

(19)



(11)

EP 2 236 209 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
06.10.2010 Patentblatt 2010/40

(51) Int Cl.:
B03C 3/49 (2006.01) *B03C 3/41* (2006.01)
B03C 3/86 (2006.01) *B03C 3/74* (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 10401043.4

(22) Anmeldetag: 06.04.2010

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA ME RS

(71) Anmelder: **Georg Hipp Maschinenbau GmbH**
87637 Seeg (DE)

(72) Erfinder: **Hipp, Georg**
87637 Seeg (DE)

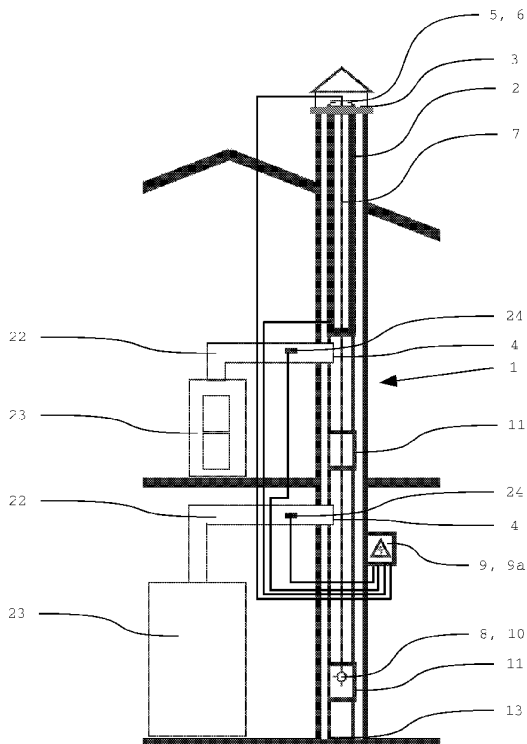
(74) Vertreter: **Weissfloh, Ingo**
Prellerstrasse 26
01309 Dresden (DE)

(30) Priorität: **02.04.2009 DE 102009003731**
14.07.2009 DE 102009026174
30.09.2009 DE 102009044152
25.11.2009 DE 202009015654 U

(54) **Elektrofilter für den Einbau in Kamine für Heizanlagen und/oder für Kaminöfen und/oder in Abluftkanäle für Entstaubungsanlagen oder Abzugsanlagen.**

(57) Aufgabe der Erfindung ist es einen Elektrofilter für den nachträglichen Einbau in Kamine für Heizanlagen und/oder für Kaminöfen sowie für Abluftanlagen im privaten und gewerblichen Bereich zu schaffen, welcher die zu erwartenden gesetzlichen Grenzwerte erreicht und eine kostengünstige Reinigung ermöglicht und unabhängig von den vorhandenen Kaminen oder Abluftkanälen eingesetzt werden kann, wobei die Elektrofilteranordnung in ihrer Wirkung an den jeweils zu erwartenden Partikelbelastungen individuell anpassbar ist und durch eine einfache Montage und Wartung nicht nur durch Kaminbauer, sondern auch durch den jeweiligen Schornsteinfeger errichtet und bedient werden soll, wodurch diese Lösung breite Anwendung findet.

Fig. 1



EP 2 236 209 A1

Beschreibung

[0001] Elektrofilter für den Einbau in Kamine für Heizanlagen und/oder für Kaminöfen und/oder in Abluftkanäle für Entstaubungsanlagen oder Abzugsanlagen insbesondere auch für private Haushalte.

[0002] So wird in der DE 10 2004 039 124 B4 ein Elektrofilter für eine Feuerungsanlage beschrieben, bei welchem eine Filterelektrode mit einer Elektrodenhalterung in einem Rauchgasrohr der Feuerungsanlage gehalten wird und mit Spannung versorgbar ist und die Elektrodenhalterung mit einem Isolator umgeben ist, wobei die Elektrodenhalterung über Haltestege mit einem sie umschließenden, sich in Richtung des Rauchgasrohres konisch erweiternden Gehäuse verbunden ist, so dass Spülluftöffnungen zwischen den Haltestegen gebildet sind, zwischen denen Spülluft in Richtung des Rauchgasrohres führbar ist, wobei

die Elektrodenhalterung senkrecht zu ihrer Verlaufrichtung stehende Prallteller trägt, die bis auf einen Luftspalt, der so dimensioniert ist, dass er größer als die durch die Spannung bedingte Durchschlagstrecke ist, das Innere des konischen Gehäuses ausfüllen und/oder das weite Ende des konischen Gehäuses mit einer senkrecht zur Gehäuseachse verlaufenden Ringelektrode abgeschlossen ist.

[0003] Ein weiterer Elektrofilter für eine Feuerungsanlage wird in der DE 10 2004 039 118 83 beschrieben. Das erfindungsgemäße Elektrofilter weist eine erste Wirbelkammer auf, die wiederum einen Rauchgaseinlass und einen Spüllufteinlass aufweist und so ausgebildet ist, dass einströmendes Rauchgas Spülluft ansaugt. Die erste Wirbelkammer weist zudem einen rohrförmigen Auslass auf. Des Weiteren sind eine Filterelektrodenanordnung und ein die Filterelektrodenanordnung haltender Isolator vorgesehen, welcher im Spülluftstrom angeordnet ist. Das Elektrofilter umfasst zudem eine zweite Wirbelkammer, die mit dem rohrförmigen Auslass verbunden und so ausgebildet ist, dass die im Rauchgas befindlichen Partikel sich in ihr ablagern, und die einen Rauchgasauslass für das von den Partikeln befreite Rauchgas aufweist.

[0004] Die DE 10 2007 010 973 B4 beschreibt einen Elektrofilter für eine Kleinf Feuerungsanlage mit mehreren Filterelektroden und mit mehreren Abgaskanälen, wobei in den Abgaskanälen jeweils eine der Filterelektroden angeordnet ist, wobei diese in einem Gehäuse angeordnet sind und ein Ende der Filterelektrode spitz verläuft und ein Ende der Filterelektrode aus dem Abgaskanal heraus ragt und eine Elektrodenhalterung vorhanden ist die eine Hochspannungsleitung aufweist, an welche die Filterelektroden angeschlossen sind und die Elektrodenhalterung sich über die Länge des Abgaskanals erstreckt.

[0005] Weiterhin beschreibt die DE 20 2007 004263 U1 einen Elektrofilter zum Reinigen von Partikel aufweisenden Gasen, insbesondere zum Reinigen von Rauchgasen, mit wenigstens einer während eines Filterbetriebs

mit einer Hochspannung beaufschlagten Elektrodenanordnung bestehend aus wenigstens einer Sprühelektrode und aus wenigstens einer von dieser beabstandeten Abscheideelektrode, wobei die Elektroden zwischen sich einen von dem zu reinigenden Gas durchströmten Filterraum bilden, bei welchem zumindest eine der Elektroden wenigstens an ihrer den Filterraum zugewandten Oberfläche mit einer elektrisch leitenden, ein Lösen von Partikeln, d.h. ein Abreinigen erleichternde Beschichtung versehen ist.

[0006] Schließlich beschreibt die DE 43 06 228 A1 eine Rauchgasfilteranordnung für ein Kraftwerk, umfassend eine Kesselanordnung, eine Elektrofilteranordnung mit einer Einrichtung zur elektrostatischen Aufladung von bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe im Kessel entstehender Staubpartikel, insbesondere in Form von Sprühdrähten, und einer Abscheideeinrichtung zur Ausfiltrierung der Staubpartikel, und einen Abzugskamin für die Rauchgase. Zur Verringerung des Platzbedarfs ist die Elektrofilteranordnung in den Abzugskamin eingebaut.

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es einen Elektrofilter zur Abgasreinigung für den nachträglichen Einbau in Kamine für Heizanlagen und/oder für Kaminöfen sowie für Abluftanlagen im privaten und gewerblichen Bereich zu schaffen, welcher die zu erwartenden gesetzlichen Grenzwerte mindestens erreicht und eine kostengünstige Reinigung ermöglicht und unabhängig von den vorhandenen Kaminen oder Abluftkanälen eingesetzt werden kann, wobei die Elektrofilteranordnung in ihrer Wirkung an den jeweils zu erwartenden Partikelbelastungen individuell anpassbar ist und durch eine einfache Montage und Wartung nicht nur durch Kaminbauer, sondern auch durch den jeweiligen Schornsteinfeger errichtet und bedient werden soll, wodurch diese Lösung breite Anwendung findet. Durch die vorgesehenen Reinigungsvorrichtungen wird erreicht, dass die Wirkung der Elektrofilteranordnung kontinuierlich stabil und zuverlässig ist, wobei die Reinigungsvorrichtung unter Berücksichtigung des Umweltschutzes den Möglichkeiten einer nassen oder trockenen Reinigung der unterschiedlichen Kamine oder Abluftanlagen gerecht wird und eine häufige und teure Reinigung durch Spezialisten vermieden werden kann. Je nach vorhandenem Kamin oder Abluftkanal werden Reinigungsvorrichtungen geschaffen, welche die Aufgabe der Reinigung zuverlässig umsetzen.

[0008] Mit der Erfindung wird im angegebenen Anwendungsfall erreicht, dass ein Elektrofilter auch für den nachträglichen Einbau in Kaminen oder Abluftanlagen geschaffen wird, wobei in einem vorhandenen Kamin oder Abluftkanal ein Metallrohr eingesetzt ist. Dieses Metallrohr reicht vom Kaminkopf oder der Auslassöffnung des Abluftkanals bis mindestens zu einer obersten Einspeisungsöffnung im Kamin oder Abluftkanal. Dieses Metallrohr ist die Niederschlagslektrode. Auf dem Kaminkopf oder der Auslassöffnung ist über ein Befestigungselement und eine daran montierte Befestigungsbrücke oder einen daran montierten Befestigungsgalgen ein Draht und/oder Drahtseil befestigt. Der Draht oder

das Drahtseil ist in den Kamin oder Abluftkanal gehangen. Dieser Draht oder das Drahtseil ist die Sprühelektrode. Die Befestigungselemente bestehen aus Metall. Die Befestigungsbrücke und der Befestigungsgalgen bestehen ebenfalls aus Metall. Die Befestigungsbrücke und der Befestigungsgalgen sind über einen Isolator mit den Befestigungselementen verbunden, wodurch verhindert wird, dass sich ablagernder Ruß Kriechströme verursacht. Der Draht besitzt an seinem unteren freien Ende ein Gewicht und reicht mindestens zur obersten Einspeisungsöffnung eines Kaminofens, einer Heizanlage, einer Entstaubungsanlage oder einer Entlüftungsanlage, wodurch der wirksame Bereich der Sprühelektrode vergrößert und besser ausgenutzt ist. Die Versorgung des Filters mit dem notwendigen elektrischen Potential ist durch ein Steuergerät und/oder durch ein Hochspannungsgenerator realisiert. Die Sprühelektrode und die Niederschlagslektrode sind mit dem Steuergerät und/oder dem Hochspannungsgenerator elektrisch verbunden.

[0009] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Ansprüchen 3 bis 20 dargestellt.

[0010] Ist der Kamin oder Abluftkanal ein Metallrohrkamin oder Metallkanal, so ist nach Anspruch 3 das Metallinnenrohr die Niederschlagslektrode. Hierdurch werden schon vorhandene Komponenten verwendet und zusätzliche nicht notwendige Umbauten oder Erweiterungen können vermieden werden.

[0011] Nach Anspruch 4 ist ein Temperaturfühler im Kaminrohr des Kaminofens und/oder der Heizanlage vorhanden. Hierdurch sind das Steuergerät und der Hochspannungsgenerator steuerbar. Nicht notwendige Betriebszeiten und der damit verbundene Energiebedarf in einer Feuerungspause können somit vermieden werden. Eine gegebenenfalls erfolgende Selbstreinigung ist in den Feuerungspausen möglich und wird durch den Temperaturfühler mit gesteuert.

[0012] Durch eine freie Wahl der Versorgungsspannung des Steuergerätes und/oder des Hochspannungsgenerators nach Anspruch 5 ist der Elektrofilter problemlos in vorhandene Strukturen integrierbar. Aufwendige Anpassungen der Energieversorgung können vermieden werden.

[0013] Zur Vermeidung von Kurzschlüssen ist nach Anspruch 6 im Bereich des Gewichtes an dem Draht oder Drahtseil ein Lagestabilisierungselement vorhanden. Hierdurch werden Pendelbewegungen und somit mögliche Kurzschlüsse vermieden.

[0014] Nach Anspruch 7 befinden sich das Gewicht und/oder das Lagestabilisierungselement im Bereich einer Reinigungsöffnung. Hierdurch ist im Falle der Wartung oder Reinigung sowohl das Gewicht als auch das Lagestabilisierungselement einfach entfernbar, wodurch eine Beschädigung vermieden wird und die Reinigung gründlich erfolgt.

[0015] Der Draht und/oder das Drahtseil ist nach Anspruch 8 am Kaminboden oder einer Abzweigung des Abluftkanals mit einer Feder gespannt und befestigt. Hierdurch wird auf das Lagestabilisierungselement ver-

zichtet und der Draht und/oder das Drahtseil besitzen eine gleichmäßige Vorspannung, wodurch auch das gründliche zuverlässige Reinigen möglich ist sowie Pendelbewegungen und Kurzschlüsse vermieden werden.

5 **[0016]** Nach Anspruch 9 ist auf der Sprühelektrode ein Bürstenbesatz aus Metall vorhanden. Hierdurch erhöht sich die wirksame Fläche der Sprühelektrode. Insbesondere bei sehr kurzen Kaminen oder Abluftkanälen ist es wichtig, die Partikel der Abluft oder des Abgases auf diesen kurzen Weg ausreichend polarisieren zu können.

10 **[0017]** Im Metallinnenrohr ist nach Anspruch 10 ein schraubenartig umlaufend und beabstandet angeordneter Metallstreifen und/oder Metallprofil sowie ein Antrieb im oder am Rohr vorhanden. Durch den spiralförmigen Aufbau wird erreicht, dass durch eine drehende Bewegung das Metallinnenrohr mit geringem Aufwand regelmäßig selbst gereinigt wird und somit die Wirkung des Elektrofilters verbessert wird. Der Aufbau ermöglicht eine hängende und eine stehende Anordnung des spiralförmigen Abstreifers.

15 **[0018]** Durch den besonderen Aufbau der Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 11 ist eine einfache und zuverlässige Reinigung der Innenwand des Metallinnenrohrs möglich. Der Aufbau ermöglicht eine hängende und eine stehende Anordnung des Abstreifers. Bei der gleichmäßigen Anordnung mehrerer Abstreifer reduziert sich die Drehbewegung der Reinigungsvorrichtung auf Bruchteile einer vollständigen Umdrehung. Somit wird der regelmäßige zeitliche und materielle Aufwand gemindert.

20 **[0019]** Durch die Wassereinspülung nach Anspruch 12 wird die Reinigung des Metallinnenrohrs erreicht. Hierdurch werden neben dem Abspülen der niedergeschlagenen Partikel auch noch freie Partikel gebunden und zum Kaminboden oder der Abzweigung des Abluftkanals gespült. Ein häufiges Kehren wird vermieden. Durch den durch die Pumpe und das Filter geschlossenen Kreislauf wird die Umwelt nicht belastet.

25 **[0020]** Nach Anspruch 13 ist eine Neutralisationsvorrichtung vorhanden. Hierdurch werden eine Übersäuerung und eine damit verbundene Zerstörung des Kamins und der Elektrofilteranordnung vermieden. Durch die Neutralisation sind die Filterrückstände sowie das Filtrat umweltgerecht entsorgbar. Der Vereinfachte Aufbau des Wasserkreislaufes über ein Auffangbecken ermöglicht ein kostengünstiges Produkt, wobei die volle Funktionalität der Filteranordnung gewährleistet bleibt.

30 **[0021]** Die besondere Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 14 ermöglicht eine zuverlässige und zugleich einfache Reinigung des Metallinnenrohrs als Niederschlagslektrode. Konstruktionsabhängig ist mit dem Vibrationselement die jeweilige Resonanzfrequenz der Metallinnenrohranordnung einstellbar, wodurch die Reinigungswirkung verbessert wird. Durch den Einsatz eines Hammerschlagwerks ist die Reinigungsvorrichtung einfach errichtbar und steuerbar.

35 **[0022]** Nach Anspruch 15 ist die Reinigungsvorrichtung ein an einer Wickelvorrichtung hängender an der

Innenwand des Metallinnenrohrs reibender hohlzylindrischer Einsatz mit Abstreifringen, wodurch eine gründliche Reinigung zuverlässig erreichbar ist. Durch die gründliche Reinigung erhöht sich die Wirksamkeit der Elektrofilters.

[0023] Durch die Kombination der Sprühelektrode und der Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 16 vereinfacht sich der Aufbau der Filteranordnung und Reinigungsanordnung, wodurch Materialeinsparungen und Kostenersparnisse möglich sind.

