



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 718 653 B1

(51) Int. Cl.: B08B 9/04 (2006.01)
G03B 17/08 (2021.01)
G03B 17/38 (2021.01)
G03B 37/00 (2021.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: 000577/2021

(22) Anmeldedatum: 21.05.2021

(43) Anmeldung veröffentlicht: 30.11.2022

(24) Patent erteilt: 15.05.2024

(45) Patentschrift veröffentlicht: 15.05.2024

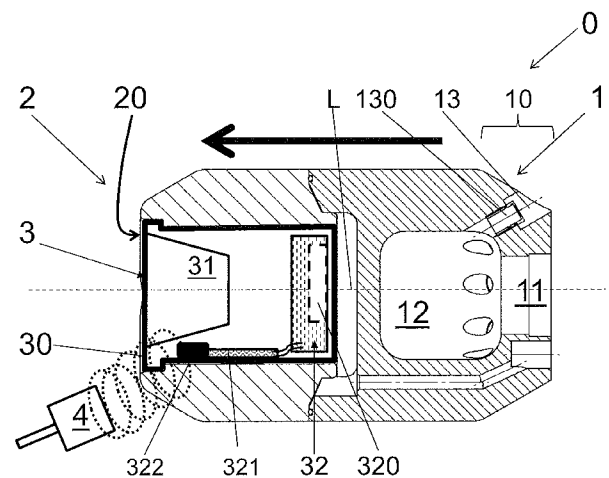
(73) Inhaber:
Enz Technik AG, Schwerzbachstrasse 10
6074 Giswil (CH)

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

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

(54) **Inspektionsdüse mit schaltbarem Kameramodul.**

(57) Bei einer erfindungsgemässen Inspektionsdüse (0) zum Betrieb mit Flüssigkeiten unter Hochdruck mit einem Kupplungsabschnitt (10) koppelbar mit einem Hochdruckschlauch, wobei die sich an den Kupplungsabschnitt (10) eine Zufuhrbohrung (11), eine Umlenkammer (12) und mindestens eine kommunizierende Bohrung (13) wirkverbunden anschliessen, wobei in einem Kameraaufnahmeteil (2), eine konzentrisch zu einer Längsachse (L) verlaufende Kameraaussparung (20) angeordnet ist, in welcher ein Kameramodul (3) mit einem wasserdicht verschlossen gekapselten Kameragehäuse (30) lösbar verbunden aufgenommen ist, wobei eine Optik (31) und eine Kameraelektronik (32) im Kameragehäuse (30) fest eingebaut sind, soll die Bedienungsfreundlichkeit verbessert werden, wobei eine Manipulation des Kameramoduls (3) bzw. des Kameragehäuses (30) unnötig ist. Dies wird dadurch erreicht, dass innerhalb des Kameragehäuses (30), an einer Wand des Kameragehäuses (30) fixiert, ein magnetisch berührungslos auslösbarer Kameraschalter (322) über eine Schalterleiterplatte (321) mit der Kameraelektronik (32) wirkverbunden angeordnet ist.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung beschreibt eine Inspektionsdüse zum Betrieb mit Flüssigkeiten unter Hochdruck mit einem Kupplungsabschnitt koppelbar mit einem Hochdruckschlauch, wobei die sich an den Kupplungsabschnitt eine Zufuhrbohrung, eine Umlenkammer und mindestens eine kommunizierende Bohrung wirkverbunden anschliessen, wobei in einem Kameraaufnahmeteil, eine konzentrisch zu einer Längsachse verlaufende Kameraaussparung angeordnet ist, in welcher ein Kameramodul mit einem wasserdicht verschlossen gekapselten Kameragehäuse lösbar verbunden aufgenommen ist, wobei eine Optik und eine Kameraelektronik im Kameragehäuse fest eingebaut sind.

