



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 874 196 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
23.10.2002 Patentblatt 2002/43

(51) Int Cl.7: **F23J 3/00**, F23G 5/00,
F23L 9/02

(21) Anmeldenummer: **98105977.7**

(22) Anmeldetag: **01.04.1998**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Entfernen von Ablagerungen in und an Zuführungsdüsen oder Zuführungsrohren von Feuerungsanlagen**

Method and device for removing deposits from supply nozzles or conduits of combustion installations

Procédé et dispositif pour enlever les dépôts dans des buses ou des tubes d'amenée dans les installations de combustion

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI LU NL PT SE

(30) Priorität: **24.04.1997 DE 19717378**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.10.1998 Patentblatt 1998/44

(73) Patentinhaber: **MARTIN GmbH für Umwelt-
und Energietechnik
D-80807 München (DE)**

(72) Erfinder:
• **Martin, Johannes Josef Edmund, Dipl.-Ing.
81929 München (DE)**
• **Spichal, Peter
86926 Greifenberg (DE)**

(74) Vertreter:
**Zmyj, Erwin, Dipl.-Ing., Dipl.-Wirtsch.-Ing.
Rosenheimer Strasse 52/II
81669 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 703 411 DE-C- 741 701
FR-A- 2 309 798 US-A- 2 394 760

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 087 (M-0937), 19. Februar 1990 (1990-02-19) & JP 01 300117 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD), 4. Dezember 1989 (1989-12-04)**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 008, no. 227 (M-332), 18. Oktober 1984 (1984-10-18) & JP 59 109713 A (MITSUBISHI JUKOGYO KK), 25. Juni 1984 (1984-06-25)**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 097, no. 001, 31. Januar 1997 (1997-01-31) & JP 08 247403 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD), 27. September 1996 (1996-09-27)**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 874 196 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Entfernen von Ablagerungen in und an Zuführungsdüsen oder Zuführungsrohren von Feuerungsanlagen, bei welchen sich aus rezirkuliertem Abgas, das einem Feuerraum wieder zugeführt wird, diese Ablagerungen festsetzen, wobei auf die Ablagerungen ein flüssiges oder dampfförmiges Medium aufgebracht wird. Die Erfindung betrifft auch eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

[0002] Bei Feuerungsanlagen, insbesondere bei solchen, in denen Abfallstoffe verbrannt werden, wird aus verschiedenen Gründen Abgas nach einer gewissen Abkühlung (z.B. in einem Dampferzeuger) oder aus dafür geeigneten Bereichen das Abgas des Feuerraumes abgezogen und über Zuführungsdüsen oder Zuführungsrohre dem Feuerraum wieder zugeführt. Die Gründe für das Rückführen von Abgas können in dem Streben nach einem hohen thermischen Wirkungsgrad der Anlage, in der Erzeugung einer besonders hohen Turbulenz im Bereich der Sekundärverbrennungszone, im Ausnutzen des noch im Abgas vorhandenen Sauerstoffes und zur Regelung des Sauerstoffgehaltes in der Sekundärverbrennungszone gesehen werden. Dabei wird das Abgas vorzugsweise nach einer der Wärmenutzung nachgeschalteten Abgasreinigungsanlage, z.B. der Entstaubungsvorrichtung, abgezogen. Es kann aber auch aus dem hinteren Bereich des Feuerraumes entnommen werden, in welchem sich bereits weitgehend ausgebrannter Brennstoff befindet und die Abgase somit noch einen verhältnismäßig hohen Sauerstoffanteil besitzen.

[0003] Bei einer solchen Betriebsweise hat man nun festgestellt, daß die Zuführungsdüsen oder Zuführungsrohre, die auch für die Zuführung von Sekundärluft dienen können, im Bereich ihrer Austrittsöffnung durch Ablagerungen, die vom Abgas stammen, allmählich zugesetzt werden, so daß in bestimmten Zeitabständen diese Ablagerungen entfernt werden müssen, um den freien Austrittsquerschnitt der Zuführungsdüsen oder Zuführungsrohre wieder herzustellen. Bisher erfolgte das Entfernen der Ablagerungen mechanisch durch Abschlagen oder Abstoßen mittels entsprechender Stangen, was nicht nur mühsam und zeitaufwendig ist, sondern auch deshalb unbefriedigend ist, weil die äußerst stark anhaftenden Ablagerungen nur vom Feuerraum her vollständig entfernt werden können, was das Abstellen und Abkühlen der betroffenen Anlage erfordert. Diese Ablagerungen treten im Bereich der Mündung der Zuführungsdüsen oder Zuführungsrohre sowohl im Inneren dieser Zuführungsdüsen und Zuführungsrohre als auch an den unmittelbar an die Mündung angrenzenden Außenflächen auf. Sie werden durch die starke Hitzeeinstrahlung aus dem Feuerraum hervorgerufen, wobei diese Hitzeeinstrahlung zu einer Verglasung der Ablagerungen in dem der Feuerung zugewandten Teil der Anbackung und damit zu einer besonders gut haf-

tenden und widerstandsfähigen Struktur führt, die auf mechanische Weise nur schwer zu zerstören ist.

[0004] Aus der DE-Zeitschrift "Energie", 1951, Heft 1, ist es zur Reinigung von Kesselrohren bekannt, mittels einer Lanze Wasser auf Rohrflächen aufzuspritzen, bis diese abkühlen, wonach ein benachbarter Bereich bespritzt wird, um dann wieder zum ersten Bereich zurückzukehren, wenn sich dieser nach dem Abkühlen wieder erwärmt hat. Hier sollen Rissebildungen eintreten, die zu einem Abplatzen der Verschmutzungen führen. Weiterhin ist es aus dieser Zeitschrift bekannt, Heizflächen mittels eines Wasserdampf-Ammoniakdampf-Gemisches zu behandeln. Hierbei ist das Einführen der Zuführungsrohre in den Kessel erst nach einer gewissen Abkühlung desselben möglich, was eine entsprechende Betriebsunterbrechung erfordert. Außerdem sind chemische Zusätze zum Dampf wegen möglicher Korrosionsschäden bedenklich.

