(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 010 187 B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
19.12.2001 Patentblatt 2001/51

(21) Anmeldenummer: **98954164.4**

(22) Anmeldetag: **04.09.1998**

(51) Int Cl.[7]: **H01H 3/32**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE98/02693

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 99/12175 (11.03.1999 Gazette 1999/10)

(54) **NIEDERSPANNUNGS-LEISTUNGSSCHALTER MIT EINER SCHALTWELLE**

POWER CIRCUIT BREAKER WITH AN ACTUATING SHAFT

DISJONCTEUR DE PUISSANCE BASSE TENSION A ARBRE DE COMMANDE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: **04.09.1997 DE 19739702**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.06.2000 Patentblatt 2000/25

(73) Patentinhaber: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
80333 München (DE)

(72) Erfinder:
- **DAHL, Jög-Uwe**
  D-14542 Werder (DE)
- **GODESA, Ludvik**
  D-10777 Berlin (DE)
- **LIEBETRUTH, Marc**
  D-16548 Glienicke (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-C- 4 416 088
DE-C- 4 416 090
FR-A- 1 410 836
US-A- 3 211 876

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 010 187 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Niederspannungs-Leistungsschalter mit einer Kontaktanordnung, einer Antriebsvorrichtung zur Betätigung der Koncaktanordnung sowie mit einer Schaltwelle zur Übertragung einer Antriebskraft von der Antriebsvorrichtung auf die Kontaktanordnung und einer die Schaltwelle aufnehmenden Lageranordnung.

[0002] Niederspannungs-Leistungsschalter bestehen aus mehreren, den unterschiedlichen Teilaufgaben angepaßten Baugruppen, die bei der Fertigung der Leistungsschalter miteinander verbunden werden. Die größten Baugruppen, beziehungsweise Einheiten, bilden dabei die Schaltpole, das heißt, die aus feststehenden und bewegbaren Schaltkontakten bestehenden Kontaktsysteme mit ihrer Tragisolation und Bauteilen zur Verbindung mit einer für mehrere solcher Schaltpole gemeinsamen Antriebsvorrichtung. Dabei werden die von der Antriebsvorrichtung bereitgestellten Bewegungsabläufe über eine ortsfest gelagerte Schaltwelle auf alle vorhandenen Kontaktsysteme übertragen. Bisher wird die Schaltwelle konstruktiv als Bestandteil der Antriebsvorrichtung behandelt.

[0003] Ein Beispiel hierfür ist in der DE-PS 44 16 088 gezeigt, die eine Hebelanordnung zur Übertragung einer Antriebskraft mit herkömmlichem Aufbau zeigt. Diese weist parallele Tragplatten und an diesen befestigte Begrenzungsteile auf, durch die der Abstand der Tragplatten örtlich auf einen geeigneten Abstand zur Führung gelenkig verbundener Hebel vermindert wird. Die Gelenkbolzen der Hebel sind an den Begrenzungsteilen gleitend geführt.

[0004] Die DE-PS 44 16 090 zeigt eine Lageranordnung für eine Schaltwelle eines mehrpoligen elektrischen Schaltgerätes mit einem aus parallelen Wänden gebildeten Tragwerk. Dieses weist Wellenlager mit Halbschalen auf. In der DE-OS 42 27 352 ist eine, für die aus den Schaltkammern gebildeten Poleinheiten gemeinsame, Schaltwelle dargestellt, die aus Wellenabschnitten entsprechend den Poleinheiten zusammengesetzt ist. Die Poleinheiten ruhen auf einem Träger, der entsprechend der größten Breite der Poleinheiten bemessen ist. Weitere Darstellungen von Kraftübertragungssystemen für die Betätigung von Schaltkontakten sind in der DE-PS 28 35 879 und der DE-OS 27 26 489 beschrieben. Alle diese beschriebenen Bauweisen haben sich für die Fertigung der einzelnen Baugruppen durchaus bewährt, sie weisen aber den Nachteil auf, daß eine Funktionsprüfung erst im völlig zusammengebauten Zustand des Schalters möglich ist.

