

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 757 410 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
05.02.1997 Patentblatt 1997/06

(51) Int. Cl.⁶: H01R 13/53

(21) Anmeldenummer: 96112084.7

(22) Anmeldetag: 26.07.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE FR IT LI NL

(72) Erfinder: Stahl, Peter
67122 Altrip (DE)

(30) Priorität: 01.08.1995 DE 19528126

(74) Vertreter: Rupprecht, Klaus, Dipl.-Ing.
c/o ABB Patent GmbH,
Postfach 10 03 51
68128 Mannheim (DE)

(71) Anmelder: ABB
PATENT GmbH
D-68309 Mannheim (DE)

(54) Steckvorrichtung für Kabelverbindungen im Hochspannungs-Starkstrombereich

(57) Die Erfindung betrifft eine Steckvorrichtung für Kabelverbindungen im Hochspannungsbereich, mit einem inneren am Kabelende befestigten Steckerteil (1a) und einem äußeren, das Steckerteil (1a) aufnehmenden Buchsenteil (2a) und mindestens einem Feder링 (3), der durch federnde Segmente (4) einen in ihrer koaxialen Lage zwischen den beiden Teilen (1, 2) verbleibenden Ringspalt (5) überbrückt. Dabei hält mindestens eine Ringnut (6) pro Feder링 (3), diesen an einem der beiden Teile (1, 2) axial fest. Erfindungsgemäß ist im koaxialen Bereich zwischen Steckerteil (1a) und Buchsenteil (2a) auf der Innenfläche des Buchsenteils (2a) und der Außenfläche des Steckerteils (1a) mindestens je eine umlaufende Ringnut (6) ausgebildet. Je zwei in der Steckendstellung einander gegenüberlie-

gende Ringnuten (6a, 6b) nehmen gemeinsam einen Federring (3) auf. Dieser ist als Spiralfederring (3a) aus einer mit ihren beiden Enden verbundenen Spiralfeder gebildet, und alle Spiralfederwindungen (4a) des Spiralfederrings (3a) weisen in Umlaufrichtung seines äußeren Kreisrings (7) eine vorgegebene einseitige Neigung auf, so daß sie bei radialem Druck auf den Spiralfederring (3a) eine diese Neigung verstärkende, definiert federnde Kippbewegung ermöglichen und dadurch beim Einstecken in eine der beiden Ringnuten (6) eintauchen und bei Erreichen der Steckendstellung in der jeweils anderen der beiden Ringnuten (6a, 6b) verrasten.

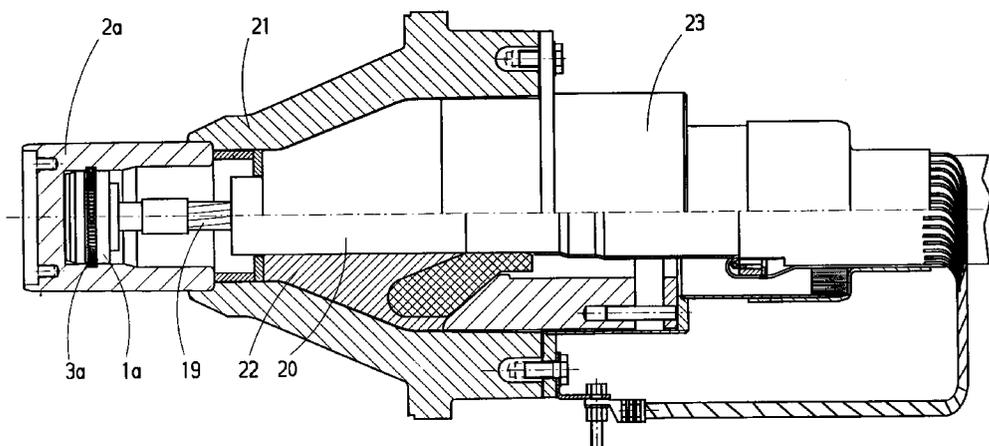


Fig. 1

EP 0 757 410 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Steckvorrichtung für Kabelverbindungen im Hochspannungs-Starkstrombereich nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Es ist bekannt, im Hochspannungs-Starkstrombereich Steckverbindungen z.B. als Innenkonussteckverbindungen auszuführen, bei denen die Kontaktierung zwischen einem Buchsenteil und einem Steckerteil über einen Lamellenfederring erfolgt. Bei diesem handelt es sich jedoch um ein relativ empfindliches und teures Bauelement, das mit seinen Federlamellen nur in recht bescheidenem Umfang Differenzen des zu überbrückenden Abstandes auffangen kann, so daß man gezwungen ist enge Fertigungstoleranzen beim Außendurchmesser des Steckerteils und beim Innendurchmesser des Buchsenteils einzuhalten.

In einem Datenblatt „CANTED COIL SPRINGS“ der „BAL SEAL ENGINEERING EUROPE BV“ wird eine neuartige Spiralfeder für verschiedenartigste Anwendungen beschrieben, deren Federwindungen in einer Richtung schräg verlaufen, so daß sie bei radialem Druck eine federnde Kippbewegung ermöglichen. Diese Feder eignet sich auch als Kontaktelement.

Aufgabe der Erfindung ist es eine Kontaktierungsvorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zu schaffen, die so aufgebaut ist, daß sie nicht nur eine gute Kontaktgabe ermöglicht, sondern sich bei einfachem Aufbau auch eignet größere Fertigungstoleranzen auszugleichen und die es außerdem ermöglicht die Kontaktelemente so miteinander zu verriegeln, daß ein ungewolltes Öffnen des Kontaktes ausgeschlossen wird.

Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 gekennzeichneten Merkmale gelöst. Zweckmäßige Ausgestaltungen und Weiterbildungen des Erfindungsgegenstandes sind in den Unteransprüchen genannt.

Dadurch, daß in Abweichung von der Norm, im koaxialen Bereich zwischen dem Stekkerteil und dem Buchsenteil auf der Innenfläche des Buchsenteils und der Außenfläche des Steckerteils mindestens je eine umlaufende Ringnut ausgebildet ist, und je zwei in der Steckendstellung einander gegenüberliegende Ringnuten gemeinsam einen Federring aufnehmen, gelingt es bei entsprechender Ausbildung des Federrings eine Verrastung zwischen den Kontaktteilen zu erreichen. Hierzu ist vorgesehen mindestens einen Federring als geöffneten oder geschlossenen Spiralfederring auszubilden, der in einer zugehörigen Ringnut liegt und bei dem alle Spiralfederwindungen entlang der Umlaufrichtung seines äußeren, radialen Kreisrings eine vorgegebene einseitige Neigung aufweisen, so daß sie bei radialem Druck auf den Spiralfederring eine diese Neigung verstärkende, definiert federnde Kippbewegung ermöglichen. Der Spiralfederring wird aus einer gestreckten Spiralfeder geformt, deren beide Enden ggf. miteinander verbunden sind. Liegt die zugehörige Ringnut auf einer zylindrischen Innenfläche, so ist ein Verbinden der beiden Spiralfederenden überflüssig und

die Spiralfeder kann als geöffneter Spiralfederring eingelegt werden.

Ein wesentlicher Vorteil der neuen Steckvorrichtung besteht auch darin, daß der Spiralfederring im Verhältnis zu den Abmessungen der Kontaktelemente so dimensioniert ist, daß er zum Ausgleich von Fertigungstoleranzen größere Differenzen der Ringspaltbreiten überbrücken kann, als das mit einem Lamellenfederring möglich ist.

Für das Anbringen des Spiralfederrings im Bereich der Kontaktvorrichtung stehen zwei Möglichkeiten zur Auswahl. So kann der Spiralfederring in eine Ringnut des Buchsenteils eingelegt werden, die ihn gegen axiale Verschiebung sichert. Das Steckerteil muß dann mit einem die korrespondierende Ringnut bildenden Rastnockenring versehen sein, der eine Verriegelungsflanke und eine Entriegelungsflanke besitzt.

Alternativ kann der Spiralfederring aber auch in eine Ringnut des Steckerteils eingelegt sein, die ihn gegen axiale Verschiebung sichert. In diesem Fall muß das Steckerteil mit einem Rastnockenring versehen sein, der eine Verriegelungsflanke und eine Entriegelungsflanke besitzt.

Weiterhin ist vorgesehen, daß die Verriegelungsflanke und die Entriegelungsflanke jeweils als Gleitschrägen ausgebildet sind, die ein erleichtertes Gleiten des Spiralfederrings zum Verrasten beim Einstecken, und Entriegeln beim Herausziehen des Steckerteils ermöglichen. Durch entsprechende Ausbildung der Schrägen sind bei gegebenen Durchmessern die gewünschten Ver- und Entriegelungskräfte einstellbar.

Bei den vorbeschriebenen Hochspannungssteckverbindungen ist es erforderlich, daß jeweils Steckerteil und Buchsenteil aufeinander abgestimmt sind. Probleme könnten dort entstehen, wo genormte Hochspannungssteckbuchsen für Innenkonussteckverbindungen bereits in einer Anlage installiert sind und dennoch ohne Neumontage auf die Vorteile einer verrastbaren Steckverbindung nicht verzichtet werden soll. Für diesen Fall ist vorgesehen, daß der Rastnockenring als separates Teil ausgebildet ist und als solches in der genormten Steckbuchse mit zylindrischer Innenfläche an der richtigen Stelle positioniert und durch Haftungsmitel befestigt ist.

Einen besonders einfachen Aufbau erhält man, wenn der Spiralfederring so ausgebildet ist und mit dem Steckerteil und dem Buchsenteil so zusammenwirkt, daß er sowohl ein Verrasten als auch ein Kontaktieren zwischen diesen beiden Teilen ermöglicht.

Man kann die Steckvorrichtung jedoch auch so aufbauen, daß der Spiralfederring mit dem Steckerteil und dem Buchsenteil so zusammenwirkt, daß er nur oder hauptsächlich ein Verrasten ermöglicht und ein zweiter Federring, der vorzugsweise als Lamellenfederring ausgebildet ist, die Kontaktierung übernimmt. Dies hätte unter anderem den Vorteil, daß ein Federring bezüglich seiner Dimensionierung speziell so ausgelegt werden könnte, daß er sich besonders gut zum Verrasten eignet, während beim anderen Federring ein Material

gewählt werden könnte, das eine besonders gute Kontaktierung gewährleistet.

Alle vorbeschriebenen Vorteile und Verbesserungen lassen sich auch beim Aufbau einer Verbindungsmuffe verwirklichen. Hierbei werden zwei zur Verrastung und Kontaktierung vorgesehene Buchsenteile mit einander entgegengesetzter Einstecköffnung in eine Verbindungsmuffe so integriert, daß sie mit zwei Steckerteilen zusammenwirken können, die über die Verbindungsmuffe zwei Kabelenden miteinander verbindet.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1 Eine Innenkonussteckvorrichtung für Hochspannungs-Starkstromkabel,
- Fig. 2 einen Spiralfederring mit schrägen Spiralfederwindungen,
- Fig. 3 einen Spiralfederring mit schrägen Spiralfederwindungen aber mit einer gegenüber Fig. 2 entgegengesetzten Laufrichtung,
- Fig. 4 den Verlauf einer Federkennlinie in Abhängigkeit vom Federweg,
- Fig. 5 den Kontaktbereich einer Innenkonus-Hochspannungssteckvorrichtung,
- Fig. 6 eine Variante der Darstellung nach Fig.5,
- Fig. 7 eine weitere Variante der Darstellung nach Fig.5,
- Fig. 8 eine Verbindungsmuffe für Hochspannungsstarkstromkabel.

