



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 0 782 159 A2

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.07.1997 Patentblatt 1997/27

(51) Int. Cl.⁶: H01H 9/16

(21) Anmeldenummer: 96118428.0

(22) Anmeldetag: 16.11.1996

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

(72) Erfinder: Vogl, Franz
94315 Straubing (DE)

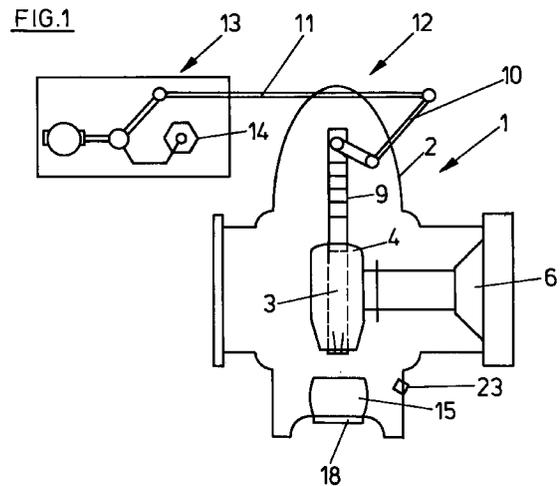
(30) Priorität: 30.12.1995 DE 19549159
10.01.1996 DE 19600668
16.07.1996 DE 19628634

(74) Vertreter: Graf, Helmut, Dipl.-Ing.
Postfach 10 08 26
93008 Regensburg (DE)

(71) Anmelder: Franz Vogl Electronic GmbH
94315 Straubing (DE)

(54) **Optisches Überwachungssystem für einen Trennschalter sowie Trennschalter mit einem solchen Überwachungssystem**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein neuartiges optisches Überwachungssystem für einen Trennschalter, insbesondere einen Hoch- oder Mittelspannungsschalter, der wenigstens einen in einem Gehäuse in einer Achsrichtung zwischen einem Zustand "EIN" und einem Zustand "AUS" bewegbaren Schaltbolzen (3), der einen ersten Schalterkontakt bildet, sowie wenigstens einen mit dem Schaltbolzen (3) zusammenwirkenden zweiten Schalterkontakt (15) aufweisen, wobei die Stellung des Schaltbolzens (3) mittels einer im Gehäuse (2) vorgesehenen Lichtstrecken- oder Lichtschrankenordnung (20,21,22) überwacht wird.



EP 0 782 159 A2

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein optisches Überwachungssystem gemäß Oberbegriff Patentanspruch 1. Die Erfindung bezieht weiterhin sich auf einen Trennschalter gemäß Oberbegriff Patentanspruch 11.

Trennschalter dieser Art sind für Mittelspannung- und Hochspannungsschaltanlagen grundsätzlich bekannt.

Aufgabe der Neuerung ist es, einen Trennschalter sowie ein optisches Überwachungssystem aufzuzeigen, der bzw. das eine zuverlässige Überwachung des tatsächlichen Zustandes des Schalters ermöglicht.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist ein optisches Überwachungssystem entsprechend dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 und ein Trennschalter entsprechend dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 11 ausgebildet.

Durch die den Schaltbolzen bzw. dessen Stellung überwachende wenigstens eine Lichtstrecke ist der tatsächliche Zustand des Trennschalters zu jedem Zeitpunkt und in jedem Zustand „EIN“ und „AUS“ zuverlässig und eindeutig bestimmt, und zwar beispielsweise zusätzlich zu einem von einem Meldeschalter gelieferten Signal.

Bevorzugt ist der erfindungsgemäße Trennschalter so ausgeführt, daß er im Gehäuse des Schalters zwei Lichtstrecken aufweist, von denen die eine den Zustand „EIN“ und die andere den Zustand „AUS“ überwacht, d.h. beispielsweise nur in diesen Zuständen werden von den Lichtstrecken jeweils Signale oder zumindest akzeptierte Signale geliefert, so daß auch Zwischenstellungen des Schaltbolzens, die z.B. durch Defekte im Schalter-Antrieb usw. bedingt sind, festgestellt werden können.

