



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
31.05.2017 Patentblatt 2017/22

(51) Int Cl.:
F28G 1/16 (2006.01) F28G 15/04 (2006.01)
F23J 3/02 (2006.01) F28G 15/02 (2006.01)
F22B 37/48 (2006.01) F28G 15/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16002686.0**

(22) Anmeldetag: **23.03.2015**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL 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 RS SE SI SK SM TR
Benannte Validierungsstaaten:
MA

(72) Erfinder:
• **Stramka, Claudia**
DE - 82205 Gilching (DE)
• **Dräger, Ralf**
DE - 85221 Dachau (DE)

(30) Priorität: **01.04.2014 DE 102014004639**

(74) Vertreter: **Castell, Klaus**
Patentanwaltskanzlei
Liermann-Castell
Am Rurufer 2
52349 Düren (DE)

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
15720584.0 / 2 965 032

(71) Anmelder: **Martin GmbH für Umwelt- und Energietechnik**
80807 München (DE)

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 19-12-2016 als Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(54) **VORRICHTUNG ZUM REINIGEN VON RAUCHGASZÜGEN EINER KESSELANLAGE MIT EINEM REINIGUNGSSCHLAUCH**

(57) Um Rauchgaszüge einfach und schnell zu reinigen, wird eine Vorrichtung mit einem Reinigungsschlauch (4, 4') vorgeschlagen, der durch einen Zugang in einen Rauchgaszug einföhrbar ist, und einer Schlauchreinigungseinrichtung mit einer pneumatischen Schlauchbedüsung. Die Schlauchreinigungseinrichtung bildet eine Spül- und Trocknungseinheit für einen aus dem Rauchgaszug herausgezogenen Schlauch.

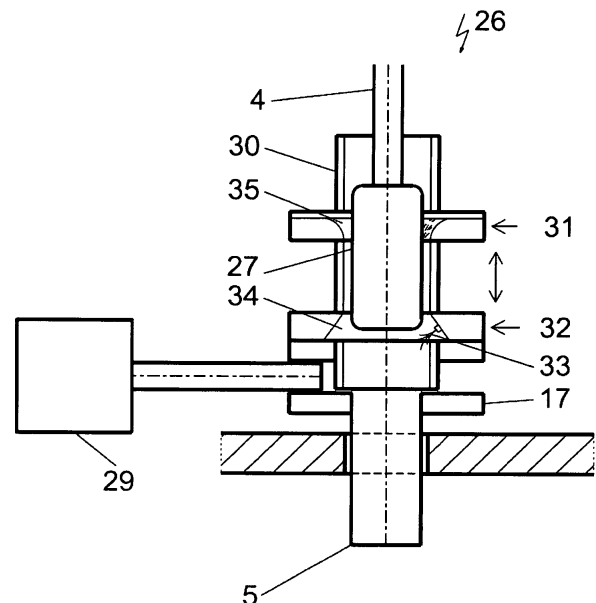


Fig. 4

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Reinigen von Rauchgaszügen einer Kesselanlage mit einem Reinigungsschlauch, der durch einen Zugang in einem Rauchgaszug einführbar ist.

[0002] Darüber hinaus betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Reinigen von Rauchgaszügen einer Kesselanlage mit einem Reinigungsschlauch, bei dem der Reinigungsschlauch von einem Schlauchspeicher abgerollt wird und durch eine Öffnung in einen Rauchgaszug eingeführt wird.

[0003] Insbesondere betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Reinigen der Leerzüge eines Kessels. Die Leerzüge oder sogenannten Strahlungszüge werden als gasdicht verschweißte Membranwandkonstruktion ausgeführt und dienen in Kesselanlagen als Wärmetauscherflächen. Die im Rauchgas transportierte Flugasche setzt sich teilweise während des Betriebs an den Membranwänden der Leerzüge fest und kann sich im weiteren Verlauf zu harten Anbackungen entwickeln. Die Folge ist ein verminderter Wärmeaustausch über die Membranwände, welcher zum Anstieg der Rauchgastemperatur führt und die daraus resultierende Reduzierung des Wirkungsgrades einer solchen Wärmekraftanlage. Da die in den anhaftenden Verschmutzungen vorhandenen Salze korrosiv mit dem Stahl reagieren, stellt die Reinigung der Membranwände auch einen erhöhten Schutz vor Korrosion dar.

[0004] Durch die regelmäßige Reinigung der verschmutzten Membranwände wird die Rauchgastemperatur in Strahlungszügen bzw. vor dem Eintritt in nachgeschaltete konvektive Heizflächen auf einem akzeptablen Wert gehalten. Dies führt zu einer Erhöhung der Verfügbarkeit der gesamten Anlage.

[0005] Auf herkömmliche Art und Weise wird der Reinigungsschlauch von einem trommelartigen Schlauchspeicher manuell oder motorbetrieben abgerollt und zu einer Öffnung in der Decke der Kesselanlage geführt. Dort wird der Schlauch in eine Öffnung eingeführt, durch die der Schlauch zum Rauchgaszug geführt wird. Dies ist arbeits- und zeitaufwendig.

[0006] Daher liegt der Erfindung die Aufgabe zu Grunde, eine gattungsgemäße Vorrichtung dahingehend weiterzuentwickeln, dass es einfacher wird, mit dem Reinigungsschlauch Rauchgaszüge zu reinigen.