[0005] Das bedeutet, daß in mechanischer Hinsicht ein vollständig montierter Schalter vorliegt. Wird dann ein Fehler festgestellt, so ist nicht sogleich erkennbar, welche Baugruppe fehlerhaft ist. Letztlich müssen die bereits endgültig montierten Baugruppen wieder getrennt werden, um die fehlerhafte Baugruppe auszutauschen.

[0006] Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, die Prüfung zu erleichtern und den Zeitaufwand für die Behebung von Fehlern zu verringern. Insbesondere soll geprüft werden, ob der vom Antrieb zur Verfügung gestellte Weg das ordnungsgemäße Schließen der Kontaktanordnungen mit der benötigten Kontaktkraft bewirkt

[0007] Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die Lageranordnung für die Schaltwelle wenigstens einen mit einer die Kontaktanordnung aufnehmenden Pol-Baugruppe verbundenen Lagerkörper aufweist.

[0008] Die Baugruppe "Schaltpol" wird dadurch in sich voll funktionsfähig und kann somit auf einfache Weise geprüft werden, bevor der Schalter vollkommen montiert ist. Andererseits entstehen keinerlei Nachteile für die eigenständige Prüfbarkeit der Antriebsvorrichtung.

[0009] Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung erfolgt die Integration der Schaltwelle in die Baugruppe "Schaltpol" durch die Verwendung von wenigstens drei Lagerkörpern, von denen der zentrale oder mittlere Hauptlagerkörper an sich bekannte zusätzliche Elemente aufweist, insbesondere Federn zur Bereitstellung einer Rückhaltekraft, Endanschläge, eine Prellsperre, und Elemente zur Aufzehrung von Restenergie. Dieser mittlere Hauptlagerkörper ist vorteilhaft mit einer Wand der Pol-Baugruppe durch eine Kombination form- und kraftschlüssiger Elemente verbunden. Das können zweckmäßig zwei oder mehr Steckfüße in Verbindung mit entsprechenden Aufnahmetaschen in der Wand der Pol-Baugruppe sein und Zentrierzapfen mit Innengewinde, die den mittleren Hauptlagerkörper gegenüber der Wand der Pol-Baugruppe und gegenüber der Antriebsvorrichtung ausrichten. Nahe ihren Enden wird die Schaltwelle durch zwei Hilfslagerkörper gestützt, die zweckmäßig in gleicher oder ähnlicher Weise befestigt sind, die jedoch keine oder nur einen Teil der erwähnten zusätzlichen Funktionen besitzen. Die Herstellung und die Montage der Schaltwelle können durch eine Unter-teilung der Schaltwelle in zwei symmetrische Teilstücke erleichtert werden. Der synchrone Antrieb der Teilstücke ist durch einen Kupplungsbolzen sichergestellt, der auf beiden Teilstücken der Schaltwelle sitzende Hebel durchsetzt. Der Vorteil der geteilten Schaltwelle besteht darin, daß die Teilstücke in je zwei Lagerstellen gestützt werden. Die Art der Lagerung ist folglich statisch bestimmt und somit spielarm ausführbar. Ein eventueller Fluchtungsfehler wird ohne Einfluß auf die Reibungsverhältnisse durch die Kupplung ausgeglichen.

[0010] Der Hauptlagerkörper ist mit einem Widerlager für Rückhaltefedern versehen, das vorzugsweise einstückig am Hauptlagerkörper angeformt ist. Die Rückhaltefedern können schon vor der Montage der Lageranordnung am Hauptlagerkörper angebracht sein. Die Rückhaltefedern sind dadurch platzsparend untergebracht und greifen vorteilhaft nach Art eines Totpunkt-

oder Übertotpunktsystems am Schaltwellenhebel an. Das vermindert die Rückwirkung auf den Hauptenergiespeicher des Schalterantriebs.

[0011] Die Erfindung wird im folgenden anhand eines in den Figuren dargestellten bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0012] Die Figur 1 zeigt schematisch die Anordnung der Schaltwelle in der Baugruppe "Schaltpol", in der Seitenansicht, bei geschlossener Kontaktanordnung.

[0013] Die Figur 2 zeigt schematisch die Anordnung gemäß der Fig.1, bei geöffneter Kontaktanordnung.