„Unterschiedliche Licht-Übertragungsfunktion“ bedeutet im Sinne der Erfindung insbesondere unterschiedliche an den Lichtempfänger übermittelte Lichtstärke.

Bei der Erfindung weisen die wenigstens zwei zur Überwachung verwendeten Lichtstrecken beispielsweise einen gemeinsamen Lichtsender und einen gemeinsamen Lichtempfänger auf. Die beiden Lichtstrecken unterscheiden sich dann beispielsweise lediglich dadurch, daß im Zustand „Ein“ und im Zustand „Aus“ unterschiedliche Reflektoren zur Anwendung kommen.

Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche. Die Erfindung wird in Folgenden anhand der Figuren an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 in vereinfachter Darstellung und teilweise im Schnitt einen motorgesteuerten Schalter, insbesondere für Mittelspannungsschaltanlagen oder Hochspannungsschaltanlagen;
- Figuren 2 und 3 jeweils in Detaildarstellung die Kontakte des Schalters im geschlosse-

nen sowie im geöffnetem Zustand, zusammen mit der diesen Zustand überwachenden opto-elektrischen Überwachungseinrichtung;

- 5 Figuren 4 und 5 in ähnlicher Darstellung wie die Figuren 2 und 3 eine weitere mögliche Ausführungsform.

In den Figuren ist 1 ein Trennschalter, der insbesondere für Mittelspannungsschaltanlagen oder Hochspannungsschaltanlagen geeignet ist und der den hierfür bekannten Aufbau besitzt. In einem Gehäuse 2 ist bei der dargestellten Ausführungsform in Richtung einer vertikalen Achse V ein Schaltbolzen 3 um einen vorgegebenen Schalhub zwischen einer den Trennschalter schließenden Stellung (Figur 2) und einer den Trennschalter öffnenden Stellung bewegbar. Der Schaltbolzen 3 ist in einer Bolzenführung 4 geführt, die auch elektrische Ringkontakte 4 aufweist, welche die elektrische Verbindung zwischen dem Schaltbolzen 3 und dem Anschluß 6 des Schalters 1 herstellen, der der Bolzenführung 4 zugeordnet und gegenüber dem Gehäuse 2 isoliert ist.

Der Schaltbolzen 3 bildet an seinem in den Figuren unteren Ende die eigentliche Kontakt- bzw. Schaltfläche und besitzt dort ein in einer Längsbohrung 7 angeordnetes, gefedertes Kontaktelement 8.

Zum Bewegen des Schaltbolzens 3 ist dieser an seinem anderen Ende mit einer achsgleich mit der Achse V liegenden Stange 9 aus elektrisch isolierendem Material versehen, die an ihrem dem Schaltbolzen 3 entferntliegenden Ende mit einem Hebel 10 eines u.a. auch einer Schaltstange 11 aufweisenden Hebelgetriebes 12 zusammenwirkt. Die Schaltstange 11 ist durch einen Elektromotor aufweisenden Motorantrieb 13 zum Öffnen und Schließen des Schalters 1 hin- und herbewegbar. Im Motorantrieb 13 ist ein Meldeschalter 14 vorgesehen.

Dem Schaltbolzen 3 ist im Inneren des Gehäuses 1 ein nicht bewegter Tulpenkontakt 15 zugeordnet, in welchen bei geschlossenem Schalter 1, d.h. in der „EIN“-Position des Schalters der Schaltbolzen 3 hineinreicht. Der Tulpenkontakt 15 besitzt einen mit dem Schaltbolzen zusammenwirkenden Ringkontakt 16 sowie einen Kontaktbolzen 17, gegen den das Kontaktelement 8 bei geschlossenem Schalter federnd anliegt. Der Tulpenkontakt 15 ist Bestandteil des zweiten, ebenfalls gegenüber dem Gehäuse 2 isolierten Anschlusses 18 des Schalters 1. Es versteht sich, daß der Schaltbolzen 3 mit seinen Elementen, die Bolzenführung 4 mit den Ringkontakten 5, der Anschluß 6, der Tulpenkontakt 15 mit seinen Elementen und der Anschluß 18 aus einem elektrisch gut leitenden Material bestehen.

