



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 001 444 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**17.05.2000 Patentblatt 2000/20**

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: **H01H 71/40**

(21) Anmeldenummer: **98122193.0**

(22) Anmeldetag: **27.11.1998**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(72) Erfinder:  
**Flohr, Peter, Dipl.-Ing.  
63793 Kahl (DE)**

(30) Priorität: **13.10.1998 DE 19847155**

(74) Vertreter:  
**Reinhard - Skuhra - Weise & Partner  
Friedrichstrasse 31  
80801 München (DE)**

(71) Anmelder: **HEINRICH KOPP AG  
D-63796 Kahl (DE)**

(54) **Überstromauslöser**

(57) Ein Überstromauslöser für Schutzschaltgeräte, insbesondere Leitungsschutzschalter oder Motorschutzschalter, mit elektromagnetischer und thermoelektrischer Auslösung, besteht zur Erhöhung der Eigensicherheit gegen höhere Ströme aus einem wärmeleitenden rohrförmigen und mit einer Spule 12 umwickelten Tragkörper 11, der ein Anschlagende 13 und ein gegenüberliegendes erweitertes Aufnahmeende 14 für die Anlage und die radiale Lagerung einer Bimetall-Schnappscheibe 15 mit mittiger Bohrung 31 aufweist, einem in dem Tragkörper 11 befestigten Kern 16 mit einer zentralen Bohrung 18, 19, einem in dem Tragkörper 11 zwischen dessen Anschlagende 13 und dem Kern 16 bewegbaren Anker 20, und aus einem Stößel 25, der sich durch die Bohrung 31 in der Schnappscheibe 15 und die Bohrung 18, 19 im Kern 16 in Richtung des Ankers 20 erstreckt, wobei der Stößel 26 thermoelektrisch mittels der Schnappscheibe 15 über eine Verdickung 27 und elektromagnetisch mittels des Ankers 20 über einen Stößel-Betätigungsorgan 26 ausrückbar ist, und wobei im betriebsbereiten Zustand der Abstand  $s$  zwischen Anker 20 und Kern 16 höchstens dem Schnapphub der Schnappscheibe 15 entspricht.

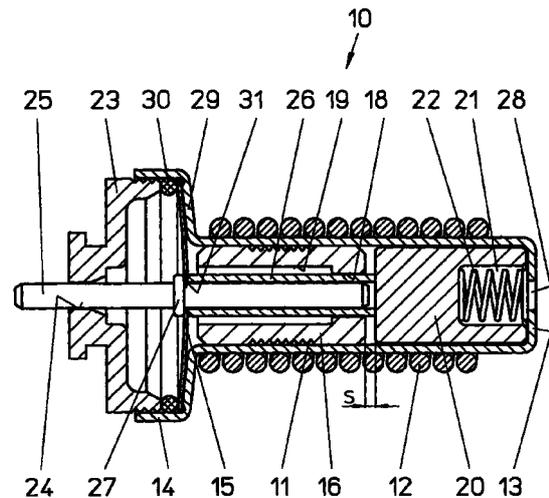


Fig. 1

EP 1 001 444 A2

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Überstromauslöser für elektrische Schutzschaltgeräte, insbesondere Leitungsschutzschalter oder Motorschutzschalter, mit elektromagnetischer und thermoelektrischer Auslösung.

**[0002]** Ein derartiger Überstromauslöser ist bereits in der DE-PS 36 37 275 offenbart. Dieser vorbekannte Überstromauslöser ist bis zum siebenfachen Nennstrom des Schaltgerätes eigensicher. Für den Motorschutz werden Jedoch Überstromauslöser mit magnetischen Ansprechwerten bis zu dem zwanzigfachen Nennstrom benötigt, wodurch sich bei dem vorbekannten Überstromauslöser ein ungeschützter Bereich zwischen dem siebenfachen Nennstrom und dem gewünschten Ansprechwert des Magnetauslösers ergibt.

