



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH** **718 573 A2**

(51) Int. Cl.: **B08B** **9/049** (2006.01)
G01N **21/954** (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 00466/21

(71) Anmelder:
Enz Technik AG, Schwerzbachstrasse 10
6074 Giswil (CH)

(22) Anmeldedatum: 29.04.2021

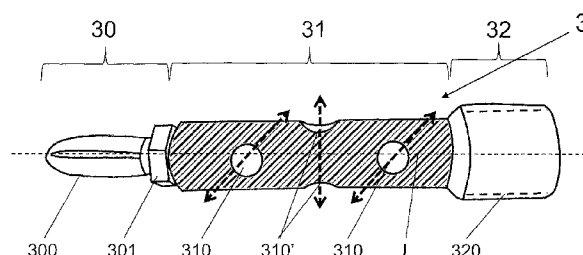
(72) Erfinder:
Christoph Lendi, 6074 Giswil (CH)

(43) Anmeldung veröffentlicht: 31.10.2022

(74) Vertreter:
PRINS Intellectual Property AG, Postfach 1739
8027 Zürich (CH)

(54) Verlängerungshülse für einen Kameraadapter und Rohrreinigungsdüse und/oder Inspektionsdüse mit Verlängerungshülse.

(57) Bei einem metallischen Verlängerungshülse (3) eingebaut in einen Innenraum eines Düsenkörpers einer Rohrreinigungsdüse und/oder Inspektionsdüse zur Kontaktierung eines elektrischen Leiters über einen Kameraadapter durch den Innenraum des Düsenkörpers mit einem ausserhalb des Düsenkörpers befestigten Kameramodul, wobei die Verlängerungshülse (3) die Länge des Düsenkörpers überbrückt und lösbar form- und/oder kraftschlüssig am Kameraadapter befestigt ist und die mindestens eine Verlängerungshülse (3) ein Kupplungsgewinde (320) entlang der Aussenfläche des Kupplungsabschnittes (32) aufweist, mit welchem die Verlängerungshülse (3) im Innenraum des Düsenkörpers festgeschraubt ist, sollen elektrische Störsignale im Betrieb beseitigt und die Videoqualität verbessert werden. Dies wird dadurch erreicht, dass die metallische Verlängerungshülse (3) auf ihrer von der zentrischen Längsachse (L) beabstandeten Aussenfläche eine elektrische Isolationslage aus Kunststoff aufweist, welche auf der gesamten Aussenfläche vollflächig ohne Fehlstellen angebracht ist.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung beschreibt eine metallische Verlängerungshülse eingebaut in einen Innenraum eines Düsenkörpers einer Rohrreinigungsdüse und/oder Inspektionsdüse zur Kontaktierung eines elektrischen Leiters über einen Kameraadapter durch den Innenraum des Düsenkörpers mit einem ausserhalb des Düsenkörpers befestigten Kameramodul, wobei die Verlängerungshülse die Länge des Düsenkörpers überbrückt und lösbar form- und/oder kraftschlüssig am Kameraadapter befestigt ist und die mindestens eine Verlängerungshülse ein Kupplungsgewinde entlang der Aussenfläche des Kupplungsabschnittes aufweist, mit welchem die Verlängerungshülse im Innenraum des Düsenkörpers festgeschraubt ist und eine Rohrreinigungsdüse und/oder Inspektionsdüse, umfassend einen metallischen Düsenkörper mit mindestens einer Vorschubdüse und mindestens einer Reinigungsdüse, wobei ein Kameramodul mittels eines in einen Innenraum im Düsenkörper teilweise eingeführten Kameraadapters an ein elektrische Spannung und/oder ein Datensignale führenden elektrischen Leiter im Anschlussbereich eines Hochdruckschlauches an die Rohrreinigungsdüse und/oder Inspektionsdüse angeschlossen ist.

