



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.07.2019 Patentblatt 2019/27

(51) Int Cl.:
B25B 33/00 (2006.01) E03B 7/07 (2006.01)
B25B 13/48 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17405036.9**

(22) Anmeldetag: **27.12.2017**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD TN

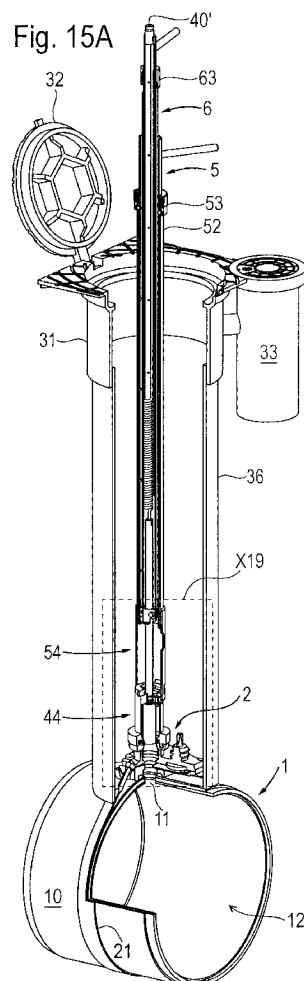
(72) Erfinder: **Jermann, Dieter**
CH-4242 Laufen (CH)

(74) Vertreter: **Ullrich, Gerhard**
AXON Patent GmbH
Austrasse 67
P.O. Box 607
4147 Aesch (CH)

(71) Anmelder: **Hinni AG**
4105 Biel-Benken (CH)

(54) **VORRICHTUNGSSET ZUM EINBAU EINER SENSOREINHEIT IN EINE UNTER DRUCK STEHENDE FLÜSSIGKEITSLEITUNG BZW. ZUM AUSBAU DER SENSOREINHEIT UND VERFAHREN DAZU**

(57) Das Vorrichtungssset umfasst zwei ineinander fügbare Greifwerkzeuge (5,6) und optional ein Transfergerät (7), welche zum Ein- und/oder Ausbau eines im Strömungsquerschnitt einer unter Druck stehenden, unterirdisch verlaufenden Flüssigkeitsleitung (1) eingebrachten Sensors (41) bestimmt sind. Der Sensor (41) ist Bestandteil einer Sensoreinheit (4) mit einer Andockglocke (44) und durch ein im Rohrmantel (10) der Flüssigkeitsleitung (1) vorhandenes Durchgangsloch (11) hindurchgeführt, über dem ein Rohrport (2) angeordnet ist. Der Rohrport (2) lässt sich mittels eines Absperrelements (26) nach aussen abdichten. Die Flüssigkeitsleitung (1) führt z.B. Wasser eines öffentlichen Versorgungsnetzes. Der Sensor (41) ist z.B. als Hydrofon mit der Funktion zur Leckerkennung ausgebildet, und der Rohrport (2) kann typischerweise die Gestalt einer Anbohrschelle haben. Der Rohrport (2) ist zumeist durch ein enges, und daher für einen Monteur nicht begehbares Schachtrohr (36) eines Schachtbaus (3) zugänglich. Das zusätzliche Transfergerät (7) dient zum Entfernen, eines eventuell vor dem Einbau des Sensors (41) den Rohrport (2) verschliessenden Blinddeckels (25) bzw. zum Aufsetzen Blinddeckels (25) nach dem Ausbau des Sensors (41). Ferner werden Verfahrensschritte zum Einbau bzw. Ausbau der Sensoreinheit (4) mit Benutzung des Vorrichtungsssets vorgeschlagen.



Beschreibung

Anwendungsgebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft zunächst ein Vorrichtungsset, bestimmt zum Ein- und/oder Ausbau eines im Strömungsquerschnitt einer unter Druck stehenden, unterirdisch verlaufenden Flüssigkeitsleitung eingebrachten Sensors, mit Durchführung des Sensors durch ein im Rohrmantel der Flüssigkeitsleitung vorhandenes Durchgangsloch, über dem ein Rohrport angeordnet ist, der sich mittels eines Absperrlements nach aussen abdichten lässt. Die Flüssigkeitsleitung führt z.B. Wasser eines öffentlichen Versorgungsnetzes. Der Sensor ist z. B. als Hydrofon mit der Funktion zur Leckerkennung ausgebildet, und der Rohrport kann typischerweise die Gestalt einer Anbohrschelle haben. Der Rohrport ist zumeist durch ein Schachtrohr eines Schachtbaus zugänglich, der sich mit einem Schachtdeckel verschliessen lässt. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Einbau bzw. Ausbau der Sensoreinheit mit Benutzung des Vorrichtungssets.

Stand der Technik

[0002] Die in der EP 1 052 492 A1 offenbarte Leckdetektoranordnung dient zur Erkennung von Lecks in einem Rohrleitungssystem für Fluide. Die Anordnung umfasst einen Vibrationssensor mit einer Membran. Der Sensor ist so in einen Hydranten eingebaut, dass die Membran des Sensors in direktem und permanentem Kontakt zum im Rohrleitungssystem transportierten Fluid steht. Somit werden im Fluid bei für ein Leck charakteristisch auftretende Schallwellen detektiert.

[0003] Die Anordnung gemäss der CH 691 932 A5 ist zur Lecküberwachung in einem Leitungssystem für Flüssigkeiten oder Gase bestimmt und besitzt einen Hohlzylinder, in welchem sich eine Messeinrichtung befindet. Die Messeinrichtung umfasst einen über ein Kabel mit dem Datenlogger verbundenen Schallsensor, eine Energieversorgung und eine Kontaktfläche. Die Kontaktfläche hat Verbindung zur Spindel eines Hydranten und dient der Übertragung von im Leitungsnetz durch ein Leck ausgelösten Körperschallwellen auf die Messeinrichtung. Die Schallwellen werden durch die Flüssigkeit im Leitungsrohr und dessen Wandung zum Hydranten geleitet, wo sie über die Spindel und die Kontaktfläche auf den Sensor gelangen.

[0004] Im Prospekt "Kontrollsystem Lorno", Ausgabe PRODOC.D5/2006V01, der Hinni AG, CH-4105 Biel-Benken / Schweiz, wird eine Messvorrichtung mit einem Hydrofon offeriert, welches am Hauptventil eines Hydranten - dem Rohrleitungsnetz zugewandt - sitzt. Vom Hydrofon erstreckt sich eine Signalleitung durch die Ventilstange zu einer unterhalb des Spindellagers angebrachten Elektronikereinheit. Das Hydrofon nimmt im Wasser auftretende Schallwellen direkt auf, die nach aussen zur Signalisation eines Lecks übertragen werden. Bei

den vorgenannten Lösungen mit einem einer Flüssigkeitsleitung zugeordneten Sensor, vorrangig zur Leckerkennung, bedarf es eines Hydranten als Installationsbasis.

[0005] Relativ unkompliziert gestaltet sich der Einbau eines Sensors in eine Flüssigkeitsleitung, z.B. eine unterirdische Wasserleitung, in welcher der Druck abgestellt ist. Dies verursacht jedoch Aufwand und Nachteile, wie eine Unterbrechung der Versorgung über das Leitungsnetz und Freigraben der Leitung, um den Zugang zum an der Leitung gewählten Installationspunkt zu ermöglichen. Auch ist der Einbau eines Sensors in eine unter Druck stehende Flüssigkeitsleitung Praxis, wo direkter Zugang für den Monteur an den gewählten Installationspunkt besteht. Im Fachgebiet wird dies als begehbar bezeichnet, nämlich über ein sogenanntes Mannloch - als ausgebaute Schacht ausreichender Grösse zum Einstieg für den Monteur - oder über eine erst geschaffene Freigrabung. Derart raumbietende und den Zugang zur Flüssigkeitsleitung ermöglichende Schächte befinden sich selten am gewünschten Installationspunkt, und andererseits sind Freigrabungen sehr aufwendig.

[0006] Eher anzutreffen sind an unterirdische Flüssigkeitsleitungen heranführende Schachtbauten mit einem von der Erdoberfläche sich in die Tiefe - zu einem auf dem Rohrmantel angeordneten Rohrport - erstreckenden Schachtrohr, wobei der Rohrport ein Absperrlement zum abgedichteten Verschluss eines im Rohrmantel und vom Rohrport überdeckten Durchgangslochs besitzt. Der übliche Innendurchmesser solcher Schachtröhre reicht jedoch keinesfalls für den Einstieg und die Bewegungsfreiheit eines mit Werkzeugen arbeitenden Monteurs aus.

Aufgabe der Erfindung

[0007] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein funktional zuverlässiges Instrumentarium zu schaffen, welches den wirtschaftlichen Ein- und/oder Ausbau eines im Strömungsquerschnitt einer unter Druck stehenden, unterirdisch verlaufenden Flüssigkeitsleitung durch ein Rohrport hindurch installierten Sensors ermöglicht. Hierbei ist der Rohrport, der ein Absperrlement besitzt, ein im Rohrmantel vorhandenes Durchgangsloch nach aussen abdichtend, auf dem Rohrmantel angeordnet und soll über ein relativ enges Schachtrohr, das von der Erdoberfläche in die Tiefe führt, mit Werkzeugen erreichbar sein.

[0008] Eine weitere Aufgabe besteht darin, eine für die Praxis effiziente Abfolge von Verfahrensschritten zum Einbau bzw. Ausbau des Sensors mit Benutzung des zu schaffenden Instrumentarium vorzuschlagen.

Übersicht über die Erfindung

[0009] Das Vorrichtungsset ist bestimmt zum Ein- und/oder Ausbau eines im Strömungsquerschnitt einer unter Druck stehenden, unterirdisch verlaufenden Flüssigkeitsleitung zugeordneten Sensor, vorrangig zur Leckerkennung, bedarf es eines Hydranten als Installationsbasis.

sigkeitsleitung eingebrachten Sensors, mit Durchführung des Sensors durch ein im Rohrmantel der Flüssigkeitsleitung vorhandenes Durchgangsloch, über dem ein Rohrport angeordnet ist, der sich mittels eines Absperrelements nach aussen abdichten lässt. Das Vorrichtungssatz umfasst:

- a) ein erstes Greifwerkzeug mit einem unten angeordneten Adapterstück;
- b) eine Andockglocke, die zur lösbaren Verbindung mit dem Adapterstück vorgesehen ist und, wie der Sensor, ein sich vom Sensor erstreckendes Stangenteil, ein auf dem Stangenteil fixierbarer Spanner und ein sich vom Stangenteil fortsetzendes Kabel, jeweils Bestandteile einer Sensoreinheit bilden; und
- c) ein zweites Greifwerkzeug, das zum Einsetzen in das erste Greifwerkzeug, zur Aufnahme von Stangenteil und Kabel sowie mit seiner unten angeordneten Klaue zum Erfassen des Spanners bestimmt ist.

[0010] Nachstehend sind besonders vorteilhafte Details zum erfindungsgemässen Vorrichtungssatz genannt: Das Vorrichtungssatz umfasst ferner ein Transfergerät, das alternativ zur Andockglocke zur lösbaren Verbindung mit dem Adapterstück bestimmt ist und dem Aufnehmen eines auf dem Rohrport lösbar arretierten Blinddeckels dient.

[0011] Zur variablen Längeneinstellung besitzt das erste Greifwerkzeug:

- a) ein Aussenrohr, an deren unterem Ende ein Adapterstück angeordnet ist;
- b) ein aus dem Aussenrohr teleskopisch ausziehbares Innenrohr; und
- c) ein Arretiergebilde zur Fixierung der gewählten Längeneinstellung.

[0012] Das zweite Greifwerkzeug besitzt zu seiner variablen Längeneinstellung:

- a) ein Aussenrohr, an deren unterem Ende eine Klaue ausgebildet ist;
- b) ein aus dem Aussenrohr teleskopisch ausziehbares Innenrohr; und
- c) ein Arretiergebilde zur Fixierung der gewählten Längeneinstellung.

[0013] Das Adapterstück am ersten Greifwerkzeug weist auf:

- a) erste und zweite Aussparungen zur formschlüssigen Verbindung mit dem Transfergerät;
- b) dritte Aussparungen zur formschlüssigen Verbindung mit der Andockglocke; und
- c) eine Schaltanordnung zur Öffnung eines an der Andockglocke vorhandenen Abströmventils.

[0014] Die Andockglocke besitzt:

- a) ein Mittelteil, das oben mit einem Kragen endet und an das sich unten ein Flanschteil anschliesst;
- b) einen Axialdurchgang zum abgedichteten Durchtritt des Stangenteils und zur Aufnahme des Sensors;
- c) ein Paar sich vom Aussenmantel des Kragens radial erhebende Nocken zum Formschluss mit den dritten Aussparungen am Adapterstück des ersten Greifwerkzeugs;
- d) einen Freischnitt am Aussenmantel des Kragens zur Positionierung des Abströmventils und Aufsetzen der Schaltanordnung auf das Abströmventil;
- e) einen Hinterschnitt am Kragen zum Formschluss mit Ansatzkonturen am Spanner der Sensoreinheit; und
- f) aus dem Flanschteil nach unten herausragende Arretierelemente zum Formschluss mit zweiten Kupplungsorganen am Rohrport.

[0015] Das Transfergerät weist auf:

- a) ein oberes Kragenteil und ein sich daran anschliessendes unteres Bauteil;
- b) Führungselemente am Kragenteil, bestimmt zum Formschluss mit den ersten Aussparungen am Adapterstück, und Riegel, bestimmt zum Formschluss mit den zweiten Aussparungen am Adapterstück;
- c) einen Hohlraum, der zumindest aus dem Bauteil axial nach aussen mündet;
- d) innerlich des Bauteils angeordnete und dem Hohlraum zugewandte Aussparungen, dazu bestimmt, am Blinddeckel vorhandene Nocken formschlüssig aufzunehmen; und
- e) einen innerlich des Bauteils radial angeordneten und dem Hohlraum zugewandten Haltering, dazu bestimmt, den Blinddeckel radial umgreifend und lösbar zu halten.

[0016] Am Übergang vom Kragenteil zum Bauteil ist eine radial umlaufende Schulter vorgesehen, welche bei übergestülptem Adapterstück einen Anschlag bildet. Bei übergestülptem Adapterstück durchragt jeweils ein Riegel eine der zweiten Aussparungen am Adapterstück und eine am Kragenteil vorhandene Querbohrung. Jeder Riegel besitzt einen von aussen betätigbaren Drücker, mit dem sich ein Sicherungsorgan deaktivieren lässt, um den Riegel aus der Steckposition zu lösen.

[0017] Der Rohrport besitzt:

- a) ein Gehäuse und einen daran ansetzenden Stutzen mit einem sich durch beide erstreckenden Durchgang;
- b) ein im Gehäuse gelagertes Absperrelement, welches mittels eines Stellorgans zwischen einer den Durchgang verschliessenden bzw. offenen Position einstellbar ist;

- c) erste und zweite Kupplungsorgane am Stutzen; und
- d) eine Bride zur den Rohrmantel der Flüssigkeitsleitung umschlingenden Befestigung des Rohrports mit zueinander fluchtender Positionierung von Durchgangsloch im Rohrmantel und Durchgang im Rohrport.

Die ersten Kupplungsorgane haben aufragende Hakenform und sind zur Befestigung des Blinddeckels bestimmt. Hingegen sind die zweiten Kupplungsorgane als Hinterschnitt ausgebildet und dienen der formschlüssigen Verriegelung mit den Arretierelementen der Andockglocke.

[0018] Das Verfahren zum Einbau der Sensoreinheit in die unter Druck stehende Flüssigkeitsleitung mit Benutzung des vorgenannten Vorrichtungssets basiert auf folgender Startsituation:

- Ein Rohrport ist über dem im Rohrmantel vorgesehenen Durchgangsloch auf der Flüssigkeitsleitung angeordnet; und
- das Absperrelement des Rohrports steht in Schliessposition, so dass keine Flüssigkeit durch das Durchgangsloch und den Rohrport nach aussen austreten kann.

[0019] Das Verfahren zum Einbau der Sensoreinheit beruht auf nachstehender prinzipieller Schrittfolge:

1. Korrelierend zur lokalen Position des Rohrports Längeneinstellung des ersten Greifwerkzeugs und des zweiten Greifwerkzeugs sowie Höheneinstellung des am Stangenteil zu fixierenden Spanners;
2. Einsetzen des zweiten Greifwerkzeugs von oben in das Innenrohr des ersten Greifwerkzeugs;
3. Einsetzen der Sensoreinheit mit Kabel, Stangenteil, darauf fixiertem Spanner, Sensor und Andockglocke in die Kombination aus beiden Greifwerkzeugen;
4. Positionierung des Sensors in der Andockglocke und Verriegeln der Andockglocke mit dem Adapterstück am Aussenrohr des ersten Greifwerkzeugs, so dass die Nocken der Andockglocke mit den dritten Aussparungen am Adapterstück in Eingriff sind;
5. Einfahren der Kombination aus beiden Greifwerkzeugen und Sensoreinheit mit der Andockglocke voran auf den Stutzen des Rohrports;
6. Aufsetzen des Flanschteils der Andockglocke auf den Stutzen des Rohrports, so dass die Arretierelemente der Andockglocke an die zweiten Kupplungsorgane des Rohrports herangeführt sind;
7. Anteilige Drehung der Kombination aus erstem Greifwerkzeug und Sensoreinheit bis die Arretierelemente der Andockglocke in den zweiten Kupplungsorganen des Rohrports verriegelt sind;
8. Öffnen des Absperrelements des Rohrports, so dass sich die Andockglocke über das Abströmventil

entlüftet und mit dem Steigen von Flüssigmedium in der Andockglocke sich das Abströmventil schliesst;

9. Abwärtsschieben von Stangenteil und Sensor gegen den Flüssigkeitsdruck mittels des am Spanner ansetzenden zweiten Greifwerkzeugs bis der Sensor das Durchgangsloch im Rohrmantel durchfahren hat und im Strömungsquerschnitt der Flüssigkeitsleitung steht;

10. Anteilige Drehung des am Spanner ansetzenden zweiten Greifwerkzeugs bis die Ansatzkonturen des Spanners im Hinterschnitt am Kragen der Andockglocke verriegelt sind;

11. Lösen des zweiten Greifwerkzeugs vom Spanner und des Adapterstücks des ersten Greifwerkzeugs von der Andockglocke;

12. Entfernen der Kombination aus beiden Greifwerkzeugen von der Andockglocke mit gleichzeitigem sukzessivem Ausfädeln des oberen Endes des Stangenteils und des sich davon fortsetzenden Kabels unten aus der Kombination aus beiden Greifwerkzeugen; und

13. Anschluss des Kabels an einer Elektronikbaugruppe.

[0020] Falls vor dem Einbau der Sensoreinheit der Rohrport mit einem lösbar verriegelten Blinddeckel versehen ist, sind folgende Schritte vorgelagert:

01. Bereitstellen des ersten Greifwerkzeugs mit dem daran angeordneten Adapterstück und Verriegeln des Transfergeräts mit dem Adapterstück am Aussenrohr des ersten Greifwerkzeugs, so dass die Führungselemente des Transfergeräts mit den ersten Aussparungen am Adapterstück in Eingriff sind und die in den zweiten Aussparungen und den am Transfergerät vorhandenen Querbohrungen steckenden Riegel die Verbindung zwischen erstem Greifwerkzeug und Transfergerät sichern;
02. Längeneinstellung der Kombination aus erstem Greifwerkzeug und damit verbundenem Transfergerät;
03. Einfahren der Kombination aus erstem Greifwerkzeug und Transfergerät mit dem Transfergerät voran auf den auf dem Rohrport verriegelten Blinddeckel;
04. Aufsetzen des Transfergeräts auf den Blinddeckel, so dass die Nocken am Blinddeckel mit den inneren Aussparungen am Transfergerät in Eingriff sind und der Haltering im Transfergerät den Blinddeckel radial klemmend umfasst;
05. Unter der Voraussetzung, dass sich das Absperrelement des Rohrports in Schliessposition befindet, anteilige Drehung der Kombination aus erstem Greifwerkzeug und Transfergerät zwecks Lösen des Blinddeckels vom Stutzen des Rohrports, so dass die ersten Kupplungsorgane am Stutzen von den komplementären Kupplungsorganen am Blinddeckel entriegelt sind; und

06. Entfernen der Kombination aus erstem Greifwerkzeug und Transfergerät mit dem darin gehaltenen Blinddeckel vom Rohrport.

[0021] Beim Einsetzen der Sensoreinheit mit Kabel, Stangenteil, darauf fixiertem Spanner, Sensor und Andockglocke in die Kombination aus beiden Greifwerkzeugen wird ein oberes Ende des Kabels oder ein daran installierter Stecker am oberen Austritt aus dem Innenrohr des zweiten Greifwerkzeugs in der Länge nachgebend lösbar befestigt.

[0022] Das Verfahren zum Ausbau einer Sensoreinheit aus einer unter Druck stehenden Flüssigkeitsleitung mit Benutzung des vorgenannten Vorrichtungssets basiert auf folgender Startsituation:

- Ein Rohrport ist über dem im Rohrmantel vorgesehenen Durchgangsloch auf der Flüssigkeitsleitung angeordnet;
- Das Absperrerelement des Rohrports steht in Offenposition;
- Das Flanschteil der Andockglocke der Sensoreinheit sitzt auf dem Stutzen des Rohrports, wobei die Arretierelemente der Andockglocke mit den zweiten Kupplungsorganen des Rohrports verriegelt sind;
- In der Andockglocke herrscht Flüssigkeitsdruck, der Sensor steht im Strömungsquerschnitt der Flüssigkeitsleitung und das Abströmventil ist geschlossen;
- Das Stangenteil durchragt abgedichtet die Andockglocke, und vom Stangenteil erstreckt sich das Kabel zu einer Elektronikbaugruppe; und
- Der das Stangenteil fest umfassende Spanner ist mit dem Kragen der Andockglocke verriegelt, wobei die Ansatzkonturen des Spanners mit dem Hinterschnitt am Kragen in Eingriff sind

[0023] Das Verfahren zum Ausbau der Sensoreinheit beruht auf nachstehender prinzipieller Schrittfolge:

1. Korrelierend zur lokalen Position des Rohrports Längeneinstellung beider Greifwerkzeuge;
2. Einsetzen des zweiten Greifwerkzeugs von oben in das Innenrohr des ersten Greifwerkzeugs;
3. Einziehen des von der Elektronikbaugruppe gelösten Kabels und des anteiligen Stangenteils in das Innenrohr des zweiten Greifwerkzeugs und in der Länge nachgebend lösbare Befestigung des freien oberen Endes des Kabels oder eines daran installierten Steckers am oberen Austritt aus dem Innenrohr des zweiten Greifwerkzeugs;
4. Heranführen der Kombination aus beiden Greifwerkzeugen an die Andockglocke, und durch anteilige Drehung des ersten Greifwerkzeugs Verriegeln der Andockglocke mit dem Adapterstück am Ausenrohr des ersten Greifwerkzeugs, so dass die Nocken der Andockglocke mit den dritten Aussparungen am Adapterstück in Eingriff sind;
5. Anteilige Drehung des am Spanner ansetzenden

zweiten Greifwerkzeugs bis die Ansatzkonturen des Spanners mit dem Hinterschnitt am Kragen der Andockglocke ausser Eingriff sind;

6. Aufwärtsschieben von Stangenteil und Sensor durch den einwirkenden Flüssigkeitsdruck und/oder mittels des am Spanner ansetzenden zweiten Greifwerkzeugs bis der Sensor aus dem Strömungsquerschnitt der Flüssigkeitsleitung durch das Durchgangsloch in deren Rohrmantel zurückgefahren ist und oberhalb des offenen Absperrerelements des Rohrports in der Andockglocke steht;

7. Bewegen des Absperrerelements des Rohrports in die Schliessposition;

8. Einwirken der Schaltanordnung im Adapterstück auf das Abströmventil an der Andockglocke zwecks deren Druckentlastung;

9. Anteilige Drehung der Kombination aus erstem Greifwerkzeug und Sensoreinheit bis die Arretierelemente der Andockglocke mit den zweiten Kupplungsorganen am Stutzen des Rohrports ausser Eingriff sind; und

10. Entfernen der Kombination aus beiden Greifwerkzeugen und Sensoreinheit vom Rohrport.

[0024] Falls nach dem Ausbau der Sensoreinheit der Rohrport mit einem Blinddeckel zu versehen ist, schliessen sich folgende Schritte an:

11. Bereitstellen des ersten Greifwerkzeugs mit dem daran angeordneten Adapterstück und Verriegeln des Transfergeräts mit dem Adapterstück am Ausenrohr des ersten Greifwerkzeugs, so dass die Führungselemente des Transfergeräts mit den ersten Aussparungen am Adapterstück in Eingriff sind und die in den zweiten Aussparungen und den am Transfergerät vorhandenen Querbohrungen steckenden Riegel die Verbindung von erstem Greifwerkzeug und Transfergerät sichern;

12. Einsetzen des Blinddeckels in das Transfergerät, so dass die Nocken am Blinddeckel mit den inneren Aussparungen am Transfergerät in Eingriff sind und der Haltering im Transfergerät den Blinddeckel radial klemmend umfasst;

13. Einfahren der auf Länge eingestellten Kombination aus erstem Greifwerkzeug und Transfergerät mit dem Transfergerät und Blinddeckel voran auf den Stutzen des Rohrports;

14. Anteilige Drehung der Kombination aus erstem Greifwerkzeug und Transfergerät zwecks Arretierung des Blinddeckels auf dem Stutzen des Rohrports, so dass die ersten Kupplungsorgane am Stutzen und die komplementären Kupplungsorganen am Blinddeckel miteinander in Eingriff kommen; und

15. Entfernen der Kombination aus erstem Greifwerkzeug und Transfergerät vom am Stutzen des Rohrports arretierten Blinddeckel.