**[0003]** Aus der DE-OS 19629062 ist es weiterhin im Rahmen einer Weiterentwicklung des zuvor erwähnten Überstromauslösers bekannt, den Anker im kalten Zustand mittels eines zusätzlichen Bimetalls bis ca. zum zehnfachen Nennstrom im Sinne eines Verhinderns des Ansprechens festzuhalten und erst bei größeren Stromstärken mechanisch dieses Bimetall durch die Magnetkraft zu überwinden. Fließt bei diesem vorbekannten Überstromauslöser ein Strom in der Größenordnung zwischen dem sieben- und zehnfachen Nennstrom, also bis zum magnetischen Haltestrom, kommt es zu einem schnellen Ausbiegen des Bimetalls und damit zur Freigabe des Ankers mit der Folge, daß der kritische Bereich des Schutzschalters mittels des Magnetauslösers thermisch geschützt wird. Als nachteilig ist an dieser prinzipiell zuverlässig arbeitenden Überstromauslöser anzusehen, daß die Herstellung seiner Teile eine außerordentlich hohe Genauigkeit erforderlich macht, welche mit einfachen Mitteln in der Serienfertigung nicht ohne weiteres zu erreichen ist.

**[0004]** Der Erfindung liegt demgemäß die Aufgabe zugrunde, einen Überstromauslöser der eingangs genannten Art so weiterzubilden, daß für seinen kritischen Bereich zwischen dem sieben- und zehnfachen Nennstrom die Eigensicherheit mit geringen konstruktiven Aufwand gewährleistet ist.

**[0005]** Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe durch im Patentanspruch 1 genannten Merkmale gelöst. Bevorzugte Merkmale, die die Erfindung vorteilhaft weiterbilden, sind den nachgeordneten Patentansprüchen zu entnehmen.

**[0006]** Vorteilhaft wird somit gemäß der Erfindung die Ansprechzeit der Bimetallscheibe im kritischen Bereich zwischen dem sieben- bis zwölffachen Nennstrom unter Verwendung des Magnetankers so stark verkürzt, daß der für die Eigensicherheit des Schaltgerätes erforderliche thermische Schutz gewährleistet ist. Dabei wird die Magnetkraft der stromdurchflossenen Spule verwendet, um direkt über den Anker und ein rohrförmiges Betätigungsorgan die Bimetallschnappscheibe zu

beaufschlagt. In günstiger Weise fungiert die Bimetallscheibe als Ankerfesselungsfeder, die den Anker mechanisch bis zum magnetischen Ansprechwert des Schutzschalters festhält. Sobald der magnetische Ansprechwert erreicht ist, drückt der Anker über das rohrförmige Betätigungsorgan die Bimetallscheibe derart über ihren Schnapppunkt, daß der Stößel das Schaltschloß des Schutzschalters entklinken kann. Bei stromdurchflossener Spule drückt der Anker je nach Höhe der Stromstärke mehr oder weniger auf die Bimetallschnappscheibe mit dem Effekt, daß im kritischen Bereich zwischen dem sieben- und zehnfachen Nennstrom das Umschnappen der über den Tragkörper beheizte Scheibe beschleunigt wird. Hierdurch wird die Schnappzeit der Schnappscheibe so verkürzt, daß der Schutzschalter schnell und damit eigensicher abschaltet.

**[0007]** Die gegenseitige Unterstützung von Magnetanker und Bimetallschnappscheibe erfolgt im wesentlichen nur im kritischen Bereich zwischen dem sieben- und zehnfachen Nennstrom. Die beispielsweise für Leitungsschutzschalter vorgeschriebene Auslösekennlinie kommt dabei dadurch zustande, daß bei höheren Strömen nur der Magnetanker und bei niederen Strömen nur die Bimetallschnappscheibe wirksam sind.