Um den tatsächlichen Zustand des Schalters 1 bzw. der Lage des Schaltbolzens 3 zu überwachen, ist in der Wandung des Gehäuses 2 bzw. in einer dortigen Bohrung 19, die beispielsweise auch für eine optische Sichtüberprüfung verwendet werden kann, ein von einem Lichtsender 20 und zwei Lichtempfängern 21

und 22 gebildetes Überwachungselement 23 vorgesehen, und zwar bei der dargestellten Ausführungsform derart, daß die Achsen der optischen Austritts- oder Eintritts-Öffnungen des Lichtsenders 20 und der Lichtempfänger 21 und 22 in einer gemeinsamen Ebene liegen, die auch die Achse V einschließt. Das Überwachungselement 23 ist weiterhin radial gegenüber der Achse V versetzt derart angeordnet, daß die Achsen dieser Öffnungen des Lichtsenders 20 und der Lichtempfänger 21 und 22 jeweils mit der Achse V einen Winkel kleiner als 90° einschließen, der sich zu dem Tulpenkontakt 15 hin öffnet.

Der Lichtsender 20 ist beispielsweise von einer Lichtquelle, z.B. von Licht- oder Laserdiode gebildet. Die Lichtempfänger 21 und 22 sind auf Licht ansprechende opto-elektrische Bauelemente, beispielsweise Fotodioden oder Fototransistoren.

Grundsätzlich ist es aber auch möglich, daß der Lichtsender 20 und die beiden Lichtempfänger 21 und 22, die jeweils beidseitig von dem Lichtsender 20 vorgesehen sind, von den Enden von Lichtleitern oder von an Lichtleitern vorgesehenen optischen Elementen gebildet sind, die an eine opto-elektrische Einheit führen, in der in einem größeren, räumlichen Abstand vom Schalter 1 eine Lichtquelle, beispielsweise die Leucht- oder Laserdiode, sowie die lichtempfindlichen Elemente, beispielsweise die Fotodioden oder Fototransistoren angeordnet sind.

Dem Überwachungselement 23 ist ein erster Reflektor 24 an der Bolzenführung 4 bzw. an dem dortigen Ringkontakt 5 zugeordnet, ein zweiter Reflektor 25 ist an der Außen- bzw. Mantelfläche des Schaltbolzens 3 gebildet. Die beiden Reflektoren 24 und 25 sind so angeordnet und geneigt, daß dann, wenn sich der Schalter 1 in dem Zustand „AUS“ befindet, der von dem Lichtsender 20 ausgehende Lichtstrahl 26 am Reflektor 24 auf den in den Figuren 2 und 3 unteren Lichtempfänger 22 reflektiert wird und kein oder im wesentlichen kein Licht auf den Empfänger 21 trifft. Bei dem Zustand „EIN“ des Schalters 1 ist der Lichtweg zu dem Reflektor 24 durch den Schaltbolzen 3 unterbrochen und der Lichtstrahl 26 wird an dem Reflektor 25 an dem Lichtempfänger 21 reflektiert, während kein Licht oder im wesentlichen kein Licht auf den Lichtempfänger 22 trifft. Hierdurch kann die tatsächliche Stellung des Schaltbolzens 3 genau überwacht werden. Befindet sich der Schaltbolzen 3 beispielsweise wegen eines Defektes im Motorantrieb oder in dem Hebelgetriebe 20 in einer Stellung zwischen „AUS“ und „EIN“, so wird der Weg des Lichtstrahles 26 zum Reflektor 24 unterbrochen, während gleichzeitig auch an dem Reflektor 25 kein Licht auf einen der beiden Empfänger 21 und 22 reflektiert wird, so daß insgesamt die tatsächliche Stellung des Schaltbolzens 3 zuverlässig überwacht werden kann.