[0005] Aus der DE-PS 741 701 ist es bekannt, Ablagerungen, die sich oberhalb von Sekundärluft-Ausblasedüsen ansammeln, durch eine Wasserspritzeinrichtung dadurch zu entfernen, daß kalte Wasserstrahlen auf die heiße Schlacke aufgespritzt wird, um die heiße Schlacke infolge der Abschreckung von den Wänden zu entfernen. Diese Art der Entfernung der Schlackenbildung ist nicht sehr wirkungsvoll, weil durch den Abschreckungseffekt nur einige Oberflächenrisse entstehen, weshalb dieser Vorgang häufig wiederholt werden muß bis ein Abplatzen der Schlacke erzielt werden kann. Der Grund für diese aufwendige Maßnahme besteht darin, daß es sich bei den gebildeten Ablagerungen um an der Oberfläche verglaste Schlacken handelt, die ohne Rissebildung kein Wasser in das Innere hineinlassen. Erst die häufige Wechselwirkung zwischen Erhitzen und Abschrecken führt zu Rissebildung und einer Entfernung dieser Ablagerungen. Diese Verfahrensweise hat auch noch den Nachteil, daß ein hohes Spannungsrisiko für Kesselrohrwände oder die keramischen Auskleidungen aufgrund der erwähnten Wechselwirkungen besteht.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung bereitzustellen, mit deren Hilfe es möglich ist, diese Ablagerungen auf einfache Weise während des normalen Betriebes der Feuerungsanlage praktisch rückstandsfrei zu entfernen.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das flüssige Medium in Tröpfchenform auf die Ablagerungen aufgesprüht wird, daß das Medium in Strömungsrichtung der Abgase innerhalb der Zuführungsdüsen oder Zuführungsrohre beginnend mit dem in Strömungsrichtung der Abgase innerhalb der Zuführungsdüsen oder der Zuführungsrohre vorderen Rand der Ablagerungen auf diese aufgebracht wird.

[0008] Durch das Einführen von einem flüssigen Medium, insbesondere Wasser, in die Zuführungsdüsen oder Zuführungsrohre und zwar durch das Aufbringen dieses Mediums auf die Ablagerungen in Strömungsrichtung der Abgase innerhalb der Zuführungsdüsen

oder Zuführungsrohre, wobei mit dem Aufbringen am vorderen Rand der Ablagerungen begonnen wird, werden die Ablagerungen in kurzer Zeit entfernt, wobei nach den bisher durchgeführten Versuchen und den dabei gewonnenen Erkenntnissen die Reinigungswirkung darin entsteht, daß im Inneren der Zuführungsdüsen oder Zuführungsrohre das flüssige Medium rasch in das Innere der Ablagerungen eindringt. Durch Hitzeeinwirkung aus dem Feuerraum oder aus dem zirkulierten Gasstrom verdampft dieses in die Poren der hygroskopischen Ablagerungen eingedrungene Wasser explosionsartig. Die Ablagerungen werden von innen her aufgesprengt. Hierdurch werden nicht nur die Ablagerungen an der Innenwand der Zuführungsdüsen oder der Zuführungsrohre entfernt, sondern darüber hinaus auch um den Mündungsbereich herum zur Außenseite. Dies liegt darin, daß das Wasser aufgrund der vom Innenbereich der Zuführungsdüse oder des Zuführungsrohres beginnenden Aufsprengung der Ablagerungen auf rauhe und somit poröse Flächenteile der Ablagerungen trifft, die im Inneren der bereits gebildeten Ablagerungen liegen und somit nicht verglast sind, wie dies an der Außenfläche der am Außenumfang der Zuführungsdüsen oder Zuführungsrohre befindlichen Ablagerungen, die direkt der Wärmeeinstrahlung aus dem Feuerraum unterliegen, der Fall ist. Somit setzt sich die Absprengwirkung ausgehend vom Innenbereich der Zuführungsdüse oder des Zuführungsrohres bis zur Mündung und auch um die Mündung herum zur Außenseite der Zuführungsdüsen oder der Zuführungsrohre fort. Bei jedem Absprengen werden neue rauhe und poröse Flächen geschaffen, so daß die Entfernung der Ablagerungen auch dort möglich ist, wo die Oberfläche bereits verglast ist. Bereits nach kurzer Behandlung (einige Sekunden bis wenige Minuten) können nahezu metallisch glänzende, von den Ablagerungen befreite Flächen im Mündungsbereich der Zuführungsdüsen oder Zuführungsrohre wieder hergestellt werden. Die eingangs gestellte Aufgabe kann auch dadurch gelöst werden, daß das dampfförmige Medium in Strömungsrichtung der Abgase innerhalb der Zuführungsdüsen oder der Zuführungsrohre beginnend mit dem in Strömungsrichtung der Abgase innerhalb der Zuführungsdüsen oder der Zuführungsrohre vorderen Rand der Ablagerungen auf diese aufgebracht wird. Dabei kommt es entscheidend darauf an, daß das dampfförmige Medium nach seinem Eindringen in die Poren der Ablagerungen eine rasche Volumenvergrößerung erfährt, was dann der Fall ist, wenn das dampfförmige Medium Wasserdampf ist. Beim Einsatz von Wasserdampf ist mit einer längeren Behandlungszeit zu rechnen (einige Minuten bis ca. 1 Stunde), da die Vergrößerung des spezifischen Volumens bei der Temperaturerhöhung deutlich geringer ist als beispielsweise beim Einsatz von Wasser.