**[0008]** Aufgrund der erfindungsgemäßen Konzeption läßt sich vorteilhaft mit einfachen Mitteln leicht eine Serienfertigung realisieren. Die Voraussetzung für eine kostengünstige Produktion ist durch die geringe Anzahl einfacher Teile gegeben, und durch die Verwendung von ausschließlich rundsymmetrischen Teilen wie Tragkörper, Anker, Rohr, Stößel, Kern, Schnappscheibe, O-Ring und Deckel wird ein kombinierter Überstromauslöser verfügbar gemacht, der ohne zusätzliche Montagemaßnahmen für die vollmechanische Serienfertigung konzipiert ist.

**[0009]** Für die Funktion des erfindungsgemäßen Überstromauslösers kommt es zum einen auf eine innige Verbindung der Bimetallschnappscheibe mit dem Tragkörper, beispielsweise über einen elastischen O-Ring, an, um für die elektrothermische Auslösung einen guten Wärmeübergang vom Tragkörper zur Schnappscheibe zu gewährleisten. Darüber hinaus ist es jedoch auch wichtig, daß im betriebsbereiten Zustand der Abstand zwischen Anker und Kern (Ankerluftspalt) nicht größer sein darf als der Schnapphub der Bimetallscheibe, um sicherzustellen, daß beispielsweise bei hohen Kurzschlußströmen der Anker die Schnappscheibe nicht mechanisch deformiert.

**[0010]** Das bei dem erfindungsgemäßen Überstromauslöser vorgesehene Stößel-Betätigungsorgan ist vorzugsweise durch die Bohrung des Kerns geführt und bevorzugt als Rohr ausgebildet, welches vorzugsweise den Stößel lose umgibt. Hierdurch ergibt sich eine außerordentlich kompakte Gestaltung des Stößel-Betätigungsorgans mit optimaler Kraftübertragung und -einleitung in die Schnappscheibe.

**[0011]** Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist der Kern in dem Tragkörper in seiner Lage bezüglich des Ankers einstellbar befestigt, wodurch sich eine zusätzliche Justiermöglichkeit für den Ankerluftspalt ergibt.

**[0012]** Die Schnappscheibe ist in dem Aufnahmeende des Tragkörpers bevorzugt mittels eines elastischen O-Rings randseitig beaufschlagt angebracht, wobei der O-Ring vorzugsweise mittels einer deckelförmigen Kappe gegen die Schnappscheibe gepreßt ist, wobei die Kappe eine mittige Stoßeldurchtrittsöffnung aufweist.

**[0013]** Die Bohrung im Kern ist nach einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung mit einem Führungsabschnitt für das Stoßelbetätigungsorgan, vorzugsweise in Form eines Rohrführungsabschnitts, und einem vergleichsweise durchmessergrößerem Abschnitt gebildet, wobei der Kern selbst vorzugsweise nahe dem Aufnahmeende des Tragkörpers befestigt ist, um eine kompakte Überstromauslösergestaltung zu ermöglichen.

**[0014]** Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist der Anker eine rückseitige Ausnehmung für die Aufnahme einer sich am Anschlagende abstützenden Schwingungsdämpfungsfeder auf. Durch diese Maßnahme wird vorteilhaft der Bewegung des Ankers mit Netzfrequenz derart begegnet, daß eine störende Geräusentwicklung zuverlässig unterbunden wird.

**[0015]** Nachfolgend wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Schnittansicht durch ein Ausführungsbeispiel eines Überstromauslösers in seiner Bereitschaftsstellung;

Fig. 2 eine Schnittansicht des Überstromauslösers von Figur 1 nach elektromagnetischer Auslösung; und

Fig. 3 eine Schnittansicht des Überstromauslösers von Figur 1 nach elektrothermischer Auslösung.

