



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
01.08.2001 Patentblatt 2001/31

(51) Int Cl.7: **F28G 1/16, F22B 37/48**

(21) Anmeldenummer: **01101361.2**

(22) Anmeldetag: **22.01.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
80333 München (DE)**

(72) Erfinder:
• **Bauer, Guenter, Dipl.-Ing.
91074 Herzogenaurach (DE)**
• **Lankes, Franz, Ing. (grad)
91334 Hemhofen (DE)**

(30) Priorität: **28.01.2000 DE 10003713**

(54) **Reinigungsanordnung von Heizrohren sowie Verfahren zur Reinigung von Heizrohren**

(57) Um eine Reinigungsanordnung von Heizrohren eines Dampferzeugers, mit einem Reinigungsrohr (2), das in einem vorderen Bereich (30) eine Dampfaustrittsöffnung (7) aufweist, durch die die Heizrohre des Dampferzeugers zu beblasen sind, und das über zumindest eine Durchführungsöffnung (3) in ein den Dampferzeuger

geraum (5) aufweisendes Gehäuse (4) einführbar ist, so auszubilden, daß sie wenig Lagerraum in Anspruch nimmt, wird vorgeschlagen, daß mehrere vorbestimmte Längen (8) des in das Gehäuse (4) einführbaren Reinigungsrohrs (2) mittels dafür vorgesehener Rohrabschnitte (9', 9'', 9''', 9^{IV}) einstellbar sind.

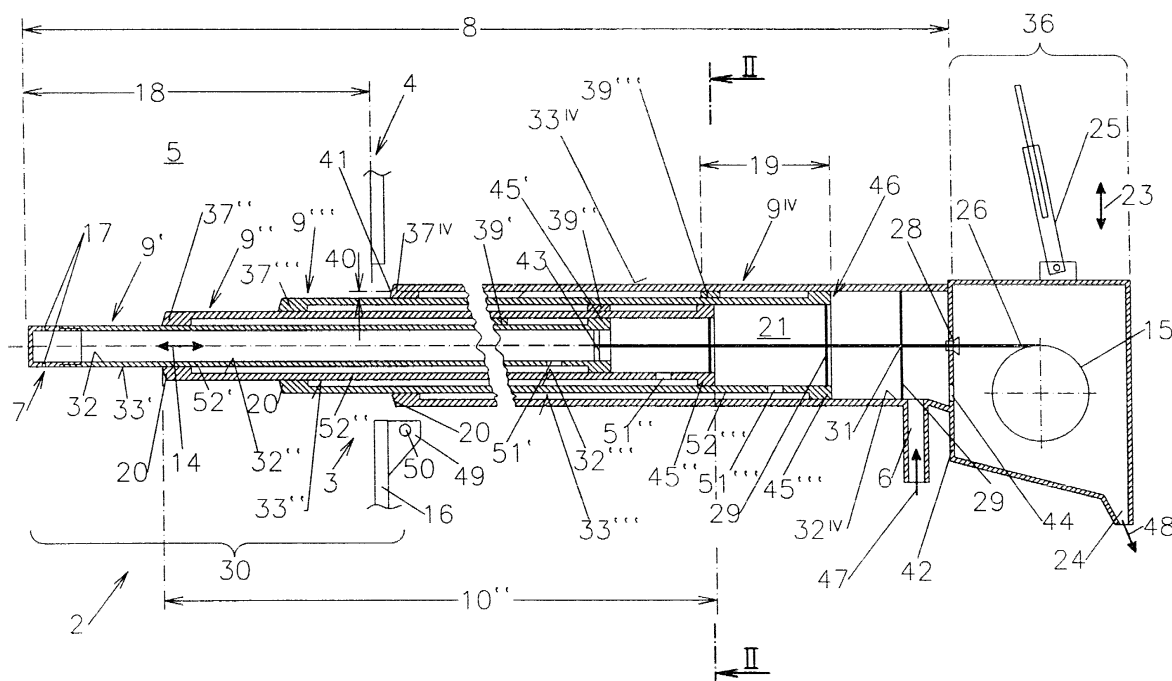


Fig.1

Beschreibung

[0001] Reinigungsanordnung von Heizrohren sowie Verfahren zur Reinigung von Heizrohren

[0002] Die Erfindung betrifft eine Reinigungsanordnung von Heizrohren eines Dampferzeugers, mit einem Reinigungsrohr, das in einem vorderen Bereich eine Dampfaustrittsöffnung aufweist, durch die die Heizrohre des Dampferzeugers zu beblasen sind, und das über zumindest eine Durchführungsöffnung in ein den Dampferzeugerraum aufweisendes Gehäuse einführbar ist sowie ein Verfahren zur Reinigung von Heizrohren mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 9.

[0003] Heizflächen von Dampferzeugerheizrohren werden üblicherweise mittels sogenannter Rußbläser gereinigt. Diese Rußbläser weisen ein einteiliges, lanzenartiges Reinigungsrohr auf, das beim Reinigungsvorgang in den Dampferzeugerraum des Dampferzeugers zwischen die Heizrohre eingeschoben wird. Durch den aus einer an einem vorderen Ende des Reinigungsrohrs angeordneten Dampfaustrittsöffnung ausströmenden Dampf werden Verschmutzungen von den Heizrohren abgereinigt. Die Länge des einteiligen Reinigungsrohrs entspricht dabei ungefähr dem Durchmesser des Gehäuses des Dampferzeugerraums bzw. der Hälfte bei beidseitiger Anordnung. Die Länge kann bis zu 18 Meter betragen. Aufgrund der einteiligen Ausführung des Reinigungsrohrs ist für die Lagerung des Reinigungsrohrs außerhalb des Dampferzeugerraums ein großer Lagerraum notwendig. Der Lagerraum bestimmt sogar häufig den umbauten Raum des Dampferzeugergebäudes und ist somit für einen Großteil der Kosten verantwortlich.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Reinigungsanordnung von Heizrohren zu liefern, die eine zuverlässige Reinigung der Heizrohre mit Dampf sicherstellt und zugleich einen geringen Raumbedarf insbesondere bei der Lagerung aufweist.

[0005] Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß mehrere vorbestimmte Längen des in das Gehäuse einführbaren Reinigungsrohrs mittels dafür vorgesehener Rohrabschnitte einstellbar sind.