Wie man in Fig. 1 erkennen kann, besitzt eine Innenkonussteckvorrichtung einen Innenkonusstecker mit einem Steckerteil 1a, einem Gehäuse 23 und einem Feldsteuerkonus 22, der ein Kabelende 20 mit einem Leiterende 19 umschließt und in ein Buchsenteil 2a mit seinem Isolierkörper 21 eingesteckt wird. Zur Kontaktierung zwischen dem Steckerteil 1a und dem Buchsenteil 2a ist ein Spiralfederring 3a vorgesehen, der einen zwischen beiden Teilen liegenden Ringspalt 5 überbrückt.

Den Fig. 2 und 3 kann man die besondere Ausbildung des Spiralfederrings 3a entnehmen. Der Ring entsteht durch das Verbinden der beiden freien Enden einer langgestreckten Spiralfeder, deren eigentliche Besonderheit jedoch in ihren schräggestellten Spiralfederwindungen 4a besteht. Die in einer Umlaufrichtung 12 gekippten Spiralfederwindungen 4a ermöglichen eine Federwirkung, die durch eine Änderung der jeweiligen Kippstellung der einzelnen Spiralfederwindungen 4a hervorgerufen wird. Bei radialem Druck 13 werden die Spiralfederwindungen 4a mehr oder minder gestaucht. Diesen Vorgang verdeutlicht Fig. 4, in der die Federkraft P in Abhängigkeit vom Federweg dargestellt ist. In ihrer Stellung E hat die Spiralfeder erst einen kurzen Federweg zurückgelegt, was einer geringen Stauchung bzw. Schrägstellung der Federwindungen entspricht. Eine Steigerung der Stauchung zeigt die Stellung F, der die Stauchungsendstellung G folgt. Ent-

gegen dem linearen Kennlinieverlauf A üblicher Spiralfedern weist die hier beschriebene Spiralfeder eine nichtlineare Charakteristik mit steilem Anstieg B im Anfangsbereich, extrem flachem Verlauf im Arbeitsbereich C und wieder steilem Anstieg im Endbereich D auf. Bei einer großen Zahl von Spiralfederwindungen 4a ergibt sich auch eine sehr gute allseits aufliegende Kontaktierung durch die als federnde Segmente 4 wirkenden Spiralfederwindungen 4a.

Nach dieser Erläuterung ist leicht zu verstehen, daß ein in eine Ringnut 6 eingelegter Spiralfederring 3a geeignet ist für die notwendige Kontaktierung zu sorgen. Der Spiralfederring 3a taucht in seiner entspannten, also nicht gestauchten Form nur soweit in eine ihn axial fixierende Ringnut 6 ein, daß er aus dieser nicht herausgleiten kann, wenn beim Aufstecken ein axialer Druck auf ihn ausgeübt wird. Andererseits wird man die Tiefe der Ringnut 6 so bemessen, daß der vollständig komprimierte oder gestauchte Spiralfederring 3a in ihr Platz findet. Bei entsprechender Dimensionierung ist mit dem Spiralfederring 3a ein großer Federweg erreichbar, der es ermöglicht große, bzw. sehr unterschiedliche Differenzen zwischen dem äußeren Durchmesser des Steckerteils 1a und dem inneren Durchmesser des Buchsenteils 2a auszugleichen.

Die Fig. 5 bis 7 zeigen verschiedene Varianten des Kontaktbereiches eines Innenkonussteckverbinders für Hochspannungs-Starkstromkabel, wie er in Fig. 1 dargestellt ist. Erkennbar ist jeweils ein als Steckerteil 1a ausgebildetes inneres Kontaktelement 1 und ein als Buchsenteil 2a ausgebildetes äußeres Kontaktelement 2, sowie ein Rastnockenring 18 mit einer Verriegelungsflanke 14, die über eine Nockenkuppe 18a zu einer Entriegelungsflanke 15 führt. Ein in einer Ringnut 6 des Buchsenteils 2a liegender Spiralfederring 3a wird beim Einstecken des Steckerteils 1a von der Verriegelungsflanke 14 des Rastnockenrings 18 zunächst auf ein Kompressionsprofil 17 gestaucht, kann sich jedoch hinter der Nockenkuppe 18a in einer Ringnut 6b des Steckerteils 1a wieder auf sein Verrastprofil 16 entspannen und dadurch in dieser Stellung verrasten. Während Fig. 5 diese Raststellung zeigt, befindet sich das Steckerteil 1a bei Fig. 6 in einer Zwischenstellung auf der Nockenkuppe 18a, bei der der Spiralfederring 3a stark gestaucht ist und anschließend entweder zu Entriegelung über die Entriegelungsflanke 15 oder zur Verriegelung über die Verriegelungsflanke 14 gleitet.