**[0016]** In Figur 1 ist schematisiert ein Schnitt durch einen Überstromauslöser 10 für Schutzschaltgeräte dargestellt, der einen wärmeleitenden rohrförmigen Tragkörper 11 aufweist, welcher mit einer Spule 12 umwickelt ist. Der Tragkörper 11 besitzt ein eingeformtes Anschlagende 13 und ein diesem gegenüberliegendes erweitertes Aufnahmeende 14 für die Anlage und radiale Lagerung einer Bimetallschnappscheibe 15.

**[0017]** In dem Tragkörper 11 ist nahe von dessen Aufnahmeende 14 ein Kern 16 befestigt, der eine zentrale Führungsbohrung 18 und eine breitere Bohrung 19 mit vergleichsweise größerem Innendurchmesser besitzt.

**[0018]** Zwischen dem Kern 16 und dem Anschlagende 13 des Tragkörpers 11 ist ein in dem rohrförmigen Tragkörper 11 verschiebbar gelagerter Anker 20 angeordnet, wobei zwischen dem Kern 16 und dem Anker 20 ein Abstand  $s$  als Ankerluftspalt gebildet ist. Der Anker 20 weist eine rückseitige Ausnehmung 21 für die Aufnahme einer sich am Anschlagende 13 abstützenden Schwingungsdämpfungsfeder 22 auf. Diese Schwingungsdämpfungsfeder 22 hat lediglich die Funktion, eine störende Geräusentwicklung des Ankers 20 aufgrund der Netzfrequenz zu unterbinden, greift jedoch nicht funktionell in die sonstige Wirkungsweise des Überstromauslösers 10 ein.

**[0019]** Das Aufnahmeende 14 des Tragkörpers 11 ist mittels einer Kappe 23 verschlossen, die ebenso wie der Tragkörper 11, der Kern 16 und der Anker 20 rotationssymmetrisch ausgebildet ist. Die Kappe 23 besitzt eine mittige Führungsöffnung 24 für die Führung eines in Figur 1 nach links ausrückbaren Stoßels 25. Das rückseitige Ende des Stoßels 25 ragt durch eine mittige Öffnung 31 der Schnappscheibe 15 und durch ein rohrförmiges Betätigungsorgan 26 verschiebbar gelagert in Richtung auf den Anker 20.

**[0020]** Das rohrförmige Betätigungsorgan 26 ist in seiner Außenseite in der Führungsnut 18 des Kerns 16 drehverschiebbar gelagert, liegt lose mit seinem einen Ende an dem Anker 20 und mit seinem anderen Ende an der Schnappscheibe 15 an. Eine Verdickung 27 an dem Stoßel 25 ist gemäß Figur 1 so angeordnet, daß die Bimetallscheibe 15 zwischen der Verdickung 27 und dem Ende des rohrförmigen Bedienungsorgans 26 liegt. Das Anschlagende 13 besitzt weiterhin eine Öffnung 28, durch die der Überstromauslöser auch manuell durch Eindrücken des Ankers 20 auslösbar ist.

**[0021]** Der Abstand  $s$  zwischen dem Kern 16 und dem Anker 20 ist derart gewählt, daß er mindestens dem halben und höchstens dem ganzen Schnapphub der Schnappscheibe 15 entspricht, um einerseits eine ausreichende Funktion zu gewährleisten und andererseits eine mechanische Beschädigung der Schnappscheibe 15 bei Auslösung durch den Anker 20 zu vermeiden.

**[0022]** Die Schnappscheibe 15 ist in dem Aufnahmeabschnitt 14 im betriebsbereiten Zustand derart aufgenommen und gehalten, daß sie in einem seitlichen Kontakt mit dem abgewinkelten Tragkörperabschnitt 29 durch einen elastischen O-Ring 30 gedrückt wird, der seinerseits mittels der Kappe 23 beaufschlagt wird.