[0006] Durch die Einstellbarkeit auf verschiedene Längen wird eine bedarfsgerechte und zugleich platzsparende Reinigungsvorrichtung geliefert. Insbesondere bei der Lagerung ist es vorteilhaft, wenn eine geringe Länge einstellbar ist, bei Bedarf sogar die geringste Länge, die den geringsten Raumbedarf aufweist. Bei dem Reinigungsvorgang jedoch kann eine maximale Länge eingestellt werden, so daß auch weit entfernte Stellen innerhalb des Gehäuses erreichbar sind. Durch den Einsatz der Rohrabschnitte, mittels derer verschiedene vorbestimmte Längen des Reinigungsrohrs einstellbar sind, weist das Reinigungsrohr trotz der Einstellmöglichkeit der Länge eine ausreichende Steifigkeit auf, um in vollständig ausgefahrenem Zustand den gesamten Bereich der Heizrohre zu erreichen und gut reinigen zu können.

[0007] Wenn eine maximale Länge des Reinigungsrohrs mindestens einer halben Einführtiefe des Dampferzeugerraums entspricht, wird der gesamte Dampferzeugerraum dadurch erreicht, daß das Reinigungsrohr von mehreren Seiten in den Dampferzeugerraum eingeführt wird. Da die maximale Länge des Reinigungsrohrs von vornherein kleiner ist, als bei einem Reinigungsrohr, das für ein Erreichen der gesamten Einführtiefe Dampferzeugerraum ausgelegt ist, wird die minimale Länge noch geringer ausfallen. Dies setzt den Lagerraumbedarf und auch den Rangiererraum für das Umsetzen für das Reinigungsrohr weiter herab.

[0008] Eine leicht auf verschiedene Längen einstellbare Reinigungsanordnung liegt dadurch vor, daß die Rohrabschnitte teleskopisch ineinander verschiebbar angeordnet sind. Die Rohrabschnitte sind in den verschiedenen Stadien, beispielsweise bei der Lagerung oder im vollständig ausgefahrenen Zustand jeweils verschiebbar aneinander gebunden, so daß sie nicht als Einzelteile auseinander genommen werden müssen. Zugleich ist eine gute Steifigkeit in ausgefahrenem Zustand gegeben.

[0009] Eine zusätzliche Nutzung des Dampfes ist dadurch gegeben, daß die Rohrabschnitte dampfdruckbetrieben ausfahrbar sind. Der Dampf wirkt somit einerseits reinigend und liefert zugleich den Vorschub für die ineinander verschiebbar angeordneten Rohrabschnitte. Diese Anordnung kann beispielsweise mit maximalem Druck betrieben werden. Dabei ist keine zusätzliche Druckregelung nötig und andererseits ist auch beim Ausfahren bereits eine Reinigung der Heizrohre möglich. Ein sicherer und kontrollierter Vorschub ist durch Führungssysteme sichergestellt. Auf diese Weise ist eine gleichförmige Vorschubbewegung gewährleistet.

[0010] Um die Bewegung des Reinigungsrohres zuverlässig steuern zu können, ist es vorteilhaft, wenn die Verschiebung der Rohrabschnitte durch mechanische und/oder hydraulische Längeneinstellungssysteme kontrolliert ist. Die Einführbewegung wird somit einerseits durch den Dampfdruck gefördert, wie auch andererseits durch Längeneinstellungssysteme gesteuert, um eine zu plötzliche Ausfahrbewegung oder ein unkontrolliertes Bewegen des Reinigungsrohres zu verhindern, was möglicherweise Heizrohre beschädigen könnte. Die Längeneinstellungssysteme lassen sich zugleich für das Rückholen der ausgefahrenen Rohrabschnitte des Reinigungsrohrs verwenden. Durch eine derartige Kontrolle der Rohrbewegungen ist es möglich, daß immer annähernd derselbe Abstand von der Heizfläche des Reinigungsrohrs eingehalten wird und eine gleichmäßige Einführ- und Rückholbewegung zu realisieren ist. Ein besonders einfaches und stabiles System ist dadurch gegeben, daß das Rückholen rein mechanisch beispielsweise durch eine Winde erfolgt.

[0011] Ein gezieltes und wirksames Ausströmen und eine gute Reinigungsfunktion des Reinigungsdampfes ist dadurch gegeben, daß die Dampfaustrittsöffnung aus zumindest einer Dampfstrahldüse gebildet und im

vorderen Rohrabschnitt angebracht ist. Die Dampfstrahldüse fokussiert den Reinigungsdampf und vergrößert somit seine reinigende Wirkung, ohne daß ein größerer Druck beim Eintritt des Dampfes in das Reinigungsrohr oder eine erhöhte Reinigungsdampf Temperatur notwendig wäre.

[0012] Mehrere Heizrohre können gleichzeitig gereinigt werden, wenn im vorderen Rohrabschnitt zumindest eine weitere Dampfstrahldüse einer ersten Dampfstrahldüse gegenüberliegend angebracht ist. Dies vergrößert die Effektivität des eingesetzten Dampfes und vermindert durch die gegenüberliegende Anbringung zugleich, daß der durch den Austritt des Dampfes verursachte Impuls das Reinigungsrohr in seinem vorderen Teil in eine zur Längsrichtung senkrechte Richtung treibt. Auf diese Weise behält die Spitze des Reinigungsrohres ihre Lage bei und läßt sich einfacher steuern.

[0013] Wenn Rohrabschnitte mit dampfdurchlassendem Spiel zusammengebaut sind, ist beim Hindurchströmen des Dampfes eine Abdichtung der Übergänge der Rohrabschnitte durch die Sperrwirkung des Dampfes gegen aggressives Rauchgas beziehungsweise Ruß sicher und effektiv möglich. Zugleich liefert der durch einen durch das Spiel entstehenden Spalt zwischen den Rohrabschnitten hindurchströmende Dampf eine Kühlung.

[0014] Eine besonders stabile und mit geringem Aufwand einsetzbare Vorrichtung ist dadurch gegeben, daß teleskopierende Rohrabschnitte einander im Sinne einer hinreichenden Steifigkeit des Reinigungsrohrs überlappen, wenn das Reinigungsrohr ausgefahren ist. Je nach Lage des Rohrabschnitts im Reinigungsrohr kann ein der notwendigen Stützung angepaßter Überlappungsbereich im Sinne eines Stützbereichs gewählt werden.