[0024] Durch die lösbare Montage des Befestigungselementes nach Anspruch 17 ist eine Demontage für eine Reinigung des Kamins oder des Abluftkanals möglich. Durch die Art der Montage ist die Nachrüstung einfach möglich, ohne in die Bausubstanz des Kamins einzugreifen oder vorhandene Metallkamine oder Abluftkanäle zu beschädigen.

[0025] Durch die besondere Ausführung der Befestigungsbrücke oder des Befestigungsgalgen nach Anspruch 18 ist eine individuelle Platzierung und Anpassung der Lage der Befestigungsbrücke oder des Befestigungsgalgen möglich, Hierdurch ist es möglich, die Sprühelektrode genau zu positionieren. Die Ausführung ermöglicht darüber hinaus die einfache Demontage und Montage für Reinigungs- und Wartungsarbeiten, da die Sprühelektrode durch eine einfache Art der Montage an der Befestigungsbrücke oder dem Befestigungsgalgen befestigt ist.

[0026] Durch die in Ihrer Länge veränderliche Stütze nach Anspruch 19 ist sind Befestigungsbrücke und Befestigungsgalgen individuellen an den jeweiligen Kamin oder die jeweilige Abluftanlage anpassbar. Hierdurch ist die Filteranlage universeller und flexibler einsetzbar.

[0027] Nach Anspruch 20 besitzt die Sprühelektrode eine elektrisch leitende und beheizbare Keramikbeschichtung. Hierdurch ist es möglich, dass sich die Sprühelektrode selbstständig reinigt. Ablagerungen werden somit weitgehend vermieden.

[0028] Mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine Elektrofilteranordnung in einem gemauerten Kamin,

Fig. 2 eine Elektrofilteranordnung in einem Außenkamin mit Wasserspüleinheit,

Fig. 3 eine Elektrofilteranordnung in einem gemauerten Kamin mit Selbstreinigung,

Fig. 4 eine Elektrofilteranordnung in einem Außenkamin mit Selbstreinigung,

Fig. 5 eine Elektrofilteranordnung in einem Außenkamin mit Wasserspüleinheit,

Fig. 6 eine Elektrofilteranordnung in einem Außenkamin mit Selbstreinigung und mit Wasserspüleinheit,

Fig. 7 eine Stützvorrichtung für die Selbstreinigung,

Fig. 8 ein Lagestabilisierungselement,

Fig. 9 eine Schnittdarstellung einer Elektrofilteran-

ordnung am Kaminkopf eines gemauerten Kamins, Fig. 10 eine räumliche Darstellung einer Elektrofilteranordnung am Kaminkopf eines gemauerten Kamins,

5 Fig. 11 eine Schnittdarstellung einer Elektrofilteranordnung am Kaminkopf eines gemauerten Kamins, Fig. 12 eine räumliche Darstellung einer Elektrofilteranordnung am Kaminkopf eines gemauerten Kamins,

10 Fig. 13 eine Schnittdarstellung einer Elektrofilteranordnung am Kaminkopf eines Kamins aus Metall, Fig. 14 eine räumliche Darstellung einer Elektrofilteranordnung am Kaminkopf eines Kamins aus Metall,

15 Fig. 15 eine räumliche Darstellung einer Elektrofilteranordnung an einer Zyklon-Abzugsanlage, Fig. 16 eine Schnittdarstellung einer Elektrofilteranordnung an einer Zyklon-Abzugsanlage,

20 Fig. 17 eine räumliche, teiltransparente Darstellung einer Elektrofilteranordnung mit Befestigungsgalgen an einem gemauerten Kamin mit Kaminhaube, Fig. 18 eine räumliche, teiltransparente Darstellung einer Elektrofilteranordnung mit Befestigungsgalgen an einem Metallkamin,

25 Fig. 19 eine räumliche, teiltransparente Darstellung einer Elektrofilteranordnung an einem Metallkamin mit einer Reinigungsvorrichtung an einer Wickelvorrichtung,

30 Fig. 20 eine Schnittdarstellung einer Elektrofilteranordnung an einem Metallkamin mit einer Reinigungsvorrichtung an einer Wickelvorrichtung,

Fig. 21 eine Schnittdarstellung eines hohlzylindrischen Einsatzes mit Abstreifringen,

35 Fig. 22 eine Schnittdarstellung einer Elektrofilteranordnung an einem Metallkamin mit einer Reinigungsvorrichtung an einer Wickelvorrichtung und

40 Fig. 23 eine Schnittdarstellung einer Elektrofilteranordnung an einem Metallkamin mit Wickelvorrichtung als Sprühelektroden-Reinigungsvorrichtungskombination.

[0029] Bei dem erfindungsgemäßen Elektrofilter ist, wie in den Figuren 1 und 3 dargestellt, in einem vorhandenen Kamin 1 ein Metallinnenrohr 2 eingesetzt. Dieses Metallinnenrohr 2 reicht vom Kaminkopf 3 in Richtung einer ersten Einspeiseöffnung 4 und besitzt eine Länge von mindestens 0,4 m oder reicht bis mindestens zu einer obersten Einspeisungsöffnung 4 von einem Ofenkamin 23 oder einer Heizanlage 23. Im Bereich des Kaminkopfes 3 ist, wie in den

45 **[0030]** Figuren 1 bis 4 dargestellt, mindestens ein Befestigungselement 5 vorhanden. Dieses Befestigungselement 5 besteht aus Metall. Das Befestigungselement 5 trägt eine Befestigungsbrücke 6 oder einen Befestigungsgalgen 6. Die Befestigungsbrücke 6 besteht aus Metall und ist über einem hitzebeständigen und gegen UV-Licht beständigen Isolator 38 an dem Befestigungselement 5 befestigt. An der Befestigungsbrücke 6 oder

dem Befestigungsgalgen 6 ist eine Sprühelektrode 7 in Form eines Drahtes 7 und/oder Drahtseils 7 hängend angebracht. Dieser Draht 7 und/oder das Drahtseil 7 reicht bis mindestens zur obersten Einspeisungsöffnung 4. Am unteren freien Ende des Drahtes 7 und/oder Drahtseiles 7 der Sprühelektrode 7 ist zum Erreichen einer Vorspannung ein Gewicht 8 vorhanden. Um die bei Pendelbewegungen des Gewichtes 8 bestehende Kurzschlussgefahr zu vermeiden, ist im Bereich des Gewichtes 8 ein Lagestabilisierungselement 10 vorhanden. Dieses Lagestabilisierungselement 10 ist, wie in Figur 8 dargestellt, vorzugsweise rund. Es besitzt die Form eines Kreises mit sternförmigen Streben innerhalb und außerhalb des Kreises. Der Durchmesser entspricht dem 0,95-fachen des Innendurchmessers des Metallinnenrohrs 2. Das Lagestabilisierungselement 10 besteht aus einem Isolatorwerkstoff. Zur Vermeidung zeitintensiver Demontagen bei Reinigungen des Kamins befindet sich das Gewicht 8 am Ende des Drahtes 7 und/oder des Drahtseiles 7 im Bereich einer Reinigungsöffnung 11. Das Lagestabilisierungselement 10 ist vorzugsweise im Bereich über oder unter der Reinigungsöffnung 11 am Draht 7 oder Drahtseil 7 der Sprühelektrode 7 befestigt.

[0031] Für Betrieb des Elektrofilters ist ein Steuergerät 9 und/oder ein Hochspannungsgenerator 9a vorhanden. Das Metallinnenrohr 2 ist als Niederschlagselektrode und der Draht 7 und/oder das Drahtseil 7 ist als Sprühelektrode 7 vorgesehen. Diese sind jeweils mit dem Steuergerät 9 und/oder dem Hochspannungsgenerator 9a elektrisch verbunden. Je nach den Einbaugegebenheiten ist das Steuergerät 9 und/oder der Hochspannungsgenerator 9a an das 230 Volt 1-Phasen-Wechselstromnetz und/oder an das 400 Volt 3-Phasen-Wechselstromnetz anschließbar.

[0032] Ist, wie in den Figuren 2 und 4 dargestellt, der bestehende Kamin 1 ein freistehender Metallrohrkamin mit einem vom Kaminkopf 3 bis zum Kaminboden 13 reichenden Metallinnenrohr 2, so ist dieses Metallinnenrohr 2 die Niederschlagselektrode. Auf dem Kaminkopf sind ebenfalls das Befestigungselement 5 und die Befestigungsbrücke 6 montierbar. Das Metallinnenrohr 2 als Niederschlagselektrode ist mit dem Steuergerät 9 elektrisch verbunden.

[0033] Zur Gewährleistung des zuverlässigen und des Ressourcen schonenden Betriebes ist, wie in den Figuren 1 bis 4 dargestellt, in und/oder an einem Kaminrohr 22 zwischen der Heizanlage 23 und/oder dem Kaminofen 23 und dem Kamin 1 ein Temperaturfühler 24 angeordnet. Dieser ist mit dem Steuergerät 9 und/oder dem Hochspannungsgenerator 9a elektrisch verbunden. Somit wird sichergestellt, dass in Heizpausen der Elektrofilter abgeschaltet ist und beim Einsetzen des Heizens der Elektrofilter wieder zugeschaltet ist.

[0034] Je nach der Art des Kamins 1 reicht, wie in den Figuren 2 und 4 dargestellt, die Sprühelektrode 7 vom Kaminkopf 3 bis zum Kaminboden 13. Im Bereich des Kaminbodens 13 ist die Sprühelektrode 7 in Form des Drahtes 7 oder des Drahtseils 7 über eine Befestigungs-

brücke 6a und über eine Feder 15 an mindestens einem Befestigungselement 5a befestigt. Das Befestigungselement 5a besteht aus einem Isolatorwerkstoff.

[0035] Je nach Ausführung des Kaminkopfes 3 ist das Befestigungselement 5 an den Kaminkopf 3 geklemmt oder ist mit einem Spannband um den Kamin 1 gespannt. Das Befestigungselement 5 besteht aus gebogenem und gekantetem Metall. Zum Schutz vor Berührung an Hochspannung führende Teile ist an dem Befestigungselement 5 ein Berührungsschutz 30 vorhanden. Dieser Berührungsschutz 30 besteht aus u-förmig gekanteten und gebogenen Metallblech. Der Berührungsschutz 30 ist an das Befestigungselement 5 geschraubt und/oder genietet.

[0036] An den Befestigungselementen 5 sind, wie insbesondere in den Figuren 9, 10, 13, 14, 17 bis 20 dargestellt, die Befestigungsbrücken 6 bzw. Befestigungsgalgen 6 angeordnet. Aus leitfähigem streifenförmigen Flachmaterial oder Profilen gebogen und/oder gekantet, bildet jeweils die Befestigungsbrücke 6 und der Befestigungsgalgen 6 die Montageaufnahme der Sprühelektrode 7. Diese wird mit einem Haken, Karabiner oder Ring an der Befestigungsbrücke 6 demontierbar eingehangen, verschraubt oder verklemt. Für eine genaue Positionierung der Sprühelektrode 7 im Metallinnenrohr 2 sowie der Lage Befestigungsbrücke 6 oder des Befestigungsgalgen 6 besitzen die Befestigungsbrücke 6 und der Befestigungsgalgen 6 Langlöcher und Bohrungen im Verlauf des steifenförmigen Flachmaterials oder Profils. Zur genauen und individuellen vertikalen Positionierung der Befestigungsgalgen 6 ist dieser an einer in der Länge veränderlichen Stütze 37 angeordnet. Die Stütze 37 ist über den Isolator 38 an dem Befestigungselement 5 befestigt. Ebenso ist die Befestigungsbrücke 6 über zwei längenveränderliche Stützen 37 an dem Isolator 38 und dem Befestigungselement 5 befestigt.

[0037] An einem gemauerten Kamin 1, wie in den Figuren 9 und 10 dargestellt, sind zwei Befestigungselemente 5 durch jeweils eine Schraubpressverbindung an sich gegenüberliegenden Kanten des Kaminkopfes 3 demontierbar angebracht. Zwischen den Befestigungselementen 5 ist die Befestigungsbrücke 6 angeordnet, wobei die Befestigungsbrücke 6 aus zwei Teilen besteht und jeweils an einem Befestigungselement 5 befestigt ist. Sie sind jeweils über einen Isolator 38 mit den Befestigungselementen 5 verbunden. Diese Verbindungsstelle ist von dem Berührungsschutz 30 u-förmig umgeben. Der Berührungsschutz 30 ist jeweils an dem Befestigungselement 5 genietet. Die Befestigungsbrücke 6 ist beabstandet zum Kaminkopf 3 und mittig zum Metallinnenrohr 2 angeordnet. An der Befestigungsbrücke 6 ist mit einer Schraube ein Haken 28 zur Befestigung der Sprühelektrode 7 angebracht. Der Haken 28 und somit die Sprühelektrode 7 ist mittig zum Metallinnenrohr 2 und die Befestigungsbrücke 6 ist auf einen ausreichenden Abstand zum Kaminkopf 3 in den vorhandenen Langlöchern justiert. Somit ist eine gleichmäßige Polarisierung der Partikel möglich. Die Befestigungsbrücke 6 ist mit

dem Steuergerät 9 und dem Hochspannungsgenerator 9a elektrisch verbunden.

[0038] Bei einem Kamin 1 aus Edelstahl, wie in den Figuren 13 und 14 dargestellt, sind zwei Befestigungselemente 5 demontierbar mit einem Spannband jeweils gegenüberliegend an den Kamin 1 im Bereich des Kaminkopfes 3 gespannt. An den Befestigungselementen 5 ist ein Berührungsschutz 30 durch Verschraubung angebracht. Mit einem Isolator 38 ist die Befestigungsbrücke 6 an den Befestigungselementen 5 befestigt. An der Befestigungsbrücke 6 ist mit einer Schraube der Befestigungshaken für die Sprühelektrode 7 angebracht. Mit den vorhandenen Langlöchern sind sowohl die Sprühelektrode 7 im Metallinnenrohr 2 mittig als auch der Abstand der Befestigungsbrücke 6 zum Kaminkopf 3 justierbar und einstellbar.

[0039] Eine besondere Form des Befestigungselementes 5 bildet eine vorhandene Kaminhaube 27. An der Kaminhaube 27 ist, wie in den Figuren 11 und 12 dargestellt, die Befestigungsbrücke 6 mit einem Isolator 38 angebracht. Mittig über dem Metallinnenrohr 2 ist in der Kaminhaube 27 eine Bohrung vorhanden. Durch diese Bohrung ist die Sprühelektrode 7 in das Metallinnenrohr 2 geführt. Die Sprühelektrode ist in die Befestigungsbrücke 6 eingehangen.

[0040] Die Sprühelektrode 7 besteht aus Draht 7 oder einem Drahtseil 7. Zur Verstärkung der Wirkung der Polarisation der Partikel besitzt die Sprühelektrode, wie in Figur 16 dargestellt, einen nadelartigen, haarartigen bzw. borstenartigen Bürstenbesatz aus Metall. Die Länge des Bürstenbesatzes ist abhängig vom Innendurchmesser des Metallinnenrohrs 2. Der Bürstenbesatz besitzt eine Länge von zwischen 20 mm. Insbesondere bei einer baulich bedingten Elektrofilteranordnung von wenigen Metern ist dies notwendig um auf diesem Wege eine maximale Anzahl von Partikel zu polarisieren und somit die notwendige Wirkung des Elektrofilters zu ermöglichen.

[0041] Unterstützend zur Wirkung des Elektrofilters und zur Aufrechterhaltung der kontinuierlichen und zuverlässigen Funktion ist, wie in der Figur 2 dargestellt, im Bereich des Kaminkopfes 3 eine Reinigungsvorrichtung 12 als ringförmige Wasserspüleinheit vorhanden. Die Wasserspüleinheit besitzt Wasseraustrittsöffnungen und/oder Düsen. Im Bereich des Kaminbodens 13 ist ein Ablauf 14 für Wasser und Kondensat vorhanden. Die Wasseraustrittsöffnungen und/oder Düsen der Wasserspüleinheit sind in Richtung der Innenwandung des Metallinnenrohrs 2 orientiert. Die Wasserspüleinheit ist über Rohrleitungen und/oder Schläuche an eine Pumpe 16 angeschlossen. Die Pumpe 16 ist im Bereich des Kaminbodens 13 innerhalb und/oder außerhalb des Kamins 1 angeordnet. Der Ablauf 14 ist mit der Pumpe 16 verbunden. Die Pumpe 16 besitzt einen Filter. Zur Steuerung ist die Pumpe 16 mit dem Steuergerät 9 und/oder Hochspannungsgenerator 9a elektrisch verbunden. Zur Vermeidung von Umweltschäden und Zerstörungen an der Anlage ist im Bereich des Kaminbodens 13 innerhalb

und/oder außerhalb des Kamins 1 eine Neutralisationsvorrichtung 17 angeordnet. Der Ablauf 14 mündet in die Neutralisationsvorrichtung 17. Die Neutralisationsvorrichtung 17 ist zur Steuerung und Überwachung mit dem Steuergerät 9 und/oder Hochspannungsgenerator 9a elektrisch verbunden.