**[0023]** Figur 2 zeigt den Überstromauslöser 10 nach elektromagnetischer Auslösung, wobei der Anker 20 an dem Kern 16 anliegt und die Schnappscheibe 15 durch das rohrförmige Betätigungsorgan 26 zur Bewegung in die Umschnappstellung gebracht wurde, in der der Stoßel 25 seine ausgerichtete Auslösestellung erreicht.

**[0024]** Figur 3 zeigt den Überstromauslöser 10 nach elektrothermischer Auslösung allein aufgrund der Wirkungsweise der Schnappscheibe 15, die beim

Umschnappen an den verdickten Abschnitt 27 des Stößels 25 angreift und diesen in die dargestellte Ausrückstellung bringt.

### Patentansprüche

1. Überstromauslöser für Schutzschaltgeräte, insbesondere Leitungsschutzschalter oder Motorschutzschalter mit elektromagnetischer und thermoelektrischer Auslösung, bestehend aus

einem wärmeleitenden rohrförmigen und mit einer Spule (12) umwickelten Tragkörper (11), der ein Anschlagende (13) und ein gegenüberliegendes erweitertes Aufnahmeende (14) für die Anlage und die radiale Lagerung einer Bimetall-Schnappscheibe (15) mit mittiger Bohrung (31) aufweist,

einem in dem Tragkörper (11) befestigten Kern (16) mit einer zentralen Bohrung (18, 19),

einem in dem Tragkörper (11) zwischen dessen Anschlagende (13) und dem Kern (16) bewegbaren Anker (20), und

einem Stößel (25), der sich durch die Bohrung (31) in der Schnappscheibe (15) und die Boh-

rung (18, 19) im Kern (16) in Richtung des Ankers (20) erstreckt, wobei der Stößel (26) thermoelektrisch mittels der Schnappscheibe (15) über eine Verdickung (27) und elektromagnetisch mittels des Ankers (20) über ein Stößel-Betätigungsorgan (26) ausrückbar ist, und

wobei im betriebsbereiten Zustand der Abstand (s) zwischen Anker (20) und Kern (16) höchstens dem Schnapphub der Schnappscheibe (15) entspricht.

2. Überstromauslöser nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

daß das Stößel-Betätigungsorgan (26) durch die Bohrung (18, 19) des Kerns (16) geführt ist.

3. Überstromauslöser nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,

daß das Stößel-Betätigungsorgan (26) als Rohr ausgebildet ist.

4. Überstromauslöser nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet,

daß das Rohr (26) den Stößel (25) lose umgibt.

5. Überstromauslöser nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

daß der Kern (16) in dem Tragkörper (11) über

ein Gewinde (17) in seiner Lage bezüglich des Ankers (20) einstellbar befestigt ist.

6. Überstromauslöser nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

daß die Schnappscheibe (15) in dem Aufnahmeende (14) des Tragkörpers (11) mittels eines elastischen O-Rings (30) randseitig beaufschlagt ist.

7. Überstromauslöser nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet,

daß der O-Ring (30) mittels einer Kappe (23) an die Schnappscheibe (15) gepreßt ist, die in dem Aufnahmeende (14) befestigt ist und die eine mittige Stößel-Durchtrittsöffnung (24) aufweist.

8. Überstromauslöser nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

daß die Bohrung im Kern (16) mit einem Stößel-Betätigungsorgan-Führungsabschnitt (18) und einem vergleichsweise durchmessergrößerem Abschnitt (19) gebildet ist.

9. Überstromauslöser nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

daß der Kern (16) nahe dem Aufnahmeende (14) des Tragkörpers (11) befestigt ist.

10. Überstromauslöser nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

daß der Anker (20) eine rückseitige Ausnehmung (21) für die Aufnahme einer sich am Anschlagende (13) abstützenden Schwingungsdämpfungsfeder (22) aufweist.