[0015] Um das Reinigungsrohr nach dem Reinigungsvorgang von Ruß- und Staubpartikeln zu befreien, wird vorgeschlagen, die Rohrabschnitte mit Abstreifanten versehen sind, an denen jeweils ein innenliegender Rohrabschnitt beim Zurückziehen vorbeiziehbare ist. Auf diese Weise verbleibt der Ruß und anderer Schmutz im Dampferzeuger und wird nicht auf dem Reinigungsrohr in das das Reinigungsrohr hineingetragen. Zugleich ist durch die Abstreifanten eine gewisse Dichtwirkung zwischen den Reinigungsrohren gegeben, so daß kein Ruß und Schmutz eintreten oder große Mengen Dampf austreten können.

[0016] Die oben gestellte Aufgabe wird durch ein Verfahren zur Reinigung von Heizrohren von Dampferzeugern dadurch gelöst, daß die Länge des Reinigungsrohrs vor dem Einführen oder während des Einführens in den Dampferzeugerraum vergrößert und während eines Herausziehens oder nach einem Herausziehen verkleinert wird. Die Länge des Reinigungsrohres wird somit vor und nach dem Herausziehen aber auch während des Einführens und Herausziehens verändert, so daß jeweils eine optimale Länge für die jeweiligen Anforderung erreicht wird.

Auf diese Weise wird zugleich ein gründlicher Reinigungsvorgang und ein sehr geringer Platzverbrauch erreicht.

[0017] Eine Optimierung des Platzbedarfs ist insbesondere dadurch gegeben, daß das Reinigungsrohr beim Wechsel in die Ruheposition außerhalb des Dampferzeugerraums zusammengeschoben wird und mit einer minimalen Länge verwendet wird.

[0018] Eine gleichmäßige, kontinuierliche Reinigung ist dadurch gewährleistet, daß das Reinigungsrohr während des Beblasens der Heizrohre mit Dampf mit der Dampfaustrittsöffnung parallel zu den Heizrohren geführt wird. Hierdurch wird zudem verhindert, daß die Heizrohre durch das vorbeigeführte Reinigungsrohr beschädigt werden.

[0019] Ein Ausgleich einer durch die auf das lange Reinigungsrohr wirkenden Schwerkraft verursachten Verbiegung ist dadurch vorteilhaft möglich, daß das Reinigungsrohr mit zunehmender Eingriffsfläche von einer Schwenkeinrichtung rohranhebend und bei abnehmender Eingriffsfläche rohrabsenkend geschwenkt wird. Auf diese Weise kann ein insgesamt längeres oder auch ein Rohr mit geringerem Durchmesser oder dünneren Wänden insbesondere im vorderen Bereich des Reinigungsrohrs zwecks Gewicht- und Materialeinsparung verwendet werden. Durch den Ausgleich der Verbiegung hin zu einer nahezu linearen Bewegung beim Einführen in den Dampferzeugerraum kann auch während des Einführens eine gleichmäßige Dampfreinigung erreicht werden. Das Anheben bzw. das Absenken bezieht sich dabei auf den vorderen Teil des Reinigungsrohres.

[0020] Vorteilhafterweise wird die ausgleichende Schwenkung des Reinigungsrohres dadurch erbracht, daß das Schwenken des Reinigungsrohrs unter Auflegen auf eine Wand der Durchführungsöffnung des Gehäuses unter Einsatz mechanischer und/oder hydraulischer Mittel erfolgt. Das Reinigungsrohr kann bei Verwendung vom Metallen ein hohes Gewicht aufweisen. Im ausgefahrenen Zustand ist es somit für eine einfache Handhabung sinnvoll, einen Hebelpunkt, insbesondere durch Auflegen auf die Wand der Durchführungsöffnung des Gehäuses, zu erhalten, weil dann zum Verschwenken geringere Kräfte aufgewendet werden müssen. Das Verschwenken kann sehr betriebssicher durch Einsatz mechanischer Mittel erfolgen, wie beispielsweise Spindeln, oder durch den Einsatz hydraulischer Einrichtungen, die im hinteren Rohrbereich angreifen. Mechanische und hydraulische Mittel können auch in Kombination eingesetzt werden, wenn es sich um ein besonders schweres Reinigungsrohr handelt oder an besonders unzugänglichen Stellen verfahren werden soll.

[0021] In den Figuren ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung gegeben. Es zeigen:

Fig. 1: einen Längsschnitt durch eine Reinigungsanordnung,

Fig. 2: einen Querschnitt durch ein Reinigungsrohr aus Fig. 1 entlang der Linie II-II,

Fig. 3: ein ausgefahrenes Reinigungsrohr und
 Fig. 4: Reinigungsrohre im Dampferzeugerraum.

[0022] Fig. 1 zeigt einen Längsschnitt durch eine Reinigungsanordnung von Heizrohren eines Dampferzeugers. Der Dampferzeugerraum 5 ist von einem Gehäuse 4 umgeben, das von einer Durchführungsöffnung 3 durchbrochen ist, durch die ein Reinigungsrohr 2 mit einem vorderen Bereich 30 voraus in den Dampferzeugerraum 5 bis zu einer Eingriffslänge 18 eingeführt ist.

[0023] Das Reinigungsrohr 2 besteht im wesentlichen aus mehreren zylinderförmigen, hohlen Rohrabschnitten 9', 9'', 9''', 9^{IV}, die gleiche oder unterschiedliche Länge 10', 10'', 10''', 10^{IV} haben können und die ineinander teleskopartig eingeschoben sind. Die Rohrabschnitte 9', 9'', 9''', 9^{IV} umschließen dabei einen Innenraum 21. An Enden 46 der Rohrabschnitte 9', 9'', 9''' befinden sich ringförmige Rohrendkragen 45', 45'', 45''' der Höhe 40 und am Rohrabschnittsanfang 41 ringförmige Führungsbegrenzungen 31'', 37''', 37^{IV} der Höhe 40. Die Höhe 40 kann dabei für verschiedene Rohrabschnitte 9', 9'', 9''', 9^{IV} oder auch bei Führungsbegrenzungen und Rohrendkragen innerhalb eines Rohrabschnitts unterschiedlich groß sein. Die Rohrendkragen 45', 45'', 45''' stabilisieren das Rohrabschnittsende 46 und gewährleisten einen Abstand entsprechend der Höhe 40 zu den Innenradien 32'', 32''', 32^{IV} der umgreifenden Rohrabschnitte 9'', 9''', 9^{IV}. An den äußeren Radien 33', 33'', 33''' der Rohrabschnitte 9', 9'', 9''' sind weiterhin Abstandshalter 39', 39'', 39''' in einem vorbestimmten Abstand entsprechend einer Stützlänge 19 zu den Rohrendkragen 45', 45'', 45''' angebracht.

