



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 026 710 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.08.2000 Patentblatt 2000/32

(51) Int. Cl.⁷: **H01H 1/42**

(21) Anmeldenummer: **00101480.2**

(22) Anmeldetag: **26.01.2000**

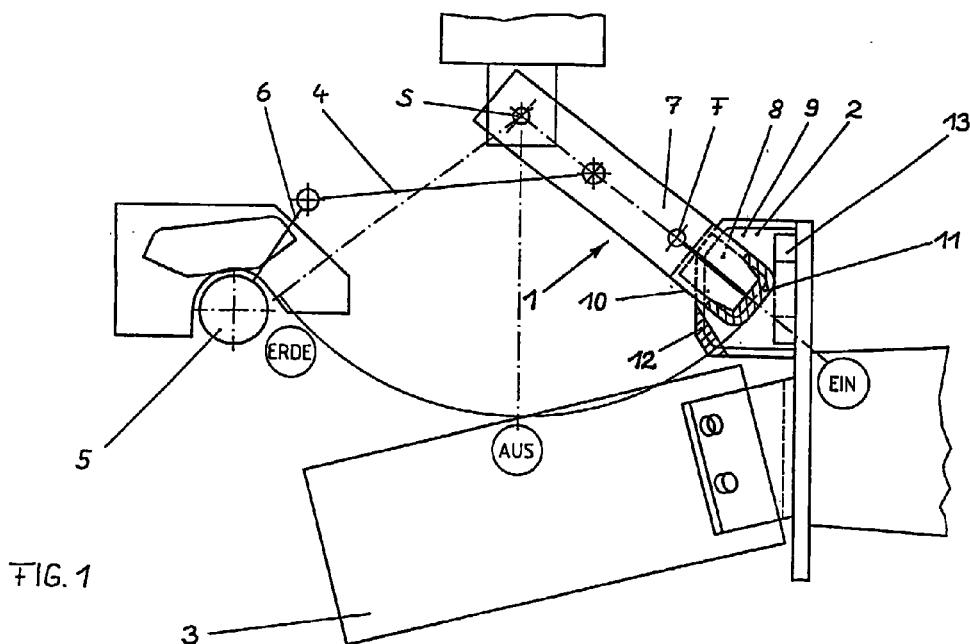
(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI
(30) Priorität: **06.02.1999 DE 19904930**

(71) Anmelder: **Felten & Guillaume AG**
51063 Köln (DE)
(72) Erfinder:
• **Bogner, Albert, Dipl.-Ing.**
73614 Schorndorf (DE)
• **Dirks, Rolf**
47877 Willich (DE)

(54) **Schalter für den Einsatz in SF₆-Mittelspannungsschaltanlagen**

(57) Die Erfindung betrifft einen Schalter für den Einsatz in SF₆-Mittelspannungsschaltanlagen, gebildet aus einem betätigbaren Schaltkontakt mit wenigstens einem Kontaktmesser (1), einem Festkontakt und einer Lichtbogenlöscheinrichtung, wobei das Kontaktmesser (1) einen schwenkbar gelagerten Schaft und eine in einer Ebene im wesentlichen senkrecht zur Schwenkachse (S) ausgebildete Kontaktfläche (8) für den Festkontakt aufweist. Es wird ein derartiger Schalter so gestaltet, daß er erleichtert schaltbar ist und daß des-

sen Abbrandfestigkeit bei Sicherstellung der Dauerstromtragfähigkeit erhöht ist. Dazu ist die Kontaktfläche (8) an einem gegenüber dem Schaft (7) erheblich dickeren Kontaktkopf (10) ausgebildet, und dieser (10) besteht in dem durch einen sich beim Schalten ausbildenden Lichtbogen (LB) thermisch beaufschlagten Teil (Spitzen 11, 20, 21) aus einem hochtemperaturbeständigen Werkstoff.



EP 1 026 710 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Schalter mit als Kontaktmesser ausgebildeten beweglichen Schaltkontakten für den Einsatz in SF₆-Mittelspannungsschaltanlagen, insbesondere einen Drei-Stellungs-Leistungsschalter, dessen Phasen jeweils eine Löschspule als Lichtbogenlöscheinrichtung zugeordnet ist.

