



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.05.1997 Patentblatt 1997/20

(51) Int. Cl.⁶: H01R 13/44, H01R 13/52,
H01R 17/04

(21) Anmeldenummer: 96118210.2

(22) Anmeldetag: 13.11.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI

(72) Erfinder: **Wermelinger, Anton**
6110 Wolhusen (CH)

(30) Priorität: 13.11.1995 CH 3202/95

(74) Vertreter: **Ritscher, Thomas, Dr.**
RITSCHER & SEIFERT
Patentanwälte VSP
Kreuzstrasse 82
8032 Zürich (CH)

(71) Anmelder: **Wermelinger, Anton**
6110 Wolhusen (CH)

(54) **Sicherheitssteckverbindung**

(57) Sicherheitsstecker geeignet für Hochstromverbindungen mit einem buchenförmigen Kontaktstift, der im Innern mit einer isolierenden Innenhülse versehen ist, welche auf einem Steckzapfen im Innern einer Kontakthülse einer Sicherheitsbuchse aufsteckbar ist und eine um diesen Kontaktstift angeordnete Schutzhülse, wobei die blanke Seite des Kontaktstiftes von der Schutzhülse so beabstandet ist, dass ein Berührungsschutz nach DIN 57 470 resp. EN 60 529 (Prüffinger) gewährleistet ist. Eine dazugehörige Sicherheitsbuchse

mit einem nicht leitendem Steckzapfen im Innern einer mit einem Schutzmantel ummantelten Kontakthülse ist so ausgebildet, dass der Stechhülse Raum zwischen dem Steckzapfen und der blanken Kontaktfläche der Kontakthülse einen Berührungsschutz nach DIN 57 470 resp. EN 60 529 (Prüffinger) gewährleistet. Insbesondere weist die zusammengesteckte Sicherheitssteckverbindung eine durchgehende Isolation auf.

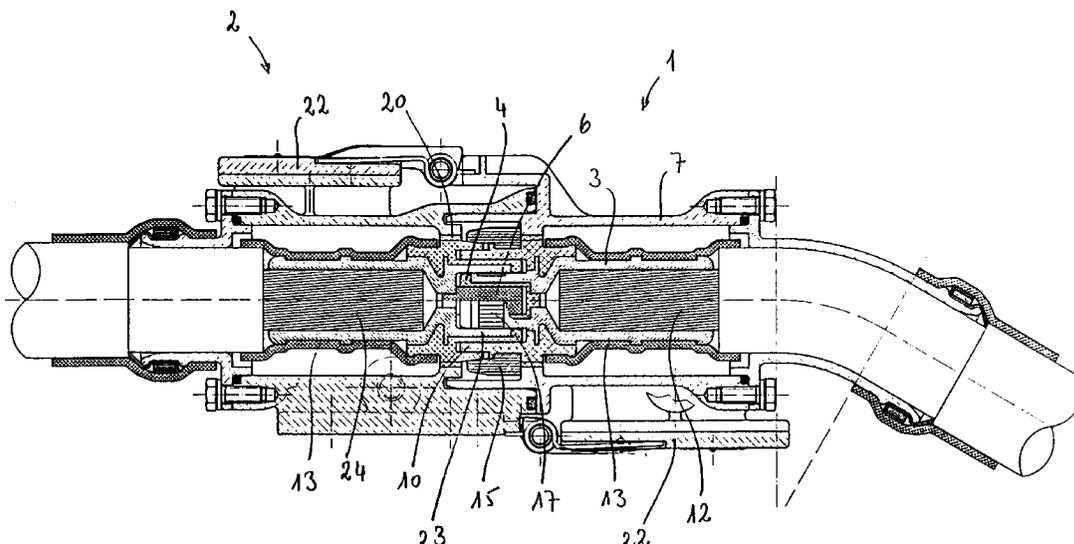


Fig. 3

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Sicherheitsstecker gemäss Anspruch 1 sowie eine dazu passende Sicherheitsbuchse gemäss Anspruch 6 und eine Sicherheitssteckverbindung gemäss Anspruch 10.