[0042] In einer aus Kostengründen vereinfachten Ausführungsform mündet, wie in Figur 5 dargestellt, der Ablauf 14 in ein Auffangbecken 26. Aus dem Auffangbecken 26 ist das Wasser mit der Pumpe 16 über die Rohrleitungen oder Schläuche zur Wasserspüleinheit pumpbar.

[0043] Die Rohrleitungen und Schläuche sind insbesondere bei Kaminanordnungen mit einem sich in einem gemauerten Kamin befindlichen Metallrohr in den freien Zwischenräumen der Ecken hindurchführbar. Somit wird insbesondere im Winter ein Einfrieren oder das zusätzliche Isolieren bei einer Außenverlegung vermieden. Eine weitere Schutzmaßnahme ist das bedarfsweise Fluten der Rohrleitungen und Schläuche. Außerhalb des Betriebes steht die Pumpe 16 still und das Wasser läuft in die Neutralisationsvorrichtung 17 oder das Auffangbecken 26 zurück. Das Einfrieren wird vermieden.

[0044] Weiterhin ist eine Reinigungsvorrichtung 12, wie in den Figuren 3 und 4 dargestellt, im Metallinnenrohr 2 über die Länge des Metallinnenrohrs 2 an der Innenwand schraubenartig umlaufend ein Abstreifer 18 in Form von Metallstreifen und/oder Metallprofil mit runden und/oder eckigem Querschnitt vorhanden. Dieser Abstreifer 18 ist 0,05 mm beabstandet von der Innenwand des Metallinnenrohrs angeordnet. Der Abstreifer 18 liegt auf einer Stützvorrichtung 19 und ist mit der Stützvorrichtung 19 drehbar gelagert. Diese Stützvorrichtung 19 besitzt, wie in Figur 7 dargestellt, die Form eines nach unten oder oben gerichteten regelmäßigen Kegels oder einer Pyramide. Zwischen der Stützvorrichtung 19 und einem Motor 20 ist eine biegsame Welle 21 vorhanden. Die biegsame Welle 21 ist im Mittelpunkt der Stützvorrichtung 19 angeordnet. Der Motor 20 ist innerhalb oder außerhalb des Kamins 1 montiert. Dabei ist er auf gleicher Höhe oder unterhalb der Stützvorrichtung 19 angeordnet. Der Motor 20 ist mit dem Steuergerät 9 und/oder Hochspannungsgenerator 9a elektrisch verbunden.

[0045] Alternativ hängt die Reinigungsvorrichtung 12, wie in Figur 6 dargestellt, im Metallinnenrohr 2 über die Länge des Metallinnenrohrs 2 an der Innenwand schraubenartig umlaufend ein Metallstreifen 18 und/oder Metallprofil 18 mit runden und/oder eckigem Querschnitt an einer im Bereich des Kaminkopfes 3 drehbar gelagerten Stützvorrichtung 19. Die Stützvorrichtung 19 ist über eine Welle 21 mit Getriebe mit einem Motor 20 verbunden. Die Welle 21 ist am Rand der Stützvorrichtung 19 angeordnet. Der Motor 20 ist innerhalb oder außerhalb des Kamins 1 montiert. Dabei ist er auf gleicher Höhe oder oberhalb der Stützvorrichtung 19 angeordnet. Der Motor 20 ist mit dem Steuergerät 9 und/oder Hochspannungsgenerator 9a elektrisch verbunden.

Durch die Metallstreifen 18 und/oder Metallprofil 18 lassen sich die am Metallinnenrohr 2 des Kamins 1 nieder-

geschlagenen Partikel von der Wandung entfernen. In Verbindung mit der Wasserspüleinheit werden diese gebunden und zum Kaminboden 13 gespült. Die Kombination der Reinigungsvorrichtungen 12 ermöglicht eine besonders gründliche Reinigung der Abluftkanäle 1 und Kamine 1, wodurch die Elektrofilter wieder effektiv arbeiten können.

[0046] Eine weitere Reinigungsvorrichtung 12, wie in Figur 16 dargestellt, sieht vor, dass im Metallinnenrohr 2 über die Länge des Metallinnenrohrs 2 an der Innenwand parallel zum Metallinnenrohr 2 Abstreifer 18 in Form von Metallstreifen, Metallstäben oder Metallprofilen vorhanden sind. Die Abstreifer 18 sind am Kaminboden 13 oder an der Einspeisungsöffnung 4 und am Kaminkopf 3 des Kamins 1 an einem Führungsring 29 angebracht. Dieser Führungsring 29 befindet sich innerhalb des Metallinnenrohrs 2 und ist drehbar gelagert. Der Führungsring 29 besitzt einen Zahnkranz. Mit einem Motor 20 sind der Führungsring 29 und somit die Abstreifer 18 antreibbar. Hierdurch erfolgt durch ein kurzzeitiges Antreiben der Reinigungsvorrichtung 12 die Reinigung des Metallinnenrohrs 2.

[0047] Durch den Einsatz einer Reinigungsvorrichtung 12 in Form eines Vibrationselementes oder eines Hammerschlagwerkes am Metallinnenrohr 2 ist eine platzsparende und zugleich effiziente Reinigungsvorrichtung 12 vorhanden. Mit dem Vibrationselement ist das Metallinnenrohr 2 in seiner Resonanzfrequenz schwingbar. Hierdurch werden die niedergeschlagenen Partikel vom Metallinnenrohr 2 abgerüttelt. Zum Vibrationselement ist alternativ oder verstärkend ein Hammerschlagwerk als Reinigungsvorrichtung 12 vorhanden. In einer Ausführung als Pneumatikhammer ist das Hammerschlagwerk mit geringem Aufwand integrierbar. Durch die Schläge des Hammerschlagwerks sind besonders fest anhaftende Partikelniederschläge abrüttelbar. Die Steuerung erfolgt hierbei über das Steuergerät 9.

[0048] Die Reinigungsvorrichtung 12 ist, wie in den Figuren 19 bis 22 dargestellt, weiterhin durch einen im Metallinnenrohr (2) vorhandenen hohlzylindrischen Einsatz (31) bildbar. Hierbei ist der Außendurchmesser des hohlzylindrischen Einsatzes (31) um zwischen 1 mm bis 10 mm kleiner ist als der Innendurchmesser des Metallinnenrohrs (2). Der hohlzylindrische Einsatz (31) besitzt eine Wandstärke zwischen 1 mm bis 50 mm. An der äußeren Wandung des hohlzylindrischen Einsatzes (31) sind umlaufend zwei Abstreifringe (32) vorhanden. Die Abstreifringe 32 sind in konkaven Vertiefungen in der Wandung angeordnet. Die Abstreifringe 32 besitzen die Form von Bürsten und Rundbändern. Der hohlzylindrische Einsatz (31) ist an zwei Führungsbändern (3) eingehangen. Die Führungsbänder 33 sind an einer außerhalb des Kamins (1) im Bereich des Kaminkopfes (33) befestigten elektromechanisch angetriebenen Wickelvorrichtung (34) aufwickelbar befestigt. Die Wickelvorrichtung (34) besitzt eine Welle (35) mit zwei auf der Welle vorhandenen Winden (36). Für den ordnungsgemäßen Betrieb ist die Wickelvorrichtung (34) mit dem Steu-

ergerät (9) und/oder Hochspannungsgenerator (9a) elektrisch verbunden.

[0049] Als Vereinfachung der Elektrofilteranordnung ist eine Kombination der Sprühelektrode 7 mit Reinigungsvorrichtung 12 vorgesehen. Hierbei ist, wie in Figur 23 dargestellt, die Befestigungsbrücke (6) eine Wickelvorrichtung (34a) mit einer Welle (35a) und einer auf der Welle (35a) vorhandenen Winde (36a). Die Sprühelektrode 7 ist hierbei ein Band 7. Diese ist an der Winde 34a aufwickelbar befestigt. An dem Band (7) hängt die Reinigungsvorrichtung (12) in Form eines hohlzylindrischen Einsatzes (31). Auch hierbei ist der Außendurchmesser des hohlzylindrischen Einsatzes (31) um zwischen 1 mm bis 10 mm kleiner ist als der Innendurchmesser des Metallinnenrohrs (2). Der hohlzylindrische Einsatz (31) besitzt eine Wandstärke zwischen 1 mm bis 50 mm. An der äußeren Wandung des hohlzylindrischen Einsatzes (31) sind umlaufend zwei Abstreifringe (32) in Form von Bürsten angeordnet. Im Bereich der Abstreifringe (32) besitzt die Wandung des hohlzylindrischen Einsatzes (31) eine konkave Vertiefung. Die Sprühelektrode ist elektrisch leitend mit der Winde (36a) und der Welle (35a) verbunden. Die Sprühelektrode (7) und die Wickelvorrichtung (35a) sind mit dem Steuergerät (9) und/oder Hochspannungsgenerator (9a) elektrisch verbunden. Der Antrieb der Wickelvorrichtung (34a) ist von der Welle (35a), Winde (36a) und Sprühelektrode (7) elektrisch isoliert. Der hohlzylindrische Einsatz (31) besteht aus einem Isolatorwerkstoff.

[0050] Der Elektrofilter ist darüber hinaus in einem Abluftkanal 1 von Entstaubungsanlagen 25 und Abzugsanlagen 25 einsetzbar. Je nach gegebenem Abluftkanal 1 ist ein Metallinnenrohr 2 eingesetzt. Dieses Metallinnenrohr 2 reicht von der Auslassöffnung 3 des Abluftkanals 1 bis mindestens zu einer obersten Einspeisungsöffnung 4a von einer Entstaubungsanlage 25 oder Abzugsanlage 25. Im Bereich der Auslassöffnung 3 ist mindestens ein Befestigungselement 5 vorhanden. Dieses ist aus Metallblech gebogen und mit einem Metallband um die Auslassöffnung 3 gespannt. Über einen hitzebeständigen und gegen UV-Licht beständigen Isolator 38 ist eine Befestigungsbrücke 6 aus Metall an dem Befestigungselement 5 befestigt. An der Befestigungsbrücke 6 ist eine Sprühelektrode 7 in Form eines Drahtes 7 und/oder Drahtseils 7 hängend angebracht. Diese Sprühelektrode 7 bis mindestens zur obersten Einspeisungsöffnung 4a und trägt am unteren freien Ende zum Schutz vor Pendelbewegungen ein Gewicht 8 und ein Lagestabilisierungselement 10 aus einem Isolatorwerkstoff. Bei einer nichtsenkrechten Anordnung des Abluftkanals reicht die Sprühelektrode bis zu einer Abzweigung des Abluftkanals 1 und ist dort über eine Befestigungsbrücke 6a und über eine Feder 15 über einem Isolator 38 an mindestens einem Befestigungselement 5a am Abluftkanal 1 befestigt. Für die Versorgung mit der notwendigen elektrischen Energie und die Steuerung ist ein Steuergerät 9 und/oder ein Hochspannungsgenerator 9a vorhanden. Um bei komplexen Abluftanlagen zeitintensive Demon-

tagen bei Reinigungen des Abluftkanals 1 zu vermeiden, befindet sich im Bereich des Gewichts 8 am Ende des Drahtes 7 und/oder des Drahtseiles 7 im Bereich eine Reinigungsöffnung 11. Das Lagestabilisierungselement 10 ist vorzugsweise im Bereich über oder unter der Reinigungsöffnung 11 am Draht 7 oder Drahtseil 7 befestigt.

[0051] Eine besondere Anwendung des Elektrofilters in einer Entstaubungsanlage 25 oder Abzugsanlage 25 ist, wie in den Figuren 15 und 16 dargestellt, in einem Zyklon gegeben. Die Abluft oder Abgas gelangt in den Zyklon. Größere Partikel sind im Zyklon abscheidbar. Die mit Restpartikeln belastete Abluft oder das Abgas gelangt nun in das mittig im Zyklon angeordnete Metallinnenrohr 2 in Form eines Tauchrohrs. Dieses Metallinnenrohr 2 ist die Niederschlagselektrode und vom restlichen Zyklon elektrisch isoliert. Seitlich am oberen Ende des Metallinnenrohrs 2 befindet sich die Auslassöffnung 3. Im Bereich oberhalb der Auslassöffnung 3 sind zwei Befestigungselemente 5 angeordnet. Die Befestigungselemente 5 tragen über einen Isolator 38 befestigt die Befestigungsbrücke 6. An der Befestigungsbrücke 6 ist die Sprühelektrode 7 in Form eines Drahtes 7 oder Drahtseils 7 befestigt. Die Sprühelektrode 7 reicht bis unterhalb des mittig angeordneten Metallinnenrohrs 2. Zur Vermeidung von Pendelbewegungen ist ein Lagestabilisierungselement 10 vorgesehen, welches im Bereich des unteren Endes des Metallinnenrohrs 2, der Einspeisungsöffnung 4 angeordnet ist. Aufgrund der kurzen Länge des Metallinnenrohrs 2 in dem Zyklon, besitzt die Sprühelektrode 7 zur Verstärkung der Wirkung der Polarisation der Partikel einen borstenartigen Bürstenbesatz aus Metall. Der Bürstenbesatz besitzt eine Länge von 25 mm. Mit diesem Bürstenbesatz ist eine maximale Anzahl von Partikel polarisierbar. Zur Reinigung des Metallinnenrohrs 2 des Zyklons ist eine Reinigungsvorrichtung 12 vorgesehen. Bei dieser Reinigungsvorrichtung 12 sind im Metallinnenrohr 2 über die Länge des Metallinnenrohrs 2 an der Innenwand parallel zum Metallinnenrohr 2 vier gleichmäßig verteilte Abstreifer 18 in Form von Metallstreifen, Metallstäben oder Metallprofilen vorhanden. Die Abstreifer 18 sind an der Einspeisungsöffnung 4 an einem Führungsring 29 angebracht. Dieser Führungsring 29 befindet sich innerhalb des Metallinnenrohrs 2 und ist drehbar gelagert. Am oberen Ende des Metallinnenrohrs 2 ist ein weiterer Führungsring 29 mit einem Zahnkranz vorhanden. Mit einem Motor 20 außerhalb des Metallinnenrohrs 2 sind der Zahnkranz und somit die Abstreifer 18 antreibbar. Hierdurch erfolgt in Betriebspausen des Zyklons durch ein kurzzeitiges Antreiben der Reinigungsvorrichtung 12 die Reinigung des Metallinnenrohrs 2.

[0052] Ebenfalls ist je nach Art der Entstaubungsanlage 25 oder Abzugsanlage 25 eine Reinigungsvorrichtung 12 mit Wasserspüleinrichtung, mit einem schraubenartig umlaufenden Metallstreifen, mit senkrecht zwischen jeweils zwei Führungsringen 29 angeordneten Abstreifern 18, mit einem Vibrationselement und einem hohlzylindrischen Einsatz einsetzbar. Zur Steigerung der

Effektivität des Elektrofilters ist bei den Entstaubungsanlagen 25 oder den Abzugsanlagen 25 die Sprühelektrode 7 mit einem Bürstenbesatz erweiterbar.

[0053] Bei einer weiteren Ausführungsvariante besitzt die Sprühelektrode (7) vorteilhaft eine Beschichtung mit einer elektrisch leitenden Keramik. Diese Keramikbeschichtung ist elektrisch beheizbar. Bei diesem konkreten Ausführungsbeispiel ist die Sprühelektrode (7) mit der Keramikbeschichtung zwischen 400 und 800 Grad Celsius erhitzt.