Während bei den Darstellungen nach den Fig. 5 und 6 der Spiralfederring 3a so ausgelegt ist, daß er gleichzeitig für die Verriegelung und für die Kontaktierung sorgt, dient er bei der Ausführung nach Fig. 7 nur bzw. primär zur Verriegelung und überläßt die Kontaktierung einem weiteren Federring 3, der hier als Lamellenfederring 3b ausgebildet ist. Dies setzt jedoch voraus, daß der zu überbrückende Ringspalt 5 nur relativ kleine Toleranzen aufweist. Andernfalls wird man auch zur Kontaktierung einen entsprechend dimensionierten, gut leitenden Spiralfederring 3a verwenden.

Bezugszeichenliste

Steckerteil (1a)
 Buchsenteil (2a)
 Spiralfederring (3a)
 Lamellenfederring (3b)
 federnde Segmente (4)
 Spiralfederwindungen (4a)
 Federlamellen (4b)
 Ringspalt (5)
 Ringnut (6)
 äußerer Kreisring (7)
 Umlaufrichtung (12)
 radialer Druck (13)
 Verriegelungsflanke (14)
 Entriegelungsflanke (15)
 Verrastprofil (16)
 Kompressionsprofil (17)
 Rastnockenring (18)
 Nockenkupe (18a)
 Leiterende (19)
 Kabelende (20)
 Isolierkörper (21)
 Feldsteuerkonus (22)
 Gehäuse (23)
 Verbindungsmuffe (24)

Patentansprüche

1. Steckvorrichtung für Kabelverbindungen im Hochspannungsbereich, insbesondere Innenkonussteckvorrichtung, mit einem inneren am Kabelende befestigten Steckerteil (1a) und einem äußeren, das Steckerteil (1a) aufnehmenden Buchsenteil (2a) und mindestens einem Federring (3), der durch federnde Segmente (4) einen in ihrer koaxialen Lage zwischen den beiden Teilen (1, 2) verbleibenden Ringspalt (5) überbrückt, und mit mindestens einer Ringnut (6) pro Federring (3), die diesen an einem der beiden Teile (1, 2) axial festhält, dadurch gekennzeichnet, daß im koaxialen Bereich zwischen Steckerteil (1a) und Buchsenteil (2a) auf der Innenfläche des Buchsenteils (2a) und der Außenfläche des Steckerteils (1a) mindestens je eine umlaufende Ringnut (6) ausgebildet ist, und je zwei in der Steckendstellung einander gegenüberliegende Ringnuten (6a, 6b) gemeinsam einen Federring (3) aufnehmen und dieser als geöffneter oder geschlossener Spiralfederring (3a) geformt ist, und alle Spiralfederwindungen (4a) des Spiralfederrings (3a) in Umlaufrichtung seines äußeren Kreisrings (7) eine vorgegebene einseitige Neigung aufweisen, so daß sie bei radialem Druck auf den Spiralfederring (3a) eine diese Neigung verstärkendem definiert federnde Kippbewegung ermöglichen und dadurch beim Einstecken in eine der beiden Ringnuten (6) eintauchen und bei Erreichen der Steckendstellung in der jeweils anderen der beiden Ringnuten (6a, 6b) verrasten.
2. Steckvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Spiralfederring (3a) in eine Ringnut (6a) des Buchsenteils (2a) eingelegt ist, die ihn gegen axiale Verschiebung sichert und das Steckerteil (1a) mit einem die korrespondierende Ringnut (6b) bildenden Rastnockenring (18) versehen ist, der eine Verriegelungsflanke (14) und eine Entriegelungsflanke (15) besitzt.
3. Steckvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Spiralfederring (3a) in eine Ringnut (6b) des Steckerteils (1a) eingelegt ist, die ihn gegen axiale Verschiebung sichert und das Buchsenteil (2a) mit einem Rastnockenring (18) versehen ist, der eine Verriegelungsflanke (14) und eine Entriegelungsflanke (15) besitzt.
4. Steckvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Verriegelungsflanke (14) und die Entriegelungsflanke (15) jeweils als Gleitschrägen ausgebildet sind, die ein erleichtertes Gleiten des Spiralfederrings (3a) zum Verrasten beim Einstecken und Entriegeln beim Herausziehen des Steckerteils (1a) ermöglichen.
5. Steckvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Rastnockenring (18) als separates Teil ausgebildet ist und als solches in einer genormten Steckbuchse mit zylindrischer Innenfläche an der richtigen Stelle positioniert und durch Haftungsmittel befestigt ist.
6. Steckvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Spiralfederring (3a) so ausgebildet ist und mit dem Steckerteil (1a) und dem Buchsenteil (2a) so zusammenwirkt, daß er sowohl ein Verrasten als auch ein Kontaktieren zwischen diesen beiden Teilen (1a, 2a) ermöglicht.
7. Steckvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Spiralfederring (3a) so ausgebildet ist und mit dem Steckerteil (1a) und dem Buchsenteil (2a) so zusammenwirkt, daß er nur oder hauptsächlich ein Verrasten ermöglicht und ein zweiter Federring (3), der vorzugsweise als Lamellenfederring (3b) oder Spiralfederring (3a) ausgebildet ist, die Kontaktierung übernimmt.
8. Steckvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß zwei zur Verrastung und Kontaktierung vorgesehene Buchsenteile (2a) mit einander entgegengesetzten Einstecköffnungen in eine Verbindungsmuffe (24) integriert sind und mit zwei Steckerteilen (1a) zusammenwirken, die über die Verbindungsmuffe (24) zwei Kabelenden mit einander verbindet.
9. Steckvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis

8, dadurch gekennzeichnet, daß die beim Verrasten und Entriegeln aufzuwendenden Ver- und Entriegelungskräfte durch eine definierte Gestaltung der Verriegelungsflanken (14) und der Entriegelungsflanken (15), insbesondere bezüglich ihres Winkels zur Steckachse, sowie durch geeignete Auswahl des Spiralfederrings (3a), insbesondere bezüglich des Materials, Drahtdurchmessers und der Windungshöhe.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