Sicherheitssteckverbindungen für Starkströme sind in vielen Ausführungsformen und für viele Anwendungen bekannt und weisen jeweils einen in einem Gehäuse befestigtem Stecker mit mehreren Kontaktstiften auf, welche in einem entsprechend ausgebildeten Steckdosenblock eingesteckt werden können. Bei diesen mehrpoligen Steckverbindungen weist das Starkstromkabel (für bspw. 25 Amp.) mehrere Leiter für die einzelnen Phasen auf. Die einzelnen Öffnungen des Steckdosenblocks sind dabei so klein, dass die unter Spannung stehenden Kontaktbuchsen nicht berührt werden können. Handelsübliche Steckverbindungen für Starkströme weisen Buchsenöffnungen mit einem Durchmesser von bspw. 6 mm auf. Leider eignen sich diese mehrpoligen Steckverbindungen nicht für Hochstromverbindungen mit grossen Leiterquerschnitten für bspw. über 40 Amp., da derartige vielpolige Steckverbindungen einerseits nicht mehr in einfacher Weise von Hand zusammengesteckt und/oder getrennt werden können. Es sind deshalb besondere Steckvorrichtungen zur Verbindung und Trennung von Mittelspannungs- oder Hochspannungskabeln entwickelt worden, die im wesentlichen zwei komplementäre, jeweils an einem Kabelende befestigte Leiterkontaktteile aufweisen, die in geeigneten Isolationsteilen eingebettet sind. In zusammengestecktem Zustand bilden diese Isolationkörper eine durchgehende Isolation. Eine solche Steckvorrichtung ist bspw. in der WO 96/2886 ausführlich beschrieben.

Leider zeigt es sich, dass bei Steckverbindungsrichtungen dieser Art die Steckerstifte nicht berührungsgeschützt sind, was insbesondere beim Betreiben von grossen elektrischen Lasten (Spulen, Kapazitäten, etc. mit grosser Schaltträchtigkeit) zu gefährlichen Entladungen führen kann.

Es ist deshalb Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Steckverbindung zu schaffen, bei welcher sowohl die einzelnen Buchsen des Steckdosenblocks (resp. Buchsenblocks), als auch die einzelnen Kontaktstifte (resp. Kontaktbolzen) des Steckers berührungssicher ausgebildet sind. Insbesondere soll eine Sicherheitssteckverbindung für Starkströme, resp. Hochspannungen geschaffen werden, welche für die manuelle Verbindung von starkstromleitenden Kabeln mit grossen Querschnitten geeignet ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss mit einem Sicherheitsstecker und einer Sicherheitsbuchse nach Ansprüchen 1 resp. 6 gelöst. Erfindungswesentlich weist der Sicherheitsstecker mindestens einen hülsenförmigen Kontaktstift auf, der im Innern mit einer die Stirnkante dieses Kontaktstiftes übergreifenden isolierenden Innenhülse versehen ist und weist die Sicherheitsbuchse ein Kontaktstück auf, dessen

verbindungsseitiges Ende auf den hülsenförmigen Kontaktstift aufgeschoben werden kann. Ein Steckzapfen im Innern der Kontakthülse der Sicherheitsbuchse, sowie ein über der Kontakthülse liegender Schutzmantel stellen sicher, dass die blanke Kontaktfläche der Kontakthülse berührungsgeschützt ist. Eine um den Kontaktstift des Sicherheitssteckers angeordnete Schutzhülse, sowie eine im Innern des hülsenförmigen Kontaktstiftes liegende Innenhülse gewährleisten, dass auch die blanke Kontaktfläche des Kontaktstiftes berührungsgeschützt ist.

Um diese Steckverbindungen für hochstromführende Leiter sicher zu machen, ist eine durchgehende Isolation vorgesehen. Diese durchgehende Isolation kann ein oder mehrere Schrumpfschlauchstücke, Feststoffisolationsteile und elastische Manschetten umfassen.