Zusammenstellung der Bezugszeichen

[0054]

- 15 1 - Kamin, Abluftkanal
- 2 - Metallinnenrohr
- 3 - Kaminkopf, Auslassöffnung
- 4 - Einspeisungsöffnung
- 20 5, 5a - Befestigungselement
- 6, 6a - Befestigungsbrücke, Befestigungsgalgen
- 7 - Sprühelektrode, Band, Draht, Drahtseil
- 8 - Gewicht
- 9 - Steuergerät
- 25 9a - Hochspannungsgenerator
- 10 - Lagestabilisierungselement
- 11 - Reinigungsöffnung
- 12 - Reinigungsvorrichtung
- 13 - Kaminboden
- 30 14 - Ablauf
- 15 - Feder
- 16 - Pumpe
- 17 - Neutralisationsvorrichtung
- 18 - Abstreifer
- 35 19 - Stützvorrichtung
- 20 - Motor, Getriebemotor
- 21 - Welle
- 22 - Kaminrohr
- 23 - Heizanlage, Kaminofen
- 40 24 - Temperaturfühler
- 25 - Entstaubungsanlage, Abzugsanlage
- 26 - Auffangbecken
- 27 - Kaminhaube
- 28 - Haken
- 45 29 - Führungsring
- 30 - Berührungsschutz
- 31 - hohlzylindriger Einsatz
- 32 - Abstreifring
- 33 - Führungsseil, Führungsband
- 50 34, 34a - Wickelvorrichtung
- 35, 35a - Welle
- 36, 36a - Winde
- 37 - Stütze
- 55 38 - Isolator

Patentansprüche

1. Elektrofilter für den Einbau in Kamine für Heizanlagen (23) und/oder für Kaminöfen (23) und/oder in Abluftkanäle für Entstaubungsanlagen oder Abzugsanlagen,

gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

- dass in einem vorhandenen senkrechten Kamin (1) ein Metallinnenrohr (2) eingesetzt ist, wobei das Metallinnenrohr (2) eine Länge vom Kaminkopf (3) beginnend von 0,4 m bis mindestens zu einer obersten Einspeisungsöffnung (4) besitzt,

- dass im Bereich des Kaminkopfes (3) mindestens ein demontierbares Befestigungselement (5) vorhanden ist,

- dass an dem Befestigungselement (5) mindestens eine in der Länge veränderliche und demontierbare Befestigungsbrücke (6) oder mindestens ein in der Länge veränderlicher und demontierbarer Befestigungsgalgen (6) vorhanden ist, wobei die Befestigungsbrücke (6) oder der Befestigungsgalgen (6) aus Metall besteht und über mindestens einen Isolator (38) mit dem Befestigungselement (5) verbunden ist und beabstandet über dem Kaminkopf (3) angeordnet ist,

- dass an der Befestigungsbrücke (6) oder dem Befestigungsgalgen (6) eine Sprühelektrode (7) in Form eines Bandes (7), Drahtes (7) und/oder Drahtseiles (7) angebracht ist, wobei die Sprühelektrode (7) in den Kamin (1) mittig geführt ist und bis mindestens zur obersten Einspeisungsöffnung (4) reicht,

- dass in dem Kamin (1) eine demontierbare Trockenreinigungsvorrichtung (12) oder Nassreinigungsvorrichtung (12) vorhanden ist,

- dass ein Steuergerät (9) und/oder ein Hochspannungsgenerator (9a) vorhanden ist und das Metallinnenrohr (2) als Niederschlagselektrode und die Sprühelektrode (7) mit dem Steuergerät (9) und/oder dem Hochspannungsgenerator (9a) elektrisch verbunden sind.

2. Elektrofilter für den Einbau in Abluftkanäle für Entstaubungsanlagen oder Abzugsanlagen,

gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

- dass in einem senkrechten Abluftkanal (1) ein Metallinnenrohr (2) eingesetzt ist, wobei das Metallinnenrohr (2) von einer Auslassöffnung (3) des Abluftkanals (1) beginnend eine Länge von 0,4 m bis mindestens zu einer Einspeisungsöffnung (4) besitzt,

- dass im Bereich der Auslassöffnung (3) mindestens ein demontierbares Befestigungselement (5) vorhanden ist,

- dass an dem Befestigungselement (5) mindestens eine in der Länge veränderliche und demontierbare Befestigungsbrücke (6) oder mindestens ein in der Länge veränderlicher und demontierbarer Befestigungsgalgen (6) vorhanden ist, wobei die Befestigungsbrücke (6) oder der Befestigungsgalgen (6) aus Metall besteht und über mindestens einen Isolator (38) mit dem Befestigungselement (5) verbunden ist,

- dass an der Befestigungsbrücke (6) oder dem Befestigungsgalgen (6) eine Sprühelektrode (7) in Form eines Bandes (7), Drahtes (7) und/oder Drahtseiles (7) angebracht ist, wobei die Sprühelektrode (7) in den Abluftkanal (1) mittig geführt ist und bis mindestens zur Einspeisungsöffnung (4) reicht,

- dass in dem Abluftkanal (1) eine demontierbare Trockenreinigungsvorrichtung (12) oder Nassreinigungsvorrichtung (12) vorhanden ist,

- dass ein Steuergerät (9) und/oder ein Hochspannungsgenerator (9a) vorhanden ist und das Metallinnenrohr (2) als Niederschlagselektrode und die Sprühelektrode (7) mit dem Steuergerät (9) und/oder dem Hochspannungsgenerator (9a) elektrisch verbunden sind.

3. Elektrofilter nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass der vorhandene Kamin (1) und/oder Abluftkanal (1) ein Metallrohrkamin oder Metallkanal mit einem Metallinnenrohr (2) ist, wobei das Metallinnenrohr (2) vom Kaminkopf (3) und/oder von der Auslassöffnung (3) bis zu einem Kaminboden (13) und/oder einer Abzweigung des Abluftkanals (1) reicht und das Metallinnenrohr (2) als Niederschlagselektrode mit dem Steuergerät (9) elektrisch verbunden ist.

4. Elektrofilter nach den Ansprüchen 1 und 3

dadurch gekennzeichnet,

dass in und/oder an einem Kaminrohr (22) zwischen der Heizanlage (23) und/oder dem Kaminofen (23) und dem Kamin (1) ein Temperaturfühler (24) angeordnet ist und mit dem Steuergerät (9) und/oder dem Hochspannungsgenerator (9a) elektrisch verbunden ist.

5. Elektrofilter nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Steuergerät (9) und/oder der Hochspannungsgenerator (9a) an das 230 Volt Wechselstromnetz und/oder an das 400 Volt 3-Phasen-Wechselstromnetz anschließbar ist.

6. Elektrofilter nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

- dass** am unteren Ende des Drahtes (8) und/oder des Drahtseils (8) ein Gewicht (8) vorhanden ist, wobei im Bereich des Gewichtes (8) ein Lagestabilisierungselement (10) vorhanden ist und das Lagestabilisierungselement (10) vorzugsweise rund in Form eines Kreises oder Kranzes ist und sternförmige Streben innerhalb und/oder außerhalb des Kreises oder Kranzes besitzt und der Durchmesser zwischen dem 0,5-fachen bis 1-fachen des Innendurchmessers des Metallinnenrohrs (2) entspricht und **dass** das Lagestabilisierungselement (10) aus einem Isolatorwerkstoff besteht.
7. Elektrofilter nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass sich das Gewicht (8) am Ende des Bandes (7), Drahtes (7) und/oder des Drahtseiles (7) und/oder das Lagestabilisierungselement (10) im Bereich einer Reinigungsöffnung (11) befindet.
8. Elektrofilter nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Band (7), der Draht (7) und/oder das Drahtseil (7) im Kamin (1) im Bereich des Kaminbodens (13) und/oder der Abzweigung oder Einspeisung des Abluftkanals (1) über eine demontierbare Befestigungsbrücke (6a), einen demontierbaren Befestigungsgalgen (6a) und/oder über eine Feder (15) an mindestens einem Befestigungselement (5a) befestigt ist, wobei die Befestigungsbrücke (6) oder der Befestigungsgalgen (6) über den Isolator (38) mit dem Befestigungselement (5) verbunden ist, wobei der Kamin (1) oder Abluftkanal (1) einen Neigungswinkel von zwischen 0 Grad und 90 Grad zur Vertikalen besitzt.
9. Elektrofilter nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass auf der Sprühelektrode (7) ein nadelartiger, haarartiger und/oder borstenartiger Bürstenbesatz aus Metall vorhanden ist, wobei der Bürstenbesatz eine Länge von zwischen 5 mm und 60 mm besitzt.
10. Elektrofilter nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass im Metallinnenrohr (2) über die Länge des Metallinnenrohrs (2) an der Innenwand die Reinigungsvorrichtung (12) als ein demontierbarer schraubenartig umlaufend und zwischen 0,001 mm und 10 mm beabstandet angeordneter Abstreifer (18) in Form von Metallstreifen und/oder Metallprofilen mit runden und/oder eckigem Querschnitt und einer Breite von zwischen 2 mm bis 40 mm und einer Dicke von 1 mm bis 10 mm ausgebildet ist und die Reinigungsvorrichtung (12) drehbar angeordnet ist, wobei der
- Abstreifer (18) an einer und/oder auf einer demontierbaren nach unten oder oben gerichteten regelmäßigen kegelförmigen, pyramidenförmigen, kegeltumpfförmigen und/oder pyramidentumpfförmigen käfigartigen Stützvorrichtung (19) im Bereich des Kaminkopfes (3) hängt und/oder im Bereich des Kaminbodens (13) auf der Stützvorrichtung (19) aufliegt und zwischen einem Motor (20) oder Getriebemotor (20) und dem Mittelpunkt der Stützvorrichtung (19) eine biegsame Welle (21) oder dem Rand der Stützvorrichtung (19) eine biegsame und/oder starre Welle (21) mit Getriebe vorhanden ist, wobei der Motor (20) außerhalb oder innerhalb des Kamins (1) und/oder des Abluftkanals (1) und auf gleicher Höhe, oberhalb oder unterhalb der Stützvorrichtung (19) angeordnet ist und mit dem Steuergerät (9) und/oder Hochspannungsgenerator (9a) elektrisch verbunden ist.
11. Elektrofilter nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Reinigungsvorrichtung (12) im Metallinnenrohr (2) über die Länge des Metallinnenrohrs (2) an der Innenwand parallel zum Metallinnenrohr (2) als mindestens ein zwischen 0,001 mm und 10 mm von der Innenwand beabstandeter Abstreifer (18) in Form von Metallstreifen, Metallstäben oder Metallprofilen ausgebildet ist, wobei der Abstreifer (29) am Kaminboden (13), an der Einspeisungsöffnung (4) und/oder am Kaminkopf (3) des Kamins (1) sowie an einer Einspeisungsöffnung (4) und/oder Auslassöffnung (3) eines Abluftkanals (1) an einem Führungsring (29) angebracht ist und der Führungsring (29) sich innerhalb oder außerhalb des Metallinnenrohrs (2) befindet und drehbar gelagert ist und sich an dem Führungsring (29) im Bereich des Kaminkopfes (3), der Auslassöffnung (3), des Kaminbodens (13) oder der Einspeisungsöffnung (4) ein Zahnkranz befindet, welcher durch einen Motor (20) oder Getriebemotor (20) antreibbar ist.
12. Elektrofilter nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Reinigungsvorrichtung (12) im Bereich des Kaminkopfes (3) und/oder Auslassöffnung (3) als eine ringförmige oder kranzförmige Wasserspüleinheit mit Wasseraustrittsöffnungen und/oder Düsen ausgebildet ist und im Bereich des Kaminbodens (13) und/oder der Abzweigung oder Einspeisung des Abluftkanals (1) ein Ablauf (14) für Wasser und Kondensat vorhanden ist, wobei die Wasseraustrittsöffnungen und/oder Düsen der Wasserspüleinheit in Richtung der Innenwandung des Metallinnenrohrs (2) orientiert sind und die Wasserspüleinheit (12) über Rohrleitungen und/oder Schläuche an mindestens eine Pumpe (16) angeschlossen ist, wobei die

- Pumpe (16) im Bereich des Kaminbodens (13) und/oder der Abzweigung oder Einspeisung des Abluftkanals (1) innerhalb und/oder außerhalb des Kamins (1) und/oder des Abluftkanals (1) angeordnet ist und der Ablauf (14) mit der Pumpe (16) verbunden ist und die Pumpe (16) einen Filter besitzt und die Pumpe (16) mit dem Steuergerät (9) und/oder Hochspannungsgenerator (9a) elektrisch verbunden ist.
- 5
13. Elektrofilter nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass im Bereich des Kaminbodens (13) und/oder der Abzweigung oder Einspeisung des Abluftkanals (1) innerhalb und/oder außerhalb des Kamins (1) und/oder Abluftkanals (1) ein Auffangbecken (26) und/oder eine Neutralisationsvorrichtung (17) angeordnet ist, wobei der Ablauf (14) mit dem Auffangbecken (26) und/oder der Neutralisationsvorrichtung (17) verbunden ist und die Neutralisationsvorrichtung (17) mit dem Steuergerät (9) und/oder Hochspannungsgenerator (9a) elektrisch verbunden ist und in dem Auffangbecken (26) die Pumpe (16) vorhanden ist, wobei die Pumpe (16) vorzugsweise eine Tauchpumpe ist.
- 10 15 20 25
14. Elektrofilter nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass am Metallinnenrohr (2) eine Reinigungsvorrichtung (12) in Form mindestens eines an sich bekannten Vibrationselementes und/oder mindestens eines an sich bekannten Hammerschlagwerks vorhanden ist, wobei das Vibrationselement und/oder das Hammerschlagwerks mit dem Steuergerät (9) und/oder Hochspannungsgenerator (9a) elektrisch verbunden ist.
- 30 35
15. Elektrofilter nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass im Metallinnenrohr (2) eine Reinigungsvorrichtung (12) in Form von mindestens eines hohlzylindrischen Einsatzes (31) vorhanden ist, wobei der Außendurchmesser des hohlzylindrischen Einsatzes (31) um zwischen 1 mm bis 10 mm kleiner ist als der Innendurchmesser des Metallinnenrohrs (2) und der hohlzylindrische Einsatz (31) eine Wandstärke zwischen 1 mm bis 50 mm besitzt und an der äußeren Wandung des hohlzylindrischen Einsatzes (31) umlaufend mindestens ein Abstreifring (32) in Form von Bürsten und/oder Bändern angeordnet ist, wobei im Bereich des Abstreifringes (32) die Wandung des hohlzylindrischen Einsatzes (31) eine konkave Vertiefung besitzt und der hohlzylindrische Einsatz (31) an mindestens einem Führungsseil (33) und/oder Führungsband (3) eingehangen ist und das Führungsseil (33) und/oder Führungsband (33) an einer
- 40 45 50 55
- außerhalb des Kamins (1) im Bereich des Kaminkopfes (33) befestigten elektromechanisch angetriebenen Wickelvorrichtung (34) aufwickelbar befestigt ist, wobei die Wickelvorrichtung (34) eine Welle (35) besitzt und auf der Welle (35) mindestens eine Winde (36) vorhanden ist und dass die Wickelvorrichtung (34) mit dem Steuergerät (9) und/oder Hochspannungsgenerator (9a) elektrisch verbunden ist.
16. Elektrofilter nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Befestigungsbrücke (6) oder der Befestigungsgalgen (6) aus einer Wickelvorrichtung (34a) mit einer Welle (35a) und auf der Welle (35a) vorhandener Winde (36a) bestehen und an der Winde (36a) die Sprühelektrode (7) in Form des Bandes (7), Drahtes (7) und/oder Drahtseils (7) aufwickelbar ist und an dem Band (7), Draht (7) und/oder Drahtseil (7) eine Reinigungsvorrichtung (12) in Form eines hohlzylindrischen Einsatzes (31) hängend vorhanden ist, wobei der Außendurchmesser des hohlzylindrischen Einsatzes (31) um zwischen 1 mm bis 10 mm kleiner ist als der Innendurchmesser des Metallinnenrohrs (2) und der hohlzylindrische Einsatz (31) eine Wandstärke zwischen 1 mm bis 50 mm besitzt und an der äußeren Wandung des hohlzylindrischen Einsatzes (31) umlaufend mindestens ein Abstreifring (32) in Form von Bürsten und/oder Bändern angeordnet ist, wobei im Bereich des Abstreifringes (32) die Wandung des hohlzylindrischen Einsatzes (31) eine konkave Vertiefung besitzt und die Sprühelektrode elektrisch leitend mit der Winde (36a) und Welle (35a) verbunden ist und die Sprühelektrode (7) und die Wickelvorrichtung (35a) mit dem Steuergerät (9) und/oder Hochspannungsgenerator (9a) elektrisch verbunden sind, wobei der Antrieb der Wickelvorrichtung (34a) elektrisch isoliert von der Welle (35a), Winde (36a) und Sprühelektrode (7) ist und der hohlzylindrische Einsatz (31) aus einem Isolatorwerkstoff besteht.
17. Elektrofilter nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Befestigungselement (5) aus gebogenem und/oder gekanteten Metallblech oder aus Metallprofil besteht und an den Kaminkopf (3) oder die Auslassöffnung (3) geschraubt, geklemmt und/oder um den Kaminkopf (3) oder um die Auslassöffnung (3) gespannt ist und/oder als Kaminhaube (27) ausgebildet ist, wobei die Kaminhaube (27) auf an sich bekannte Weise am Kaminkopf (3) befestigt ist und das an dem Befestigungselement ein seitlicher Berührungsschutz in Form von einem in U-Form und/oder C-Form gebogenem und/oder gekantetem Metallblech vorhanden ist.