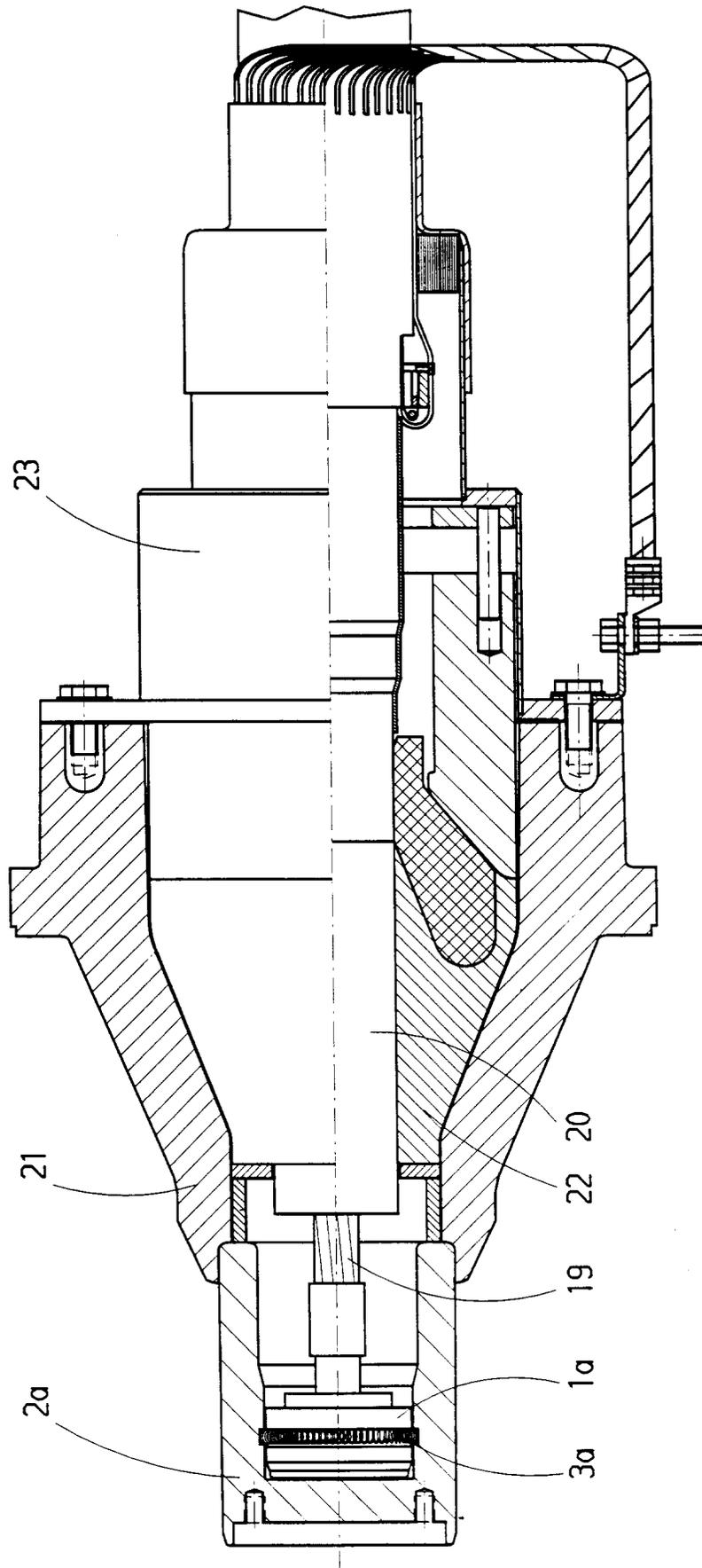
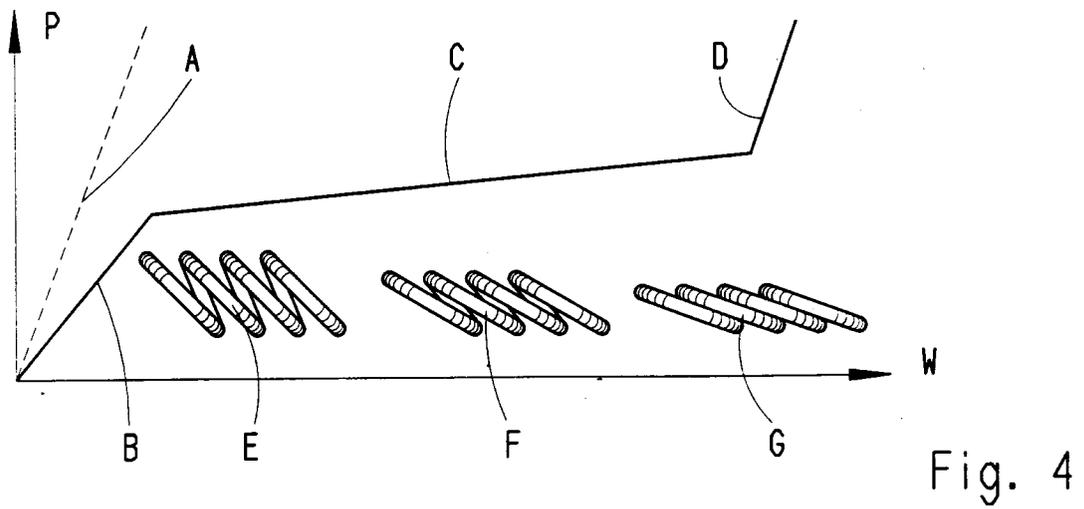
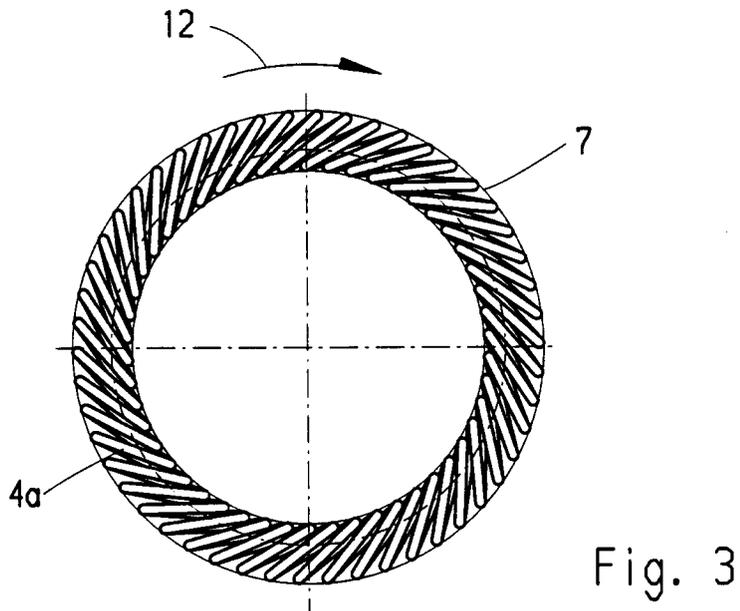
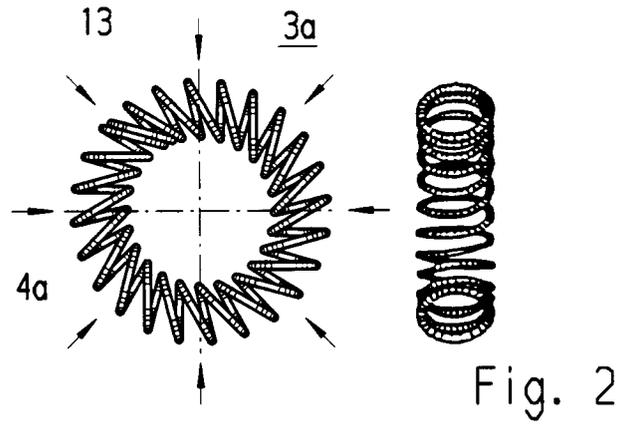