Die Vorteile der erfindungsgemässen Sicherheitssteckverbindung sind dem Fachmann unmittelbar ersichtlich. Insbesondere kann die Grösse des Steckhülsenraums resp. des Steckbuchsenraums in Abhängigkeit der Hochstromkabeldimensionen so gewählt werden, dass die blanken Kontaktflächen nicht berührt werden können. Die vorliegende Erfindung ermöglicht auch eine elektrische Verbindung mit einer durchgehenden Isolation, welche im Falle einer ungenügenden Erdung zerstörend wirkende und Menschen gefährdende Durchschläge auf das metallische Gehäuse verhindert.

In einer bevorzugten Ausführungsform sind der Steckbuchsenraum resp. der Steckhülsenraum so dimensioniert, dass die Bedingungen nach DIN 57 470 (Prüffinger) erfüllt werden. Diese DIN-Norm ist integrierter Bestandteil der Europäischen Norm EN 60 529 und legt den Schutz gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit Hilfe eines gegliederten Prüffingers von 12 mm Durchmesser und 80 mm Länge fest. Der Schutz nach dieser EN-Norm ist gewährleistet, wenn kein Durchschlag zum beliebig positionierten Prüffinger erfolgt.

Unter Hochstrom sollen im folgenden Ströme verstanden werden, die bei Spannungen oberhalb 1 kV auftreten und Stromstärken von über ca. 40 Amp. aufweisen.

Im folgenden soll die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels und mit Hilfe der Figuren näher erläutert werden.

Es zeigen:

- Figur 1 einen Querschnitt durch einen erfindungsgemässen Sicherheitsstecker;
- Figur 2 einen Querschnitt durch eine dazugehörige Sicherheitsbuchse;
- Figur 3 einen Querschnitt durch einen Sicherheitsstecker und eine dazugehörige Sicherheitsbuchse in zusammengestecktem Zustand;
- Figur 4 einen Querschnitt durch eine erfindungsgemässe Steckverbindung für mehrere Stromzufuhrkabel.

Bei dem in Fig. 1 gezeigtem Steckerquerschnitt ist der Kontaktstift 3 kabeelseitig mit einem Kabelleiter 12 (aus Kupfer und mit bspw. 20 mm Durchmesser) verpresst, um einen guten elektrischen Kontakt zu gewährleisten. Verbindungsseitig ist der Kontaktstift 3 hülsenförmig ausgebildet. Der Innenteil ist mit einer elektrisch isolierenden Innenhülse 4 ausgekleidet, welche Innenhülse 4 die Stirnkante des hülsenförmigen Kontaktstiftes überdeckt. Der dadurch gebildete Zapfenraum 5 ist so dimensioniert, dass ein Steckzapfen 6 der Buchse 2 formschlüssig eingesteckt werden kann. Die Aussenseite des hülsenförmigen Kontaktstiftes bleibt blank und dient als Kontaktfläche für die elektrische Verbindung mit einer Kontakthülse 23 der Buchse 2. Es versteht sich, dass diese Kontaktfläche zur Verbesserung des elektrischen Kontaktes mit Kontaktlamellen 17 ausgerüstet sein kann. Dieser hülsenförmiger Kontaktstiftteil bildet zusammen mit der Innenhülse 4 eine Steckhülse 8, die in einen Steckhülsenraum 9 der Buchse 2 einsteckbar ist. Auf dem Kontaktstift 3 ist eine Schutzhülse 10 angebracht, derart, dass verbindungsseitig zwischen der Steckhülse 8 und der Schutzhülse 10 ein ringförmiger Steckbuchsenraum 18 freibleibt. Dieser Steckbuchsenraum 18 ist so dimensioniert, dass darin eine Steckbuchse 19 der Buchse 2 eingesteckt werden kann. Wesentlich dabei ist, dass der Steckbuchsenraum 18 es nicht erlaubt, mit den Fingern hineinzugreifen. Vorzugsweise weist der Steckbuchsenraum 18 eine Öffnung von ca. 6 mm auf. Die Steckhülse 10 ist insbesondere aus einem elektrisch isolierendem Feststoff gefertigt und weist bspw. an seiner Aussenseite ein Gewinde 20 auf, mit welchem der Kontaktstift in das Steckergehäuse 7 eingeschraubt werden kann. Dieses Steckergehäuse 7 ist nicht Gegenstand der vorliegenden Erfindung und kann in bekannter Weise mit Spannhebeln 21 und einem Schutzdeckel 22 ausgerüstet sein. Eine auf der Schutzhülse 10 aufgesetzte gummielastische Manschette 15 wirkt elektrisch isolierend und feuchtigkeitssperrend, womit die Gefahr von Kriechströmen weiter vermindert wird.