Stand der Technik

[0002] Im technischen Gebiet der Rohrreinigung sind reine Rohrreinigungsdüsen und Rohrreinigungsdüsen mit zusätzlichem Kameramodulen, welche auch Inspektionsdüsen genannt werden, bekannt. Neben der Weiterentwicklung der Kameramodule war es auch Aufgabe Möglichkeiten zu schaffen, dass ein vorhandenes Kameramodul einfach und kostengünstig an eine Vielzahl von Rohrreinigungs- und/oder Inspektionsdüsen ankuppelbar ist und immer auch eine sichere verlässliche Kupplung der elektrischen Leitungen erreicht wird. Elektrische Spannung, wie auch die Datensignale der Videoübertragung mussten in Schächten und Rohren unter Zufuhr von Reinigungsflüssigkeiten mit hohen Drücken dauerhaft verlässlich erreicht werden.

[0003] Entsprechend hat sich der Anmelder in einer eigenen Anmeldung damit auseinandergesetzt, unterschiedliche Kameramodule mittels eines Kameraadapters und eine Verlängerungshülse in einem querenden Kanal durch einen Statorteil, einen Rotorteil und einen Schubteil eines Düsenkörpers zu befestigen, sodass ein Hochdruckschlauch mit einer Schlauchwand und einem elektrischen Leiter im Hochdruckschlauch ankuppelbar ist. Dabei wurde ein Adapterkörper des Kameraadapters mit einer inneren Strom-/Signalleitung, einem Isolatoreinsatz und einem Schlaufenkontakt, ähnlich eines Schneebebens, auf die metallische Verlängerungshülse abgestimmt. Die Verlängerungshülse kommt im zentrischen Kanal des Düsenkörpers zu liegen, sodass Reinigungsflüssigkeit durch mindestens eine seitlich aus dem Düsenkörper austretende Reinigungsdüse austreten kann. Damit konnte eine gute Reinigungswirkung erzielt werden und ein Kamerabild vom Kameramodul über den Hochdruckschlauch nach Aussen übertragen werden.

[0004] In der Praxis hat sich aber gezeigt, dass das Videosignal mit Störungen behaftet ist und dass es zu Überspannungen oder zu Kurzschlüssen kommen kann. Dabei muss wohl doch Reinigungsflüssigkeit in das Kameramodul eingetreten sein oder die elektrische Verkabelung anderweitig gestört haben.

Darstellung der Erfindung

[0005] Die vorliegende Erfindung hat sich zur Aufgabe gestellt die Verlängerungshülse und damit die Rohrreinigungsdüse und/oder Inspektionsdüse derart zu verbessern, dass die elektrischen Störsignale beseitigt sind und die Videoqualität verbessert ist.

[0006] Variationen von Merkmalskombinationen bzw. geringfügige Anpassungen der Erfindung zur Lösung dieser Aufgabe sind in der Detailbeschreibung zu finden, in den Figuren abgebildet und in die abhängigen Patentansprüche aufgenommen worden.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0007] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes wird nachstehend im Zusammenhang mit den anliegenden Zeichnungen beschrieben.

[0008] Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorzüge der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung sowie der Zeichnungen. Es sind dargestellt:

Figur 1 zeigt eine teilweise geschnittene schematische Seitenansicht einer mehrteiligen Rohrreinigungs- und/oder Inspektionsdüse in Form einer Rotierdüse mit Kameramodul, wobei neben dem Kameraadapter eine Verlängerungshülse konzentrisch zum Innenraum der Rotierdüse verlaufend angeordnet ist.

Figur 2 zeigt eine schematische teilweise geschnittene Seitenansicht des Kameraadapters gemäss Figur 1, während

Figur 3 eine schematische Seitenansicht einer Verlängerungshülse mit angedeuteter Isolationslage zeigt.