[0002] Ein Drei-Stellungs-Leistungsschalter mit den Stellungen EIN-AUS-GEERDET muß mit seinem Kontaktsystem in den Lage sein, die Nenn- und Kurzschlußströme sicher zu tragen und zu schalten, ohne daß die Kontakte verschweißen oder mechanisch versagen. Die Schaltfähigkeit wird u.a. dadurch sichergestellt, daß der beim Schalten entstehende Lichtbogen zwischen dem Festkontakt und dem beweglichen Schaltkontakt der jeweiligen Phase möglichst kurz gehalten und durch eine Lichtbogenlöscheinrichtung rasch gelöscht wird, so daß die Temperaturbelastung an den Kontakten niedrig bleibt. Für das Schalten der beweglichen Schaltkontakte eines Drei-Stellungs-Leistungsschalters sind erhebliche Kräfte erforderlich.

[0003] Einem durch eine hohe Temperaturbelastung verursachten Abbrand an den Kontakten wird in bekannter Weise dadurch begegnet, daß aus einem abbrandfesten Material bestehende Kontakte eingesetzt werden. So ist aus der AT 228 318 ein elektrischer Kontakt für Hochspannungsschalter bekannt, der als Sinterteil erstellt wird. Dazu wird Wolframpulver mit einer metallischen Bindephase aus Eisen-Nickel oder Kupfer-Nickel gemischt und in reduzierender Atmosphäre gesintert, wobei der Wolfram-Anteil 85 bis 95 % beträgt. Aus der CH 49 70 34 ist ein elektrischer Kontakt bekannt, der durch Tränken eines Wolfram-Skelettkörpers mit einer Kupfer-Chrom-Legierung hergestellt ist. Bei dem Tränkprozeß dringt die Kupfer-Chrom-Legierung in den porösen Wolfram-Skelettkörper ein. In der DE 4040902 C2 und der DE-PS 2353627 sind Kipprohrlasttrennschalter beschrieben, bei denen jeweils der Festkontakt aus einer Wolfram-Kupfer-Tränklegerung mit 30 % Kupfer besteht.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, einen Schalter mit als Kontaktmesser ausgebildeten beweglichen Schaltkontakten für den Einsatz in SF₆-Mittelspannungsschaltanlagen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zu schaffen, der erleichtert schaltbar und dessen Abbrandfestigkeit bei Sicherstellung der Dauerstromtragfähigkeit erhöht ist.

[0005] Diese Aufgabe wird bei einem Schalter nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 durch dessen kennzeichnende Merkmale gelöst. Weiterführende Ausgestaltungen finden sich in den Unteransprüchen.

[0006] In bekannter Weise ist der gattungsgemäße Schalter aus einem mit wenigstens einem Kontaktmesser gebildeten und über eine Schaltwelle betätigbaren Schaltkontakt, einem Festkontakt und einer Lichtbogenlöscheinrichtung gebildet. Die Erfindung besteht nun darin, daß das einen schwenkbar gelagerten Schaft

und eine im wesentlichen in einer Ebene senkrecht zur Schwenkachse ausgebildete Kontaktfläche für den Festkontakt aufweisende Kontaktmesser so ausgebildet ist, daß die Kontaktfläche an einem gegenüber dem Schaft erheblich dickeren Kontaktkopf ausgebildet ist und dieser für einen sich beim Schalten ausbildenden Lichtbogen teilweise aus einer abbrandfesten, hochtemperaturbeständigen Wolfram-Kupfer-Legierung besteht.

[0007] Diese Ausbildung des Kontaktmessers ermöglicht es, die Masse des Schaltkontaktes erheblich zu reduzieren und so die Antriebsenergie für dessen Schaltbewegung zu verringern. Die Dauerstromtragfähigkeit wird dadurch sichergestellt, daß die Kontaktfläche für den Festkontakt an dem aus Kupfer bestehenden Teil des Kontaktkopfes ausgebildet ist. Der aus der Wolfram-Kupfer-Legierung bestehende Teil des Kontaktkopfes erhöht die Hitzebeständigkeit des Schaltkontaktes in dem durch einen Lichtbogen beaufschlagten Bereich und verhindert in diesem einen Abbrand am Schaltkontakt.

[0008] Es ist zweckmäßig, auch den Festkontakt in dem durch einen sich beim Schalten ausbildenden Lichtbogen beaufschlagten Bereich aus einer Wolfram-Kupfer-Legierung zu bilden, um auch dessen Hitzebeständigkeit zu erhöhen und auf diese Weise zu verhindern, daß die Kontakte miteinander verschweißen. Als Wolfram-Kupfer-Legierung kann eine bekannte Tränklegerung mit 30 % Kupfer eingesetzt werden, wobei die aus dieser Legierung bestehenden Teile des Kontaktkopfes und des Festkontaktes separat hergestellt und an das übrige Kopfteil angelötet werden.