[0009] Das Aufbringen des Mediums in Strömungsrichtung der Abgase innerhalb der Zuführungsdüsen und insbesondere am vorderen Rand der Ablagerungen hat den Vorteil, daß das Medium, vorzugsweise Wasser,

Ablagerungen erreicht, die im Inneren der Zuführungsdüse oder des Zuführungsrohres liegen und die noch eine rauhe und poröse Oberfläche aufweisen, weil sie gegen die Wärmeeinstrahlung aus dem Feuerraum durch die Zuführungsdüse oder das Zuführungsrohr besser geschützt sind als Ablagerungen an der Außenseite der Zuführungsdüse oder des Zuführungsrohres, wo aufgrund der starken Hitzeeinwirkung eine Verglasung dieser Ablagerungen eintritt. Das Medium kann also beginnend an einer Stelle, wo es noch leicht in die Ablagerungen eindringen kann, mit der erläuterten Sprengwirkung beginnen, die sich dann in Richtung auf die Mündung der Zuführungsdüse oder des Zuführungsrohres bis zur Außenseite der Zuführungsdüse oder des Zuführungsrohres fortsetzt.

[0010] Durch die Zuführung des flüssigen Mediums mittels einer Zuführungsdüse in Tröpfchenform, wobei die Tröpfchen eine so geringe Größe aufweisen, daß das Medium aufgesprüht wird, wird eine gleichmäßige Benetzung der Oberfläche der Ablagerungen bei verhältnismäßig geringem Medienverbrauch erzielt. Dabei wird das Austreten von überschüssigem Medium aus den Zuführungsdüsen oder den Zuführungsrohren weitgehend vermieden, so daß eine Beeinträchtigung der Verbrennung im Feuerraum durch zu große austretende Mediummengen ausbleibt. Es ist besonders vorteilhaft, wenn das flüssige Medium in feiner Verteilung als Tröpfchennebel auf die Ablagerungen aufgebracht wird.

[0011] Um eine gleichmäßige Benetzung der Ablagerungen zu erzielen, ist es zweckmäßig, daß das Medium konzentrisch zur Zuführungsdüse oder zum Zuführungsrohr zugeführt wird.

[0012] Versuche haben ergeben, daß es vorteilhaft ist, wenn das Wasser in Form eines kegelförmigen Schleiers zugeführt wird. Hierbei kann der Kegelwinkel des Mediumschleiers von 10° bis 180° einstellbar sein.

[0013] Aufgrund der erläuterten Sprengwirkung, die das flüssige oder dampfförmige Medium bzw. das Wasser oder der Wasserdampf aufgrund einer sehr rasch einsetzenden Volumenvergrößerung innerhalb der Poren der Ablagerungen ausübt, ist ein hoher Wasser- oder Dampfdruck, wie er beispielsweise mit Hochdruckreinigern oder durch Verwendung des im Dampfkessel erzeugten Hochdruck-Dampfes zu erzielen ist, nicht erforderlich. Es ist deshalb ausreichend, wenn der Mediumdruck, insbesondere der Wasserdruck dem Druck eines öffentlichen Wasserversorgungsnetzes entspricht und vorzugsweise bei 6 bar liegt. Es ist vorteilhaft, wenn sowohl der Druck und die Menge als auch die Zuführungszeit und die Dauer zwischen zwei Mediumzuführungsphasen regelbar sind.

[0014] Aus der JP-A-01 300 117 ist eine Vorrichtung bekannt, mit der Wasser auf Ablagerungen am Brennerausgang eines Kohlestaubbrenners aufgebracht werden kann, wobei nach Abschaltung des Kohlestaubbrenners und nach Abschaltung eines konzentrisch hierzu angeordneten Ölbrenners Wasser durch die Zerstäubungsdüse des Ölbrenners auf die Ablagerungen

aufgesprüht wird. Hierbei wird Wasser mit niedriger Temperatur verwendet, um die Ablagerungen zu kühlen. Die Wand der Feuerungsanlage, die wasserführenden Rohre zur Dampferzeugung aufweist, wird bei dem Aufsprühen des Wassers auf die Ablagerungen durch einen Luftmantel geschützt, der den Sprühkegel umhüllt und dessen Winkel einzustellen gestattet, damit das Wasser nur auf die außen an der Feuerungswand gebildeten Ablagerungen auftrifft.

[0015] Eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens ist gekennzeichnet durch eine einen Mediumanschluß aufweisende Lanze, die in das Innere einer Zuführungsdüse oder eines Zuführungsrohres für rezirkuliertes Abgas einer Feuerungsanlage so angeordnet ist, dass ein Teil des Mediums gegen die Zuführungsdüse oder das Zuführungsrohr durch einen am vorderen Ende der Lanze angeordneten Düsenkopf gesprüht wird.

[0016] Die Anwendung der Erfindung erfordert in den meisten Fällen keinen besonderen zusätzlichen Aufwand, da bisher bestehende Anlagen im rückwärtigen Bereich der Zuführungsdüsen oder Zuführungsrohre in Achsrichtung derselben liegende Stutzen für das Einführen von Stangen aufweisen, um mit Hilfe dieser Stangen die Ablagerungen zu entfernen. Über diese Stutzen können die Lanzen in das Innere der Zuführungsdüsen oder Zuführungsleitungen eingeführt werden. Die Ausbildung eines Düsenkopfes am freien Ende der Lanze ermöglicht es, das Medium fein verteilt auf die Ablagerungen aufzubringen. Hierbei ist es wiederum vorteilhaft, wenn der Sprühwinkel des Düsenkopfes einstellbar ist, um eine Anpassung des ausgebildeten Mediumschleiers an die vorliegenden Gegebenheiten vornehmen zu können.