Beschreibung

[0009] Die hier interessierenden Rohrreinigungsdüsen und/oder Inspektionsdüsen 2 weisen mindestens einen Düsenkörper 20 auf, an welchem ein Hochdruckschlauch 1 anschliessbar ist. Durch mindestens eine Vorschubdüse 21 kann die Rohrreinigungsdüse und/oder Inspektionsdüse 2 parallel zur Längsachse L in Vorschubrichtung, wie mit dem schwarzen Pfeil angedeutet, bewegt werden. In einem mit Druckmedium beaufschlagbaren Innenraum wird ein Kameraadapter 23 angeordnet, an welchem ein Kameramodul 24 direkt oder indirekt befestigt werden kann. Von einer Schlauchwand 10 mit elektrischem Kontakt und/oder elektrischen Leitern 11 durch den Hochdruckschlauch 1, wird das Kameramodul 24 mit Energie versorgt bzw. werden Datensignale vom Kameramodul 24 von der Rohrreinigungsdüse und/oder Inspektionsdüse 2 weggeführt. Der Kameraadapter 23 bzw. dessen Länge, ist auf die Länge der Zugdüse 2 abgestimmt. Der Düsenkörper 20 umfasst einen Schubteil 200, einen Rotorteil 201 und einen Statorteil 202, welcher auch Kopf 202 genannt wird. Im Verlauf des Düsenkörpers 20 ist die mindestens eine Vorschubdüse 21 und mindestens eine Reinigungsdüse 22 angeordnet. Der Innenraum des Düsenkörpers 20 bzw. der Rohrreinigungsdüsen und/oder Inspektionsdüse 2 ist ein zentrischer Kanal, durch welchen Reinigungsflüssigkeit gepumpt wird.

[0010] Um eine kurzschlussfreie Verkabelung zu gewährleisten, weist der Kameraadapter 23 an seinem hochdruckschlauchseitigen Ende einen Schlaufenkontakt 231 auf, welcher hier etwa wie ein Schneebesen geformt ist. Für unterschiedlich lange Düsen 2 bzw. Düsenkörper 20 müssen keine unterschiedlich langen, recht aufwändig hergestellten verschiedenen Kameraadapter 23 eingesetzt werden, sondern eine Verlängerungshülse 3 liegt in unterschiedlichen Längen vor und kann gewechselt eingebaut werden. Die Verlängerungshülse 3 wird in den Innenraum der Rohrreinigungsdüse und/oder Inspektionsdüse 2 eingebaut und darin indirekt befestigt. Es ist eine kraft- und/oder formschlüssige Verbindung der Verlängerungshülse 3 mit dem Kameraadapter 23 im Düsenkörper 20 vorgesehen. Wobei der Kameraadapter 23 ebenfalls form- und/oder kraftschlüssig im Innenraum des Düsenkörpers 20 befestigt ist, sodass die Verbindungen bei Bedarf gelöst werden können.

[0011] Auch, wenn durch den Innenraum der Düse 2, in welchem sich die Verlängerungshülse 3 befindet, Druckmedium hindurchfliesst und wie in Figur 1 gestrichelt angedeutet durch eine Reinigungsdüse 22 austritt, kann das Kameramodul 24 mit Strom versorgt werden und/oder Datensignale abgenommen werden.

[0012] Im eingebauten Zustand ist die elektrisch leitfähige Verlängerungshülse 3 elektrisch leitend mit dem Kameraadapter 23 und dem Statorteil 202 und damit dem Düsenkörper 20 elektrisch leitend verbunden. Bei einer Klemmverbindung zwischen Kupplungsabschnitt 32 und Kameraadapter 23 kann auf das Kupplungsgewinde 320 verzichtet werden. Die Seele, also die innere Strom-/Signalleitung ist elektrisch leitend mit der inneren Strom-/Signalleitung des Kameraadapters 23 kontaktiert und die innere Strom-/Signalleitung und die innere Strom-/Signalleitung elektrisch isoliert gegenüber dem Düsenkörper 20, dem Kameraadapter 23 und der Verlängerungshülse 3 angeordnet.