[0025] Der auf der unterirdisch verlaufenden Flüssig-

keitsleitung über dem darin positionierten Durchgangsloch angeordnete Rohrport ist durch ein enges Schachtrrohr eines Schachtbaus mit Werkzeugen erreichbar, aber nicht von einem Monteur, wie bei einem vorhandenen Mannloch, begehbar. Der Sensor ist z.B. als Hydrofon zur Leckerkennung ausgebildet.

Kurzbeschreibung der beigefügten Zeichnungen

[0026] Es zeigen:

Figur 1A - das erste Greifwerkzeug, im zusammen-
gesetzten Zustand, in Perspektivansicht;
Figur 1B - das Greifwerkzeug gemäss Figur 1A, in Ex-
plosivansicht;
Figur 1C - das Greifwerkzeug gemäss Figur 1A, im
Vertikalschnitt;
Figur 1D - das vergrösserte Detail X1 aus Figur 1A;
Figur 1E - das vergrösserte Detail X2 aus Figur 1B;
Figur 1F - das vergrösserte Detail X3 aus Figur 1C;
Figur 1G - das vergrösserte Detail X4 aus Figur 1C;
Figur 2A - das zweite Greifwerkzeug, im zusammen-
gesetzten Zustand, in Perspektivansicht;
Figur 2B - das vergrösserte Detail X5 aus Figur 2A;
Figur 3 - das erste Greifwerkzeug gemäss Figur 1A
und das zweite Greifwerkzeug gemäss Fi-
gur 2A, im kombinierten Zustand, in Pers-
pektivansicht;
Figur 4 - das Transfergerät, in Perspektivansicht;
Figur 5A - einen Rohrport in Gestalt einer Anbohr-
schelle bei offenem Absperrelement, in Per-
spektivansicht;
Figur 5B - das vergrösserte Detail X6 aus Figur 5A;
Figur 6A - eine Sensoreinheit, ohne Spanner und oh-
ne Andockglocke, in Perspektivansicht;
Figur 6B - eine komplette Sensoreinheit, mit der An-
ordnung gemäss Figur 6A, dazu Spanner
und Andockglocke, in Perspektivansicht;
Figur 6C - die Anordnung gemäss Figur 6B, mit ver-
riegeltem Spanner und aus der Andockglo-
cke herausragendem Sensor, in Perspektiv-
ansicht;
Figur 6D - das vergrösserte Detail X7 aus Figur 6B;
Figur 6E - das vergrösserte Detail X8 aus Figur 6B;
Figur 7A - das erste Greifwerkzeug gemäss Figur 1A,
mit am Adapterstück montierten Transfer-
gerät, in Perspektivansicht;
Figur 7B - die Anordnung gemäss Figur 7A, im Ver-
tikalschnitt;
Figur 7C - das vergrösserte Detail X9 aus Figur 7A;
Figur 7D - das vergrösserte Detail X10 aus Figur 7B;
Figur 8A - die Anordnung gemäss Figur 3, mit darin
aufgenommener Sensoreinheit gemäss Fi-
gur 6B, unverriegelt, in Perspektivansicht;
Figur 8B - die Anordnung gemäss Figur 8A, verrie-
gelt, in Perspektivansicht;
Figur 8C - das vergrösserte Detail X11 aus Figur 8A;
Figur 8D - das vergrösserte Detail X12 aus Figur 8B;

Figur 8E - die Anordnung gemäss Figur 8B, verrie-
gelt, im vertikalen Teilschnitt;
Figur 8F - das vergrösserte Detail X13 aus Figur 8E;
Figur 8G - das vergrösserte Detail X14 aus Figur 8E;

[0027] Figuren 9A bis 18 - die Schrittfolge beim Einbau
einer Sensoreinheit in eine unter Druck stehende Flüs-
sigkeitsleitung, in Prinzipdarstellungen

Figur 9A - Situation 1: Schachtbau im Teilschnitt,
geschlossener Schachtdeckel, Rohrport
über Durchgangsloch auf Flüssigkeitslei-
tung angeordnet, Absperrelement ge-
schlossen, Blinddeckel verriegelt;
Figur 9B - das vergrösserte Detail X15 aus Figur
9A;
Figur 10 - Situation 2: Schachtdeckel geöffnet, ers-
tes Greifwerkzeug mit angedocktem
Transfergerät gemäss Figur 7A in
Schachtrrohr eingefahren;
Figur 11A - Situation 3: Blinddeckel von überge-
stülptem Transfergerät erfasst und nach
anteiliger Drehung entriegelt;
Figur 11B - das vergrösserte Detail X16 aus Figur
11A;
Figur 12A - Situation 4: Blinddeckel im Transferge-
rät gehalten und mit erstem Greifwerk-
zeug vom Rohrport abgehoben;
Figur 12B - das vergrösserte Detail X17 aus Figur
12A;
Figur 13 - Situation 5: Kombination aus erstem und
zweitem Greifwerkzeug mit darin aufge-
nommener Sensoreinheit, einschliesslich
Andockglocke, gemäss Figur 8E, in
Schachtrrohr eingefahren;
Figur 14A - Situation 6: Andockglocke am Stutzen
des Rohrports durch anteilige Drehung
verriegelt, Absperrelement weiter ge-
schlossen, Sensor oberhalb Absperrele-
ment in Andockglocke positioniert;
Figur 14B - das vergrösserte Detail X18 aus Figur
14A;
Figur 15A - Situation 7: Absperrelement geöffnet,
Flüssigkeitsdruck in Andockglocke, Ab-
strömventil in Schliessstellung gehoben;
Figur 15B - das vergrösserte Detail X19 aus Figur
15A;
Figur 16A - Situation 8: Sensor mit Stangenteil ge-
gen Flüssigkeitsdruck in Strömungsquer-
schnitt der Flüssigkeitsleitung gescho-
ben, Spanner der Sensoreinheit im Kra-
gen der Andockglocke verriegelt;
Figur 16B - das vergrösserte Detail X20 aus Figur
16A;
Figur 17 - Situation 9: Adapterstück des ersten
Greifwerkzeugs vom Kragen der Andock-
glocke gelöst, Kombination aus erstem
und zweitem Greifwerkzeug aus Schacht-

rohr im Rückzug;
 Figur 18 - Situation 10: Kombination aus erstem und zweitem Greifwerkzeug gänzlich aus Schachtrohr entfernt, Kabel der Sensoreinheit in Elektronikbehälter geführt, Schachdeckel geschlossen, fertiger Einbau Sensoreinheit;

[0028] Figuren 19A und 19B - Zusatzschritt beim zum Einbau im Prinzip rückläufigen Ausbau einer Sensoreinheit aus einer unter Druck stehenden Flüssigkeitsleitung, in Prinzipdarstellungen

Figur 19A - Situation 7R: Sensor ist in Andockglocke zurückgezogen und Absperrelement geschlossen, Abströmventil zwecks Druckabbau in Andockglocke betätigt; und

Figur 19B - das vergrößerte Detail X21 aus Figur 19A.

Ausführungsbeispiel

[0029] Mit Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen erfolgt nachstehend die detaillierte Beschreibung eines Ausführungsbeispiels des geschaffenen erfindungsgemässen Vorrichtungssets. Dieses ist bestimmt zum Ein- und/oder Ausbau eines im Strömungsquerschnitt einer unter Druck stehenden, unterirdisch verlaufenden Flüssigkeitsleitung angeordneten Sensors, mit Durchführung des Sensors durch ein im Rohrmantel der Flüssigkeitsleitung vorhandenes Durchgangsloch, über dem ein Rohrport angeordnet ist, der sich mittels eines Absperrelements nach aussen abdichten lässt. Anschliessend werden die Verfahrensschritte zum Einbau bzw. Ausbau der Sensoreinheit mit Benutzung des Vorrichtungssets in prinzipieller Folge im Detail aufgeführt.

[0030] Für die gesamte weitere Beschreibung gilt folgende Festlegung: Sind in einer Figur zum Zweck zeichnerischer Eindeutigkeit Bezugsziffern enthalten, aber im unmittelbar zugehörigen Beschreibungstext nicht erläutert, so wird auf deren Erwähnung in vorangehenden oder nachfolgenden Figurenbeschreibungen Bezug genommen. Im Interesse der Übersichtlichkeit wird auf die wiederholte Bezeichnung von Bauteilen in weiteren Figuren zumeist verzichtet, sofern zeichnerisch eindeutig erkennbar ist, dass es sich um "wiederkehrende" Bauteile handelt.

Figuren 1A bis 1G

[0031] Das erste Greifwerkzeug 5 weist zu seiner variablen Längeneinstellung ein Aussenrohr 52, an dem ein Adapterstück 54 angeordnet ist, und ein aus dem Aussenrohr 52 teleskopisch ausziehbares Innenrohr 50 auf. Zur Fixierung der gewählten Längeneinstellung dient ein Arretiergebilde, das sich aus einem Raster 51 von Löchern im Innenrohr 50, Kugeln als Rastelemente 52' und einem Klemmring 53, in dem die Rastelemente 52'

gelagert sind, besteht. Der Klemmring 53 sitzt in der Art einer Überwurfmutter auf dem oberen Ende des Aussenrohrs 52, und das Innenrohr 50 durchfährt den Klemmring 53 abwärts in das Aussenrohr 52 hinein. Mit dem Feststellen des Klemmrings 53 entsteht eine Blockierung zwischen den Rastelementen 52', die entsprechend gewählter Auszugslänge im Raster 51 ruhen, und den beiden Rohren 50, 52. Am oberen Ende des Innenrohrs 50 dient ein Griff 50' beim Handling mit dem ersten Greifwerkzeug 5.

[0032] Das Adapterstück 54 besitzt an seinem unteren Ende paarweise erste und zweite Aussparungen 55, 55'' zur formschlüssigen Verbindung mit dem Transfergerät 7 (→ siehe Figur 4) sowie ein Paar dritte Aussparungen 55' zur formschlüssigen Verbindung mit der Andockglocke 44 (→ siehe Figur 6B). Die im hohlen, hülsenartigen Adapterstück 54 installierte Schaltanordnung 56 dient zur Öffnung eines an der Andockglocke 44 vorhandenen Abströmventils 48' (→ siehe Figur 6D). Die Schaltanordnung 56 ist am unteren Ende des Adapterstücks 54 an dessen Wandung befestigt und besteht aus einem Lager 59, dem senkrecht darin geführten Stössel 57, der darauf steckenden Feder 58 und mehreren Befestigungselementen 59', hier als Schrauben ausgebildet. Die zweiten Aussparungen 55'' haben die Form von zwei zueinander fluchtenden Durchgangslöchern, während die ersten Aussparungen 55 senkrechte, am unteren Ende des Adapterstücks 54 mündende Schlitze sind und die dritten Aussparungen 55' als abwärts erstreckende Hinterschnitte neben den ersten Aussparungen 55 verlaufen.

Figuren 2A und 2B

[0033] Das zweite Greifwerkzeug 6 weist zu seiner variablen Längeneinstellung ein Aussenrohr 62 und ein aus dem Aussenrohr 62 teleskopisch ausziehbares Innenrohr 60 auf. Am unteren Ende des Aussenrohrs 62 ist eine Klaue 64 ausgebildet, die dem Ansetzen am Spanner 42 dient, welcher Bestandteil der Sensoreinheit 4 ist (→ siehe Figur 6B). Zu Fixierung der gewählten Längeneinstellung dient ein zum ersten Greifwerkzeug 5 äquivalentes Arretiergebilde mit dem sichtbaren Klemmring 63. Wiederum am oberen Ende des Innenrohrs 60 dient ein Griff 60' zur Handhabung des zweiten Greifwerkzeugs 6.

Figur 3

[0034] Für bestimmte Verfahrensschritte beim Einbau bzw. Ausbau einer Sensoreinheit 4 wird die Kombination aus erstem Greifwerkzeug 5 und zweitem Greifwerkzeug 6 benötigt. Zu diesem Zweck lässt sich das zweite Greifwerkzeug 6 von oben in das Innenrohr 50 des ersten Greifwerkzeugs 5 einsetzen (→ siehe Figuren 8A-8F, 13-16B, 19A+19B).

Figur 4

[0035] Falls beim Einbau bzw. Ausbau einer Sensoreinheit **4** der Rohrport **2** einen lösbar arretierten Blinddeckel **25** aufweist (→ siehe Figuren 5A+5B, 9A-12B), umfasst ein komplettes Vorrichtungssset, zusätzlich zu beiden Greifwerkzeugen **5, 6**, auch ein Transfergerät **7**, das zur lösbaren Verbindung mit dem Adapterstück **54** bestimmt ist und dem Aufnehmen des Blinddeckels **25** dient (→ siehe Figuren 7A-7D).

[0036] Das Transfergerät **7** besitzt:

- a) ein oberes zylindrisches Kragenteil **71** und ein sich daran anschliessendes unteres glockenförmiges Bauteil **70**;
- b) schienenartige, vertikale Führungselemente **75** am Kragenteil **71**, bestimmt zum Formschluss mit den ersten Aussparungen **55** am Adapterstück **54**, und zwei zueinander diametral in Querbohrungen **73** einsteckbare Riegel **76**, bestimmt zum Formschluss mit den zweiten Aussparungen **55''** am Adapterstück **54**, wobei:
 - ba) jeder Riegel **76** einen von aussen betätigbaren Drücker **78** besitzt, mit dem sich ein Sicherungsorgan **78'** deaktivieren lässt, um den Riegel **76** aus der Steckposition zu lösen; und
 - bb) bei übergestülptem Adapterstück **54** jeweils ein Riegel **76** eine der zweiten Aussparungen **55''** am Adapterstück **54** und eine am Kragenteil **71** vorhandene Querbohrung **73** durchragt;
- c) einen Hohlraum **72**, der aus dem Bauteil **70** und dem Kragenteil **71** jeweils axial nach aussen mündet;
- d) innerlich des Bauteils **70** angeordnete und dem Hohlraum **72** zugewandte Aussparungen **75**, dazu bestimmt, am Blinddeckel **25** vorhandene Nocken **25'** formschlüssig aufzunehmen;
- e) einen innerlich des Bauteils **70** radial angeordneten und dem Hohlraum **72** zugewandten Haltering **77**, dazu bestimmt, den Blinddeckel **25** radial umgreifend und lösbar zu halten; und
- f) am Übergang vom Kragenteil **71** zum Bauteil **70** eine radial umlaufende Schulter **74**, welche bei übergestülptem Adapterstück **54** einen Anschlag bildet (→ siehe Figuren 7A-7D, 10-12B).

Figuren 5A und 5B

[0037] Der Rohrport **2** hat hier die Gestalt einer Anbohrschelle und besitzt:

- a) ein Gehäuse **20** und einen daran ansetzenden Stutzen **23** mit einem sich durch beide erstreckenden Durchgang **22**;
- b) ein im Gehäuse **20** gelagertes Absperrelement **26**, welches momentan offen ist und mittels eines Stellorgans **27** zwischen einer den Durchgang **22** verschliessenden bzw. offenen Position einstellbar

ist;

c) erste und zweite Kupplungsorgane **24, 29** am Stutzen **23**, wobei:

ca) die ersten Kupplungsorgane **24** aufragende Hakenform haben und zur Befestigung des Blinddeckels **25** bestimmt sind (→ siehe Figuren 9A+9B); und

cb) die zweiten Kupplungsorgane **29** als Hinterschnitt ausgebildet sind und der formschlüssigen Verriegelung mit den Arretierelementen **49** der Andockglocke **44** dienen (→ siehe Figur 14B); und

d) eine Bride **21** zur den Rohrmantel **10** der Flüssigkeitsleitung **1** umschlingenden Befestigung des Rohrports **2** mit zueinander fluchtender Positionierung von Durchgangsloch **11** im Rohrmantel **10** und Durchgang **22** im Rohrport **2** (→ siehe Figur 14B).

Figuren 6A bis 6E

[0038] Eine komplette Sensoreinheit **4** besteht aus der Andockglocke **44**, dem Stangenteil **41'** mit dem daran zuunterst angeordneten Sensor **41**, dem auf dem Stangenteil **41'** in wählbarer Höhe fixierbarem Spanner **42** und dem sich vom Stangenteil **41'** fortsetzenden Kabel **40**, an dessen freien Ende zumeist ein Stecker **40'** montiert ist. Das Stangenteil **41'** ist axial, abgedichtet und verschiebbar durch die Andockglocke **44** geführt, so dass der Sensor **41** durch Verschieben des Stangenteil **41'** in das Innere der Andockglocke **44** zurückgezogen oder nach unten herausgeschoben werden kann. Der Sensor **41** ist z.B. zwecks Erkennung eines Lecks an der Flüssigkeitsleitung **1** als Hydrofon ausgebildet.

[0039] Der das Stangenteil **41'** umgreifende Spanner **42** besteht aus zwei mittels Schrauben **42'** zusammenfügbaren halbschalenartigen Backen **43**, die jeweils unten eine trittförmige, nach aussen abgewinkelte Ansatzkontur **43'** haben.

[0040] Die Andockglocke **44** besitzt:

- a) ein im Prinzip zylindrisches Mittelteil **46**, das oben mit einem Kragen **45** endet und an das sich unten ein tellerartiges Flanschteil **46'** anschliesst;
- b) einen Axialdurchgang **48** zum abgedichteten Durchtritt des Stangenteils **41'** und zur Aufnahme des Sensors **41**;

c) ein Paar sich vom Aussenmantel des Kragens **45** radial erhebende Nocken **45'** zum Formschluss mit den dritten Aussparungen **55'** am Adapterstück **54** des ersten Greifwerkzeugs **5** (→ siehe Figur 8D);

d) einen Freischnitt **47** am Aussenmantel des Kragens **45** zur Positionierung des Abströmventils **48'** und Aufsetzen der Schaltanordnung **56** auf das Abströmventil **48'** (→ siehe Figur 19B);

e) einen Hinterschnitt **47'** am Kragen **45** zum Formschluss mit Ansatzkonturen **43'** am Spanner **42** der

Sensoreinheit **4**; (→ siehe Figur 16B); und
f) aus dem Flanschteil **46'** nach unten herausragen-
de Arretierelemente **49** zum Formschluss mit zwei-
ten Kupplungsorganen **29** am Rohrport **2** (→ siehe
Figur 14B).

Figuren 7A bis 7D

[0041] Hier ist das Transfergerät **7** mit dem Adapter-
stück **54** des ersten Greifwerkzeugs **5** gesichert und lös-
bar verbunden. Im verbundenen Zustand sind die Füh-
rungselemente **75** in die ersten Aussparungen **55** einge-
fahren, das untere Ende des Adapterstücks **54** ist über
das Kragenteil **71** gestülpt und sitzt auf der Ringschulter
74 auf. Zur Sicherung der Verbindung stecken die beiden
Riegel **76** jeweils in einer der zweiten Aussparungen **55''**
am Adapterstück **54** und durchragen die zugeordnete
Querboreung **73** im Kragenteil **71**. Das aus dem Bolzen-
teil der Riegel **76** radial hervorstehende Sicherungsor-
gan **78'** verhindert das unbeabsichtigte Lösen der Riegel
76 aus ihren Steckverbindungen. Mit Betätigung der Drü-
cker **78** lassen sich die Sicherungsorgane **78'** zurückzie-
hen, so dass ein Herausziehen der Riegel **76** aus ihren
Steckverbindungen möglich wird. Die Schaltanordnung
56 hat bei dieser Gerätekombination aus ersten Greif-
werkzeugs **5** und Transfergerät **7** keine Funktion.

Figuren 8A bis 8G

[0042] Die Sensoreinheit **4** ist in die Kombination aus
erstem und zweitem Greifwerkzeug **5,6** eingesetzt. Hier-
bei hängt der Stecker **40'** am oberen Ende vom Innenrohr
60 des zweiten Greifwerkzeugs **6**, und das anschliesen-
de Kabel **40** mit dem folgenden Stangenteil **41'** ruht im
Innenrohr **60**. Im zunächst unverriegelten Zustand zwis-
chen Adapterstück **54** und Andockglocke **44** ragt der
untere Abschnitt des Stangenteils **41'** mit der dran hän-
genden Andockglocke **44** unten aus dem Adapterstück
54 heraus, und der auf dem Stangenteil **41'** fixierte Span-
ner **42** befindet sich somit unterhalb der Klaue **64** des
Aussenrohrs **62** des zweiten Greifwerkzeugs **6**. Am Be-
ginn des Einhängens der Andockglocke **44** in das Adap-
terstück **54** werden dessen erste Aussparungen **55** und
die Nocken **45'** der Andockglocke **44** fluchtend zueinan-
der ausgerichtet, fahren dann bis auf halbe Höhe inein-
ander, und nach einer anteiligen Drehung des ersten
Greifwerkzeugs **5** rasten die Nocken **45'** in die dritten
Aussparungen **55'** in der Art eines Bajonettverschlusses
ineinander. Damit sind Andockglocke **44** und Adapter-
stück **54** nun verriegelt miteinander verbunden, und die
Klaue **64** kann jetzt auf den Spanner **42** zugreifen. Die
zweiten Aussparungen **55''** am Adapterstück **54** bleiben
unbelegt, und die Schaltanordnung **56** zur Betätigung
des Abströmventils **48'** kommt erst beim Ausbau einer
Sensoreinheit aus einer Flüssigkeitsleitung **1** in Aktion
(→ siehe Figur 19B).

Figuren 9A bis 18

[0043] Diese Figurenreihe illustriert mit den darge-
stellten Situationen. 1 bis 10 die Verfahrensschritte beim
Einbau einer Sensoreinheit **4** in eine unter Druck stehen-
de Flüssigkeitsleitung **1** mit Benutzung des Sets aus ers-
tem und zweitem Greifwerkzeug **5,6** und Transfergerät
7. Hierbei betrifft die Figurenfolge 9A bis 12B mit den
Situationen 1 bis 4 den nicht immer auftretenden Regel-
fall, dass vor dem Einbau der Sensoreinheit **4** der Rohr-
port **2** mit einem lösbar verriegelten Blinddeckel **25** ver-
sehen ist.