[0014] Die Figur 3 zeigt schematisch eine Vorderansicht der Anordnung gemäß der Figur 1.

[0015] In den Figuren 1 und 2 ist die Anordnung des zentralen oder mittleren Hauptlagerkörpers 1 mit der Schaltwelle 2 dargestellt. Dieser mittlere Hauptlagerkörper 1 ist mit einer Wand 3 der Pol-Baugruppe 4 durch zwei Steckfüße 5 in Verbindung mit entsprechenden Aufnahmetaschen 6 in der Wand 3 der Pol-Baugruppe 4 und Zentrierzapfen 7 mit Innengewinde, die den Hauptlagerkörper 1 gegenüber der Wand 3 der Pol-Baugruppe 4 und gegenüber der in der Figur 1 angedeuteten Antriebsvorrichtung 20 ausrichten, verbunden. Wie in der Fig.3 gezeigt ist, wird die Schaltwelle 2 nahe ihren Enden durch zwei Hilfslagerkörper 8 und 9 gestützt, die ebenfalls mittels Steckfüßen 10 und 11 befestigt sind.

[0016] Wie näher die Figur 3 zeigt, ist die Schaltwelle 2 ist in Form von zwei symmetrischen Teilstücken 2a und 2b ausgebildet, die an ihren Kuppel- seiten mit Hebeln 13 und 14 versehen sind, die durch einen Kupplungsbolzen 12 miteinander verbunden sind, der diese auf den beiden Teilstücken 2a und 2b der Schaltwelle 2 sitzenden Hebel 13 und 14 durchsetzt. Der Hauptlagerkörper 1 ist mit einem Widerlager 15 für die Rückhaltefedern 16 versehen, das einstückig am Hauptlagerkörper 1 angeformt ist. An den Hebeln 13 und 14 sind mittels des Kupplungsbolzens 12 schwenkbare Fanghaken 17 angeordnet, die sich beim Ausschaltvorgang hinter Fangelementen 18 verhaken und so ein Prellen der Kontaktanordnung 19 verhindern.

[0017] Die beschriebene Anordnung einer Schaltwelle 2 eignet sich insbesondere für mehrpolige Leistungsschalter. Bei diesen sind die Pol-Baugruppen 4, wie sie in den Figuren 1 und 2 gezeigt sind, nebeneinander angeordnet und werden gemeinsam durch die Schaltwelle 2 betätigt. Anstelle einpoliger Pol-Baugruppen kann auch eine zusammenhängende drei-, vier- oder mehrpolige Pol-Baugruppe vorgesehen sein.

[0018] Die Vorteile der Erfindung bestehen darin, daß eine Prüfung des Zusammenspiels zwischen Antrieb, Schaltwelle und Schalterpol vor der endgültigen Montage des Schalters ermöglicht wird. Wird ein Fehler festgestellt, so ist nicht erforderlich, die bereits endgültig montierten Baugruppen wieder zu trennen, um die fehlerhafte Baugruppe auszutauschen. Der Zeitaufwand für die Behebung von Fehlern wird somit wesentlich verringert. Dies ist insbesondere bei mehrpoligen Leistungsschaltern vorteilhaft.

Patentansprüche

1. Niederspannungs-Leistungsschalter mit einer Kontaktanordnung (19), einer Antriebsvorrichtung (20) zur Betätigung der Kontaktanordnung (19) sowie mit einer Schaltwelle (2) zur Übertragung einer Antriebskraft von der Antriebsvorrichtung (20) auf die Kontaktanordnung (19) und einer die Schaltwelle (2) aufnehmenden Lageranordnung.
   dadurch gekennzeichnet , , daß die Lageranordnung für die Schaltwelle (2) wenigstens einen mit einer die Kontaktanordnung (19) aufnehmenden Pol-Baugruppe (4) verbundenen Lagerkörper (1) aufweist.