[0009] Der Kontaktkopf ist festkontaktseitig ballig ausgebildet, damit der Stromübergang zwischen dem Kupferbereich des Kontaktkopfes und der Kupfer-Kontaktfläche des Festkontaktes erfolgen kann, und das Schaltmesser kann in Längsrichtung wenigstens im Bereich des Kontaktkopfes mittig geschlitzt sein, um den zu führenden Strom zu teilen.

[0010] Da der Lichtbogen einen schaltkontaktseitigen und einen festkontaktseitigen Fußpunkt hat, ist es zweckmäßig, eine am jeweiligen Kontakt den jeweiligen Fußpunkt aufnehmende Fläche im wesentlichen rechtwinklig zum Lichtbogen definiert auszubilden.

[0011] Um das Anschlagen des Schaltkontaktes bei einer Schaltkontaktbewegung in die jeweilige Endstellung zu dämpfen, ist es vorteilhaft, in den definierten Endstellungen Stoßdämpfer anzuordnen.

[0012] Die Erfindung wird nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen erläutert. In den zugehörigen Zeichnungen wird schematisch dargestellt:

- Fig. 1: eine Phase eines Drei-Stellungs-Leistungsschalters mit einer Löschspule in der Schalterstellung EIN,
 Fig. 2: eine Bewegungsphase des beweglichen Schaltkontaktes zwischen den Schalterstellungen EIN und AUS,

- Fig. 3: die Phase in der Schalterstellung GEERDET,
- Fig. 4: eine Sicht aus der AUS-Position auf den in der Schalterstellung EIN befindlichen Schaltkontakt,
- Fig. 5a bis c: die Spitze des Schaltkontaktes in unterschiedlichen Positionen zum Festkontakt,
- Fig. 6a und b: ein Kontaktmesser in zwei Ansichten und
- Fig. 7a und b: weitere Ausführungen eines Kontaktmessers.

[0013] In Fig. 1 ist ein Drei-Stellungs-Leistungsschalter mit einem aus zwei parallel angeordneten Kontaktmessern 1 (auch Fig. 4) aus Kupfer gebildeten betätigbaren Schaltkontakt, einem Festkontakt 2 und einer Löschspule 3 dargestellt. Die den Schaltkontakt bildenden Kontaktmesser 1 sind um eine Schwenkachse S schwenkbar angeordnet und über eine Pleuelstange 4 und eine mit einer Schaltwelle 5 drehfest verbundene Kurbelschwinge 6 gemeinsam betätigbar. Sie weisen jeweils einen Schaft 7 und eine mit dem Festkontakt 2 korrespondierende Kontaktfläche 8 auf, die, wie zwei einander gegenüberliegende Kontaktflächen 9 des Festkontaktes 2, in einer Ebene senkrecht zur Schwenkachse S ausgebildet ist. Fig. 4 zeigt, daß diese an einem gegenüber dem Schaft 7 erheblich dickeren Kontaktkopf 10 ausgebildet ist. Die Kontaktkopfdicke beträgt etwa das anderthalb- bis zweifache der Dicke des Schafts. Der Kontaktkopf 10 besteht aus Kupfer und weist eine Spitze 11 aus einer hochtemperaturbeständigen Wolfram-Kupfer-Tränklegerung mit 30 % Kupfer auf, die durch einen sich beim Schalten ausbildenden Lichtbogen thermisch hoch beansprucht wird. Festkontaktseitig ist der Kontaktkopf 10 ballig ausgebildet und wird durch eine Federkraft F gegen den Festkontakt 2 gedrückt. Dieser besteht aus Kupfer und weist in dem mit der Spitze 11 des Kontaktkopfes 10 korrespondierenden Bereich ebenfalls eine Spitze 12 aus der genannten hochtemperaturbeständigen Wolfram-Kupfer-Tränklegerung auf. Die Spitze 11 liegt an einem Stoßdämpfer 13 an.