Stand der Technik

[0002] Mit einer Kamera oder allgemeiner einem optischen Sensor ausgestattete Reinigungsdüsen oder Inspektionsdüsen, werden mit einer Flüssigkeit unter Hochdruckbeaufschlagung durch Rohre und Kanäle geführt, wobei die Innenwände und meist eine vorgängig oder gleichzeitig durchgeführte Reinigungswirkung überprüft werden. Verwendete Flüssigkeitsdrücke der zugeführten Flüssigkeiten liegen im Bereich ab 10 bar bis zu einigen hundert bar.

[0003] In dem Gebrauchsmuster DE20211104073 wird eine Hochdruckreinigungsdüse mit einer Videokamera beschrieben. Die Reinigungsdüse weist eine Mehrzahl von Mehrzweckdüsen auf, welche zur Reinigung und/oder zum Vortrieb und/oder zur Reinigung der Kamera dienen.

[0004] Auch aus dem deutschen Gebrauchsmuster DE29721528 geht eine Rohrreinigungsdüse mit einem Düsenkopf hervor, in welchen eine Kamera integriert ist. Ziel ist es auch hier, eine gesonderte Vorrichtung zur Untersuchung des zu reinigenden Rohres zu vermeiden und stattdessen die Reinigungsvorrichtung und die Kontrollvorrichtung zu koppeln. Diese Rohrreinigungsdüse weist eine Kamera und Beleuchtungsmittel im Düsenkopf auf, wobei eine Verkabelung zur Lieferung elektrischer Energie beschrieben wird. In der Figur ist eine zentrische Aufnahme im mehrteiligen Düsenkopf gezeigt, in welcher die Kamera positioniert ist. Da von einer um die Längsachse rotierbaren Reinigungsdüse ausgegangen wird, ist eine Schleifringkontaktanordnung für die Weiterführung einer Kameraversorgungsleitung von ausserhalb der Reinigungsdüse bis zur Kamera angeordnet.

[0005] In Figur 1a ist die aus der CH707691 bekannte Inspektionsdüse 0 gezeigt, welche aus einem Kupplungsteil 1 und einem Kameraaufnahmeteil 2 mit einer Kameraaussparung 20 besteht. Vom Kupplungsteil 1 mit einem Kupplungsabschnitt 10, über eine Zufuhrbohrung 11, und eine Umlenkammer 12, welche in Bohrungen 13 mündet erstreckt sich der Kupplungsteil 1 in Längsrichtung L bis zum Kameraaufnahmeteil 2. Zur Aufnahme eines Kameramoduls 3 ist im Kameraaufnahmeteil 2 die passende Kameraaussparung 20 angeordnet, sodass das Kameramodul 3 durch Befestigungsmittel 22 in dafür vorgesehene Befestigungsmittelaussparungen 21 befestigbar ist.

[0006] Das Kameramodul 3 weist ein Gehäuse und darin befindlich eine Kameraoptik, eine Kameraelektronik, meist eine Verkabelung und in letzter Zeit auch Akkus auf. Die gesamte Inspektionsdüse 0 umfasst lösbar miteinander verbundene Bauteile und das Kameramodul 3 ist ebenfalls lösbar im Kameraaufnahmeteil 2 gehalten. Die empfindliche Kameraelektronik, die Kameraoptik und eventuell der Akku müssen vor Umgebungseinflüssen geschützt werden, wofür eine wasserdichte Verkapselung benötigt wird. Es soll keine Reinigungsflüssigkeit in das Kameramodul 3 oder das Kameragehäuse 30 eindringen können. Problematisch ist so die Bedienung der Kamera, welche nicht ständig angeschaltet sein sollte, um die Laufzeit des Akkus nicht zu verringern. Auch, wenn das Problem der Wartung der Kameras heute gelöst ist, möchte man auf häufigen Ein- und Ausbau der Kamera gerne verzichten und die Verkapselung so wenig wie möglich manipulieren oder stören.

Darstellung der Erfindung

[0007] Die oben beschriebenen aus dem Stand der Technik bekannten Nachteile, sollen durch die vorliegende Vorrichtung beseitigt werden.