[0017] Wenn in weiterer Ausgestaltung der Erfindung die Lanze im Inneren der Zuführungsdüse oder des Zuführungsrohres in Längsrichtung verschiebbar gehalten ist, so ist eine Anpassung des Mediumaustritts an die jeweiligen Stellen möglich, an denen sich Ablagerungen befinden. Insbesondere ist es möglich, das aus dem Düsenkopf austretende Medium der fortschreitenden Reinigungswirkung innerhalb der Zuführungsdüse nachzuführen.

[0018] Damit dieser Reinigungsvorgang automatisiert werden kann und somit entsprechend dem beobachteten notwendigen Zeitintervallen eingesetzt werden kann, ist es vorteilhaft, wenn in Weiterbildung der Erfindung in der Zuführungsleitung zur Lanze eine regelbare Ventilvorrichtung vorgesehen ist, die zum Öffnen und Absperren der Mediumzufuhr, zur Regelung des Mediumdruckes und der Mediummenge sowie zur Regelung der Öffnungszeiten und der Abstände zwischen zwei Öffnungsphasen mit einer Regeleinrichtung in Verbindung steht. Mit dieser Ventileinrichtung und einer mit dieser verbundenen Regeleinrichtung ist es dann möglich, die Zeitdauer der Reinigung und die Zeitintervalle zwischen zwei Reinigungsvorgängen sowie den Druck und die Menge entsprechend den jeweiligen

Erfordernissen einzustellen.

[0019] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Figur 1: einen Schnitt durch eine schematisch dargestellte Feuerungsanlage mit Zuführungsdüsen für rezirkuliertes Abgas;

Figur 2: einen vergrößerten Ausschnitt einer Wand eines Feuerraumes mit eingesetzten Zuführungsdüsen; und

Figur 3: einen Schnitt durch eine Zuführungsdüse mit einer erfindungsgemäßen Reinigungsvorrichtung in vergrößertem Maßstab.

[0020] Figur 1 zeigt eine Feuerungsanlage mit einem Aufgabetrichter 1 mit anschließender Aufgabeschurre 2 für die Aufgabe des Brenngutes auf einen Aufgabetrichter 3, auf dem Beschickkolben 4 vorgesehen sind, um das aus der Aufgabeschurre kommende Brenngut auf einen Feuerungsrost 5 aufzugeben. Unterhalb des Feuerungsrosts 5 ist eine insgesamt mit 6 bezeichnete Einrichtung zur Zuführung von Primärverbrennungsluft vorgesehen. Über dem Feuerungsrost 5 befindet sich ein Feuerraum 7, der im vorderen Teil in einen Abgaszug 8 übergeht, an den sich ein Abhitzkessel 9 und eine Abgasreinigungsanlage, bestehend aus einem Reaktor 10, d.h. einer chemischen Gasreinigungseinrichtung, und einem Filter 11 anschließen.

[0021] Nach dieser Abgasreinigungsanlage wird Abgas für die Wiedereinführung in den Feuerraum abgesaugt. Hierfür ist in der Austrittsleitung des Filters 11 eine Absaugöffnung 12 vorgesehen, von der eine Absaugleitung 13 ausgeht, in die ein Ventilator 14 eingesetzt ist. Mit der Druckseite des Ventilators ist eine Leitung 15 verbunden, die die abgesaugte Abgasmenge einer Ringleitung 16 zuführt, aus der sogenannte Sekundärluftdüsen 17 gespeist werden, über die das abgesaugte Abgas dem Feuerraum 7 wieder zugeführt wird.

[0022] Wie aus den Figuren 2 und 3 ersichtlich, ist in der Wand 18 des Feuerraumes 7 innerhalb einer Nische 19 derselben eine Zuführungsdüse bzw. ein Zuführungsrohr 20 eingesetzt, wobei die Zuführungsdüse 20 über eine Flanschverbindung 21 mit einem insgesamt mit 22 bezeichneten Rohrverzweiger verbunden ist. Der Rohrverzweiger weist einerseits ein fluchtend mit der Zuführungsdüse 20 ausgerichtetes Rohr 23 und ein weiteres Rohr 24 auf, das mit der Ringleitung 16 für das zurückgeführte Abgas verbunden ist. Am Ende des mit der Zuführungsdüse 20 fluchtenden Rohres 23 ist ein Verschlußdeckel 25 vorgesehen, in dessen Zentrum eine Haltevorrichtung 26 für eine Lanze 27 vorgesehen ist. Die Haltevorrichtung 26 ist in der Lage, die Lanze 27 in ihrer Längsrichtung verschiebbar aufzunehmen. Am vorderen Ende der Lanze 27 ist ein Düsenkopf 28

vorgesehen. An dem dem Düsenkopf 28 gegenüberliegenden hinteren Ende der Lanze 27 ist eine Ventileinrichtung 29 angeordnet, an die eine Wasserzuführungsleitung in Form eines Schlauches 30 angeflanscht ist. Die Ventileinrichtung 29 steht über eine Leitung 31 mit einer Regeleinrichtung 32 in Verbindung, die in der Lage ist, die Zuführung von Wasser zur Lanze 27 hinsichtlich des Druckes und der Menge zu regeln und auch die Ventileinrichtung 29 abzusperren und zu öffnen, wobei auch die Zeitintervalle zwischen den Öffnungsphasen und die Länge der Öffnungsphasen durch die Regeleinrichtung 32 eingestellt werden können.