[0014] In der Fig. 2 ist der Schalter in einer Bewegungsphase zwischen den Schalterstellungen EIN und AUS gezeigt. Zwischen den Spitzen 11 und 12 der beiden Schalterkontakte 1 und 2 ist ein Lichtbogen LB ausgebildet, der seine beiden Fußpunkte jeweils auf einer im wesentlichen senkrecht zum Lichtbogen ausgebildeten Fläche 14 und 15 an der jeweiligen Spitze 11 bzw. 12 hat.

[0015] Fig. 3 zeigt den in der Schalterstellung GEERDET an einem Erdungskontakt 16 und einem Stoßdämpfer 17 anliegenden Schaltkontakt 1. Die Spitze 11 des sichtbaren Schaltmessers 1 korrespondiert mit einem am Erdungskontakt ausgebildeten Bereich 18.

[0016] In den Fig. 6a und 6b ist ein Kontaktmesser

1 in einer Seitenansicht und in einer Draufsicht dargestellt. In letzterer ist ein im Bereich des Kontaktkopfes 10 in Längsrichtung mittig ausgebildeter Spalt 19 zu sehen, der einer Stromteilung dient. Die Fig. 7a und 7b zeigen weitere alternative Ausführungen eines Kontaktmessers 1, die sich durch die Ausbildung der Wolfram-Kupfer-Spitze unterscheiden. In Fig. 7a ist gegenüber der vorbeschriebenen Ausführung eine auf die Stirnkante des Kontaktkopfes 10 reduzierte Spitze 20 und in Fig. 7b eine halbseitige Spitze 21 zu sehen.

[0017] Wird nun der Schaltkontakt aus der EIN-Schaltstellung (Fig. 1, Fig. 5a) in Richtung der AUS-Schaltstellung bewegt, durchläuft dieser die Bewegungsphase nach Fig. 5b, in der die Spitzen 11 und 12 voneinander getrennt und die Spitzen 11 durch die anliegende Federkraft F jeweils um den Betrag f aufeinander zu bewegt werden. Dabei entsteht ein Lichtbogen LB zwischen der Spitze 12 und den Spitzen 11, der an seinen Fußpunkten jeweils senkrecht zu den an den Spitzen ausgebildeten Flächen verläuft (Fig. 2, Fig. 5c). Ein Abbrand an den Kontakten 1 und 2 wird durch die aus der hochtemperaturbeständigen Wolfram-Kupfer-Tränklegerung mit 30% Kupfer bestehenden Spitzen 11 (20, 21) und 12 vermieden.

Liste der verwendeten Bezugszeichen

[0018]

1	Kontaktmesser
2	Festkontakt
3	Löschspule
4	Pleuelstange
5	Schaltwelle
6	Kurbelschwinge
7	Schaft
8	Kontaktfläche
9	Kontaktfläche
10	Kontaktkopf
11	Spitze
12	Spitze
13	Stoßdämpfer
14	Fläche
15	Fläche
16	Erdungskontakt
17	Stoßdämpfer
18	Bereich
19	Spalt
20	Spitze
21	Spitze
LB	Lichtbogen
S	Schwenkachse

Patentansprüche

1. Schalter für den Einsatz in SF₆-Mittelspannungsschaltanlagen, gebildet aus einem betätigbaren Schaltkontakt mit wenigstens einem Kontaktmes-

ser (1), einem Festkontakt und einer Lichtbogenlöschleinrichtung, wobei das Kontaktmesser (1) einen schwenkbar gelagerten Schaft (7) und eine in einer Ebene im wesentlichen senkrecht zur Schwenkachse (S) ausgebildete Kontaktfläche (8) 5 für den Festkontakt aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kontaktfläche (8) an einem gegenüber dem Schaft (7) erheblich dickeren Kontaktkopf (10) ausgebildet ist, und daß der Kontaktkopf (10) in dem durch einen sich beim Schalten 10 ausbildenden Lichtbogen (LB) thermisch beaufschlagten Teil (Spitzen 11, 20, 21) aus einem hochtemperaturbeständigen Werkstoff besteht.

2. Schalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Festkontakt (2) in dem durch den Lichtbogen (LB) thermisch beaufschlagten Teil (Spitze 12) aus einem hochtemperaturbeständigen Werkstoff besteht. 15

3. Schalter nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der hochtemperaturbeständige Werkstoff eine Wolfram-Kupfer-Tränklegerung mit 30 % Kupfer ist. 20

4. Schalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet** daß der Kontaktkopf (10) festkontaktseitig ballig ausgebildet ist. 25

5. Schalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Kontaktmesser (1) in Längsrichtung wenigstens im Bereich des Kontaktkopfes (10) mittig geschlitzt ist (Spalt 19). 30

6. Schalter nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der aus dem hochtemperaturbeständigen Werkstoff bestehende Teil (Spitze 11, 12, 20, 21) so gestaltet ist, daß dieser eine im wesentlichen senkrecht zum Lichtbogen (LB) ausgebildete Fläche (14, 15) für den jeweiligen Fußpunkt des Lichtbogens (LB) aufweist. 35 40

7. Schalter nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß in den definierten Endstellungen (EIN, GEERDET) des Schaltkontaktes Stoßdämpfer (13, 17) für den Kontaktkopf (10) angeordnet sind. 45

50

55

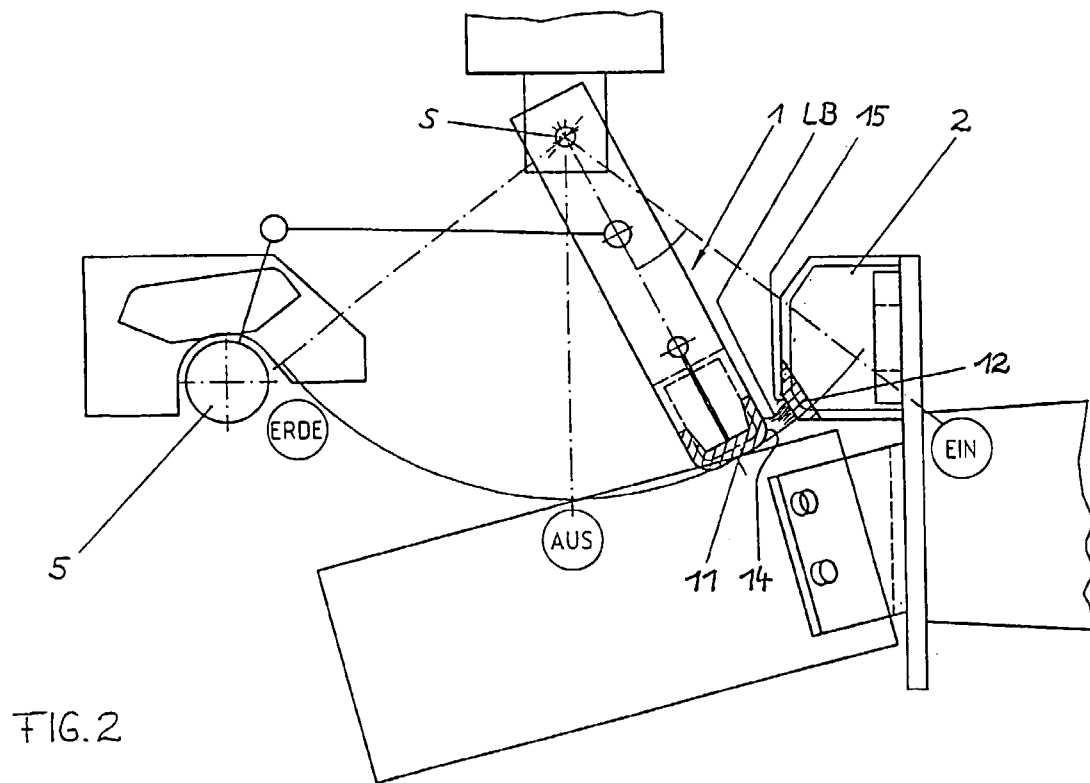
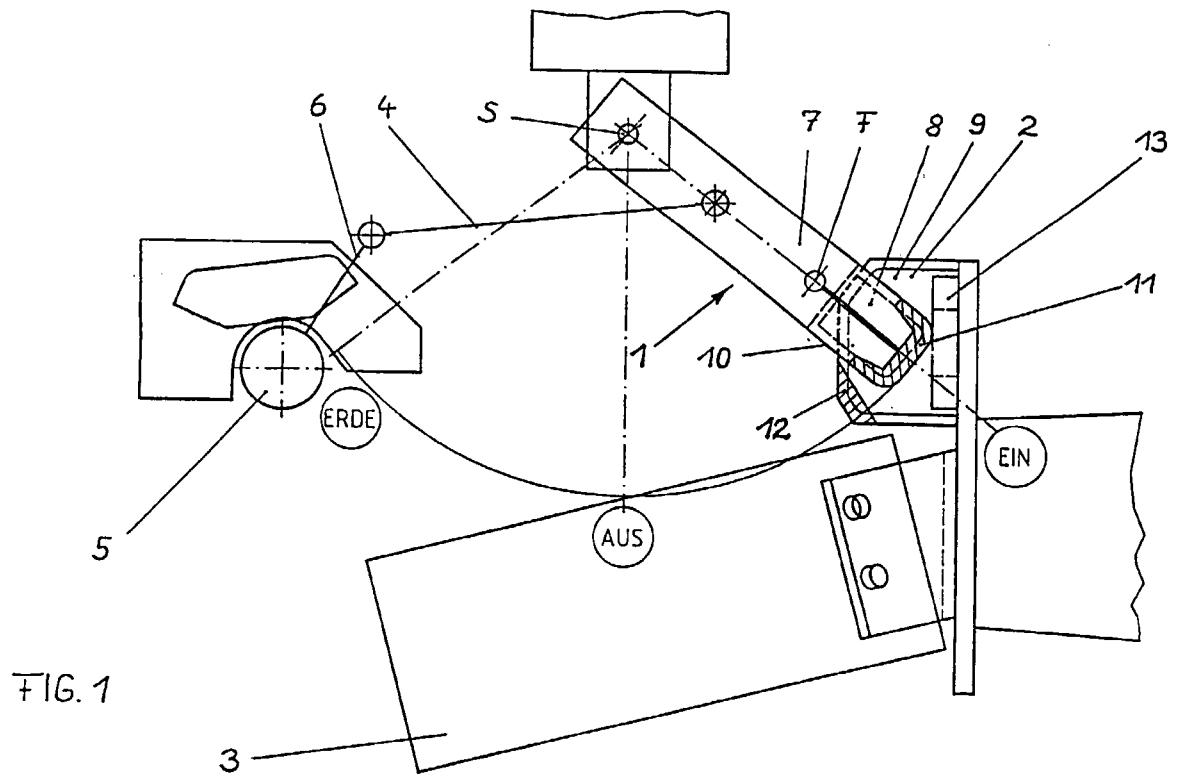