18. Elektrofilter nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Befestigungsbrücke (6) oder der Befestigungsgalgen (6) aus mindestens einem streifenförmigem gebogenem und/oder gekantetem Flachmaterial oder Profil besteht und Aussparungen, Bohrungen und/oder Langlöcher besitzt, wobei die Befestigungsbrücke (6) oder der Befestigungsgalgen (6) mit dem Isolator (38) an dem Befestigungselement (5) verschraubt, geklemmt und/oder verspannt ist und die Sprühelektrode (7) mit einem Haken (28) an der Befestigungsbrücke (6) oder dem Befestigungsgalgen (6) eingehangen, verschraubt und/oder verklemt ist.
19. Elektrofilter nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Befestigungsbrücke (6) oder der Befestigungsgalgen (6) mit mindestens einer in der Länge veränderlichen Stütze (37) in Form eines Stab, Flachmaterials oder Profils an dem Befestigungselement (5) und/oder einer Stütze (37) befestigt ist, wobei die in der Länge veränderliche Stütze (37) über mindestens einen Isolator (38) mit dem Befestigungselement (5) verbunden ist.
20. Elektrofilter nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Sprühelektrode (7) eine Beschichtung mit einer elektrisch leitenden Keramik besitzt und die Sprühelektrode (7) mit der Keramikbeschichtung elektrisch beheizbar ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

