



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer:

0 070 794
A2

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 82730094.8

51 Int. Cl.³: H 01 H 33/66

22 Anmeldetag: 05.07.82

30 Priorität: 16.07.81 JP 111152/81

71 Anmelder: FUJI ELECTRIC CO. LTD., 1-1,
Tanabeshinden, Kawasaki-ku, Kawasaki 210 (JP)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 26.01.83
Patentblatt 83/4

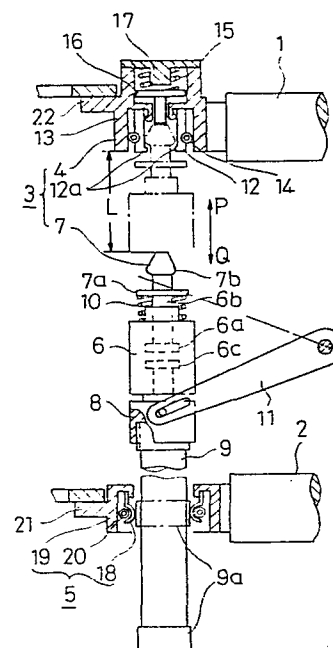
72 Erfinder: Yoshigae, Kiyohisa, 260-1, Ouma, Kounosu-shi,
Saitama-ken (JP)

84 Benannte Vertragsstaaten: BE DE IT NL SE

74 Vertreter: Mehl, Ernst, Dipl.-Ing. et al, Postfach 22 01 76,
D-8000 München 22 (DE)

54 Lastschalter mit einem Vakuumschalter.

57 Ein Trennschalter (3) und ein Vakuumschalter (6) sind elektrisch in Reihe geschaltet und in Achsrichtung verstellbar, wobei die bewegliche Elektrode (6a) des Vakuumschalters (6) mit dem Eindringkontakt (7) des Trennschalters (3) fest verbunden und ein Verbindungselement (9) in Achsrichtung verstellbar in Eingriff mit einem Schleifkontakt (5) kommt und die Trennschalterkontakte (4, 24; 7) relativ zueinander verstellbar sind.



EP 0 070 794 A2

Fuji Electric Co. Ltd.
Kawasaki / Japan

Mein Zeichen
VPA 8 1 P 8 5 8 4

5 Lastschalter mit einem Vakuumschalter

Die Erfindung betrifft einen Lastschalter mit einem Vakuum-
schalter nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

- 10 Bekanntlich müssen Lastschalter die auftretenden Lastströme
zu- und abschalten können. Bei Anordnung in Schalttafeln
od.dgl. wird eine leichte Erfassung des geöffneten Zustandes
des Lastschalters sowie ein geringer Raumbedarf gefordert.
Solche Lastschalter sollen ferner eine Vielzahl von Schalt-
15 handlungen aushalten können, d.h. langlebig sein, was ein
lichtbogenloses Schalten voraussetzt. Es sind zwar klein-
bauende, lichtbogenlos schaltbare langlebige Vakuumschalter
bekannt, die aber wegen ihrer nur sehr geringen Elektroden-
abstände im geöffneten Zustand, z.B. bei Schaltern für
20 2,7 kV weniger als 10 mm, den offenen Schaltzustand nicht
sicher und leicht erkennen lassen, insbesondere bei Verwen-
dung in Schalttafeln.

- Bei Luft-Trennschaltern mit hin- und herbewegten oder
25 rotierenden Kontakten kann wegen ausreichend großer Distanz
zwischen den Schaltkontakten zwar der offene Schaltzustand
durch Augenschein leicht erfaßt werden, jedoch treten beim
Betätigen solcher Trennschalter vielfach Lichtbögen auf,
die die Lebensdauer solcher Trennschalter beeinträchtigen.

- 30 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen langlebigen,
kleinbauenden, lichtbogenlos schaltbaren Lastschalter der
eingangs genannten Art zu schaffen, dessen jeweiliger
Schaltzustand, insbesondere sein offener Zustand, leicht
35 und sicher visuell erfaßt werden kann und der für viele
Schalthandlungen verwendbar ist.

Die Lösung der gestellten Aufgabe gelingt nach der Erfindung durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand
5 zusätzlicher Ansprüche.

Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung sind nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen

- 10 Fig. 1 einen maßgeblichen Teil des Lastschalters im geöffneten Zustand,
Fig. 2 die Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Lagen der beweglichen Schalterteile und den Feder- und Reibkräften,
15 Fig. 3 eine abgewandelte Ausführung eines Lastschalters im geöffneten Zustand.

