

(19)



(11)

EP 2 936 026 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
09.11.2016 Patentblatt 2016/45

(51) Int Cl.:
F27D 25/00 ^(2010.01) **B08B 7/00** ^(2006.01)
F23J 3/02 ^(2006.01) **F28G 7/00** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13811345.1**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/CH2013/000225

(22) Anmeldetag: **17.12.2013**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2014/094190 (26.06.2014 Gazette 2014/26)

(54) **VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM REINIGEN VON VERBRENNUNGSEINRICHTUNGEN**
DEVICE AND METHOD FOR CLEANING COMBUSTION DEVICES
PROCÉDÉ ET DISPOSITIF POUR NETTOYER DES ÉQUIPEMENTS DE COMBUSTION

(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

(30) Priorität: **20.12.2012 CH 29112012**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.10.2015 Patentblatt 2015/44

(73) Patentinhaber: **Bang & Clean GmbH**
5504 Othmarsingen (CH)

(72) Erfinder:
• **FLURY, Rainer**
CH-3098 Schliern bei Köniz (CH)
• **BÜRGIN, Markus**
CH-5453 Remetschwil (CH)

(74) Vertreter: **Frei Patent Attorneys**
Frei Patentanwaltsbüro AG
Postfach 1771
8032 Zürich (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 362 213 EP-A1- 1 987 895
DE-A1- 4 224 779

EP 2 936 026 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung liegt auf dem Gebiet der Innenreinigung von Behältnissen und betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Entfernen von Ablagerungen im Innenraum von Behältnissen mittels Explosionstechnologie gemäss dem Oberbegriff der unabhängigen Ansprüche 1 und 15. Im Speziellen betrifft die Erfindung eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Reinigen von verschmutzten und verschlackten Behältnissen mit Anbackungen an dessen Innenwänden, insbesondere von Verbrennungsanlagen, mittels Explosionstechnologie. Ein derartiges Verfahren wird auch Explosionsreinigen genannt.

[0002] Heizflächen z. B. von Müllverbrennungsanlagen oder Kohlekesseln unterliegen im allgemeinen starken Verschmutzungen. Diese Verschmutzungen haben anorganische Zusammensetzungen und entstehen typischerweise durch Ablagerung von Ascheteilchen an der Wand. Beläge im Bereich von hohen Rauchgas-Temperaturen sind meist sehr hart, da sie entweder geschmolzen oder angeschmolzen auf der Wand kleben bleiben oder von tiefer schmelzenden oder kondensierenden Substanzen bei deren Erstarrung an der kälteren Kesselwand zusammengeklebt werden. Solche Beläge lassen sich durch bekannte Reinigungsverfahren nur schwer und unzureichend entfernen. Dies führt dazu, dass der Kessel periodisch abgestellt, abgekühlt und manuell oder mittels Sandstrahlen gereinigt werden muss. Da solche Kessel meist ziemlich grosse Abmessungen aufweisen, ist dazu oft der Aufbau eines Gerüsts im Ofen notwendig. Dies erfordert zudem einen Betriebsunterbruch von mehreren Tagen oder Wochen und ist ausserdem für das Reinigungspersonal wegen des starken Staub- und Schlumutzanfalls äusserst unangenehm und ungesund. Eine meist zwangsläufige Begleiterscheinung eines Betriebsunterbruchs einer Anlage sind Schäden an Behältermaterialien selber als Folge der starken Temperaturänderungen. Neben den Reinigungs- und Reparaturkosten sind die Anlagenstillstandskosten durch den Produktions- bzw. Einnahmefall ebenfalls ein wichtiger Kostenfaktor.

[0003] Herkömmliche Reinigungsverfahren, welche bei abgestellten Anlagen angewendet werden, sind beispielsweise Kesselklopfen sowie die Verwendung von Dampfstrahler, Wasserstrahlbläser/Russbläser sowie Sandstrahlen.

[0004] Ferner ist ein Reinigungsverfahren bekannt, bei welchem der erkaltete oder der in Betrieb befindliche, heisse Kessel mittels Einbringen und Zünden von Sprengkörpern gereinigt wird. Nachteilig bei diesem Verfahren ist die Notwendigkeit von Sprengstoff. Neben den hohen Kosten für das Sprengmaterial muss zur Vermeidung von Unfällen oder Diebstahl, beispielsweise bei der Lagerung des Sprengstoffs, ein grosser Sicherheitsaufwand betrieben werden. Das Einbringen von Sprengmaterial in ein heisses Behältnis erfordert zudem ein absolut zuverlässiges und effizientes Kühlsystem um ein vorzei-

tiges Detonieren des Sprengstoffs zu verhindern.

[0005] Aus der EP 1 362 213 B1 ist ein weiteres Reinigungsverfahren bekannt, welches sich ebenfalls dem Mittel der Explosionserzeugung bedient. Anstelle von Sprengstoff wird gemäss diesem Verfahren jedoch ein mit einem explosiven Gasgemisch aufblasbare Behälterhülle an das Ende einer Reinigungslanze angebracht. Die Reinigungslanze wird zusammen mit der leeren Behälterhülle in den Kesselraum eingeführt und in der Nähe der zu reinigenden Stelle positioniert. Anschliessend wird die Behälterhülle mit einem explosiven Gasgemisch aufgeblasen. Durch Zünden des Gasgemisches in der Behälterhülle wird eine Explosion erzeugt, deren Schockwellen zur Ablösung von Verschmutzungen an den Kesselwänden führen. Die Behälterhülle wird durch die Explosion zerfetzt und verbrennt dabei. Sie stellt daher Gebrauchsmaterial dar.

[0006] Dieses Verfahren und die dazugehörige Vorrichtung weisen gegenüber der oben genannten Sprengtechnologie mit Sprengstoff den Vorteil auf, dass das Verfahren günstig im Betrieb ist. So sind z. B. die Ausgangskomponenten eines Gasgemisches, welches Sauerstoff und ein Gas aus der Gruppe der brennbaren Kohlenwasserstoffe umfasst, im Vergleich zu Sprengstoff kostengünstig in der Beschaffung. Des Weiteren erfordern das Beschaffen und der Umgang mit den besagten Gasen im Gegensatz zu Sprengstoff keine besonderen Bewilligungen oder Qualifikationen, so dass jedermann mit einer entsprechenden Schulung das Verfahren ausführen kann. Ferner ist es auch ein Vorteil, dass die Ausgangskomponenten über separate Zuleitungen der Reinigungslanze zugeführt oder gar separat in den Aufnahmeraum der Behälterhülle eingeleitet werden können und das gefährliche explosive Gasgemisch daher erst in der Reinigungslanze oder sogar erst im Aufnahmeraum der bereits im Kesselraum platzierten Behälterhülle kurz vor Auslösung der Explosion hergestellt wird. Im Vergleich zu Sprengstoff ist nämlich der Umgang mit den einzelnen Komponenten des Gasgemisches weitaus weniger gefährlich, da diese einzeln höchsten brennbar jedoch nicht explosiv sind.

[0007] Die das explosive Gasgemisch aufnehmende Behälterhülle enthält zum Beispiel Schichten aus Papier und/oder Kunststoff.

[0008] Die flexiblen Behälterhüllen sind relativ dünn und brennbar ausgeführt und daher äusserst empfindlich gegenüber Feuer und Hitze. Auf diese Weise wird sicher gestellt, dass die Behälterhülle durch die ausgelöste Explosion oder im Anschluss daran verbrennt, um möglichst keine Rückstände im Kesselraum zu hinterlassen. Die brennbare Ausführung der Behälterhülle weist jedoch auch den Nachteil auf, dass diese beim Einführen in den Kesselraum durch die herrschende Hitze sowie durch die Verbrennungsvorgänge bereits vor ihrer Befüllung bzw. bevor der Zündung der Explosion beschädigt oder sogar zerstört werden kann.

[0009] Neben der Hitze und den heissen Verbrennungsgasen im Kesselraum führen auch unbeabsichtig-

te Berührungen der Behälterhülle mit der heissen Kesselwand zu Beschädigung derselbigen.

[0010] Um diese unerwünschten Effekt zu verhindern, benetzt man die Behälterhüllen vor bzw. während der Einführung in den Kesselraum mit einer Kühlflüssigkeit, insbesondere mit Wasser.

[0011] Doch auch diese Massnahme reicht nicht immer aus, um eine vorgängige Beschädigung oder Zerstörung der Behälterhülle zu verhindern. Das oben genannte Problem besteht trotz Benetzung der Behälterhülle insbesondere dann, wenn die Einführung der Behälterhülle in den Kesselraum und die Platzierung derselbigen am richtigen Ort verhältnismässig viel Zeit beansprucht oder die Behälterhülle in Kontakt mit der heissen Kesselwand oder heissen Installationen, wie Rohrbündeln, im Kesselraum gerät.

[0012] Es ist daher Aufgabe vorliegender Erfindung, die vorgenannte Reinigungsvorrichtung und das dazugehörige Verfahren so zu modifizieren, so dass die Behälterhülle im Kesselraum bis zur Auslösung der Explosion im Anschluss an die Befüllung derselbigen möglichst unversehrt bleibt. Ferner soll die Bedienung der Reinigungsvorrichtung einfach sein und zudem eine erhöhte Sicherheit gewährleisten.

[0013] Die Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche 1 und 16 gelöst. Weitere bevorzugte Ausführungsformen und Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den abhängigen Patentansprüchen sowie der Beschreibung und den dazugehörigen Figuren hervor. Merkmale der Verfahrensansprüche sind in diesem Zusammenhang sinngemäss mit Merkmalen der Vorrichtungsansprüche kombinierbar und umgekehrt.

[0014] Die erfindungsgemässe Reinigungsvorrichtung umfasst also eine Reinigungslanze mit einem griffseitigen und einem reinigungsseitigen Endabschnitt. Am reinigungsseitigen Endabschnitt ist eine flexible, einen Aufnahmeraum ausbildende Behälterhülle anbringbar. Die Reinigungslanze enthält ferner einen Zufuhrkanal mit einer am reinigungsseitigen Endabschnitt angeordneten Behälteranschlussvorrichtung. Der Zufuhrkanal dient der Zuführung des explosionsfähigen Gemisches oder deren Ausgangskomponenten zur Behälterhülle. Der Zufuhrkanal verläuft entlang der Längsachse der Reinigungslanze und weist bevorzugt einen geschlossenen Kanalquerschnitt auf. Der Zufuhrkanal ist bevorzugt als rohrförmiger Leitungskörper, insbesondere als Zufuhrrohr ausgebildet.

[0015] Die Behälteranschlussvorrichtung kann als Anschlussstutzen ausgebildet sein, an welchem die Behälterhülle befestigt wird. Der Anschlussstutzen kann als separates Bauteil oder als integraler Teil des Zufuhrrohres ausgebildet sein.

[0016] Die Behälteranschlussvorrichtung kann auch ein am reinigungsseitigen Endabschnitt angeordnetes ein Befüllrohr mit einer Mehrzahl von entlang der Längsachse am Umfang des Befüllrohres angeordneten Auslassöffnungen zum Befüllen der Behälterhülle mit dem explosionsfähigen Gemisch umfassen. Das Befüllrohr

kann als separates Bauteil oder als integraler Teil des Zufuhrrohres ausgebildet sein. Der Durchmesser des Befüllrohres kann kleiner als der Durchmesser des Zufuhrrohres sein.

[0017] Die Reinigungsvorrichtung umfasst bevorzugt eine Versorgungseinrichtung zum Bereitstellen bzw. Aufbereiten und/oder Zuführen des explosionsfähigen Gemisches oder dessen Komponenten. Das explosionsfähige Gemisch oder dessen Komponenten werden über Zufuhrleitungen und die dazugehörigen Anschlüsse an der Reinigungslanze in den Zufuhrkanal bzw. das Zufuhrrohr der Reinigungslanze eingespiesen.

[0018] Die Reinigungslanze umfasst ferner bevorzugt auch eine Zündeinrichtung, mittels welcher das explosionsfähige Gemisch im Zufuhrkanal oder in der Behälterhülle gezündet werden kann.

[0019] Ferner umfasst die Reinigungsvorrichtung bevorzugt auch eine Steuerungseinrichtung zur Steuerung des Befüllvorganges der Behälterhülle sowie zur Steuerung der Zündung des explosionsfähigen Gemisches. Ist ferner ein Kühleinrichtung vorgesehen, so dient die Steuerungseinrichtung bevorzugt auch der Steuerung einer Kühlmittelzufuhr. Ferner kann auch eine nachfolgend beschriebene Endschalter-Einrichtung mit der Steuerungseinrichtung verbunden sein.

[0020] Ferner enthält die Reinigungslanze ein Schutzrohr mit einem Aufnahmeraum für eine Behälterhülle zwecks Abschirmung der an der Behälteranschlussvorrichtung angebrachten Behälterhülle nach aussen.

[0021] Unter dem Begriff "Schutzrohr" ist allgemein ein rohrförmiger bzw. rohrärmlicher Abschirmkörper mit einem offenen oder geschlossenen Querschnitt zu verstehen, welcher eine Öffnung zum Ausstossen der Behälterhülle aufweist. Die Öffnung ist bevorzugt eine an dem, dem griffseitigen Endabschnitt gegenüber liegenden Ende des Schutzrohres angeordnete, stirnseitige Öffnung. Das Schutzrohr ist z. B. bevorzugt aus Metall, insbesondere aus Stahl gefertigt.

[0022] Das Reinigungsverfahren beruht auf dem Konzept, ein explosionsfähiges Gemisch aus gasförmigen, flüssigen und/oder puder- bzw. pulverförmige Komponenten, welche in den Aufnahmeraum der flexiblen Behälterhülle eingebracht werden, zusammen mit der Behälterhülle in die Nähe einer zu reinigenden Stelle im Inneren eines Behältnisses zu bringen, um anschliessend das Gemisch unter Zerstörung der Behälterhülle zur Explosion zu bringen.

[0023] Das explosionsfähige Gemisch enthält bevorzugt wenigstens eine gasförmige Komponente und ist besonders bevorzugt vollständig gasförmig, insbesondere im explosionsfähigen Zustand. Hierzu wird das explosionsfähige Gemisch bevorzugt ausschliesslich aus in Gasform oder schnell verdampfenden Komponenten hergestellt. Die flexible Behälterhülle wird durch das einströmende Gas unter Ausdehnung des Aufnahmeraums aufgeblasen bzw. aufgebläht. Das explosionsfähige Gemisch enthält bevorzugt einen Brennstoff sowie ein Oxidationsmittel, wie z. B. gasförmiger Sauerstoff oder ein

sauerstoffhaltiges Gas. Der Brennstoff kann flüssig oder gasförmig sein. Dieser kann z. B. eine Kohlenwasserstoffverbindung wie Acetylen, Ethylen, Methan, Aethan, Propan, Benzin, Öl, etc. sein.

[0024] Das explosionsfähige Gemisch kann bereits als Gemisch in die Behälterhülle eingebracht bzw. der Reinigungslanze zugeführt werden. Bevorzugt werden die Komponenten bzw. wenigstens einzelne Komponenten des Gemisches, insbesondere über separate Zufuhrleitungen, einzeln der Reinigungslanze zugeführt und im Zufuhrkanal zum explosionsfähigen (End-) Gemisch miteinander vermischt.

[0025] Die Wucht der Explosion und die durch die Stosswellen in Schwingung gebrachte Fläche, z.B. eine Behälter- oder Rohrwand, bewirken das Absprengen von Wandanbackungen und Verschlackungen und somit das Reinigen der Fläche.

[0026] Die für eine Reinigung notwendige Stärke der Explosion und somit die Menge der verwendeten Ausgangskomponenten des Gemisches, richtet sich nach der Art der Verschmutzung und nach Grösse und Art des verschmutzten Behältnisses. Dosierung und Stärke der Explosion können und werden vorzugsweise so gewählt, dass keine Schäden an Installationen entstehen. Die Möglichkeit der optimalen Dosierung der verwendeten Stoffe vermindert einerseits die Reinigungskosten, andererseits das Gefahren- und Schadensrisiko für Anlage und Personen.

[0027] Die flexible Behälterhülle bildet also ein Aufnahmegefäss für das explosionsfähige Gemisch und erlaubt die sichere Positionierung des Gemisches an der zu reinigenden Stelle. Ferner verhindert die Behälterhülle eine Verdünnung des explosiven Gemisches mit der Umgebungsluft. Im Weiteren kann die Behälterhülle auch der Kühlung des explosiven Gemisches dienen, um zu verhindern, dass das Gemisch bereits vorzeitig im heissen Kesselraum gezündet wird.

[0028] Die Erfindung zeichnet sich nun dadurch aus, dass der Zufuhrkanal entlang der Längsachse der Reinigungslanze relativ zum Schutzrohr aus einer ersten Position, in welcher die Behälterhülle gegenüber der Umgebung durch das Schutzrohr abgeschirmt ist, in eine zweite Position, in welcher die Behälterhülle aus der Abschirmung durch das Schutzrohr hervortritt, verschiebbar angeordnet ist.

[0029] Der Zufuhrkanal verläuft bevorzugt in Längsrichtung der Reinigungslanze vom griffseitigen zum reinigungsseitigen Endabschnitt. Die Reinigungslanze weist Mittel, wie Leitungsanschlüsse, zum Zuführen des explosionsfähigen Gemisches oder Komponenten davon zum Zufuhrkanal auf. Diese sind bevorzugt am griffseitigen Endabschnitt der Reinigungslanze angeordnet.

[0030] Das Schutzrohr kann eine Länge von 50 bis 200 cm, insbesondere von 100 bis 200 cm aufweisen. Der Aussendurchmesser des Schutzrohres kann z. B. 60 bis 200 mm, insbesondere rund 100 mm betragen.

[0031] Die Länge der Reinigungslanze beträgt bevorzugt mehrere Meter, z. B. 5 bis 10 m. Sie kann jedoch

auch mehr als 10 m betragen.

[0032] Gemäss einer besonderen Weiterbildung der Erfindung ist das Schutzrohr oder ein mit dem Schutzrohr verbundenes Führungsrohr als Schieberohr bzw. als Gleitrohr ausgebildet, welches relativ zum Zufuhrkanal entlang der Längsachse L an der Reinigungslanze verschiebbar, insbesondere gleitend verschiebbar, geführt ist.

[0033] Das Schutzrohr bzw. das mit dem Schutzrohr verbundene Rohr kann zum Beispiel auf dem Aussenumfang des als Zufuhrrohr ausgebildeten Zufuhrkanals oder einem den Zufuhrkanal umhüllenden Aussenrohr entlang der Längsachse der Reinigungslanze verschiebbar, insbesondere gleitend verschiebbar, geführt sein.