[0023] Der am vorderen Ende der Lanze 27 vorgesehene Düsenkopf 28 ermöglicht ein Aussprühen von Wasser in Form eines kegelförmigen Wasserschleiers, wobei der Kegelwinkel einstellbar ist. Dieser Wasserschleier ist mit strichpunktierten Linien in Figur 3 angedeutet und mit dem Bezugszeichen 33 versehen. Mit gestrichelten Linien 34 sind Ablagerungen angedeutet, die sowohl im Inneren der Zuführungsdüse als auch an deren Außenseite in Erscheinung treten, wenn Abgas aus der Zuführungsdüse 20 in den Feuerraum 7 eingeblasen wird. Die Zeitdauer, in welcher sich solche Ablagerungen bilden, hängt von der Zusammensetzung des Abgases und auch davon ab, ob nur Abgas oder Abgas gemischt mit Umgebungsluft über die Zuführungsdüsen 20 in den Feuerraum 7 eingeführt wird.

[0024] Zur Entfernung dieser Ablagerungen 34 wird nun über die Lanze 27 Wasser eingeführt, wobei an dem in Strömungsrichtung der Abgase vorderen Rand 35 der Ablagerungen begonnen wird. Die Strömungsrichtung der Abgase ist mit dem Pfeil 36 gekennzeichnet. Das aufgesprühte Wasser dringt nun in die poröse Masse der Ablagerungen 34 ein und wird aufgrund der starken Wärmeeinstrahlung, die vom Feuerraum 7 in die Zuführungsdüse eindringt, schlagartig verdampft, so daß die Ablagerungen 34 von innen heraus von der Wandung der Zuführungsdüse 20 abgesprengt werden. Dabei werden durch die Absprengungen neu rauhe, das heißt poröse Bruchflächen geschaffen, in die das Wasser besonders gut eindringen kann.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Entfernen von Ablagerungen in und an Zuführungsdüsen oder Zuführungsrohren von Feuerungsanlagen, bei welchen sich aus rezirkuliertem Abgas, das einem Feuerraum wieder zugeführt wird, diese Ablagerungen festsetzen, wobei auf die Ablagerungen ein flüssiges Medium aufgebracht wird, **dadurch gekennzeichnet, daß** das flüssige Medium in Tröpfchenform auf die Ablagerungen aufgesprüht wird, daß das Medium in Strömungsrichtung der Abgase innerhalb der Zuführungsdüsen oder Zuführungsrohre beginnend mit dem in Strömungsrichtung der Abgase innerhalb der Zuführungsdüsen oder der Zuführungsrohre

vorderen Rand der Ablagerungen auf diese aufgebracht wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das flüssige Medium in feiner Verteilung als Tröpfchennebel auf die Ablagerungen aufgebracht wird.
3. Verfahren zum Entfernen von Ablagerungen in und an Zuführungsdüsen oder Zuführungsrohren von Feuerungsanlagen, bei welchen sich aus rezirkuliertem Abgas, das einem Feuerraum wieder zugeführt wird, diese Ablagerungen festsetzen, wobei auf die Ablagerungen ein dampfförmiges Medium aufgebracht wird, **dadurch gekennzeichnet, daß** das dampfförmige Medium in Strömungsrichtung der Abgase innerhalb der Zuführungsdüsen oder der Zuführungsrohre beginnend mit dem in Strömungsrichtung der Abgase innerhalb der Zuführungsdüsen oder der Zuführungsrohre vorderen Rand der Ablagerungen auf diese aufgebracht wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** das flüssige Medium Wasser ist.
5. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** das dampfförmige Medium Wasserdampf ist.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Medium konzentrisch zur Zuführungsdüse oder zum Zuführungsrohr zugeführt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Medium in Form eines kegelförmigen Schleiers zugeführt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kegelwinkel des Mediumschleiers von 10° bis 180° einstellbar ist.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Druck des flüssigen Mediums dem Druck eines öffentlichen Wasserversorgungsnetzes entspricht und vorzugsweise bei 6 bar liegt.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** sowohl der Mediumdruck und die Mediummenge als auch die Zuführungszeit und die Dauer zwischen zwei Mediumzuführungsphasen regelbar sind.
11. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **gekennzeichnet durch** eine einen Mediumanschluß aufweisende

Lanze (27), die in das Innere einer Zuführungsdüse (20) oder eines Zuführungsrohres für rezirkuliertes Abgas einer Feuerungsanlage so angeordnet ist, dass ein Teil des Mediums gegen die Zuführungsdüse (20) oder ein Zuführungsrohr **durch** einen am vorderen Ende der Lanze (27) angeordneten Düsenkopf (28) gesprüht wird.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Sprühwinkel des Düsenkopfes (28) einstellbar ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Lanze (27) im Inneren der Zuführungsdüse (20) oder des Zuführungsrohres in Längsrichtung verschiebbar gehalten (26) ist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** in der Zuführungsleitung (30) zur Lanze (27) eine regelbare Ventileinrichtung (29) vorgesehen ist, die zum Öffnen und Absperren der Mediumzufuhr, zur Regelung des Mediumdruckes und der Mediummenge sowie zur Regelung der Öffnungszeiten und der Abstände zwischen zwei Öffnungsphasen mit einer Regeleinrichtung (32) in Verbindung steht.

Claims

1. Method for the removal of deposits in and on supply nozzles or supply pipes of combustion installations, in which these deposits settle from recirculated exhaust gas which is supplied to a combustion space again, a liquid medium being applied to the deposits, **characterized in that** the liquid medium is sprayed in droplet form onto the deposits, and **in that** the medium is applied to the deposits in the direction of flow of the exhaust gases within the supply nozzles or supply pipes, commencing with the edge of the deposits which is at the front in the direction of flow of the exhaust gases within the supply nozzles or supply pipes.

2. Method according to Claim 1, **characterized in that** the liquid medium is applied to the deposits in a fine distribution as a droplet mist.