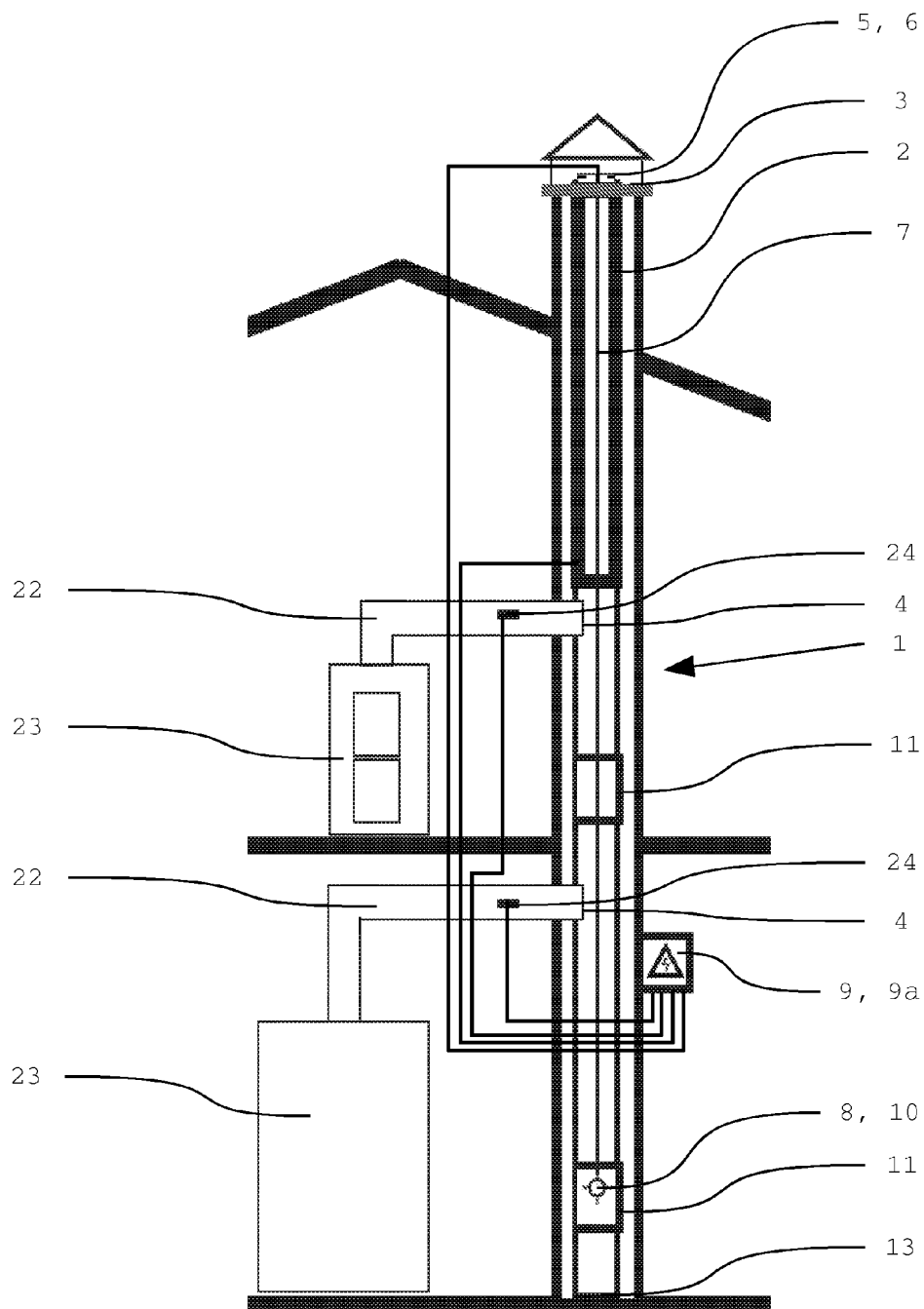


Fig. 2

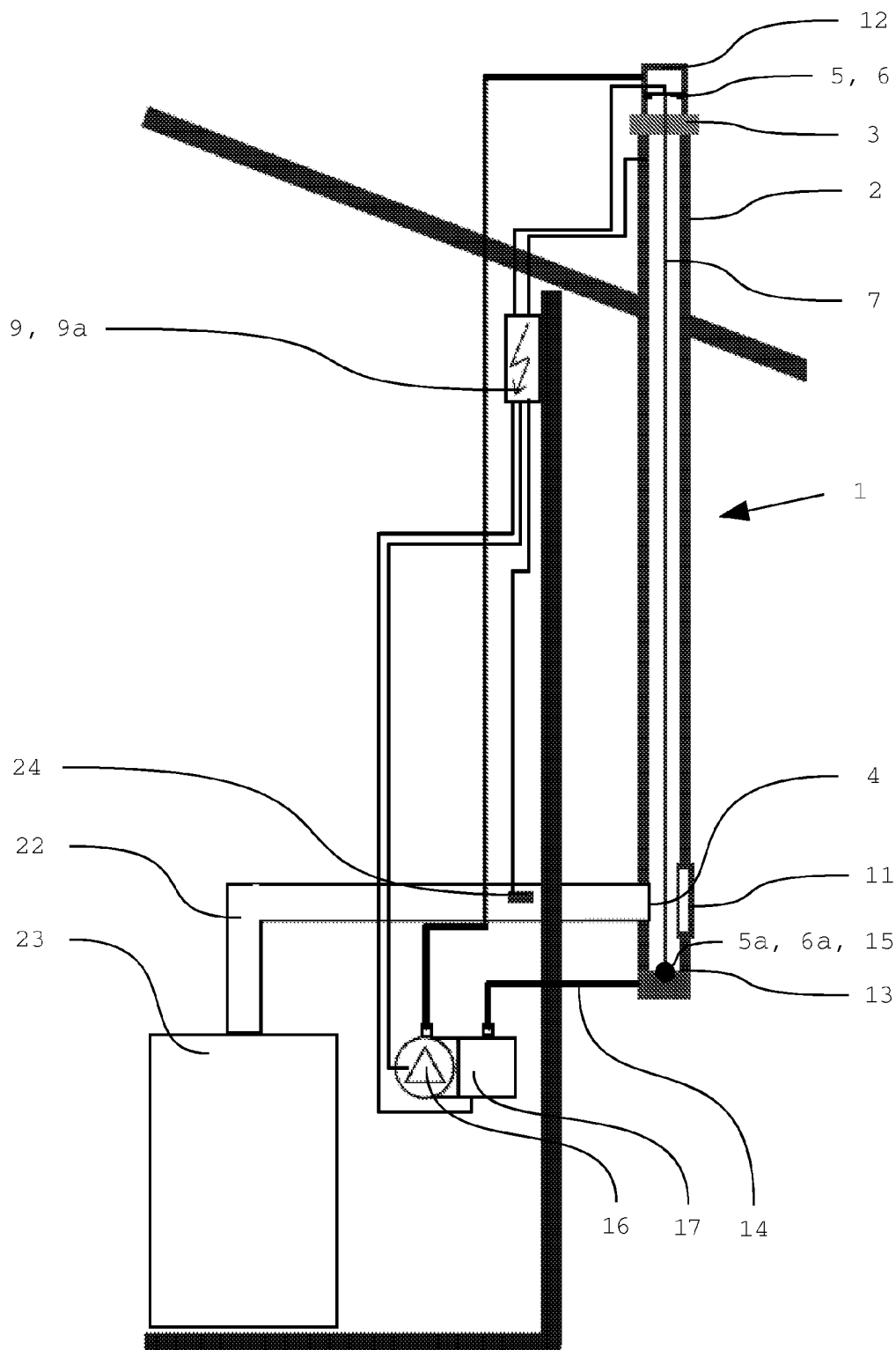


Fig. 3

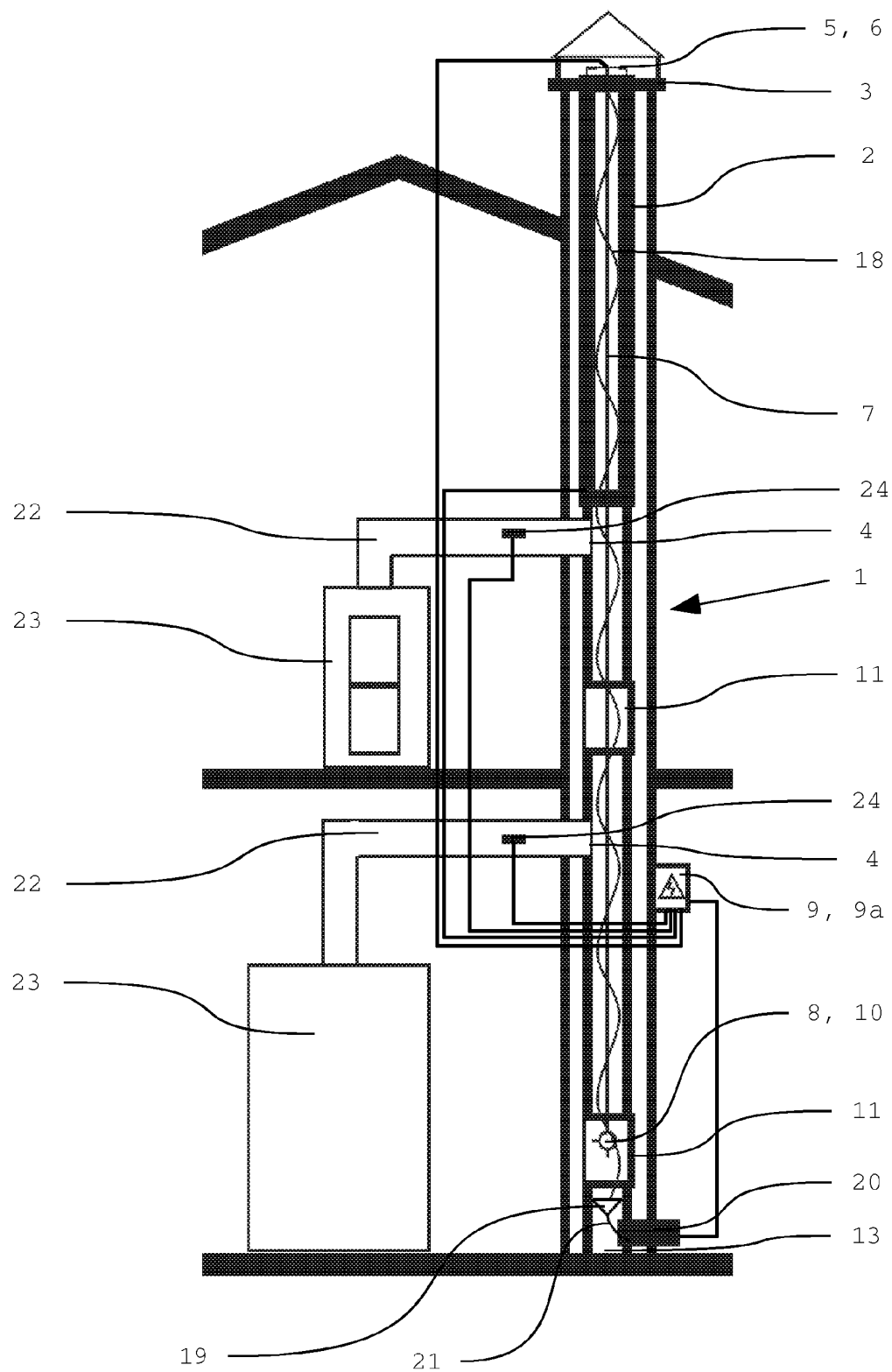


Fig. 4

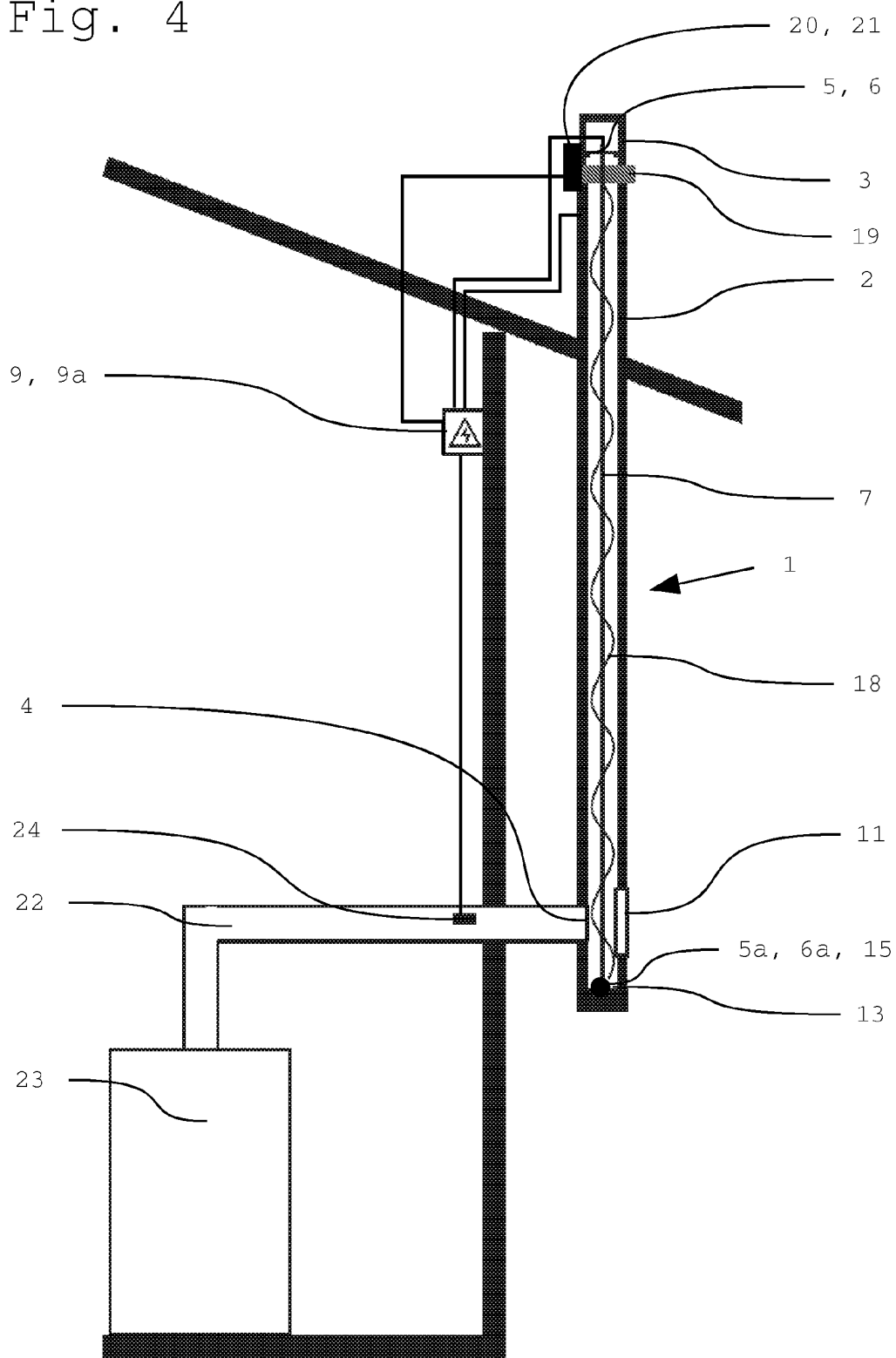


Fig. 5

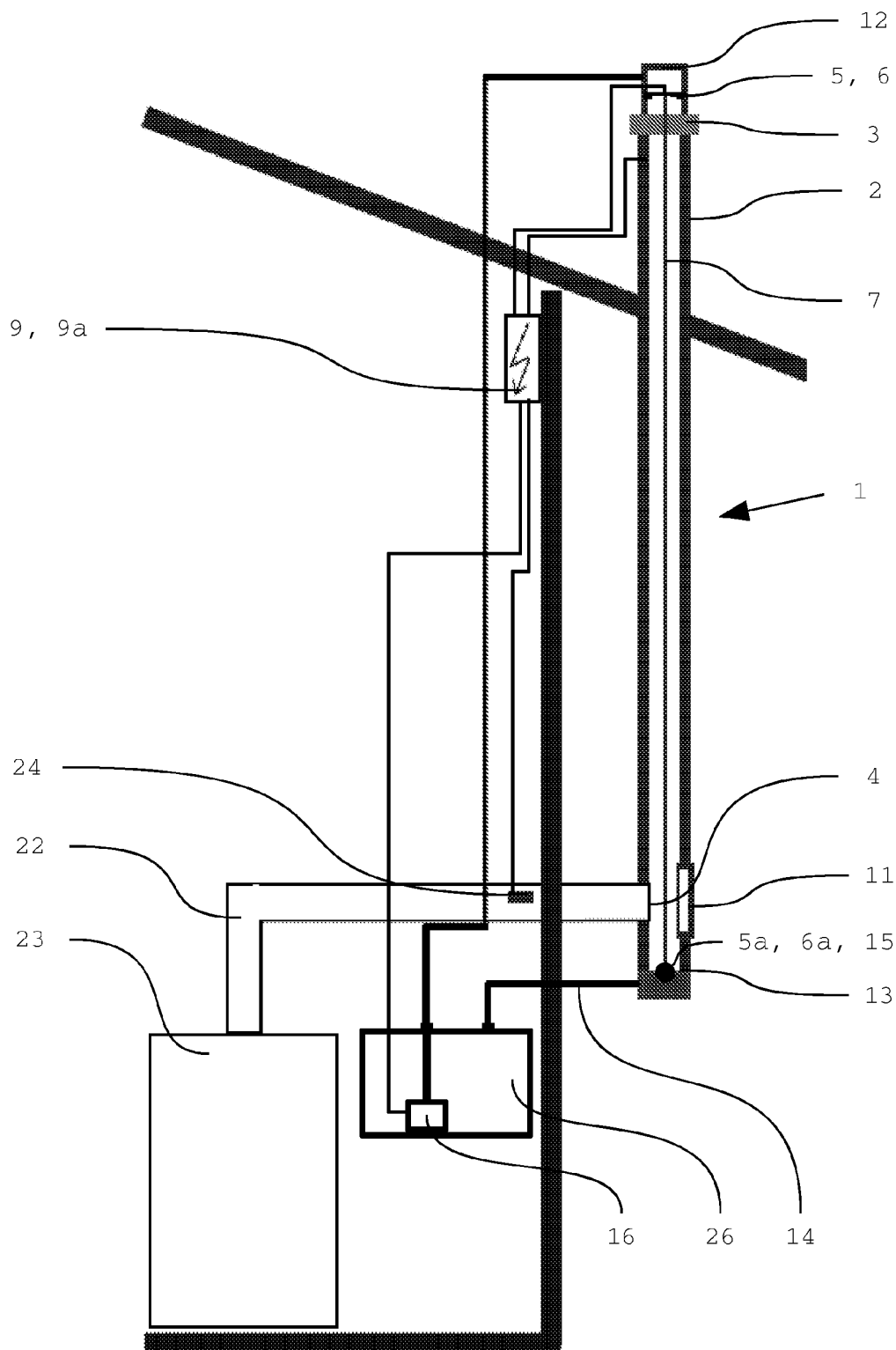


Fig. 6

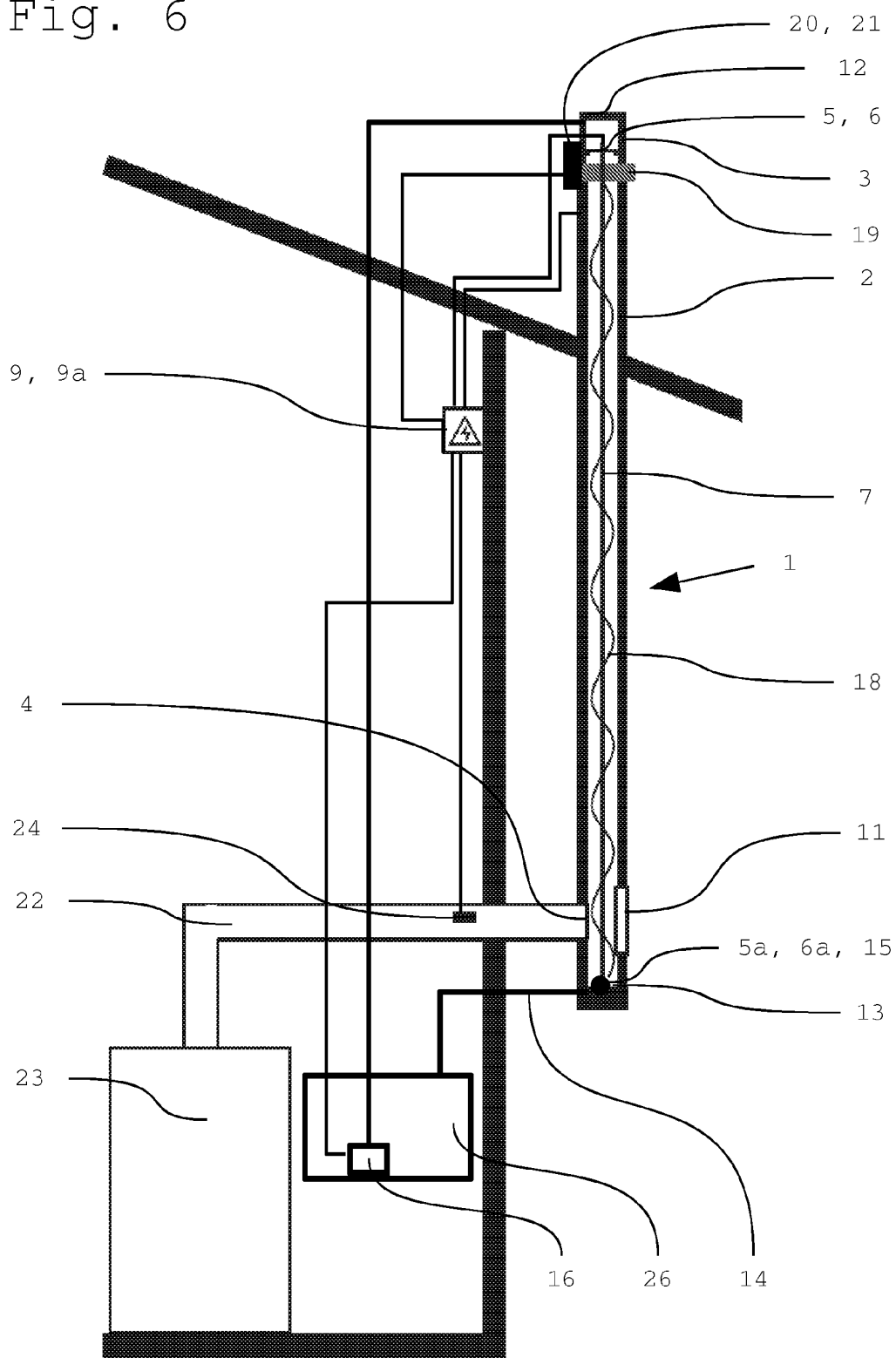


Fig. 7

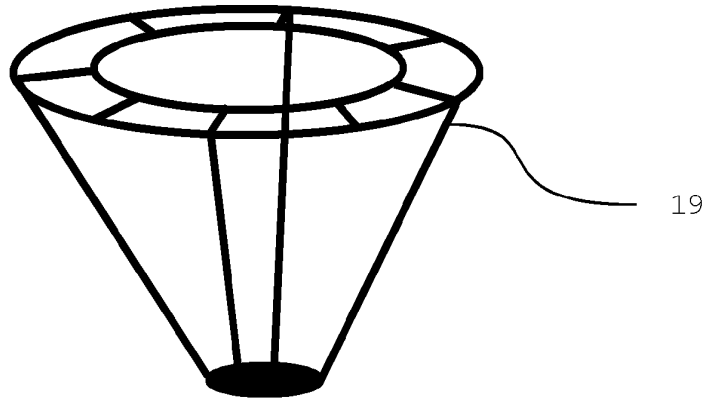


Fig. 8

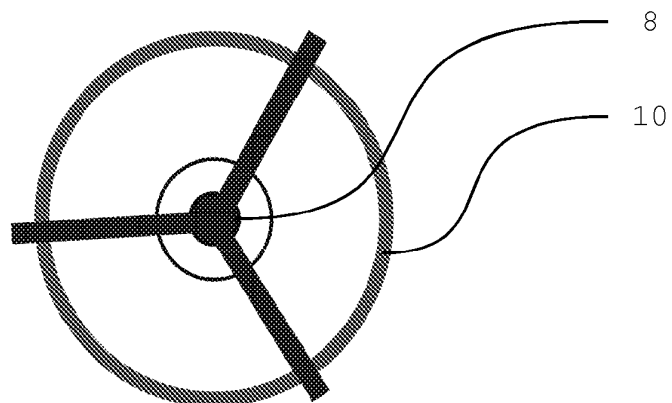


Fig. 9

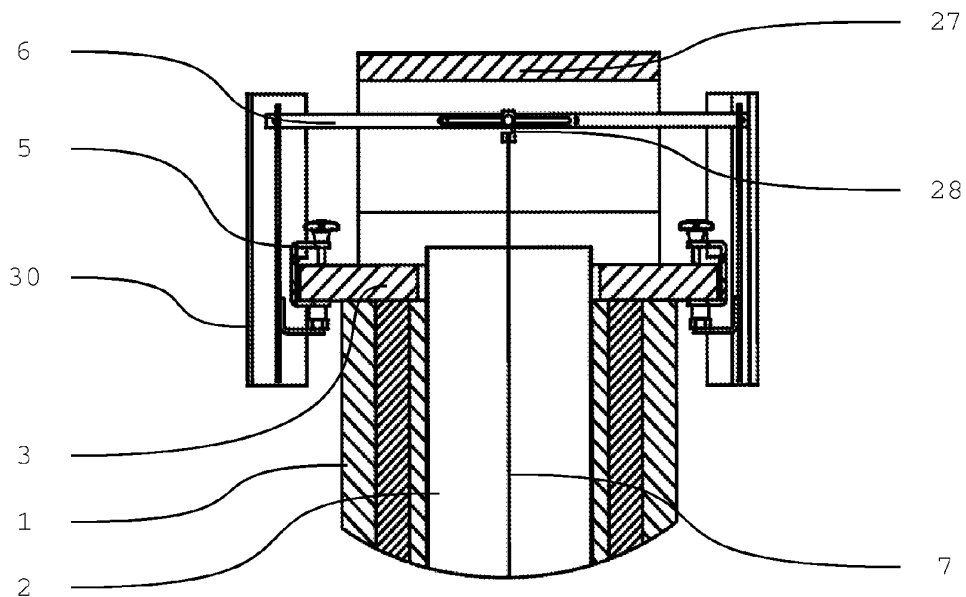


Fig. 10

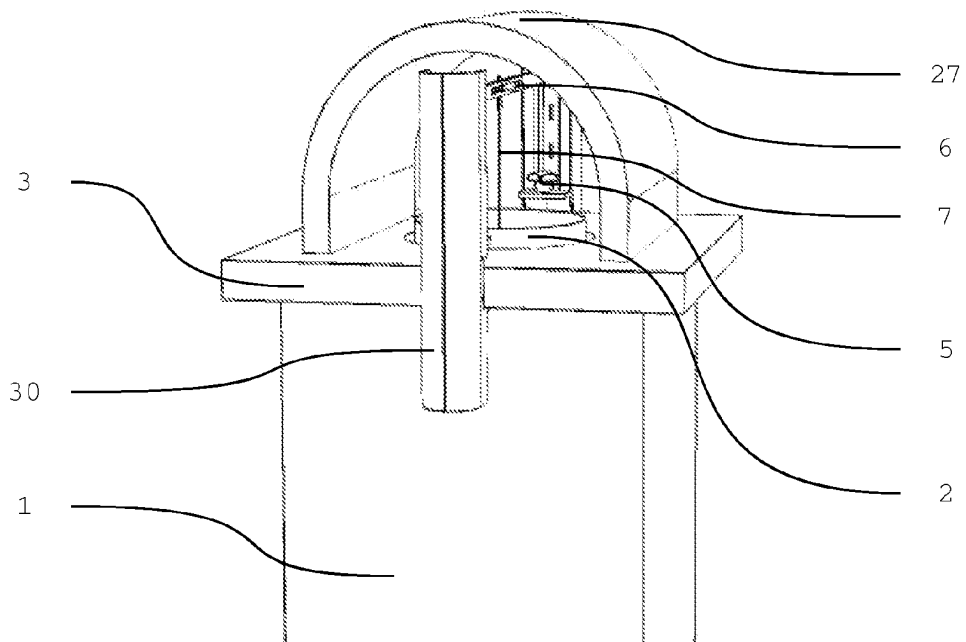


Fig. 11

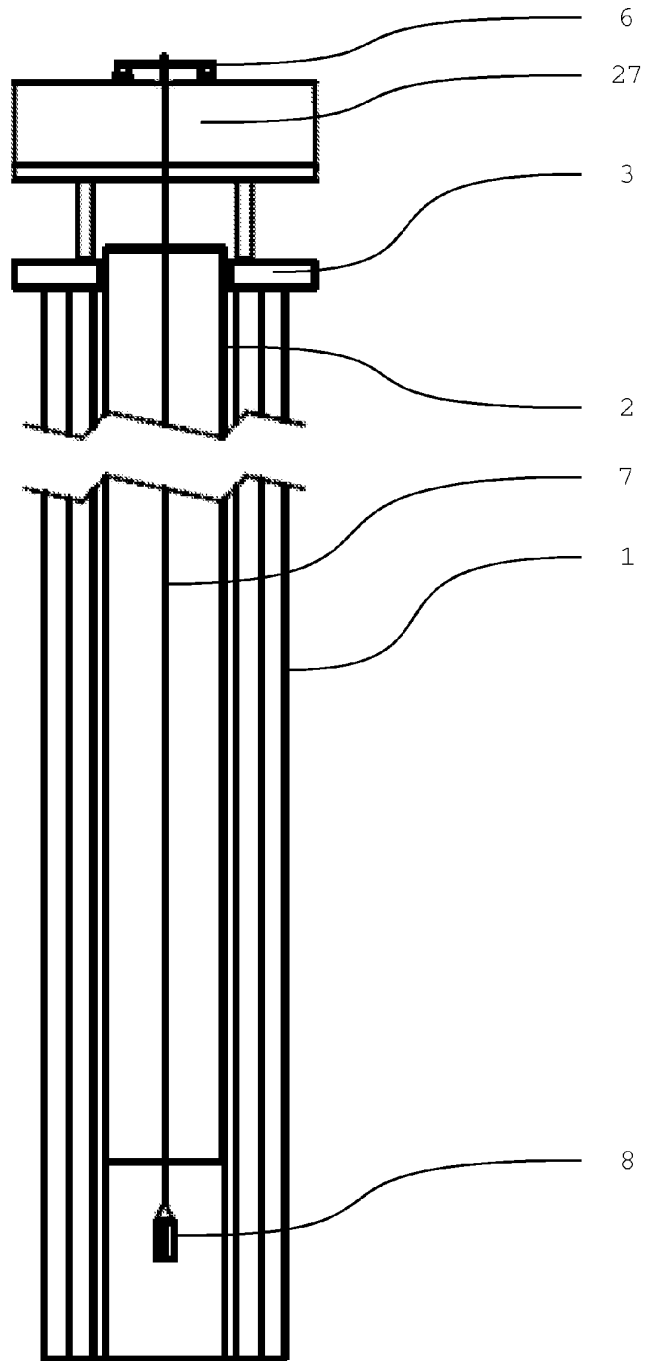


Fig. 12

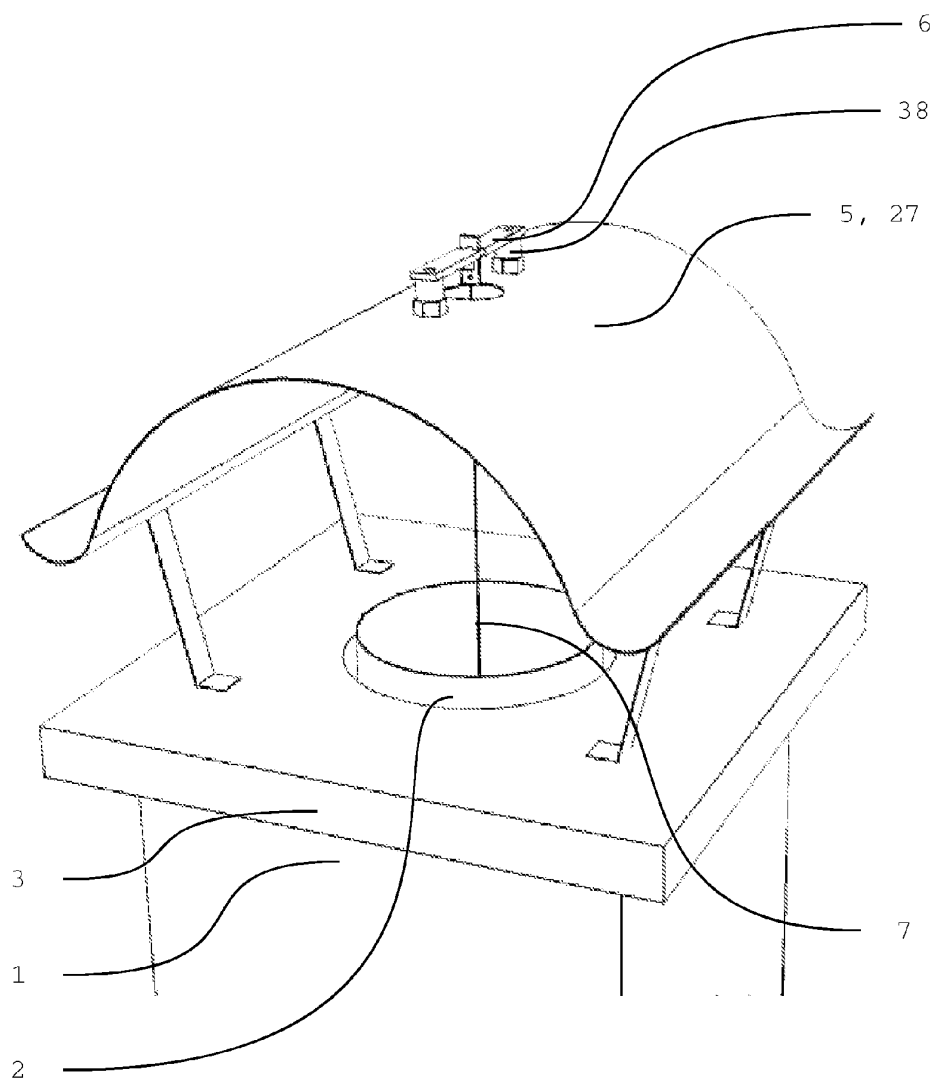


Fig. 13

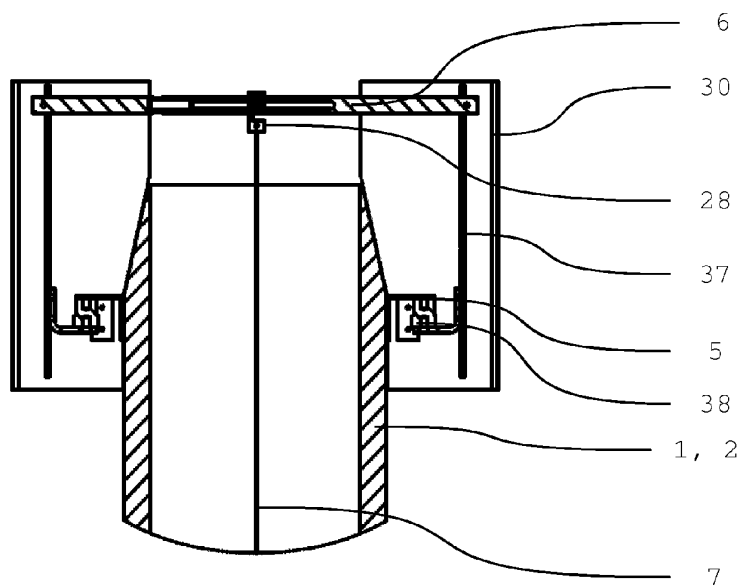


Fig. 14

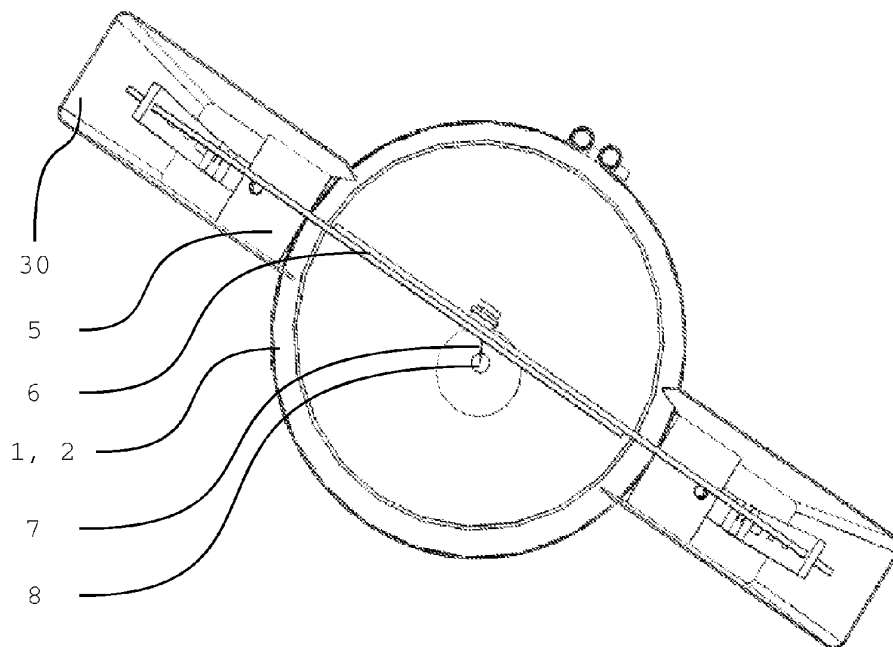


Fig. 15

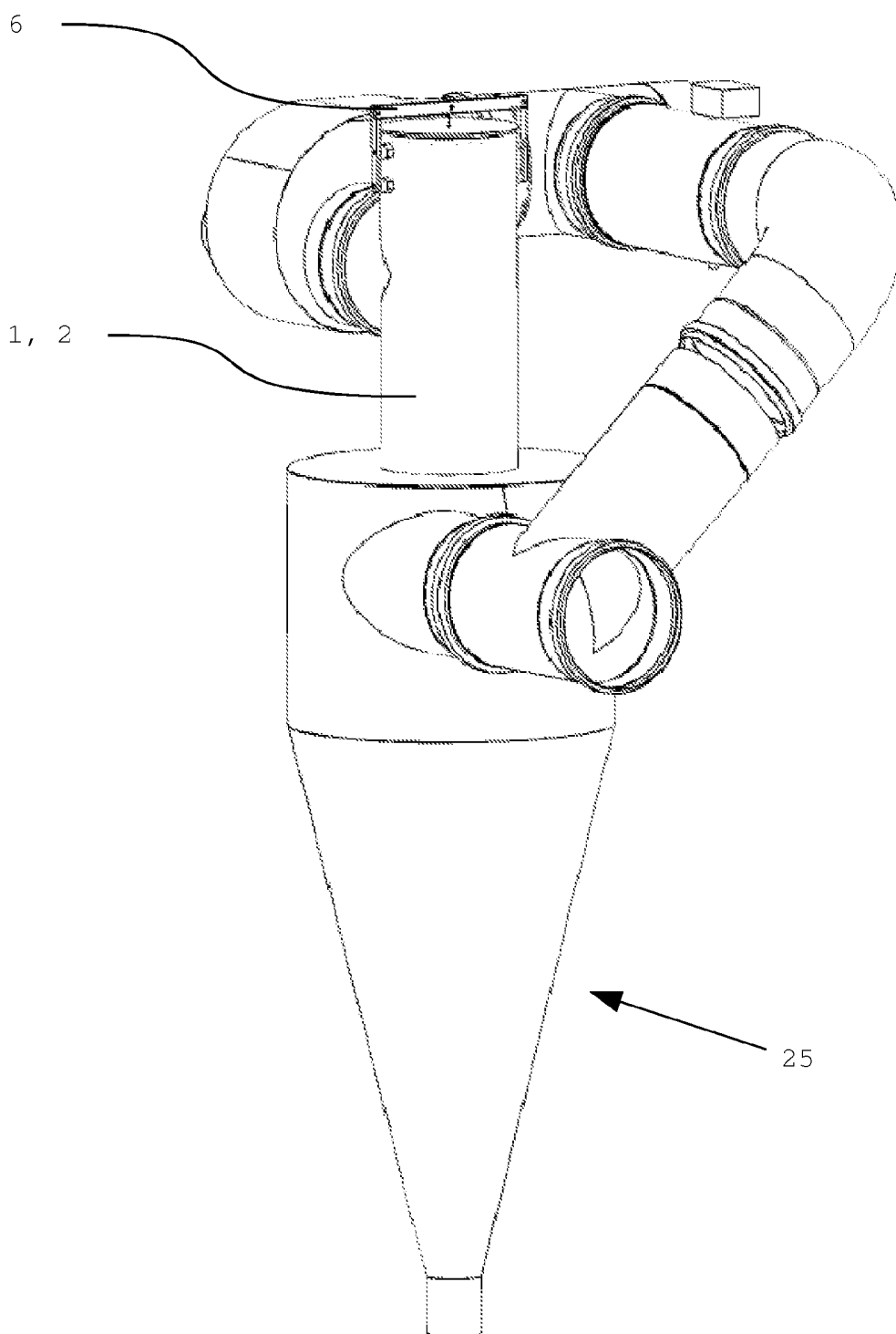


Fig. 16

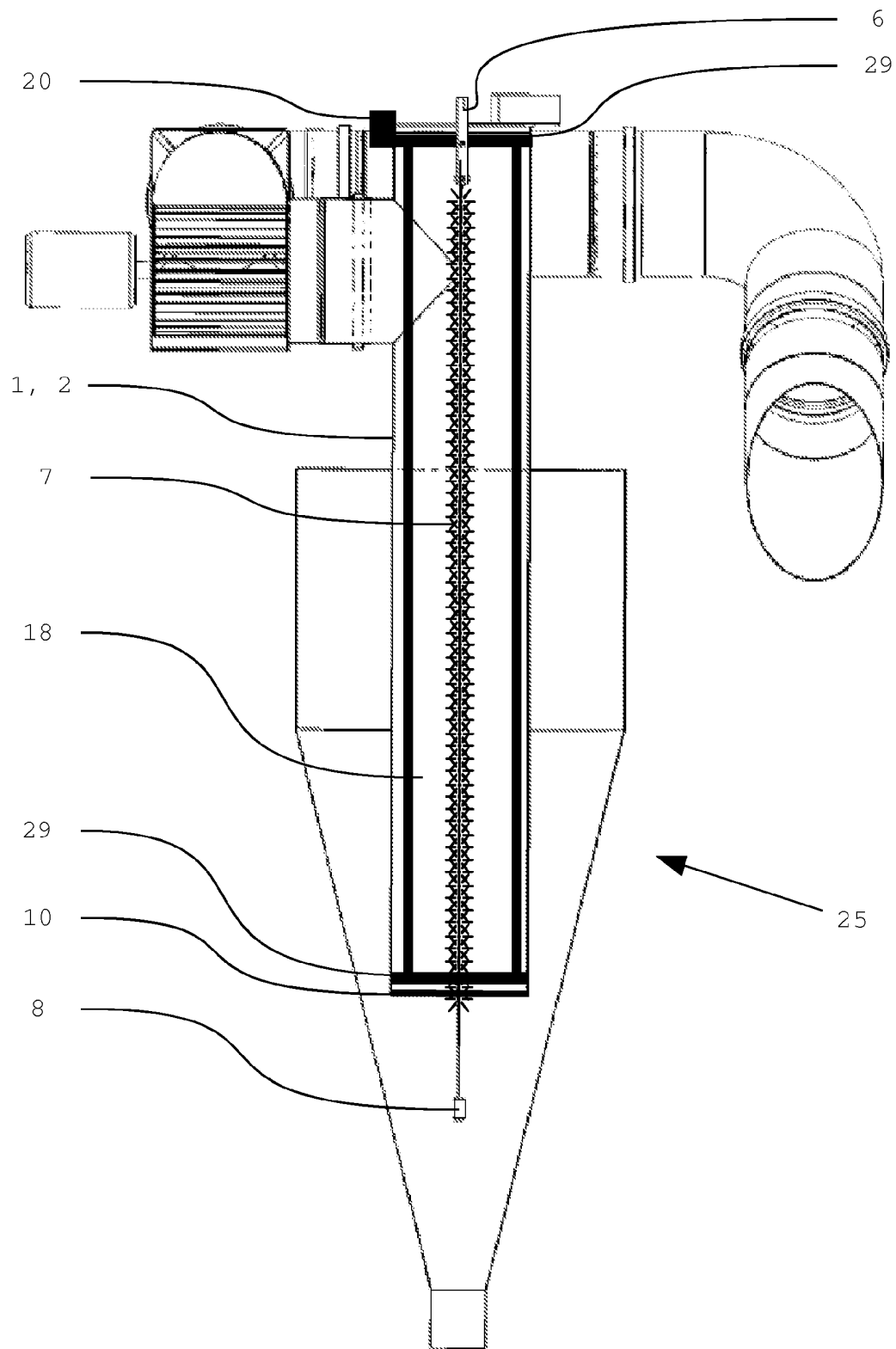


Fig. 17

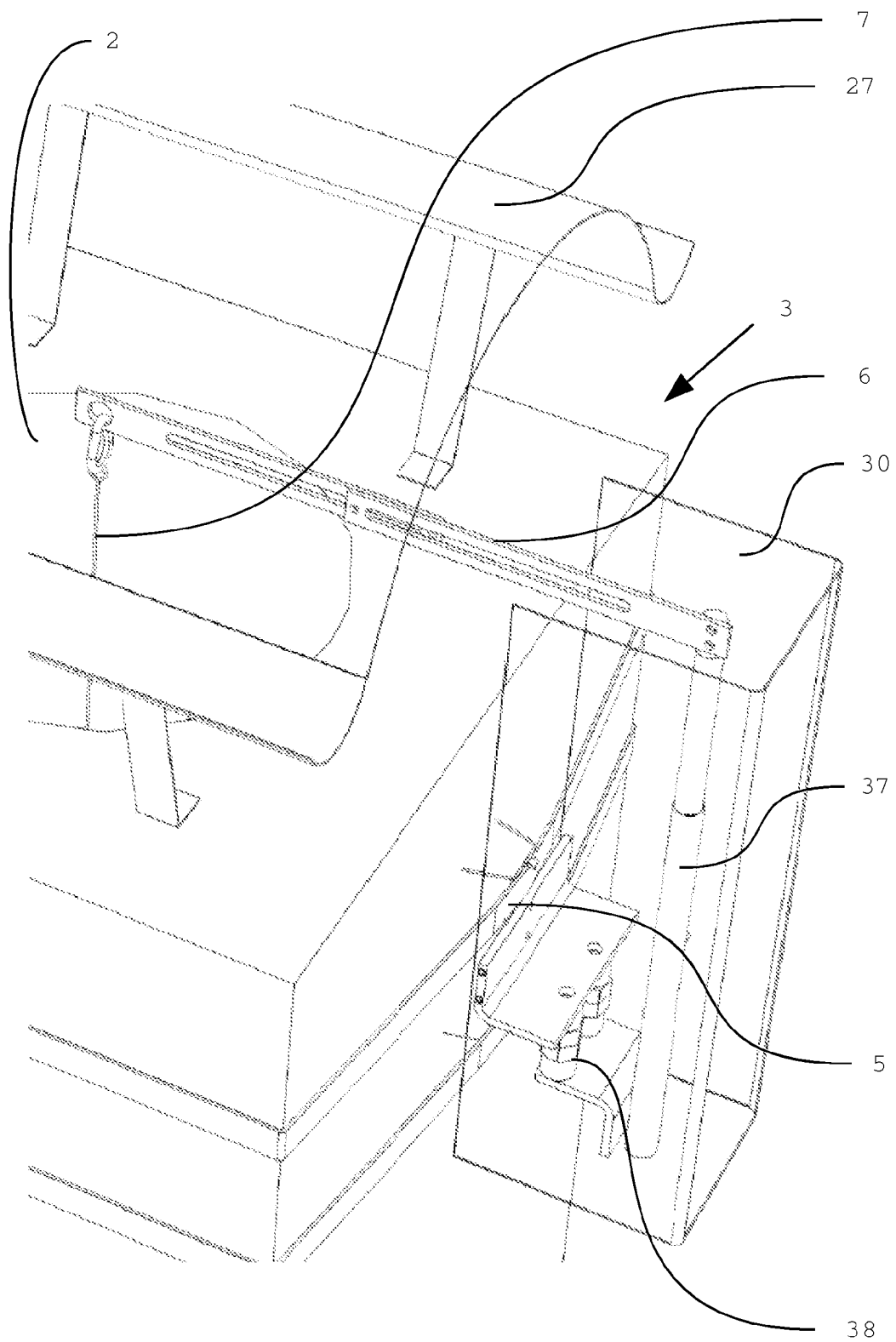


Fig. 18

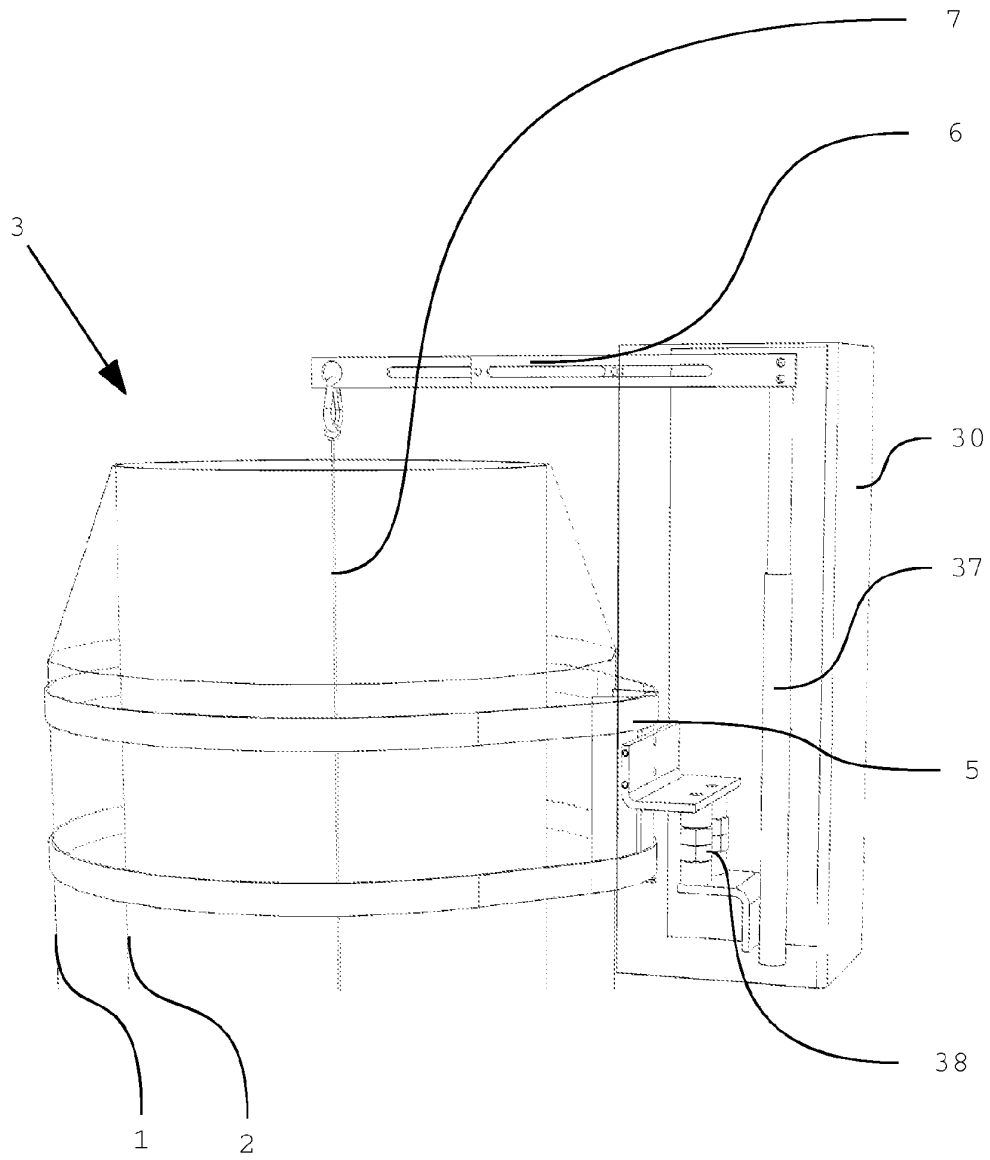


Fig. 19

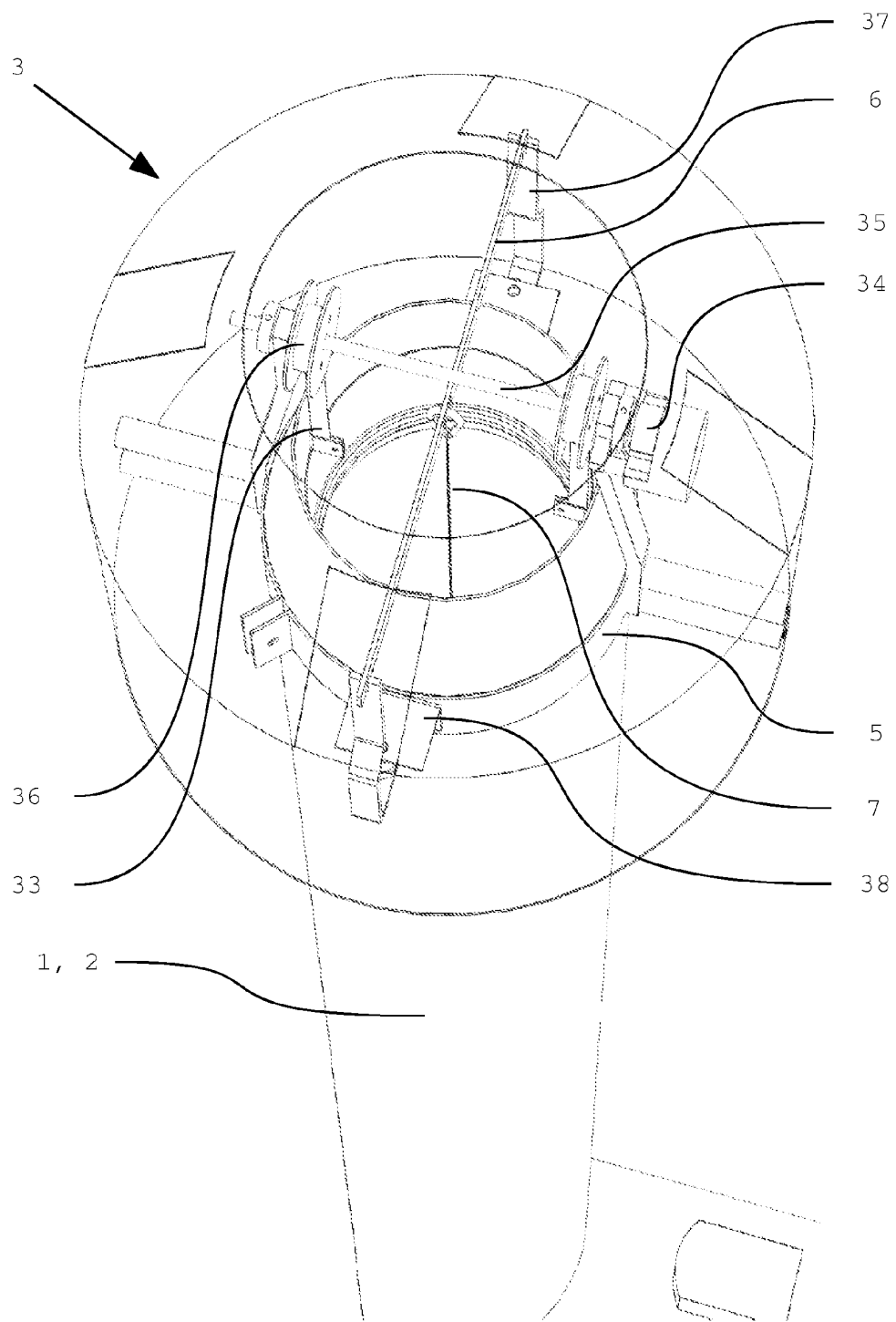


Fig. 20

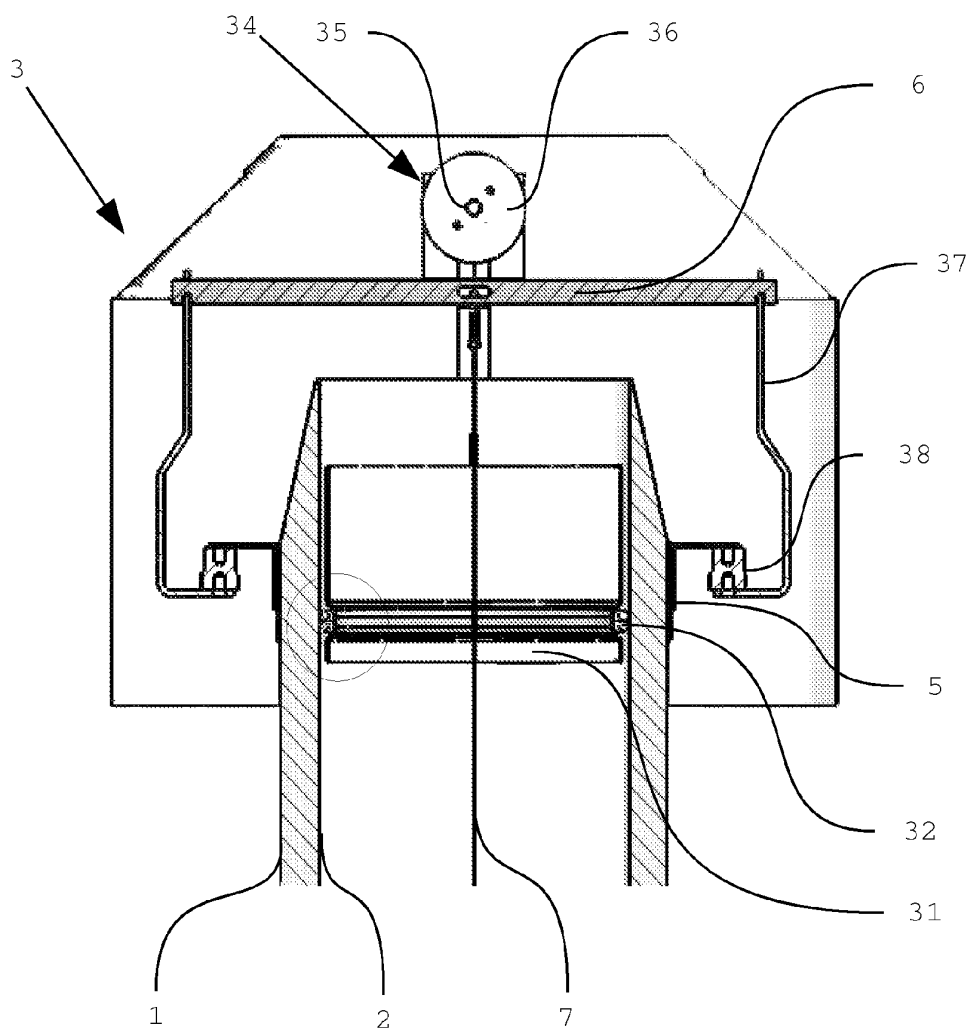


Fig. 21

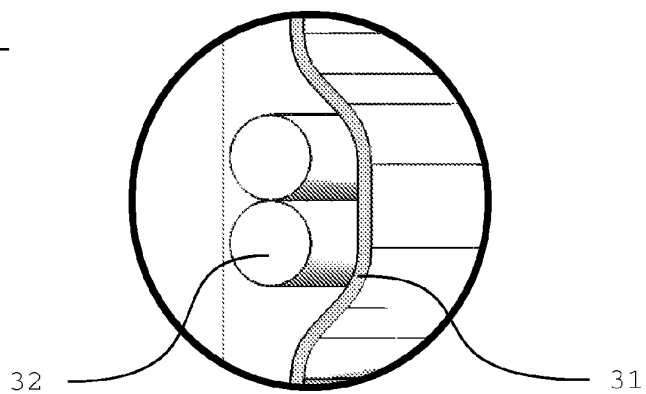