Durch eine Verknüpfung des Signals des Meldeschalters 14 mit den Signalen der Empfänger 21 und 22 bzw. mit hiervon abgeleiteten Signalen ist weiterhin auch eine Überwachung der ordnungsgemäßen

Arbeitsweise des Überwachungselementes 23 bzw. der von diesem Element und den Reflektoren 24, 25 gebildeten Lichtstrecken möglich. möglich.

Wie die Figur 2 zeigt, ist die Ebene des Reflektors 25 bei der dargestellten Ausführungsform gegenüber der Achse V derart geneigt, daß sie mit dieser Achse einen spitzen Winkel einschließt, der sich nach oben, d.h. zu der dem Tulpenkontakt 15 abgewandten Seite hin öffnet.

Die Fig. 4 zeigt als weitere Ausführungsform einen Schalter 1a, der sich vom Schalter 1 der Figuren 2 und 3 im wesentlichen nur dadurch unterscheidet, daß anstelle des Überwachungselementes 23 ein Überwachungselement 23a vorgesehen ist, welches den Lichtsender 20 und lediglich einen Lichtempfänger, nämlich beispielsweise den Lichtempfänger 21 aufweist. Die Anordnung ist dabei so getroffen, daß sowohl bei geschlossenem Schalter (Fig. 4) als auch bei geöffnetem Schalter (Fig. 5) der Lichtstrahl 26 jeweils auf den Lichtempfänger 21 reflektiert wird, und zwar an den Reflexionsflächen bzw. Reflektoren 24a bzw. 25a, die hinsichtlich ihrer generellen Funktion und Anordnung den Reflektoren 24 und 25 entsprechen. Beide Reflektoren 24a und 25a haben aber unterschiedliche Eigenschaften, beispielsweise unterschiedliches Reflexionsvermögen z.B. durch unterschiedliche Oberflächen-Gestaltung, wie Oberflächen-Rauhigkeit, Färbung usw. Hierdurch werden bei geöffnetem Schalter 1a und bei geschlossenem Schalter 1a unterschiedliche Lichtübertragungsfunktionen und damit unterschiedliche Lichtpegel am Lichtempfänger 21 hervorgerufen, was zu unterschiedlichen Signalpegeln in der den Empfänger 21 aufweisenden Elektronik führt.

Auch die Ausbildung der Figuren 4 und 5 hat den Vorteil, daß zuverlässig überwacht ist, ob eine der beiden Schaltstellungen („EIN“ bzw. „AUS“) vorhanden ist. Weiterhin kann durch die unterschiedlichen Signalpegel die jeweilige Schaltstellung identifiziert werden.

Die Erfindung wurde voranstehend an einem Ausführungsbeispiel beschrieben. Es versteht sich, daß zahlreiche Änderungen sowie Abwandlungen möglich sind, ohne daß dadurch der der Erfindung zugrundeliegende Erfindungsgedanke verlassen wird.

45 Bezugszeichenliste

1, 1a	Schalter
2	Gehäuse
3	Schaltbolzen
4	Bolzenführung
5	Ringkontakt
6	Anschluß
7	Längsbohrung
8	Kontaktelement
9	Stange
10	Hebel
11	Schaltstange
12	Hebelgetriebe
13	Motorantrieb

14	Meldeschalter	
15	Tulpenkontakt	
16	Ringkontakt	
17	Kontaktbolzen	
18	Anschluß	5
19	Bohrung	
20	Lichtsender	
21, 22	Lichtempfänger	
23, 23a	Überwachungselement	
24, 25, 24a, 25a	Reflektor	10
26	Lichtstrahl	