Der in Fig. 2 dargestellte Querschnitt der Buchse 2 zeigt ein erfindungsgemässes Kontaktstück 23, welches wiederum kabeelseitig mit einem Leiter 24 mechanisch verbunden ist. Verbindungsseitig ist dieses Kontaktstück 23 hülsenartig ausgeformt und weist im Innern einen zentral angeordneten Steckzapfen 6 auf, der so dimensioniert ist, dass dieser in den Zapfenraum 5 des Steckers 1 einsteckbar ist. In den zwischen diesem Steckzapfen 6 und dieser Kontakthülse 23 liegenden Steckhülsenraum 9 kann die Steckhülse 8 des Steckers 1 reibschlüssig eingesteckt werden. Auf der Aussenseite des Kontaktstücks 23 ist ein Schutzmantel 25 aufgebracht der die verbindungsseitige Stirnkante der Kontakthülse 23 überdeckt. Die Innenseite der Kontakthülse 23 bleibt blank und dient als Kontaktfläche für die elektrische Verbindung mit dem Kontaktstift 3 des Steckers 1. Die Kontakthülse 23 bildet mit diesem Schutzmantel 25 eine Steckbuchse 19, welche so

dimensioniert ist, dass sie in den Steckbuchsenraum 18 des Steckers 1 reibschlüssig einsteckbar ist. Der Schutzmantel 25 ist aus einem elektrisch isolierenden Feststoff gefertigt und weist in einer bevorzugten Ausführungsform ein Gewinde 20 auf, mit welchem das ganze Kontaktstück 23 an einem Buchsengehäuse 26 befestigt werden kann. Dieses Buchsengehäuse 26 kann in bekannter Weise mit Spannhebelgegenständen und einem Schutzdeckel ausgerüstet sein.

Aus dem in Figur 3 dargestellten Querschnitt sind die elektrischen und mechanischen Funktionen der einzelnen Bauteile deutlich ersichtlich. In zusammengesetztem Zustand liegt der aus einem isolierenden Kunststoff gefertigte Steckzapfen 6 formschlüssig in der elektrisch isolierenden Innenhülse 4. Die blanken Kontaktflächen der Kontakthülse und des Kontaktstiftes 3 liegen elektrisch leitend aufeinander. Um einen guten Kontakt zu gewährleisten können die jeweiligen Kontaktflächen mit Kontaktlamellen 17 ausgerüstet sein oder sind in bekannter Weise als Kontaktfulpe ausgebildet. Die Dicke des Kontaktstiftes richtet sich nach der Dimension der Hochstromkabel. Dabei versteht es sich von selbst, dass die Grösse der Kontaktfläche durch die Tiefe des Steckbuchsenraums 18 resp. des Steckhülsenraums 9 bestimmt werden kann. In jedem Fall wird aber die Breite des Steckbuchsenraums 18 resp. des Steckhülsenraums 9 den Berührungsschutznormen nach DIN 57 470 resp. EN 60 529 (Prüffinger) entsprechend gewählt.

Die Verwendung dieser erfindungsgemässen Kontakthülsen resp. Kontaktstifte erlaubt es, feuchtigkeitsdichtende Isolationen 13 durchgehend zwischen der Kabelisolation und der Schutzhülse 10 einerseits resp. dem Schutzmantel 25 andererseits anzubringen. Diese Isolation 13 können einen geeigneten Schrumpfschlauch, eine gummielastische Manschette umfassen oder aus getauchten oder umgossenen Feststoffisolationmaterialien bestehen.