[0034] Zwecks gleitender Verschiebbarkeit der besagten Bauteile ist zweckmässig eine Gleitführung vorgesehen. Die Gleitführung kann zum Beispiel durch eine Stopfbuchse ausgebildet sein, welche die relativ zueinander bewegten Bauteile gegeneinander abdichtet.

[0035] Gemäss einer Weiterbildung der Erfindung ist der Zufuhrkanal von einem Aussenrohr umhüllt, wobei zwischen dem Zufuhrkanal, insbesondere einem Zufuhrrohr, und dem Aussenrohr bevorzugt ein Kanal, wie Kühlkanal, insbesondere ein ringförmiger Kühlkanal, ausgebildet wird, in welchen ein Kühlmedium eingespiessen werden kann. Das Kühlmedium dient unter anderem zur Kühlung des Zufuhrrohres.

[0036] Der Kühlkanal wird vorzugsweise am griffseitigen Endabschnitt über entsprechende Zufuhrleitungen mit Kühlmittel gespiessen. Der Kühlkanal weist reinigungsseitig eine axiale Austrittsöffnung für das Kühlmedium in das Schutzrohr auf, über welche das Schutzrohr sowie die Behälterhülle mit Kühlmittel beaufschlagt werden können.

[0037] Das Aussen- und/oder das Zufuhrrohr sind bevorzugt aus einem Metall, insbesondere aus Stahl gefertigt.

[0038] Gemäss einer ersten Ausführungsvariante enthält die Reinigungslanze ein Aussenrohr, welches den Zufuhrkanal, insbesondere den als Zufuhrrohr ausgebildeten Zufuhrkanal umhüllt. Das Zufuhrrohr ist in diesem Fall als Innenrohr ausgebildet. Das Schutzrohr bzw. das mit dem Schutzrohr verbundene Führungsrohr ist am Aussenumfang des Aussenrohrs relativ zu diesem gleitend geführt.

[0039] Das Schutzrohr bzw. das Führungsrohr weist z. B. einen Innendurchmesser auf, welcher dem Aussendurchmesser des Aussenrohrs entspricht oder grösser ist.

[0040] Diese Ausführungsform weist den Vorteil auf, dass sich die Behälterhülle auch nach dem Zurückfahren des Schutzrohres relativ zum Zufuhrrohr weiterhin mit stirnseitig am ringförmigen Kühlmittelkanal austretendem Kühlmittel kühlen lässt.

[0041] Gemäss einer Weiterbildung der ersten Ausführungsvariante ist das Schutzrohr mit einem Führungsrohr verbunden, welches zum griffseitigen Endabschnitt hin angeordnet ist. Das Führungsrohr ist als Schieberohr

ausgebildet. Dieses ist zusammen mit dem Schutzrohr entlang der Längsachse relativ zum Zufuhrkanal an der Reinigungslanze verschiebbar geführt. Das Führungsrohr ist hierzu, immer als Relativbewegung verstanden, gleitend verschiebbar auf dem Aussenrohr geführt.

[0042] Das Schutzrohr bzw. das Führungsrohr kann über eine Muffe mit Stopfbuchse auf dem Aussenrohr gleitend verschiebbar geführt sein.

[0043] Gemäss einer zweiten Ausführungsvariante der Erfindung ist das Aussenrohr mehrteilig ausgelegt und umfasst wenigstens zwei Aussenrohrabschnitte. Die wenigstens zwei Aussenrohrabschnitte sind entlang der Längsachse gegeneinander verschiebbar angeordnet.

[0044] Der eine Aussenrohrabschnitt, vorzugsweise ein erster Aussenrohrabschnitt, weist hierzu einen Aussendurchmesser auf, welcher dem Innendurchmesser des anderen Aussenrohrabschnittes, vorzugsweise eines zweiten Aussenrohrabschnittes, entspricht oder kleiner ist. Der eine Aussenrohrabschnitt ist mit einem Rohrendabschnitt im anderen Aussenrohrabschnitt geführt und aus diesem aus- und in diesen einfahrbar. Die beiden Aussenrohrabschnitte können insbesondere teleskopartig gegeneinander verschoben werden.

[0045] Die Anordnung kann auch umgekehrt ausgelegt sein, mit einem ersten Aussenrohrabschnitt, welcher einen Innendurchmesser aufweist, der dem Aussendurchmesser des zweiten Aussenrohrabschnittes, entspricht oder grösser ist. Der zweite Aussenrohrabschnitt ist mit einem Rohrendabschnitt im ersten Aussenrohrabschnitt geführt und aus diesem aus- und in diesen einfahrbar.

[0046] Ein erster Aussenrohrabschnitt ist vorzugsweise mit dem griffseitigen Endabschnitt der Reinigungslanze verbunden. Ein zweiter Aussenrohrabschnitt ist vorzugsweise mit dem Schutzrohr verbunden.

[0047] Der erste Aussenrohrabschnitt ist vorzugsweise fest mit dem Zufuhrrohr verbunden bzw. mit diesem gekoppelt. D.h. der erste Aussenrohrabschnitt ist gegenüber dem Zufuhrrohr nicht verschiebbar.

[0048] Der zweite Aussenrohrabschnitt ist durch seine Verschiebbarkeit gegenüber dem ersten Aussenrohrabschnitt auch gegenüber dem Zufuhrrohr verschiebbar. Der zweite Aussenrohrabschnitt ist bevorzugt entlang des Aussenumfanges des Zufuhrrohres gleitend geführt.

[0049] Durch eine Relativverschiebung zwischen dem ersten und zweiten Aussenrohrabschnitt kann das Zufuhrrohr und mit diesem eine Behälteranschlussvorrichtung relativ zum Schutzrohr verschoben und insbesondere aus diesem herausgefahren werden.

[0050] Der erste Aussenrohrabschnitt kann über Zentrierelemente, welche radial entlang des Aussenumfanges des Zufuhrrohres positioniert sind, gegenüber dem Zufuhrrohr zentriert sein. Die Zentrierelemente können am Aussenumfang des Zufuhrkanals und/oder am Innenumfang des ersten Aussenrohrabschnittes angebracht sein. Der erste Aussenrohrabschnitt ist bevorzugt über die Zentrierelemente entlang des Aussenumfanges des Zufuhrrohres gleitend verschiebbar geführt.

[0051] Ferner können am Aussenumfang des Zufuhrrohres und/oder am Innenumfang des zweiten Aussenrohrabschnittes Anschlagenelemente angebracht sein, welche im Zusammenwirken mit den Zentrierelementen einen Anschlag ausbilden. Der Anschlag soll die axiale Verschiebung der Aussenrohrabschnitte gegeneinander limitieren. Damit soll insbesondere ein vollständiges Auseinanderziehen der Aussenrohrabschnitte verhindert werden.

[0052] Die beiden Aussenrohrabschnitte können über eine Muffe mit Stopfbuchse gleitenden gegeneinander verschiebbar geführt sein.

[0053] Am Schutzrohr, am Führungsrohr oder am Aussenrohr der oben genannten Ausführungsvarianten kann ein Einschubbegrenzungsselement angeordnet sein. Das Einschubbegrenzungsselement dient als Anschlag beim Einführen der Reinigungslanze in den zu reinigenden Innenraum des Behältnisses und steht nach einer definierten Einführstrecke an einem Bauteil aussen am Behältnis an. Das Einschubbegrenzungsselement bewirkt, dass das Schutzrohr nicht mehr weiter in den Innenraum des Behältnisses eingeführt werden kann, während der Zufuhrkanal bzw. das Zufuhrrohr aufgrund der relativen Verschiebbarkeit gegenüber dem Schutzrohr, weiter in den Innenraum des Behältnisses einführbar ist. Das Einschubbegrenzungsselement kann z. B. einen Flansch oder einen Stelling umfassen.

[0054] Die Reinigungsvorrichtung kann auch ein Einführbauteil umfassen, welches z. B. in eine Durchgangsöffnung der Behälterwand eingeführt oder direkt oder indirekt aussen an der Behälterwand über einer Durchgangsöffnung befestigt werden kann. Das Einführbauteil kann einen Führungsrohrabschnitt zur Führung der Reinigungslanze, d.h. des Lanzenrohres, des Aussenrohres und/oder des Schutzrohres, umfassen.

[0055] Die Reinigungslanze wird zur Ausführung des Reinigungsverfahrens durch die Durchgangsöffnung des Einführbauteils in den Innenraum des Behältnisses eingefüllt. Die Reinigungslanze wird während des Einführens in den Innenraum sowie während des Reinigungsvorganges nach der Einführung durch den Führungsrohrabschnitt geführt und gestützt. Auf diese Weise braucht der Anwender bei der Ausübung des Verfahrens nicht das volle Gewicht der Reinigungslanze zu tragen.

[0056] Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Entfernen von Ablagerungen in Behältnissen mittels Explosionstechnologie unter Verwendung der oben beschriebenen Reinigungsvorrichtung. Das Verfahren zeichnet sich durch folgende Schritte aus:

- Anbringen einer Behälterhülle an der Behälteranschlussvorrichtung am reinigungsseitigen Endabschnitt der Reinigungslanze;
- Verschieben des Schutzrohres relativ zum Zufuhrkanal unter Aufnahme der Behälterhülle im Aufnahme-
raum des Schutzrohres;

- Einführen der Reinigungslanze mit seinem reinigungsseitigen Endabschnitt in den Innenraum eines zu reinigenden Behältnisses;
- Verschieben des Schutzrohres relativ zum Zufuhrkanal unter Freigabe der Behälterhülle;
- Befüllen der Behälterhülle mit einem explosionsfähigen Gemisch oder mit dessen Komponenten;
- Zünden des explosionsfähigen Gemisches in der Behälterhülle.

[0057] Zur Aufnahme der Behälterhülle im Aufnahme-
raum des Schutzrohres wird dieses vorzugsweise über
die Behälterabschlussvorrichtung geschoben. Zur Frei-
gabe der Behälterhülle wird das Schutzrohr bevorzugt
zum griffseitigen Endabschnitt hin verschoben.

[0058] Im Anschluss an die ausgeführte Reinigungs-
explosion wird die Reinigungslanze wieder aus dem In-
nenraum des zu reinigenden Behältnisses herausgezo-
gen. Zum Anbringen einer weiteren Behälterhülle
zwecks Ausführung eines weiteren Reinigungszykluses
wird das Schutzrohr in seiner aktuellen, zurückgefahren-
en Position belassen. Mit dem Anbringen einer weiteren
Behälterhülle kann ein neuer Reinigungszyklus wie oben
beschrieben eingeleitet werden.

[0059] Das Zufuhrrohr bzw. das Aussenrohr kann
grundsätzlich manuell oder automatisiert relativ zum
Schutzrohr bzw. dem Führungsrohr entlang der Längs-
achse L verschoben werden. Die Relativverschiebung
des Zufuhrrohres bzw. des Aussenrohres gegenüber
dem Schutzrohr bzw. dem Führungsrohr kann über ent-
sprechende Betätigungsmittel erfolgen..

[0060] Gemäss einer Weiterbildung der Erfindung
kann das Einführbauteil Teil der Betätigungsmittel sein.
Diese Betätigungsmittel können im Weiteren einen Seil-
zugeinrichtung vorsehen, mit Befestigungsmitteln am
Lanzenrohr bzw. Aussenrohr zur Befestigung wenig-
stens eines Seils und mit Umlenkmitteln am Einführbauteil
zur Umlenkung des wenigstens einen Seils.

[0061] Gemäss einer Weiterbildung der Erfindung um-
fasst die Reinigungslanze eine Endschalter-Einrichtung,
welche beim teleskopartigen Zusammenschieben zweier
Rohrkörper, z. B. zweier Aussenrohrabschnitte, bei
Erreichen eines bestimmten Verschiebemasses, insbe-
sondere beim Zusammenschieben der beiden Rohrkörper
bis zu einer Endposition, ein Steuersignal auslöst.
Das Steuersignal kann beispielsweise ein Freigabesignal
sein, welches erst das Befüllen der Behälterhülle und/oder
das Zünden des explosiven Gemisches ermöglicht.

[0062] Die Endschalter-Einrichtung kann z. B. ein am
ersten Rohrkörper angebrachtes erstes Kontaktmittel
und ein am zweiten Rohrkörper angebrachtes zweites
Kontaktmittel aufweisen, welche Kontaktmittel beim ins-
besondere teleskopartigen Zusammenschieben der bei-
den Rohrkörper bei Erreichen eines definierten Verschie-

bemasses miteinander in Kontakt geraten und so ein
Steuersignal auslösen.

[0063] Dank der erfindungsgemässen Reinigungsvor-
richtung kann die Behälterhülle vergleichsweise lange in
der Schutzglocke verstaut bleiben. Die Behälterhülle
braucht erst am Ort der Reinigung aus der Schutzglocke
ausgestossen zu werden. Dadurch wird das Risiko einer
Beschädigung der Behälterhülle aufgrund der harschen
Bedingungen im Kesselraum erheblich reduziert.

[0064] Im Weiteren ist auch die Betriebssicherheit
durch die Bedienung der erfindungsgemässen Reini-
gungsvorrichtung durch vergleichsweise kleine Öffnun-
gen in der Kesselwand erhöht. Da die Reinigungslanze
der Reinigungsvorrichtung zudem durch die vergleichs-
weise kleine Öffnung in der Kesselwand bzw. im Einführ-
bauteil einfach geführt und beim Anschlagen des Ein-
schubbegrenzungs-elementes in fixierter Position gehalten
werden kann, ist auch die Bedienung derselben vereinfacht.
Die Bedienung der Reinigungsvorrichtung erfordert
insbesondere auch weniger Personal

[0065] Die erfindungsgemässe Reinigungsvorrich-
tung eignet sich daher für häufiges Reinigen, da der Per-
sonaleinsatz bei gleichzeitiger erhöhter Betriebssicher-
heit und Bedienfreundlichkeit kleiner ist. Die häufige Rei-
nigung hat zudem den Vorteil, dass die Verunreinigungen
im Kessel pro Reinigungszyklus geringer und überdies
weniger hartnäckig und daher einfacher zu beseitigen
sind. Die Reinigungskosten sind daher auch bei höheren
Reinigungszyklen mit der erfindungsgemässen Reini-
gungsvorrichtung geringer als mit weniger Reini-
gungszyklen mit einer herkömmlichen Reinigungsvor-
richtung.

[0066] Im Folgenden wird der Erfindungsgegenstand
anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen, wel-
che in den beiliegenden Zeichnungen dargestellt sind,
näher erläutert. Es zeigen:

- Figur 1a-d: eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemässen Reinigungsvorrichtung;
- Figur 2a-d: eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemässen Reinigungsvorrichtung;
- Figur 3: einen vergrösserten Ausschnitt A gemäss Figur 2a;
- Figur 4: einen vergrösserten Ausschnitt B gemäss Figur 2b;
- Figur 5a-g: eine dritte Ausführungsform einer erfindungsgemässen Reinigungsvorrichtung;
- Figur 6a-f: Reinigungsvorrichtung nach Figur 5 in verschiedenen Einführpositionen.

[0067] Die in den Figuren 1a-1d und 2a-2d dargestellten
Ausführungsformen von erfindungsgemässen Reini-
gungsvorrichtungen 1, 51 umfassen jeweils eine kühlbare
Reinigungs-lanze 2, 52. Die Reinigungs-lanze 2, 52 ent-
hält jeweils ein von einem griffseitigen Endabschnitt 15,
65 zu einem reinigungsseitigen Endabschnitt 16, 66 ge-
führtes, als Innenrohr ausgebildetes Zufuhrrohr 4, 54,
durch welches das explosionsfähige Gemisch oder des-

sen Komponenten der Behälterhülle 14, 64 zugeführt werden. Am griffseitigen Endabschnitt 15, 65, ist ein erster Anschluss vorgesehen, in welchen eine erste Zufuhrleitung 7, 57 zur Zufuhr einer ersten Komponente des explosionsfähigen Gemisches in das Zufuhrrohr 4, 54 mündet. In das Zufuhrrohr 4, 54 mündet im Weiteren ein zum Zufuhrrohr 4, 54 konzentrisch angeordneter Einlassstutzen 3, 53. Über den Einlassstutzen 3, 53 wird eine zweite Komponente des explosionsfähigen Gemisches in das Zufuhrrohr 4, 54 eingespiesen. Der Einlassstutzen 3, 53 ist hierzu mit einer zweiten Zufuhrleitung 6, 56 verbunden.

[0068] Die erste Komponente vermischt sich im Zufuhrrohr 4, 54 mit der zweiten Komponente zu einem explosionsfähigen Gemisch. Die erste Komponente kann z. B. Sauerstoff oder ein sauerstoffhaltiges Gas sein. Die zweite Komponente kann ein gasförmiger oder flüssiger Brennstoff, insbesondere eine Kohlenwasserstoffverbindung, sein.

[0069] An der Reinigungslanze 2, 52 ist im Weiteren eine Zündeinrichtung 10, 60 mit einer Zündkerze 11, 61 angebracht, welche in das Zufuhrrohr 4, 54 mündet und dazu ausgelegt ist, das explosionsfähige Gemisch im Zufuhrrohr 4, 54 elektrisch zu zünden.

[0070] Das Zufuhrrohr 4, 54 wird von einem Aussenrohr 5; 55a, 55b ummantelt. Zwischen Aussenrohr 5; 55a; 55b und Zufuhrrohr 4, 54 wird ein ringförmiger Kühlkanal 18, 68 ausgebildet, in welchem ein Kühlmittel zur Kühlung des Zufuhrrohrs 4, 54 eingespiesen wird. Am griffseitigen Endabschnitt 15, 65 der Reinigungslanze 2, 52 ist hierzu ein erster und zweiter Anschluss vorgesehen, an welche zur Zufuhr eines ersten und zweiten Kühlmittels eine erste und zweite Zufuhrleitung 8, 9; 58, 59 angeschlossen sind. Das erste Kühlmittel kann eine Kühlflüssigkeit, wie Wasser, und das zweite Kühlmittel ein Gas, wie z. B. Luft, sein.

[0071] Es kann auch nur eine Kühlmittelzufuhrleitung zur Zufuhr nur eines Kühlmittels, z. B. Wasser, vorgesehen sein. Das Kühlmittel, z.B. ein Wasser/Luftgemisch, wird also zwischen dem Aussenrohr 5; 55a, 55b und dem Zufuhrrohr 4, 54 geführt. Das Kühlmittel dient zum Schutz der Reinigungslanze 2, 52 vor zu grosser Erhitzung.

[0072] Das Kühlmittel 29, 79 kann am reinigungsseitigen Endabschnitt 16, 66 über eine axiale Austrittsöffnung aus dem Kühlkanal 18, 68 austreten. Das durch die Reinigungslanze 2, 52 geführte Kühlmittel kann auf diese Weise auch das nachfolgend beschriebene Schutzrohr 12, 62 bzw. dessen Aufnahmeraum und die darin enthaltende Behälterhülle 14, 64 kühlen.