An einem nicht dargestellten Gestell sind ein oberer Tragisolator 1 und ein unterer Tragisolator 2 befestigt. Am
20 oberen Tragisolator 1 ist ein an eine Anschlußklemme 22 angeschlossener Aufnahmekontakt 4 des Trennschalters 3 und am unteren Tragisolator 2 ein an eine Anschlußklemme 21 angeschlossener Schleifkontakt 5 gehalten, wobei beide auf einer gemeinsamen Längsachse liegen. Eine in der Richtung
25 der Längsachse verstellbare Stelleinheit des Lastschalters ragt durch den Schleifkontakt 5. Diese längsverstellbare Stelleinheit besteht aus einem Vakuumschalter 6 mit einer Festelektrode 6c und einer aus dem Vakuumschalter herausgeführten, in Achsrichtung gegen die Kraft einer Offenhalte-
30 feder 10 verstellbaren Steuerstab 6b mit daran befestigter Elektrode 6a. Am äußeren Ende des Steuerstabes 6b ist ein Eindringkontakt 7 des Trennschalters 3 mit über den Steuerstab 6b umfangsseitig überstehenden Ringwulst 7b sowie ein Stabflansch 7a befestigt, zwischen dem und dem Vakuumschalter 6 die Offenhaltefeder 10 eingespannt ist. Der Abschnitt
35 zwischen dem Stabflansch 7a und dem Ringwulst 7b ist, wie weiter unten noch erläutert wird, als Ringnut für eine

Rückhaltevorrichtung 12a im Aufnahmekontakt 4 benutzt. Mit der Festelektrode 6c ist in Achsrichtung als leitendes Verbindungselement eine stabförmige Schmelzsicherung 9 mechanisch fest verbunden, die durch den Schleifkontakt 5 in
5 Achsrichtung ragt und die in ihrer oberen Endstellung zur Stromzuführung mitbenutzt ist. Die stabförmige Schmelzsicherung 9 ist hierzu an ihrem freien Ende mit einer Kontaktkappe 9a versehen und mit einem mechanischen Koppelglied 8 verbunden, das mit einem Kurbelmechanismus 11 in
10 Eingriff steht, der von einem nicht gezeigten Drehantrieb betätigt wird, so daß die längsverstellbare Stelleinheit aus der voll gezeichneten Lage in die strichpunktiert angedeutete Lage und umgekehrt gebracht werden kann. In der strichpunktiert gezeigten Lage kommt die Kontaktkappe 9a in
15 Eingriff mit dem Schleifkontakt 5 und der Eindringkontakt 7 des Trennschalters 3 in Eingriff mit dem ruhenden Aufnahmekontakt 4 des Trennschalters 3.

Der ruhende Aufnahmekontakt 4 des Trennschalters 3 besteht
20 aus innerhalb eines mit der Anschlußklemme 22 verbundenen Kontaktstückhalters 13 koaxial zur Längsachse angeordneten Kontaktstücken 12, die durch eine sie umgebende Kontaktringfeder 14 mit ihren freien Endvorsprüngen 12a als Rückhaltevorrichtung für die Stelleinheit zur Längsachse hin zusammengehalten werden. Im Kontaktstückhalter 13 ist oberhalb
25 der Kontaktstücke 12 ein zwischen diese ragender Puffer 16 angeordnet, der sich über eine Kontaktpufferfeder 15 an einem leitenden Festanschlag 17 des Kontaktstückhalters 13 abstützt.

30

In ähnlicher Weise besteht der Schleifkontakt 5 aus die Schmelzsicherung 9 koaxial umgebenden Kontaktstücken 18, die durch eine Kontaktringfeder 20 zusammengehalten in einem elektrisch leitenden Kontaktstückhalter 19 angeordnet
35 sind, der seinerseits am Tragisolator 2 befestigt und mit der Anschlußklemme 21 verbunden ist.

Die Offenhaltefeder 10 ist in ihrer Federkraft f_3 so ausgelegt, daß sie bei geöffnetem Trennschalter 3 die Elektroden 6a und 6c des Vakuumschalters 6 voneinander getrennt hält. Die Federkraft f_3 der Offenhaltefeder 10 reicht beim
5 Einbringen des Eindringkontaktes 7 in den Aufnahmekontakt 4 (Pfeilrichtung P) und Aufspreizen der Kontaktstücke 12 durch den Ringwulst 7b aus um die Elektroden 6a, 6c gegen die in Gegen-Pfeilrichtung Q wirkende Federkraftkomponente f_1 der Kontaktringfeder 14 weiterhin voneinander getrennt zu
10 halten. Die Offenhaltefeder 10 wird außerdem durch die entgegengesetzte Federkraft f_4 der Kontaktpufferfeder 15 erst dann zusammengepreßt, wenn der Eindringkontakt 7 am Puffer 16 anschlägt, wobei sich die Elektroden 6a und 6c kontaktgebend berühren.