2. Niederspannungs-Leistungsschalter nach Anspruch 1,
   dadurch gekennzeichnet , daß die Lageranordnung wenigstens drei form- und Kraftschlüssig mit einer Wand (3) der Pol-Baugruppe (4) verbundene Lagerkörper umfaßt, davon einen zentral angeordneten Hauptlagerkörper (1), der zusätzliche Elemente (16; 17; 18) aufweist, und zwei Hilfslagerkörper (8; 9) nahe den Enden der Schaltwelle (2), die keine oder nicht alle zusätzlichen Elemente des Hauptlagerkörpers (1) aufweisen.

3. Niederspannungs-Leistungsschalter nach Anspruch 2,
   dadurch gekennzeichnet, daß der Hauptlagerkörper (1) zwei oder mehr Steckfüße (5) zur Verbindung mit entsprechenden Aufnahmetaschen (6) in der Wand (3) der Pol-Baugruppe (4) und Zentrierzapfen (7) zur Ausrichtung des Hauptlagerkörpers (1) aufweist.

4. Niederspannungs-Leistungsschalter nach Anspruch 2,
   dadurch gekennzeichnet, daß die Hilfslagerkörper (8; 9) jeder einen oder mehr Steckfüße (10; 11) zur Verbindung mit entsprechenden Aufnahmetaschen (6) in der Wand (3) der Pol-Baugruppe (4) und Zentrierzapfen (7) zur Ausrichtung der Hilfslagerkörper (8; 9) aufweisen.

5. Niederspannungs-Leistungsschalter nach einem der Ansprüche 2 bis 4,
   dadurch gekennzeichnet, daß die Zentrierzapfen (7) mit Innengewinde versehen sind.

6. Niederspannungs-Leistungsschalter nach Anspruch 2,
   dadurch gekennzeichnet, daß die zusätzlichen Elemente (16; 17 ;18) Endanschläge, eine Prellsperre (17; 18), Vorrichtungen zur Aufzehrung von Restenergie und Rückhaltefedern (16) sind.

7. Niederspannungs-Leistungsschalter nach einem

der Ansprüche 2 bis 6,
dadurch gekennzeichet, daß der zentral angeordnete Hauptlagerkörper (1) ein Widerlager (15) für die nach Art eines Totpunktes oder Übertotpunktes wirkenden Rückhaltefedern (16) aufweist.

8. Niederspannungs-Leistungsschalter nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, daß das Widerlager (15) einstückig am Hauptlagerkörper (1) angeformt ist.

9. Niederspannungs-Leistungsschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltwelle (2) aus zwei Teilen (2a; 2b) besteht, die an ihren Kuppelseiten mit Hebeln (13; 14) versehen sind.

10. Niederspannungs-Leistungsschalter nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, daß die Teile (2a; 2b) der Schaltwelle (2) symmetrisch ausgebildet sind.

11. Niederspannungs-Leistungsschalter nach Anspruch 9 und 10,
dadurch gekennzeichnet, daß die Teile (2a; 2b) der Schaltwelle (2) zur Sicherung der synchronen Betätigung miteinander verbunden sind.

12. Niederspannungs-Leistungsschalter nach den Ansprüchen 9 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, daß zur Verbindung der Teile (2a; 2b) der Schaltwelle (2) ein Kupplungsbolzen (12) vorgesehen ist, der die an den Teilen (2a; 2b) der Welle (2) vorhandenen Hebel (13; 14) durchsetzt.

Claims

1. Low-voltage circuit breaker having a contact arrangement (19), a drive apparatus (20) for operating the contact arrangement (19) and having an operating shaft (2) for transmitting a drive force from the drive apparatus (20) to the contact arrangement (19), and having a bearing arrangement which holds the operating shaft (2),
characterized in that the bearing arrangement for the operating shaft (2) has at least one bearing body (1), which is connected to a pole assembly (4) which holds the contact arrangement (19).

2. Low-voltage circuit breaker according to Claim 1,
characterized in that the bearing arrangement comprises at least three bearing bodies which are connected in a positively-locking and force-fitting manner to a wall (3) of the pole assembly (4), one of which is a centrally arranged main bearing body (1) which has additional elements (16; 17; 18), and two are auxiliary bearing bodies (8; 9) close to the ends of the operating shaft (2), which do not have any, or do not have all, of the additional elements of the main bearing body (1).