Fig. 1



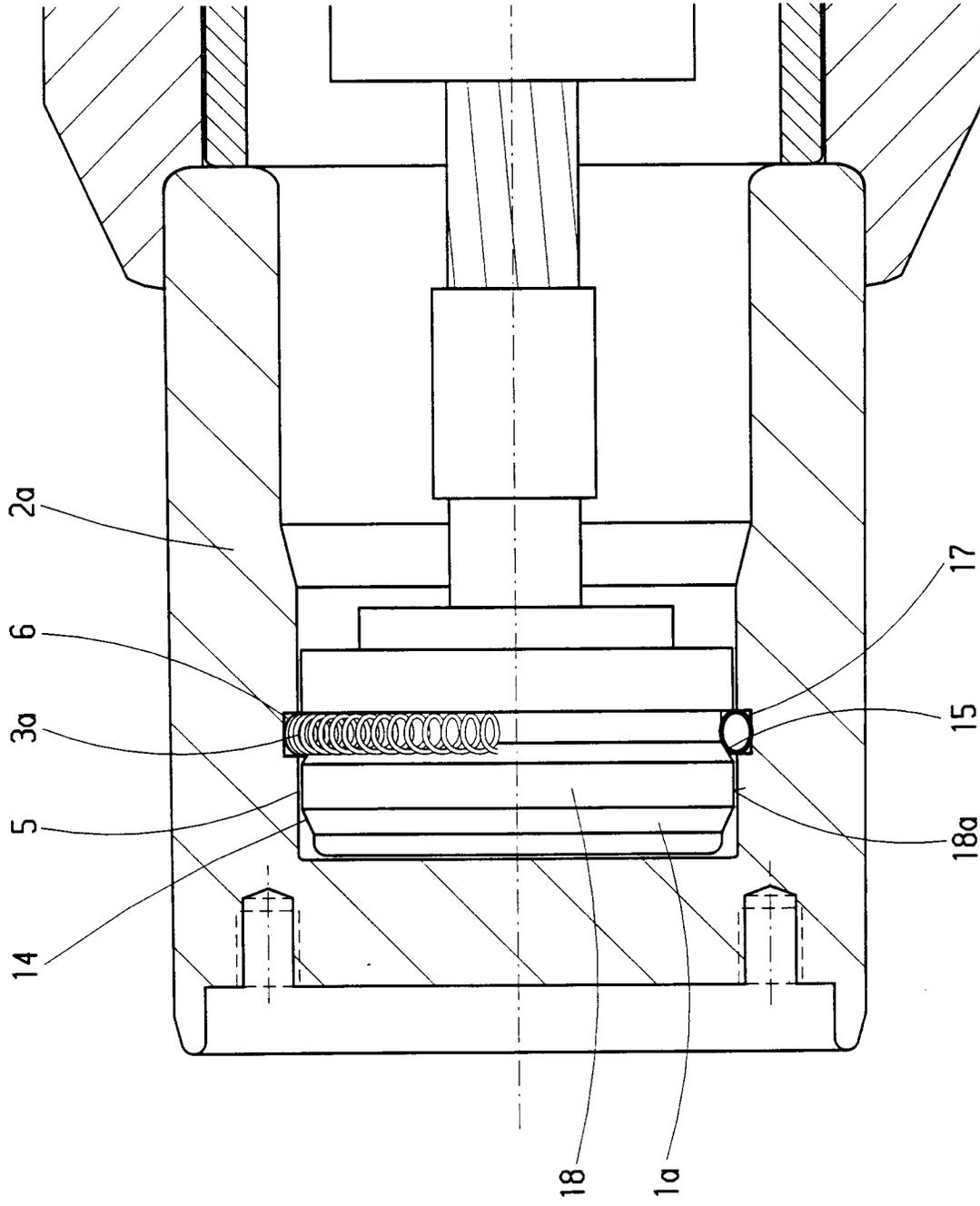


Fig. 5