[0024] Die Abstandshalter 39', 39'', 39''' weisen wiederum vorzugsweise eine Höhe 40 auf und dienen einerseits ebenfalls der Einhaltung eines gewissen, vorbestimmten Abstands 40 eines innenliegenden Rohrabschnitts zu einem umgreifenden Rohrabschnitt. Zugleich liefern die Abstandshalter 39', 39'', 39''' einen Anschlag der innenliegenden Rohrabschnitte 9', 9'', 9''' an die am Anfang 41 der umgebenden Rohrabschnitte 9'', 9''', 9^{IV} angebrachten Führungsbegrenzungen 37'', 37''', 37^{IV}. Es ist somit in jedem beliebigen Ausfahrzustand des Reinigungsrohrs 2 immer zumindest eine vorbestimmte Überlappung mit der Stützlänge 19 zweier ineinandergeschobenen Rohrabschnitte gegeben, wodurch das Reinigungsrohr 2 einen stabilen Aufbau und eine gute Steifigkeit erhält. Die Stützlänge 19 kann für verschiedene Rohrabschnitte 9', 9'', 9''' je nach Belastung unterschiedlich gewählt werden, vorzugsweise ansteigend mit höherer Belastung also vom ersten Rohrabschnitt 9' zum dritten Rohrabschnitt 9'''. Sie sollte jedoch auch nicht zu groß gewählt werden, da durch die Überlappung ein gewisser Teil der Rohrabschnittslänge ungenutzt bleibt und andererseits das Gewicht des Reinigungsrohrs durch die doppelte Wand zunimmt, was insbesondere bei einer größeren Anzahl von Rohrabschnitten zum Tragen kommt.

[0025] Durch Beaufschlagen eines Reinigungsrohrs

2 mit Dampf 47 unter einem vorbestimmten Druck ist das Reinigungsrohr 2 aus dem zusammengeschobenen Zustand der Rohrabschnitte 9 ausfahrbar. Reinigungsdampf 47 wird durch eine Dampfeintrittsöffnung 6 in den von den Rohrabschnitten 9', 9'', 9''', 9^{IV} umgebenen Innenraum 21 des Reinigungsrohrs 2 geleitet. Bei ausreichendem Überdruck strömt der Dampf 47 an einer im vorderen Bereich 30 des Reinigungsrohrs 2 eingerichteten Dampfaustrittsöffnung 7 mit einer hinreichenden Geschwindigkeit durch zwei sich gegenüberliegende Dampfstrahldüsen 17 aus, so daß verschmutzte Heizflächen 1 an Außenseiten der Heizrohre damit gereinigt werden können. Es kann auch eine größere Anzahl Dampfstrahldüsen sein, je nach Reinigungsbedarf. Da die Dampfstrahldüsen 17 nur eine geringe Menge Dampf pro Zeiteinheit durchlassen, baut sich innerhalb des Reinigungsrohrs 2 ein Überdruck auf, der auf die Rohrabschnitte 9', 9'', 9''' eine Kraft ausübt und sie auf diese Weise dampfdruckbetrieben entlang einer Rohrlängsachse 14 ausfährt. Fig. 3 und Fig. 4 zeigen einen maximal ausgefahrenen Zustand des Reinigungsrohrs 2.

[0026] Beim Ausfahren gleiten die Abstandshalter 39', 39'', 39''' innenliegender Rohrabschnitte 9', 9'', 9''' bzw. in einer Entfernung einer Stützlänge 19 dazu angeordnete Rohrendkragen 45', 45'', 45''' auf Innenwänden 32'', 32''', 32^{IV} der nächst darüberliegenden Rohrabschnitte 9'', 9''', 9^{IV} ab bis die Abstandshalter 39', 39'', 39''' an die Führungsbegrenzungen 31'', 37''', 37^{IV} anstoßen oder ein Längeneinstellungssystem 15 die Ausfahrbewegung zurückhält. Somit sitzen die Rohrabschnitte auch bei höchster Belastung verliersicher ineinander.

[0027] Das Längeneinstellungssystem 15 besteht beispielsweise aus einer Vorrichtung zum kontrollierten Abwickeln und Aufwickeln eines Steuerungsseils 26, das durch eine Steuerungsseilführung 28 in einer Führungswand 42 des Reinigungsrohrs 2 geführt wird. Im Innenraum 21 des Reinigungsrohrs 2 befinden sich jeweils an einem Rohrabschnitt 9'', 9''', 9^{IV} befestigte Querstreben 29, die zwischen sich gegenüberliegenden Innenwänden eines Rohrabschnitts gespannt sind und die jeweils eine Verbindungsstelle 31 zum Durchführen des Steuerungsseils 26 aufweisen. Der Anfang des Steuerungsseils 26 ist im vordersten Rohrabschnitt 9' an einer Sicherungseinrichtung 43, die im Innenradius 32' des ersten Rohrabschnitts 9' sitzt, befestigt.

[0028] Vorzugsweise ist das Reinigungsrohr 2 mit dem Außenradius 33^{IV} des letzten Rohrabschnitts 9^{IV} an einer Wand 16 der Durchführungsöffnung 3 des Gehäuses 4 beweglich gelagert, da dieser sehr stabil ist und nicht ausgefahren wird. Die bewegliche Lagerung erfolgt beispielsweise über eine Halteanordnung 49 mit einem beweglichen Element 50, an das der Außenradius 33^{IV} im Bereich der Führungsbegrenzung 37^{IV} verliersicher befestigt ist.

[0029] Zur Verkürzung des Reinigungsrohrs 2 wird durch das Längeneinstellungssystem 15 eine Rückhol-

bewegung veranlaßt. Dabei wird zuerst der vorderste Rohrabschnitt 9' so weit zurückgezogen, bis er an die Querstreben 29 des umgebenden, zweiten Rohrabschnitts 9" anstößt, der wiederum, bei weiterem Zurückziehen an die Querstreben 29 eines ihn umgebenden dritten Rohrabschnitts 9''' anstößt und so weiter. Auf diese Weise können die Rohrabschnitte 9", 9''', 9^{IV} so weit ineinander eingeschoben werden bis sie alle an die Querstreben 29 der umgebenden Rohrabschnitte anstoßen. Das Reinigungsrohr 2 weist dann eine minimale Länge 11 auf. In dieser Ruheposition sind die vorderen Rohrabschnitte 9', 9", 9''' im wesentlichen in den letzten Rohrabschnitt 9^{IV} eingezogen und ragen insbesondere nicht in den Dampferzeugerraum 5 hinein.