3. Method for the removal of deposits in and on supply nozzles or supply pipes of combustion installations, in which these deposits settle from recirculated exhaust gas which is supplied to a combustion space again, a vaporous medium being applied to the deposits, **characterized in that** the vaporous medium is applied to the deposits in the direction of flow of the exhaust gases within the supply nozzles or supply pipes, commencing with the edge of the deposits which is at the front in the direction of flow of the

exhaust gases within the supply nozzles or supply pipes.

4. Method according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the liquid medium is water.

5. Method according to Claim 3, **characterized in that** the vaporous medium is water vapour.

6. Method according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the medium is supplied concentrically to the supply nozzle or to the supply pipe.

7. Method according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** the medium is supplied in the form of a conical cloud.

8. Method according to Claim 7, **characterized in that** the cone angle of the medium cloud is adjustable from 10° to 180°.

9. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the pressure of the liquid medium corresponds to the pressure of a public water supply system and is preferably around 6 bar.

10. Method according to one of Claims 1 to 9, **characterized in that** both the medium pressure and medium quantity and the supply time and the duration between two medium supply phases can be regulated.

11. Device for carrying out the method according to one of Claims 1 to 10, **characterized by** a lance (27) which has a medium connection and which is arranged into the interior of a supply nozzle (20) or of a supply pipe for recirculated exhaust gas from a combustion installation, in such a way that part of the medium is sprayed against the supply nozzle (20) or the supply pipe through a nozzle head (28) arranged at the front end of the lance (27).

12. Device according to Claim 11, **characterized in that** the spray angle of the nozzle head (28) is adjustable.

13. Device according to Claim 11 or 12, **characterized in that** the lance (27) is held (26) inside the supply nozzle (20) or supply pipe so as to be displaceable in the longitudinal direction.

14. Device according to one of Claims 11 to 13, **characterized in that** the supply line (30) to the lance (27) has provided in it a regulatable valve device (29) which is connected to a regulating device (32) for opening and shutting off the medium supply, for regulating the medium pressure and the medium quantity and for regulating the opening times and

the intervals between two opening phases.

Revendications

1. Procédé pour enlever des dépôts dans et sur des buses d'amenée ou des tubes d'amenée d'installations de combustion, dans lesquelles ces dépôts, provenant de gaz d'échappement recirculé, qui est ramené à un foyer, se fixent, un milieu liquide étant appliqué sur les dépôts, **caractérisé en ce que** le milieu liquide est pulvérisé sous forme de gouttelettes sur les dépôts, et **en ce que** le milieu est appliqué sur les dépôts dans le sens de l'écoulement des gaz d'échappement à l'intérieur des buses d'amenée ou des tubes d'amenée en commençant avec le bord avant des dépôts dans le sens de l'écoulement des gaz d'échappement à l'intérieur des buses d'amenée ou des tubes d'amenée. 5 10 15 20
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le milieu liquide est appliqué sur les dépôts sous forme d'un brouillard de gouttelettes finement réparties. 25
3. Procédé pour enlever des dépôts dans et sur des buses d'amenée ou des tubes d'amenée d'installations de combustion, dans lesquelles ces dépôts, provenant de gaz d'échappement recirculé, qui est ramené à un foyer, se fixent, un milieu sous forme de vapeur étant appliqué sur les dépôts, **caractérisé en ce que** le milieu est appliqué sur les dépôts dans le sens de l'écoulement des gaz d'échappement à l'intérieur des buses d'amenée ou des tubes d'amenée en commençant avec le bord avant des dépôts dans le sens de l'écoulement des gaz d'échappement à l'intérieur des buses d'amenée ou des tubes d'amenée. 30 35
4. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le milieu liquide est de l'eau. 40
5. Procédé selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le milieu sous forme de vapeur est de la vapeur d'eau. 45
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le milieu est amené concentriquement à la buse d'amenée ou au tube d'amenée. 50
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le milieu est amené sous forme d'un rideau de forme conique. 55
8. Procédé selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** l'angle de conicité du rideau de milieu peut être ajusté de 10° à 180°.
9. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la pression du milieu liquide correspond à la pression d'un réseau d'alimentation en eau public et se trouve de préférence à environ 6 bars.
10. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** à la fois la pression du milieu et la quantité de milieu ainsi que la durée d'alimentation et la durée entre deux phases d'amenée du milieu sont réglables.
11. Dispositif pour mettre en oeuvre le procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisé par** une lance (27) présentant une tubulure pour le milieu, qui est disposée à l'intérieur d'une buse d'amenée (20) ou d'un tube d'amenée pour du gaz d'échappement recirculé d'une installation de combustion, de telle sorte qu'une partie du milieu soit pulvérisée contre la buse d'amenée (20) ou un tube d'amenée par une tête de buse (28) disposée à l'extrémité avant de la lance (27).
12. Dispositif selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** l'angle de pulvérisation de la tête de buse (28) est ajustable.
13. Dispositif selon la revendication 11 ou 12, **caractérisé en ce que** la lance (27) est maintenue (26) de manière déplaçable dans la direction longitudinale à l'intérieur de la buse d'amenée (20) ou du tube d'amenée.
14. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 11 à 13, **caractérisé en ce que** l'on prévoit, dans la conduite d'amenée (30) vers la lance (27) un dispositif de soupape réglable (29), qui est connecté à un dispositif de régulation (32) pour l'ouverture et l'arrêt de l'amenée de milieu, pour la régulation de la pression du milieu et de la quantité de milieu ainsi que pour la régulation des temps d'ouverture et des intervalles entre deux phases d'ouverture.