Patentansprüche

1. Optisches Überwachungssystem für einen Trennschalter, insbesondere einen Hoch- oder Mittelspannungsschalter, der wenigstens einen in einem Gehäuse (2) in einer Achsrichtung (V) zwischen einem Zustand „EIN“ und einem Zustand „AUS“ bewegbaren Schaltbolzen, der einen ersten Schalterkontakt bildet, sowie wenigstens einen mit dem Schaltbolzen (3) zusammenwirkenden zweiten Schalterkontakt (15) aufweisen, wobei die Stellung des Schaltbolzens (3) mittels einer im Gehäuse (2) vorgesehenen Lichtstrecken- oder Lichtschrankenordnung überwacht wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Lichtstrecken- oder Lichtschrankenordnung (20, 21, 22) sowohl im Zustand „EIN“, als auch im Zustand „AUS“ des Schaltbolzens (3) ein Überwachungs-Signal liefert. 15
2. Überwachungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtstrecken- oder Lichtschrankenordnung (20, 21, 22) nur im Zustand „EIN“ und im Zustand „AUS“ des Schaltbolzens (3) ein Überwachungs-Signal liefert, nicht aber in Zwischenstellungen des des Schaltbolzens (3). 20
3. Überwachungssystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß es zwei Lichtstrecken (20, 21, 22) aufweist, von denen eine erste den Zustand „EIN“ und eine zweite den Zustand „AUS“ des Schalters überwacht, wobei vorzugsweise die erste Lichtstrecke einen ersten Empfänger (21) aufweist, auf den das Licht der Lichtstrecke nur im Zustand „EIN“ des Schalters (1) auftritt, und die zweite Lichtstrecke einen zweiten Lichtempfänger (22) besitzt, auf den Licht nur im Zustand „AUS“ des Schalters (1) auftritt. 25
4. Überwachungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß beide Lichtstrecken einen gemeinsamen Lichtsender (20) aufweisen. 30
5. Überwachungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtstrecken jeweils einen Reflektor (24, 25) besitzen. 35
6. Überwachungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Reflektor (24) der zweiten Lichtstrecke so angeordnet ist, daß der Lichtweg (26) zwischen dem Lichtsender (20) und dem Reflektor (24) und/oder zwischen dem Reflektor (24) und dem Empfänger (22) durch den Schaltbolzen (3) unterbrochen wird, wenn sich dieser aus der Position „AUS“ herausbewegt. 40
7. Überwachungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Reflektor (25) der ersten Lichtstrecke am Schaltbolzen (3) derart vorgesehen ist, daß Licht von diesem Reflektor (25) an den Lichtempfänger (21) der ersten Lichtstrecke nur dann reflektiert wird, wenn sich der Schaltbolzen (3) in der Position „EIN“ befindet. 45
8. Überwachungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtweg der beiden Lichtstrecken (20, 21) eine unterschiedliche Licht-Übertragungsfunktion aufweist. 50
9. Überwachungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß beide Lichtstrecken einen gemeinsamen Lichtempfänger (21) aufweisen. 55
10. Überwachungssystem nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß beide Lichtstrecken jeweils eine Reflektoranordnung mit wenigstens einem Reflektor (24a, 25a) aufweisen, und daß das Reflexionsvermögen der Reflektoranordnungen in beiden Lichtstrecken unterschiedlich ist.
11. Trennschalter, insbesondere Hoch- oder Mittelspannungsschalter, mit wenigstens einen in einem Gehäuse (2) in einer Achsrichtung (V) zwischen einem Zustand „EIN“ und einem Zustand „AUS“ bewegbaren Schaltbolzen (3), der einen ersten Schalterkontakt bildet, mit wenigstens einem mit dem Schaltbolzen (3) zusammenwirkenden zweiten Schalterkontakt (15) sowie mit einem Überwachungssystem, welches die Stellung des Schaltbolzens (3) mittels einer im Gehäuse (2) vorgesehenen Lichtstrecken- oder Lichtschrankenordnung überwacht, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Überwachungssystem entsprechend einem der Ansprüche 1 - 10 ausgebildet ist.