[0030] Die Führungsbegrenzungen 31", 31''', 37^{IV} sind mit Spiel gegenüber dem Außenradius 33', 33'', 33''' der innenliegenden Rohrabschnitte 9', 9", 9''' angebracht, so daß bei einem Durchströmen des Innenraums 21 mit Dampf zwischen den inneren Rohrabschnitten 9', 9", 9''' und den Führungsbegrenzungen 37'', 31'', 37^{IV} ein gewisser Anteil des Dampfes 47 auströmt und eine Sperre gegen ein Eindringen aggressiver Rauchgase beziehungsweise Ruß aus dem Dampferzeuger liefert. Hierzu befindet sich zwischen zwei Rohrabschnitten in einer Wand 52', 52'', 52''' des inneren Rohrabschnitts jeweils zumindest eine Öffnung 51', 51'', 51''', durch die Reinigungsdampf 47 zwischen dem Außenradius des inneren Rohrabschnitts und dem Innenradius des äußeren Rohrabschnitts hindurchströmen kann und zwischen Führungsbegrenzung und Außenradius des inneren Rohrabschnitts hindurch nach außen strömt.

[0031] Beim oben beschriebenen Zurückziehen der Rohrabschnitte 9', 9", 9''' werden die Außenradien 33', 33'', 33''' der jeweils innenliegenden Rohrabschnitte 9', 9", 9''' an Abstreifkanten 20 der Führungsbegrenzungen 31'', 37'', 37^{IV} der umfassenden Rohrabschnitte 9", 9''', 9^{IV} vorbeigezogen. Hierdurch wird eventuell anhaftender Schmutz, insbesondere Ruß in den Dampferzeugerraum 5 abgestreift und verhindert, daß Schmutz in das Reinigungsrohr 2 oder einen das Gehäuse 4 umgebenden Lagerraum eingebracht wird. Zugleich ist eine zusätzliche Dichtwirkung gegen ein übermäßiges Ausströmen von Reinigungsdampf 47 gegeben.

[0032] Um eine geradliniges Ausfahren bzw. Zurückfahren zu sichern, insbesondere um keine Heizrohre bei der Bewegung des Reinigungsrohrs 2 zu beschädigen, wird das Reinigungsrohr 2 vor oder während des Ausfahrens vorzugsweise am letzten Rohrabschnitt 9^{IV} auf eine Wand 16 der Durchführungsöffnung 3 des Gehäuses 4 aufgelegt und wie oben beschrieben für Schwenkbewegungen beweglich befestigt. Bei sich ändernder Eingriffslänge 18 wird das Reinigungsrohr 2 mittels eines mechanischen und/oder hydraulischen Höheneinstellungssystems 25, das im Endbereich 36 des Reinigungsrohrs 2 befestigt ist, so in vertikale Richtung 23 geschwenkt, daß sich eine geradlinige horizontale Bewegung des vorderen Bereichs 30 des Reinigungsrohrs

2 ergibt. Bei zunehmender Eingriffslänge 18 wird der Endbereich 36 abgesenkt und somit der vordere Bereich 30 angehoben und bei abnehmender Eingriffslänge 18 der Endbereich 36 angehoben und der vordere Bereich 30 somit abgesenkt.

[0033] Zur Entfernung von sich aus kondensierendem Dampf 47 innerhalb des Reinigungsrohrs 2 bildenden Kondensats 48 ist in der Führungswand 42 ein Durchlaß 44 und im Endbereich 36 des Reinigungsrohrs 2 ein Kondensatauslaß 24 vorgesehen. Dieser Auslaß 24 befindet sich vorzugsweise an einer tiefen Stelle des Reinigungsrohrs 2. In der Ruheposition kann das Reinigungsrohr weiterhin so verschwenkt werden, daß auch an eventuellen kleineren Zwischensenken angesammeltes Kondensat 48 zielgerichtet abgeführt werden kann.

[0034] Fig. 2 zeigt einen Querschnitt durch das Reinigungsrohr 2 aus Fig. 1 entlang II/II. Die Rohrabschnitte 9', 9", 9''', 9^{IV} sind vorzugsweise zylinderförmig. Die Durchmesser 27', 27'', 27''', 27^{IV} der Rohrabschnitte 9', 9", 9''', 9^{IV} nehmen vom vorderen Rohrabschnitt 9' zum letzten Rohrabschnitt 9^{IV} zu. Der Durchmesser 27' eines Rohrabschnitts 9' ist auf der Länge 10' des Rohrabschnitts 9' nahezu konstant oder er nimmt vom vorderen Ende 41 zum hinteren Ende 46 eines Rohrabschnitts leicht zu. An einem Rohrabschnitt 9" sind beispielhaft drei Abstandshalter 39" am Außenradius 33" verteilt angebracht, wodurch ein Abstand der Höhe 40 zum umfassenden Rohrabschnitt 9''' eingehalten wird.

[0035] Fig. 3 zeigt ein bis zur Eingriffslänge 18 in den Dampferzeugerraum 5 eingefahrenes Reinigungsrohr 2 in seiner maximalen Länge 12. Die Rohrabschnitte 9', 9", 9''', 9^{IV} der Längen 10', 10'', 10''', 10^{IV} sind bis zum Anschlag der Führungsbegrenzungen 37'', 37''', 37^{IV} an die Abstandshalter 39', 39'', 39''' ausgefahren. Zwischen den einzelnen Rohrabschnitten bestehen somit Überlappungsbereiche der Stützlänge 19.

[0036] Fig. 4 zeigt ein Reinigungsrohr 2 mit minimaler Länge 11 und ein vollständig ausgefahrenes Reinigungsrohr 2. Bei vier Rohrabschnitten 9', 9", 9''', 9^{IV} mit annähernd gleichen Rohrabschnittslängen 10', 10'', 10''', 10^{IV} und einer annähernd gleichen Stützlänge 19, die weniger als 25 % der Rohrabschnittslängen beträgt, beträgt die maximale Länge 12 des Reinigungsrohrs 2 ca. das Dreifache einer Rohrabschnittslänge. Die minimale Länge 11 beträgt ca. eine Rohrabschnittslänge. Durch den erfindungsgemäßen, teleskopischen Aufbau des Reinigungsrohrs wird somit eine Verkürzung der Länge des Reinigungsrohrs um 2/3 erreicht. In dem zusammengefahrenen Zustand kann das Reinigungsrohr 2 platzsparend außerhalb des Dampferzeugerraums 5 gelagert werden, bis es für den nächsten Reinigungseinsatz wieder ausgefahren wird. Hierbei ist durch auf die Länge 10^{IV} abgestimmte Rohrabschnittslängen 10', 10'', 10''' sichergestellt, daß die inneren Rohrabschnitte im vollständig eingezogenen Zustand nur minimal über die Führungsbegrenzung 37^{IV} des letzten, festen Rohrabschnitts 9^{IV} überstehen. Hierdurch wird vermieden,

daß die inneren Rohrabschnitte im Ruhezustand über längere Zeit in einen heißen Bereich des Dampferzeugerraums hineinragen und durch beschädigt werden.