[0073] Eine auf diese Weise gestaltete Lanzenkühlung wird vorzugsweise vor dem Einführen der Reinigungs-lanzen 2, 52 in ein heisses, zu reinigendes Behältnisses aktiviert. Sie bleibt typischerweise während der gesamten Zeit, in der die Reinigungslanze 2, 52 der Hitze ausgesetzt sind, eingeschaltet.

[0074] Die oben beschriebene aktive Kühlung ist jedoch fakultativ und kein zwingendes Merkmal vorliegender Erfindung.

[0075] An dem, dem griffseitigen Endabschnitt 15, 65 gegenüber liegenden reinigungsseitigen Endabschnitt 16, 66 weist die Reinigungslanze 2, 52 eine Behälteranschlussvorrichtung 17, 67 auf, an welche eine Behälterhülle 14, 64 angebracht werden kann, derart dass diese durch das aus dem Zufuhrrohr 4, 54 strömende, explosionsfähige Gemisch unter Expansion gefüllt wird.

[0076] Die Behälteranschlussvorrichtung 17, 67 ist als Befüllrohr ausgebildet, welches in Verlängerung des Zufuhrrohres 4, 54 an dieses angebracht oder integral mit diesem ausgebildet ist. Die Behälteranschlussvorrichtung 17, 67 kann jedoch auch anders ausgestaltet sein, z. B. als Anschlussstutzen.

[0077] Das Befüllrohr 17, 67, welches hier mit einem kleineren Durchmesser als das Zufuhrrohr 4, 54 ausgebildet ist, enthält entlang der Längsachse L eine Mehrzahl von Austrittsöffnungen 28, 70, durch welche das explosionsfähige Gemisch in die Behälterhülle 14, 64 eingelassen wird. Das Befüllrohr 17, 67, welches wegen seiner Mehrzahl von Austrittsöffnungen 28, 70 an seinem Umfang, auch Flöte genannt wird, erlaubt ein effizientes und schnelles Befüllen der Behälterhülle 14, 64. Zudem bewirkt der Austritt des explosionsfähigen Gemisches quer zur Längsachse L eine optimale Befüllung der Behälterhülle 14, 64.

[0078] Die Behälterhülle 14, 64 definiert hierzu einen expandierbaren Aufnahmeraum für das explosionsfähige Gemisch. Das Befüllrohr ist entweder als separates Bauteil ausgebildet, welches in Verlängerung des Zufuhrrohres 4, 54 an diesem angebracht ist oder er wird durch einen Endabschnitt des Zufuhrrohres 4, 54 selbst ausgebildet.

[0079] Im weiteren enthält die Reinigungslanze 2, 52 ein Schutzrohr 12, 62. Das Schutzrohr 12, 62 ist konzentrisch über dem Zufuhrrohr 4, 54 geführt und relativ zu diesem entlang der Längsachse L der Reinigungslanze 2, 52 verschiebbar. Durch die genannte Verschiebbarkeit lässt sich eine an der Behälteranschlussvorrichtung 17, 67 angebrachte Behälterhülle 14, 64 aus dem Schutzrohr 12, 62 aus- bzw. einfahren.

[0080] Gemäss der Ausführungsform nach Figur 1a-1d ist das Schutzrohr 12 konzentrisch über dem Aussenrohr 5 geführt und relative zu diesem und daher auch relativ zum Zufuhrrohr entlang der Längsachse L der Reinigungslanze 2 verschiebbar.

[0081] Das Schutzrohr 12 ist über eine entsprechende Gleitführung auf dem Aussenrohr 5 geführt und in Längsrichtung L relativ zu diesem verschiebbar. Als Gleitführung weist das Schutzrohr 12 zum griffseitigen Endabschnitt 15 hin einen Führungsrohrabschnitt 26 auf, welcher über das Aussenrohr 5 geführt ist. Das Aussenrohr 5 ist entlang der Längsachse L gleitend im Führungsrohrabschnitt 26 geführt. Aussenrohr 5 und Führungsrohrabschnitt 26 sind über eine Stopfbuchse 21 gegeneinander abgedichtet.

[0082] Am reinigungsseitigen Endabschnitt 16 des Zufuhrrohrs 4 bzw. des Aussenrohrs 5 ist ein Anschlagelement 13 angebracht, welches das vollständige Heraus-

ziehen des Aussenrohres 5 bzw. des Zufuhrrohres 4 aus dem Schutzrohr 12 verhindern soll. Dieses Merkmal ist jedoch nicht zwingend und die Begrenzung der Relativverschiebung zwischen Schutzrohr 12 und dem Aussenrohr 5 bzw. Zufuhrrohr 4 kann auch über ein anderes Begrenzungsmittel realisiert werden.

[0083] Das Schutzrohr 12 kann über die oben beschriebene Relativbewegung bzw. Relativverschiebung eine erste und zweite Endposition einnehmen. In einer ersten Endposition (Figur 1a) ist das Schutzrohr 12 zum griffseitigen Endabschnitt 15 hin zurückgefahren und gibt das Befüllrohr 17 zum Anbringen der Schutzhülle 14 am Befüllrohr 17 frei.

[0084] In einer zweiten Endposition (Figur 1b) ist das Schutzrohr 12 unter Ausbildung eines Aufnahmeraumes in Richtung des reinigungsseitigen Endabschnittes 16 ausgefahren und umhüllt in dieser Position das Befüllrohr 17 und eine am Befüllrohr 17 befestigte, noch nicht expandierte Behälterhülle 14. Die flexible Behälterhülle 14 ist zusammengefalzt im Schutzrohr 12 verstaut. In dieser zweiten Endposition ist die Behälterhülle 14 im Aufnahmeraum des Schutzrohres 14 geschützt verstaut.

[0085] Die Reinigungslanze 2 wird mit dieser Anordnung in den zu reinigenden Kesselraum eingeführt. Hierzu wird die Reinigungslanze 2 mit dem reinigungsseitigen Endabschnitt 16 durch eine in der Kesselwand 31 eingelassene Kesseltüre 32 geführt. In der Kesseltüre 32 ist ein Einführbauteil 33 mit einem Führungsrohrabschnitt eingelassen, welcher das Schutzrohr 12 aufnimmt und führt (Figur 1c).

[0086] Am Schutzrohr 12 ist aussenseitig ein Einschubbegrenzungskragen 24 angebracht, welcher beim Einschieben der Reinigungslanze 2 in den Kesselraum aufgrund seines im Vergleich zur Durchtrittsöffnung grösseren Durchmessers am Einführbauteil 33 anschlägt und somit den Einschub des Schutzrohres 12 in den Kesselraum begrenzt.

[0087] Das Schutzrohr 12 verbleibt bevorzugt bis unmittelbar zum Beginn des Expandierens der Behälterhülle 14 in der zweiten Endposition, so dass die Behälterhülle 14 geschützt ist. Der Begriff "Kessel" soll hier stellvertretend für beliebige Arten von Behältnissen stehen, welche mittels der genannten Explosionstechnologie zu reinigen sind.

[0088] Das Schutzrohr 12 wird zwecks Befüllen der Behälterhülle 14 mit dem explosionsfähigen Gemisch und Expandierens der Behälterhülle 14 unter Freigabe derselben von seiner zweiten Endposition in seine erste Endposition zurück verschoben (Figur 1d).

[0089] Die Verschiebung von der zweiten in die erste Endposition geschieht, indem die Reinigungslanze 2 und folglich das Aussenrohr 5 zusammen mit dem Zufuhrrohr 4 weiter in den Kesselraum hinein geschoben wird, nachdem das Schutzrohr 12 mit seinem Einschubbegrenzungskragen 24 bereits am Adaptersatz 33 ansteht und an einer weiteren Einführung in den Kesselraum gehindert wird.

[0090] Bei diesem Vorgang gleiten das Schutzrohr 12

und das Aussenrohr 5 entlang der Längsachse L relativ zueinander, so dass das Befüllrohr 17 am reinigungsseitigen Endabschnitt 16 in Einführrichtung E aus dem Schutzrohr 12 heraus gefahren und die Behälterhülle 14 aus dem Schutzrohr 12 ausgestossen wird.

[0091] Gleichzeitig verschiebt sich auch der Kühlmittelaustritt am reinigungsseitigen Endabschnitt zusammen mit der Behälterhülle 14 und dem Befüllrohr 17. So lässt sich die Behälterhülle 14 auch nach dem Zurückfahren des Schutzrohres 12 relativ zum Zufuhrrohr 4 bzw. zum Aussenrohr 5 weiterhin mit endseitig am Kühlmittelkanal 18 austretendem Kühlmittel kühlen.

[0092] Das Schutzrohr 12 nimmt nach Abschluss des Einführvorganges die oben beschriebene erste Endposition ein. Gleichzeitig oder im Anschluss an diesen Vorgang beginnt das Befüllen der Behälterhülle 14 mit dem explosionsfähigen Gemisch (Figur 1d). Nach Abschluss des Befüllvorganges wird das explosionsfähige Gemisch zwecks Ausführung eines Reinigungsvorganges gezündet.

[0093] Die Reinigungslanze 2 weist eine maximale Ausstosslänge 25 auf, um welche sich das Aussemohr 5 in den Führungsrohrabschnitt 26 schieben lässt, und um welche sich das Befüllrohr 17 zusammen mit der Behälterhülle 14 aus dem Schutzrohr 12 schieben lässt.

[0094] Zum griffseitigen Endabschnitt 15 hin ist am Aussenrohr 5 ein Stellring 34 mit einem Endschalter 36 angeordnet. Dieser bildet eine Kontaktaufnahme 35 aus. Im Bereich der Steckmuffe 21, an welcher das Aussenrohr 5 in das Führungsrohr 26 eingeschoben ist, ist ein Endschalter-Kontakt 37 vorgesehen. Die Reinigungslanze 2 bildet zwischen dem Endschalter 36 und dem Endschalter Kontakt 37 einen Rohrabschnitt aus, dessen Länge im ausgefahrenen Zustand der maximalen Ausstosslänge 25 entspricht. Der Stellring 34 bildet folglich ein Ausstossbegrenzungselement aus.

[0095] Die Funktionsweise des Endschalters 36 ist analog zum dem im Ausführungsbeispiel gemäss den Figuren 5a-5g und 6a-c beschriebenen Endschalter. Es wird auf die entsprechende Beschreibung verwiesen. Der beschriebene Endschalter 36 ist jedoch kein zwingendes Merkmal dieser Ausführungsform.

[0096] Im Anschluss an die Explosion wird die Reinigungslanze 2 entgegen der Einführrichtung E aus dem Kesselraum herausgezogen. Das Schutzrohr 12 verbleibt dabei in seiner ersten Endposition. Die Reinigungslanze 2 ist nun bereit für die Bestückung mit einer weiteren Behälterhülle 14. Der oben beschriebene Vorgang kann wiederholt werden.

[0097] Die Reinigungsvorrichtung 1 nach Figur 1a-1d weist den Vorteil auf, dass die Behälterhülle 14 bis kurz vor der Befüllung mit dem explosiven Gemisch und dem Auslösen der Explosion im Schutzrohr 12 geschützt verstaut ist. Die Behälterhülle 14 lässt sich zudem von ausserhalb des Kesselraumes aus dem Schutzrohr 12 austossen.

[0098] Grundsätzlich ist es auch möglich, dass das Aussenrohr 5 im Gegensatz zum vorliegenden Ausführungs-

rungsbeispiel nach Figur 1a-1d über das Führungsrohr 26 geschoben ist. D.h., das Führungsrohr 26 ist im Aussenrohr 5 geführt.

[0099] Gemäss der Ausführungsform nach Figuren 2a-2d ist das Zufuhrrohr 54 von einem Aussenrohr 55, welches zweiteilig ausgebildet ist, umgeben. Das Aussenrohr 55 umfasst einen ersten Aussenrohrabschnitt 55a, welcher mit dem griffseitigen Endabschnitt 65 verbunden ist. Der erste Aussenrohrabschnitt 55a ist ferner auch mit dem Zufuhrrohr 54 verbunden. Das heisst, der erste Aussenrohrabschnitt 55a und das Zufuhrrohr 54 sind nicht relativ zueinander entlang der Längsachse L verschiebbar.

[0100] Ein zweiter Aussenrohrabschnitt 55b mündet in den reinigungsseitigen Endabschnitt 66. Das Schutzrohr 62 ist zum reinigungsseitigen Endabschnitt 66 hin am zweiten Aussenrohrabschnitt 55b angebracht und mit diesem fix verbunden.

[0101] Der zweite Aussenrohrabschnitt 55b ist konzentrisch zum ersten Aussenrohrabschnitt 55a angeordnet und weist einen grösseren Durchmesser auf als der erste Aussenrohrabschnitt 55a. Der erste Aussenrohrabschnitt 55a ist zwischen dem griffseitigen und reinigungsseitigen Endabschnitt 65, 66 mit einem Endabschnitt in den zweiten Aussenrohrabschnitt 55b eingeführt. Der erste Aussenrohrabschnitt 55a ist nun entlang der Längsachse L im zweiten Aussenrohrabschnitt 55b verschiebbar geführt. Der erste Aussenrohrabschnitt 55a lässt sich daher entlang der Längsachse L relativ zum zweiten Aussenrohrabschnitt 55b gegenüber dem zweiten Aussenrohrabschnitt 55b teleskopartig ein- und ausfahren.

[0102] An dem, dem griffseitigen Endabschnitt 65 gegenüber liegenden reinigungsseitigen Endabschnitt 66 weist die Reinigungslanze 52 eine Behälteranschlussvorrichtung in Form eines Befüllrohres 67 auf, an welchem eine flexible Behälterhülle 64 angebracht ist. Die Behälterhülle wird derart angebracht, dass diese durch das aus dem Zufuhrrohr 54 strömende, explosionsfähige Gemisch unter Expansion gefüllt werden kann. Die Behälterhülle 64 definiert hierzu einen expandierbaren Aufnahmeraum für das explosionsfähige Gemisch.

[0103] Das Schutzrohr 62 gemäss dieser zweiten Ausführungsform ist konzentrisch zum Aussenrohr 55, d.h. zum zweiten Aussenrohrabschnitt 55b geführt. Im Gegensatz zur Ausführungsvariante nach Figur 1a-d ist das Schutzrohr 62 fix an das Aussenrohr 55, d.h. an den zweiten Aussenrohrabschnitt 55b angebracht. Das Schutzrohr 62 erstreckt sich entlang der Längsachse L bzw. Einführrichtung E über den reinigungsseitigen Endabschnitt 66 des zweiten Aussenrohrabschnittes 55b hinaus. Es schliesst quasi in dessen Verlängerung an.

[0104] Das Schutzrohr 62 ist gemäss diesem Ausführungsbeispiel, im Gegensatz zur Ausführungsform nach Figur 1a-d, gegenüber dem zweiten Aussenrohrabschnitt 55b des Aussenrohres entlang der Längsachse L nicht verschiebbar. Das Schutzrohr 62 ist jedoch aufgrund der oben beschriebenen mehrteiligen Ausbildung

des Aussenrohres 55 entlang der Längsachse L relativ zum ersten Aussenrohrabschnitt 55a und entsprechend relativ zum Zufuhrrohr 54 verschiebbar.

[0105] Der zweite Aussenrohrabschnitt 55b definiert eine Einführlänge 73, über welche sich das Schutzrohr 62 mit der Behälterhülle 64 in den Kesselraum einführen lässt.

[0106] Der erste Aussenrohrabschnitt 55a ist nun in einer ersten Endposition (siehe Figur 2a) maximal in den zweiten Aussenrohrabschnitt 55b hinein geschoben. Das Aussenrohr 55 weist in dieser Position die kleinste Längenausdehnung auf. Das Schutzrohr 62 ist in dieser Einstellung gegenüber dem Zufuhrrohr 54 bzw. dessen Befüllrohr 67 entgegen der Einführrichtung E zurückversetzt. Das Befüllrohr 67 ist durch das Schutzrohr 62 entsprechend freigegeben.

[0107] In dieser Position lässt sich das Befüllrohr 67 zu Beginn eines neuen Explosionszykluses mit einer Behälterhülle 64 bestücken.

[0108] Der erste Aussenrohrabschnitt 55a ist in einer zweiten Endposition (siehe Figur 2b) bezüglich des zweiten Aussenrohrabschnittes 55b maximal ausgefahren. Das Aussenrohr 55 weist in dieser Position die grösste Längenausdehnung auf. Das Schutzrohr 62 ist in dieser Position vollständig über das Zufuhrrohr 54 bzw. über das Befüllrohr 67 geführt und bildet einen Aufnahmeraum für die Behälterhülle 64 aus. In dieser Position ist die Behälterhülle 64 optimal nach aussen gegen Hitze und Verbrennungsgase geschützt. Der erste Aussenrohrabschnitt 55a nimmt nun zwecks Einführen der Reinigungs- lanze 52 in den Kesselraum und zwecks Positionierung des reinigungsseitigen Endabschnittes 66 der Reinigungs- lanze 52 an der zu reinigenden Stelle gegenüber dem zweiten Aussenrohrabschnittes 55b diese zweite Endposition ein.

[0109] Die Reinigungslanze 52 nach Figur 2a-d wird ähnlich zum ersten Ausführungsbeispiel nach Figur 1a-d ebenfalls durch eine Durchgangsöffnung 82 in der Kesselwand 81 in einen Kesselraum eingeführt werden (Figur 2c). Über der Durchgangsöffnung 82 ist aussenseitig ein Einführbauteil 72 mit einem Führungsrohrabschnitt angebracht. Die Reinigungslanze 52 wird über den zweiten Aussenrohrabschnitt 55b im Führungsrohrabschnitt des Einführbauteils 72 geführt.

[0110] Ein am zweiten Aussenrohrabschnitt 55b angebrachtes Einschubbegrenzungselement begrenzt den Einschub des zweiten Aussenrohrabschnittes 55b und somit des Schutzrohres 62 in den Kesselraum. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel bildet eine Stopfbuchse 71, über welche der erste Aussenrohrabschnitt 55a in den zweiten Aussenrohrabschnitt 55b eingeführt ist, gleichzeitig das Einschubbegrenzungselement aus. Es kann jedoch auch ein anders ausgestaltetes Einschubbegrenzungselement am zweiten Aussenrohrabschnitt 55b vorgesehen sein.

[0111] Das Einschubbegrenzungselement schlägt beim Einschieben der Reinigungslanze 52 in den Kesselraum aufgrund seines im Vergleich zur Durchtrittsöff-

nung des Einführbauteils 72 grösseren Durchmessers am Einführbauteil 72 an.