FIG. 4

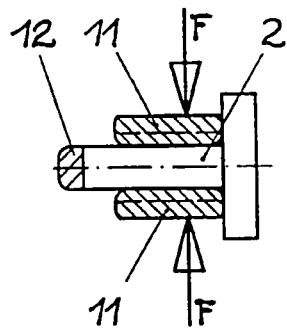
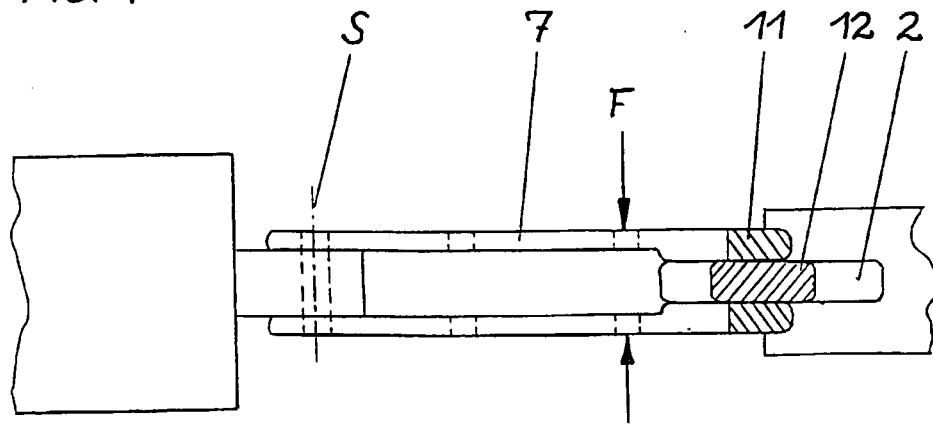


FIG. 5a

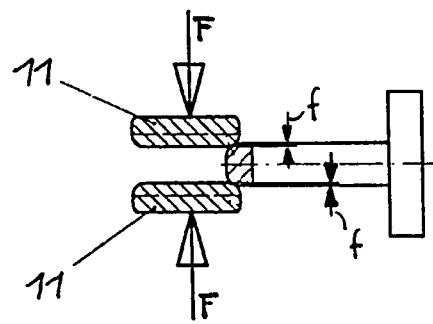


FIG. 5b

FIG. 5c