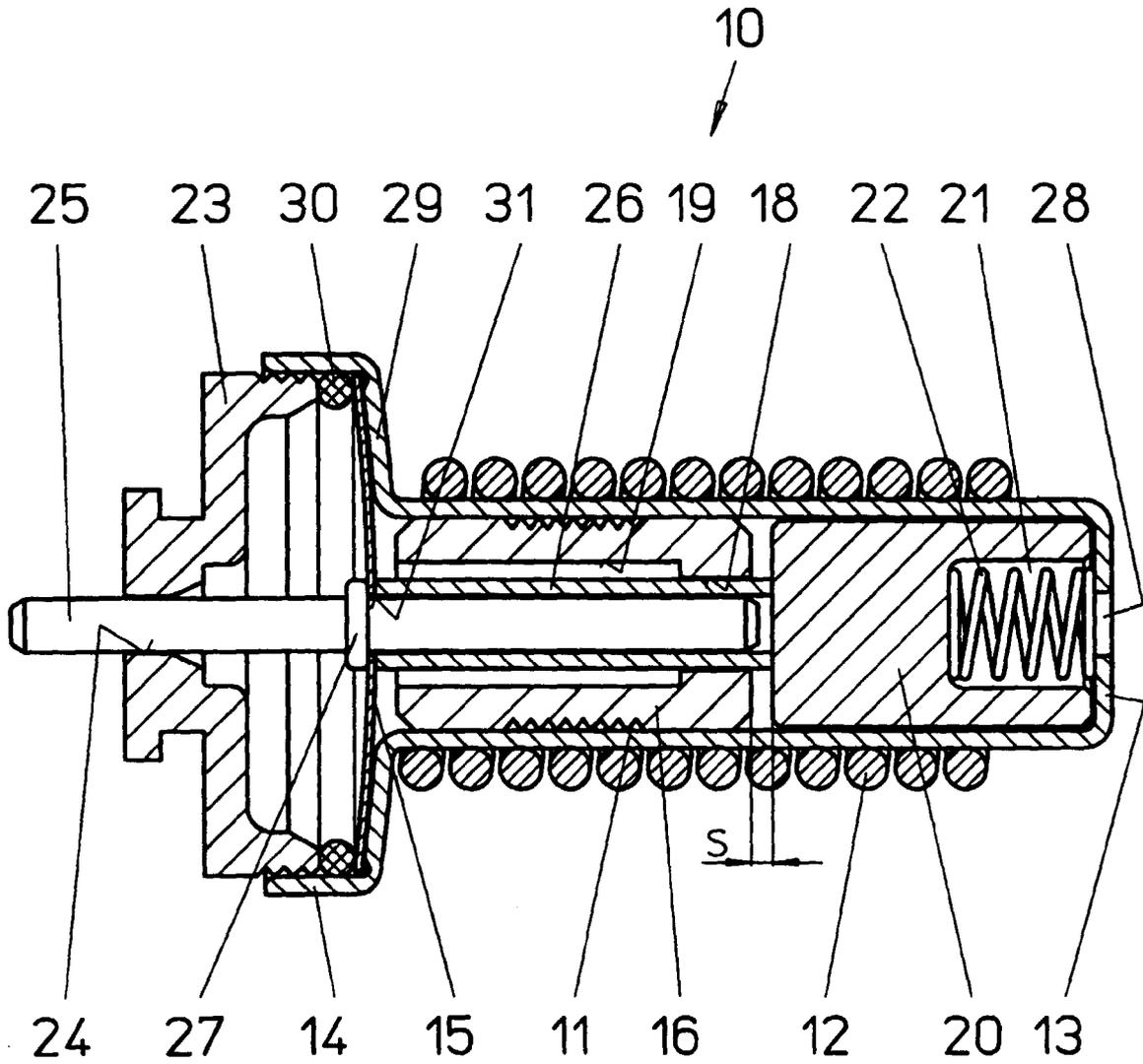


Fig. 1