Figuren 9A und 9B - Situation 1

[0044] Der Einbau einer Sensoreinheit **4** in eine unter
Druck stehende Flüssigkeitsleitung **1** basiert, mit Berück-
sichtigung einer Eventualbedingung, bei der vor dem Ein-
bau der Rohrport **2** mit einem Blinddeckel **25** versehen
ist, auf folgender Startsituation:

- Unter der Erdoberfläche verläuft eine Flüssigkeits-
leitung **1**, die mit ihrem Rohrmantel **10** den Strö-
mungsquerschnitt **12** umschliesst. Ein Rohrport **2** -
hier in Gestalt einer Anbohrschelle - ist über dem im
Rohrmantel **10** vorgesehenen Durchgangsloch **11**
auf der Flüssigkeitsleitung **1** angeordnet;
- Zum Rohrport **2** führt das sich in die Tiefe erstre-
ckende Schachtrohr **36** eines Schachtbaus **3**. Oben
setzt an das Schachtrohr **36** ein Rohrstützen **31** an,
der momentan mit einem geschlossenen Deckel **32**
versehen ist und eine zugehörige Elektronikbau-
gruppe **33** besitzt;
- Das Schachtrohr **36** hat eine wesentlich kleinere lich-
te Weite als ein sogenanntes Mannloch, sondern ist
typisch derart schmal, dass kein Einstieg für einen
Monteur möglich wäre; und
- Der äussere Nocken **25'** aufweisende Blinddeckel
25 sitzt verriegelt auf dem Stützen **23** des Rohrport
2, dessen nicht sichtbares Absperrelement **26** in
Schliessposition steht. Der aufgesetzte Blinddeckel
25 und das geschlossene Absperrelement **26** ver-
hindern den Austritt von Flüssigkeit aus der unter
Druck stehenden Leitung **1** durch deren Durch-
gangsloch **11** und den Rohrport **2** nach aussen.

Figur 10 - Situation 2

[0045] Bei geöffnetem Schachtdeckel **32** wird die auf
Länge eingestellte Kombination aus erstem Greifwerk-
zeug **5** und angedocktem Transfergerät **7**, mit dem
Transfergerät **7** voran, im Schachtrohr **36** auf den auf
dem Rohrport **2** verriegelten Blinddeckel **25** zugefahren.
Zuvor hat man das Adapterstück **54** am ersten Greifwerk-
zeug **5** mit dem Transfergerät **7** verbunden, wobei die
Führungselemente **75** des Transfergeräts **7** mit den ers-
ten Aussparungen **55** am Adapterstück **54** in Eingriff ge-
bracht sind und die Riegel **76** durch die zweiten Ausspa-

rungen **55''** und die am Transfergerät **7** vorhandenen Querbohrungen **73** eingesteckt sind. Damit ist die Verbindung zwischen erstem Greifwerkzeug **5** und Transfergerät **7** gesichert. Dann hat man die gemäss den örtlichen Bedingungen benötigte Auszugslänge des Innenrohrs **50** kalkuliert, diese mittels des Klemmrings **53** fixiert und somit die Kombination aus erstem Greifwerkzeug **5** und damit verbundenem Transfergerät **7** auf Länge eingestellt.

Figuren 11A und 11B - Situation 3

[0046] Das Transfergerät **7** wird auf den Blinddeckel **25** aufgesetzt, so dass die Nocken **25'** am Blinddeckel **25** mit den inneren Aussparungen **75'** am Transfergerät **7** in Eingriff sind und der Haltering **77** im Transfergerät **7** den Blinddeckel **25** radial klemmend umfasst.

[0047] Unter der Voraussetzung, dass sich das Absperrelement **26** des Rohrports **2** in Schliessposition befindet, erfolgt eine anteilige Drehung der Kombination aus erstem Greifwerkzeug **5** und Transfergerät **7** zwecks Lösen des Blinddeckels **25** vom Stutzen **23** des Rohrports **2**, so dass die ersten Kupplungsorgane **24** am Stutzen **23** von den komplementären Kupplungsorganen am Blinddeckel **25** entriegelt sind und sich dieser abheben lässt (→ siehe Figur 12B).

Figuren 12A und 12B - Situation 4

[0048] Die Kombination aus erstem Greifwerkzeug **5** und Transfergerät **7** mit dem darin klemmend gehaltenen Blinddeckel **25**, welche vom Stutzen **23** des Rohrports **2** gelöst ist, wird vom Rohrport **2** abgehoben und aus dem Schachtrohr **36** herausgezogen.

Figur 13 - Situation 5

[0049] Die Anordnung im Zustand gemäss Figur 8B, als Kombination aus erstem und zweitem Greifwerkzeug **5,6** mit darin aufgenommener Sensoreinheit **4** und Andockglocke **44** voran, wird in das Schachtrohr **36** eingeführt und hin zum Stutzen **23** des Rohrports **2** bewegt.

[0050] Zuvor und zur Herstellung des Zusammenbaus im Zustand gemäss Figur 8B, wird in angegebener Folge ausgeführt:

1. Korrelierend zur lokalen Position des Rohrports **2** Längeneinstellung beider Greifwerkzeuge **5,6** sowie Höheneinstellung des am Stangenteil **41'** zu fixierenden Spanners **42**;
2. Einsetzen des zweiten Greifwerkzeugs **6** von oben in das Innenrohr **50** des ersten Greifwerkzeugs **5**;
3. Einsetzen der Sensoreinheit **4** mit Kabel **40**, Stangenteil **41'**, darauf fixiertem Spanner **42**, Sensor **41** und Andockglocke **44** in die Kombination aus beiden Greifwerkzeugen **5,6**; und das obere Ende des Kabels **40** oder den eventuell daran installierten Stecker **40'** am oberen Austritt aus dem Innenrohr **60**

des zweiten Greifwerkzeugs **6** in der Länge nachgebend lösbar befestigen; und

4. Positionierung des Sensors **41** in der Andockglocke **44** und durch anteilige Relativdrehung zwischen erstem Greifwerkzeug **5** und Andockglocke **44**, Verriegeln der Andockglocke **44** mit dem Adapterstück **54** am Aussenrohr **52** des ersten Greifwerkzeugs **5**, so dass die Nocken **45'** der Andockglocke **44** mit den dritten Aussparungen **55'** am Adapterstück **54** in Eingriff sind.

Figuren 14A und 14B - Situation 6

[0051] Die Andockglocke **44** ist am Stutzen **23** des Rohrports **2** verriegelt, das Absperrelement **26** weiter geschlossen, und der Sensor **41** ist oberhalb des Absperrelements **26** in der Andockglocke **44** positioniert.

[0052] Zuvor wird in angegebener Folge ausgeführt:

1. Aufsetzen des Flanschteils **46'** der Andockglocke **44** auf den Stutzen **23** des Rohrports **2**, so dass die Arretierelemente **49** der Andockglocke **44** an die zweiten Kupplungsorgane **29** des Rohrports **2** herangeführt sind; und
2. Anteilige Drehung der Kombination aus erstem Greifwerkzeug **5** und Sensoreinheit **4** bis die Arretierelemente **49** der Andockglocke **44** in den zweiten Kupplungsorganen **29** des Rohrports **2** verriegelt sind.

Figuren 15A und 15B - Situation 7

[0053] Man öffnet das Absperrelement **26** des Rohrports **2**, so dass sich die Andockglocke **44** über das Abströmventil **48'** entlüftet, wobei mit dem Steigen von Flüssigmedium in der Andockglocke **44** sich das Abströmventil **48'** aufgrund seiner Schwimmerfunktion in die Schliessstellung hebt.

Figuren 16A und 16B - Situation 8

[0054] Der Sensor **41** steht im Strömungsquerschnitt **12** der Flüssigkeitsleitung **1**, und der Spanner **42** der Sensoreinheit **4** ist im Kragen **45** der Andockglocke **44** verriegelt.

[0055] Zuvor wird in angegebener Folge ausgeführt:

1. Abwärtsschieben von Stangenteil **41'** und Sensor **41** gegen den Flüssigkeitsdruck mittels der am Spanner **42** ansetzenden Klaue **64** des zweiten Greifwerkzeugs **6** bis der Sensor **41** das Durchgangsloch **11** im Rohrmantel **10** durchfahren hat und im Strömungsquerschnitt **12** der Flüssigkeitsleitung **1** steht; und
2. Anteilige Drehung des am Spanner **42** ansetzenden zweiten Greifwerkzeugs **6** bis die Ansatzkonturen **43'** des Spanners **42** im Hinterschnitt **47'** am Kragen **45** der Andockglocke **44** verriegelt sind.

Figur 17 - Situation 9

[0056] Das Adapterstück **54** des ersten Greifwerkzeugs **5** ist vom Kragen **45** der Andockglocke **44** gelöst und die Kombination beider Greifwerkzeuge **5,6** ist auf dem Rückzug aus dem Schachtrohr **36**.

[0057] Zuvor wird in angegebener Folge ausgeführt:

1. Lösen des zweiten Greifwerkzeugs **6** vom Spanner **42** durch anteilige Drehung des zweiten Greifwerkzeug **6**, so dass dessen Klaue **64** ausser Eingriff mit den Schrauben **42'** kommt; und Lösen des Adapterstücks **54** des ersten Greifwerkzeugs **5** von der Andockglocke **44** durch anteilige Drehung des ersten Greifwerkzeugs **5**, so dass deren dritte Aussparungen **55** ausser Eingriff mit den Nocken **45'** der Andockglocke **44** kommen; und
2. Herausziehen der Kombination aus beiden Greifwerkzeugen **5,6** aus dem Schachtrohr **36**, so dass sich das obere Ende des Stangenteils **41'** und dann das sich davon fortsetzende Kabel **40** sukzessive unten aus der Kombination beider Greifwerkzeuge **5,6** ausfädeln.

Figur 18 - Situation 10

[0058] Mit beendetem Einbau der Sensoreinheit **4** ist die Kombination beider Greifwerkzeuge **5,6** gänzlich aus dem Schachtrohr **36** entfernt, das Kabel **40** der Sensoreinheit **4** ist an der Elektronikbaugruppe **33** angeschlossen und der Schachtdeckel **32** ist geschlossen.

Figuren 19A und 19B

[0059] Dieses Figuren paar illustriert mit der dargestellten Situation **7R** einen zusätzlichen Verfahrensschritt beim Ausbau einer Sensoreinheit **4** aus einer unter Druck stehenden Flüssigkeitsleitung **1**, wobei der Ausbau ansonsten im Prinzip rückläufig zum Einbau mit Benutzung der beiden Greifwerkzeuge **5,6** geschieht. Falls nach dem Ausbau der Sensoreinheit **4** der Rohrport **2** mit einem Blinddeckel **25** zu verschliessen ist, kommt auch das Transfergerät **7** wieder zum Einsatz.

[0060] Der Ausbau einer Sensoreinheit **4** aus einer unter Druck stehenden Flüssigkeitsleitung **1** basiert, auch mit Berücksichtigung einer Eventualbedingung, bei der nach dem Ausbau der Rohrport **2** mit einem Blinddeckel **25** zu versehen ist, auf folgender Startsituation (→ siehe Figur 18):

- Ein Rohrport **2** ist über dem im Rohrmantel **10** vorgesehenen Durchgangsloch **11** auf der Flüssigkeitsleitung **1** fixiert;
- Das Absperrerelement **26** des Rohrports **2** steht in Offenposition;
- Das Flanschteil **46'** der Andockglocke **44** der Sensoreinheit **4** sitzt auf dem Stutzen **23** des Rohrports **2**, wobei die Arretierelemente **49** der Andockglocke

44 mit den zweiten Kupplungsorganen **29** des Rohrports **2** verriegelt sind;

- In der Andockglocke **44** herrscht Flüssigkeitsdruck, der Sensor **41** steht im Strömungsquerschnitt **12** der Flüssigkeitsleitung **1** und das Abströmventil **48'** ist geschlossen;
- Das Stangenteil **41'** durchragt abgedichtet die Andockglocke **44**, und vom Stangenteil **41'** erstreckt sich das Kabel **40** zu einer Elektronikbaugruppe **33**;
- Der das Stangenteil **41'** fest umfassende Spanner **42** ist mit dem Kragen **45** der Andockglocke **44** verriegelt, wobei die Ansatzkonturen **43'** des Spanners **42** mit dem Hinterschnitt **47'** am Kragen **45** in Eingriff sind; und
- Das Kabel **40** der Sensoreinheit **4** ist an der Elektronikbaugruppe **33** angeschlossen und der Schachtdeckel **32** ist geschlossen.

[0061] Der Ausbau wird in nachstehend angegebener Folge ausgeführt:

1. Korrelierend zur lokalen Position des Rohrports **2** Längeneinstellung beider Greifwerkzeuge **5,6**;
2. Einsetzen des zweiten Greifwerkzeugs **6** von oben in das Innenrohr **50** des ersten Greifwerkzeugs **5** (→ siehe Figur 3);
3. Trennen des Kabels **40** oder eines daran installierten Steckers **40'** von der dem Schachtbau **3** zugeordneten Elektronikbaugruppe **33**. Anschliessend Einziehen des gelösten Kabels **40** mit dem eventuellen Stecker **40'** und des anteiligen Stangenteils **41'** in das Innenrohr **60** des zweiten Greifwerkzeugs **6** sowie in der Länge nachgebend lösbare Befestigung des freien oberen Endes des Kabels **40** bzw. des Steckers **40'** am oberen Austritt aus dem Innenrohr **60** des zweiten Greifwerkzeugs **6** (→ siehe Figur 8A);
4. Heranführen der Kombination beider Greifwerkzeuge **5,6** an die Andockglocke **44**, und durch anteilige Drehung des ersten Greifwerkzeugs **5** Verriegeln der Andockglocke **44** mit dem Adapterstück **54** am Aussenrohr **52** des ersten Greifwerkzeugs **5**, so dass die Nocken **45'** der Andockglocke **44** mit den dritten Aussparungen **55'** am Adapterstück **54** in Eingriff sind (→ siehe Figur 8B);
5. Anteilige Drehung des am Spanner **42** ansetzenden zweiten Greifwerkzeugs **6** bis die Ansatzkonturen **43'** des Spanners **42** mit dem Hinterschnitt **47'** am Kragen **45** der Andockglocke **44** ausser Eingriff sind (→ siehe Figur 16B, aber rückläufig);
6. Aufwärtsschieben von Stangenteil **41'** und Sensor **41** durch den einwirkenden Flüssigkeitsdruck und/oder mittels des am Spanner **42** ansetzenden zweiten Greifwerkzeugs **6**, bis der Sensor **41** aus dem Strömungsquerschnitt **12** der Flüssigkeitsleitung **1** durch das Durchgangsloch **11** in deren Rohrmantel **10** zurückgefahren ist und oberhalb des offenen Absperrerelements **26** des Rohrports **2** in der Andockglocke **44** steht (→ siehe Figur 15B, aber

rückläufig);

7. Bewegen des Absperrlements **26** des Rohrports **2** in die Schliessposition (→ siehe Figur 14B);

8. Einwirken der Schaltanordnung **56** im Adapterstück **54** auf das Abströmventil **48'** an der Andockglocke **44** zwecks deren Druckentlastung. Das Niederdrücken des Abströmventils **48'** in seine Offenstellung geschieht durch den aufsetzenden Stössel **57** der Schaltanordnung **56** nach zuerst anteiligem Drehen des ersten Greifwerkzeugs **5** - heraus aus der Verriegelungsposition, wo die Nocken **45'** der Andockglocke **44** nicht mehr mit den dritten Aussparungen **55'** des Adapterstücks **54** in Eingriff sind - und anschliessend Absenken des ersten Greifwerkzeugs **5** bis die Nocken **45'** in den ersten Aussparungen **55** am Adapterstück **54** aufwärts gefahren sind bzw. oben in den ersten Aussparungen **55** anschlagen (→ siehe Figur 19B);

9. Anteilige Drehung der Kombination aus erstem Greifwerkzeug **5** und Sensoreinheit **4** bis die Arretierelemente **49** der Andockglocke **44** mit den zweiten Kupplungsorganen **29** am Stutzen **23** des Rohrports **2** ausser Eingriff sind (→ siehe Figur 13, aber rückläufig); und

10. Entfernen des Zusammenbaus im Zustand gemäss Figur 8B, als Kombination aus beiden Greifwerkzeugen **5,6** und darin aufgenommener Sensoreinheit **4**, einschliesslich Andockglocke **44**, vom Stutzen **23** des Rohrports **2** und vollständiges Herausziehen der Anordnung aus dem Schachtrohr **36** (→ siehe Figur 13, aber noch weiter rückläufig).

[0062] Falls nach dem Ausbau der Sensoreinheit **4** der Rohrport **2** mit einem Blinddeckel **25** zu versehen ist, schliessen sich mit Benutzung des Transfergeräts **7** folgende Schritte an:

11. Bereitstellen des ersten Greifwerkzeugs **5** mit dem daran angeordneten Adapterstück **54** und Verriegeln des Transfergeräts **7** mit dem Adapterstück **54** am Aussenrohr **52** des ersten Greifwerkzeugs **5**, so dass die Führungselemente **75** des Transfergeräts **7** mit den ersten Aussparungen **55** am Adapterstück **54** in Eingriff sind und die in den zweiten Aussparungen **55''** und den am Transfergerät **7** vorhandenen Querbohrungen **73** steckenden Riegel **76** die Verbindung von erstem Greifwerkzeug **5** und Transfergerät **7** sichern (→ siehe Figur 7A);

12. Einsetzen des Blinddeckels **25** in das Transfergerät **7**, so dass die Nocken **25'** am Blinddeckel **25** mit den inneren Aussparungen **75'** am Transfergerät **7** in Eingriff sind und der Haltering **77** im Transfergerät **7** den Blinddeckel **25** radial klemmend umfasst (→ siehe Zustand gemäss Figur 12A);

13. Einfahren der auf Länge eingestellten Kombination aus erstem Greifwerkzeug **5** und Transfergerät **7**, mit dem Transfergerät **7** und Blinddeckel **25** voran, in das Schachtrohr **36** hin zum Stutzen **23** des Rohr-

ports **2** (→ siehe Figur 12A, aber gegenläufige Bewegung);

14. Anteilige Drehung der Kombination aus erstem Greifwerkzeug **5** und Transfergerät **7** zwecks Arretierung des Blinddeckels **25** auf dem Stutzen **23** des Rohrports **2**, so dass die ersten Kupplungsorgane **24** am Stutzen **23** und die komplementären Kupplungsorganen am Blinddeckel **25** miteinander in Eingriff kommen (→ siehe Figur 11A, aber gegenläufige Bewegung); und

15. Entfernen der Kombination aus erstem Greifwerkzeug **5** und Transfergerät **7** vom am Stutzen **23** des Rohrports **2** arretierten Blinddeckel **25** und vollständiges Herausziehen der Kombination aus dem Schachtrohr **36** (→ siehe Zustand gemäss Figur 10).

Patentansprüche

1. Vorrichtungssset, bestimmt zum Ein- und/oder Ausbau eines im Strömungsquerschnitt (**12**) einer unter Druck stehenden, unterirdisch verlaufenden Flüssigkeitsleitung (**1**) eingebrachten Sensors (**41**), mit Durchführung des Sensors (**41**) durch ein im Rohrmantel (**10**) der Flüssigkeitsleitung (**1**) vorhandenes Durchgangsloch (**11**), über dem ein Rohrport (**2**) angeordnet ist, der sich mittels eines Absperrlements (**26**) nach aussen abdichten lässt, wobei das Vorrichtungssset umfasst:

a) ein erstes Greifwerkzeug (**5**) mit einem unten angeordneten Adapterstück (**54**);

b) eine Andockglocke (**44**), die zur lösbaren Verbindung mit dem Adapterstück (**54**) vorgesehen ist und, wie der Sensor (**41**), ein sich vom Sensor (**41**) erstreckendes Stangenteil (**41'**), ein auf dem Stangenteil (**41'**) fixierbarer Spanner (**42**) und ein sich vom Stangenteil (**41'**) fortsetzendes Kabel (**40**) jeweils Bestandteile einer Sensoreinheit (**4**) bilden; und

c) ein zweites Greifwerkzeug (**6**), das zum Einsetzen in das erste Greifwerkzeug (**5**), zur Aufnahme von Stangenteil (**41'**) und Kabel (**40**) sowie mit seiner unten angeordneten Klaue (**64**) zum Erfassen des Spanners (**42**) bestimmt ist.

2. Vorrichtungssset nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Vorrichtungssset ferner ein Transfergerät (**7**) umfasst, das alternativ zur Andockglocke (**44**) zur lösbaren Verbindung mit dem Adapterstück (**54**) bestimmt ist und dem Aufnehmen eines auf dem Rohrport (**2**) lösbar arretierten Blinddeckels (**25**) dient.

3. Vorrichtungssset nach zumindest einem der Ansprüche 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass**

a) das erste Greifwerkzeug (**5**) zu seiner variab-

len Längeneinstellung aufweist:

- aa) ein Aussenrohr (52) mit dem daran angeordneten Adapterstück (54);
 - ab) ein aus dem Aussenrohr (52) teleskopisch ausziehbares Innenrohr (50); und
 - ac) ein Arretiergebilde (51, 52', 53) zur Fixierung der gewählten Längeneinstellung; und
 - b) das zweite Greifwerkzeug (6) zu seiner variablen Längeneinstellung aufweist:
 - ba) ein Aussenrohr (62) mit einer daran ausgebildeten Klaue (64);
 - bb) ein aus dem Aussenrohr (62) teleskopisch ausziehbares Innenrohr (60); und
 - bc) ein Arretiergebilde (63) zur Fixierung der gewählten Längeneinstellung.
4. Vorrichtungssatz nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Adapterstück (54) am ersten Greifwerkzeug (5) aufweist:
- a) erste und zweite Aussparungen (55, 55'') zur formschlüssigen Verbindung mit dem Transfergerät (7);
 - b) dritte Aussparungen (55') zur formschlüssigen Verbindung mit der Andockglocke (44); und
 - c) eine Schaltanordnung (56) zur Öffnung eines an der Andockglocke (44) vorhandenen Abströmventils (48').
5. Vorrichtungssatz nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Andockglocke (44) aufweist:
- a) ein Mittelteil (46), das oben mit einem Kragen (45) endet und an das sich unten ein Flanschteil (46') anschliesst;
 - b) einen Axialdurchgang (48) zum abgedichteten Durchtritt des Stangenteils (41') und zur Aufnahme des Sensors (41);
 - c) ein Paar sich vom Aussenmantel des Kragens (45) radial erhebende Nocken (45') zum Formschluss mit den dritten Aussparungen (55') am Adapterstück (54) des ersten Greifwerkzeugs (5);
 - d) einen Freischnitt (47) am Aussenmantel des Kragens (45) zur Positionierung des Abströmventils (48') und Aufsetzen der Schaltanordnung (56) auf das Abströmventil (48'); und
 - e) einen Hinterschnitt (47') am Kragen (45) zum Formschluss mit Ansatzkonturen (43') am Spanner (42) der Sensoreinheit (4); und
 - f) aus dem Flanschteil (46') nach unten herausragende Arretierelemente (49) zum Formschluss mit zweiten Kupplungsorganen (29) am

Rohrport (2).