[0008] Die vorliegende Erfindung hat sich zur Aufgabe gestellt eine Inspektionsdüse zum Betrieb mit Flüssigkeiten unter Hochdruck zu schaffen, dessen Bedienungsfreundlichkeit verbessert ist. Ohne Manipulation des Kameramoduls, des Kameragehäuses ist die Kamera von aussen bedienbar.

[0009] Variationen von Merkmalskombinationen bzw. geringfügige Anpassungen der Erfindung sind in der Detailbeschreibung zu finden, in den Figuren abgebildet und in die abhängigen Patentansprüche aufgenommen worden.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0010] Der Erfindungsgegenstand wird nachstehend detailliert im Zusammenhang mit den anliegenden Zeichnungen beschrieben. Notwendige Merkmale, Einzelheiten und Vorzüge der Erfindung ergeben sich aus dieser nachfolgenden Beschreibung, wobei eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung und einige Zusatzmerkmale oder optionale Merkmale im Detail aufgeführt sind.

Figur 1a zeigt eine perspektivische Ansicht auf eine aus dem Stand der Technik bekannte Inspektionsdüse, während

Figur 1b einen Längsschnitt durch die aus dem Stand der Technik bekannte Inspektionsdüse gemäss Figur 1a entlang der Längsachse zeigt.

Figur 2 zeigt einen Längsschnitt durch eine Inspektionsdüse mit angepasstem Kameramodul.

Beschreibung

[0011] Beispielhaft ist eine Inspektionsdüse 0 mit Kameramodul 3 dargestellt, welche hier voneinander trennbare Teile, einen Kupplungsteil 1 und einen Kameraaufnahmeteil 2 zeigt. Beide Teile 1, 2 sind möglichst robust aus Metall hergestellt und miteinander lösbar verbindbar. Der Kupplungsteil 1 umfasst in einem Kupplungsabschnitt 10 eine Zufuhrbohrung 11. Im Betrieb wird Flüssigkeit unter Hochdruck, mindestens 10 bar aber in der Regel deutlich mehr, mittels nicht dargestelltem Hochdruckschlauch am Kupplungsabschnitt 10 befestigt, durch die Zufuhrbohrung 11 eingebracht. Der Kupplungsteil 1 weist weiter eine Umlenkammer 12, in welche die Zufuhrbohrung 11 mündet und mindestens eine rückwärts gerichtete Bohrung 13, welche mit einem Düseneinsatz 130 bestückt ist, auf. Auf die Befestigung des Hochdruckschlauches am Kupplungsabschnitt 10 bzw. der Zufuhrbohrung wird hier nicht genauer eingegangen, diese sind dem Fachmann bekannt. Im Reinigungseinsatz führt der Hochdruckschlauch ein Reinigungsmittel, beispielsweise Abwasser oder Frischwasser, unter höherem Druck von einigen bar bis zu einigen hundert bar, welches nach Umlenkung in der Umlenkammer 12 aus der mindestens einen Bohrung 13 und dem mindestens einen Düseneinsatz 130 austritt. Die Bohrungen 13 sind rückwärts, also in Richtung des Hochdruckschlauches weisend angeordnet. Die gesamte Inspektionsdüse 0 kann entsprechend bei Druckbeaufschlagung in die mit dem Pfeil angedeutete Vorschubrichtung bewegt werden. Durch aus der Bohrung 13 bzw. dem mindestens einen Düseneinsatz 130 austretende Flüssigkeit kann neben dem Vorschub eine Reinigungswirkung der umgebenden Rohr- oder Kanalwände erzielt werden. Natürlich können mehrere Bohrungen 13 und anders orientierte Bohrungen 13 zu verbesserter Reinigungswirkung führen, was wunschgemäss anpassbar ist.