3. Low-voltage circuit breaker according to Claim 2,
characterized in that the main bearing body (1) has two or more plug-in feet (5) for connection to corresponding retaining pockets (6) in the wall (3) of the pole assembly (4), and centring pins (7) for alignment of the main bearing body (1).

4. Low-voltage circuit breaker according to Claim 2,
characterized in that the auxiliary bearing bodies (8; 9) each have one or more plug-in feet (10; 11) for connection to corresponding retaining pockets (6) in the wall (3) of the pole assembly (4), and centring pins (7) for alignment of the auxiliary bearing bodies (8; 9).

5. Low-voltage circuit breaker according to one of Claims 2 to 4,
characterized in that the centring pins (7) are provided with an internal thread.

6. Low-voltage circuit breaker according to Claim 2,
characterized in that the additional elements (16; 17; 18) are end stops, a bounce inhibitor (17; 18), apparatuses for destroying residual energy, and hold-back springs (16).

7. Low-voltage circuit breaker according to one of Claims 2 to 6,
characterized in that the centrally arranged main bearing body (1) has an opposing bearing (15) for the hold-back springs (16) which act like a dead centre or beyond dead centre device.

8. Low-voltage circuit breaker according to Claim 7,
characterized in that the opposing bearing (15) is formed integrally on the main bearing body (1).

9. Low-voltage circuit breaker according to one of Claims 1 to 8,
characterized in that the operating shaft (2) comprises two parts (2a; 2b), which are provided with levers (13; 14) on their coupling faces.

10. Low-voltage circuit breaker according to Claim 9,
characterized in that the parts (2a; 2b) of the operating shaft (2) are designed to be symmetrical.

11. Low-voltage circuit breaker according to Claims 9 and 10,
characterized in that the parts (2a; 2b) of the operating shaft (2) are connected to one another in order to ensure synchronous operation.

12. Low-voltage circuit breaker according to Claims 9 to 11,
characterized in that a coupling bolt (12) is provided for the connection of the parts (2a; 2b) of the operating shaft (2) and passes through the levers (13; 14) that are on the parts (2a; 2b) of the shaft (2).

Revendications

1. Disjoncteur basse tension comportant un dispositif (19) de contact, un dispositif (20) d'entraînement pour l'actionnement du dispositif (19) de contact et comportant un arbre (2) de commande pour la transmission d'une force d'entraînement du dispositif (20) d'entraînement au dispositif (19) de contact et un dispositif de palier recevant l'arbre (2) de commande, **caractérisé en ce que** le dispositif de palier pour l'arbre (2) de commande comporte au moins un élément (1) formant palier relié à un module (4) polaire recevant le dispositif (19) de contact.

2. Disjoncteur basse tension suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif de palier comporte au moins trois éléments formant paliers qui sont reliés par complémentarité de formes et coopération de forces à une paroi (3) du module (4) polaire, dont un élément (1) formant palier principal, qui est monté de manière centrale et qui comporte des éléments (16 ; 17 ; 18) supplémentaires, et deux éléments (8 ; 9) formant paliers auxiliaires à proximité des extrémités de l'arbre (2) de commande qui ne comportent pas d'élément supplémentaire ou qui ne comporte pas tous les éléments supplémentaires de l'élément (1) formant palier principal.

3. Disjoncteur basse tension suivant la revendication 2, **caractérisé en ce que** l'élément (1) formant palier principal comporte deux ou plusieurs pieds (5) d'enfichage pour la liaison à des poches (6) de réception correspondantes dans la paroi (3) du module (4) polaire et des boutons (7) de centrage pour l'orientation de l'élément (1) formant palier principal.

4. Disjoncteur basse tension suivant la revendication 2, **caractérisé en ce que** les éléments (8 ; 9) formant paliers auxiliaires comportent chacun un ou plusieurs pieds (10 ; 11) enfichables pour la liaison à des poches (6) de réception correspondantes dans la paroi (3) du module (4) polaire et des boutons (7) de centrage pour l'orientation des éléments (8 ; 9) formant paliers auxiliaires.

5. Disjoncteur basse tension suivant l'une des revendications 2 à 4, **caractérisé en ce que** les boutons (7) de centrage sont munis de taraudage.