[0007] Diese Aufgabe wird mit einer Vorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Das Anblasen des Reinigungsschlauches mit Druckluft ermöglicht es, vom Reinigungsschlauch Staubpartikel abzublasen oder Feuchtigkeit, die von einer Nassreinigung des Schlauchs stammt, zu trocknen.

[0008] Da die Kombination einer pneumatischen Trockenreinigung mit einer Nassreinigung besonders vorteilhaft ist, wird vorgeschlagen, dass die Schlauchreinigungseinrichtung den Schlauch zunächst mit angesprühtem Wasser reinigt und anschließend durch eine Luftbedüsung trocknet und nachreinigt.

[0009] Vorteilhaft ist es, wenn die Vorrichtung ein Reinigungsschlauchfördermodul aufweist, mit dem der Reinigungsschlauch vom Schlauchspeicher in die Schlauchführung, die zwischen der Decke des Kessels und einer Plattform verläuft, schiebbar ist.

[0010] Wenn die Schlauchführung eine senkrechte und eine waagerechte Richtungskomponente aufweist, kann ein Schlauch nicht nur in der Schlauchführung senkrecht nach unten in den Kessel geschoben werden sondern es können die Eingänge der Schlauchführungen auf einer Linie oder einem Bogen angeordnet sein, während die Öffnungen in der Kesseldecke nicht auf einer Linie oder einem Bogen angeordnet sind.

[0011] Das Schieben des Reinigungsschlauches ermöglicht es, auch Bögen größer als 30 ° mit einem Biegeradius von mindestens 500 mm für die Schlauchführung einzusetzen. Vorteilhaft ist es, wenn die Schlauchführung auch Bögen von weniger als 45 ° und bevorzugt sogar weniger als 40 ° aufweist. Somit sind auch spitzwinkligere Bögen als bisher möglich.

[0012] Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Schlauchtrommel waagerecht angeordnet ist. Dies ermöglicht es den Schlauchspeicher auch bei begrenzten Platzverhältnissen oberhalb der Plattform anzuordnen.

[0013] Das Reinigungsschlauchfördermodul erlaubt es, mit einer definierten konstanten Geschwindigkeit den Reinigungsschlauch von der Schlauchtrommel abzuziehen und in die Schlauchführung einzuführen, sodass der Schlauch automatisch vom Schlauchspeicher zum Rauchgaszug gefördert werden kann.

[0014] Vorteilhaft ist es, wenn das Reinigungsschlauchfördermodul unmittelbar vor der Schlauchführung angeordnet ist. Dies ermöglicht es, den flexiblen Reinigungsschlauch mittels des Reinigungsschlauchfördermoduls in die Schlauchführung zuschieben, um ihn dadurch auch durch eine lange rohrförmige Schlauchführung zum Rauchgaszug zu fördern. Insbesondere kann der Schlauch somit in die Schlauchführung hineingeschoben werden, um in der Schlauchführung geführt den Weg bis zur Öffnung und in den Rauchgaszug zu finden. Dies ist insbesondere bei langen Schlauchführungen von Vorteil.

[0015] Eine vorteilhafte Ausführungsvariante sieht vor, dass das Reinigungsschlauchfördermodul mittels Federkraft vorgespannte Anpressrollen aufweist. Damit kann der Reinigungsschlauch behutsam und effektiv gefördert werden.

[0016] Je nachdem, ob der Schlauch noch vollständig auf der Trommel des Schlauchspeichers liegt oder bereits weitgehend abgerollt ist, führt ein Zug am Schlauch mit einer definierten Kraft zu einer unterschiedlichen Abwickelgeschwindigkeit. Es wird daher vorgeschlagen, dass die Geschwindigkeit des vom Reinigungsschlauchfördermodul angetriebenen Reinigungsschlauches über einen Vorschubantrieb geregelt ist.

[0017] Um allein durch Schwenken eines Armes, an dem das Reinigungsschlauchfördermodul angeordnet ist, mehrere Zugänge von Schlauchführungen zu errei-

chen, wird vorgeschlagen, dass die Mehrzahl der Zugänge von Schlauchführungen auf einer Kreisbahn angeordnet ist. Dies ermöglicht es, mit einer zentral positionierten Einheit über einen sich radial erstreckenden Haltearm den Schlauch zu mehreren Schlauchführungen zu fördern, die jeweils zu unterschiedlichen Rauchgaszügen oder unterschiedlichen Orten an der Decke von Rauchgaszügen führen.

[0018] Eine konstruktive Ausgestaltung sieht eine Reinigungsschlauchpositioniereinrichtung vor, die den Reinigungsschlauch auf einer definierten Bahn zu mehreren Schlauchführungen führt. Dies ermöglicht es, mit der Reinigungsschlauchpositioniereinrichtung den Reinigungsschlauch zu einer Schlauchführung zu bringen und dort anzuhalten, sodass der Schlauch vom Schlauchspeicher abgewickelt und in die Schlauchführung eingeführt werden kann.

[0019] Die Bahn der Reinigungsschlauchpositioniereinrichtung liegt vorzugsweise auf einer Kreislinie. Es ist jedoch auch möglich, die Reinigungsschlauchpositioniereinrichtung so auszubilden, dass die Bahn auf einer geraden Linie liegt. Hierzu weist die Reinigungsschlauchpositioniereinrichtung einen Reinigungsschlauchhaltearm auf, der lateral verschiebbar oder schwenkbar ist, um den Reinigungsschlauch entlang mehrerer auf einer Linie angeordneter Schlauchführungen zu positionieren.