[0013] Der Schlaufenkontakt 231 ist mittels eines Isolatoreinsatzes 232 an einem metallischen Adapterkörper 233 befestigt. Am Isolatoreinsatz 232, mit dem Schlaufenkontakt 231 elektrisch verbunden und durch einen Innenraum des Adapterkörpers 233 in eine Kameramodulrichtung ragend, ist eine innere Strom-/Signalleitung 234 angeschlossen. Damit können elektrischer Strom und/oder Datensignale vom Schlaufenkontakt 231 abgenommen bis in das Kameramodul 24 geleitet werden. Die Länge des Kameraadapters 23 in Richtung Längsachse L ist auf eine Zugdüse 2 bzw. den zugehörigen Düsenkörper 20 abgestimmt. Der Adapterkörper 233 ist aus Metall hergestellt und weist in Richtung Längsachse L aufeinander folgend ein erstes Aussengewinde, einen Anschlag, ein zweites Aussengewinde, einen Flansch und eine Hülse auf. Mit dem zweiten Aussengewinde wird der Kameraadapter 23 im Innenraum des Düsenkörpers 20, beziehungsweise im Innenraum des Statorteils 202 befestigt. Auf die später herausragende Hülse wird das Kameramodul 24 aufgeschraubt oder aufgesteckt und das Kameramodul 24 mit der inneren Strom-/Signalleitung 234 kontaktiert. Damit keine Kurzschlüsse bei Befestigung am Düsenkörper 20 auftreten, muss eine elektrische Isolation zwischen Schlaufenkontakt 231 und der inneren Strom-/Signalleitung 234 bestehen. Auf den Anschlag kann verzichtet werden, wobei die Gewindedurchmesser des ersten Aussengewindes und zweiten Aussengewindes unterschiedlich sein müssen. Der Durchmesser im Bereich des ersten Aussengewindes muss kleiner als der Durchmesser des zweiten Aussengewindes sein. Der Flansch dient dazu, dass der Kameraadapter 23 nicht zu weit im Innenraum des Düsenkörpers 20 versenkbar ist. Eine Schraubverbindung zwischen Kameraadapter 23 und Düsenkörper 20 ist vorteilhaft, wobei aber eine Steckverbindung ebenfalls möglich wäre.

[0014] Wird nun eine Rohrreinigungsdüse und/oder Inspektionsdüse 2 mit abweichender Länge des Düsenkörpers 20 verwendet, dann kann der Kameraadapter 23 die gewünschte Verkabelung nicht mehr zwischen Hochdruckschlauch 1 und Kameramodul 24 liefern. Der Kameraadapter 23 bzw. dessen Schlaufenkontakt 231 kann nicht mehr direkt mit dem elektrischen Kontakt 11 im Hochdruckschlauch 1 kontaktiert werden.

[0015] Hier wird darum ein modularer Aufbau mit Kameraadapter 23 und der Verlängerungshülse 3 eingeführt. Durch die Verlängerungshülse 3, welche am Kameraadapter 23 mittels Schraubverbindung befestigt ist, kann ein hochdruckschlauchseitig zur Düse 2 orientierter elektrischer Leiter 11 indirekt über die Verlängerungshülse 3 und den Kameraadapter 23 mit einem Kameramodul 24 kontaktiert werden.

[0016] In ihrem Verlauf weist die Verlängerungshülse 3 einen Hochdruckleitungsabschnitt 30, einen Auslassabschnitt 31 und einen Kupplungsabschnitt 32 auf.

[0017] Der Hochdruckleitungsabschnitt 30 umfasst einen Hülsenschlaufenkontakt 300, der ebenfalls als Hülsenschneebesen ausgeführt sein kann und einen Hülsenisolatoreinsatz 301. Der Hülsenschlaufenkontakt 300 umfasst einen oder mehrere gebogene Drahtschlaufen, welche elektrisch leitfähig sind. Der Hülsenisolatoreinsatz 301 ist in die Verlängerungshülse 3 eingelassen und sorgt für eine elektrische Isolation des Hülsenschlaufenkontaktes 300 und mindestens einer zentrischen inneren Strom-/Signalleitung gegenüber der Verlängerungshülse 3.

[0018] Die zentrische innere Strom-/Signalleitung leitet elektrische Spannungen und/oder Datensignale an den Schlaufenkontakt 231 des Kameraadapters 23 im eingebauten Zustand weiter.

[0019] Entlang des Auslassabschnittes 31 sind mehrere Auslassöffnungen 310 in der Verlängerungshülse 3 vorgesehen, durch welche Druckmedium aus dem Innenraum radial nach aussen aus der Düse 2 abgebar ist. Da die Verlängerungshülse 3 im Innenraum, einem zentrischen Kanal in der Düse 2 angeordnet ist, welcher Druckmedium führt, wird entsprechend Druckmedium durch das Innere der Verlängerungshülse 3 geführt. Bevorzugt sind hier senkrecht zur Längsachse L verlaufende und den Auslassabschnitt 31 vollständig querende Bohrungen mit entsprechend resultierenden Auslassöffnungen 310 vorgesehen. Besonders bevorzugt zwei durchgehende Bohrungen auf drei und neun Uhr, resultierend in Auslassöffnungen 310 und eine durchgehende Bohrung auf 12 und sechs Uhr, resultierend in Auslassöffnungen 310', bei Blickrichtung in Richtung Längsachse L durch die Verlängerungshülse 3. Damit sind die Auslassöffnungen 310, 310' einander paarweise gegenüberliegend, aber zueinander um 90° verdreht angeordnet.