15 Die Federkraft f_1 der Kontaktringfeder 14 ist dabei so ausgelegt, daß sie nicht nur einen bestimmten Stromübergang sicherstellt zwischen dem Eindringkontakt 7 und den Kontaktstücken 12, sondern auch vorübergehend den Eingriff zwischen
20 deren rückhaltenden Endvorsprüngen 12a und der besagten Ringnut zwischen dem Ringwulst 7b und dem Stabflansch 7a aufrechterhält bei der Trennbewegung des Trennschalters 3 in Gegen-Pfeilrichtung Q. Dabei werden die Elektroden 6a, 6c vor dem Öffnen des Trennschalters 3 getrennt.

25 Mit der Trennung des Eindringkontaktes 7 von den Kontaktstücken 12 wird eine sichtbare, ausreichende Lufttrennstrecke L zwischen den Kontakten des Trennschalters 3 erhalten.

30 In Fig. 2 sind die Zusammenhänge zwischen den Stellungen der gemeinsam längsachsverstellbaren Schalterteile 6, 7 und 9 (Stelleinheit) und den Kräften f_2 , f_5 sowie den Federkräften f_1 , f_3 , f_4 der Federn 10, 14 und 15 beim Öffnen und Schließen der Schalterkontakte dargestellt. In der Ordinatenachse sind die Änderungen der Kräfte und in der Abszissenachse die Lage der Stelleinheit angegeben.
35

- Von der Anfangsposition F ausgehend, bei der der in Pfeilrichtung P aus der in Fig. 1 voll ausgezogenen Offenstellung verschobene Eindringkontakt 7 in den Aufnahmekontakt 4 eingeführt wird und dabei der Ringwulst 7b die
- 5 Endvorsprünge 12 aufspreizt (Schließbetätigung), wird die in Gegen-Pfeilrichtung Q wirksame Kraft f_1 der Kontaktringfeder 14 auf die Stelleinheit voraussetzungsgemäß nicht ausreichen, um die Elektroden 6a, 6c in Berührung zu bringen. Beim Weiterbewegen der Stelleinheit gelangt der Ring-
- 10 wulst 7b in der Position E außer Eingriff mit den Endvorsprüngen 12a, wobei die Federkraft f_1 in die geringere Reibkraft f_2 zwischen den Kontaktstücken 12 und dem Ringwulst 7b übergeht.
- 15 Bei weiterer Verstellung des Eindringkontaktes 7 bis zur Position D, bei der die Stirnseite des Kontaktkopfes 7b an dem Puffer 16 anliegt (wie in Fig. 1 strichpunktiert angedeutet), wird der Eindringkontakt 7 relativ in die Gegen-
- 20 Pfeilrichtung Q verstellt, da die Federkraft f_3 der Offenhalterfeder 10 geringer als die Federkraft f_4 der Kontaktpufferfeder 15 ausgelegt ist. Dadurch wird die bewegliche Elektrode 6a gegen die Festelektrode 6c verstellt und kommt in Position B in Kontakt mit dieser. Der weitergehende Verstellvorgang bringt den Eindringkontakt 7 noch weiter
- 25 nach oben, so daß seine Stirnseite den Puffer 16 gegen die Kraft der Kontaktpufferfeder 15 in seine Endlage bringt, bei der er in Position A am Festanschlag 17 anliegt, womit der Verstellvorgang des Trennschalters 3 beendet ist. In dieser Endstellung der Stelleinheit wird diese durch eine
- 30 nicht gezeigte Arretierung gehalten.

- Bei der Verstellung der Stelleinheit über die Position D zur Position B über eine nachfolgend beschriebene Position C treten keine relativen Bewegungen zwischen der Ringwulst 7b
- 35 und den Kontaktstücken 12 auf, so daß der Eindringkontakt 7 nicht mehr der Reibkraft f_2 ausgesetzt ist. Dagegen unterliegt der Eindringkontakt 7 wiederum der Reibkraft f_2 bei

Verstellung von der Position B in die Position A. Deshalb muß auf den Kurbelmechanismus 11 in Pfeilrichtung P eine Antriebskraft G ausgeübt werden, die größer als die Summe der Federkraft f_4 der Kontaktpufferfeder 15 und der Reibkraft f_2 ist, d.h. $G > f_4 + f_2$.