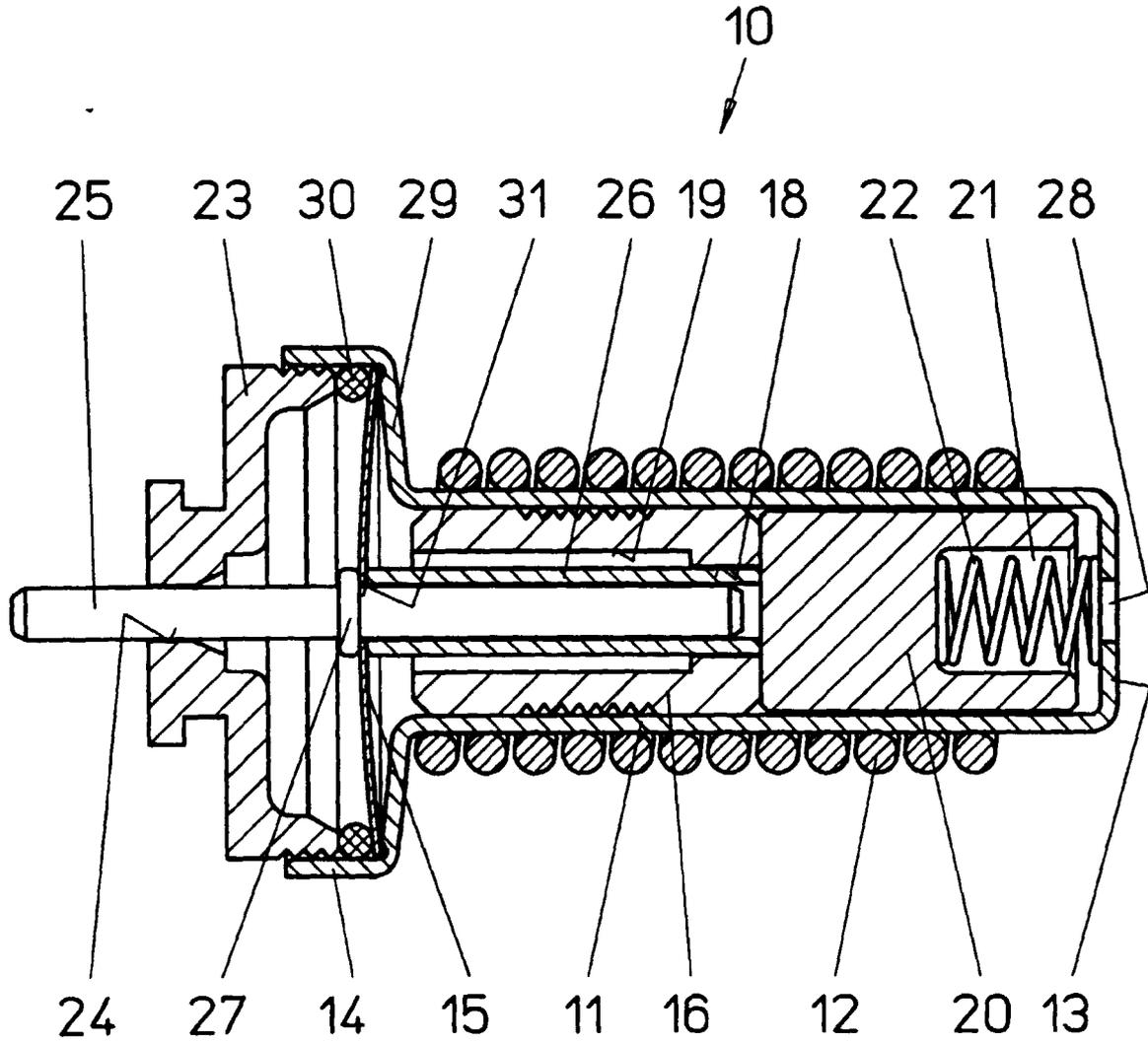


Fig. 2