6. Vorrichtungssatz nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Transfergerät (7) aufweist:
- a) ein oberes Kragenteil (71) und ein sich daran anschliessendes unteres Bauteil (70);
 - b) Führungselemente (75) am Kragenteil (71), bestimmt zum Formschluss mit den ersten Aussparungen (55) am Adapterstück (54), und Riegel (76), bestimmt zum Formschluss mit den zweiten Aussparungen (55'') am Adapterstück (54);
 - c) einen Hohlraum (72), der zumindest aus dem Bauteil (70) axial nach aussen mündet;
 - d) innerlich des Bauteils (70) angeordnete und dem Hohlraum (72) zugewandte Aussparungen (75'), dazu bestimmt, am Blinddeckel (25) vorhandene Nocken (25') formschlüssig aufzunehmen; und
 - e) einen innerlich des Bauteils (70) radial angeordneten und dem Hohlraum (72) zugewandten Haltering (77), dazu bestimmt, den Blinddeckel (25) radial umgreifend und lösbar zu halten.
7. Vorrichtungssatz nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- a) am Übergang vom Kragenteil (71) zum Bauteil (70) eine radial umlaufende Schulter (74) vorgesehen ist, welche bei übergestülptem Adapterstück (54) einen Anschlag bildet;
 - b) bei übergestülptem Adapterstück (54) jeweils ein Riegel (76) eine der zweiten Aussparungen (55'') am Adapterstück (54) und eine am Kragenteil (71) vorhandene Querboreung (73) durchragt; und
 - c) jeder Riegel (76) einen von aussen betätigbaren Drücker (78) besitzt, mit dem sich ein Sicherungsorgan (78') deaktivieren lässt, um den Riegel (76) aus der Steckposition zu lösen.
8. Vorrichtungssatz nach zumindest einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rohrport (2) aufweist:
- a) ein Gehäuse (20) und einen daran ansetzenden Stutzen (23) mit einem sich durch beide erstreckenden Durchgang (22);
 - b) ein im Gehäuse (20) gelagertes Absperrelement (26), welches mittels eines Stellorgans (27) zwischen einer den Durchgang (22) verschliessenden bzw. offenen Position einstellbar ist;
 - c) erste und zweite Kupplungsorgane (24, 29) am Stutzen (23), wobei:

- ca) die ersten Kupplungsorgane (24) aufragende Hakenform haben und zur Befestigung des Blinddeckels (25) bestimmt sind; und
- cb) die zweiten Kupplungsorgane (29) als Hinterschnitt ausgebildet sind und der form-schlüssigen Verriegelung mit den Arretier-elementen (49) der Andockglocke (44) die-nen; und
- d) eine Bride (21) zur den Rohrmantel (10) der Flüssigkeitsleitung (1) umschlingenden Befesti-gung des Rohrports (2) mit zueinander fluchten-der Positionierung von Durchgangsloch (11) im Rohrmantel (10) und Durchgang (22) im Rohr-port (2).
9. Verfahren zum Einbau einer Sensoreinheit (4) in ei-ne unter Druck stehende Flüssigkeitsleitung (1) mit Benutzung des Vorrichtungssets gemäss den An-sprüchen 1 bis 8, **gekennzeichnet, durch** die Start-situation:
- Ein Rohrport (2) ist über dem im Rohrmantel (10) vorgesehenen Durchgangsloch (11) auf der Flüssigkeitsleitung (1) angeordnet; und
 - das Absperrelement (26) des Rohrports (2) steht in Schliessposition, so dass keine Flüssig-keit **durch** das Durchgangsloch (11) und den Rohrport (2) nach aussen austreten kann;
- und die Schrittfolge:
1. Korrelierend zur lokalen Position des Rohr-ports (2) Längeneinstellung des ersten Greif-werkzeugs (5) und des zweiten Greifwerkzeugs (6) sowie Höheneinstellung des am Stangenteil (41') zu fixierenden Spanners (42);
 2. Einsetzen des zweiten Greifwerkzeugs (6) von oben in das Innenrohr (50) des ersten Greif-werkzeugs (5);
 3. Einsetzen der Sensoreinheit (4) mit Kabel (40), Stangenteil (41'), darauf fixiertem Spanner (42), Sensor (41) und Andockglocke (44) in die Kombination aus erstem und zweitem Greif-werkzeug (5,6);
 4. Positionierung des Sensors (41) in der An-dockglocke (44) und Verriegeln der Andockglo-cke (44) mit dem Adapterstück (54) am Aussen-rohr (52) des ersten Greifwerkzeugs (5), so dass die Nocken (45') der Andockglocke (44) mit den dritten Aussparungen (55') am Adapterstück (54) in Eingriff sind;
 5. Einfahren der Kombination aus erstem und zweitem Greifwerkzeug (5,6) und Sensoreinheit (4) mit der Andockglocke (44) voran auf den Stutzen (23) des Rohrports (2);
 6. Aufsetzen des Flanschteils (46') der Andock-

- glocke (44) auf den Stutzen (23) des Rohrports (2), so dass die Arretierelemente (49) der An-dockglocke (44) an die zweiten Kupplungsorga-ne (29) des Rohrports (2) herangeführt sind;
7. Anteilige Drehung der Kombination aus ers-tem Greifwerkzeug (5) und Sensoreinheit (4) bis die Arretierelemente (49) der Andockglocke (44) in den zweiten Kupplungsorganen (29) des Rohrports (2) verriegelt sind;
8. Öffnen des Absperrelements (26) des Rohr-ports (2), so dass sich die Andockglocke (44) über das Abströmventil (48') entlüftet und mit dem Steigen von Flüssigmedium in der Andock-glocke (44) sich das Abströmventil (48') schliesst;
9. Abwärtsschieben von Stangenteil (41') und Sensor (41) gegen den Flüssigkeitsdruck mittels des am Spanner (42) ansetzenden zweiten Greifwerkzeugs (6) bis der Sensor (41) das Durchgangsloch (11) im Rohrmantel (10) durch-fahren hat und im Strömungsquerschnitt (12) der Flüssigkeitsleitung (1) steht;
10. Anteilige Drehung des am Spanner (42) an-setzenden zweiten Greifwerkzeugs (6) bis die Ansatzkonturen (43') des Spanners (42) im Hin-terschnitt (47') am Kragen (45) der Andockglo-cke (44) verriegelt sind;
11. Lösen des zweiten Greifwerkzeugs (6) vom Spanner (42) und des Adapterstücks (54) des ersten Greifwerkzeugs (5) von der Andockglo-cke (44);
12. Entfernen der Kombination aus erstem und zweitem Greifwerkzeug (5,6) von der Andock-glocke (44) mit gleichzeitigem sukzessivem Ausfädeln des oberen Endes des Stangenteils (41') und des sich davon fortsetzenden Kabels (40) unten aus der Kombination aus erstem und zweitem Greifwerkzeug (5,6); und
13. Anschluss des Kabels (40) an einer Elektro-nikbaugruppe (33).

10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekenn-zeichnet, dass**, falls vor dem Einbau der Sensor-einheit (4) der Rohrport (2) mit einem lösbar verrie-gelten Blinddeckel (25) versehen ist, folgende Schritte vorgelagert sind:

01. Bereitstellen des ersten Greifwerkzeugs (5) mit dem daran angeordneten Adapterstück (54) und Verriegeln des Transfergeräts (7) mit dem Adapterstück (54) am Aussenrohr (52) des ers-ten Greifwerkzeugs (5), so dass die Führungs-elemente (75) des Transfergeräts (7) mit den ersten Aussparungen (55) am Adapterstück (54) in Eingriff sind und die in den zweiten Aus-sparungen (55") und den am Transfergerät (7) vorhandenen Querbohrungen (73) steckenden Riegel (76) die Verbindung zwischen erstem

- Greifwerkzeug (5) und Transfergerät (7) sichern;
02. Längeneinstellung der Kombination aus erstem Greifwerkzeug (5) und damit verbundenem Transfergerät (7);
03. Einfahren der Kombination aus erstem Greifwerkzeug (5) und Transfergerät (7), mit dem Transfergerät (7) voran, auf den auf dem Rohrport (2) verriegelten Blinddeckel (25);
04. Aufsetzen des Transfergeräts (7) auf den Blinddeckel (25), so dass die Nocken (25') am Blinddeckel (25) mit den inneren Aussparungen (75') am Transfergerät (7) in Eingriff sind und der Haltering (77) im Transfergerät (7) den Blinddeckel (25) radial klemmend umfasst;
05. Unter der Voraussetzung, dass sich das Absperrelement (26) des Rohrports (2) in Schliessposition befindet, anteilige Drehung der Kombination aus erstem Greifwerkzeug (5) und Transfergerät (7) zwecks Lösen des Blinddeckels (25) vom Stutzen (23) des Rohrports (2), so dass die ersten Kupplungsorgane (24) am Stutzen (23) von den komplementären Kupplungsorganen am Blinddeckel (25) entriegelt sind; und
06. Entfernen der Kombination aus erstem Greifwerkzeug (5) und Transfergerät (7) mit dem darin gehaltenen Blinddeckel (25) vom Rohrport (2).
11. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Einsetzen der Sensoreinheit (4) mit Kabel (40), Stangenteil (41'), darauf fixiertem Spanner (42), Sensor (41) und Andockglocke (44) in die Kombination aus erstem und zweitem Greifwerkzeug (5,6), ein oberes Ende des Kabels (40) oder ein daran installierter Stecker (40') am oberen Austritt aus dem Innenrohr (60) des zweiten Greifwerkzeugs (6) in der Länge nachgebend lösbar befestigt wird.
12. Verfahren zum Ausbau einer Sensoreinheit (4) aus einer unter Druck stehenden Flüssigkeitsleitung (1) mit Benutzung des Vorrichtungssets gemäß den Ansprüchen 1 bis 8, **gekennzeichnet, durch** die Startsituation:
- Ein Rohrport (2) ist über dem im Rohrmantel (10) vorgesehenen Durchgangsloch (11) auf der Flüssigkeitsleitung (1) angeordnet;
 - Das Absperrelement (26) des Rohrports (2) steht in Offenposition;
 - Das Flanschteil (46') der Andockglocke (44) der Sensoreinheit (4) sitzt auf dem Stutzen (23) des Rohrports (2), wobei die Arretierelemente (49) der Andockglocke (44) mit den zweiten Kupplungsorganen (29) des Rohrports (2) verriegelt sind;
 - In der Andockglocke (44) herrscht Flüssigkeits-

druck, der Sensor (41) steht im Strömungsquerschnitt (12) der Flüssigkeitsleitung (1) und das Abströmventil (48') ist geschlossen;

- Das Stangenteil (41') durchragt abgedichtet die Andockglocke (44), und vom Stangenteil (41') erstreckt sich das Kabel (40) zu einer Elektronikbaugruppe (33); und

- Der das Stangenteil (41') fest umfassende Spanner (42) ist mit dem Kragen (45) der Andockglocke (44) verriegelt, wobei die Ansatzkonturen (43') des Spanners (42) mit dem Hinterschnitt (47') am Kragen (45) in Eingriff sind;

und die Schrittfolge:

1. Korrelierend zur lokalen Position des Rohrports (2) Längeneinstellung des ersten Greifwerkzeugs (5) und des zweiten Greifwerkzeugs (6);

2. Einsetzen des zweiten Greifwerkzeugs (6) von oben in das Innenrohr (50) des ersten Greifwerkzeugs (5);

3. Einziehen des von der Elektronikbaugruppe (33) gelösten Kabels (40) und des anteiligen Stangenteils (41') in das Innenrohr (60) des zweiten Greifwerkzeugs (6) und in der Länge nachgebend lösbare Befestigung des freien oberen Endes des Kabels (40) oder eines daran installierten Steckers (40') am oberen Austritt aus dem Innenrohr (60) des zweiten Greifwerkzeugs (6);

4. Heranführen der Kombination aus erstem und zweitem Greifwerkzeug (5,6) an die Andockglocke (44), und **durch** anteilige Drehung des ersten Greifwerkzeugs (5) Verriegeln der Andockglocke (44) mit dem Adapterstück (54) am Ausenrohr (52) des ersten Greifwerkzeugs (5), so dass die Nocken (45') der Andockglocke (44) mit den dritten Aussparungen (55') am Adapterstück (54) in Eingriff sind;

5. Anteilige Drehung des am Spanner (42) ansetzenden zweiten Greifwerkzeugs (6) bis die Ansatzkonturen (43') des Spanners (42) mit dem Hinterschnitt (47') am Kragen (45) der Andockglocke (44) ausser Eingriff sind;

6. Aufwärtsschieben von Stangenteil (41') und Sensor (41) **durch** den einwirkenden Flüssigkeitsdruck und/oder mittels des am Spanner (42) ansetzenden zweiten Greifwerkzeugs (6) bis der Sensor (41) aus dem Strömungsquerschnitt (12) der Flüssigkeitsleitung (1) **durch** das Durchgangsloch (11) in deren Rohrmantel (10) zurückgefahren ist und oberhalb des offenen Absperrelements (26) des Rohrports (2) in der Andockglocke (44) steht;

7. Bewegen des Absperrelements (26) des Rohrports (2) in die Schliessposition;

8. Einwirken der Schaltanordnung (56) im Ad-

apterstück (54) auf das Abströmventil (48') an der Andockglocke (44) zwecks deren Druckentlastung;

9. Anteilige Drehung der Kombination aus erstem Greifwerkzeug (5) und Sensoreinheit (4) bis die Arretierelemente (49) der Andockglocke (44) mit den zweiten Kupplungsorganen (29) am Stutzen (23) des Rohrports (2) ausser Eingriff sind; und

10. Entfernen der Kombination aus erstem Greifwerkzeug (5), zweitem Greifwerkzeug (6) und Sensoreinheit (4) vom Rohrport (2).

13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass**, falls nach dem Ausbau der Sensoreinheit (4) der Rohrport (2) mit einem Blinddeckel (25) zu versehen ist, schliessen sich folgende Schritte an:

11. Bereitstellen des ersten Greifwerkzeugs (5) mit dem daran angeordneten Adapterstück (54) und Verriegeln des Transfergeräts (7) mit dem Adapterstück (54) am Aussenrohr (52) des ersten Greifwerkzeugs (5), so dass die Führungselemente (75) des Transfergeräts (7) mit den ersten Aussparungen (55) am Adapterstück (54) in Eingriff sind und die in den zweiten Aussparungen (55'') und den am Transfergerät (7) vorhandenen Querbohrungen (73) steckenden Riegel (76) die Verbindung von erstem Greifwerkzeug (5) und Transfergerät (7) sichern;

12. Einsetzen des Blinddeckels (25) in das Transfergerät (7), so dass die Nocken (25') am Blinddeckel (25) mit den inneren Aussparungen (75') am Transfergerät (7) in Eingriff sind und der Haltering (77) im Transfergerät (7) den Blinddeckel (25) radial klemmend umfasst;

13. Einfahren der auf Länge eingestellten Kombination aus erstem Greifwerkzeug (5) und Transfergerät (7), mit dem Transfergerät (7) und Blinddeckel (25) voran, auf den Stutzen (23) des Rohrports (2);

14. Anteilige Drehung der Kombination aus erstem Greifwerkzeug (5) und Transfergerät (7) zwecks Arretierung des Blinddeckels (25) auf dem Stutzen (23) des Rohrports (2), so dass die ersten Kupplungsorgane (24) am Stutzen (23) und die komplementären Kupplungsorgane am Blinddeckel (25) miteinander in Eingriff kommen; und

15. Entfernen der Kombination aus erstem Greifwerkzeug (5) und Transfergerät (7) vom am Stutzen (23) des Rohrports (2) arretierten Blinddeckel (25).

14. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 9 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass**

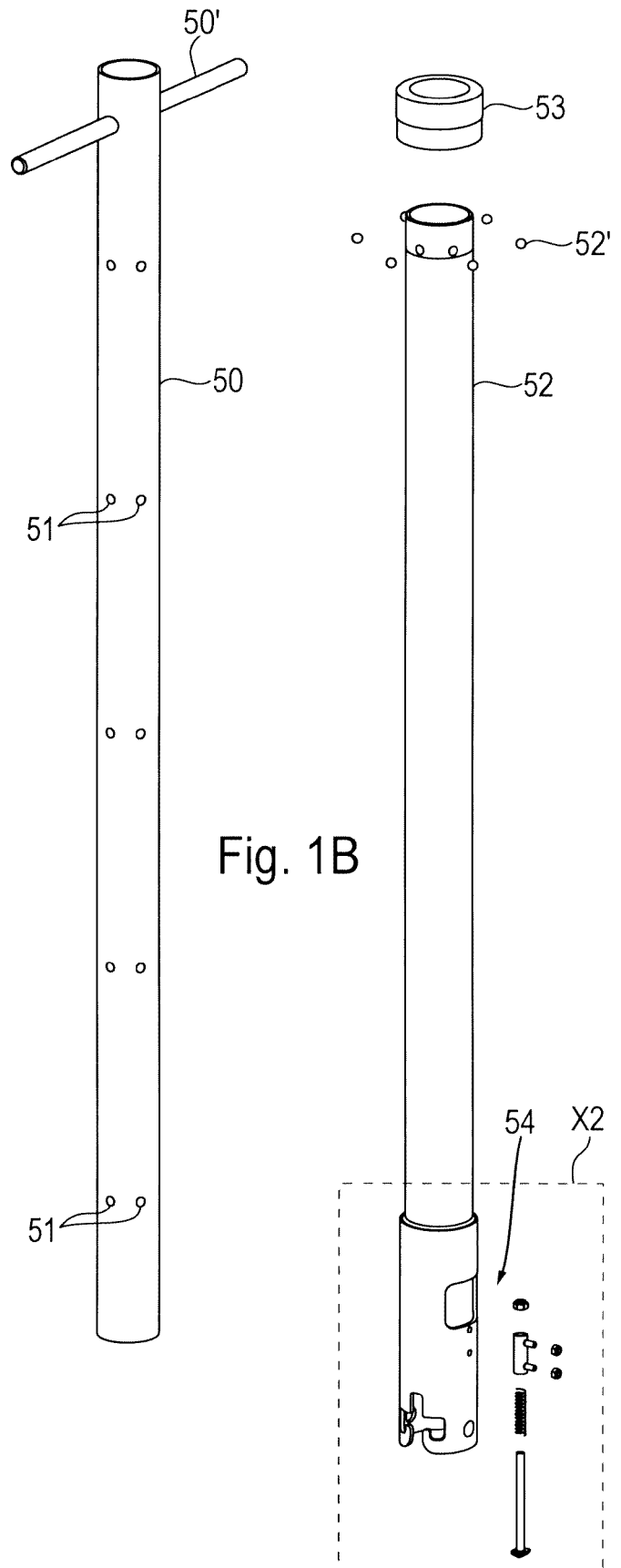
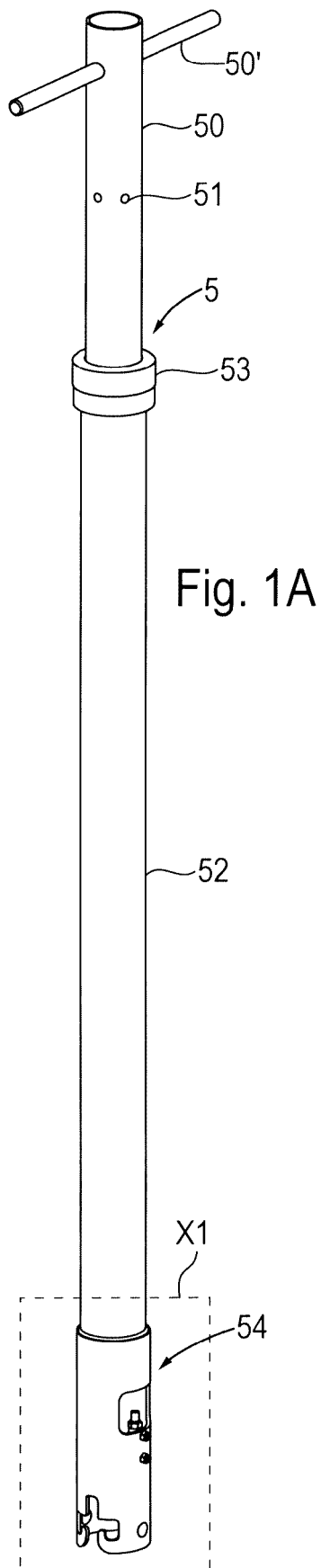
a) der auf der unterirdisch verlaufenden Flüssigkeitsleitung (1) über dem darin positionierten Durchgangsloch (11) angeordnete Rohrport (2) durch ein enges Schachtrohr (36) eines Schachtbaus (3) mit Werkzeugen erreichbar ist, aber nicht von einem Monteur begehbar ist, wie bei einem vorhandenen Mannloch; und

b) der Sensor (41) z.B. als Hydrofon zur Leckerkennung ausgebildet ist.

15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass**

a) am Ende der Schritte für den Einbau des Sensors (41) der Sensoreinheit (4) in die Flüssigkeitsleitung (1) von der Sensoreinheit (4) das Kabel (40) oder ein daran installierter Stecker (40') an einer dem Schachtbau (3) zugeordneten Elektronikbaugruppe (33) angeschlossen wird; und

b) am Beginn der Schritte für den Ausbau des Sensors (41) der Sensoreinheit (4) aus der Flüssigkeitsleitung (1) von der Sensoreinheit (4) das Kabel (40) oder ein daran installierter Stecker (40') von der dem Schachtbau (3) zugeordneten Elektronikbaugruppe (33) getrennt wird.