[0012] Der hier vom Kupplungsteil 1 separierbare Kameraaufnahmeteil 2, weist eine Kameraaussparung 20 auf, welche hier konzentrisch zur Längsachse L im Kameraaufnahmeteil 2 ausgespart ist. Optional ist ein Leerraum zwischen Kupplungsteil 1 und Kameraaufnahmeteil 2 ausgespart. Die Kameraaussparung 20 ist derart an ein Kameramodul 3 bzw. dessen äusseres Kameragehäuse 30 angepasst, dass das Kameragehäuse 30 die Kameraaussparung 20 passgenau ausfüllt. Wie in Figur 1 angedeutet, in Figur 2 aber nicht dargestellt sind Befestigungsmittelaussparungen 21 im Kameraaufnahmeteil 2 vorgesehen, welche mit Befestigungsmitteln 22 versehen für eine Fixierung des Kameramoduls 3 bzw. des Kameragehäuses 30 sorgen. Wenn Kupplungsteil 1 und Kameraaufnahmeteil 2 separat gefertigt sind, sind dies Teil 1, 2 genauso wie das Kameramodul 3 im Kameraaufnahmeteil 2 zusammenfügbar form- und/oder kraftschlüssig lösbar verbindbar gestaltet, zu Aufbau- und Wartungszwecken. Natürlich wird das Kameragehäuse 30 auf der von der Zufuhrbohrung 11 beabstandeten Seite des Kameraaufnahmeteils 2 eingeführt und dort lösbar befestigt.

[0013] Das Kameramodul 3 weist neben dem Kameragehäuse 30 eine Optik 31 und eine Kameraelektronik 32 auf. Durch die Optik 31 wird Licht gesammelt und auf einen Bildsensor als Teil der Kameraelektronik 32 geführt. Die Bauteile der Kameraelektronik 32 sind auf mindestens einer Leiterplatte angeordnet, wobei dem Fachmann die üblichen halbleiterbasierten Bildsensoren für Licht bis ins mittlere Infrarot bekannt sind. Üblicherweise sind Beleuchtungsmittel vorgesehen, welche die Aufnahme eines Kamerabildes in unterirdischen Kanälen und Rohren erst erlauben, hier als Teil der Kameraelektronik 32 definiert werden, aber nicht extra dargestellt sind.

[0014] Die Kameraelektronik 32 weist sämtliche notwendigen Bauteile derart auf, dass nach Einbau des Kameramoduls 3 in die Inspektionsdüse 0, Bilder und Videos aufgenommen, gespeichert und/oder gesendet werden können, wobei dass gekapselte, wasser- und luftdichte Kameragehäuse 30 in der Inspektionsdüse 0 verbleiben kann.

[0015] Um die Kameraelektronik 32 bzw. sämtliche Bauteile innerhalb des Kameragehäuses 30 vor Umwelteinflüssen, also vor allem der unter Hochdruck zugeführten Flüssigkeit aber auch mechanischen Einwirkungen zu schützen, muss die Wand des Kameraaufnahmeteils 2 möglichst robust sein und das Kameragehäuse 30 selbst. Im besten Fall ist die Kameraaussparung 20 nur minimal grösser als die Aussenmasse des Kameragehäuses 30 ausgeführt, sodass ein Presssitz des Kameramoduls 3 in der Kameraaussparung 20 erreicht ist. Dann ist natürlich die Entnahme des Kameramoduls 3 erschwert, eine solche ist aber heute kaum noch nötig. Man ist dazu übergegangen die Energieversorgung des Kameramoduls 3 mit einem eingebauten Akku 320, als Teil der Kameraelektronik 32 auszuführen. Dann kann das Kameragehäuse 30 nach Einbau sämtlicher Kameraelektronikbauteile selbst wasserdicht verkapselt verschlossen werden. Auf eine Zuführung und den Anschluss von Kabeln von aussen via Stecker und Buchsen kann verzichtet werden. Während der Akku berührungslos via induktiver oder allgemein elektromagnetischer Verfahren von ausserhalb der Inspektionsdüse 0 aufgeladen werden kann, bleiben alle Bauteile im Betrieb auch unter Hochdruckeinfluss zu jeder Zeit geschützt.