6. Disjoncteur basse tension suivant la revendication 2, **caractérisé en ce que** les éléments (16 ; 17 ; 18) supplémentaires sont des butées d'extrémité, un dispositif (17 ; 18) d'arrêt anti-rebonds, des dispositif pour la consommation de l'énergie résiduelle et des ressorts(16) de retenue.

7. Disjoncteur basse tension suivant l'une des revendications 2 à 6, **caractérisé en ce que** l'élément (1) formant palier principal, monté de manière centrale, comporte une butée (15) pour les ressorts (16) de retenue agissant à la façon d'un point mort ou d'un dépassement de point mort.

8. Disjoncteur basse tension suivant la revendication 7, **caractérisé en ce que** la butée (15) est formée d'un seul tenant avec l'élément (1) formant palier principal.

9. Disjoncteur basse tension suivant l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** l'arbre (2) de commande est constitué de deux parties (2a ; 2b) qui sont munies de leurs côtés en coupelle de leviers (13; 14).

10. Disjoncteur basse tension suivant la revendication 9, **caractérisé en ce que** les pièces (2a ; 2b) de l'arbre (2) de commande sont réalisées de façon symétrique.

11. Disjoncteur basse tension suivant les revendications 9 et 10, **caractérisé en ce que** les parties (2a ; 2b) de l'arbre (2) de commande sont reliées l'une à l'autre pour assurer l'actionnement synchrone.

12. Disjoncteur basse tension suivant l'une des revendications 9 à 11, **caractérisé en ce qu'**il est prévu pour la liaison des parties (2a ; 2b) de l'arbre (2) de commande une tige (12) de couplage qui traverse les leviers (13 ; 14) présents sur les parties (2a ; 2b) de l'arbre (2).