[0020] Die Durchmesser des Hochdruckleitungsabschnittes 30 und des Auslassabschnittes 31 sind hier kleiner als der Durchmesser des Kupplungsabschnittes 32 gewählt. Die Verlängerungshülse 3 wird teilweise über den Kameraadapter 23 geschoben und bevorzugt geschraubt befestigt. Ein Aufstecken und eine klemmende Befestigung der Verlängerungshülse 3 mit dessen Kupplungsabschnitt 32 auf dem Kameraadapter 23 auf dessen dem Hochdruckschlauch zugewandten Seite, sind ebenfalls möglich.

[0021] Bevorzugt weist der Kupplungsabschnitt 32 ein Kupplungsgewinde 320 auf, mit welchem der Kupplungsabschnitt 32 und damit die Verlängerungshülse 3 auf den Kameraadapter 23 geschraubt wird.

[0022] Die Verlängerungshülse 3 ist im Bereich des Hochdruckleitungsabschnittes 30 mit einem geringeren Querschnitt als in den übrigen Bereichen der Verlängerungshülse 3 und damit verjüngt ausgestaltet. In einer Weiterbildung ist ein nicht dargestelltes Aussengewinde an der Aussenfläche des Hochdruckleitungsabschnittes 30 vorgesehen. Durch die Verjüngung und das Aussengewinde kann eine weitere Verlängerungshülse 3 auf die erste Verlängerungshülse 3 geschraubt werden. Somit kann ein beliebig langer Innenraum einer Düse 2 durch mehrere Verlängerungshülsen 3 überbrückt werden, wobei eine Energieversorgung und/oder Datenverbindung von der Hochdruckschlauchseite bis zum Kameramodul 24 möglich ist.

[0023] Die Verlängerungshülse 3 ist aus Metall, bevorzugt aus Stahl, Aluminium oder aus Messing hergestellt. Die Hüllfläche der Verlängerungshülse 3, also die Aussenfläche, welche von der zentrischen Längsachse L beabstandet ist, weist eine elektrisch isolierende Isolationslage auf. Diese elektrisch isolierende Isolationslage ist in Figur 3 gestrichelt als Kunststofflage dargestellt. Die elektrisch isolierende Isolationslage soll auf der gesamten Aussenfläche vollflächig ohne Fehlstellen angebracht sein.

[0024] Bevorzugt wird die elektrische Isolationslage durch einen Tauchprozess oder Aufbringen von flüssigem Kunststoff mit einem Pinsel erzeugt. Nach dem Aushärten oder Abbinden verbleibt eine annähernd gleichmässig dicke Kunststoffschicht entlang der Aussenfläche der Verlängerungshülse 3. Die minimale Dicke der elektrischen Isolationslage liegt bei 0.5 mm. Versuche haben gezeigt, dass die Signalqualität durch eine ausreichend dicke elektrische Isolationslage verbessert werden konnte und auch Spannungsschwankungen und elektrisches Übersprechen beseitigt werden konnten.

[0025] Der Hülsenisolatoreinsatz 301 ist ebenfalls hülsenartig ausgebildet, mit geringerem Querschnitt, als der Hochdruckleitungsabschnitt 30 der Verlängerungshülse 3. Das elektrisch isolierende Material des Hülsenisolatoreinsatzes 301 kann Keramik oder Kunststoff sein. Der Hülsenschlaufenkontakt 300 ist im Hülsenisolatoreinsatz 301 befestigt und beispielsweise durch Löten mit der inneren Strom-/Signalleitung 311 verbunden. Eine elektrische Verbindung des Hülsenschlaufenkontaktes 300 und der inneren Strom-/Signalleitung 311 mit dem Körper der Verlängerungshülse 3 ist somit ausgeschlossen.