[0020] Die Reinigungsschlauchpositioniereinrichtung ist auch unabhängig von den zuvor genannten Merkmalen der Erfindung und insbesondere ohne Reinigungsschlauchfördermodul erfindungswesentlich.

[0021] Eine vorteilhafte Ausführungsvariante sieht vor, dass die Schlauchreinigungseinrichtung am Reinigungsschlauchfördermodul befestigt ist und mit der Schlauchführung verbindbar ist. Dies ermöglicht es, eine einzige Schlauchreinigungseinrichtung am Reinigungsschlauchfördermodul vorzusehen und beim Herausziehen des Reinigungsschlauches aus unterschiedlichen Rauchgaszügen jeweils den Reinigungsschlauch mit derselben Schlauchreinigungseinrichtung zu reinigen.

[0022] Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird auch mit einem Verfahren zum Reinigen von Rauchgaszügen einer Kesselanlage mit den Merkmalen des Patentanspruchs 15 gelöst.

[0023] Dies ermöglicht es, den Reinigungsschlauch mit einem Reinigungsschlauchfördermodul über längere Strecken in der rohrförmigen Schlauchführung über senkrechte, schräge und sogar fast waagerechte Strecken zu einer Öffnung in einem Rauchgaszug zu führen. Fast waagerecht ist in diesem Fall ein Gefälle von weniger als 20 ° gegenüber der Waagerechten. Das Schieben des Schlauches durch eine rohrförmige Schlauchführung ermöglicht es auch, in schwer zugänglichen Bereichen den Schlauch auf einer definierten Bahn vom Schlauchspeicher zum Rauchgaszug zu fördern. Dabei können die Bewegung des Schlauches und die Reinigung des Schlauches vollautomatisch durchgeführt werden.

[0024] Die rohrförmige Schlauchführung wird mit einem Gleitmittel gespült bevor, während oder nachdem der Reinigungsschlauch in die Schlauchführung geschoben wird. Dieses Gleitmittel ist im einfachsten Fall Wasser. Die Gleiteigenschaften des Wassers können jedoch auch durch Tenside oder andere Chemikalien verstärkt werden oder es können auch hydrophobe Substanzen verwendet werden.

[0025] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im Folgenden näher erläutert. Es zeigt

Figur 1 eine schematische Draufsicht auf eine lateral verschiebbare Reinigungsschlauchpositioniereinrichtung und mehrere Zugänge von Schlauchführungen,

Figur 2 eine Draufsicht auf eine schwenkbare Reinigungsschlauchpositioniereinrichtung mit mehreren auf einer Kreislinie angeordneten Zugängen von Schlauchführungen,

Figur 3 eine schematische Seitenansicht einer Reinigungsschlauchpositioniereinrichtung mit Reinigungsschlauchfördermodul,

Figur 4 eine Reinigungsschlauchreinigungseinrichtung und

Figur 5 eine teilweise geschnittene Seitenansicht der gesamten Anlage.

[0026] Die Figuren 1 und 2 zeigen schematisch, wie bei einer Vorrichtung 1 zum Reinigen von Rauchgaszügen einer Kesselanlage 2 eine Reinigungsschlauchpositioniereinrichtung 3 einen Reinigungsschlauch 4 zu mehreren Schlauchführungen 5, 6, 7, 8, 9 bzw. 5', 6', 7', 8', 9' führt. Dabei liegen die Schlauchführungen 5 bis 9 auf einer geraden Linie 10, während die Schlauchführungen 5' bis 9' auf einer Kreislinie 11 liegen.

[0027] Die Reinigungsschlauchpositioniereinrichtung 3 ist dafür längst der Pfeilrichtung des Pfeiles 12 auf einer geraden Bahn verschiebbar, um den Reinigungsschlauch 4 zu den Schlauchführungen 5 bis 9 zu führen. Die Reinigungsschlauchpositioniereinrichtung 3' ist hingegen längst des Pfeiles 13 um einen Punkt 14 schwenkbar, um den Reinigungsschlauch 4' zu den Schlauchführungen 5' bis 9' zu führen.

[0028] Die Figur 3 zeigt die Reinigungsschlauchpositioniereinrichtung 3 die mit einem Sockel 15 auf einer Plattform 16 steht. Bei einer linearen Anordnung ist der Sockel mit einer Art Schienensystem verbunden, sodass die Reinigungsschlauchpositioniereinrichtung 3 in einer Achse verfährt. Im Falle einer halbrunden Anordnung der Stützen 17 der Schlauchführungen 5' bis 9' ist dieser Sockel 15 drehbar gelagert. Die Drehung der Reinigungsschlauchpositioniereinrichtung 3' erfolgt über einen am Rahmen angeflanschten Getriebemotor bis die

Position über dem gewünschten Stutzen 17 erreicht ist.

[0029] An der Reinigungsschlauchpositioniereinrichtung 3, 3' ist eine Schlauchtrommel 37 als Schlauchspeicher 18 angeordnet und mittels des Reinigungsschlauchfördermoduls 19 wird der Reinigungsschlauch 4 zu einer Schlauchführung 5 bis 9 geführt.

[0030] Damit der vom Reinigungsschlauchfördermodul 19 angetriebene von der Schlauchtrommel 37 abgerollte Schlauch vor Eintritt in die Schlauchführung 5 bis 9 nicht knickt, ist das Reinigungsschlauchfördermodul 19 unmittelbar vor der Schlauchführung angeordnet.