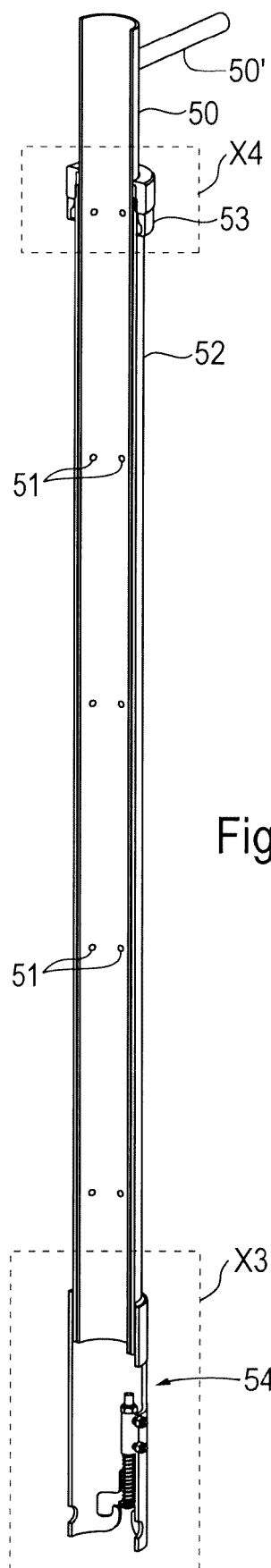


Fig. 1C

Fig. 1D

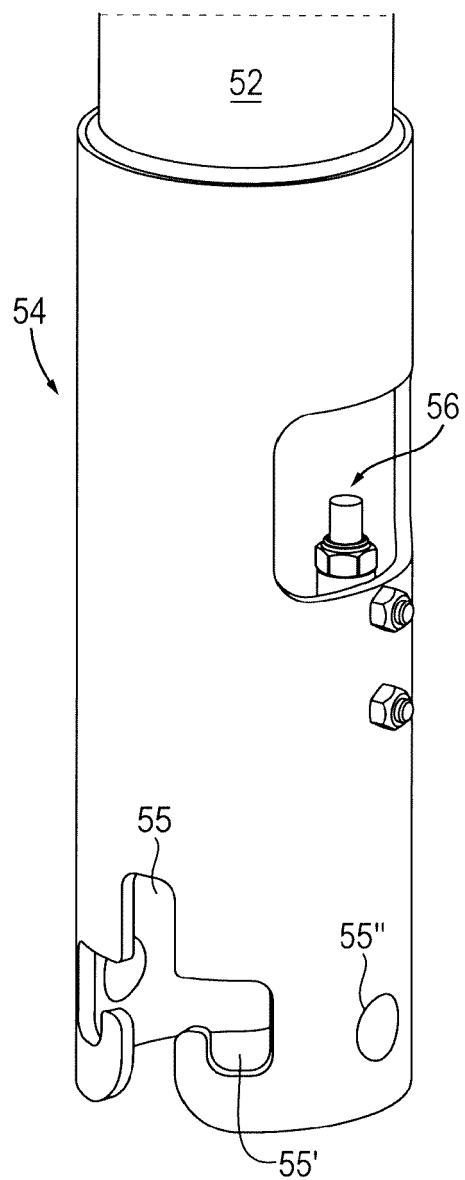


Fig. 1E

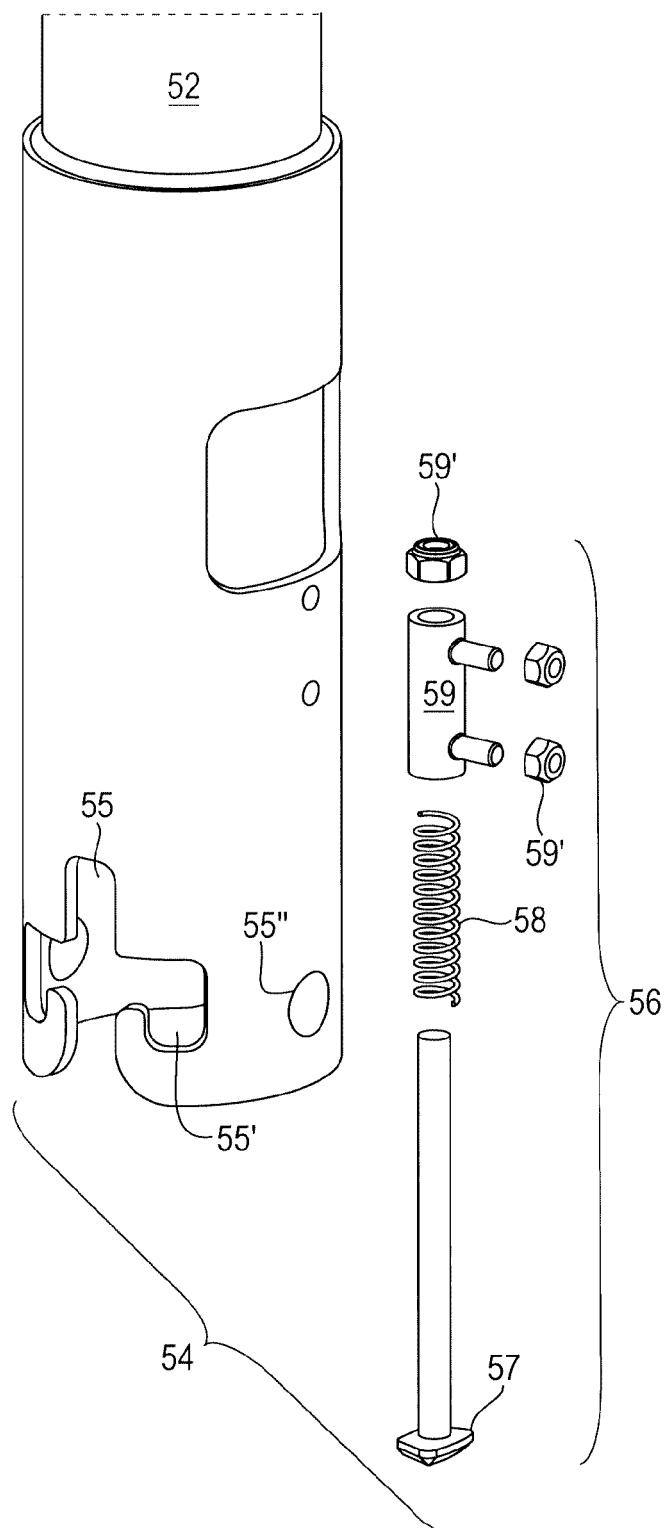


Fig. 1F

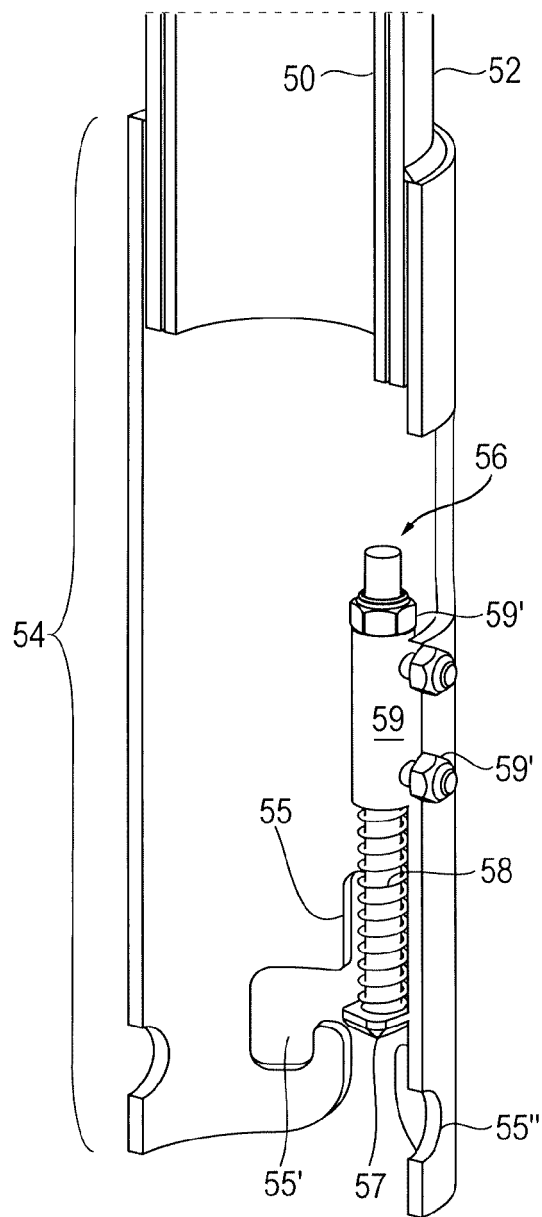


Fig. 1G

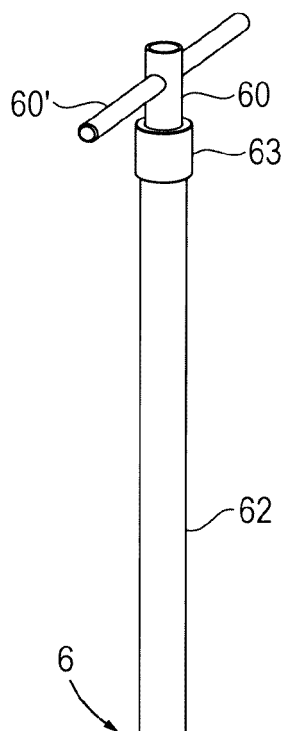
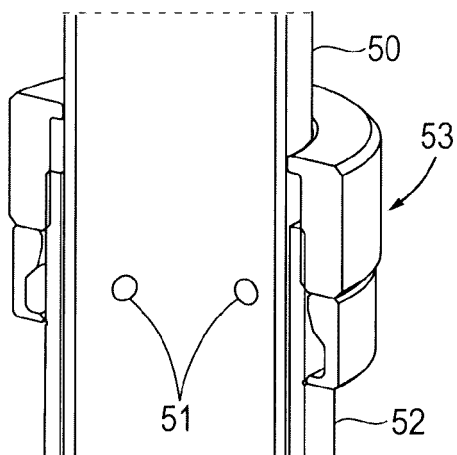


Fig. 2A

Fig. 2B

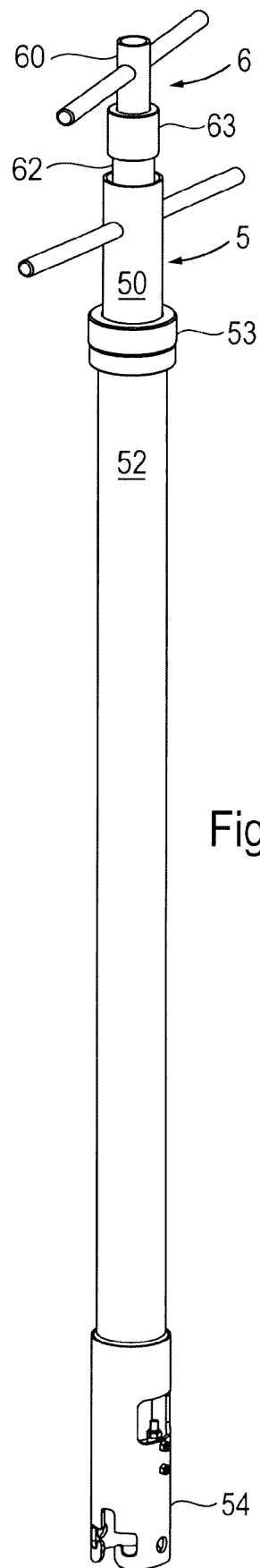
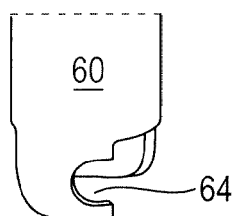


Fig. 3

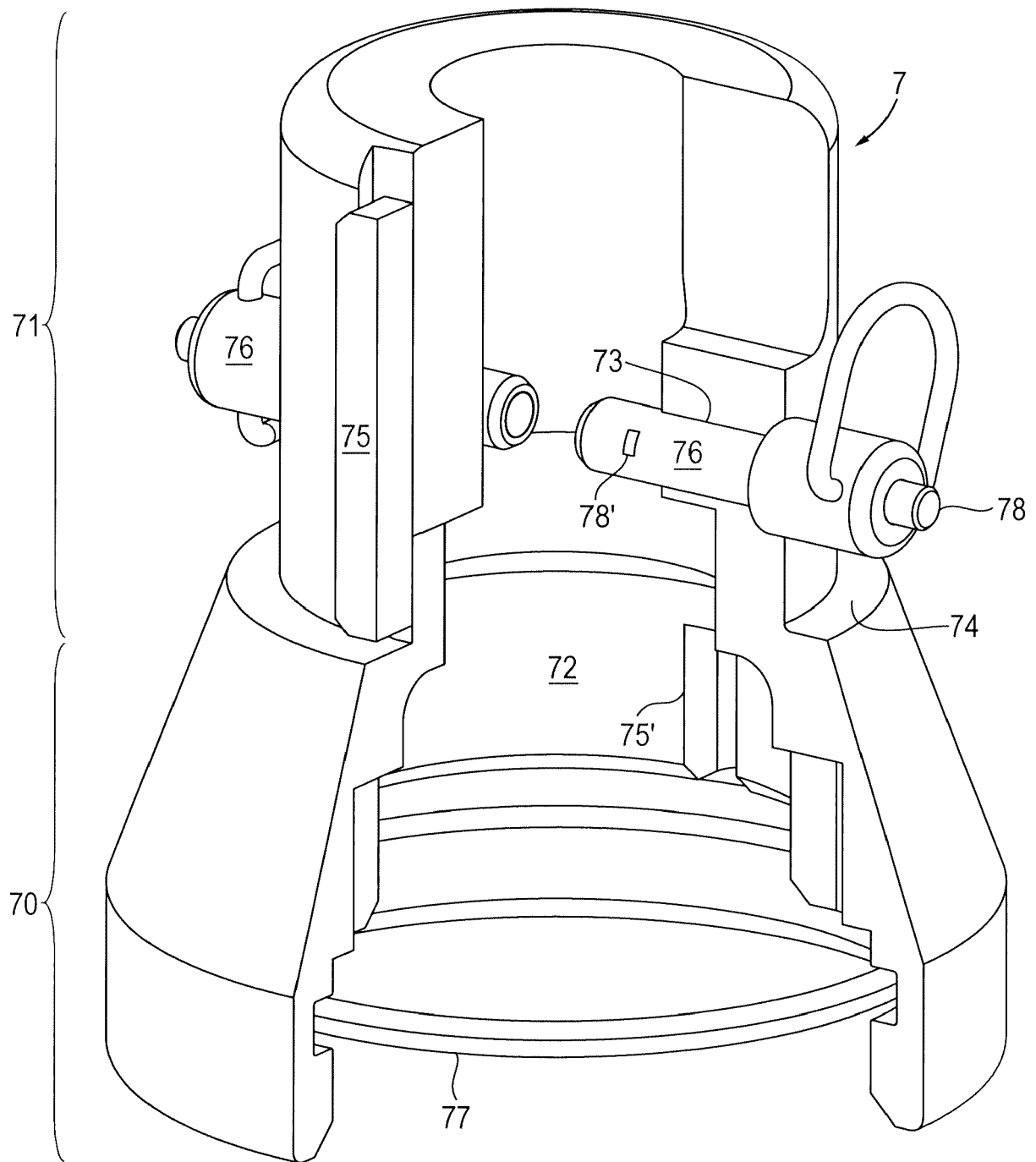
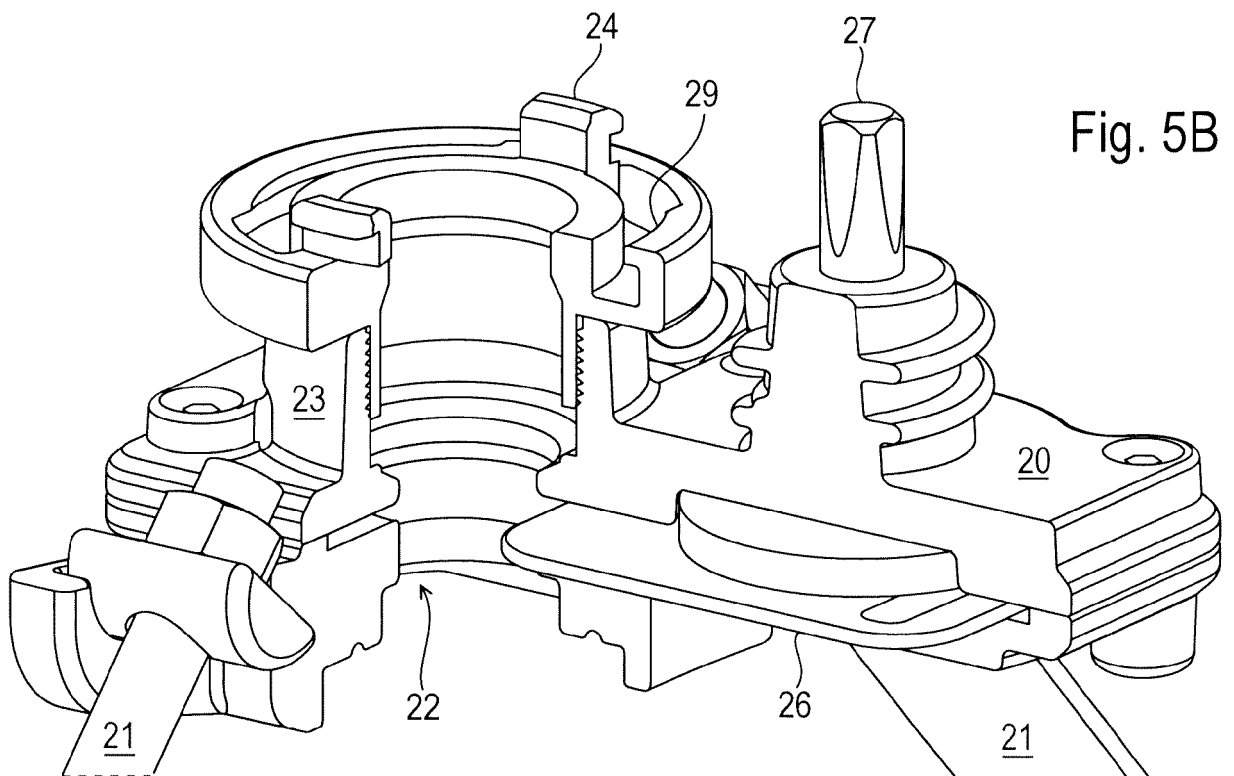
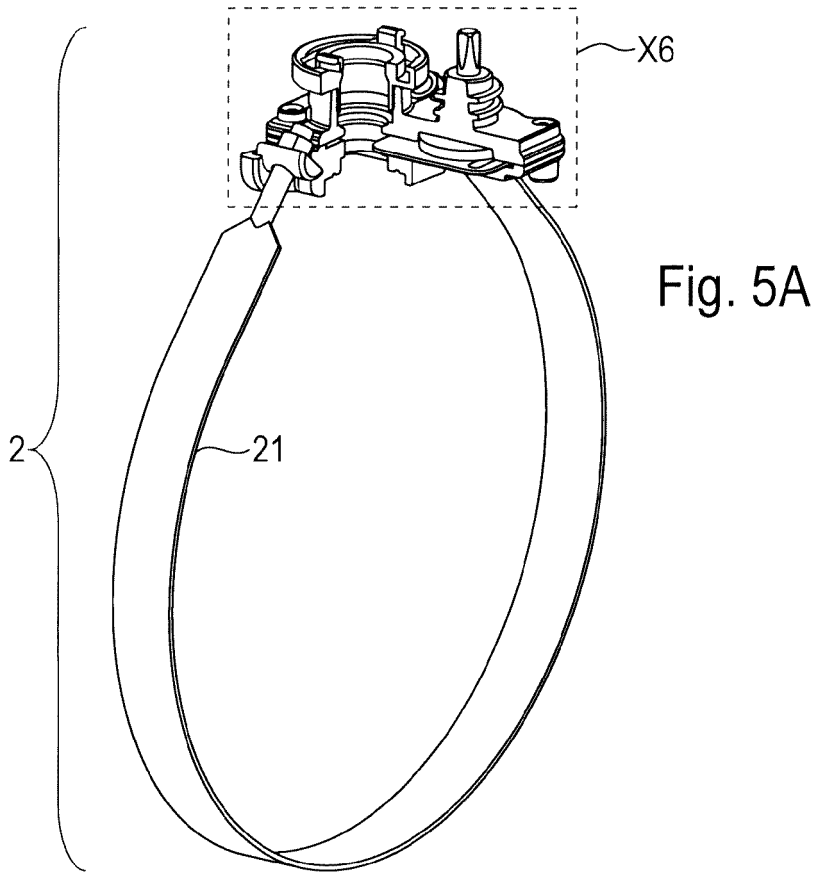


Fig. 4



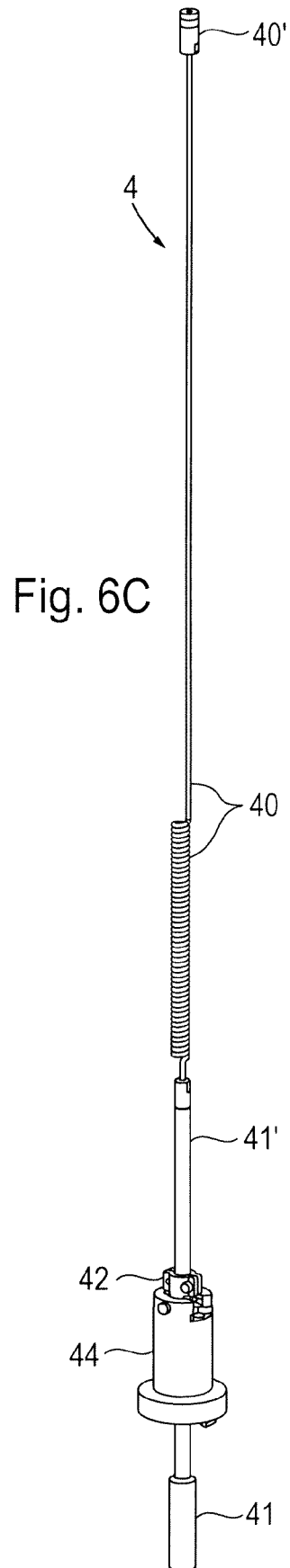
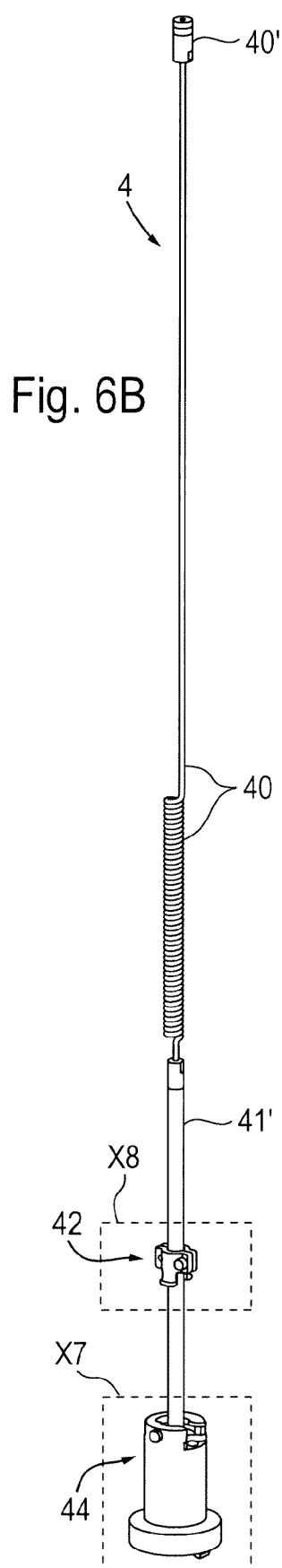
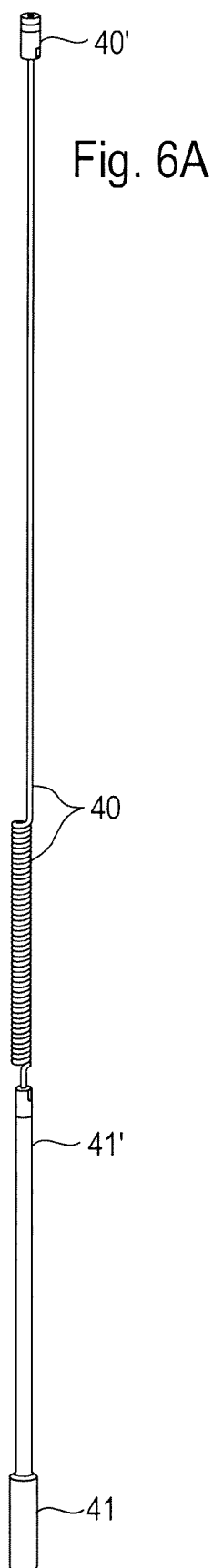


Fig. 6E

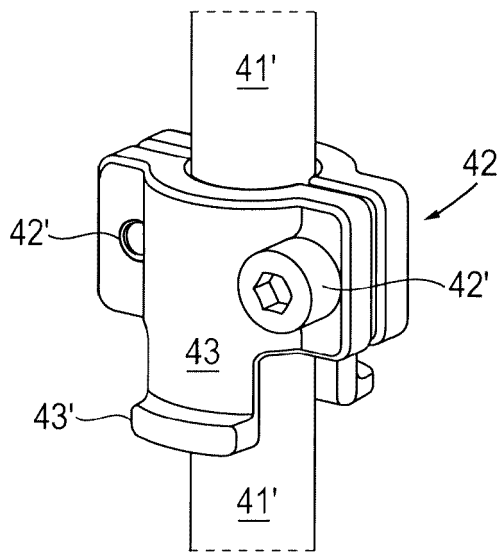


Fig. 6D

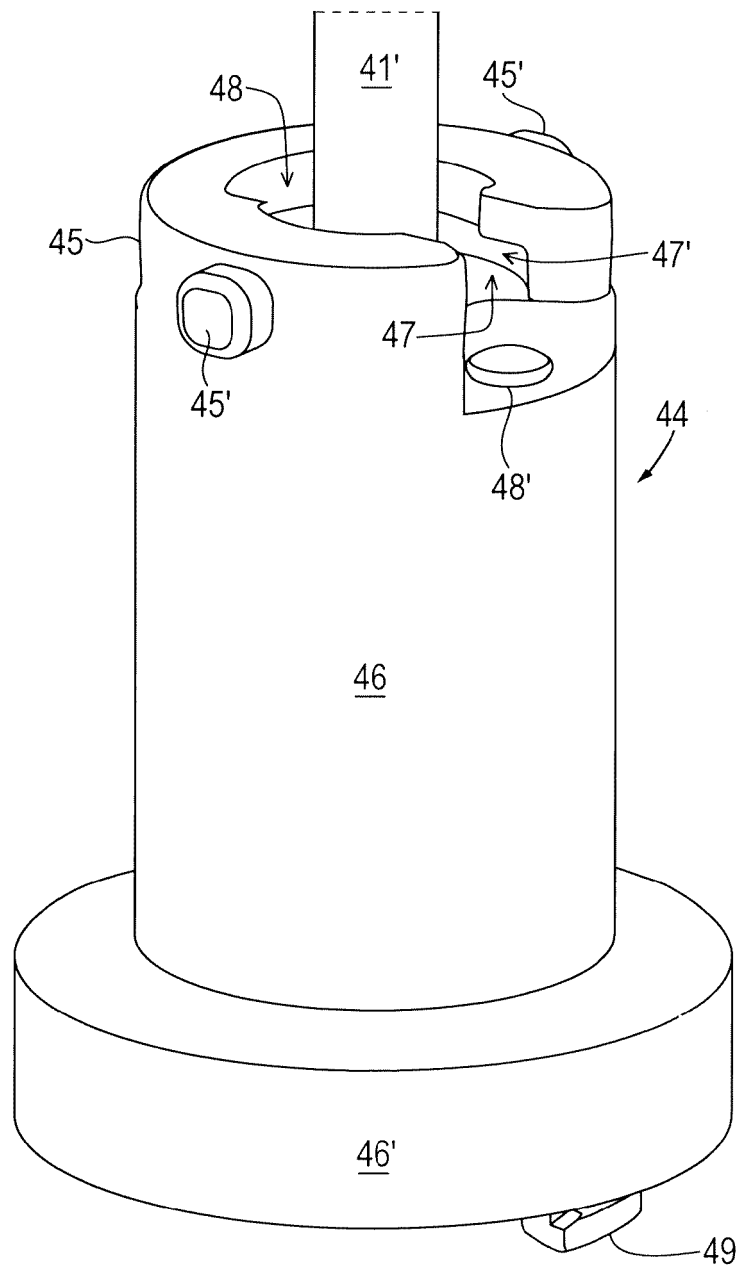


Fig. 7A

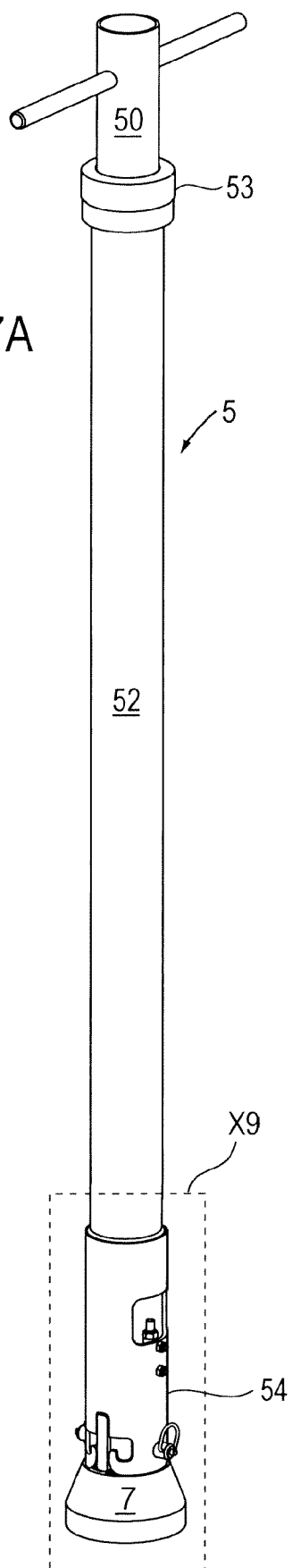
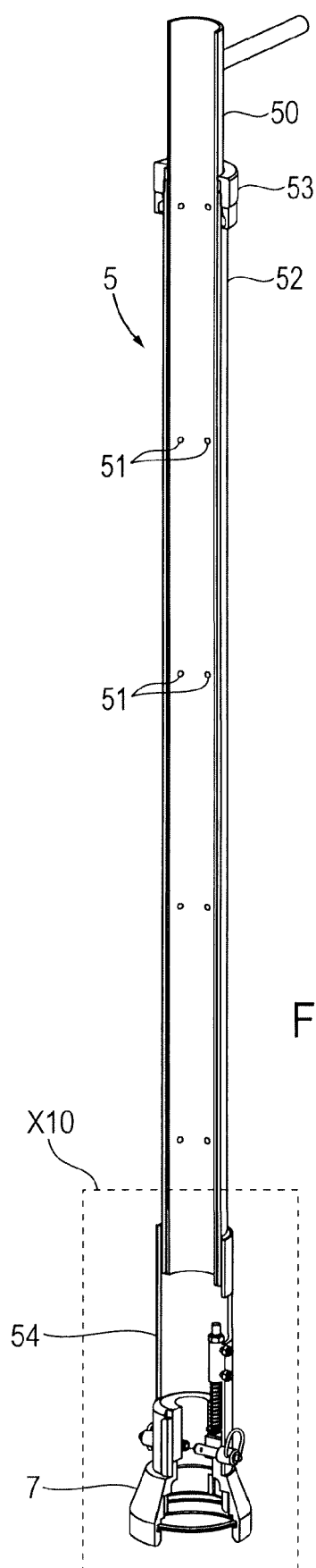