Bezugszeichenliste

[0026]

- 1 Hochdruckschlauch
- 10 Schlauchwand mit elektrischem Kontakt
- 11 el. Leiter durch Hochdruckschlauch/in Schlauchwand
- 2 Rohrreinigungsdüse und/oder Inspektionsdüse
- 20 Düsenkörper

- 200 Schubteil
- 201 Rotorteil
- 202 Statorteil/Kopf
- 21 Vorschubdüse (mind. 1)
- 22 Reinigungsdüse (mind. 1)
- 23 Kameraadapter
 - 231 Schlaufenkontakt/Schneebesen
 - 232 Isolatoreinsatz/ Schlaufenhalterung
 - 233 Adapterkörper
 - 234 innere Strom-/Signalleitung
- 24 Kameramodul
- 3 Verlängerungshülse (für Kameraadapter)
 - 30 Hochdruckleitungsabschnitt
 - 300 Hülsenschlaufenkontakt /Hülsenschneebesen
 - 301 Hülsenisolatoreinsatz
 - 31 Auslassabschnitt (zentrisch)
 - 310 Auslassöffnung
 - 311 innere Strom-/Signalleitung
 - 32 Kupplungsabschnitt
 - 320 Kupplungsgewinde

L Längsachse

Patentansprüche

1. Metallische Verlängerungshülse (3) eingebaut in einen Innenraum eines Düsenkörpers (20) einer Rohrreinigungsdüse und/oder Inspektionsdüse (2) zur Kontaktierung eines elektrischen Leiters (11) über einen Kameraadapter (23) durch den Innenraum des Düsenkörpers (20) mit einem ausserhalb des Düsenkörpers (20) befestigten Kameramodul (24), wobei die Verlängerungshülse (3) die Länge des Düsenkörpers (20) überbrückt und lösbar form- und/oder kraftschlüssig am Kameraadapter (23) befestigt ist und die mindestens eine Verlängerungshülse (3) ein Kupplungsgewinde (320) entlang der Aussenfläche des Kupplungsabschnittes (32) aufweist, mit welchem die Verlängerungshülse (3) im Innenraum des Düsenkörpers (20) festgeschraubt ist
dadurch gekennzeichnet, dass
die metallische Verlängerungshülse (3) auf ihrer von der zentrischen Längsachse (L) beabstandeten Aussenfläche eine elektrische Isolationslage aus Kunststoff aufweist, welche auf der gesamten Aussenfläche vollflächig ohne Fehlstellen angebracht ist.
2. Metallische Verlängerungshülse (3) nach Anspruch 1, wobei die elektrische Isolationslage durch Eintauchen der metallischen Verlängerungshülse (3) in flüssigen Kunststoff erzeugt wurde.
3. Metallische Verlängerungshülse (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die elektrische Isolationslage durch ein Anpinseln mit flüssigem Kunststoff erzeugt wurde.
4. Metallische Verlängerungshülse (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Dicke der elektrischen Isolationslage auf der Aussenfläche der Verlängerungshülse (3) durchgehend mindestens 0.5 mm beträgt.
5. Metallische Verlängerungshülse (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei senkrecht zur Längsachse (L) der Verlängerungshülse (3) verlaufende und den Auslassabschnitt (31) vollständig querende Bohrungen mit entsprechend resultierenden Auslassöffnungen (310) im Auslassabschnitt (31) ausgespart sind.