[0031] Das Reinigungsschlauchfördermodul 19 weist eine Vorschubrolle 20 mit einer umlaufenden Nut 21 auf, in der der Schlauch 4 geführt ist. Der Schlauch 4 kann dabei in der Nut 21 festgehalten werden, sodass eine Umfangskraft der Rolle 20 bei einem Drehen der Rolle 20 sich auf den Schlauch 4 überträgt. Vorteilhaft ist es, wenn mehrere Anpressrollen 22 bis 25 den Schlauch in die Nut 21 drücken.

[0032] Die Figur 4 zeigt eine Schlauchreinigungseinrichtung 26. Am vorderen Ende des Schlauches 4 ist eine Düse 27 angeordnet, die durch die Schlauchreinigungseinrichtung 26 hindurch und durch den Stutzen 17 in die Schlauchführung 5 geschoben werden kann. Die Düse 27 gelangt dann in die Kesselanlage 2 und dort in den Rauchgaszug 28, um dort Wärmetauscherflächen und Membranwände zu reinigen.

[0033] Beim Hereinfahren und Herausziehen der Düse 27 kommt der Schlauch 4 in Berührung mit Rauchgasen. Dies führt dazu, dass der Reinigungsschlauch 4 mit seinem typischen Metallgewebe als schützende Außenhülle eine beträchtliche Menge Flugasche beim Herausziehen aus dem Kesselinneren nach außen transportiert. Dies kann zu Verschmutzungen am Schieber 29, am Stutzen 17 und an der Schlauchtrommel 37 des Schlauchspeichers 18 führen. Auch das Reinigungsschlauchfördermodul 19 wird durch derartige Verschmutzungen beeinträchtigt. Daher werden mit der Schlauchreinigungseinrichtung 26 der Schlauch 4 und gegebenenfalls auch die Düse 27 gereinigt.

[0034] Als Schlauchreinigungseinrichtung 26 dient ein rohrförmiges Element als Spülrohr 30, an dem ein Gaszugang 31 und ein Flüssigkeitszugang 32 angeordnet sind. Der Gaszugang 31 steht mit einer unter Druck stehenden Gasleitung (nicht gezeigt) in Verbindung, während der Flüssigkeitszugang 32 mit einer Reinigungsflüssigkeitsleitung wie beispielsweise einer Brauchwasserleitung (nicht gezeigt) in Verbindung steht.

[0035] Beim Herausziehen des verschmutzten Schlauches 4 aus der Schlauchführung 5 wird der Schlauch 4 somit zunächst über Düsen 33 mit Reinigungsflüssigkeit besprüht und anschließend mittels einer pneumatischen Schlauchbedüsung getrocknet. Jedes Teil des Schlauches 4 durchfährt somit beim Herausziehen des Schlauches zunächst eine Schlauchbedüsung 34 mit einer Flüssigkeit und anschließend eine pneumatische Schlauchbedüsung 35, um gereinigt das Spülrohr 30 zu verlassen.

[0036] Um den Schlauch 4 genau in die Reinigungs-

einrichtung 26 einzuführen, ist eine Hubzylindereinheit 36 vorgesehen, die zwischen der Reinigungseinrichtung 26 und dem Reinigungsschlauchfördermodul 19 angeordnet ist.

[0037] Damit für viele Stutzen 17 von Schlauchführungen 5 bis 9 nur eine Schlauchreinigungseinrichtung 26 benötigt wird, ist die Schlauchreinigungseinrichtung 26 am Reinigungsschlauchfördermodul 19 befestigt.

[0038] Beim Einsatz der Vorrichtung 1 zum Reinigen von Rauchgaszügen 28 wird das Reinigungsmodul mit einem ersten Antriebsmotor der Reinigungsschlauchpositioniereinrichtung 3 über einem Stutzen 17 einer Schlauchführung 5 positioniert. Ein zweiter Motor bewerkstelligt das Auf- und Abrollen des Schlauches. Mittels zweier Kupplungen wird entweder die Vorschubrolle 20 zum Absenken oder die Schlauchtrommel 37 des Schlauchspeichers 18 zum Herausziehen des Schlauches 4 mit dem Antrieb verbunden. Zur Sicherheit gegen selbstständiges Abwickeln des Schlauches wird die Schlauchtrommel 37 über eine Bremse 38 gehalten.

[0039] Wenn die Schlauchreinigungseinrichtung 26 durch einen am Rahmen der Schlauchpositioniereinrichtung 3 angeordneten Getriebemotor über dem gewünschten Stutzen 17 positioniert ist, wird die Schlauchreinigungseinrichtung 26 mittels eines Pneumatikzylinders 36 durch einen Schieber 29 hindurch in den Stutzen 17 abgesenkt. Die hydraulische Schlauchbedüsung 34 und die pneumatische Schlauchbedüsung 35 wirken als Spül- und Trockeneinheit. Durch ihre Positionierung in einem Trichter (nicht gezeigt) des Stutzens 17 ist die Drehbewegung der Reinigungsschlauchpositioniereinrichtung 3 hinreichend arretiert. Eine zusätzliche Fixierung dieser Position ist nicht erforderlich. Dadurch entsteht ein nahezu geschlossenes System, welches das Ausströmen von Rauchgasen aufgrund von beispielsweise Verpuffungen vermindern kann.