Fig. 7B



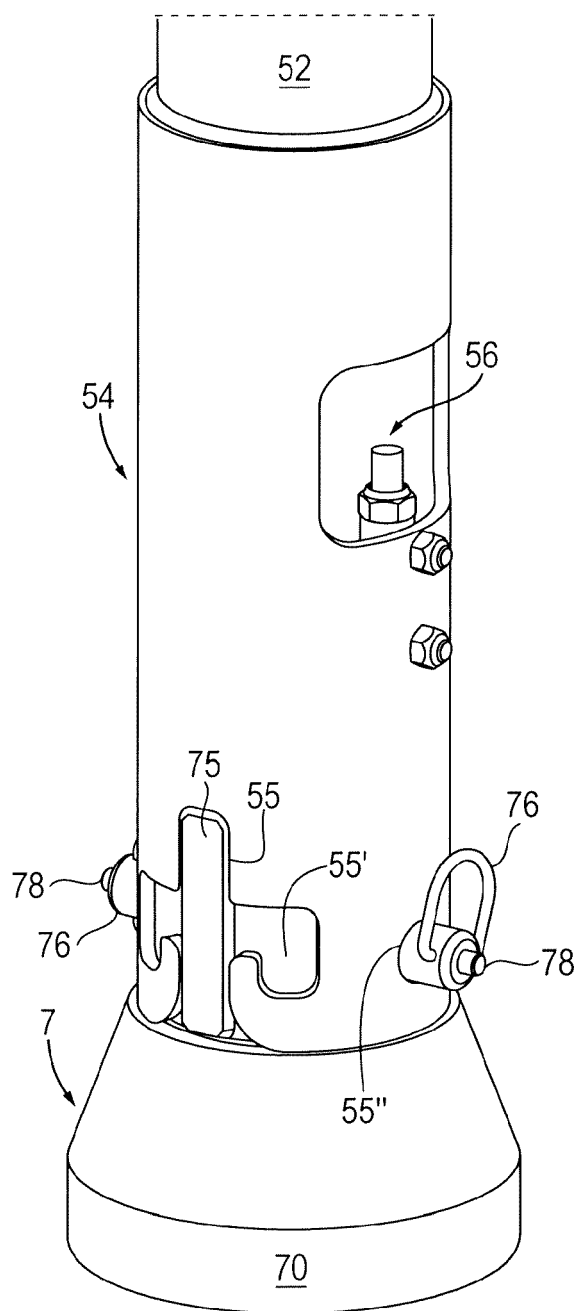


Fig. 7C

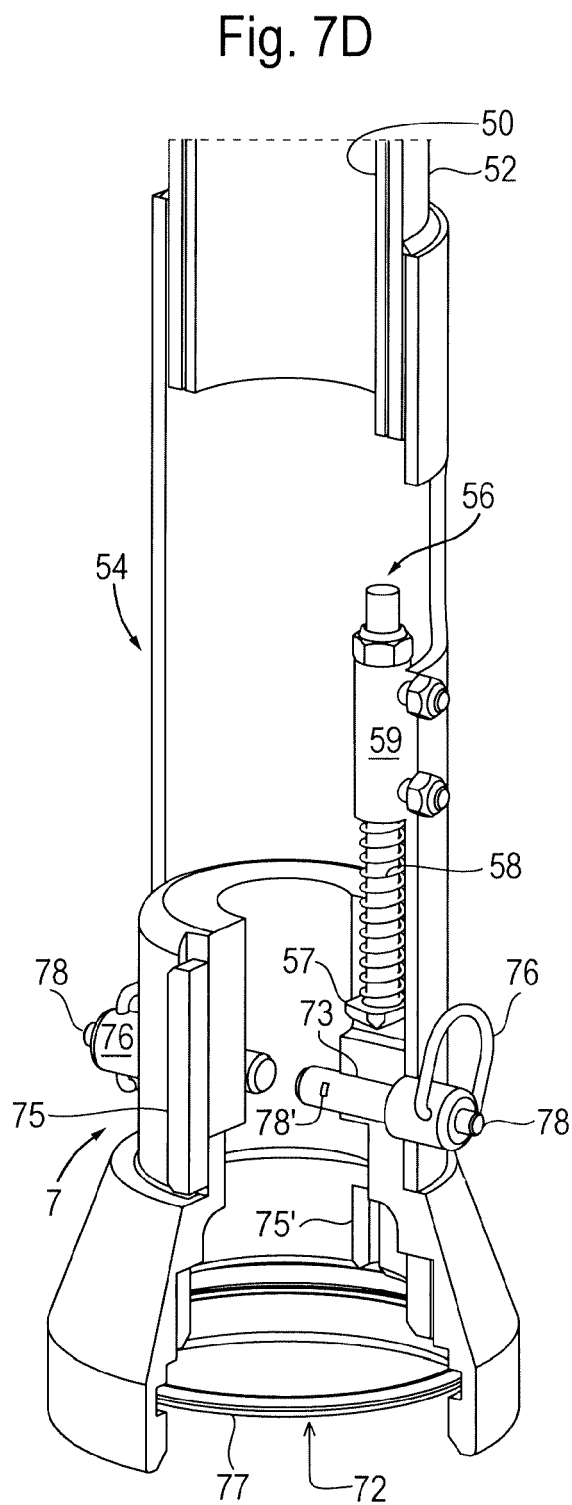
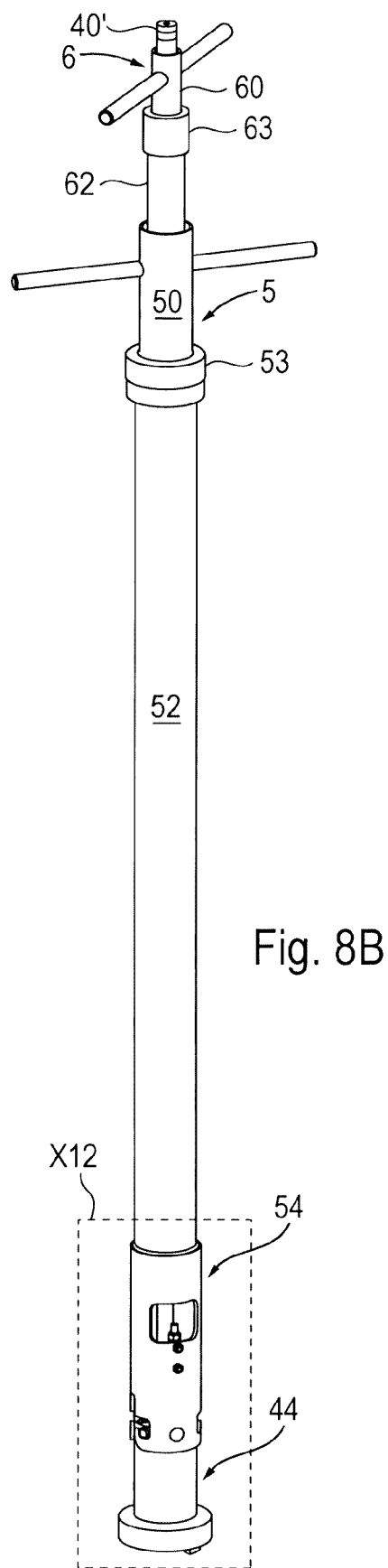
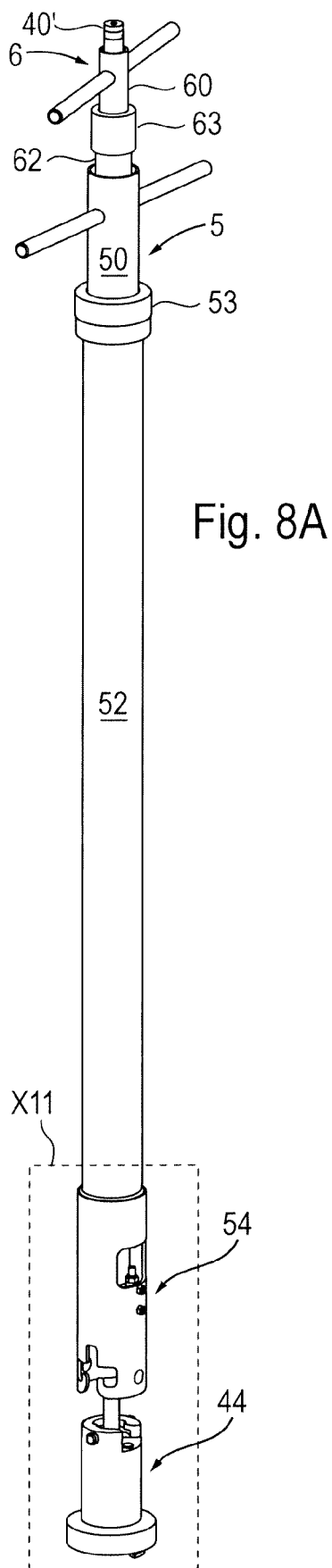
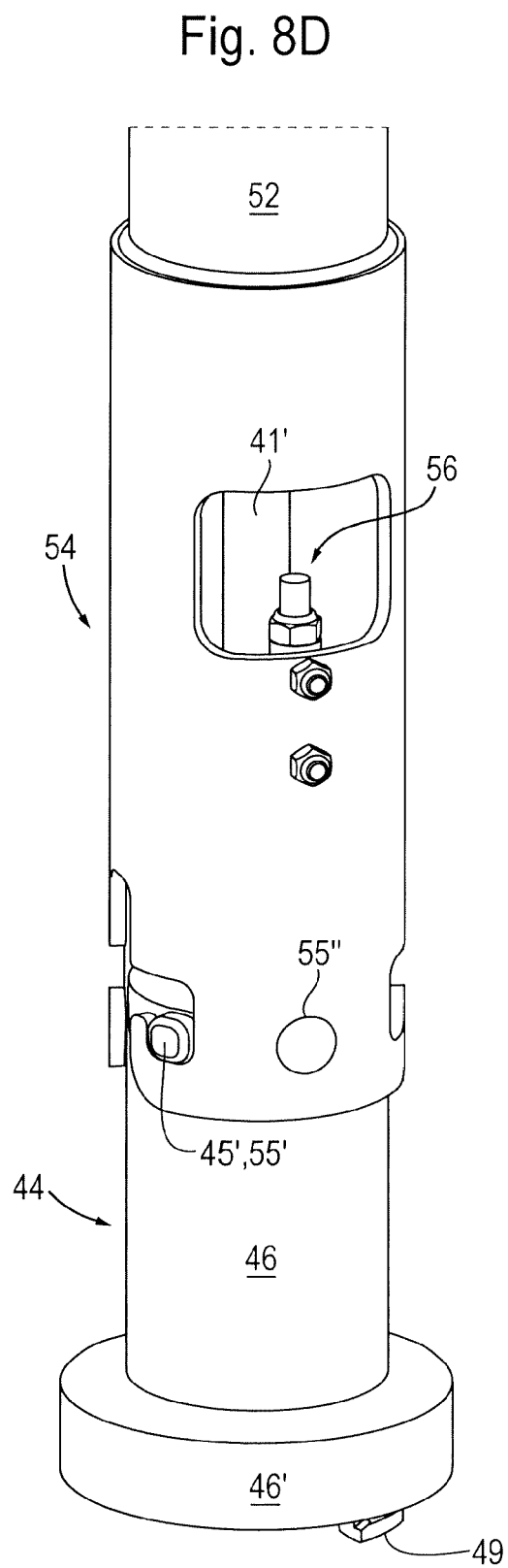
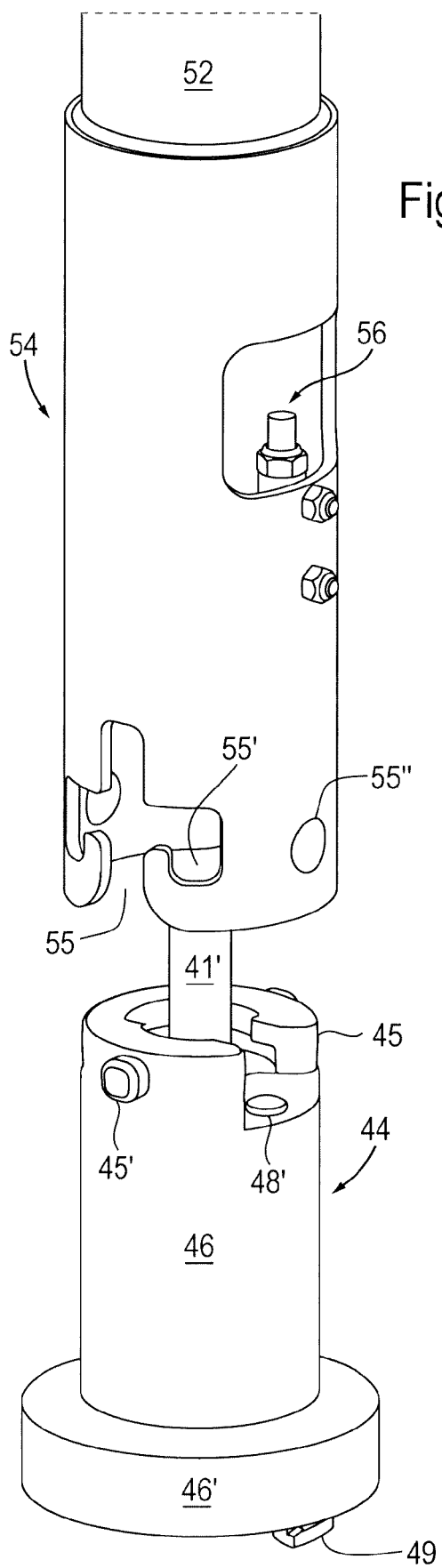


Fig. 7D





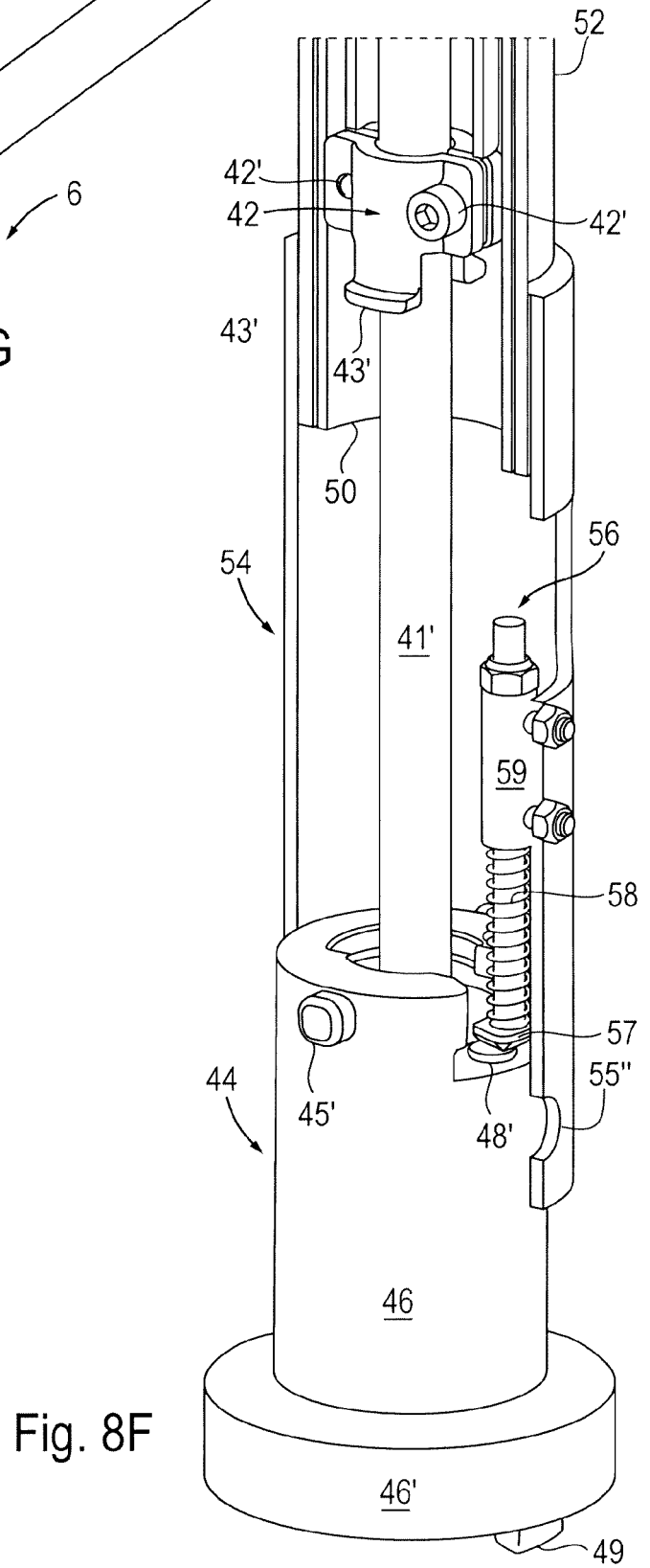
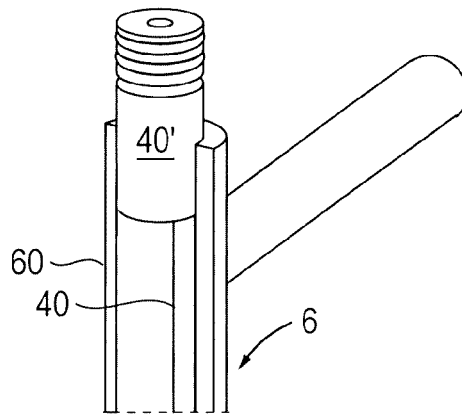
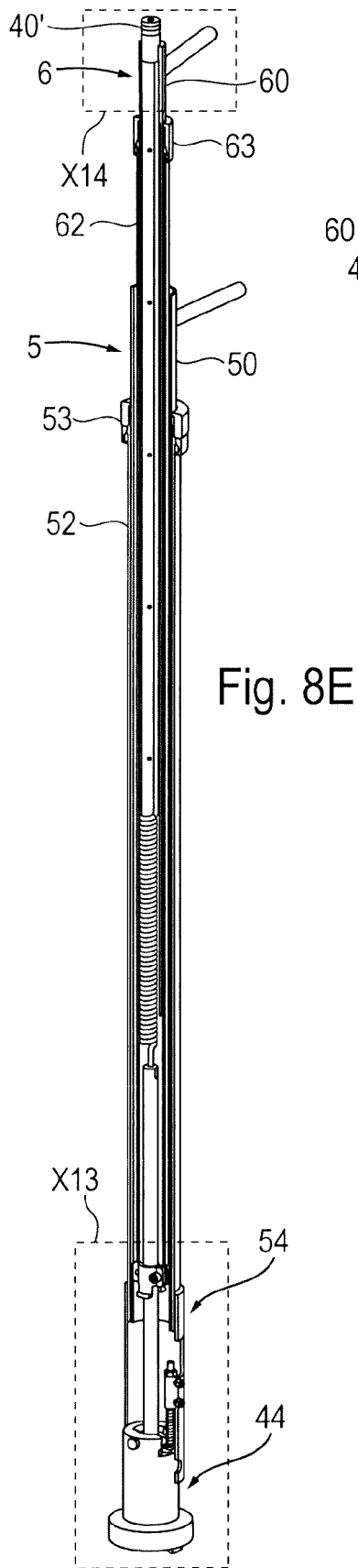