[0016] Um die Kameraelektronik 32 von ausserhalb der Inspektionsdüse 0 mit Kameramodul 0 bedienen zu können, ohne den Kameraaufnahmeteil 2 zu schwächen, ist im verkapselten Kameragehäuse 30 als Teil der Kameraelektronik 32 ein berührungslos betätigbarer Kameraschalter 322 und eine Schalterleiterplatte 321 eingebaut.

[0017] Der Kameraschalter 322 ist berührungslos magnetisch bedienbar, also durch Einwirkung eines Magnetfeldes von aussen betätigbar, wobei ein Permanent- oder Elektromagnet 4 zum Einsatz kommt. Der Kameraschalter 322 ist als Ma-

gnetsensor 322 ausgestaltet, welcher bei Betätigung, also Einwirkung eines äusseren Magnetfeldes einen Schaltvorgang über die Schalterleiterplatte 321 in der Kameraelektronik 32 auslöst. Das magnetische Wirbelfeld ist hier durch gestrichelte Kreise symbolisiert.

[0018] Damit kann die Kameraelektronik 32 von ausserhalb des Kameragehäuses 30, des Kameraaufnahmeteils 2 und der Inspektionsdüse 0 betätigt werden.

[0019] Die Positon des Kameraschalters 322 sollte auf der dem Kupplungsteil 1 abgewandten Seite des Kameraaufnahmeteils 2 sein, auf der dem Ausgang der Kameraaussparung 20 zugewandten Seite des Kameraaufnahmeteils 2. Relativ zum Kameragehäuse 30 sollte der Kameraschalter 322 von der Kameraelektronik 32 beabstandet, am Rand des Kameragehäuses 30 an dessen Innenfläche angeordnet sein.

[0020] Während Figur 2 eine Anordnung an einer Innenfläche der umlaufenden Seitenwand des verkapselten Kameragehäuses 30 auf Höhe der Optik 31 zeigt, wäre auch eine Anordnung an der, der Kameraelektronik 32 gegenüberliegenden Stirnfläche des Kameragehäuses 30 vorteilhaft.

[0021] Als einfacher berührungslos magnetisch bedienbarer Kameraschalter 322 werden bevorzugt Reedschalter, Reed-sensor, Reedrelais oder Reedwechsler eingesetzt. Bei Verwendung derartiger magnetisch bedienbarer Kameraschalter 322 muss geeignetes unmagnetisches Material für Kameragehäuse 30 und Kameraaufnahmeteil 2 verwendet werden bzw. die Abstände zwischen Wänden und magnetischem Kameraschalter 322 beachtet werden, damit es nicht zu Störungen des magnetischen Kameraschalters 322 kommt.

[0022] Der berührungslos magnetisch bedienbarer Kameraschalter 322 könnte auch als Hall-Sensor ausgeführt sein, womit kompliziertere Signale an die Kameraelektronik 32 übermittelt werden können, wobei verschieden grosse äusser Magnetfelder mittels verschiedener Permanentmagneten oder stromdurchflossener Spulen genutzt werden können. Weiter sind Feldplatten, aus Halbleitern aufgebaute Sensoren, die einen magnetoresistiven Effekt nutzen, als Kameraschalter 322 mit angepasster Schalterleiterplatte 321 und Kontaktierung an die Kameraelektronik 32.

[0023] Optional kann eine oder eine Mehrzahl von nach vorwärts gerichteten Spülbohrungen bzw. Spüldüsen in den Kameraaufnahmeteil 2 eingebracht sein. Von der Umlenkammer 12 im Kupplungsteil 1 würden entsprechend Fluidzuführkanäle ausgespart, welche in die Spülbohrungen münden, sodass Reinigungsmittel von der Umlenkammer 12 über die Fluidzuführkanäle aus den Spülbohrungen vorwärts von der Kameraaussparung 20 beabstandet, austreten kann.