Fig. 22

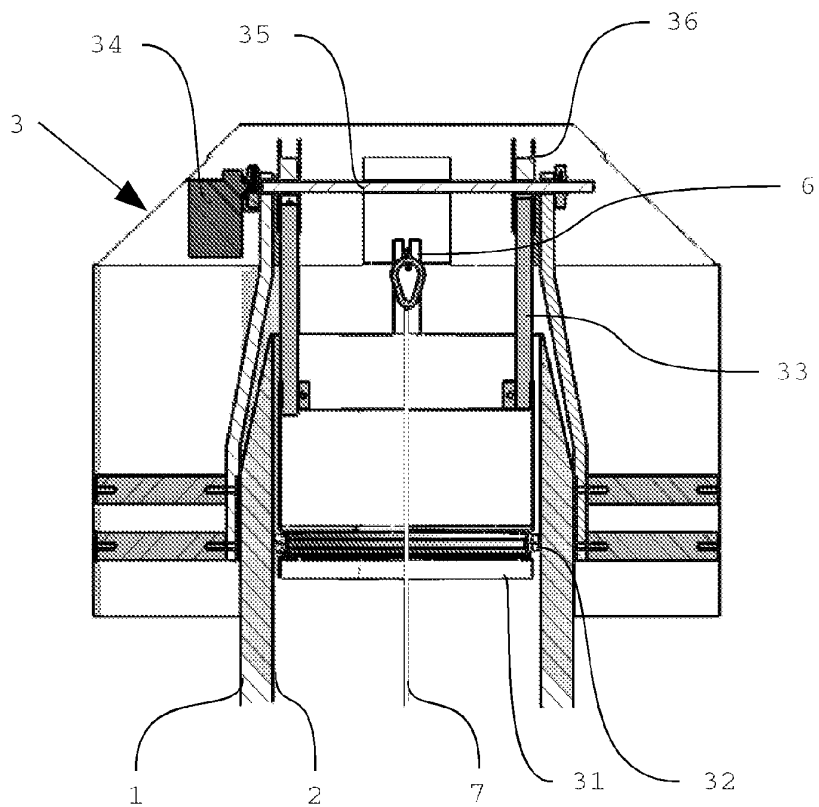
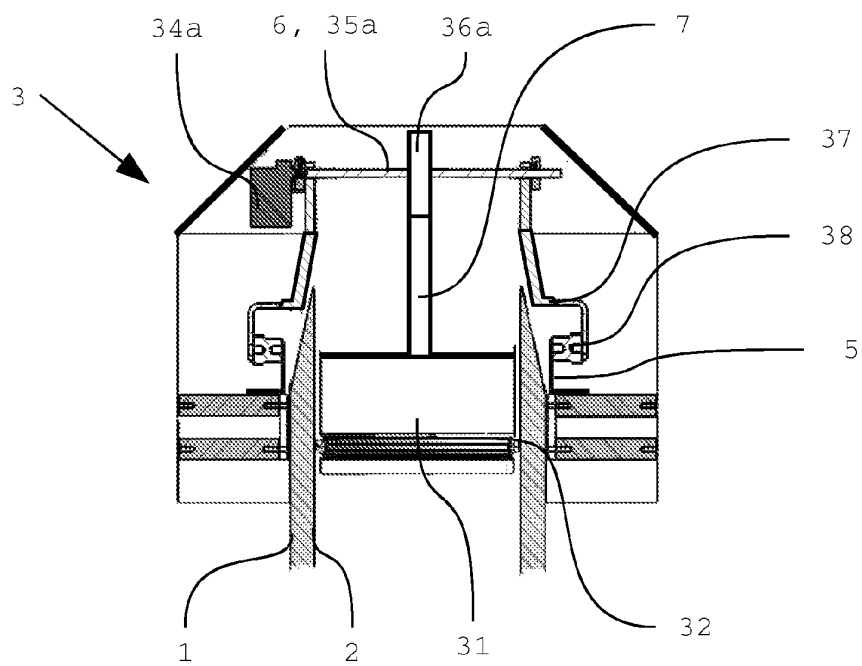


Fig. 23





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 10 40 1043

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	FR 2 704 776 A1 (COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE [FR]) 10. November 1994 (1994-11-10) * Abbildung 3 *	1-20	INV. B03C3/49 B03C3/41 B03C3/86 B03C3/74
Y	EP 1 193 445 A2 (EIDGENOESSISCHE MATERIALPRUEFU [CH]) 3. April 2002 (2002-04-03) * Abbildungen 1-4 *	1-20	
Y	EP 0 433 152 A1 (COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE [FR]) 19. Juni 1991 (1991-06-19) * Abbildungen 1A, 1B *	1-20	
A	US 5 702 244 A (GOODSON DAVID B [US] ET AL) 30. Dezember 1997 (1997-12-30) * Abbildung 1 *	1-20	
A	JP 57 127458 A (TOYODA CHUO KENKYUSHO KK) 7. August 1982 (1982-08-07) * Zusammenfassung *	1-20	
A	DE 10 2006 003028 A1 (SCHMATLOCH NUECKEL TECHNOLOGIE [CH]) 2. August 2007 (2007-08-02) * Abbildungen 8-10 *	1-20	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B03C
2	Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 25. Juni 2010	Prüfer Demol, Stefan
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus anderen Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A: technologischer Hintergrund O: mündliche Offenbarung P: Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503_03.02 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 10 40 1043

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

25-06-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2704776 A1	10-11-1994	KEINE	
EP 1193445 A2	03-04-2002	CH 695113 A5	15-12-2005
EP 0433152 A1	19-06-1991	FR 2655570 A1 JP 6142551 A	14-06-1991 24-05-1994
US 5702244 A	30-12-1997	AU 2904895 A CA 2169556 A1 EP 0712477 A1 WO 9534784 A1	05-01-1996 21-12-1995 22-05-1996 21-12-1995
JP 57127458 A	07-08-1982	JP 1053105 B JP 1568904 C	13-11-1989 10-07-1990
DE 102006003028 A1	02-08-2007	KEINE	

EPC FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102004039124 B4 [0002]
- DE 10200403911883 [0003]
- DE 102007010973 B4 [0004]
- DE 202007004263 U1 [0005]
- DE 4306228 A1 [0006]