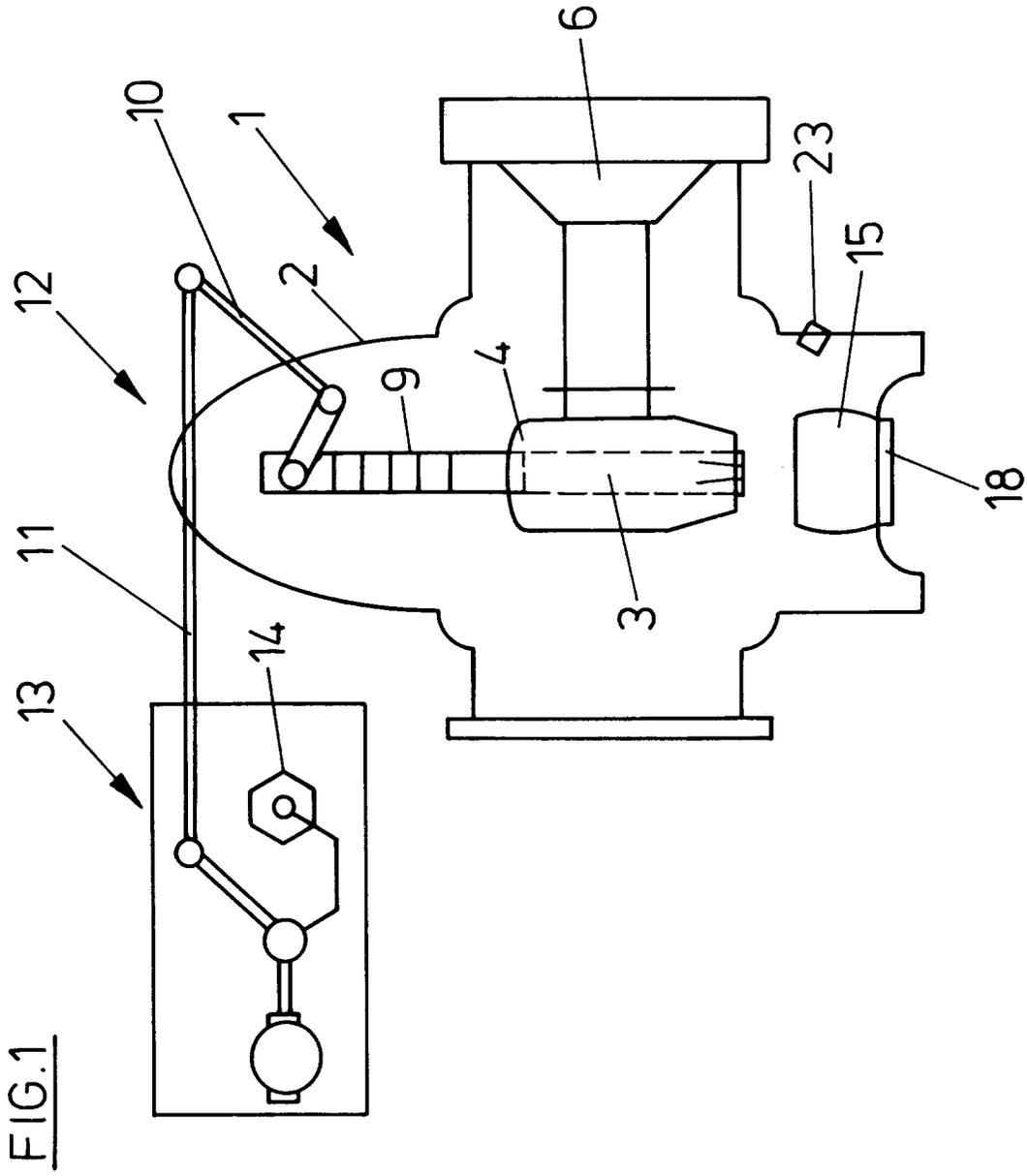


FIG. 2