[0024] Die Ausgestaltung einer rückwärtigen Schräge am Kupplungsteil 1 und einer kameraseitigen Schräge am Kameraaufnahmeteil 2 erleichtern die Bewegung der Inspektionsdüse 0 in beide Richtungen innerhalb eines Rohres im Betrieb, da störende Kanten als Hindernisse vermieden sind.

Bezugszeichenliste

[0025]

0 Inspektionsdüse mit Kameramodul

1 Kupplungsteil

10 Kupplungsabschnitt

Kupplungsmittelaussparung

11 Zufuhrbohrung

Innengewinde

12 Umlenkammer

13 Bohrung

130 Düseneinsatz

2 Kameraaufnahmeteil

20 Kameraaussparung

21 Befestigungsmittelaussparung

22 Befestigungsmittel

L Längsrichtung

3 Kameramodul

30 Kameragehäuse

31 Optik

32 Kameraelektronik

320 Akku

321 Schalterleiterplatte

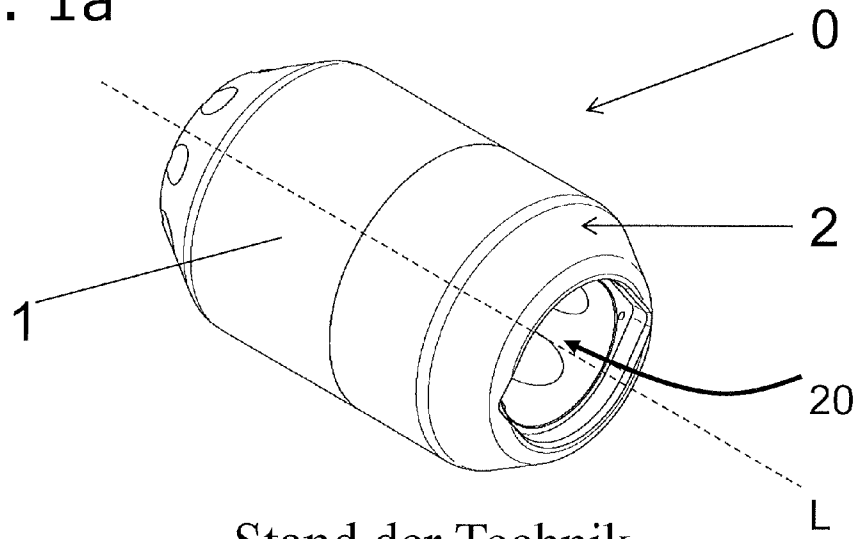
322 Kameraschalter (Magnetfeldsensor (z.B. Reed, Hallsonde)