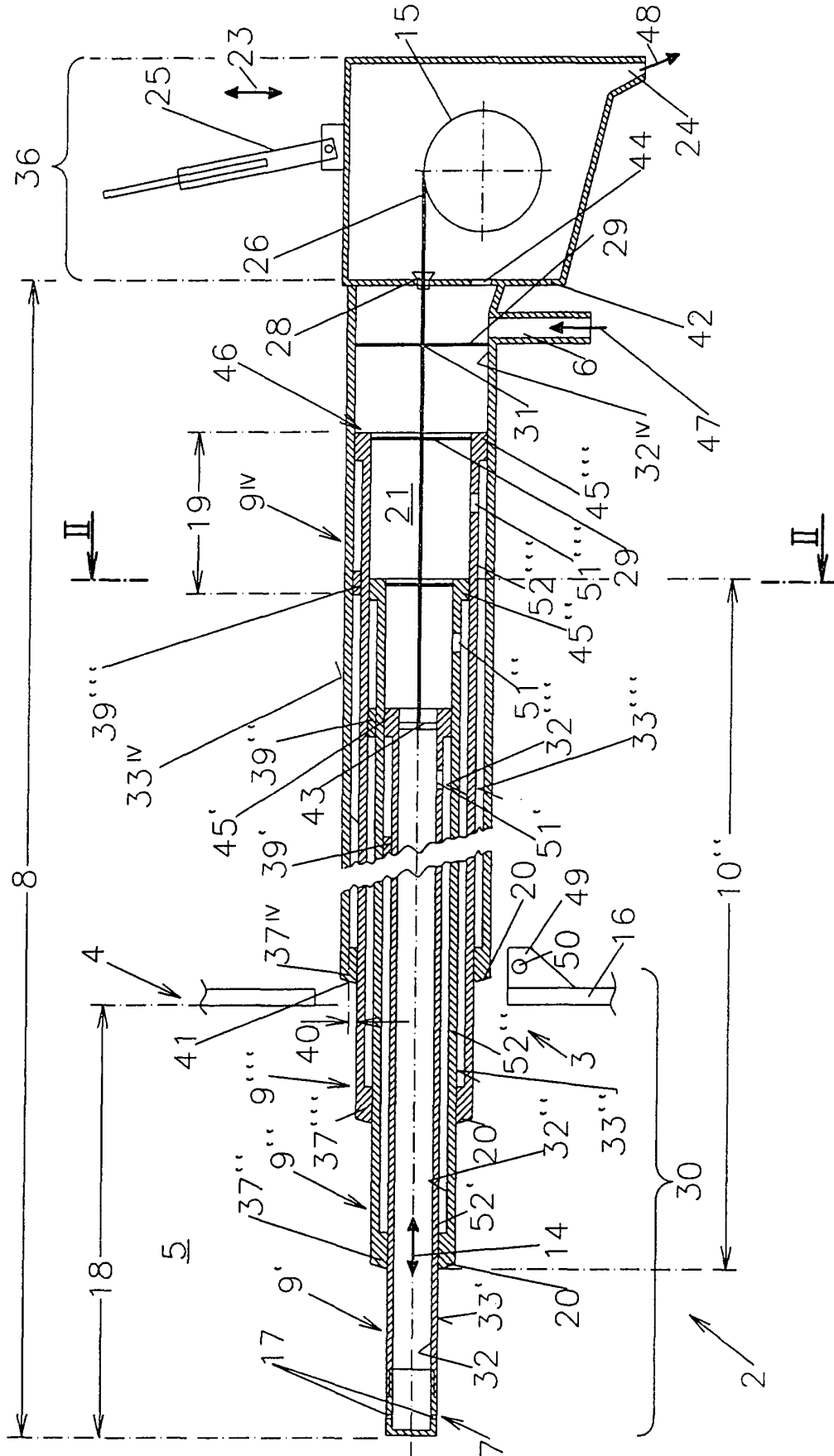
[0037] Die maximale Länge 12 des Reinigungsrohrs 2 entspricht zumindest einer halben Einführtiefe 13 des Dampferzeugerraums 5. Die Einführtiefe 13 entspricht dem von Heizflächen 1 besetzten Durchmesser des Dampferzeugerraums 5. Auf diese Weise ist durch das Reinigungsrohr 2 bei einem Einsatz von zwei Seiten in den Dampferzeugerraum 5 die gesamte zu reinigenden Heizfläche 1 leicht zu erreichen.

Patentansprüche

1. Reinigungsanordnung von Heizrohren eines Dampferzeugers, mit einem Reinigungsrohr (2), das in einem vorderen Bereich (30) eine Dampfaustrittsöffnung (7) aufweist, durch die die Heizrohre des Dampferzeugers zu beblasen sind, und das über zumindest eine Durchführungsöffnung (3) in ein den Dampferzeugerraum (5) aufweisendes Gehäuse (4) einführbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere vorbestimmte Längen (8) des in das Gehäuse (4) einführbaren Reinigungsrohrs (2) mittels dafür vorgesehener Rohrabschnitte (9', 9'', 9''', 9^{IV}) einstellbar sind.
2. Reinigungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine maximale Länge (12) mindestens einer halben Einführtiefe (13) des Dampferzeugerraums (5) entspricht.
3. Reinigungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohrabschnitte (9', 9'', 9''', 9^{IV}) teleskopisch ineinander verschiebbar angeordnet sind.
4. Reinigungsanordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohrabschnitte (9', 9'', 9''', 9^{IV}) dampfdruckbetrieben ausfahrbar sind.
5. Reinigungsanordnung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Verschiebung der Rohrabschnitte (9', 9'', 9''', 9^{IV}) durch mechanische und/oder hydraulische Längeneinstellungssysteme (15) kontrolliert ist.
6. Reinigungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß Rohrabschnitte (9', 9'', 9''', 9^{IV}) mit dampfdurchlassendem Spiel zusammengebaut sind.
7. Reinigungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß teleskopierende Rohrabschnitte (9', 9'', 9''', 9^{IV}) einander im Sinne einer hinreichenden Steifigkeit des Reinigungsrohrs (2) überlappen, wenn das Reinigungs-

rohr (2) ausgefahren ist.

8. Reinigungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohrabschnitte (9', 9'', 9^{IV}) mit Abstreifkanten (20) versehen sind, an denen jeweils ein innenliegender Rohrabschnitt (9', 9'', 9''') beim Zurückziehen (3) vorbeiziehbar ist.
9. Verfahren zur Reinigung von Heizrohren von Dampferzeugern, bei dem ein Reinigungsrohr (2), mit einer Dampfaustrittsöffnung (7) durch eine Durchführungsöffnung (3) eines Gehäuses (4) in einen Dampferzeugerraum (5) eingeführt wird, und bei dem dem Reinigungsrohr (2) Reinigungsdampf zugeführt wird, der durch die Dampfaustrittsöffnung (7) auf die Heizrohre des Dampferzeugers geblasen wird, zur Anwendung bei einer Reinigungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge (8) des Reinigungsrohrs (2) vor dem Einführen oder während des Einführens in den Dampferzeugerraum (5) vergrößert und während eines Herausziehens oder nach einem Herausziehen verkleinert wird.
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Reinigungsrohr (2) beim Wechsel in die Ruheposition außerhalb des Dampferzeugerraums (5) zusammengeschoben wird und mit einer minimalen Länge (11) verwendet wird.
11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Reinigungsrohr (2) während des Beblasens der Heizrohre mit Dampf mit der Dampfaustrittsöffnung (7) parallel zu den Heizrohren geführt wird.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Reinigungsrohr (2) mit zunehmender Eingriffslänge (18) von einer Schwenkeinrichtung rohranhebend und bei abnehmender Eingriffslänge (18) rohrabsenkend geschwenkt wird.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Schwenken des Reinigungsrohrs (2) unter Auflegen auf einer Wand (16) der Durchführungsöffnung (3) des Gehäuses (4) unter Einsatz mechanischer und/oder hydraulischer Mittel erfolgt.