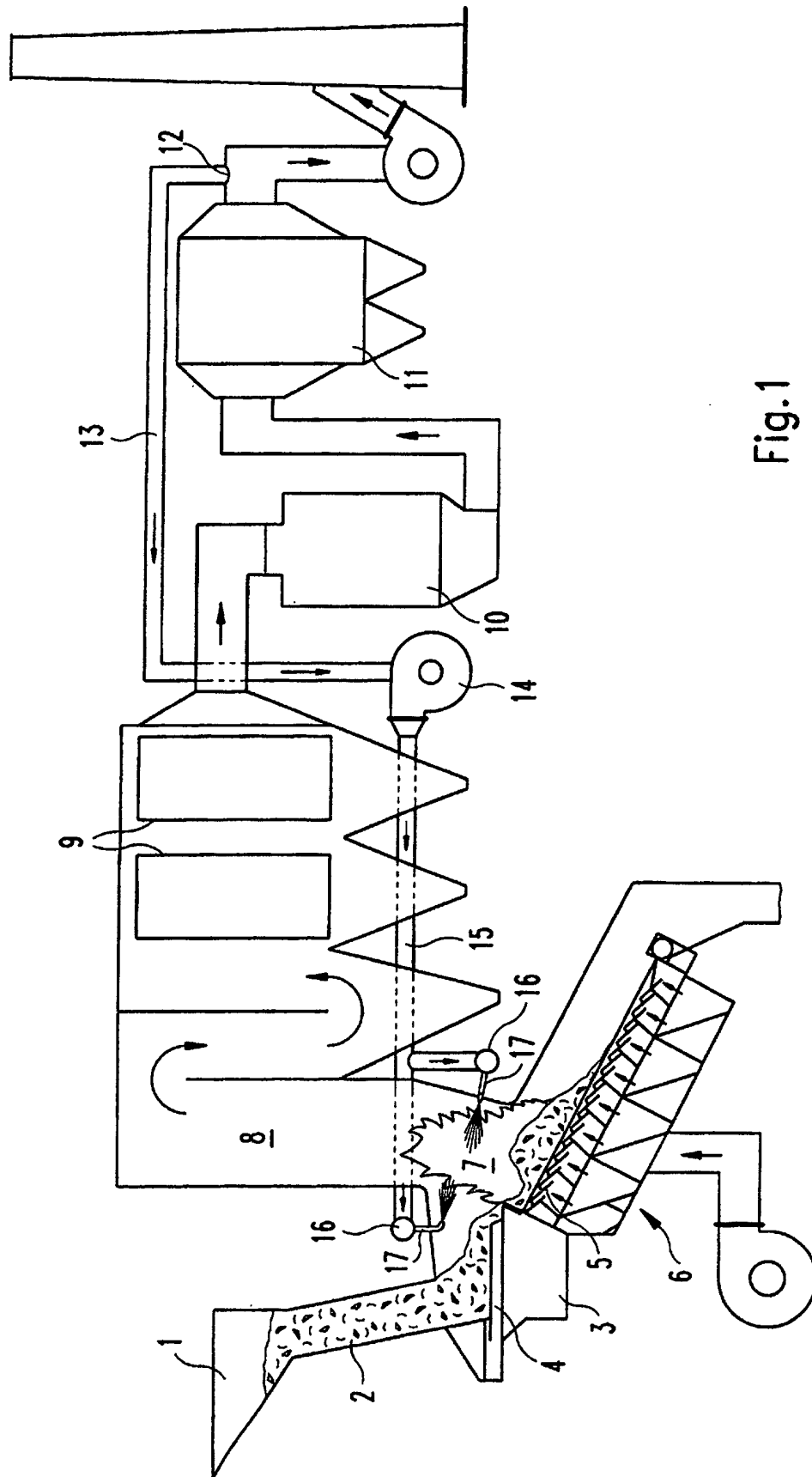


Fig. 1

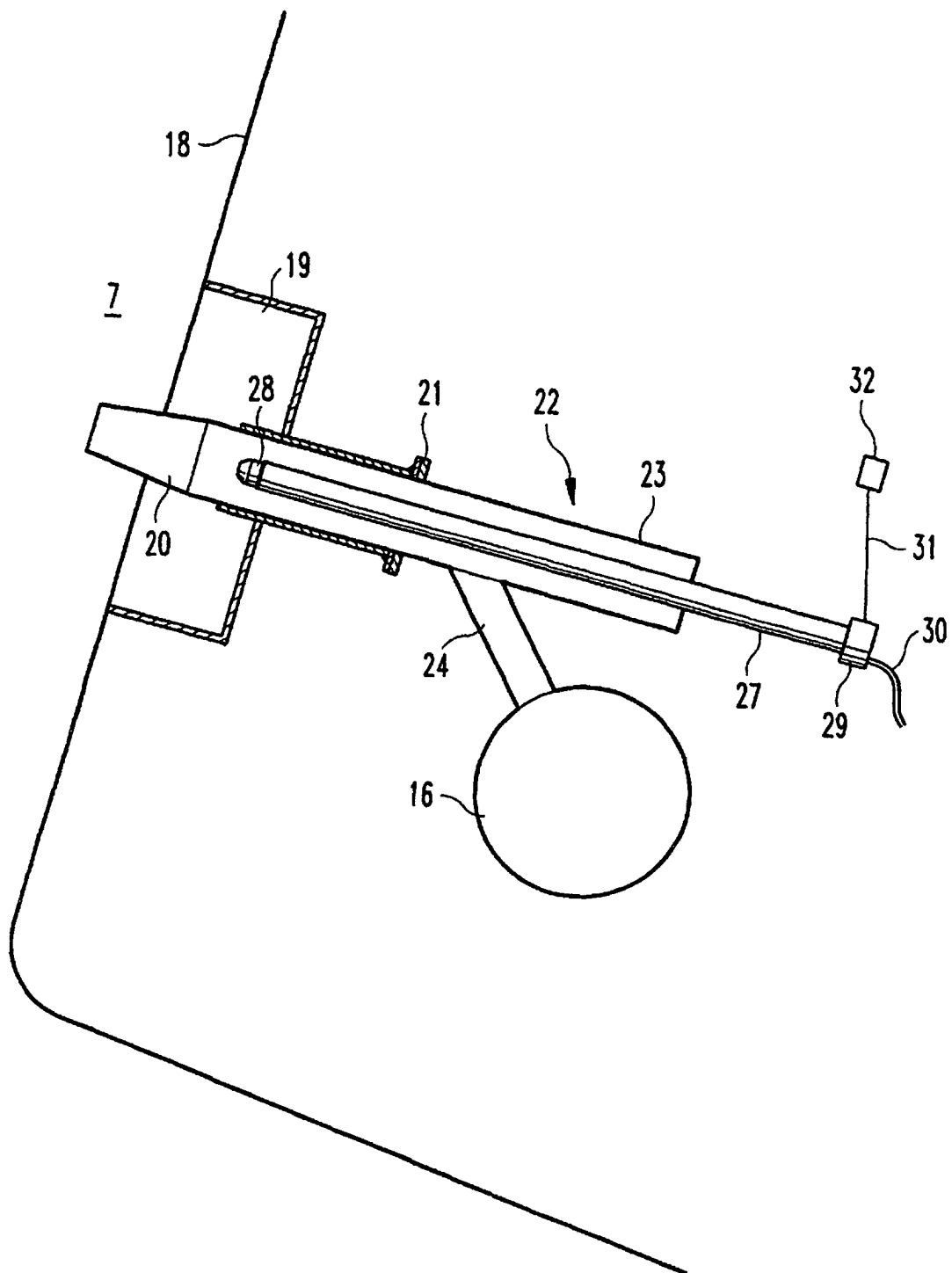