Fig. 9A

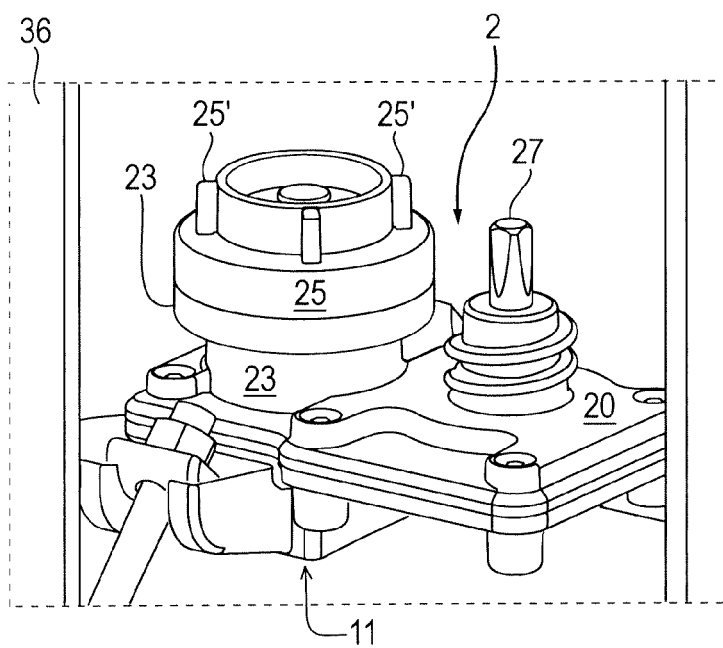
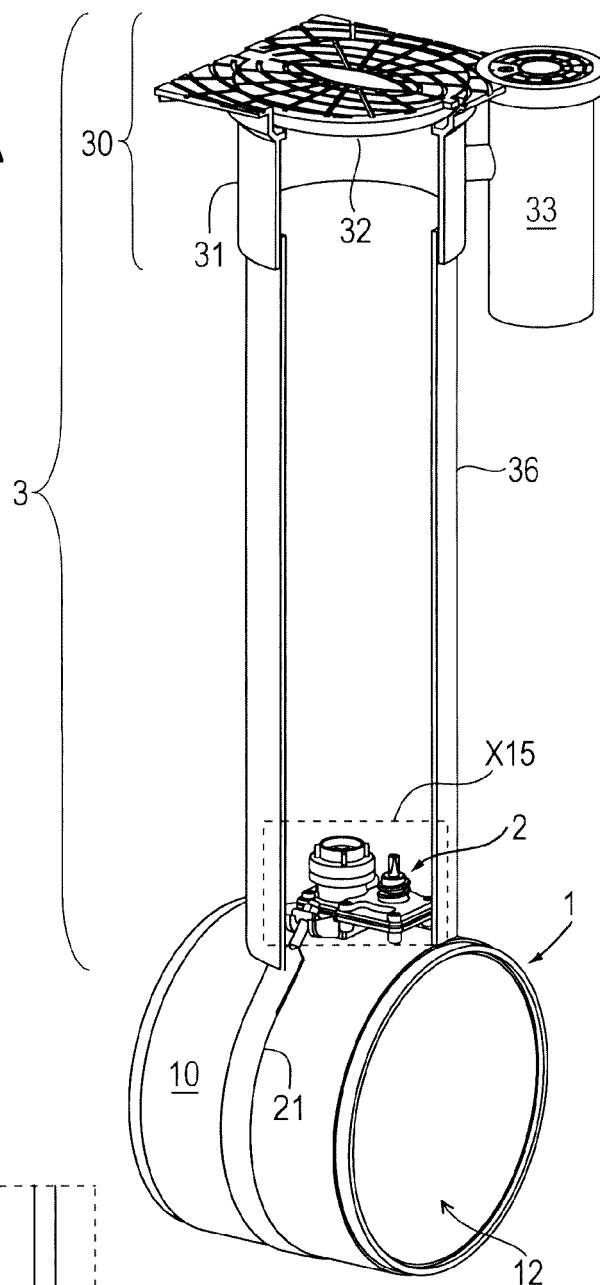


Fig. 9B

Fig. 10

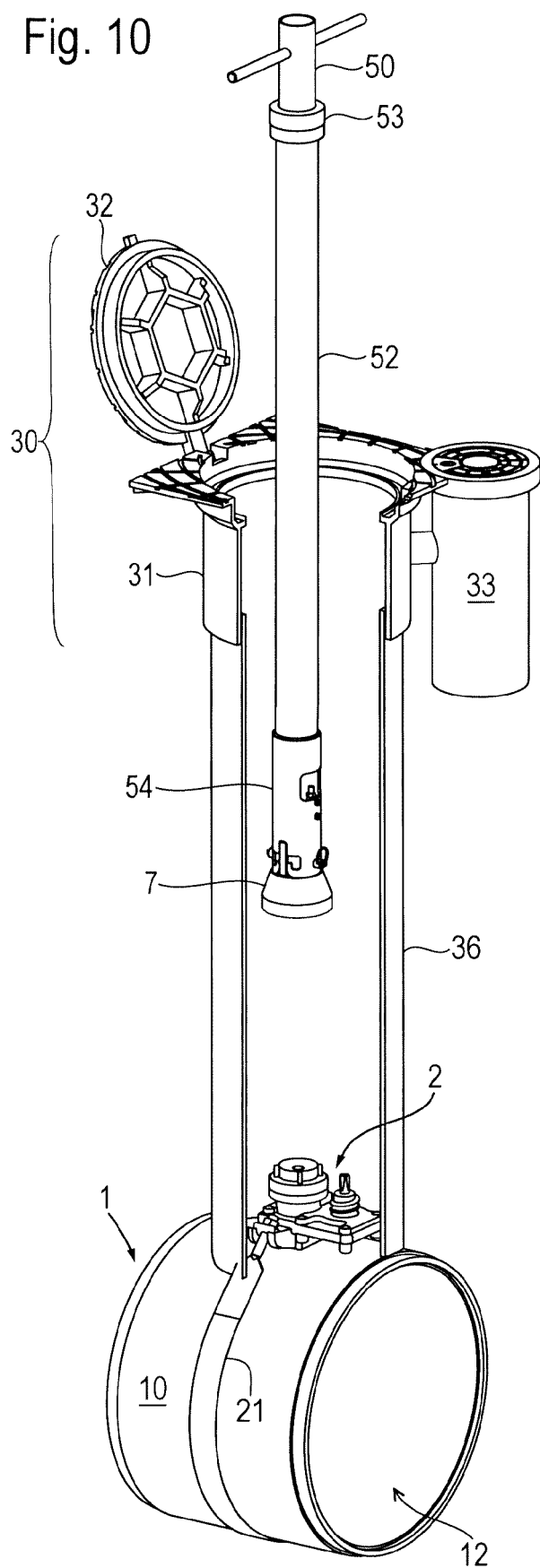


Fig. 11A

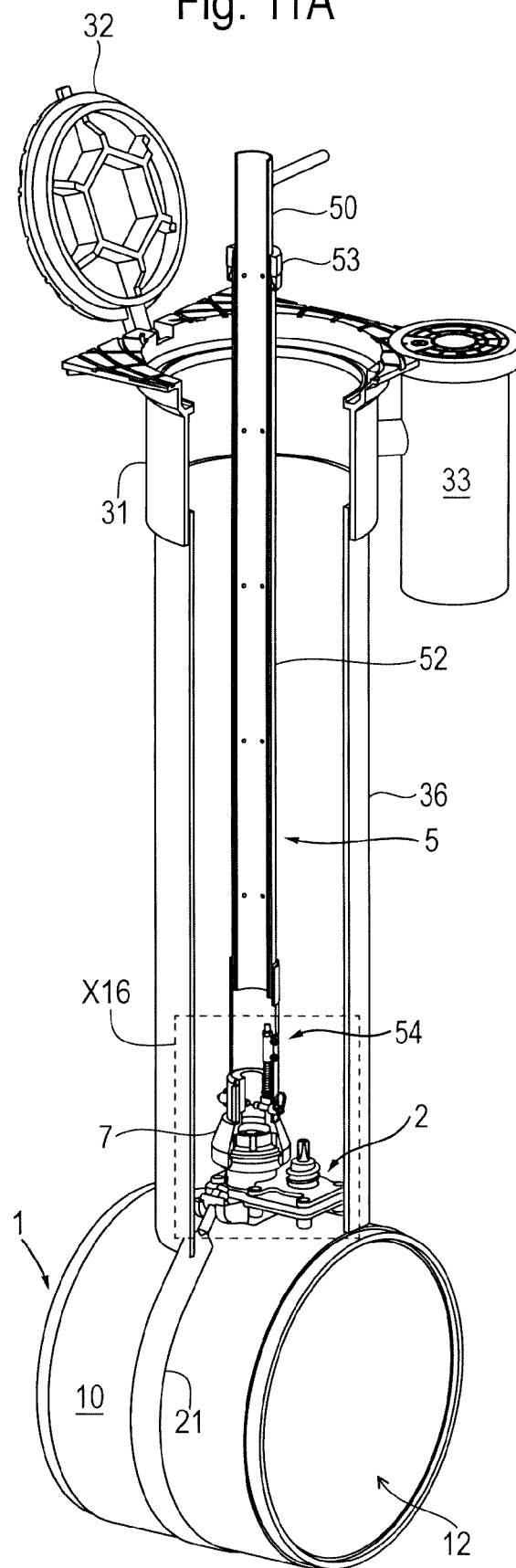


Fig. 12A

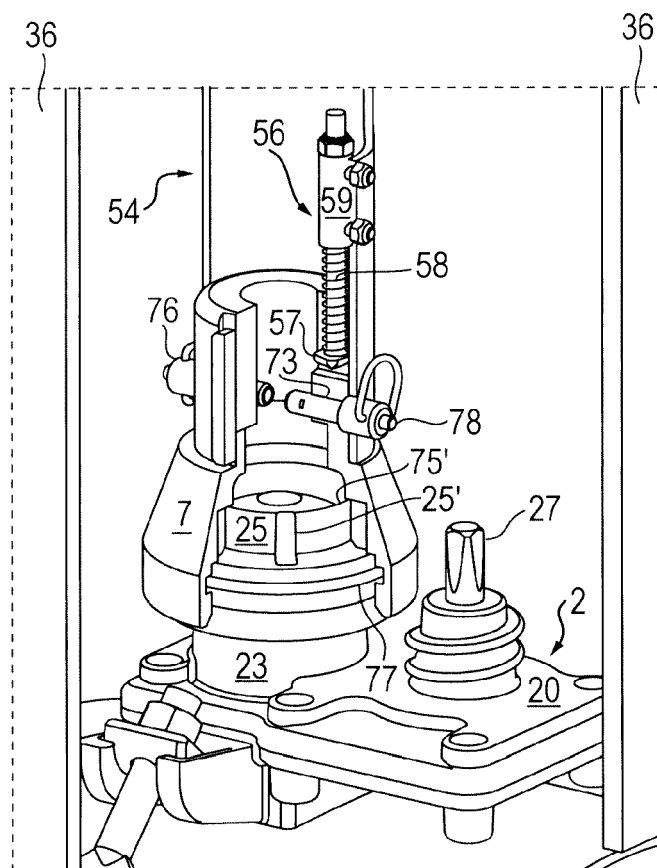


Fig. 11B

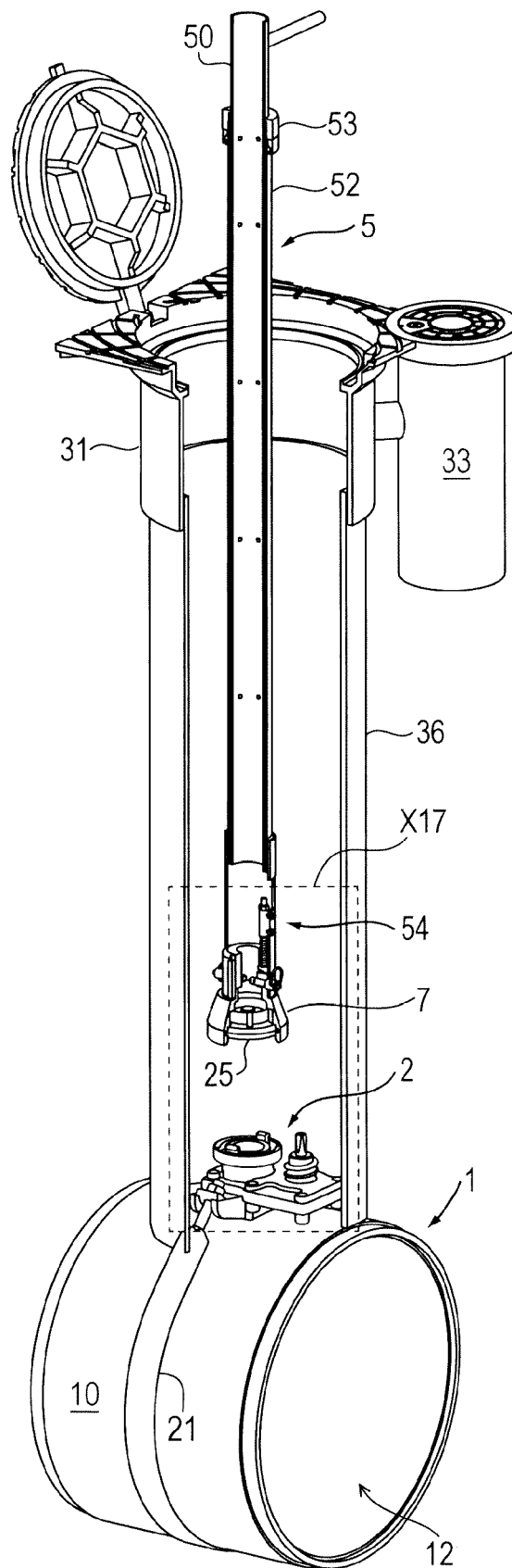


Fig. 12B

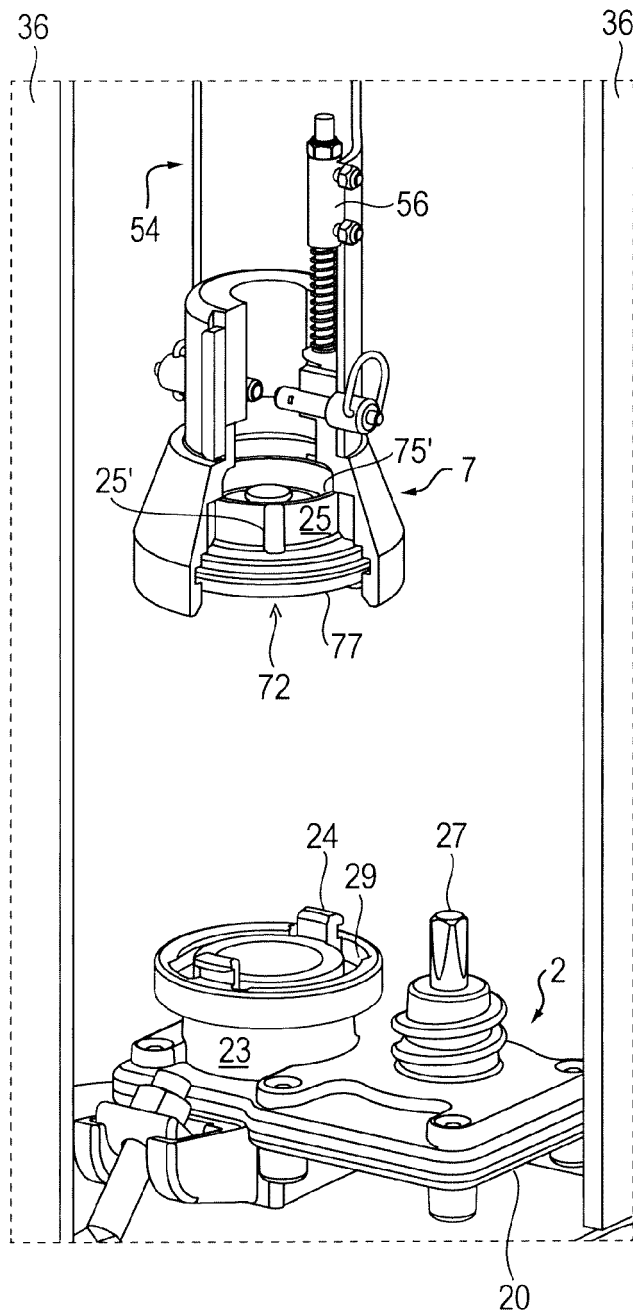


Fig. 13

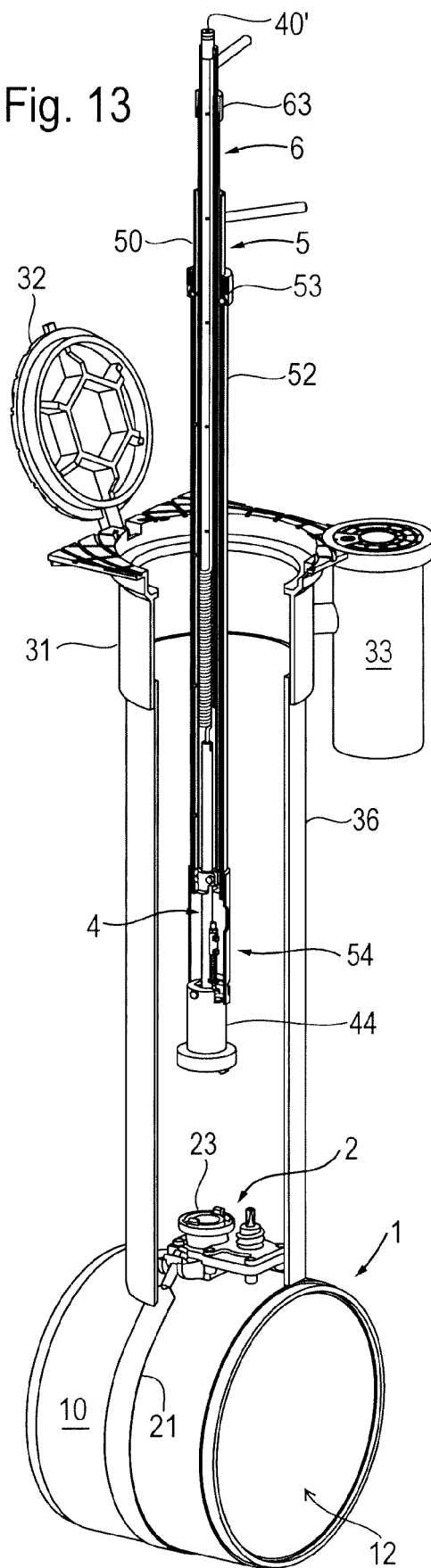


Fig. 14A

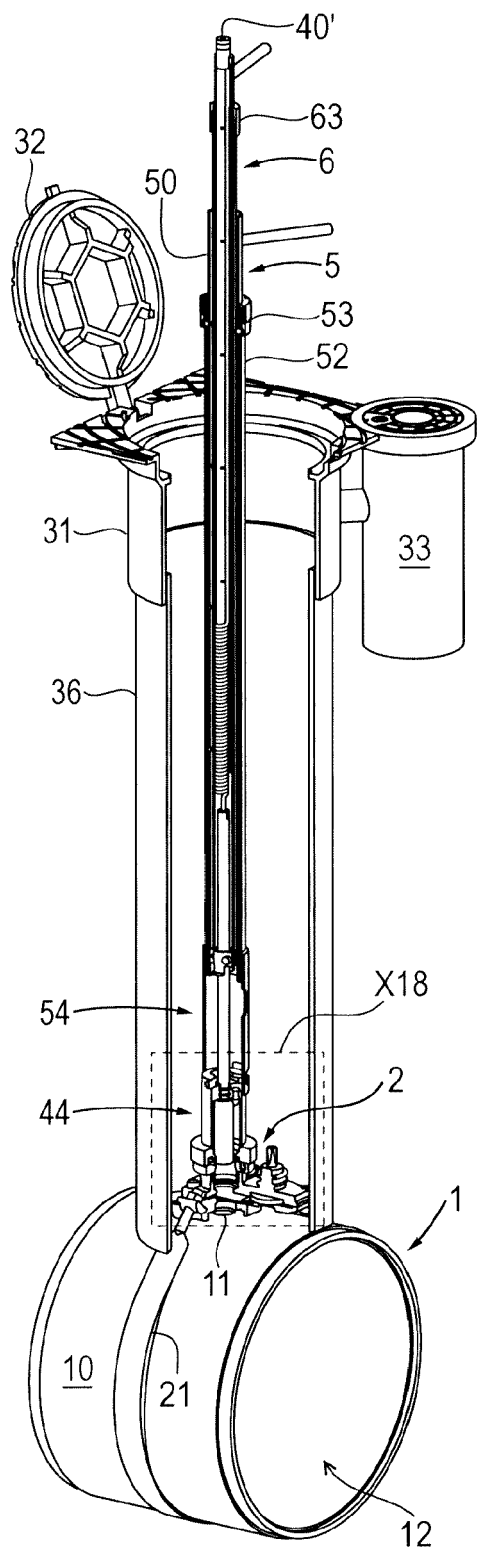
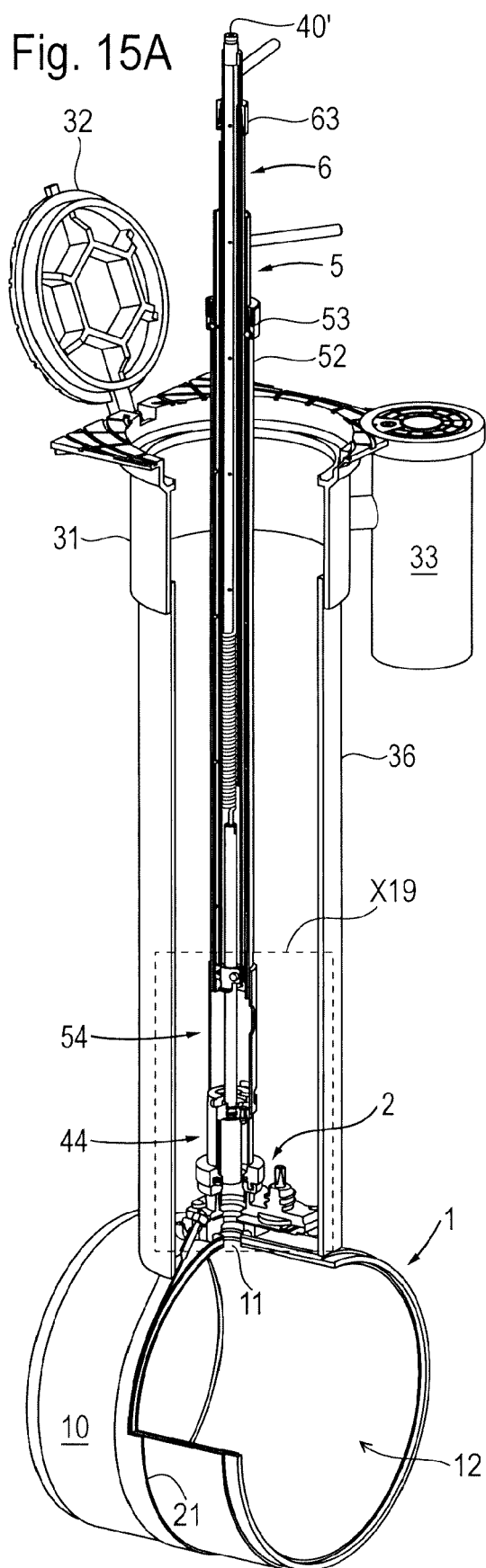