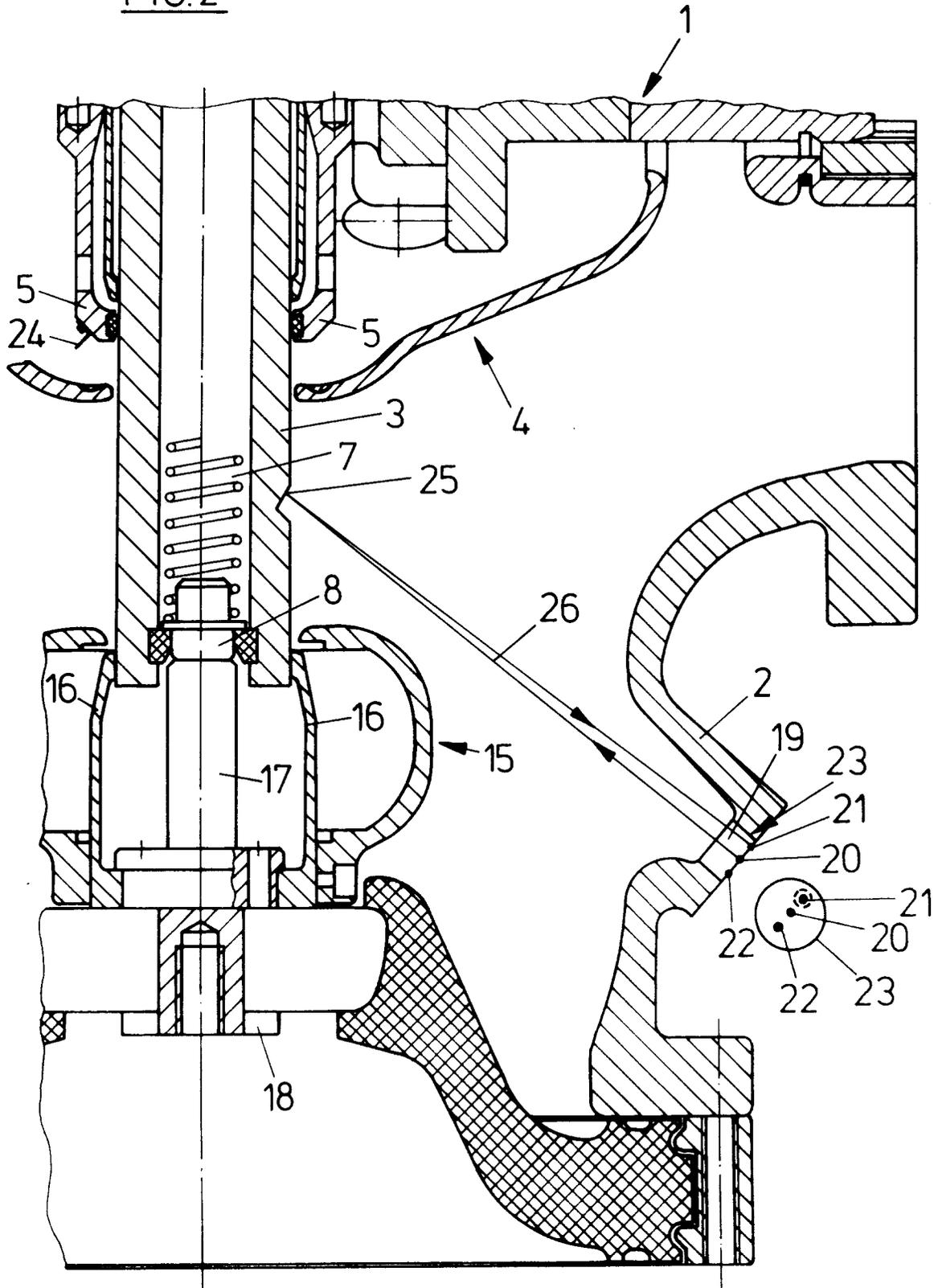


FIG. 3