Eine Weiterbildung dieser bevorzugten Ausführungsform ist in Fig. 4 dargestellt. Bei dieser Ausführungsform sind mehrere stromführende Leiter 24 über eine Presshülse 33 mit einer Sammelleuchte 31 elektrisch leitend verbunden. Vorzugsweise sind zur Verminderung der elektrischen Übergangsverluste elastische Kontaktscheiben 32 zwischen die Kupferleiter 24 und die Sammelleuchte 31 eingelegt. Das zentral an dieser Sammelleuchte 31 fixierte Kontaktstück 23 der Sicherheitsbuchse ist verbindungsseitig als Kontakthülse ausgeformt und weist in dessen Inneren einen Steckzapfen 6 auf. Ein Schutzmantel 25 und eine umgossene Isolation 13 gewährleisten die erforderliche elektrische Isolation gegen das Buchsengehäuse 26. Der dazugehörige Stecker ist in analoger Weise aufgebaut. Erfindungswesentlich ist auch bei dieser Ausführungsform die durchmesserunabhängige Steckverbindung mit einem Steckhülsenraum 9 resp. einem Steckbuchsenraum 18, welcher schmal genug ausgebildet werden kann, um einen Berührungsschutz nach DIN 57 470 resp. EN 60 529 (Prüffinger) zu

gewährleisten.

Es versteht sich, dass die oben beschriebenen Ausführungsformen ohne erfinderisches Dazutun vom Fachmann auf dem Gebiet der Elektrotechnik den Anwendungen und vorgesehenen Stromstärken entsprechend dimensioniert resp. geformt werden können. Insbesondere kann der oben beschriebene konzentrische Aufbau durch eine mit rechteckigen Querschnitten gewählte Konstruktion ersetzt werden. Die erfindungsgemässe Sicherheits-Steckverbindung eignet sich für die Kopplung und Entkopplung elektrischer Kabel jeder Art und insbesondere für die elektrische Verbindung bei Eisenbahnen, Hochgeschwindigkeitszügen oder anderen Kompositionen von Elektromaschinen, welche auch von ungelerntem Personal bedient werden.