[0040] Durch Schließen einer ersten Kupplung wird nun ein Riemenrad mit einer Antriebswelle verbunden und mit Hilfe des integrierten Reinigungsschlauchfördermoduls 19 wird der Schlauch 4 mit seiner Düse 27 in die Schlauchführung 5 eingeschoben. Dazu pressen die federbelasteten Anpressrollen 22 bis 25 den Schlauch 4 in die Nut 21 der Vorschubrolle 20, sodass diese aufgrund des Reibschlusses mit der Vorschubrolle von der Schlauchtrommel 37 gezogen wird. Der Antrieb der Vorschubrolle 20 erfolgt dabei von einer Antriebswelle über die erste Kupplung, einen Zahnriemen und ein Umlenkgetriebe. Voraussetzung dafür ist, dass sowohl die zweite Kupplung als auch die Bremse offen sind, sodass sich die Schlauchtrommel frei drehen kann.

[0041] Das Reinigungsschlauchfördermodul 19 hat den Vorteil, dass sowohl eine senkrechte als auch eine horizontale Einführung des Schlauches 4 in eine Schlauchführung 5 möglich ist. Darüber hinaus können durch den Einsatz des Reinigungsschlauchfördermoduls Bögen größer 30 ° mit einem Bogenmaß von mindestens 400 bis 500 mm eingesetzt werden, sodass auch bauliche Engstellen oder geringe Platzverhältnisse im Be-

reich zwischen der Kesseldecke des Kessels 2 und Plattform 16, in dem die Schlauchführungen verlaufen, keine Probleme bereiten.

[0042] Zum Herausziehen des Schlauches 4 wird die erste Kupplung geöffnet, sodass sich die Vorschubrolle 20 frei drehen kann. Die Schlauchtrommel 37 ist dabei über die zweite Kupplung mit der Antriebswelle verbunden. Wenn der Schlauch 4 vollständig aus dem Spülrohr der Schlauchführung 5 herausgezogen ist, wird die Bremse 38 geschlossen, sodass ein Absacken der Düse 27 ausgeschlossen ist. Die zweite Kupplung wird dann wieder geöffnet.

[0043] Abschließend wird die Schlauchreinigungseinrichtung 26 aus dem Stutzen 17 herausgezogen. Nun kann die Reinigungsschlauchpositioniereinrichtung 3 entweder an dieser Stelle verharren oder zum nächsten Stutzen 17 einer anderen Schlauchführung 6 verfahren werden. Vorteilhaft ist es, wenn die Reinigungsschlauchpositioniereinrichtung 3 nach Abschluss der Reinigung auf eine definierte Parkposition gefahren wird, welche an einem in der Regel außen liegenden bestimmten Stutzen oder in einem Bereich außerhalb der Stutzen liegt.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1,1') zum Reinigen von Rauchgaszügen (28) einer Kesselanlage (2) mit einem Reinigungsschlauch (4, 4'), der durch einen Zugang in einen Rauchgaszug einführbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine Schlauchreinigungseinrichtung (26) mit einer pneumatischen Schlauchbedüsung (35) aufweist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schlauchreinigungseinrichtung eine Schlauchbedüsung (34) mittels eines Reinigungsfluids, insbesondere mittels einer Reinigungsflüssigkeit, aufweist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie einen Schlauchspeicher (18) aufweist, um den Reinigungsschlauch außerhalb des Rauchgaszuges (28) vorzuhalten, und eine Schlauchführung (5, 6, 7, 8, 9, 5', 6', 7', 8', 9'), durch die der Reinigungsschlauch (4, 4') in den Rauchgaszug (28) einführbar ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ein Reinigungsschlauchfördermodul (19) aufweist, mit dem der Reinigungsschlauch (4, 4') vom Schlauchspeicher in die Schlauchführung (5, 6, 7, 8, 9, 5', 6', 7', 8', 9'), die zwischen der Decke des Kessels (2) und einer Plattform (16) verläuft, schiebbar ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schlauchreinigungseinrichtung

(26) am Reinigungsschlauchfördermodul (19) befestigt ist und mit der Schlauchführung (5, 6, 7, 8, 9, 5', 6', 7', 8', 9') verbindbar ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** **dadurch gekennzeichnet, dass** das Reinigungsschlauchfördermodul (19) unmittelbar vor der Schlauchführung (5, 6, 7, 8, 9, 5', 6', 7', 8', 9') angeordnet ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schlauchführung (5, 6, 7, 8, 9, 5', 6', 7', 8', 9') eine senkrechte und eine waagerechte Richtungskomponente aufweist, um den Reinigungsschlauch (4, 4') in der rohrförmigen Schlauchführung auch über schräge Strecken zu einer Öffnung in einem Rauchgaszug zu führen.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schlauchführung (5, 6, 7, 8, 9, 5', 6', 7', 8', 9') Bögen größer als 30 ° mit einem Biegeradius von mindestens 500 mm aufweist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schlauchtrommel (37) waagrecht angeordnet ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Reinigungsschlauchfördermodul (19) mittels Federkraft vorgespannte Anpressrollen (22, 23, 24, 25) aufweist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Geschwindigkeit des vom Reinigungsschlauchfördermodul (19) angetriebenen Reinigungsschlauches (4, 4') über einen Vorschubantrieb geregelt ist.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine Reinigungsschlauchpositionierungseinrichtung (3) aufweist, die den Reinigungsschlauch (4, 4') auf einer definierten Bahn zu mehreren Schlauchführungen (5, 6, 7, 8, 9, 5', 6', 7', 8', 9') führt.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bahn auf einer Kreislinie (11) liegt.
14. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bahn auf einer geraden Linie (10) liegt.
15. Verfahren zum Reinigen von Rauchgaszügen (28) einer Kesselanlage (2) mit einem Reinigungsschlauch (4, 4'), bei dem der Reinigungsschlauch (4, 4') von einem Schlauchspeicher (18) abgerollt