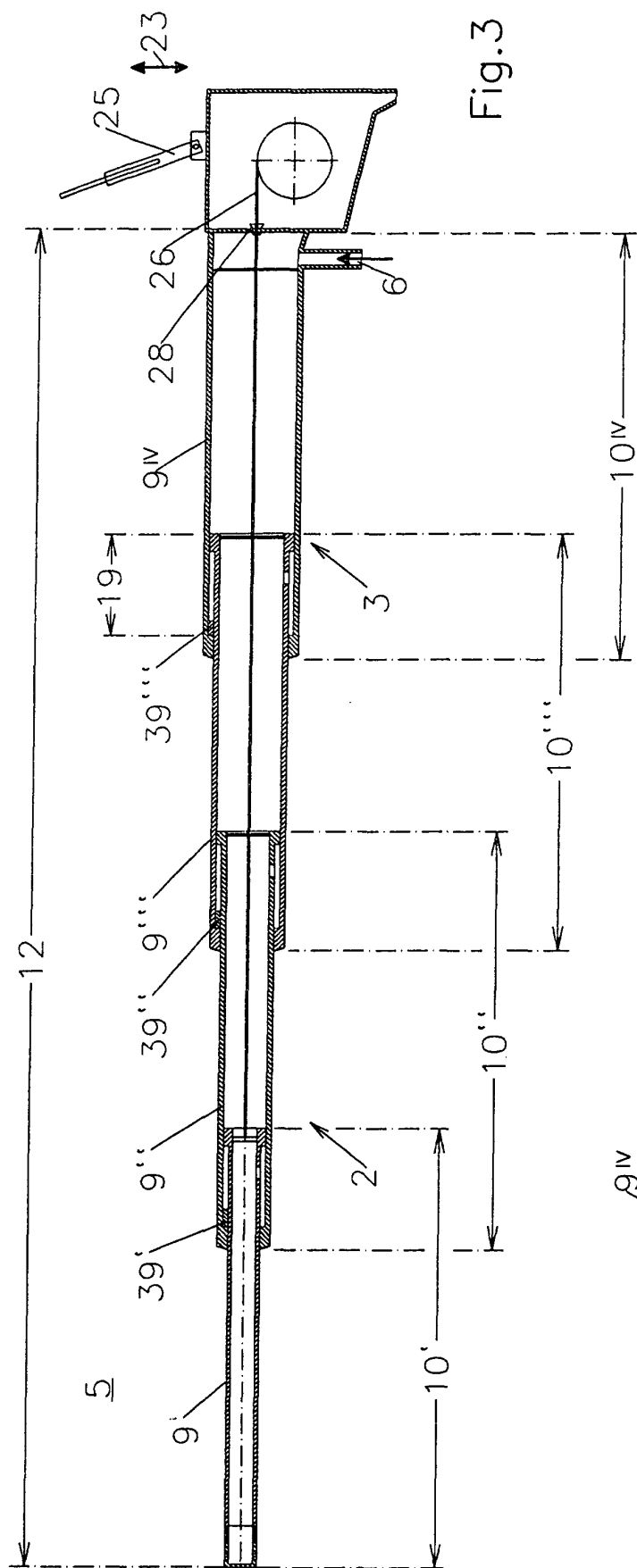


Fig. 3

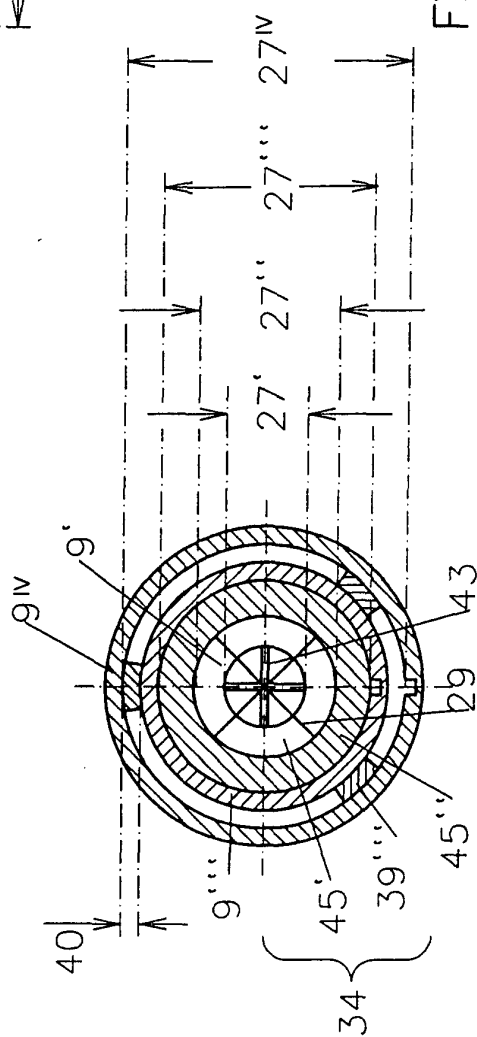


Fig. 2

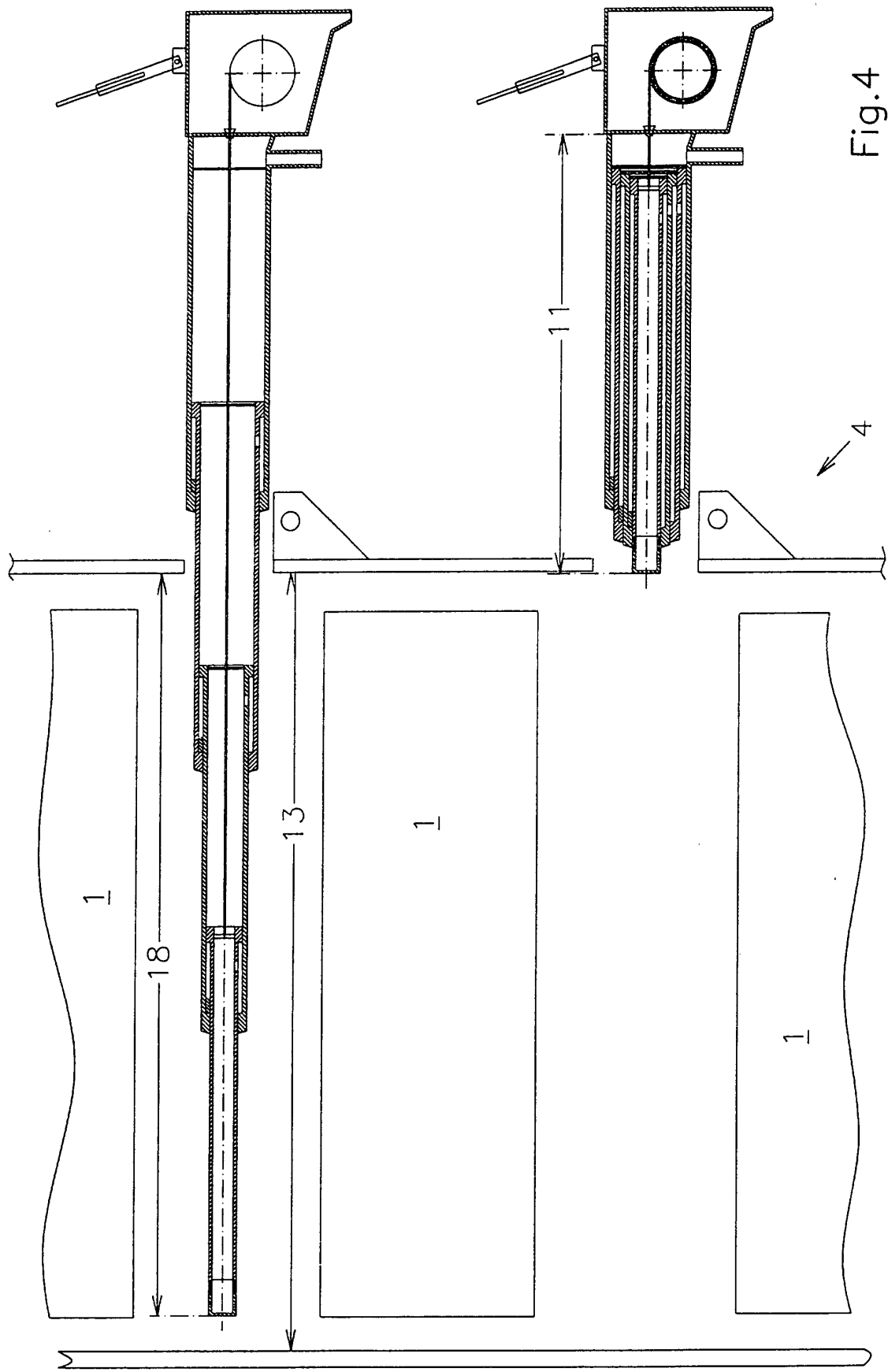


Fig. 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 10 1361

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 2 257 936 A (BOERS ET AL) 7. Oktober 1941 (1941-10-07) * Seite 1, rechte Spalte, Zeile 30 - Seite 3, rechte Spalte, Zeile 36; Abbildungen 1-9 *	1-3,5,9,10	F28G1/16 F22B37/48
X	US 4 646 768 A (TANAKA ET AL) 3. März 1987 (1987-03-03) * Spalte 2, Zeile 39 - Spalte 5, Zeile 39; Abbildungen 1-7 *	1-3,9,10	
A	US 2 696 016 A (DE MART) 7. Dezember 1954 (1954-12-07) * Spalte 2, Zeile 64 - Spalte 6, Zeile 30 *	1-3,5,9,10	
A	US 3 750 230 A (REED) 7. August 1973 (1973-08-07) * Spalte 1, Zeile 61 - Spalte 2, Zeile 11; Abbildung 1 *	1	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 006, no. 146 (M-147), 5. August 1982 (1982-08-05) -& JP 57 065595 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD;OTHERS: 01), 21. April 1982 (1982-04-21) * Zusammenfassung *	1-3,9	F28G F22B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 11. April 2001	Prüfer Beltzung, F
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur 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			

EPC FORM 1503 63 82 (P04C03)

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

EP 01 10 1361

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.

11-04-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2257936 A	07-10-1941	KEINE	
US 4646768 A	03-03-1987	FR 2549397 A	25-01-1985
US 2696016 A	07-12-1954	KEINE	
US 3750230 A	07-08-1973	CA 934253 A	25-09-1973
		GB 1415889 A	03-12-1975
		JP 961487 C	28-06-1979
		JP 49014801 A	08-02-1974
		JP 53038361 B	14-10-1978
JP 57065595 A	21-04-1982	KEINE	

EPO FORM P0461

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