[0112] Beim Einschieben der Reinigungslanze 52 in den Kesselraum durch die Durchgangsöffnung wird also das Schutzrohr 62 soweit durch die Durchgangsöffnung in den Kesselraum hineingeführt bis die Stopfbuchse 71 aussen am Kesselraum am Einführbauteil 72 ansteht. In dieser Position ist der zweite Aussenrohrabschnitt 55b und somit das Schutzrohr 62 der Reinigungslanze 52 mit der maximalen Einführlänge 73 in den Kesselraum eingeführt.

[0113] Die Verschiebung von der zweiten in die erste Endposition geschieht, indem der griffseitige Endabschnitt 65 der Reinigungslanze 52 und folglich der erste Aussenrohrabschnitt 55a und mit diesem das Innenrohr 54 weiter in den Kesselraum hinein geschoben werden, nachdem der zweite Aussenrohrabschnitt 55b und mit diesem das Schutzrohr 62 über das Einschubbegrenzungselement bereits am Einführbauteil 72 ansteht und an einer weiteren Einführung in den Kesselraum gehindert wird.

[0114] Bei diesem Vorgang gleitet der erste Aussenrohrabschnitt 55a in den zweiten Aussenrohrabschnitt 55b hinein, d.h. der erste Aussenrohrabschnitt 55a wird entlang der Längsachse L in den zweiten Aussenrohrabschnitt 55b eingeschoben. Die beiden Aussenrohrabschnitte 55a, 55b werden folglich entlang der Längsachse L bzw. Einschubrichtung E teleskopartig zusammen geschoben. Bei diesem Vorgang wird das Zufuhrrohr 54 gegenüber dem Schutzrohr 62 in Einführrichtung E verschoben. Dadurch wird das Befüllrohr 67 in Einführrichtung E aus dem Schutzrohr 62 heraus gefahren und die Behälterhülle 64 aus dem Schutzrohr 62 ausgestossen (siehe Figur 2d).

[0115] Das Schutzrohr 62 nimmt nach Abschluss des Ausstossvorganges die oben beschriebene erste Endposition ein. Gleichzeitig oder im Anschluss an diesen Vorgang beginnt das Befüllen der Behälterhülle 64 mit dem explosionsfähigen Gemisch (nicht gezeigt). Nach Abschluss des Befüllvorganges wird das explosionsfähige Gemisch zwecks Ausführung eines Reinigungsvorganges gezündet.

[0116] Der ringförmige Kühlkanal 68 zwischen dem Zufuhrrohr 54 und den beiden Aussenrohrabschnitten 55a, 55b ist entlang der Längsachse L zwischen dem griffseitigen Endabschnitt 65 und dem reinigungsseitigen Endabschnitt 66 durchgängig ausgebildet. Die beiden ineinander schiebbaren Aussenrohrabschnitte 55a, 55b des Aussenrohres sind gegeneinander über die genannte Stopfbuchse 71 abgedichtet, so dass keine Kühlfüssigkeit über deren Verbindungsstelle nach aussen austreten kann.

[0117] Zum griffseitigen Endabschnitt 65 hin ist am ersten Aussenrohrabschnitt 55a ein Stelling 84 mit einem Endschalter 86 angeordnet. Dieser bildet eine Kontaktaufnahme 85 aus. Im Bereich der Steckmuffe 71, an welcher der erste Aussenrohrabschnitt 55a in den zweiten Aussenrohrabschnitt 55b eingeschoben ist, ist ein End-

schalter-Kontakt 87 vorgesehen. Die Reinigungslanze 52 bildet im ausgefahrenen Zustand zwischen dem Endschalter 86 und dem Endschalter Kontakt 87 einen Rohrabschnitt aus, dessen Länge der maximalen Ausstosslänge 75 entspricht. Der Stelling 84 bildet folglich ein Ausstossbegrenzungselement aus.

[0118] Die Funktionsweise des Endschalters 86 ist analog zum dem im Ausführungsbeispiel gemäss den Figuren 5a-5g und 6a-c beschriebenen Endschalter. Es wird auf die entsprechende Beschreibung verwiesen. Der beschriebene Endschalter 86 ist jedoch kein zwingendes Merkmal dieser Ausführungsform.

[0119] Grundsätzlich ist es auch möglich, dass der erste Aussenrohrabschnitt 55a im Gegensatz zum vorliegenden Ausführungsbeispiel nach Figur 2a-2d über den zweiten Aussenrohrabschnitt 55b geschoben ist. D.h., der zweite Aussenrohrabschnitt 55b ist im ersten Aussenrohrabschnitt 55a geführt. Auch diese Anordnung erlaubt ein teleskopartiges Verschieben der beiden Aussenrohrabschnitte 55a, 55b relativ zueinander.

[0120] Die Stopfbuchse 71, welche die beiden Aussenrohrabschnitte 55a, 55b gegeneinander abdichtet, ist in Figur 4 näher beschrieben. Im Unterschied zur Ausführungsform nach Figur 2a-2d zeigt diese jedoch keine Endschalteinrichtung. Die Stopfbuchse 71 ist mit dem zweiten Aussenrohrabschnitt 55b fest verbunden. Die Stopfbuchse 71 beinhaltet ein Dichtungsmittel 74, wie z. B. eine Dichtschnur, welches den ersten Aussenrohrabschnitt 55a gegenüber dem zweiten Aussenrohrabschnitt 55b abdichtet.

[0121] Der erste Aussenrohrabschnitt 55a weist an seinem Endabschnitt Zentrierelemente 80 auf, welche den ersten Aussenrohrabschnitt 55a gegenüber dem innen liegenden Zufuhrrohr 54 in einer coaxialen Lage zentrieren. Die Zentrierelemente 80 sind als eine Art radial entlang des Aussenumfanges des Zufuhrrohres 54 angeordnete Abstandhalter ausgebildet. Zwischen den Zentrierelemente 80 sind Durchgänge für den Kühlmittelkanal 68 ausgebildet. D.h., die Zentrierelemente 80 unterbrechen den Kühlmittelkanal 68 nicht vollständig (Figur 3).

[0122] Die Ausführungsform einer erfindungsgemässen Reinigungsvorrichtung 301 gemäss den Figuren 5a-5g und 6a-6f ist insbesondere zur Reinigung von Verbrennungskammern ausgelegt, in welchen Überdruck herrscht. Die Reinigungsvorrichtung 301 umfasst eine kühlbare Reinigungslanze 302. Die Reinigungslanze 302 enthält jeweils ein von einem griffseitigen Endabschnitt 315 zu einem reinigungsseitigen Endabschnitt 316 geführtes, als Innenrohr ausgebildetes Zufuhrrohr 304. Das Zufuhrrohr 304 bildet einen geschlossenen Kanal 320 aus, durch welchen das explosionsfähige Gemisch oder dessen Komponenten der Behälterhülle 314 zugeführt wird. Am griffseitigen Endabschnitt 315 ist ein erster Anschluss vorgesehen, in welchen eine erste Zufuhrleitung 307 zur Zufuhr einer ersten Komponente des explosionsfähigen Gemisches in das Zufuhrrohr 304 mündet. In das Zufuhrrohr 304 mündet im Weiteren ein zum Zufuhrrohr

304 konzentrisch angeordneter Einlassstutzen. Über den Einlassstutzen wird eine zweite Komponente des explosionsfähigen Gemisches in das Zufuhrrohr 304 eingespiessen. Der Einlassstutzen ist hierzu mit einer zweiten Zufuhrleitung 306 verbunden.

[0123] Die erste Komponente vermischt sich im Zufuhrrohr 304 mit der zweiten Komponente zu einem explosionsfähigen Gemisch. Die erste Komponente kann z. B. Sauerstoff oder ein sauerstoffhaltiges Gas sein. Die zweite Komponente kann ein gasförmiger oder flüssiger Brennstoff, insbesondere eine Kohlenwasserstoffverbindung, sein.

[0124] An der Reinigungslanze 302 ist im Weiteren eine Zündeinrichtung 310 mit einer Zündkerze angebracht, welche in das Zufuhrrohr 304 mündet und dazu ausgelegt ist, das explosionsfähige Gemisch im Zufuhrrohr 304 elektrisch zu zünden.

[0125] Das Zufuhrrohr 304 wird von einem Aussenrohr 305 ummantelt. Zwischen Aussenrohr 305 und Zufuhrrohr 304 wird ein ringförmiger Kühlkanal 318 ausgebildet, in welchem ein Kühlmittel zur Kühlung des Zufuhrrohres 304 eingespiessen wird. Am griffseitigen Endabschnitt 315 der Reinigungslanze 302 ist hierzu ein erster und zweiter Anschluss vorgesehen, an welche zur Zufuhr eines ersten und zweiten Kühlmittels eine erste und zweite Zufuhrleitung 308, 309 angeschlossen sind. Das erste Kühlmittel kann eine Kühlflüssigkeit, wie Wasser, und das zweite Kühlmittel ein Gas, wie z. B. Luft, sein.

[0126] Es kann auch nur eine Kühlmittelzufuhrleitung zur Zufuhr nur eines Kühlmittels, z. B. Wasser, vorgesehen sein. Das Kühlmittel, z.B. ein Wasser/Luftgemisch, wird also zwischen Aussen- 305 und Zufuhrrohr 304 geführt. Das Kühlmittel dient zum Schutz der Reinigungslanze 302 vor zu grosser Erhitzung.

[0127] Das Kühlmittel 339 kann am reinigungsseitigen Endabschnitt 316 über eine axiale Austrittsöffnung aus dem Kühlkanal austreten. Das durch die Reinigungslanze 302 geführte Kühlmittel kann auf diese Weise auch das nachfolgend beschriebene Schutzrohr 312 bzw. dessen Aufnahmeraum und die darin enthaltende Behälterhülle 314 kühlen.

[0128] Eine auf diese Weise gestaltete Lanzenkühlung wird vorzugsweise vor dem Einführen der Reinigungslanze 302 in ein heisses, zu reinigendes Behältnis aktiviert. Sie bleibt typischerweise während der gesamten Zeit, in der die Reinigungslanze 302 der Hitze ausgesetzt sind, eingeschaltet (siehe Figuren 6d-6f).

[0129] Die oben beschriebene aktive Kühlung ist jedoch fakultativ und kein zwingendes Merkmal vorliegender Erfindung.

[0130] An dem, dem griffseitigen Endabschnitt 315 gegenüber liegenden reinigungsseitigen Endabschnitt 316 weist die Reinigungslanze 302 eine Behälteranschlussvorrichtung auf, an welche eine Behälterhülle 314 angebracht werden kann, derart dass diese durch das aus dem Zufuhrrohr 304 strömende, explosionsfähige Gemisch aufgeblasen wird.

[0131] Die Behälterhülle 314 definiert einen expandier-

baren Aufnahmeraum für das explosionsfähige Gemisch.

[0132] Im weiteren enthält die Reinigungslanze 302 ein Schutzrohr 312. Das Schutzrohr 312 ist konzentrisch über dem Zufuhrrohr 304 geführt. Das Zufuhrrohr 304 ist relativ zum Schutzrohr 312 entlang der Längsachse L der Reinigungslanze 302 verschiebbar. Durch die genannte Verschiebbarkeit lässt sich eine an der Behälteranschlussvorrichtung angebrachte Behälterhülle 314 aus dem Schutzrohr 312 aus- bzw. in dieses einfahren.

[0133] Das Aussenrohr 305 ist zweiteilig ausgebildet und weist einen ersten Aussenrohrsabschnitt 305a, welcher mit dem griffseitigen Endabschnitt 315 verbunden ist, sowie einen zweiten Aussenrohrsabschnitt 305b, welcher zum reinigungsseitigen Endabschnitt 316 hin mit dem Schutzrohr verbunden ist. Der erste Aussenrohrsabschnitt 305a ist mit einem Endabschnitt im zweiten Aussenrohrsabschnitt 305b geführt, so dass die beiden Rohrabschnitte 30a, 30b teleskopartig zusammengehoben und wieder auseinandergezogen werden können.

[0134] Der erste Aussenrohrsabschnitt 305a ist entlang der Längsachse L abschnittsweise gleitend im zweiten Aussenrohrsabschnitt 305b geführt. Das beiden Aussenrohrsabschnitte 305a, 305b sind über eine am zweiten Aussenrohrsabschnitt 305b angebrachte Stopfbuchse 321 gegeneinander abgedichtet.

[0135] Zum griffseitigen Endabschnitt 315 hin ist am ersten Aussenrohrsabschnitt 305a ein Stellring 334 mit einem Endschalter 336 angeordnet. Dieser bildet eine Kontaktaufnahme 335 aus. Im Bereich der Steckmuffe 321, an welcher der erste Aussenrohrsabschnitt 305a in den zweiten Aussenrohrsabschnitt 305b eingeschoben ist, ist ein Endschalter-Kontakt 337 vorgesehen. Die Reinigungslanze 302 bildet im ausgefahrenen Zustand zwischen dem Endschalter 336 und dem Endschalter Kontakt 337 einen Rohrabschnitt aus, dessen Länge der Ausstosslänge 325 entspricht. Der Stellring 334 bildet folglich ein Ausstossbegrenzungselement aus.

[0136] Die Länge des Rohrabschnittes zwischen der Stopfbuchse 321 und dem Schutzrohr 312, welche durch den zweiten Aussenrohrsabschnitt 305 ausgebildet wird, hängt von der erforderlichen Einführlänge der Reinigungslanze 302 in die Verbrennungskammer ab. Diese Länge kann mehrere Meter, beispielsweise bis zu 10 Meter betragen.

[0137] Die vorliegende Reinigungsvorrichtung 301 enthält im weiteren eine Lanzenzuführeinrichtung. Diese umfasst ein Einführbauteil 340 mit einem Führungsrohrabschnitt sowie mit einem Befestigungsflansch 341 zur direkten oder indirekten Befestigung des Einführrohres 340 an der Wand 331 der Verbrennungskammer. Das Einführbauteil 340 weist an seinem zum griffseitigen Endabschnitt 315 weisenden Ende eine Stopfbuchse 342 auf. Die Reinigungslanze 302 ist nun mit ihrem zweiten Aussenrohrsabschnitt 305b in das Einführbauteil 340 eingeführt und relativ zu diesem verschiebbar. Die Stopfbuchse 342 dichtet Eintührbauteil 340 und Aussenrohr-

abschnitt 305b gegeneinander ab. Zwischen der Stopfbuchse 321 am Aussenrohrabschnitt 305b und der Stopfbuchse 342 am Einführbauteil 340 ist am zweiten Aussenrohrabschnitt 305b ein Stellring 348 angebracht.

[0138] Die Lanzeneinführeinrichtung enthält ferner einen Seilzug 343. Dieser besteht aus zwei beidseitig vom Aussenrohrabschnitt 305b angeordneten Seilen 344, welche mit einem ersten Ende über Seilbefestigungen 346 am Stellring 348 befestigt sind. Die beiden Seile 344 werden über am Befestigungsflansch 341 des Einführbauteils 340 befestigte Umlenkrollen 345 einer Umlenkeinrichtung zum griffseitigen Endabschnitt 315 hin umgelenkt. Am zweiten Ende der Seile 344 befinden sich Handgriffe 347. Der Stellring 348 dient zusätzlich als Einschubbegrenzungselement.

[0139] im vorliegenden Ausführungsbeispiel beinhaltet die Reinigungsvorrichtung 301 im Weiteren eine Schleuseneinrichtung. Diese umfasst ein Schleusenrohr 350, welches zu beiden Stirnseiten jeweils einen Befestigungsflansch 351, 352 aufweist. Das Schleusenrohr 350 ist über den ersten Befestigungsflansch 352 mit dem Befestigungsflansch 341 des Einführbauteils 340 verbunden, z. B. über Schraubverbindungen. Das Schleusenrohr 350 ist über den zweiten Befestigungsflansch 352 an der Wand 331 der Verbrennungskammer befestigt, z. B. über Schraubverbindungen, und mündet in eine Durchtrittsöffnung in der Wand 331. Das Schleusenrohr 350 umfasst ferner Sperrluftzufuhrmittel 353 zur Zuführung von Sperrluft in das Schleusenrohr 350.

[0140] Da das Schleusenrohr 350 in der Lage sein muss, das Schutzrohr 312 vollständig aufzunehmen, entspricht die Länge des Schleusenrohres 350 vorzugsweise wenigstens der Länge des Schutzrohres 312.

[0141] Zwischen der Durchtrittsöffnung und dem Schleusenrohr 350 bzw. dessen Befestigungsflansch 352 ist eine Schieberandordnung 354 mit einem Schieber vorgesehen. Mittels der Schieberandordnung 354 kann die Durchtrittsöffnung durch einen Schieber verschlossen werden.

[0142] Die Schleuseneinrichtung sowie der Seilzug 343 sind nicht zwingende Merkmale der Vorrichtung. So kann das Einführbauteil 340 auch direkt an der Kesselwand 331 über der Durchgangsöffnung angeordnet sein.

[0143] Nachfolgend wird der Betrieb der Reinigungsvorrichtung 301 beschrieben.

[0144] Die beiden Aussenrohrabschnitte 305a, 305b sind zu Beginn des Verfahrens teleskopartig zusammengeschoben, so dass die Behälteranschlussvorrichtung soweit in Richtung der Öffnung des Schutzrohres 312 oder komplett aus dem Schutzrohr 312 ausgefahren ist, dass eine Behälterhülle 314 daran befestigt werden kann (siehe Figuren 6a).

[0145] Durch teleskopartiges Auseinanderziehen der beiden Aussenrohrabschnitte 305a, 305b wird die Behälteranschlussvorrichtung zusammen mit der daran befestigten Behälterhülle 314 in das Schutzrohr 312 zurückgezogen, so dass die Behälterhülle 314 im Schutzrohr 312 verstaut ist (siehe Figur 6b).

[0146] Die Reinigungslanze 302 wird mit dem Schutzrohr 312 in das Schleusenrohr 350 eingeführt. Die Reinigungslanze 302 wird anschliessend am Schleusenrohr 350 befestigt. Hierzu wird der Befestigungsflansch 341 des Einführrohres 340 mit dem Befestigungsflansch 351 des Schleusenrohres 350 verbunden (siehe Figur 6c).

[0147] Während diesem Vorgang ist die Durchtrittsöffnung durch den Schieber der Schieberanordnung 354 verschlossen. Im Schleusenrohr 350 herrscht der Umgebungsdruck von ausserhalb des Verbrennungsraumes.

[0148] Durch das Verbinden der beiden Ringflansche 341, 351 wird das Schleusenrohr 350 zur Umgebung ausserhalb des Verbrennungsraumes hin abgedichtet. Nachfolgend wird Sperrluft in das Schleusenrohr 350 eingelassen, welche eine Druckanpassung zum Überdruck in der Verbrennungskammer herstellen soll.