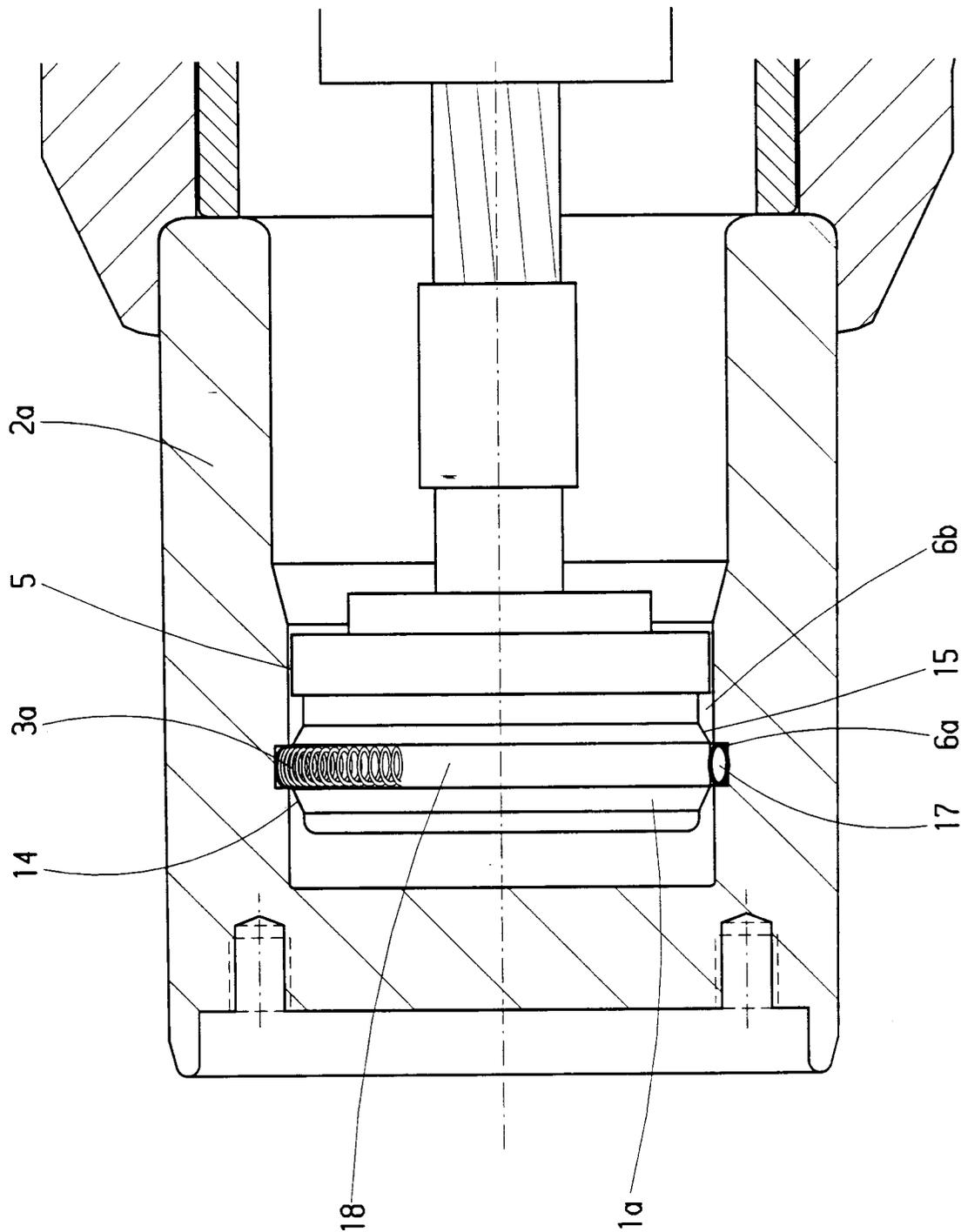


Fig. 6

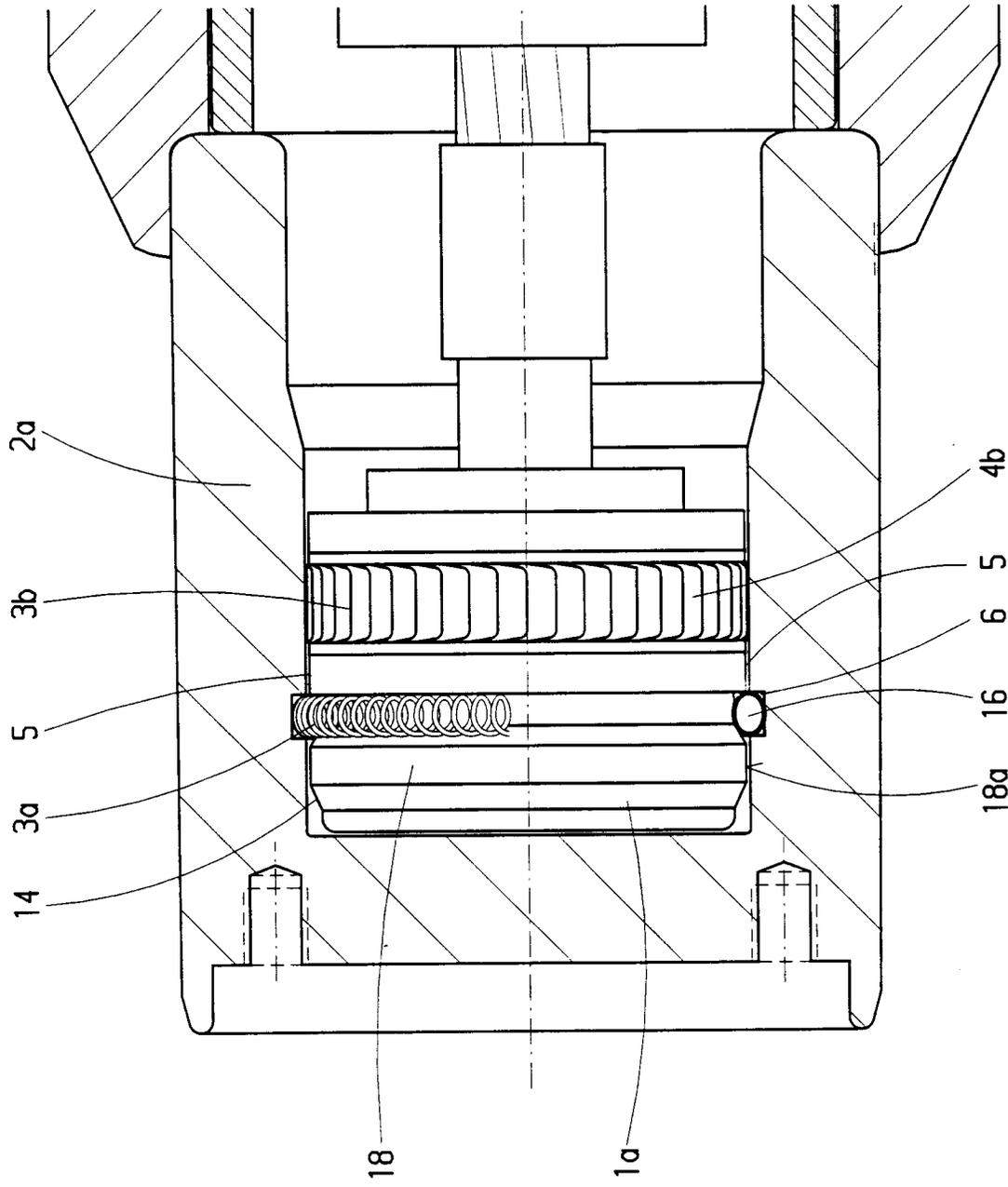