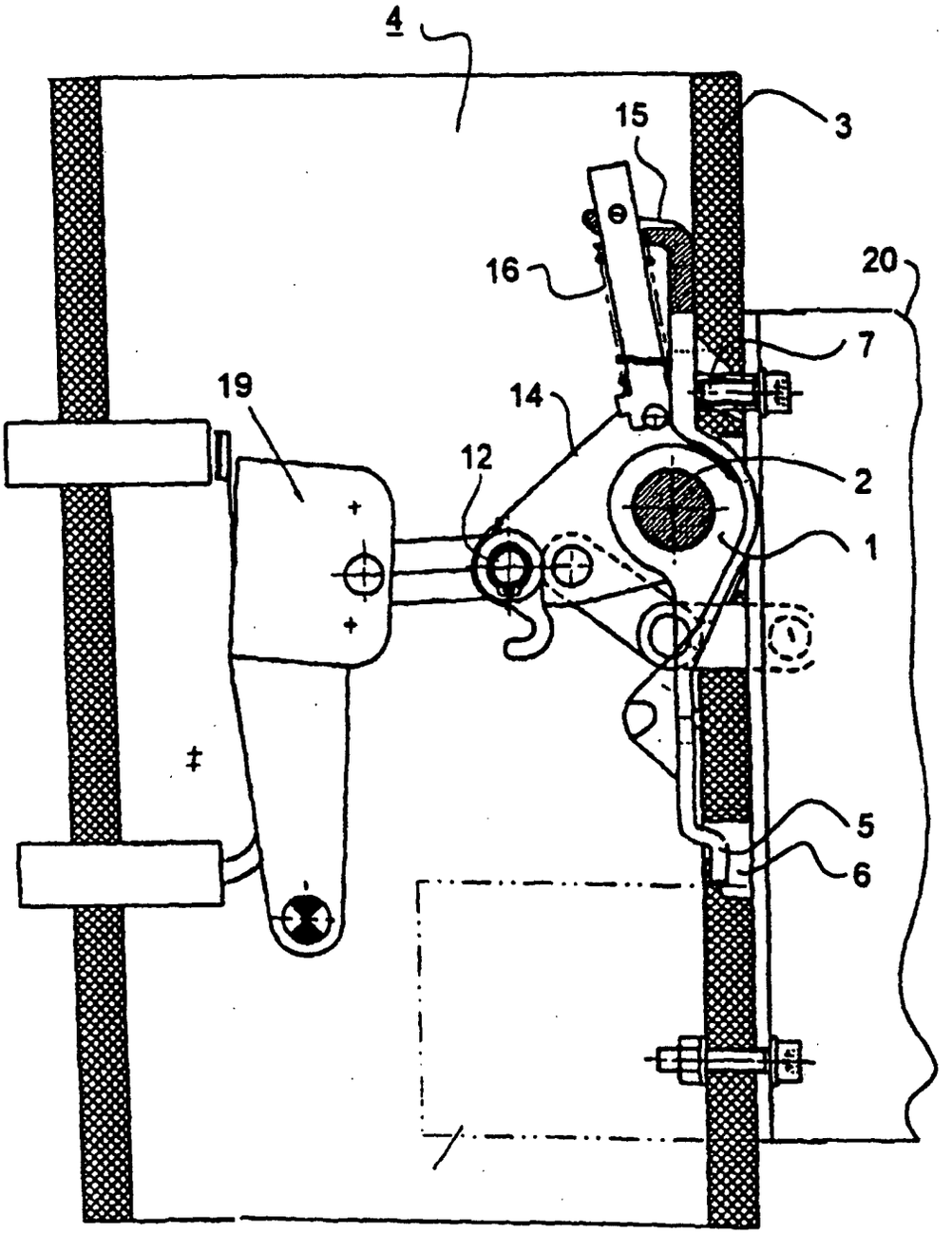


FIG 1

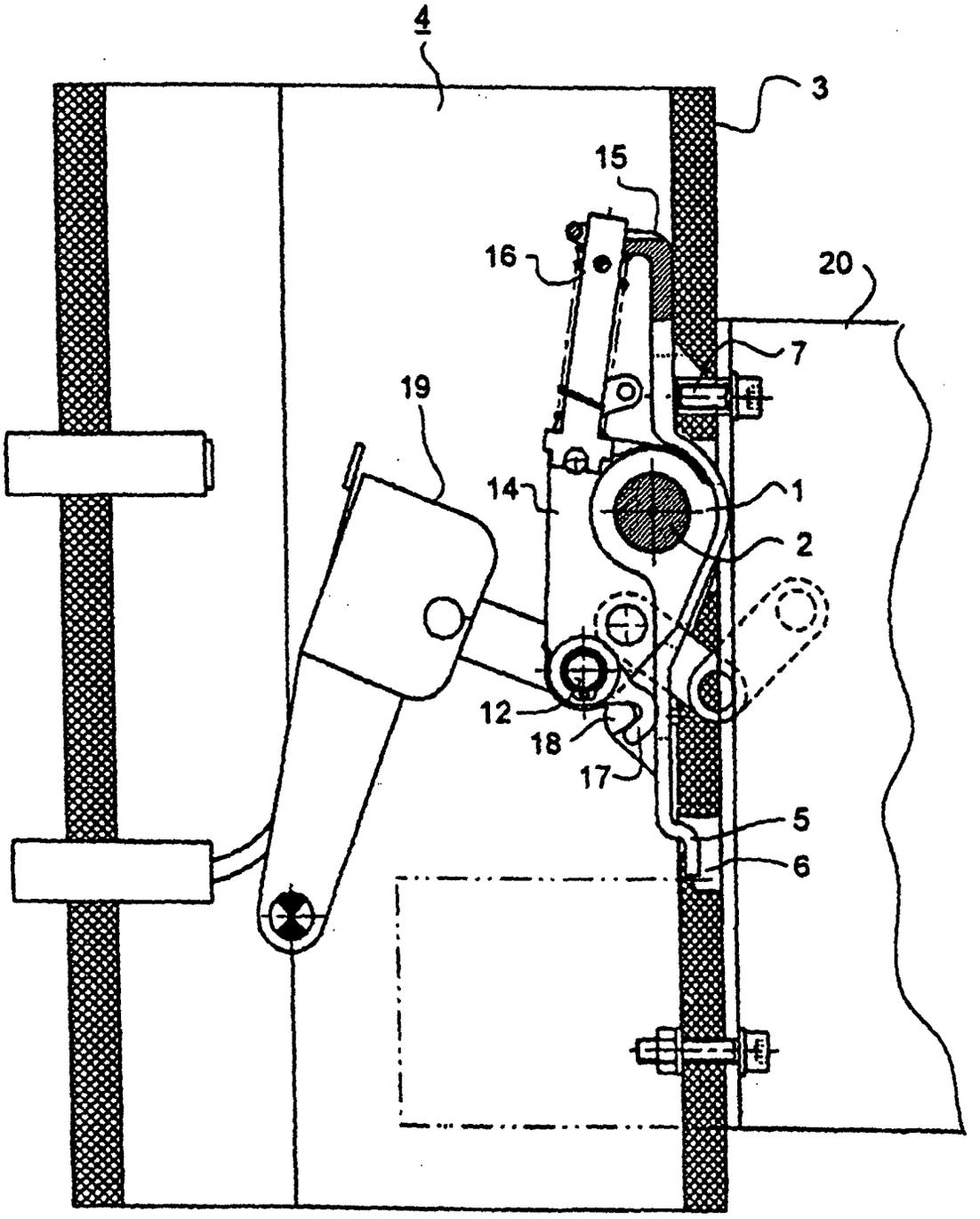