wird und durch eine Öffnung in einen Rauchgaszug (28) eingeführt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Reinigungsschlauch (4, 4') mit einem Reinigungsschlauchfördermodul (19) vom Schlauchspeicher (18) durch eine rohrförmige Schlauchführung (5, 6, 7, 8, 9, 5', 6', 7', 8', 9') in die Öffnung geschoben wird und die rohrförmige Schlauchführung (5, 6, 7, 8, 9, 5', 6', 7', 8', 9') mit einem Gleitmittel gespült wird bevor, während oder nachdem der Reinigungsschlauch (4, 4') in die Schlauchführung (5, 6, 7, 8, 9, 5', 6', 7', 8', 9') geschoben wird.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

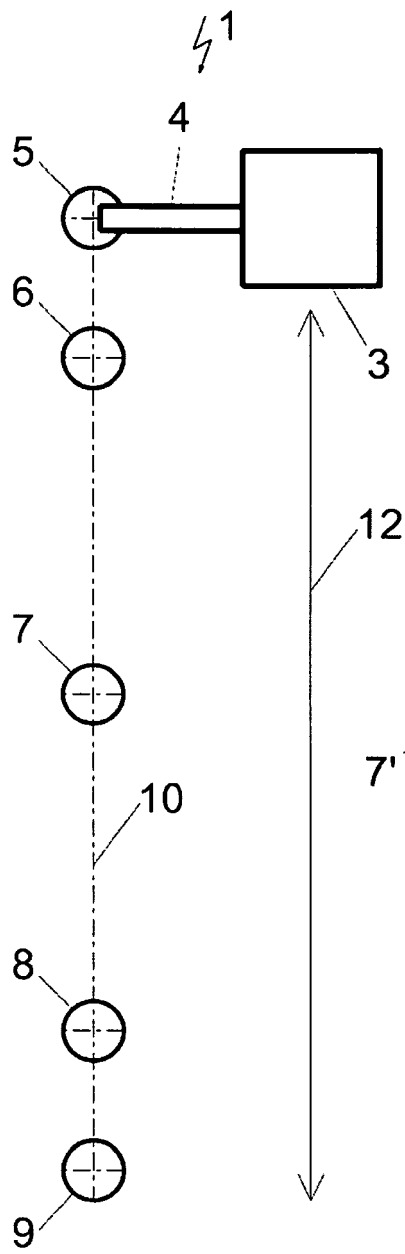


Fig. 1

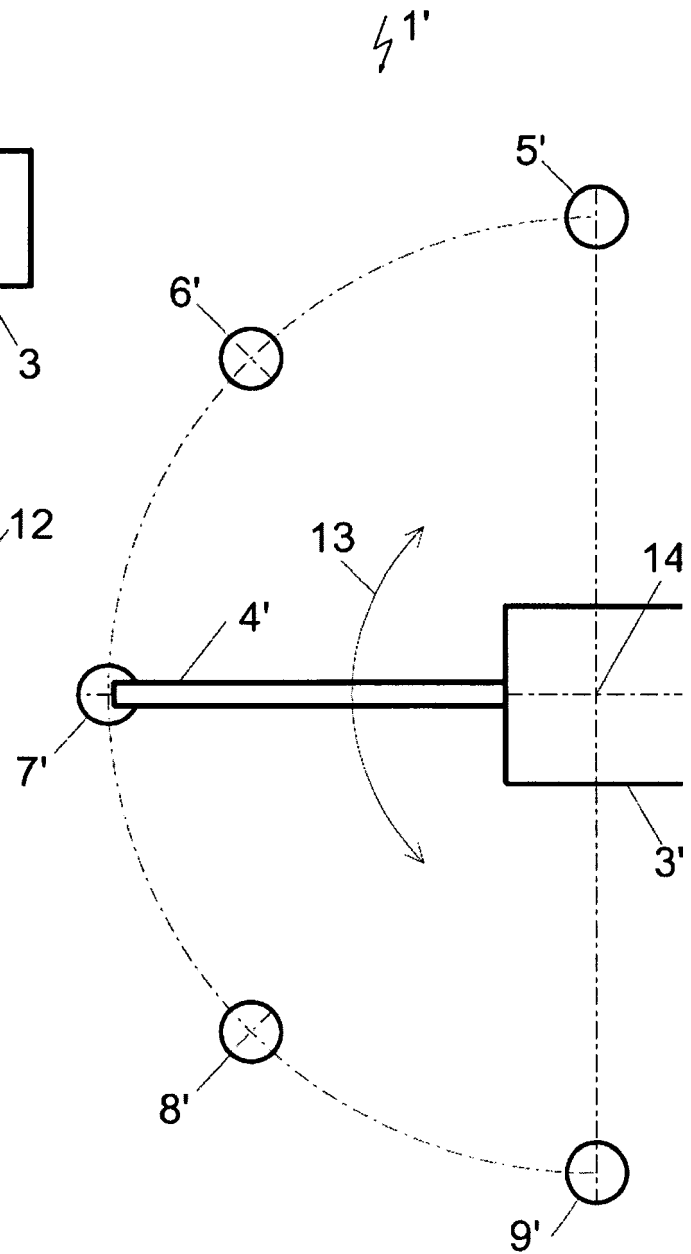


Fig. 2

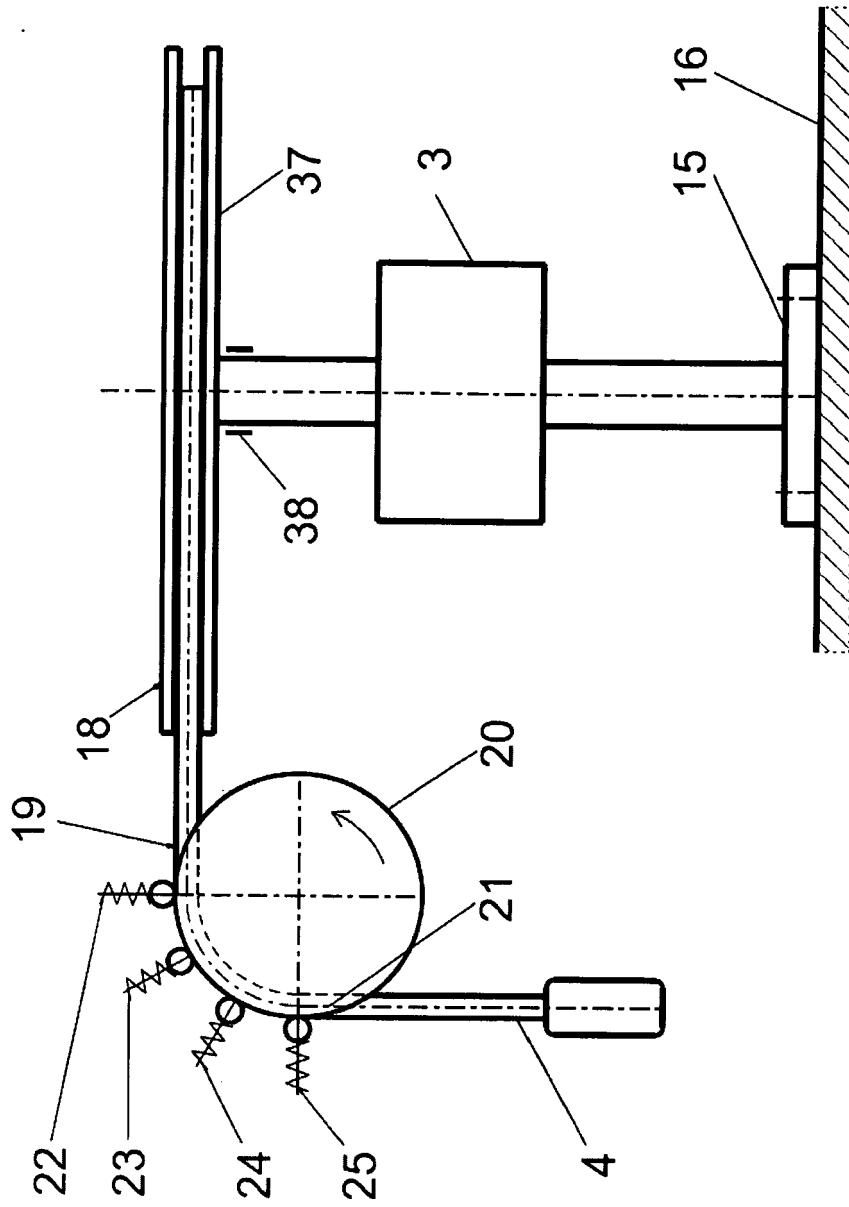


Fig. 3

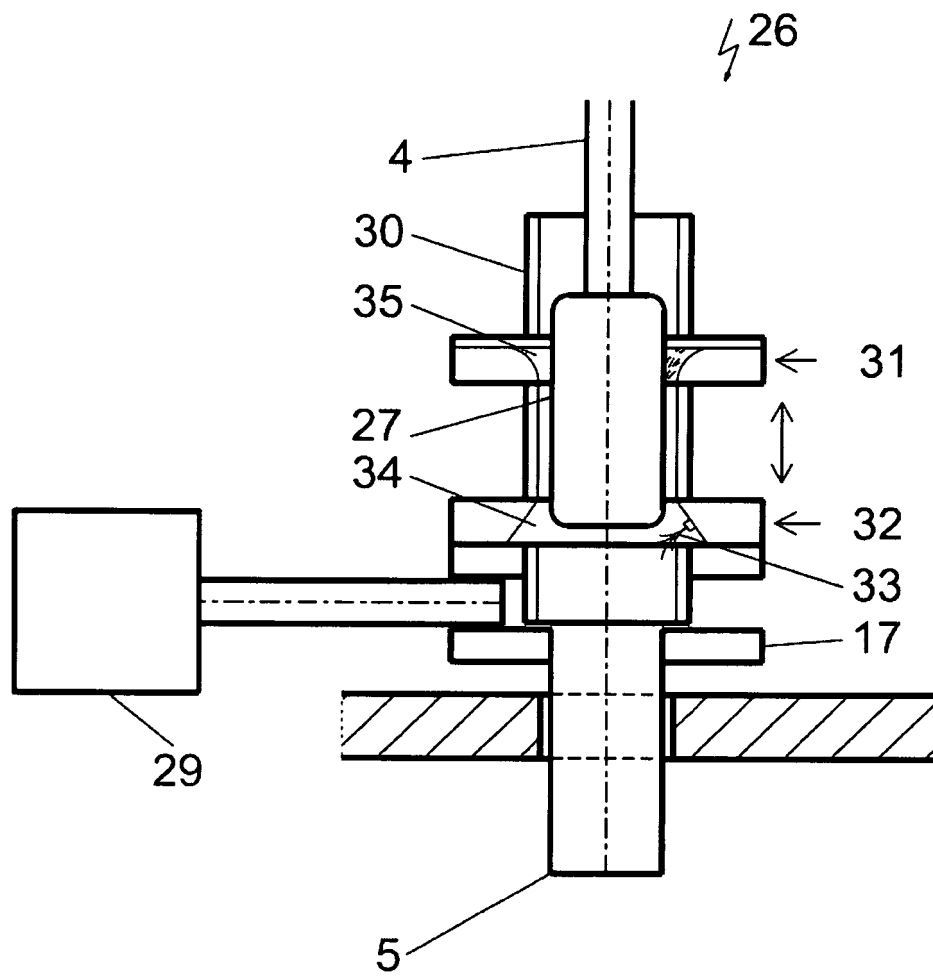


Fig. 4

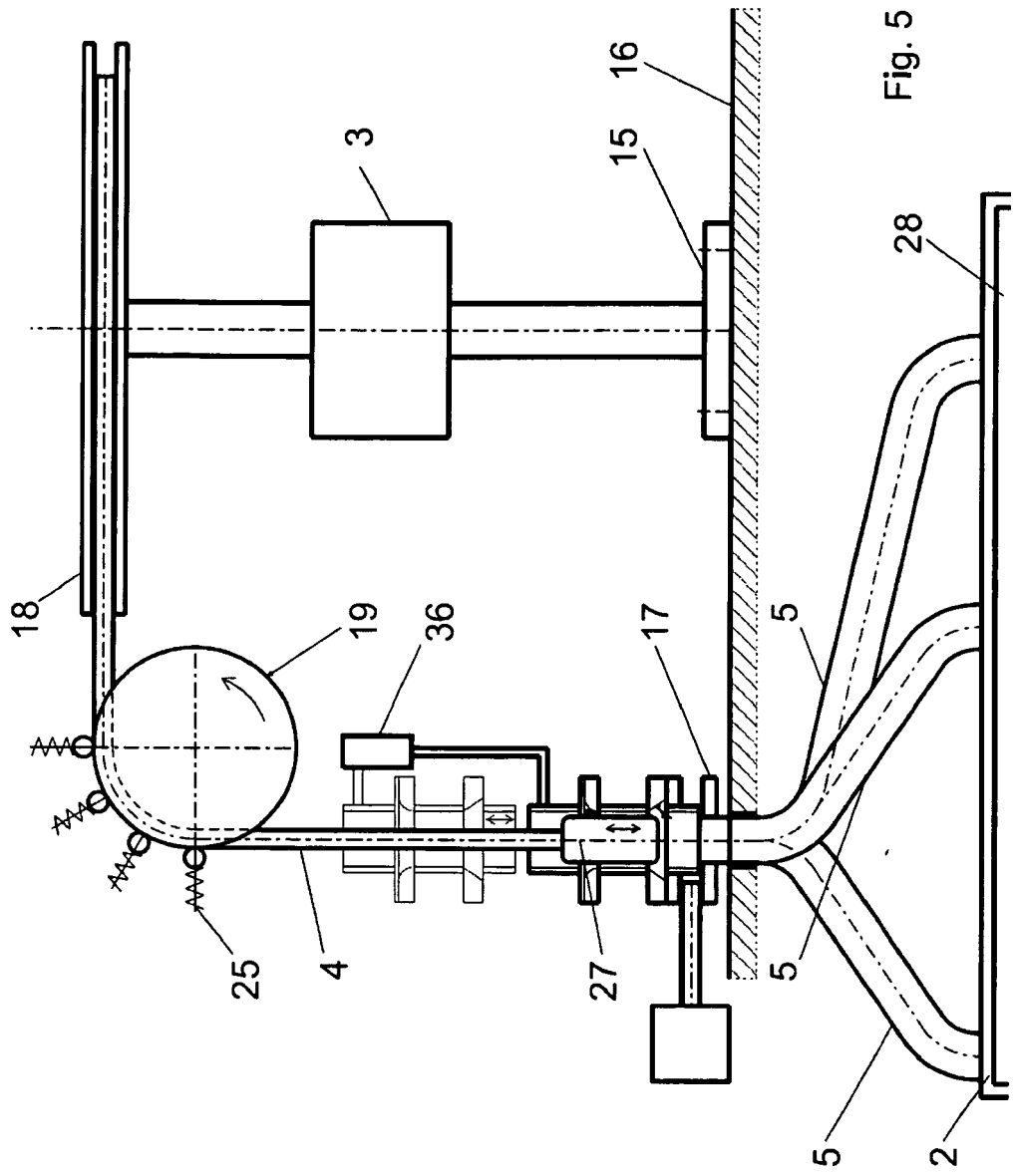


Fig. 5