4 Permanent- oder Elektromagnet

Patentansprüche

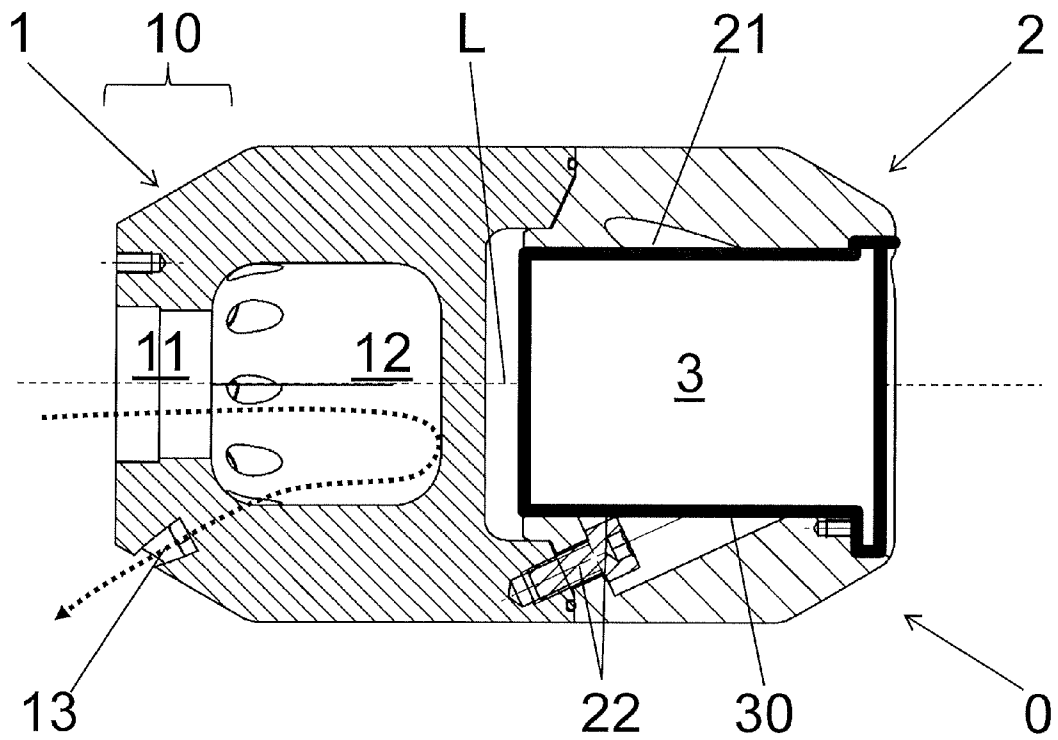
1. Inspektionsdüse (0) zum Betrieb mit Flüssigkeiten unter Hochdruck mit einem Kupplungsabschnitt (10) koppelbar mit einem Hochdruckschlauch, wobei die sich an den Kupplungsabschnitt (10) eine Zufuhrbohrung (11), eine Umlenkammer (12) und mindestens eine kommunizierende Bohrung (13) wirkverbunden anschliessen, wobei in einem Kameraaufnahmeteil (2), eine konzentrisch zu einer Längsachse (L) verlaufende Kameraaussparung (20) angeordnet ist, in welcher ein Kameramodul (3) mit einem wasserdicht verschlossen gekapselten Kameragehäuse (30) lösbar verbunden aufgenommen ist, wobei eine Optik (31) und eine Kameraelektronik (32) im Kameragehäuse (30) fest eingebaut sind,
dadurch gekennzeichnet, dass
innerhalb des Kameragehäuses (30), an einer Wand des Kameragehäuses (30) fixiert, ein magnetisch berührungslos auslösbarer Kameraschalter (322) über eine Schalterleiterplatte (321) mit der Kameraelektronik (32) wirkverbunden angeordnet ist.
2. Inspektionsdüse (0) nach Anspruch 1, wobei der magnetisch berührungslos auslösbare Kameraschalter (322) auf der der Kameraelektronik (32) gegenüberliegenden Seite von der Kameraelektronik (32) beabstandet an der Innenfläche des Kameragehäuses (30) angeordnet ist.
3. Inspektionsdüse (0) nach Anspruch 2, wobei der magnetisch berührungslos auslösbare Kameraschalter (322) an einer Innenfläche der umlaufenden Seitenwand des verkapselten Kameragehäuses (30) auf Höhe der Optik (31) in Richtung Längsachse (L) angebracht ist.
4. Inspektionsdüse (0) nach Anspruch 2, wobei der magnetisch berührungslos auslösbare Kameraschalter (322) an der der Kameraelektronik (32) gegenüberliegenden Stirnfläche des Kameragehäuses (30) angebracht ist.
5. Inspektionsdüse (0) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei als berührungslos magnetisch bedienbarer Kameraschalter (322) ein Reedschalter, Reedsensor, Reedrelais oder Reedwechsler eingesetzt wird.

FIG. 1a



Stand der Technik

FIG. 1b



Stand der Technik

FIG. 2