FIG 2

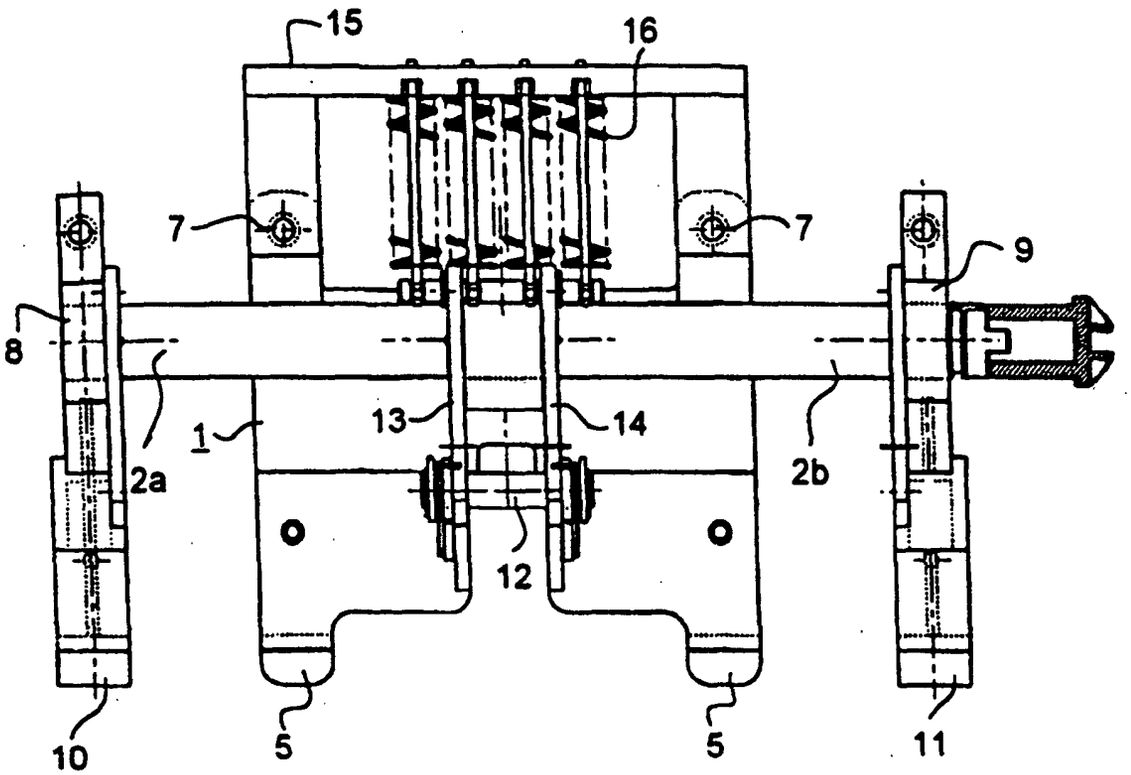


FIG 3