6. Metallische Verlängerungshülse (3) nach Anspruch 5, wobei mindestens zwei Paare von um 90° verdreht angeordnete den Auslassabschnitt (31) vollständig querende Bohrungen mit entsprechend resultierenden Auslassöffnungen (310, 310') angeordnet sind.
7. Metallische Verlängerungshülse (3) nach Anspruch 5, wobei zwei durchgehende Bohrungen auf drei und neun Uhr, resultierend in Auslassöffnungen (310) und eine durchgehende Bohrung auf 12 und sechs Uhr, resultierend in Auslassöffnungen (310'), bei Blickrichtung in Richtung Längsachse (L) durch die Verlängerungshülse (3), im Auslassabschnitt (31) angeordnet sind.
8. Rohrreinigungsdüse und/oder Inspektionsdüse (2), umfassend einen metallischen Düsenkörper (20) mit mindestens einer Vorschubdüse (21) und mindestens einer Reinigungsdüse (22), wobei ein Kameramodul (24) mittels eines in einen Innenraum im Düsenkörper (20) teilweise eingeführten Kameraadapters (23) an ein elektrische Spannung und/oder ein Datensignale führenden elektrischen Leiter (11) im Anschlussbereich eines Hochdruckschlauches (1) an die Rohrreinigungsdüse und/oder Inspektionsdüse (2) angeschlossen ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
eine metallische Verlängerungshülse (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die Länge des Düsenkörpers (20) überbrückend, in einem Kanal zumindest einen Schubteil (200) und einen Rotorteil (201) querend lösbar form- und/oder kraftschlüssig am Kameraadapter (23) befestigt ist und eine störungsfreie Signalübertragung vom Kameramodul (24) bis zum elektrischen Leiter (11) im Hochdruckschlauch (1) erlaubt.

FIG. 1

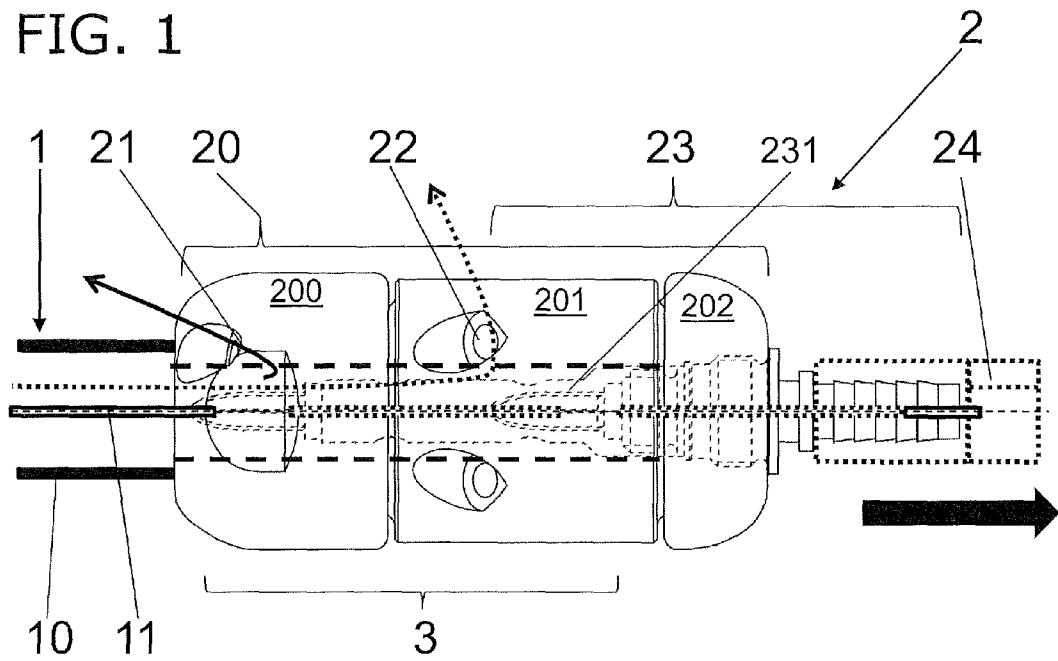


FIG. 2

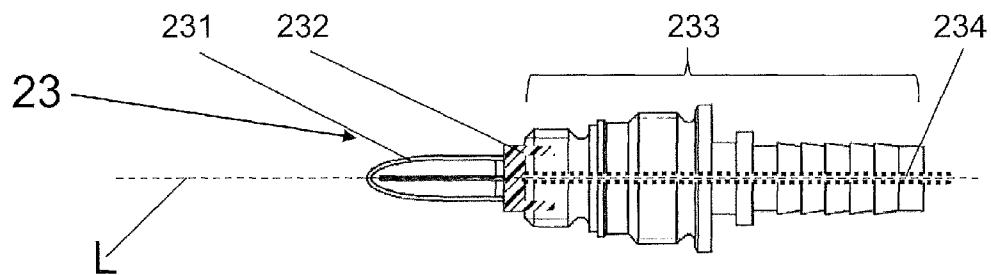


FIG. 3