Wenn die nicht gezeigte Arretierung freigegeben und die Stelleinheit zum Öffnen des Schalters in Gegen-Pfeilrichtung Q bewegt wird, unterliegt der Eindringkontakt 7 einer Differenzkraft $f_4 - f_2$. Diese Differenzkraft bringt den Puffer 16 aus seiner Position A (Endlage) in Gegen-Pfeilrichtung Q. Danach spannt die Reibkraft f_2 die Offenhalterfeder 10, so daß der Eindringkontakt 7 rückwärts bis in die Position C gelangt, in der der Ringwulst 7b durch die Rückhaltevorrichtung 12a festgehalten wird durch deren Rückhaltekraft $f_5 - f_3$ der Offenhalterfeder 10.

Der Eindringkontakt 7 samt Elektrode 6a werden vorübergehend in ihrer Bewegung in Gegen-Pfeilrichtung Q gestoppt, so daß daher nur der Vakuumschalter 6 samt Festelektrode 6c und die Schmelzsicherung 9 zur Position D hin bewegt werden. In der Position D sind die Elektroden 6a, 6c weitestgehend voneinander entfernt und unterbrechen den Stromfluß. Danach wird der Eingriff des Ringwulstes 7b mit der Rückhaltevorrichtung 12a gelöst durch die fortwährend einwirkende Antriebskraft $G > f_5$, so daß die Stelleinheit in ihre in Fig. 1 gezeigte endgültige Offenstellung gelangt. Damit die Trennbewegung des Trennschalters 3 nicht einsetzt, bevor die Elektroden 6a, 6c ihre relativ gegensinnige Öffnungsbewegung beendet haben, muß die Rückhaltekraft $f_5 - f_3$ der Offenhalterfeder 10 bemessen sein.

Obwohl im oben erläuterten Ausführungsbeispiel mit beweglichem Puffer 16 und Festanschlag 17 die Federkraft f_4 der Kontaktpufferfeder 15 größer bemessen ist als die Federkraft f_3 der Offenhalterfeder 10, kann auch das umgekehrte Kräfteverhältnis f'_3, f'_4 bei vergrößerter Federkraft

f'_3 f_3 f'_4 vorgesehen werden, solange der Festanschlag 17 vorhanden ist. In diesem Fall gilt für die Antriebskraft G $f'_3 + f_2$.

- 5 Eine vereinfachte Ausführungsform mit leichterem Stellein-
heit ist in Fig. 3 gezeigt, in der die mit Fig. 1 überein-
stimmenden unveränderten Teile die gleichen Bezugszeichen
haben. Nur die mit den Bezugszeichen 23, 24 und 25 be-
zeichneten Teile sind neu bzw. abgeändert.

10

Der wesentliche Unterschied zur Ausführung nach Fig. 1 be-
steht darin, daß der Aufnahmekontakt 24 des Trennschalters 3
Teil der Stelleinheit ist. Mit der Schmelzsicherung 9 ist
über das Koppelglied 8 wiederum der Kurbelmechanismus 11
15 verbunden. Am oberen Ende der längsverstellbaren stromlei-
tenden Schmelzsicherung 9 ist ein Kontaktstückhalter 25 für
die den verstellbaren Aufnahmekontakt 24 des Trennschalters 3
bildenden Kontaktstücke 12 angeordnet, in dem der Puffer 16,
die Kontaktpufferfeder 15 und der Festanschlag 17 in gleicher
20 Weise wie in Fig. 1 untergebracht sind. Am oberen Tragisola-
tor 1 ist ein mit der Anschlußklemme 22 leitend verbundener
L-förmiger Träger 23 für den unbeweglichen Vakuumschalter 6
gehalten. Der nach unten ragende, unter der Kraft der Offen-
haltefeder 10 stehende Eindringkontakt 7 kommt mit dem nach
25 oben axial verstellbaren Aufnahmekontakt 24 des Trennschal-
ters in vergleichbarer Weise in Eingriff wie beim erstge-
nannten Ausführungsbeispiel. Die Elektrode 6c ist über den
Träger 23 mit der Anschlußklemme 22 leitend verbunden.