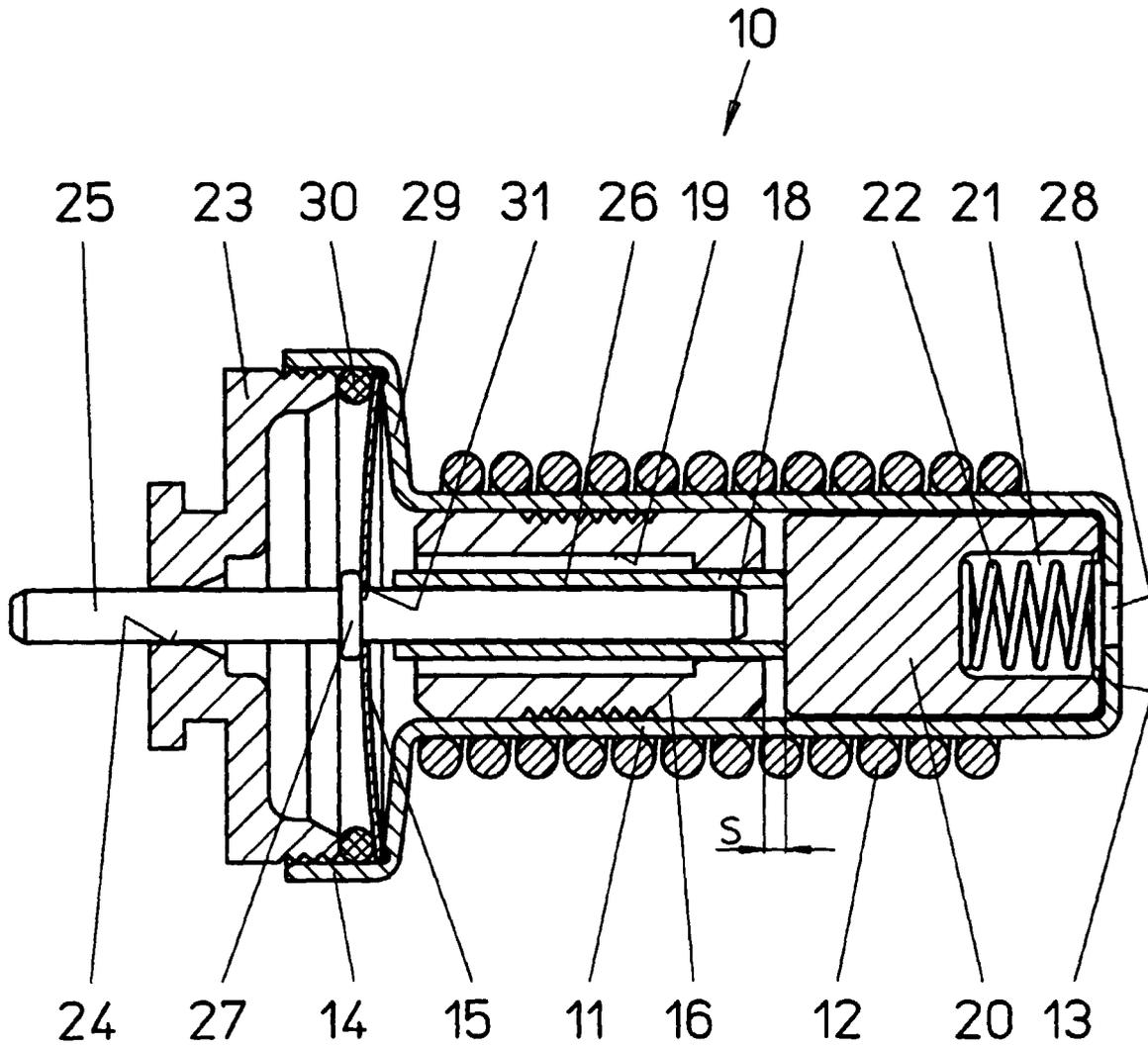


Fig. 3