[0149] In einem weiteren Schritt wird die Durchtrittsöffnung durch Betätigen der Schieberanordnung 354 geöffnet. Durch Ziehen an den Handgriffen 347 wird die Reinigungslanze 302 mit dem Schutzrohr 312 und der Behälterhülle 314 durch die Durchtrittsöffnung in die Verbrennungskammer gestossen. Bei diesem Vorgang wird der verschiebefest auf dem zweiten Aussenrohrabschnitt 305b angebrachte Stellring 348, an welchem die Seile 344 befestigt sind, in Richtung Schleusenrohr 350 verschoben, entsprechend wird der Aussenrohrabschnitt 305b in das Einführbauteil 340 und das Schleusenrohr 350 hineingeschoben. Das an den Aussenrohrabschnitt 305b angebrachte Schutzrohr 312 wird entsprechend zusammen mit der Behälterhülle 314 in die Verbrennungskammer geschoben (siehe Figur 6d).

[0150] Die Einführlänge 338 definiert sich durch die Länge des Rohrabschnittes zwischen dem Stellring 348 am zweiten Aussenrohrabschnitt 305b und der Stopfbuchse 342 am Einführbauteil 340. Das Schutzrohr 312 lässt sich nur soweit in den Verbrennungsraum einführen, bis der Stellring 348 an der Stopfbuchse 342 anschlägt. Die Einführlänge 338 entspricht jener Länge, um welche die Reinigungslanze 302 mit dem Schutzrohr 312 in die Verbrennungskammer einführbar ist.

[0151] Spätestens mit dem Einführen des Schutzrohres 312 in die Verbrennungskammer wird die Kühlung 339 aktiviert, welche die Kühlung des Schutzrohres 312 und der darin verstauten Behälterhülle 314 gewährleistet.

[0152] Sobald die gewünschte bzw. die maximal mögliche Einführlänge 338 des Schutzrohres 312 in die Verbrennungskammer erreicht ist, erfolgt das Ausstossen der bis dahin immer noch im Schutzrohr 312 verstauten Behälterhülle 314 (siehe Figur 6e).

[0153] Dies geschieht in dem der am ersten Aussenrohrabschnitt 305a festsitzende Stellring 334 mit dem Endschalter 336 zusammen mit dem ersten Aussenrohrabschnitt 305a in Richtung der Stopfbuchse 321 des zweiten Aussenrohrabschnittes 305b geschoben wird. Dabei wird der erste Aussenrohrabschnitt 305a teleskopartig in den zweiten Aussenrohrabschnitt 305b einge-

schoben. Da das Innenrohr 304 mit dem ersten Aussenrohrabschnitt 305a gekoppelt ist, wird auch das Innenrohr 304 entsprechend gegenüber dem zweiten Aussenrohrabschnitt 305b und dem Schutzrohr 312 verschoben. Dadurch wird die Behälterhülle 314, welche direkt oder indirekt an das Innenrohr 304 angeschlossen ist, aus dem Schutzrohr 312 geschoben.

[0154] Erreicht der Stelling 334 mit dem Endschalter 336 beim teleskopartigen Ineinanderschieben der beiden Aussenrohrabschnitte 305a, 305b die Stopfbuchse 321, so schiebt sich der an dieser angeordnete Endschalter-Kontakt 337 in die Endschalter-Kontaktaufnahme 335 am Stelling 334. Dadurch wird ein Kontakt hergestellt, welcher ein Freigabesignal generiert. Erst wenn dieses Freigabesignal generiert und z. B. von einer Steuerung verarbeitet ist, kann die Behälterhülle 314 mit dem explosiven Gasgemisch befüllt und das explosive Gemisch gezündet werden (siehe Figur 6f).

[0155] Auf diese Weise wird verhindert, dass die Behälterhülle 314 vor dem Ausstossen derselben aus dem Schutzrohr 312 mit dem explosiven Gemisch gefüllt und dieses gezündet werden kann. Der beschriebene Endschalter 336 ist jedoch kein zwingendes Merkmal dieser Ausführungsform.

[0156] Sobald die Behälterhülle 314 vollständig mit dem explosiven Gasgemisch gefüllt ist, wird dieses über die Zündeinrichtung gezündet und zur Explosion gebracht.

[0157] Das Schutzrohr 312 kann nach erfolgter Explosion wieder aus der Verbrennungskammer zurück in das Schleusenrohr 350 gezogen werden. Die Durchtrittsöffnung wird über die Schiebereinrichtung 354 wieder verschlossen. Der Überdruck im Schleusenrohr 350 wird entsprechend abgebaut, entweder über die Sperrluftzufuhrmittel 353 oder durch Öffnen des Schleusenrohres 350 beim Lösen der Verbindung zwischen den beiden Befestigungsflanschen 341, 351.

[0158] Die Ausführungsform nach Figur 5a-5g und 6a-6f eignet sich insbesondere zur Reinigung von Verbrennungskammern mit Überdruck. Dank dieser Reinigungsvorrichtung wird verhindert, dass beim Einführen der Reinigungslanze in die Verbrennungskammer heisse Verbrennungsgase wegen des Überdrucks durch die Durchtrittsöffnung nach aussen gelangen.

Patentansprüche

1. Reinigungsvorrichtung (1, 51) zum Entfernen von Ablagerungen in Behältnissen mittels Explosions- 50
 onstechnologie, umfassend eine Reinigungslanze (2, 52) mit einem griffseitigen und einem reinigungs-
 seitigen Endabschnitt (15, 16; 65, 66), wobei die Rei-
 nigungslanze (2, 52,) einen Zufuhrkanal (4, 54) mit
 einer am reinigungsseitigen Endabschnitt (16, 66) 55
 angeordneten Behälteranschlussvorrichtung (17,
 67), an welcher eine flexible, einen Aufnahme-
 raum ausbildende Behälterhülle (14, 64) anbringbar ist,

sowie ein Schutzrohr (12, 62) mit einem Aufnahme-
 raum für eine Behälterhülle (14, 64) zwecks Abschir-
 mung der Behälterhülle (14, 64) nach aussen, ent-
 hält,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Zufuhrkanal (4, 54) entlang der Längsachse (L) der Reinigungslanze (2, 52) relativ zum Schutzrohr (12, 62) aus einer ersten Position, in welcher eine an der Behälteranschlussvorrichtung (17, 67) angebrachte Behälterhülle (14, 64) gegenüber der Umgebung durch das Schutzrohr (12, 62) abgeschirmt ist, in eine zweite Position, in welcher die Behälterhülle (14, 64) aus der Abschirmung durch das Schutzrohr (12, 62) hervortritt, verschiebbar angeordnet ist.

2. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schutzrohr (12) oder ein mit dem Schutzrohr (12) verbundenes Führungsrohr (26) als Schieberohr ausgebildet ist, welches entlang der Längsachse (L) relativ zum Zufuhrkanal (4) an der Reinigungslanze (2) verschiebbar geführt ist.

3. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zufuhrkanal (4, 54) von einem Aussenrohr (5, 55) umhüllt ist, wobei zwischen dem Zufuhrkanal (4, 54) und dem Aussenrohr (5, 55) bevorzugt ein Kühlkanal (18, 68), insbesondere ein ringförmiger Kühlkanal (18, 68), ausgebildet wird.

4. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zufuhrkanal (4, 54) ein rohrförmiger Leitungskörper, insbesondere ein Zufuhrrohr ist.

5. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schutzrohr (12) und/oder das mit diesem verbundene Führungsrohr (26) auf dem Aussenrohr (5) entlang der Längsachse (L) verschiebbar geführt ist.

6. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Aussenrohr (55) mehrteilig aus wenigstens einem ersten und zweiten Aussenrohrabschnitt (55a, 55b) ausgebildet ist, und das Schutzrohr (62) mit dem zweiten Aussenrohrabschnitt (55b) verbunden ist, wobei die wenigstens zwei Aussenrohrabschnitte (55a, 55b) in Längsrichtung (L) teleskopartig ineinander gleitend verschiebbar sind.

7. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Aussenrohrabschnitt (55a) mit einem Endabschnitt in den zweiten Aussenrohrabschnitt (55b) geschoben ist, oder der zweite Aussenrohrabschnitt (55b) mit einem Endabschnitt in den ersten Aussenrohrabschnitt (55a)

geschoben ist.

8. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reinigungsvorrichtung Betätigungsmittel aufweist, über welche der Zufuhrkanal manuell oder automatisiert entlang der Längsachse L relativ zum Schutzrohr bzw. Führungsrohr verschoben werden kann.
9. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reinigungsvorrichtung (1, 51, 301) ein direkt oder indirekt an der Wand (31, 81, 331) des Behältnisses befestigbares Einführbauteil (33, 72, 340) mit einem Führungsrohrabschnitt umfasst, durch welchen die Reinigungslanze (2, 52, 302) verschiebbar geführt werden kann.
10. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zufuhrkanal (4, 54) vom griffseitigen (15, 65) zum reinigungsseitigen Endabschnitt (16, 66) verläuft, und die Reinigungslanze (2, 52) am griffseitigen Endabschnitt (15, 65) Mittel zum Zuführen des explosionsfähigen Gemisches oder Komponenten davon zum Zufuhrkanal (4, 54) aufweist.
11. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Aussenrohr (55a) über Zentrierelemente (80), welche radial entlang des Aussenumfanges des Zufuhrrohres (54) angeordnet sind, gegenüber dem Zufuhrrohr (54) zentriert ist.
12. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Schutzrohr (12) am Führungsrohr oder an einem Aussenrohrabschnitt (55b) ein Einschubbegrenzungselement (24) angeordnet ist, welches als Einschubbegrenzung für das Schutzrohr (12) beim Einschieben der Reinigungslanze (2) in ein Behältnis dient.
13. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reinigungsvorrichtung (1) ein Einführbauteil in Form eines Einbaustutzens (33) mit einem Führungsrohrabschnitt zum Einbau in die Wand bzw. einer Öffnung in der Wand eines zu reinigenden Behältnisses umfasst, in welchem die Reinigungslanze (2) verschiebbar geführt werden kann.
14. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reinigungslanze (2, 52, 302) eine Endschalter-Einrichtung (36, 86336) umfasst, welche beim insbesondere teleskopartigen Zusammenschieben zweier Rohrkörper (5, 26; 55a, 55b; 305, 326) bei Erreichen

eines bestimmten Verschiebemasses, insbesondere bei Erreichen einer definierten Endposition, ein Steuersignal auslöst.

15. Verfahren zum Entfernen von Ablagerungen in Behältnissen mittels Explosionstechnologie unter Verwendung einer Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **gekennzeichnet durch** folgende Schritte:
 - Anbringen einer Behälterhülle (14, 64) an der Behälteranschlussvorrichtung (17, 67) am reinigungsseitigen Endabschnitt (16, 66) der Reinigungslanze (2, 52);
 - Verschieben des Schutzrohres (12, 62) relativ zum Zufuhrkanal (4, 54) unter Aufnahme der Behälterhülle (14, 64) im Aufnahmeraum des Schutzrohres (12, 62);
 - Einführen der Reinigungslanze (2, 52) mit ihrem reinigungsseitigen Endabschnitt (16, 66) in den Innenraum eines zu reinigenden Behältnisses;
 - Verschieben des Schutzrohres (12, 62) relativ zum Zufuhrkanal (4, 54) unter Freigabe der Behälterhülle (14, 64);
 - Befüllen der Behälterhülle (14, 64) mit einem explosionsfähigen Gemisch oder mit dessen Komponenten;
 - Zünden des explosionsfähigen Gemisches in der Behälterhülle (14, 64).

Claims

1. A cleaning device (1, 51) for removing deposits in receptacles by way of blasting technology, comprising a cleaning lance (2, 52) with a grip-side and with a cleaning-side end section (15, 16; 65, 66), wherein the cleaning lance (2, 52) comprises a feed channel (4, 54) with a container connection device (17, 67) which is arranged on the cleaning-side end section (16, 66) and on which a flexible container envelope (14, 64) forming a receiving space can be attached, as well as a protective tube (12, 62) with a receiving space for a container envelope (14, 16) for the purpose of shielding the container envelope (14, 64) to the outside, **characterised in that** the feed channel (4, 54) is displaceably arranged along the longitudinal axis (L) of the cleaning lance (2, 52) relative to the protective tube (12, 62), from a first position, in which a container envelope (14, 64) attached on the container connection device (17, 67) is shielded with respect to the environment by the protective tube (12, 62), into a second position, in which the container envelope (14, 64) projects out of the shielding through the protective tube (12, 62).

2. A cleaning device according to claim 1, **characterised in that** the protective tube (12) or a guide tube (26) which is connected to the protective tube (12) is designed as a sliding tube, which is displaceably guided on the cleaning lance (2) along the longitudinal axis (L) relative to the feed channel (4). 5
3. A cleaning device according to claim 1 or 2, **characterised in that** the feed channel (4, 54) is enveloped by an outer tube (5, 55), wherein preferably a cooling channel (18, 68), in particular an annular cooling channel (18, 68) is formed between the feed channel (4, 54) and the outer tube (5, 55). 10
4. A cleaning device according to one of the claims 1 to 3, **characterised in that** the feed channel (4, 5) is a tubular conduit body, in particular a feed tube. 15
5. A cleaning device according to one of the claims 3 to 4, **characterised in that** the protective tube (12) and/or the guide tube (26) which is connected to this is displaceably guided along the longitudinal axis (L) on the outer tube (5). 20
6. A cleaning device according to one of the claims 1 to 5, **characterised in that** the outer tube (55) is designed in a multi-part manner of at least one first and a second outer tube section (55a, 55b), and the protective tube (62) is connected to the second outer tube section (55b), wherein the at least two outer tube sections (55a, 55b) are slidingly telescopically displaceable in one another in the longitudinal direction (L). 25
7. A cleaning device according to claim 6, **characterised in that** the first outer tube section (55a) is pushed with an end section into the second outer tube section (55b), or the second outer tube section (55b) is pushed with an end section into the first outer tube section (55a). 30
8. A cleaning device according to one of the claims 1 to 7, **characterised in that** the cleaning device comprises actuation means, via which the feed channel can be displaced along the longitudinal axis L relative to the protective tube or guide tube, in a manual or automated manner. 35
9. A cleaning device according to one of the claims 1 to 8, **characterised in that** the cleaning device (1, 51, 301) comprises an insertion component (33, 72, 340) which can be fastened directly or indirectly on the wall (31, 81, 331) of the receptacle and is with a guide tube section, through which the cleaning lance (2, 52, 302) can be displaceably guided. 40
10. A cleaning device according to one of the claims 1 to 9, **characterised in that** the feed channel (4, 54) runs from the grip-side (15, 65) to the cleaning-side end section (16, 66), and the cleaning lance (2, 52) on the grip-side end section (15, 65) comprises means for feeding the explosive mixture or components thereof, to the feed channel (4, 54). 45
11. A cleaning device according to one of the claims 3 to 10, **characterised in that** the outer tube (55a) is centred with respect to the feed tube (54) via centring elements (80) which are arranged radially along the outer periphery of the feed tube (54). 50
12. A cleaning device according to one of the claims 1 to 11, **characterised in that** an insertion limitation element (24) which serves as an insertion limitation for the protective tube (12) on inserting the cleaning lance (2) into a receptacle is arranged on the protective tube (12), on the guide tube or on an outer tube section (55b). 55
13. A cleaning device according to one of the claims 9 to 12, **characterised in that** the cleaning device (1) comprises an insertion component in the form of an installation piece (33) with a guide tube section for installation into the wall or an opening in the wall, of a receptacle to be cleaned, in which section the cleaning lance (2) can be displaceably guided.
14. A cleaning device according to one of the claims 1 to 13, **characterised in that** the cleaning lance (2, 52, 302) comprises an end-switch device (36, 86) which activates a control signal with the in particular telescopic sliding-together of two tube bodies (5, 26, 55a, 55b; 305, 326) on reach a certain degree of displacement, in particular on reaching a defined end position.
15. A method for removing deposits in receptacles by way of blasting technology amid the use of a cleaning device according to one of the claims 1 to 14, **characterised by** the following steps:
 - attaching a container envelope (14, 16) on the container connection device (17, 67) at the cleaning-side end section (16, 66) of the cleaning lance (2, 52);
 - displacing the protective tube (12, 62) relative to the feed channel (4, 54) whilst receiving the container envelope (14, 64) in the receiving space of the protective tube (12, 62);
 - inserting the cleaning lance (2, 52) with its cleaning-side end section (16, 66) into the interior of a receptacle to be cleaned;
 - displacing the protective tube (12, 62) relative to the feed channel (4, 54) amid the release of the container envelope (14, 64);
 - filling the container envelope (14, 64) with an explosive mixture or its components;

- igniting the explosive mixture in the container envelope (14, 64).

Revendications

1. Ensemble de nettoyage (1, 51) destiné à retirer des dépôts dans des récipients en utilisant une technique d'explosion, l'ensemble présentant une lance de nettoyage (2, 52) dotée d'une partie d'extrémité côté poignée et d'une partie d'extrémité côté nettoyage (15, 16; 65, 66), la lance de nettoyage (2, 52) contenant un canal d'amenée (4, 54) présentant un ensemble (17, 67) de raccordement au récipient disposé sur la partie d'extrémité (16, 66) côté nettoyage et sur lequel une enveloppe flexible (14, 64) de récipient formant un espace de réception peut être placée, ainsi qu'un tube de protection (12, 62) doté d'un espace de réception pour une enveloppe de récipient (14, 64) servant à protéger l'enveloppe de récipient (14, 64) vis-à-vis de l'extérieur,

caractérisé en ce que

le canal d'amenée (4, 54) est disposé de manière à pouvoir coulisser par rapport au tube de protection (12, 62) le long d'un axe longitudinal (L) de la lance de nettoyage (2, 52) depuis une première position dans laquelle une enveloppe de récipient (14, 64) placée sur l'ensemble (17, 67) de raccordement de récipient est protégée vis-à-vis de l'environnement par le tube de protection (12, 62), jusque dans une deuxième position dans laquelle l'enveloppe de récipient (14, 64) déborde hors de la protection par le tube de protection (12, 62).

2. Ensemble de nettoyage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le tube de protection (12) ou un tube de guidage (26) relié au tube de protection (12) sont configurés comme tube coulissant guidé de manière à pouvoir coulisser sur la lance de nettoyage (2) par rapport au canal d'amenée (4) le long de l'axe longitudinal (L).
3. Ensemble de nettoyage selon les revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le canal d'amenée (4, 54) est entouré par un tube extérieur (5, 55), de préférence un canal de refroidissement (18, 68), en particulier un canal annulaire de refroidissement (18, 68), étant formé entre le canal d'amenée (4, 54) et le tube extérieur (5, 55).
4. Ensemble de nettoyage selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le canal d'amenée (4, 54) est un corps tubulaire de conduit, en particulier un tube d'amenée.
5. Ensemble de nettoyage selon l'une des revendica-

tions 3 à 4, **caractérisé en ce que** le tube de protection (12) et/ou le tube de guidage (26) relié à ce dernier sont guidés à coulissement le long de l'axe longitudinal (L) sur le tube extérieur (5).