Fig. 15A



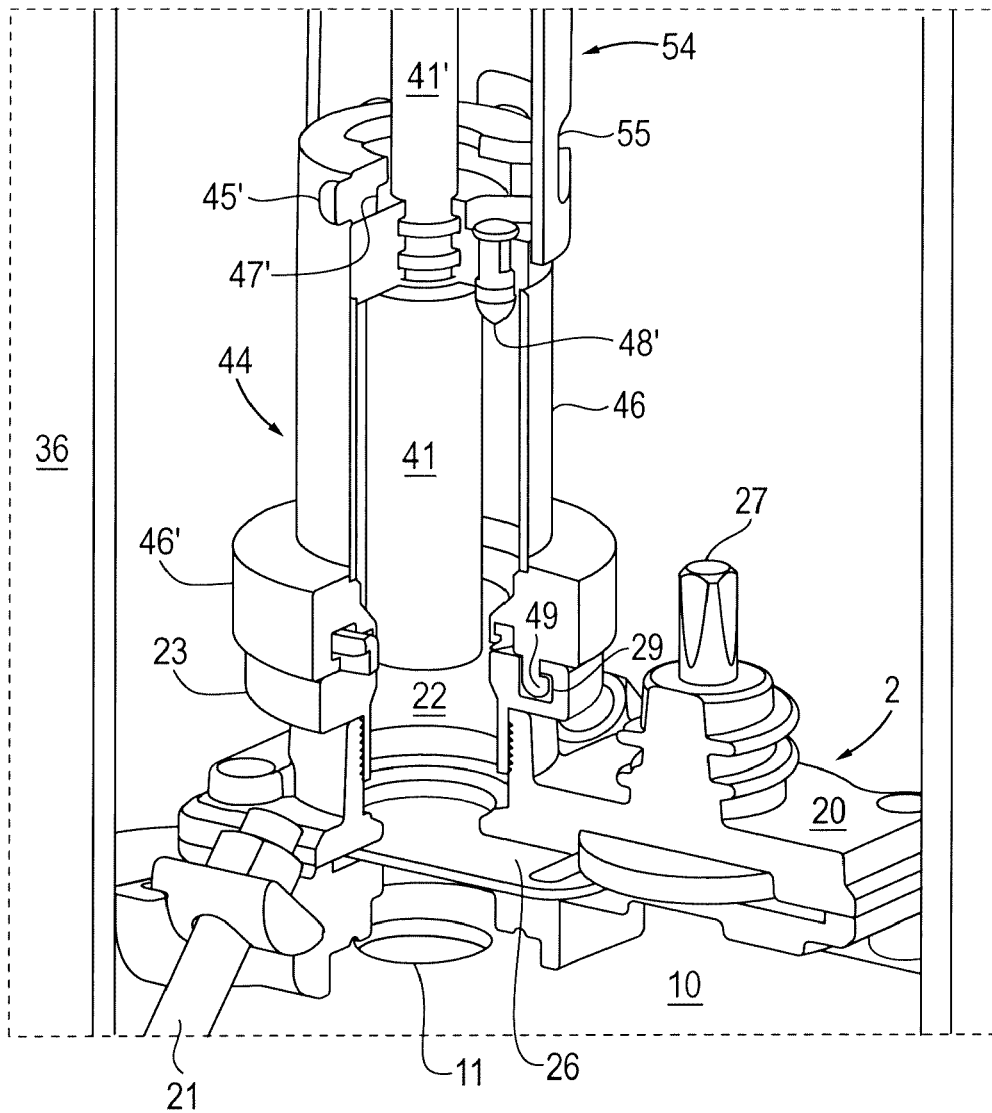


Fig. 14B

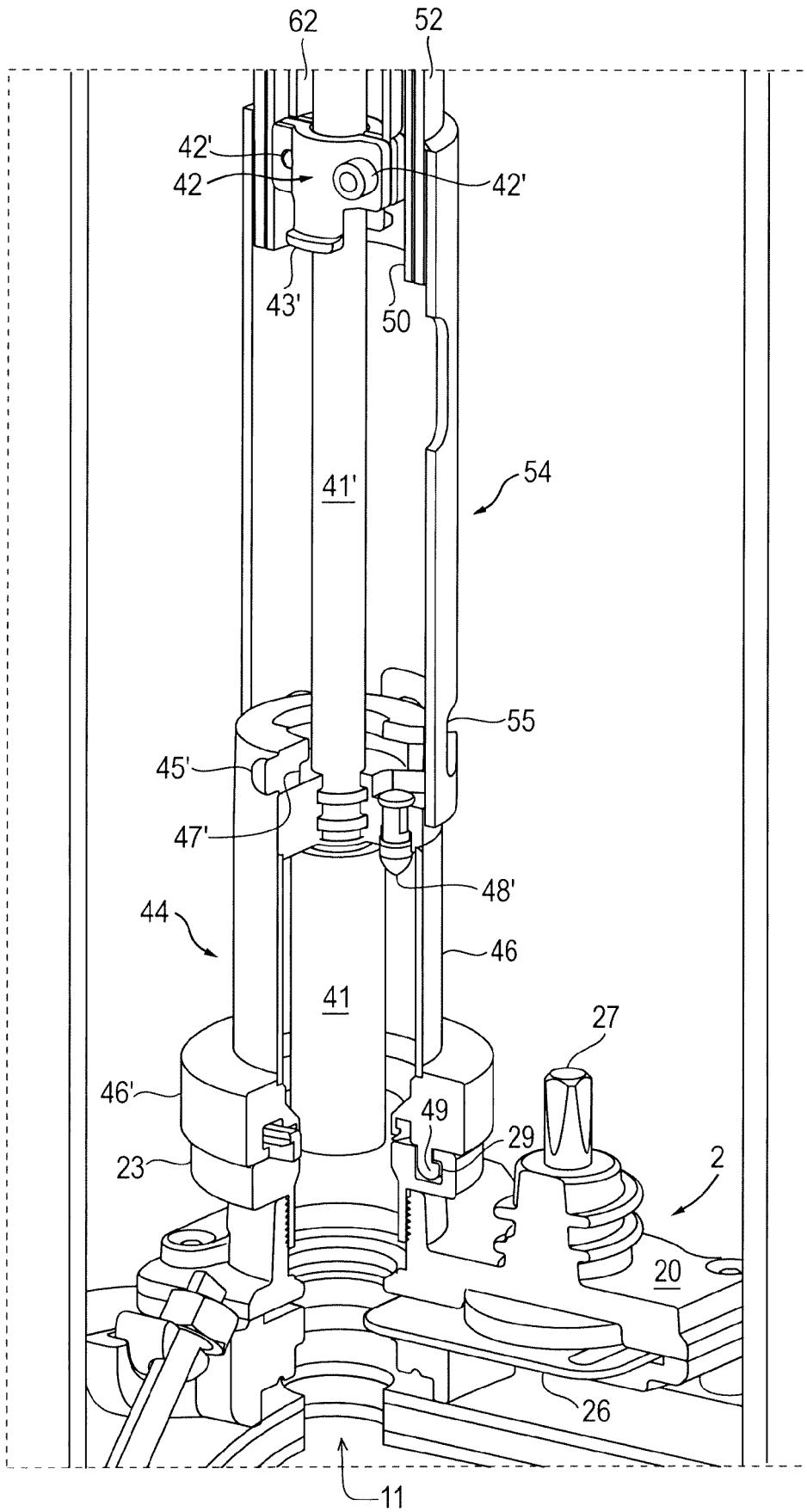


Fig. 15B

Fig. 16A

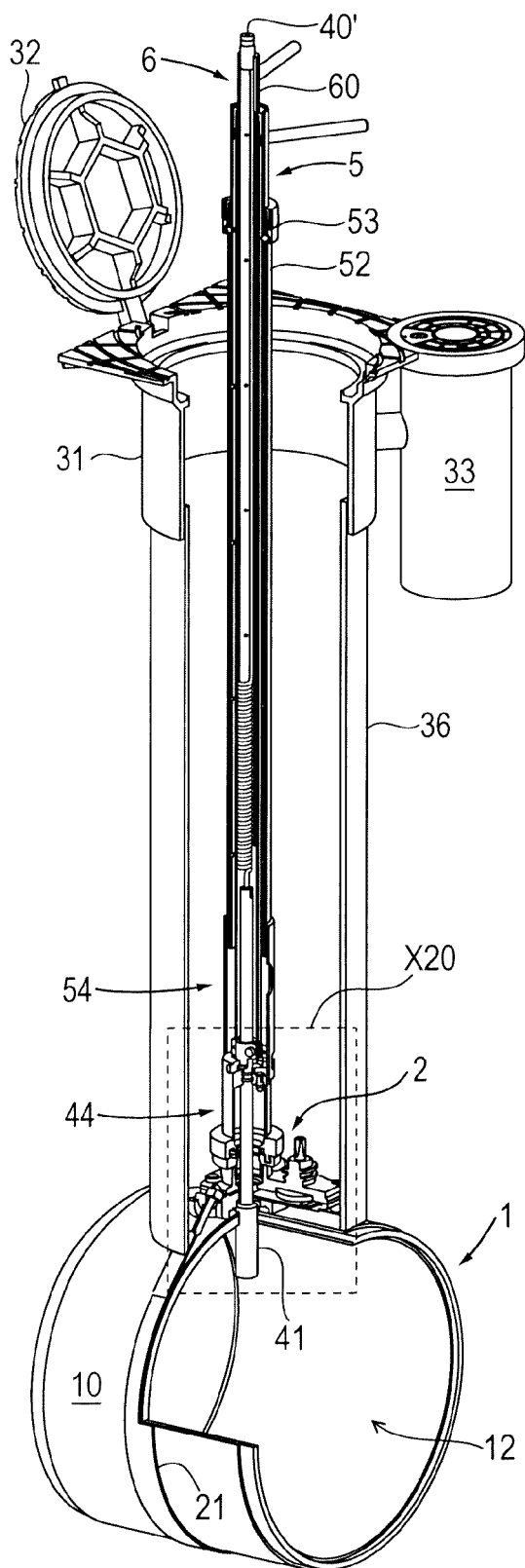
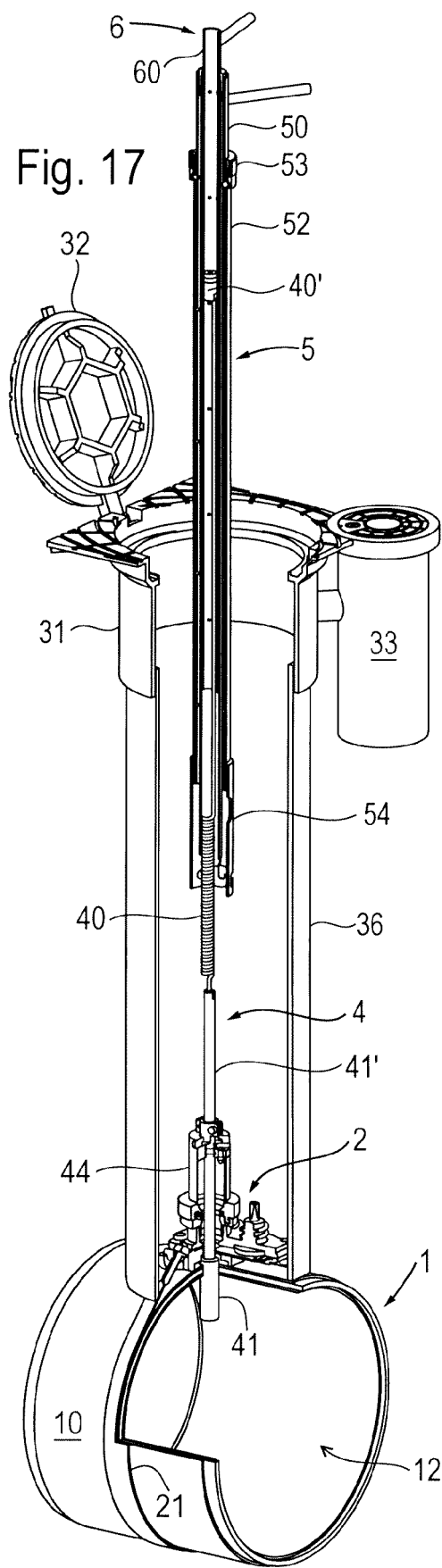


Fig. 17



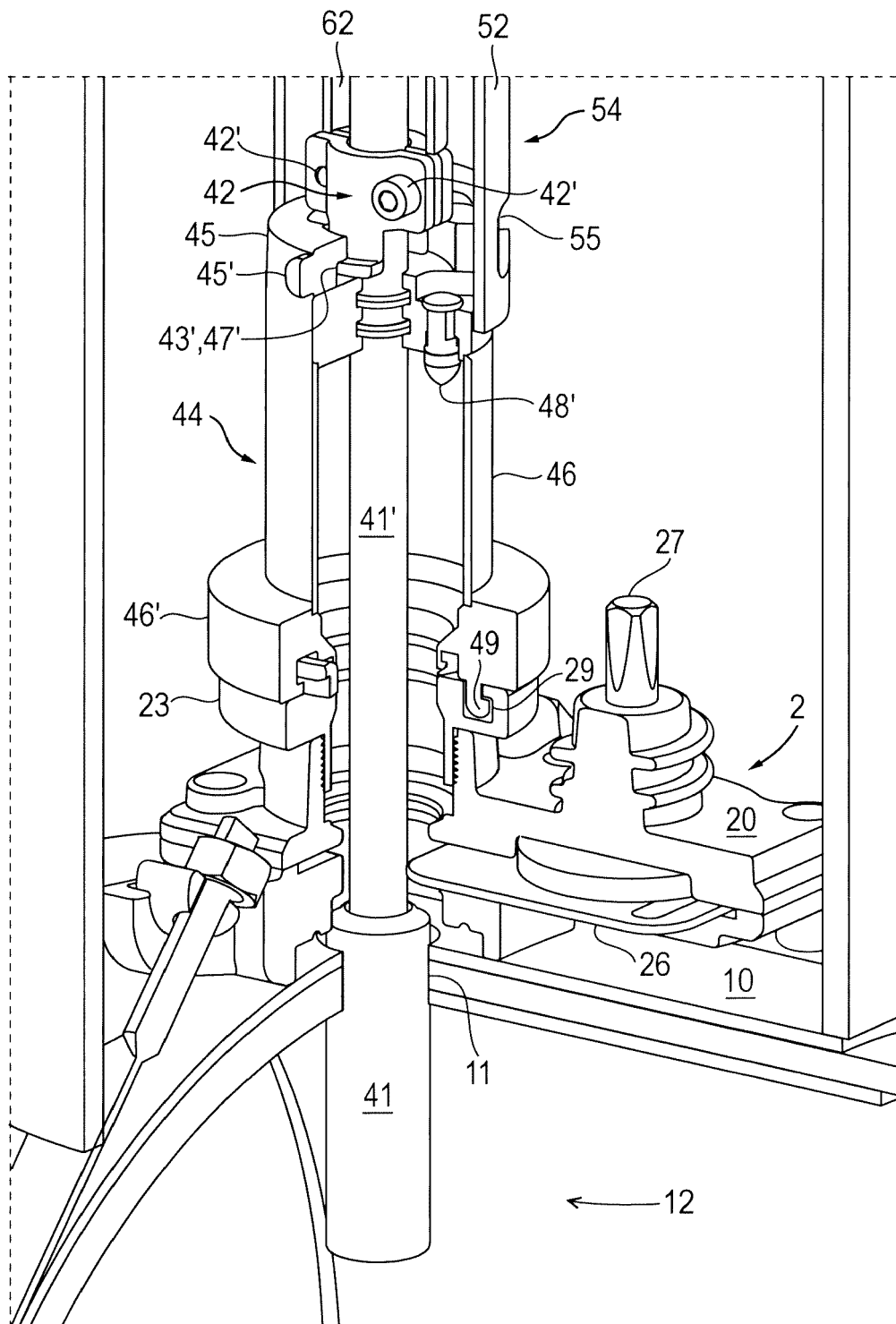
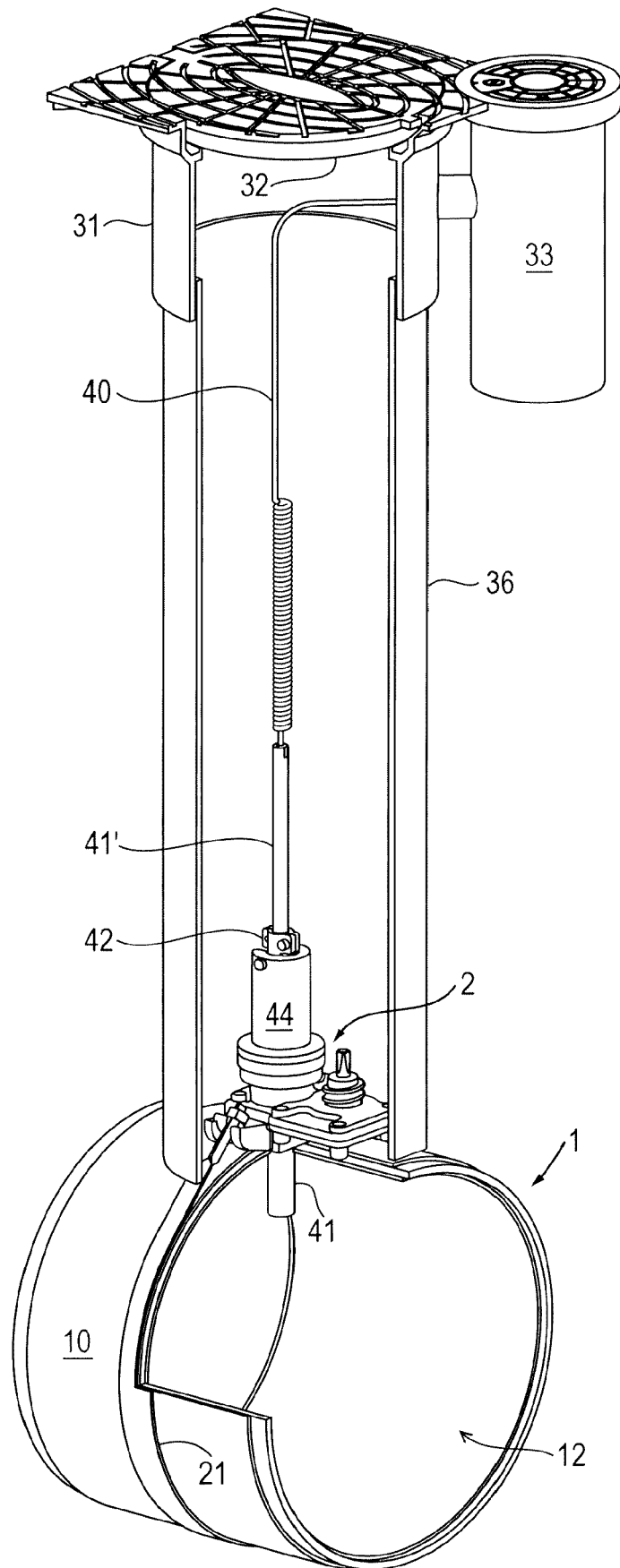
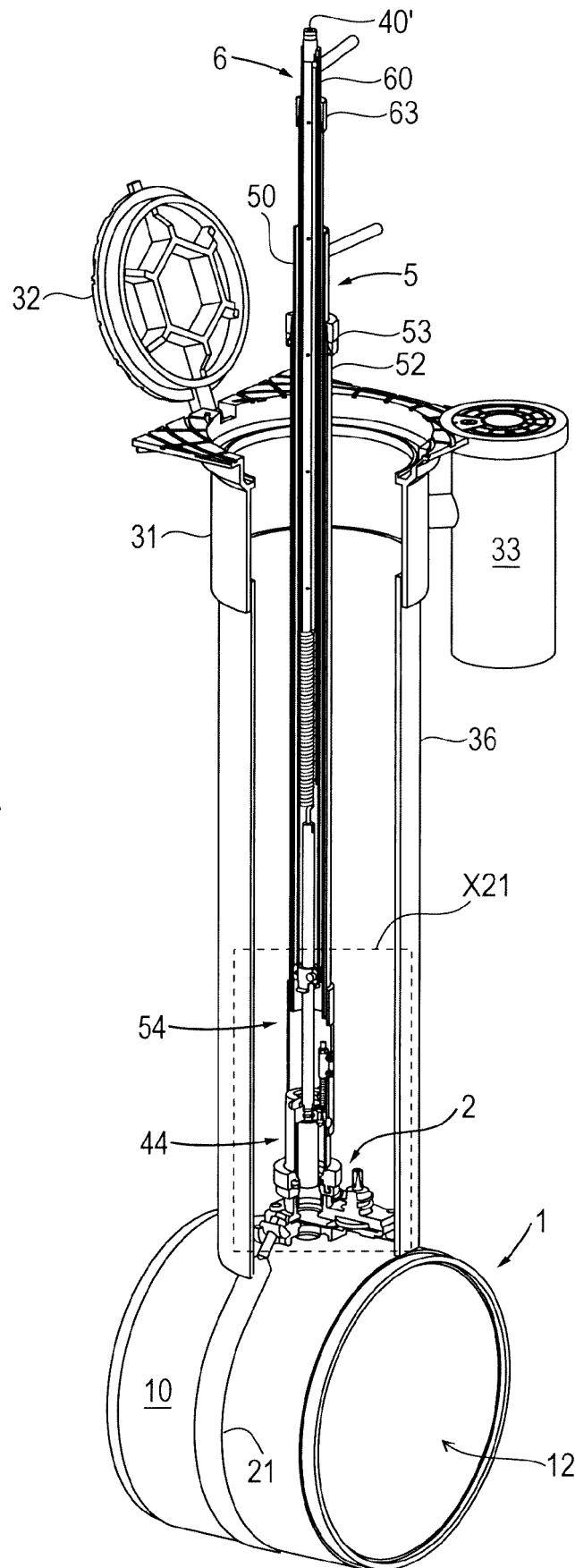


Fig. 16B

Fig. 18





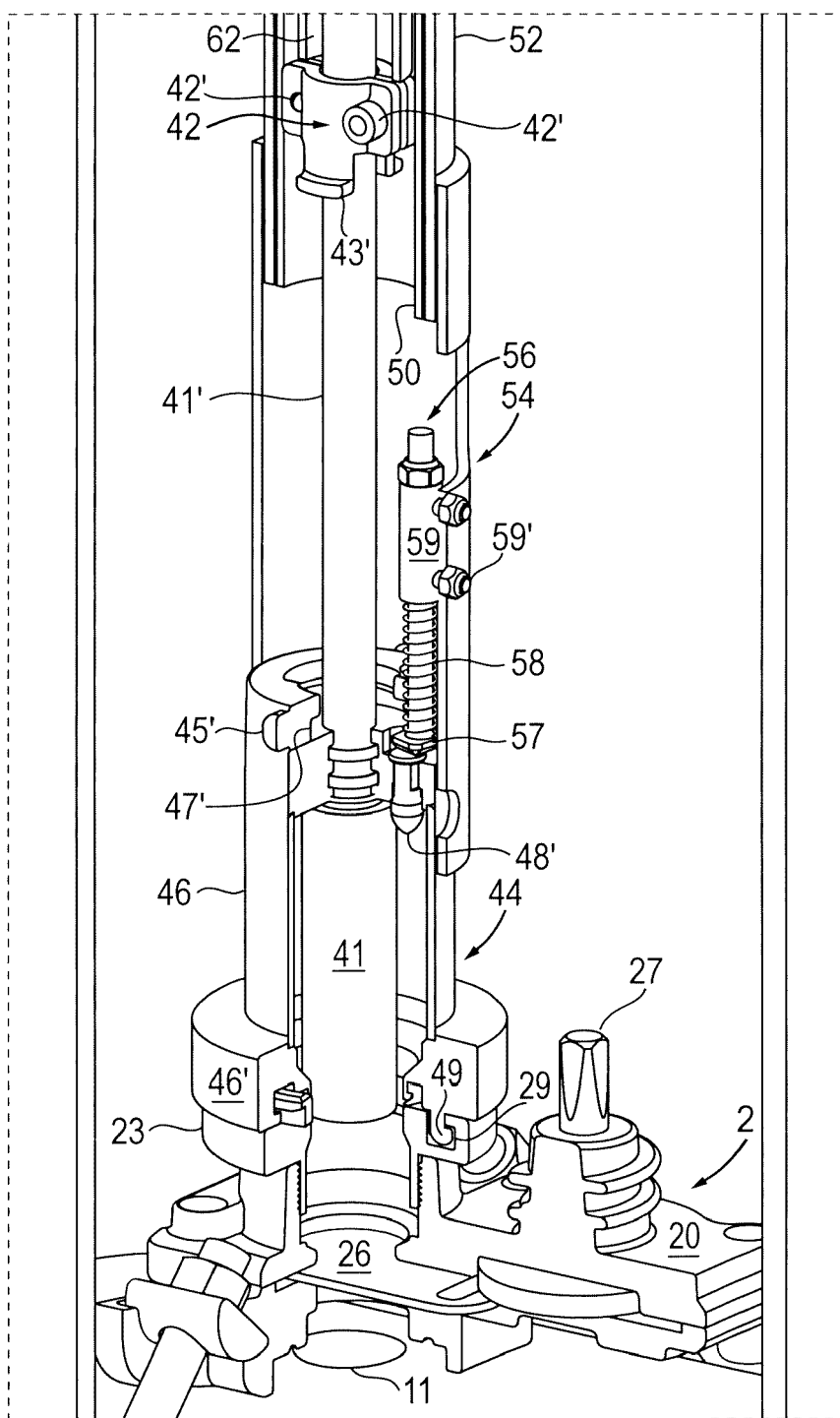


Fig. 19B



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 40 5036

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 10 2005 061112 A1 (SCHMIDT HORST [DE]) 21. Juni 2007 (2007-06-21) * Abbildung 1 * * Absatz [0032] * -----	1-15	INV. B25B33/00 E03B7/07 B25B13/48
A	US 5 316 040 A (TOWNSEND ROBERT L [US] ET AL) 31. Mai 1994 (1994-05-31) * Abbildung 2 * -----	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B25B E03B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 27. Juni 2018	Prüfer Brucksch, Carola
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

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

EP 17 40 5036

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

27-06-2018

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 102005061112 A1	21-06-2007	KEINE	
15	US 5316040 A	31-05-1994	AU 6553494 A	24-10-1994
			US 5316040 A	31-05-1994
			WO 9423232 A1	13-10-1994
20				
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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

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 1052492 A1 [0002]
- CH 691932 A5 [0003]