- 30 Da der Vakuumschalter 6 schwerer als der Kontaktstückhalter
25 bzw. 13 (Fig. 1) ist, ergibt sich eine leichtere Stell-
einheit als bei der Anordnung nach Fig. 1. Es genügt daher
eine entsprechend kleiner dimensionierte Antriebsvorrich-
tung und es ergibt sich außerdem eine längere Lebensdauer
35 für die Schalteranordnung und eine erhöhte Sicherheit bei
verbesserter Handhabung, so daß diese Ausführung mit

besonderem Vorteil bei Schalttafeln verwendet werden kann.

Die Bemessung der Federkräfte ist entsprechend vorzunehmen.

- In beiden Fällen kann statt der stabförmigen Schmelz-
- 5 sicherung 9 auch ein gut leitendes, entsprechend bemessenes Kupferrohr benutzt werden, das den höchstauftretenden Strom einwandfrei und ohne Gefahr der Beschädigung vom Schleifkontakt zum Last- bzw. Trennschalter übertragen kann.

3 Figuren

7 Patentansprüche

Patentansprüche

1. Lastschalter mit einem Vakuumschalter, dessen gegen eine Festelektrode in einer Vakuumröhre axial verstellbare Elektrode mit einem aus der Vakuumröhre ragenden, in Längsrichtung verstellbaren Steuerstab leitend verbunden ist, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß am außen liegenden Ende des unter der Federkraft einer Offenhalterfeder (10) stehenden Steuerstabes (6b) der Eindringkontakt (7) eines Trennschalters (3) von einem relativ zum Eindringkontakt (7) axial in beiden Richtungen verschieblichen Aufnahmekontakt (4, 24) des Trennschalters (3) im Offen-Zustand durch eine Lufttrennstrecke (L) entfernt ist und mit der Antriebsvorrichtung (8, 11) für einen der Trennschalterkontakte (7, 24) des Trennschalters (3) ein zumindest bei geschlossenem Trennschalter (3) mit einem an eine Anschlußklemme (21) angeschlossenen Schleifkontakt (5) in Kontaktgabe stehendes elektrisches Verbindungselement (9) mechanisch gekuppelt ist, daß ferner am hinteren Ende des Eindringkontaktes (7) ein Ringwulst (7b) und im Aufnahmekontakt (4, 24) eine nachgiebige Rückhaltevorrichtung (12a) für den Eindringkontakt (7) bei geschlossenem Trennschalter (3) sowie eine dem Eindringkontakt (7) bis zur Schließstellung des Vakuumschalters (6) entgegenwirkende Kontaktpufferfeder (15) vorgesehen ist und die Rückhaltevorrichtung (12a) ein Öffnen des Trennschalters (3) erst nach dem Öffnen des Vakuumschalters (6) zuläßt.

2. Lastschalter nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Aufnahmekontakt (4) des Trennschalters (3) ruhend angeordnet und mit der anderen Anschlußklemme (22) verbunden ist und daß der Vakuumschalter (6) mit seiner Festelektrode (6c) elektrisch leitend mit dem Verbindungselement (9) zu einer Stelleinheit verbunden ist.

3. Lastschalter nach Anspruch 1, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß der Aufnahmekontakt (24) des
Trennschalters (3) elektrisch leitend mit dem Verbindungselement (9) zu einer Stelleinheit verbunden ist und der
- 5 Vakuumschalter (6) mit seiner Festelektrode (6c) an einem elektrisch leitenden Träger für die andere Anschlußklemme (22) angeordnet ist.
4. Lastschalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das elektrisch leitende Verbindungselement (9) eine stabförmige Schmelzsicherung ist.
5. Lastschalter nach Anspruch 1, d a d u r c h g e -
15 k e n n z e i c h n e t , daß Aufnahmekontakt (4, 24) und Schleifkontakt (5) jeweils aus kreisförmig angeordneten, durch eine Ringkontaktfeder (14, 20) zusammengehaltenen Kontaktstücken (12, 18) innerhalb eines Kontaktstückhalters (13, 19) bestehen.
- 20 6. Lastschalter nach Anspruch 1 bis 3 und 5, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß im Aufnahmekontakt (4, 24) ein in Achsrichtung gegen die Federkraft einer Kontaktpufferfeder (15) nachgiebiger Puffer (16) angeordnet ist, der bei Auftreffen des Eindringkontaktes (7) verstellt wird, wobei die Kontaktpufferfeder (15) eine größere Federkraft als die Offenhaltefeder (10) hat.
- 25 7. Lastschalter nach Anspruch 1 bis 3 und 5, d a d u r c h
30 g e k e n n z e i c h n e t , daß im Aufnahmekontakt (4, 24) ein in Achsrichtung gegen die Federkraft der Kontaktpufferfeder (15) verstellbarer Puffer (16) sowie dahinter ein Festanschlag (17) des Kontaktstückhalters vorgesehen ist, wobei die Kontaktpufferfeder eine kleinere Federkraft als
35 die Offenhaltefeder (10) hat.