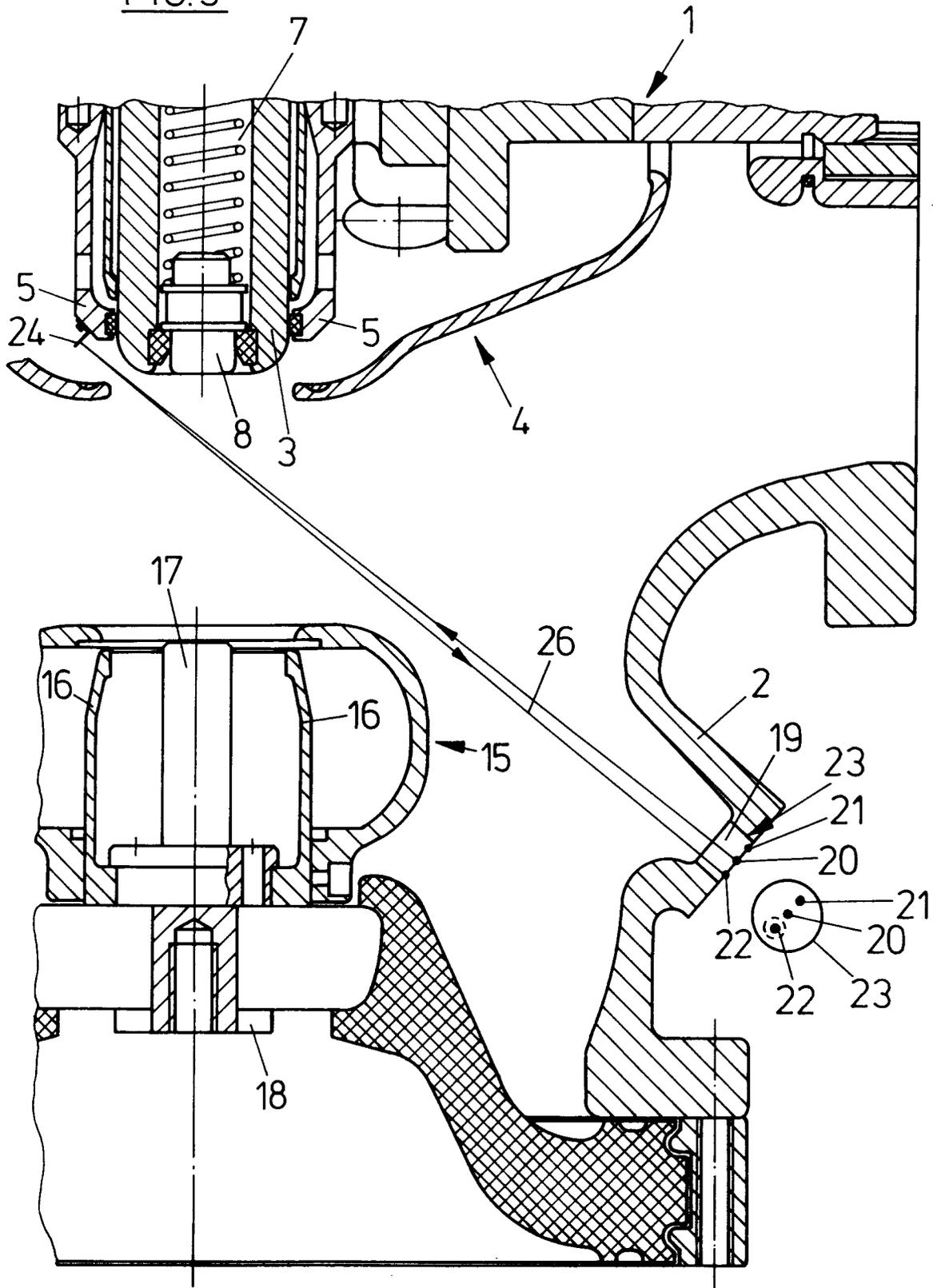


FIG. 4