6. Ensemble de nettoyage selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le tube extérieur (55) est réalisé en plusieurs pièces constituées d'au moins une première et une deuxième section (55a, 55b) de tube extérieur, **en ce que** le tube de protection (62) est relié à la deuxième section (55b) de tube extérieur et **en ce que** les deux ou plusieurs sections (55a, 55b) du tube extérieur peuvent coulisser télescopiquement l'une dans l'autre dans le sens de la longueur (L).
7. Ensemble de nettoyage selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** la première section (55a) de tube extérieur est passée par une section d'extrémité dans la deuxième section (55b) de tube extérieur ou **en ce que** la deuxième section (55b) de tube extérieur est passée par une section d'extrémité dans la première section (55a) de tube extérieur.
8. Ensemble de nettoyage selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** l'ensemble de nettoyage présente des moyens d'actionnement par lesquels le canal d'amenée peut être glissé manuellement ou de manière automatique par rapport au tube de protection ou au tube de guidage le long de l'axe longitudinal (L).
9. Ensemble de nettoyage selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** l'ensemble de nettoyage (1, 51, 301) comporte un composant d'insertion (33, 72, 340) apte à être fixé directement ou indirectement sur la paroi (31, 81, 331) du récipient et doté d'une section tubulaire de guidage par laquelle la lance de nettoyage (2, 52, 302) peut être guidée à coulissement.
10. Ensemble de nettoyage selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** le canal d'amenée (4, 54) s'étend de la section d'extrémité côté poignée (15, 65) à la section d'extrémité côté nettoyage (16, 66) et **en ce que** sur la section d'extrémité côté poignée (15, 65), la lance de nettoyage (2, 52) présente des moyens permettant d'amener le mélange explosif ou des composants de ce dernier dans le canal d'amenée (4, 54).
11. Ensemble de nettoyage selon l'une des revendications 3 à 10, **caractérisé en ce que** le tube extérieur (55a) est centré par rapport au tube d'amenée (54) par des éléments de centrage (80) disposés radialement le long de la périphérie extérieure du tube d'amenée (54).

12. Ensemble de nettoyage selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce qu'un** élément (24) de limitation d'insertion est disposé sur le tube de protection (12), sur le tube de guidage ou sur une section (55b) du tube extérieur et sert de limite d'insertion pour le tube de protection (12) lors de l'insertion de la lance de nettoyage (2) dans un récipient. 5
13. Ensemble de nettoyage selon l'une des revendications 9 à 12, **caractérisé en ce que** l'ensemble de nettoyage (1) comporte un composant d'insertion qui présente la forme d'une tubulure de montage (33) dotée d'une section de tube de guidage, pour l'insertion dans la paroi ou l'ouverture ménagée dans la paroi d'un récipient à nettoyer, et dans lequel la lance de nettoyage (2) peut être guidée à coulissement. 10 15
14. Ensemble de nettoyage selon l'une des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce que** la lance de nettoyage (2, 52, 302) présente un dispositif de commutateur de fin de course (36, 86, 336), qui, en particulier lorsque deux corps tubulaires (5, 26; 55a, 55b; 305, 326) sont assemblés de manière télescopique, déclenche un signal de commande lorsqu'une dimension définie de coulissement est atteinte et en particulier lorsqu'une position d'extrémité définie est atteinte. 20 25
15. Procédé d'élimination de dépôts dans des récipients par une technique d'explosion en recourant à un ensemble de nettoyage selon l'une des revendications 1 à 14, **caractérisé par** les étapes suivantes : 30
- placement d'une enveloppe de récipient (14, 64) sur l'ensemble (17, 67) de raccordement de récipient de la section d'extrémité côté nettoyage (16, 66) de la lance de nettoyage (2, 52), 35
- déplacement du tube de protection (12, 62) par rapport au canal d'amenée (4, 54) en placer l'enveloppe de récipient (14, 64) dans l'espace de réception du tube de protection (12, 62), 40
- insertion de la lance de nettoyage (2, 52) par sa section d'extrémité côté nettoyage (16, 66) dans l'espace intérieur d'un récipient à nettoyer, 45
- déplacement du tube de protection (12, 62) par rapport au canal d'amenée (4, 54) en libérer l'enveloppe de récipient (14, 64),
- remplissage de l'enveloppe de récipient (14, 64) par un mélange explosif ou ses composants, et 50
- allumage du mélange explosif placé dans l'enveloppe de récipient (14, 64).

55

Fig. 1a

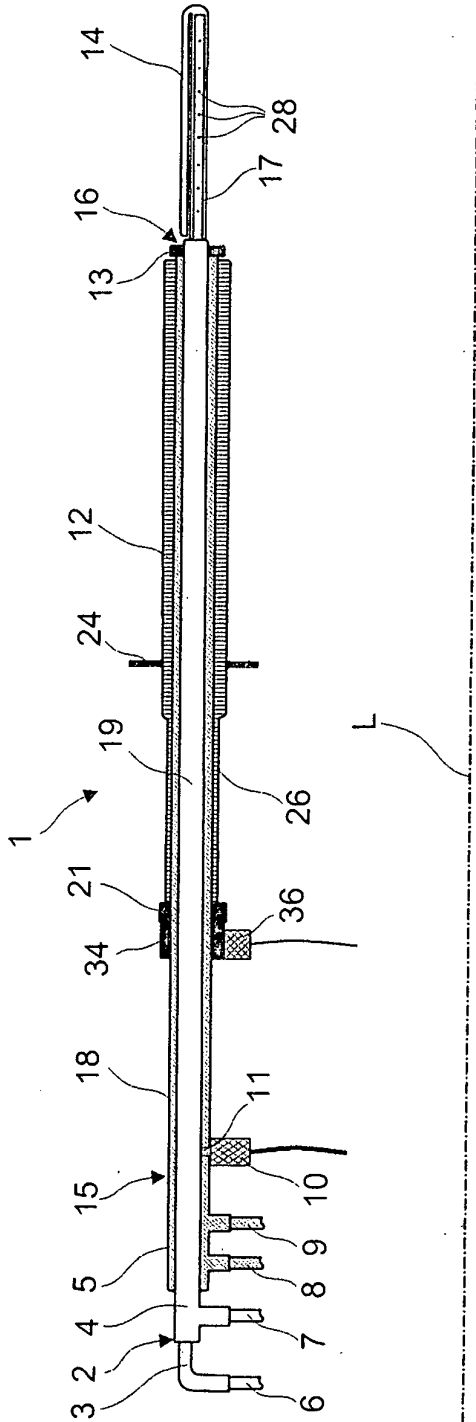
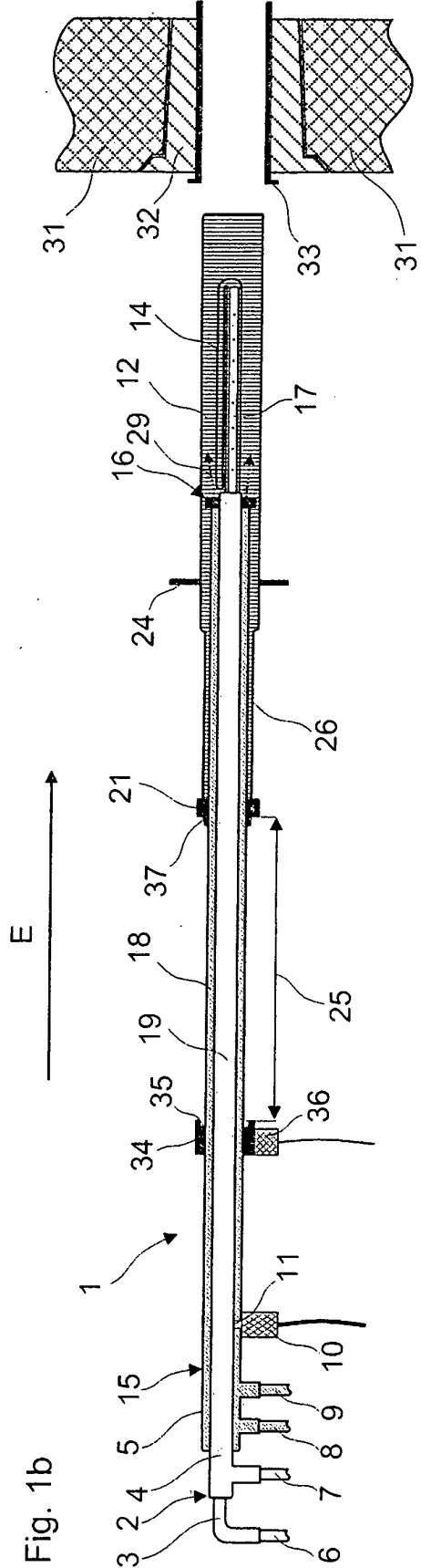


Fig. 1b



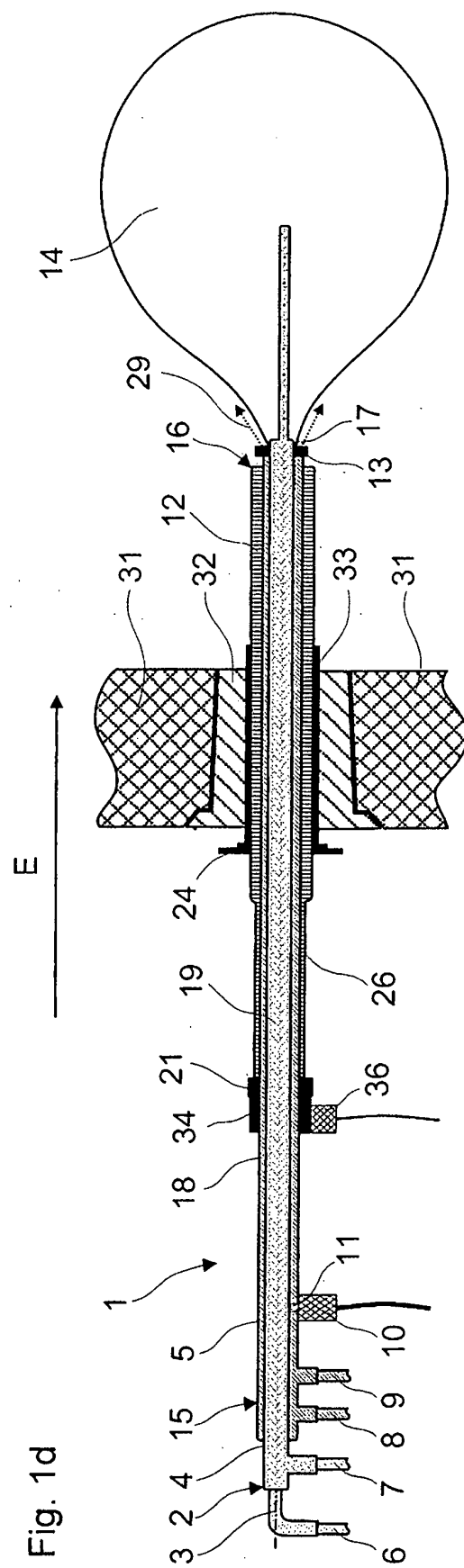
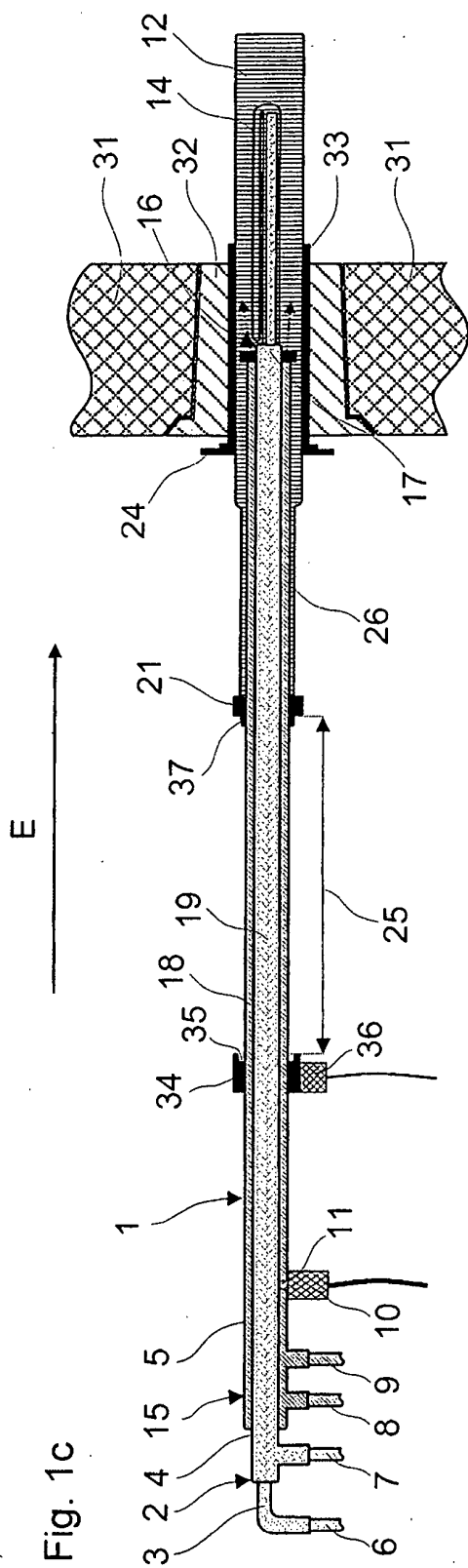