FIG 1



FIG 2

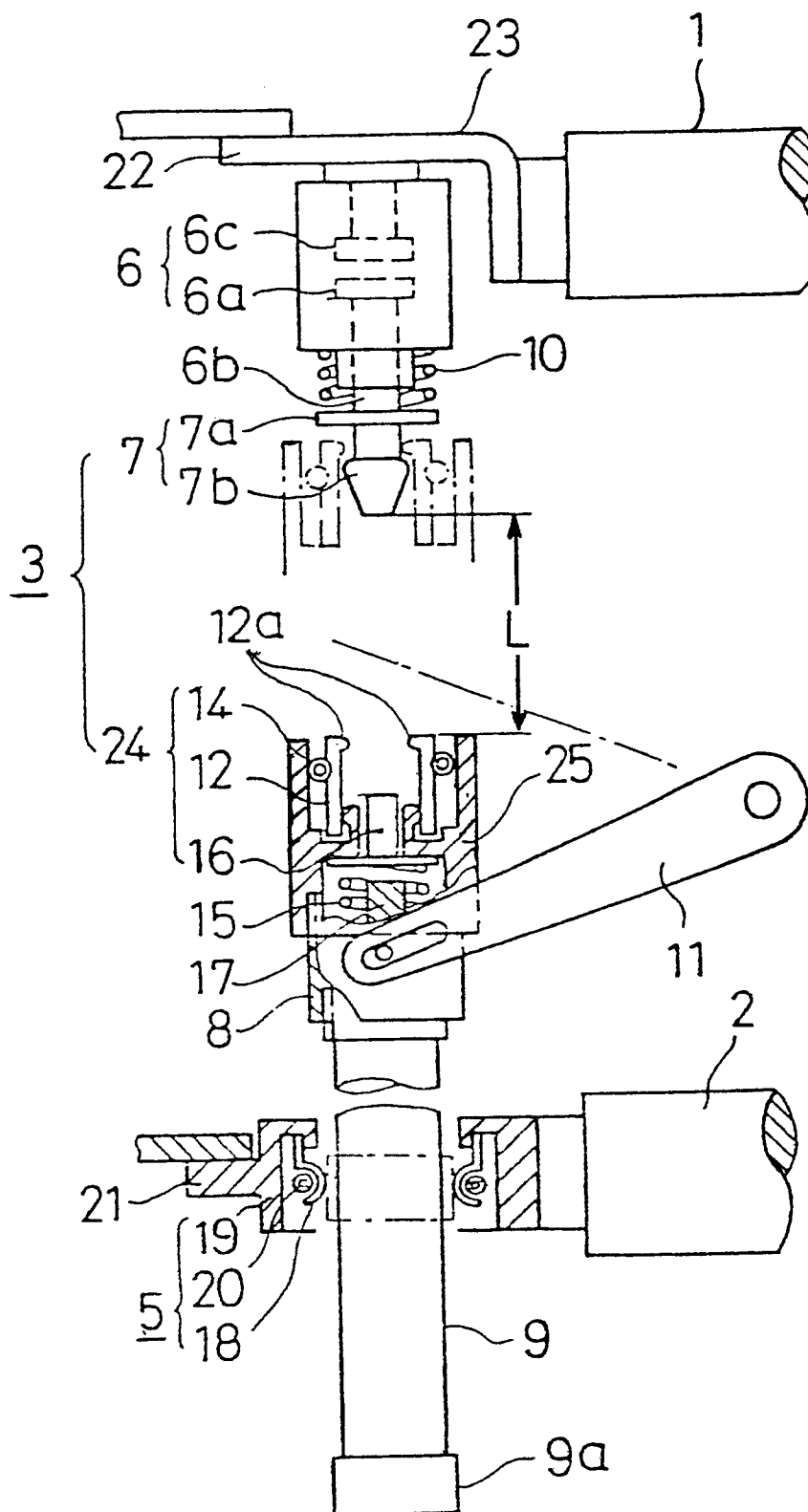


FIG 3