Fig. 7

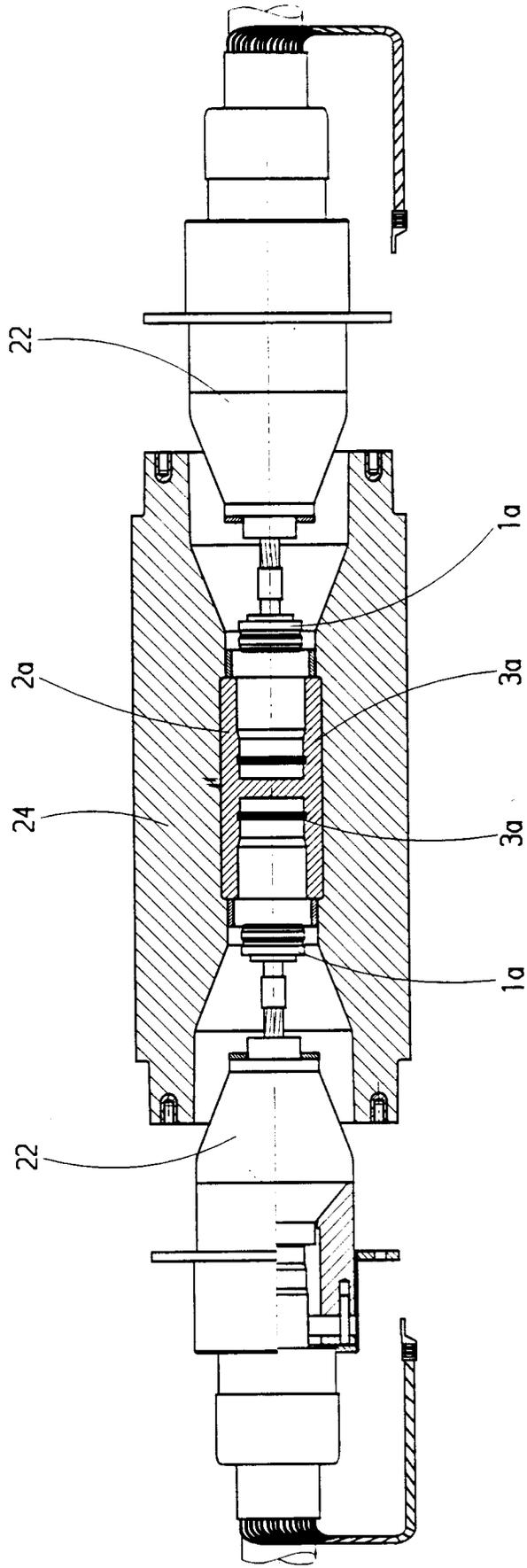


Fig. 8