Fig. 2a

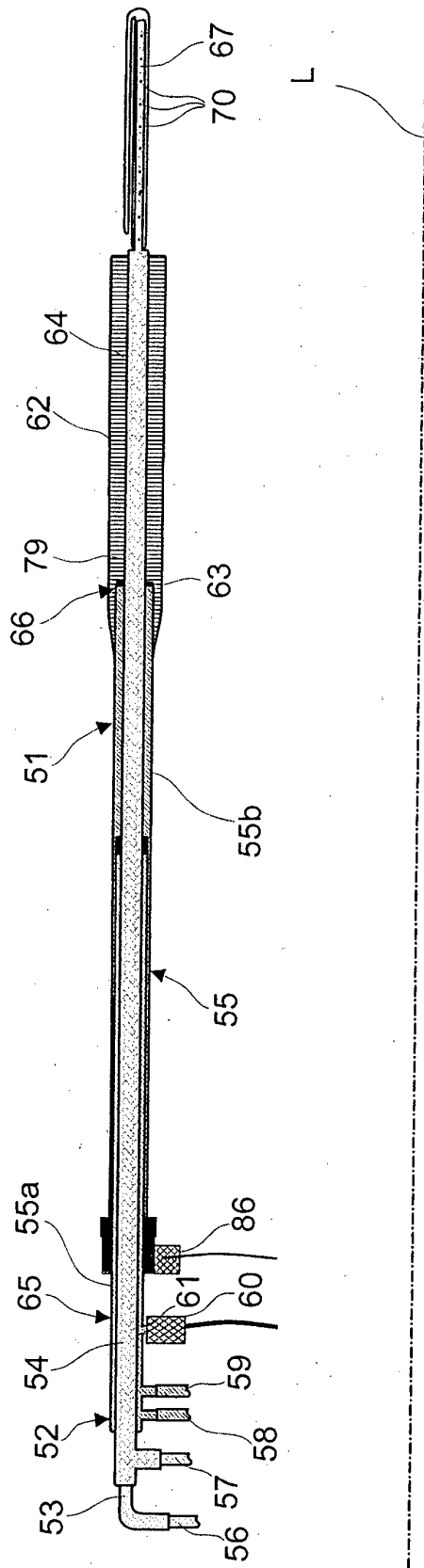


Fig. 2b

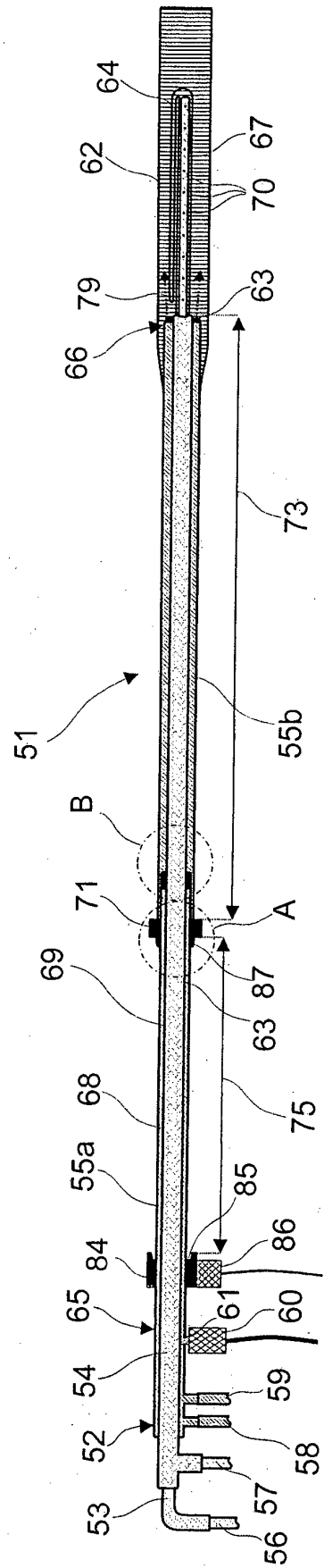


Fig. 2c

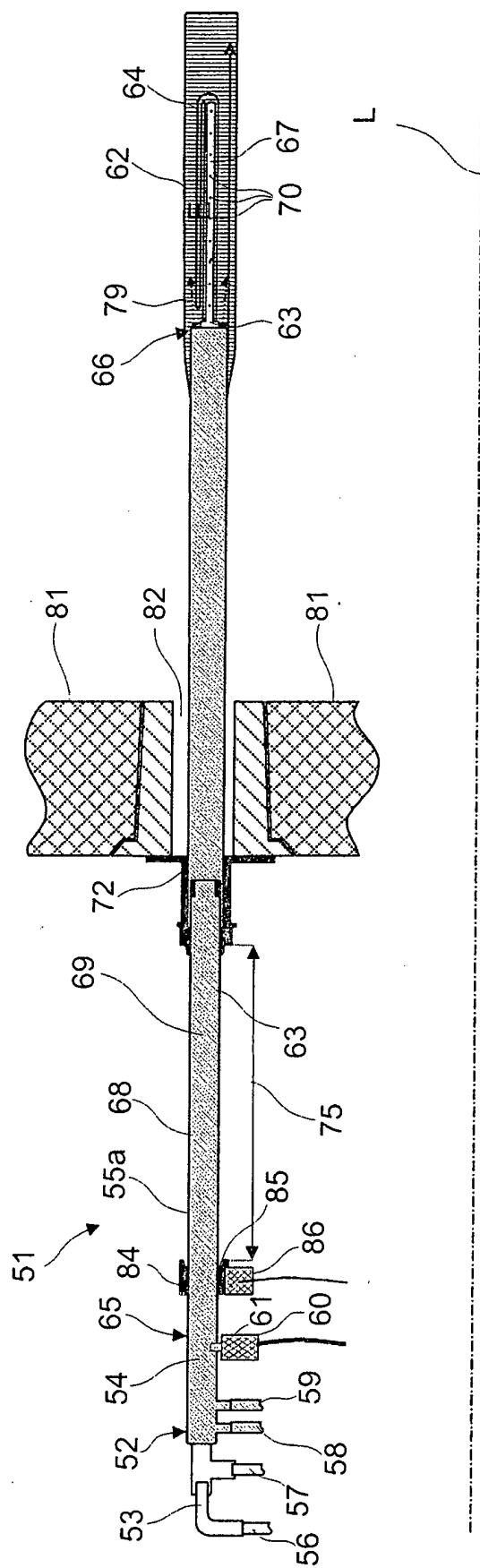


Fig. 2d

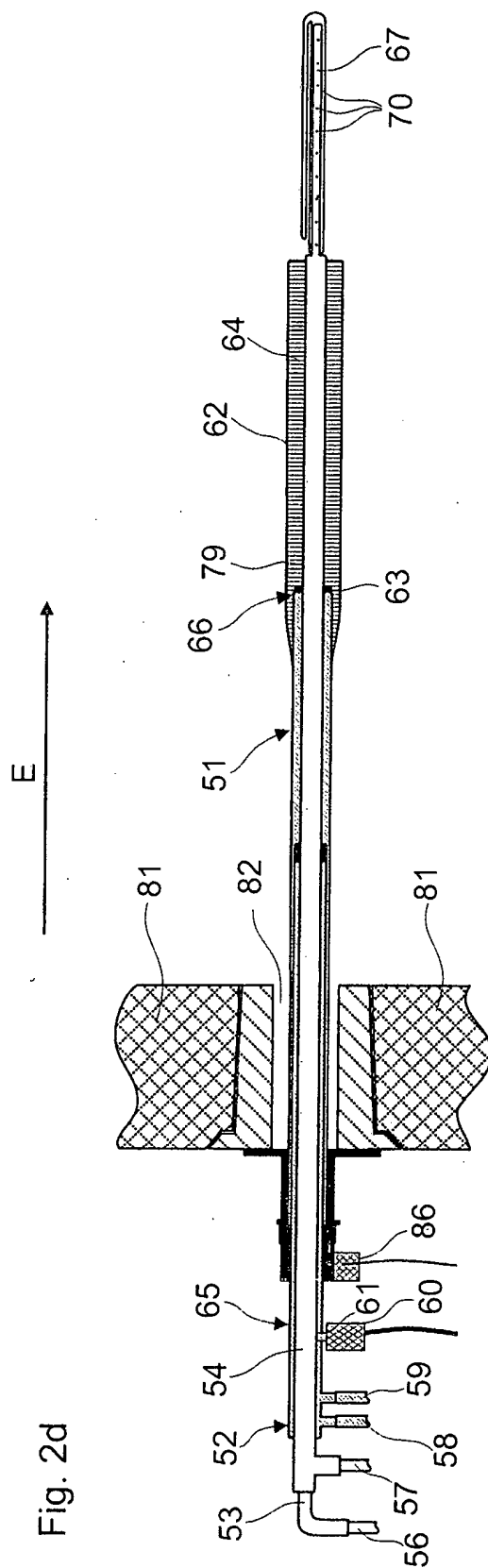
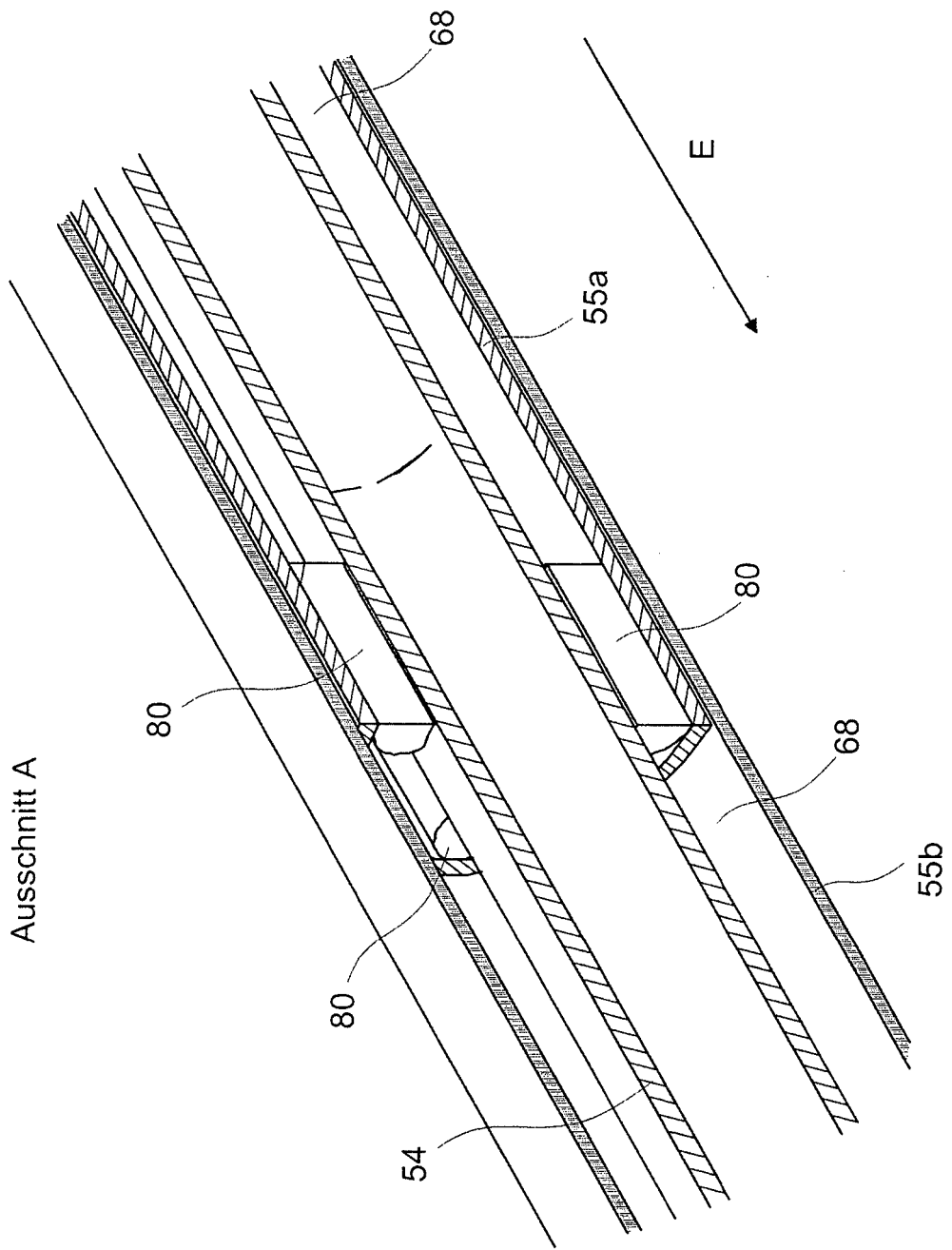
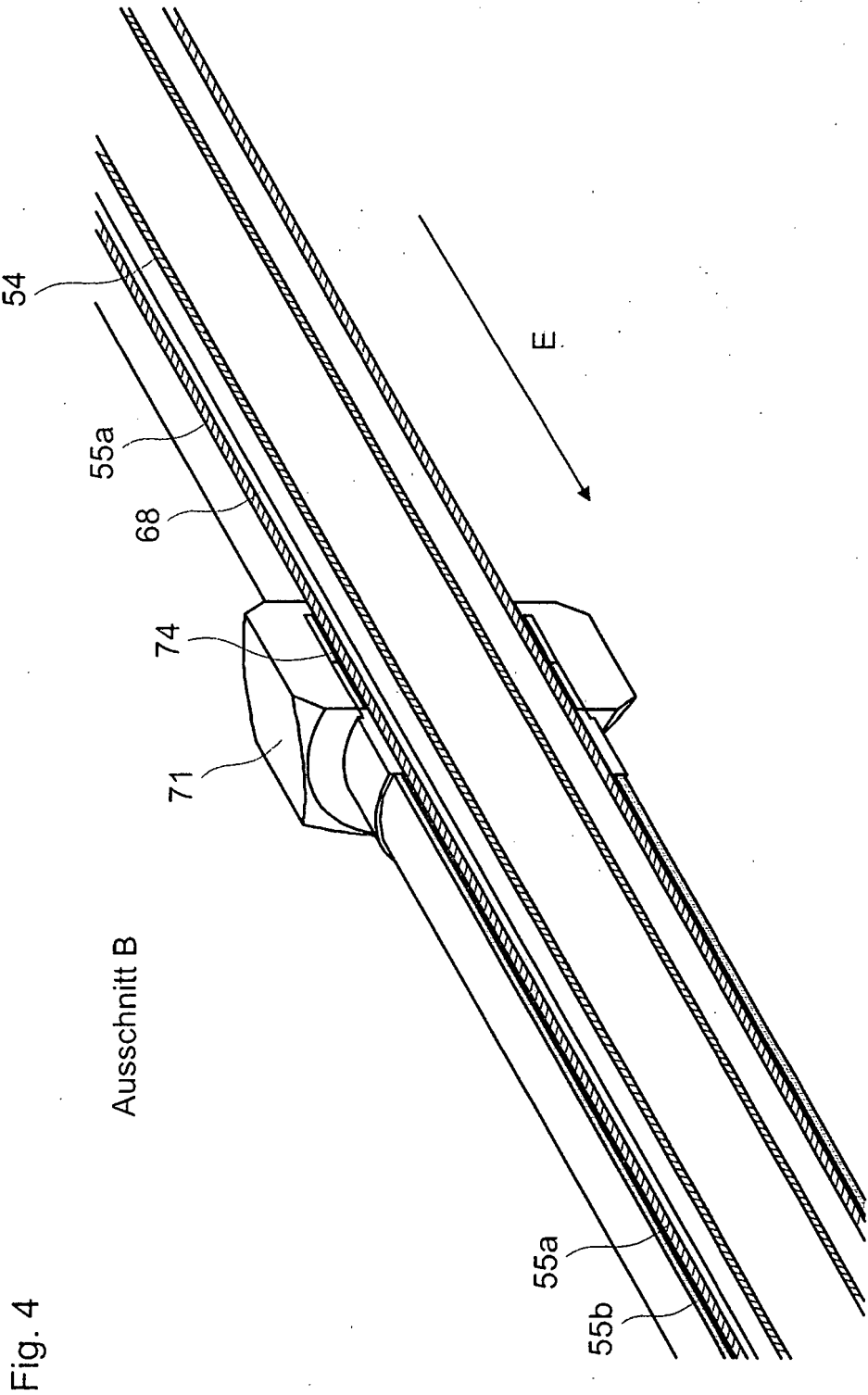