Patentansprüche

1. Sicherheitsstecker geeignet für Hochstrom-Steckverbindungen mit mindestens einem in einem Steckergehäuse (7) isoliert befestigten und mit einem Kabelleiter (12) verbundenen Kontaktstift (3), dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Kontaktstift (3) des Sicherheitssteckers (1) hülsenförmig ausgebildet ist und verbindungsseitig eine seine Stirnkante übergreifende isolierende Innenhülse (4) mit einem zur Aufnahme eines Steckzapfens (6) einer Sicherheitsbuchse (2) geeigneten Zapfenraum (5) aufweist, welche Innenhülse (4) mit dem Kontaktstift (3) eine Steckhülse (8) bildet, welche in einen Steckhülsenraum (9) einer Sicherheitsbuchse (2) einsteckbar ist, sowie mit einer isolierenden Schutzhülse (10) zwischen dem hülsenförmigen Kontaktstift (3) und dem Steckergehäuse (7), wobei diese Schutzhülse (10) verbindungsseitig von der Steckhülse (8) so beabstandet und dimensioniert ist, dass ein Berührungsschutz nach DIN 57 470 resp. EN 60 529 (Prüffinger) gewährleistet ist.
2. Sicherheitsstecker nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zur Vermeidung von Kriechströmen mindestens der kabelaufseitig auf den abisolierten Kabelleiter 12 aufgedruckte Teil des Kontaktstifts 3 mit einer feuchtigkeitssperrenden Isolation 13 gegen das Steckergehäuse 7 elektrisch isoliert ist.
3. Sicherheitsstecker nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die feuchtigkeitssperrende Isolation 13 einen Schrumpfschlauch umfasst.
4. Sicherheitsstecker nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die feuchtigkeitssperrende Isolation 13 eine Feststoffisolation umfasst.
5. Sicherheitsstecker nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass über die Schutzhülse 10 eine gummielastische Manschette 15 aufgesetzt ist.
6. Sicherheitsbuchse geeignet für Hochstrom-Steckverbindungen mit mindestens einem in einem Buchsengehäuse (26) isoliert befestigten und mit einem Kabelleiter (24) verbundenen Kontaktstück (23), dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Kontaktstück (23) der Sicherheitsbuchse (2) hülsenförmig ausgebildet ist und verbindungsseitig einen zentral angeordneten Steckzapfen (6) aus elektrisch isolierendem Material aufweist, der in einen Zapfenraum (5) eines Sicherheitssteckers (1) einsteckbar ist, welcher Steckzapfen (6) mit dem hülsenförmigen Teil des Kontaktstücks (23) einen Steckhülsenraum (9) bildet, in dem eine Steckhülse (8) eines Sicherheitssteckers (1) einsteckbar ist, und dass das Kontaktstück (23) mindestens verbindungsseitig mit einem isolierenden Schutzmantel (25) versehen ist, welcher gemeinsam mit dem hülsenförmig ausgebildeten Teil des Kontaktstücks (23) eine Kontakthülse (19) bildet, welche in einen Steckbuchsenraum (18) eines Sicherheitssteckers (1) einschiebbar ist, wobei der Steckzapfen (6) vom hülsenförmig ausgebildeten Teil des Kontaktstücks (23) so beabstandet und dimensioniert ist, dass ein Berührungsschutz nach DIN 57 470 resp. EN 60 529 (Prüffinger) gewährleistet ist.
7. Sicherheitsbuchse nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass zur Vermeidung von Kriechströmen mindestens der kabelaufseitig auf den abisolierten Kabelleiter 24 aufgedruckte Teil des Kontaktstücks 23 mit einer feuchtigkeitssperrenden Isolation 13 gegen das Buchsengehäuse 26 elektrisch isoliert ist.
8. Sicherheitsbuchse nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die feuchtigkeitssperrende Isolation 13 einen Schrumpfschlauch umfasst.
9. Sicherheitsbuchse nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die feuchtigkeitssperrende Isolation 13 eine getauchte oder umgossene Feststoffisolation umfasst.
10. Sicherheitssteckverbindung mit einem Sicherheitsstecker gemäss Anspruch 1 und einer Sicherheitsbuchse gemäss Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass diese in zusammengestecktem Zustand eine durchgehende Isolation aufweist.