Fig.2

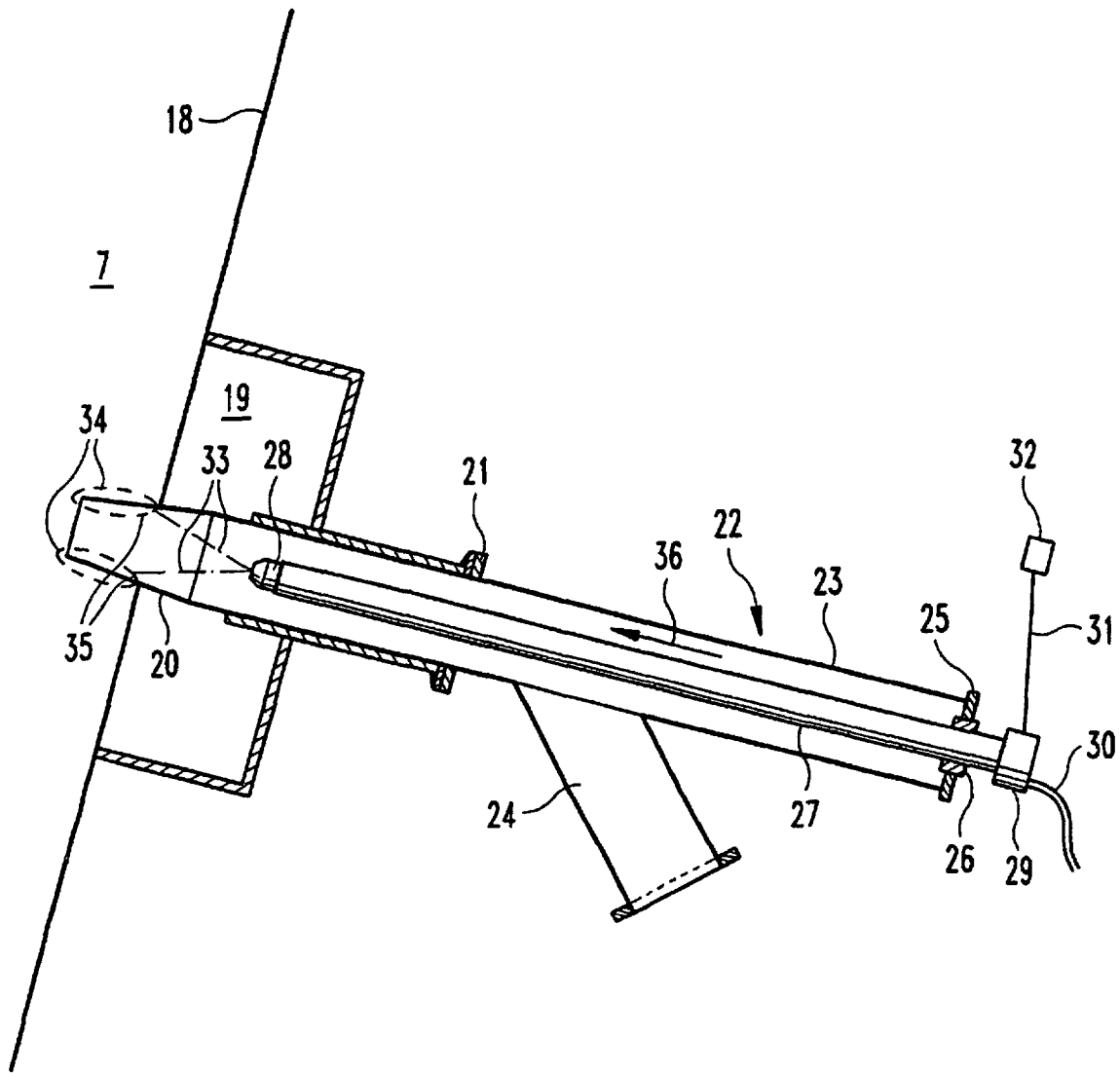


Fig.3