Fig. 3





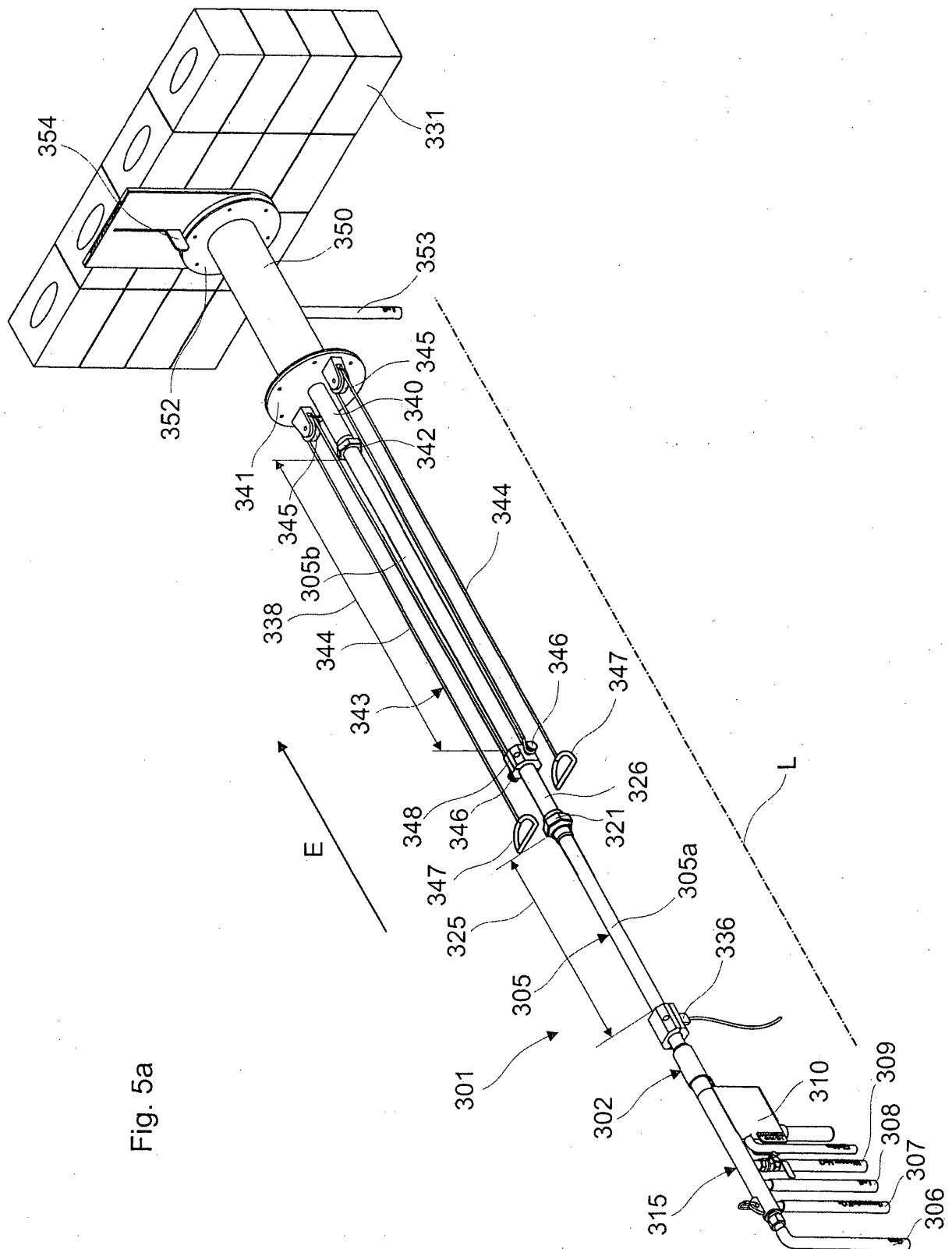


Fig. 5a

Fig. 5b

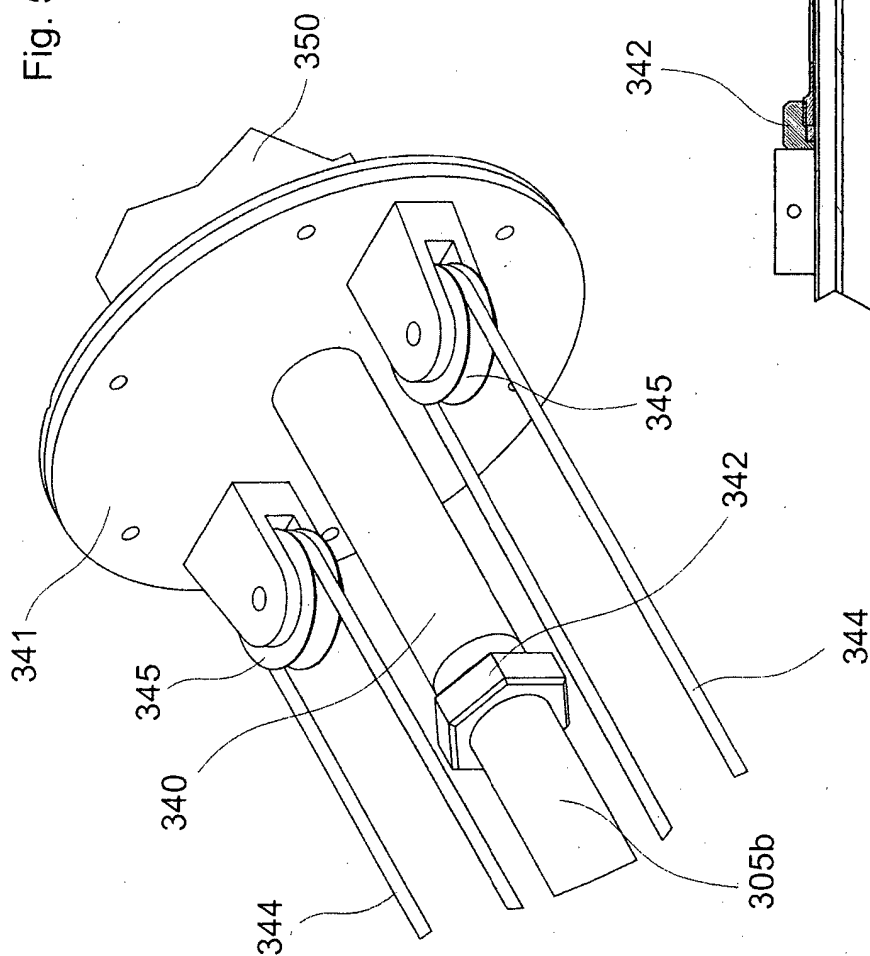


Fig. 5c

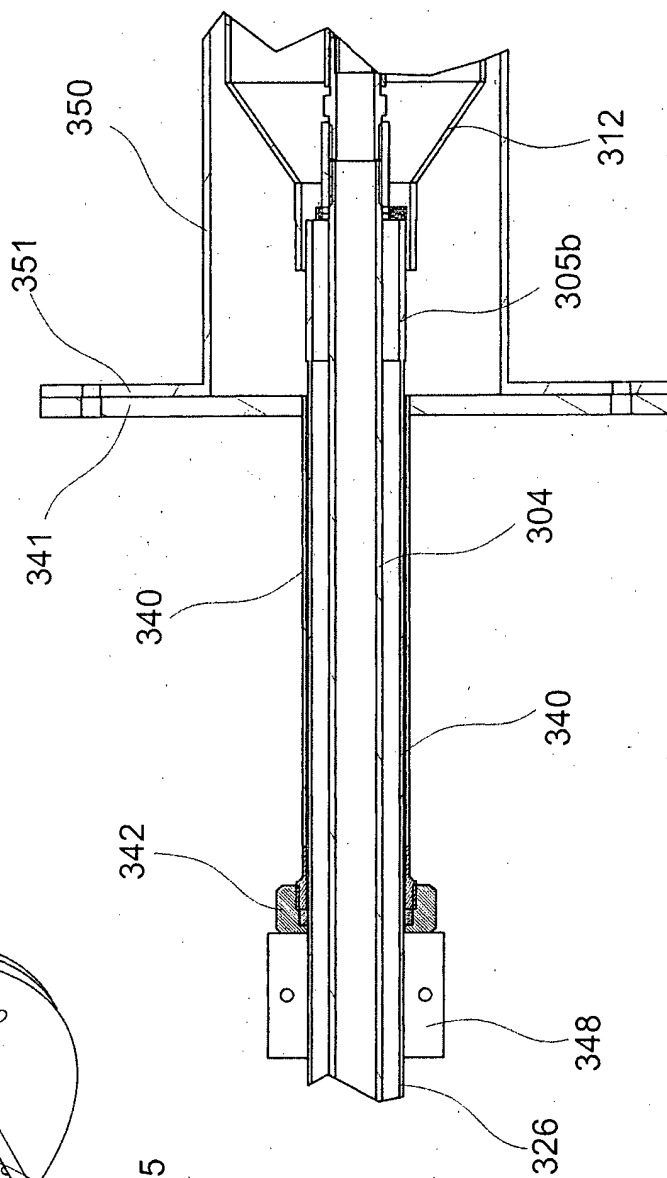


Fig. 5d

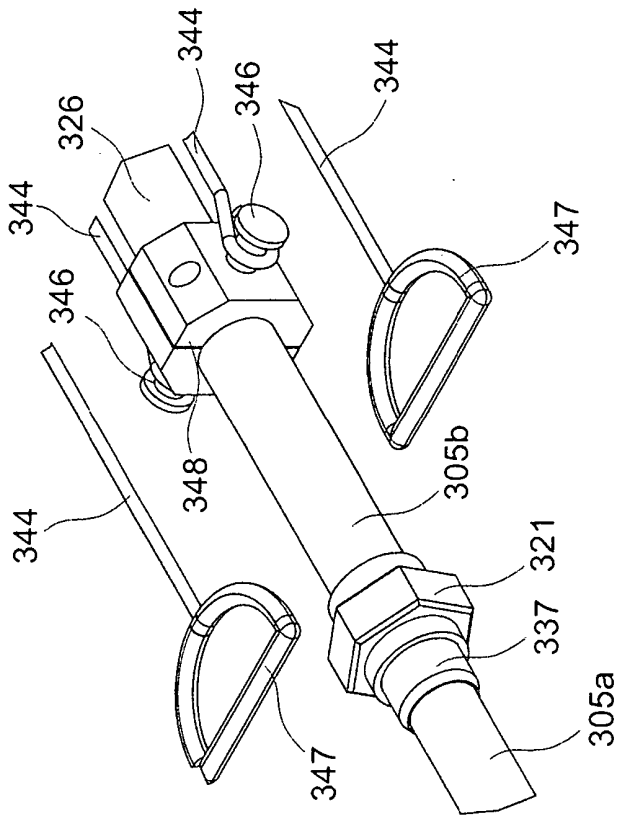


Fig. 5f

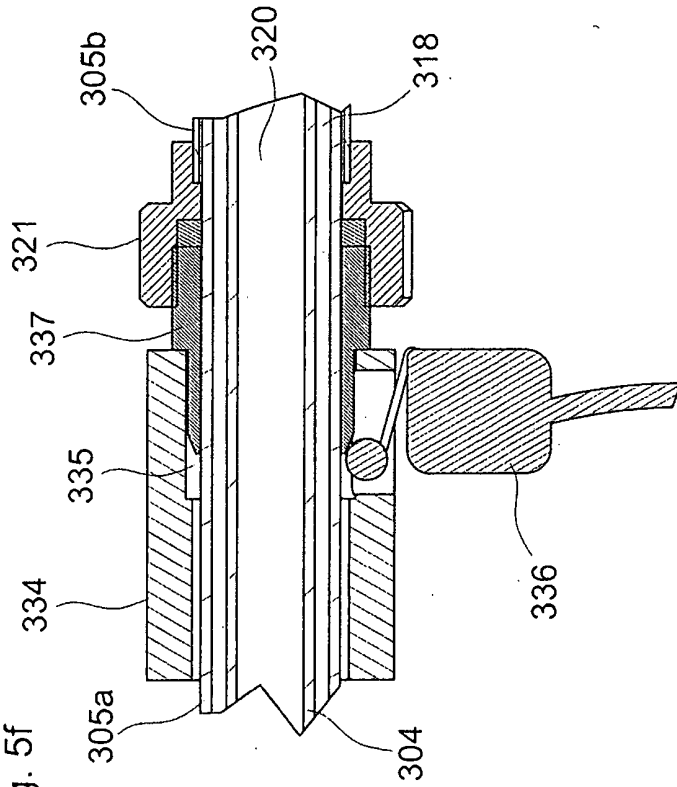


Fig. 5g

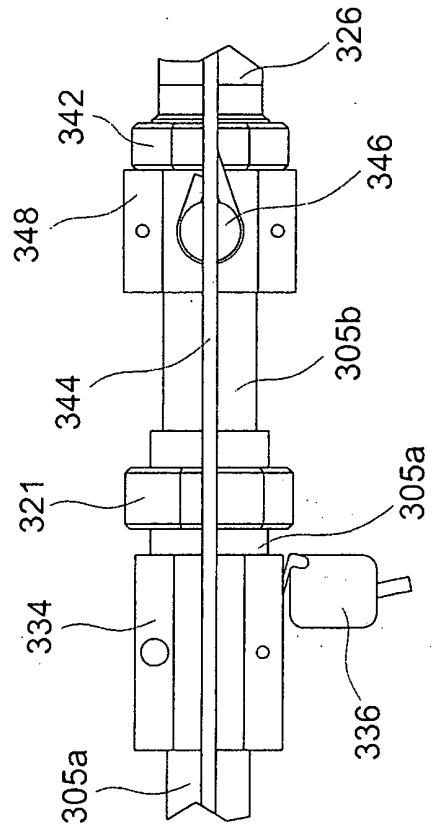
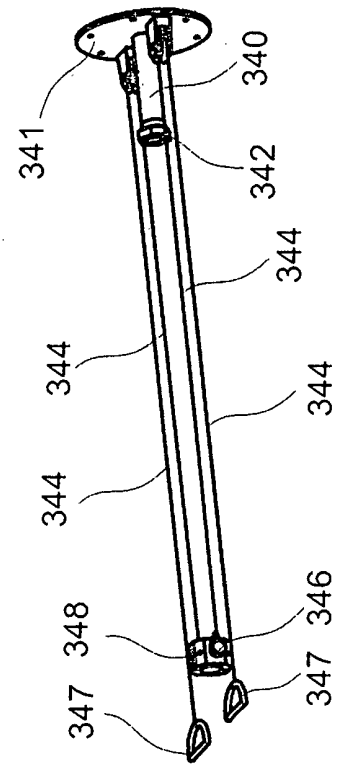
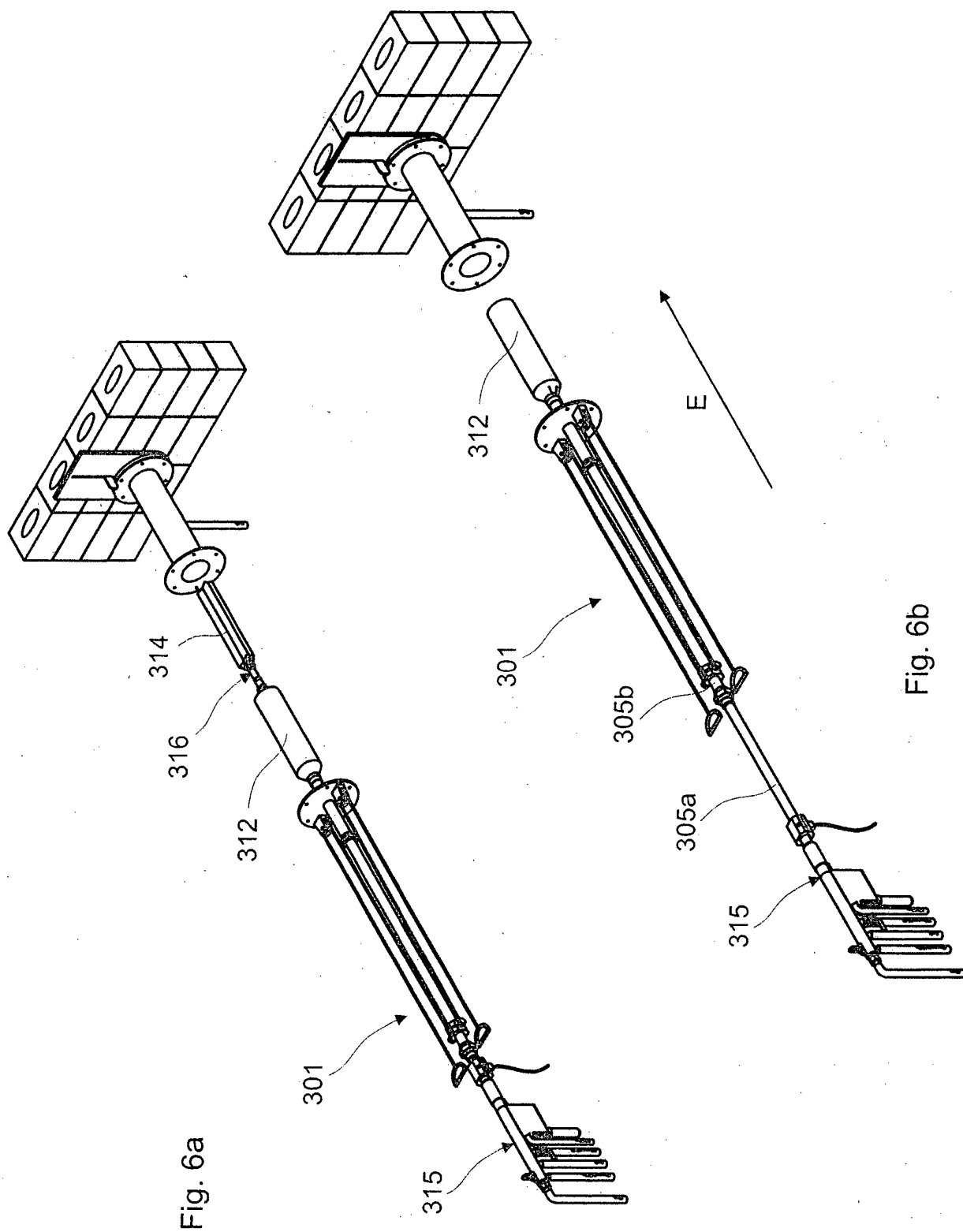
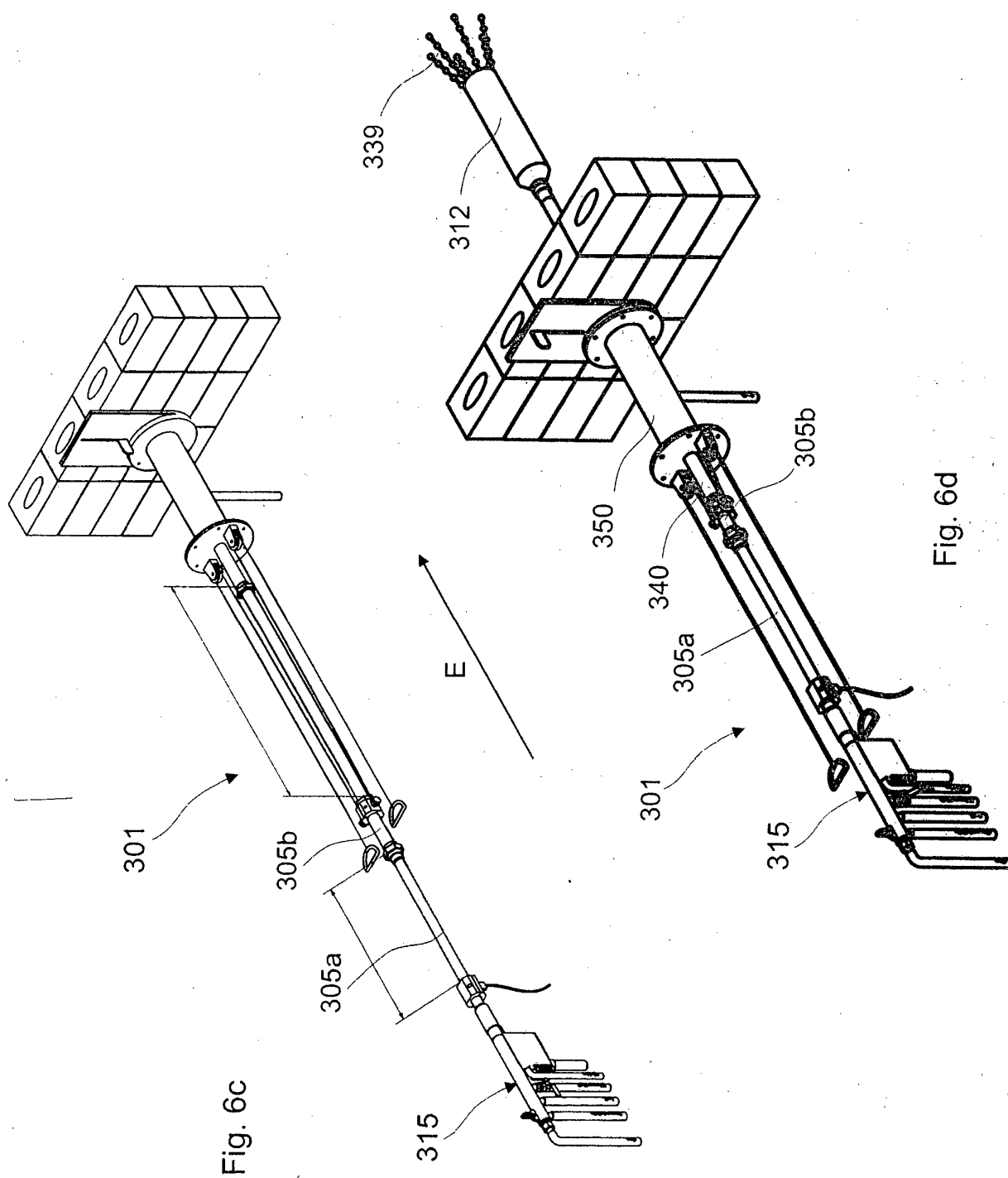
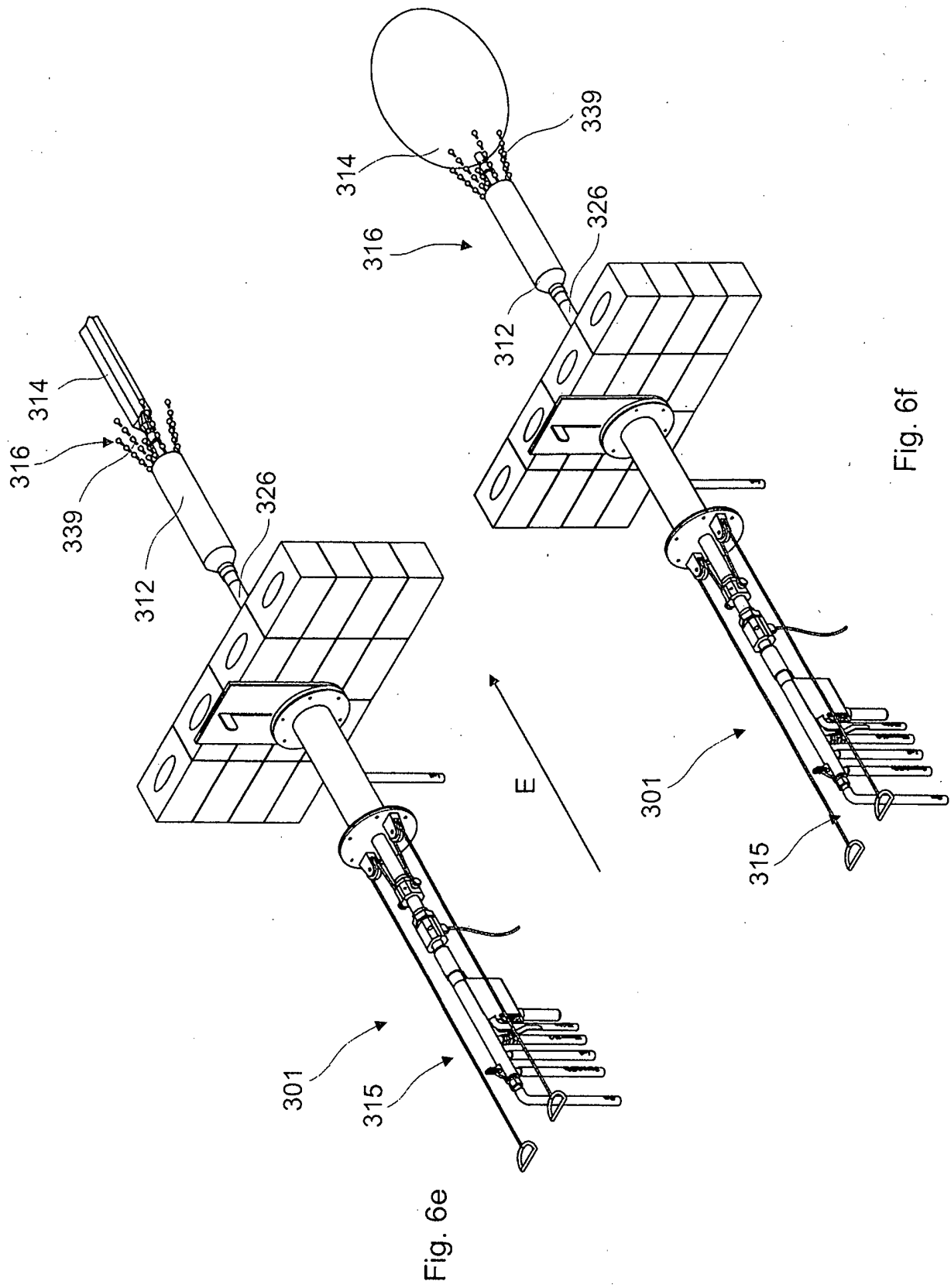


Fig. 5e









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

- EP 1362213 B1 [0005]