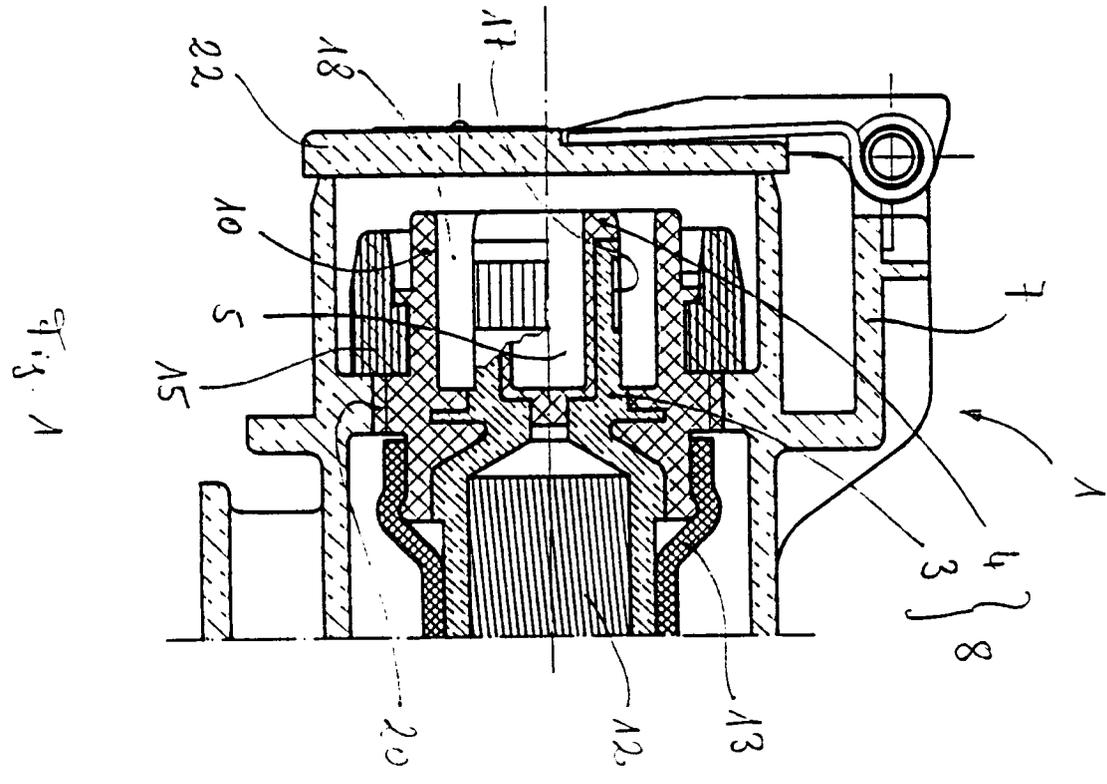
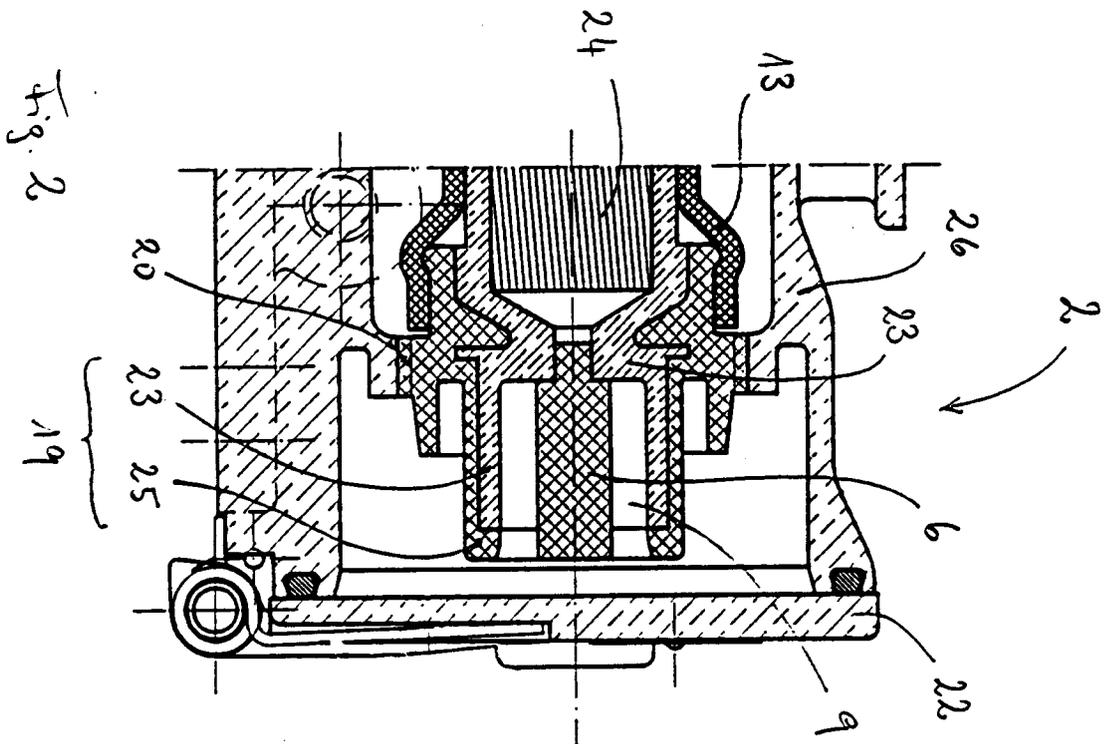


FIG. 3

