



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 130 615 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
05.09.2001 Patentblatt 2001/36

(51) Int Cl.7: **H01H 71/50**

(21) Anmeldenummer: **01250042.7**

(22) Anmeldetag: **07.02.2001**

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

(72) Erfinder:
• **Dahl, Joerg-Uwe**
14542 Werder (DE)
• **Godesa, Ludvik**
10777 Berlin (DE)
• **Liebetrueth, Marc**
16548 Glienicke (DE)

(30) Priorität: **29.02.2000 DE 10010727**

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
80333 München (DE)

(54) **Schalterschloss fuer einen Niederspannungs-Leistungsschalter**

(57) Um den Klinkenmechanismus eines in Niederspannungs-Leistungsschaltern verwendeten Schalt Schlosses einfacher zu gestalten, sind die Einschalt-Halbwellen 2 und die Auslöse-Halbwellen 21, die jeweils einen zentralen Schaft 5 und verschiedene davon radial abragende Funktionselemente 6, 7, 8, 9 aufweisenden, jeweils als ein in einem Urformverfahren hergestellter einstückiger Metallkörper ausgebildet. Hierbei kann an

dem zentralen Schaft 5 beider Halbwellen 2, 21 ein - beispielsweisenockenartiger - Massenausgleich 10 ausgebildet sein. Wenn eine derart ausgebildete Halbwellen sowohl die zum Einschalten erforderlichen als auch die zum Auslösen erforderlichen Funktionselemente 6, 7, 8, 9 trägt, kann sie sowohl als Einschalt-Halbwellen 2 als auch als Auslöse-Halbwellen 21 verwendet werden.

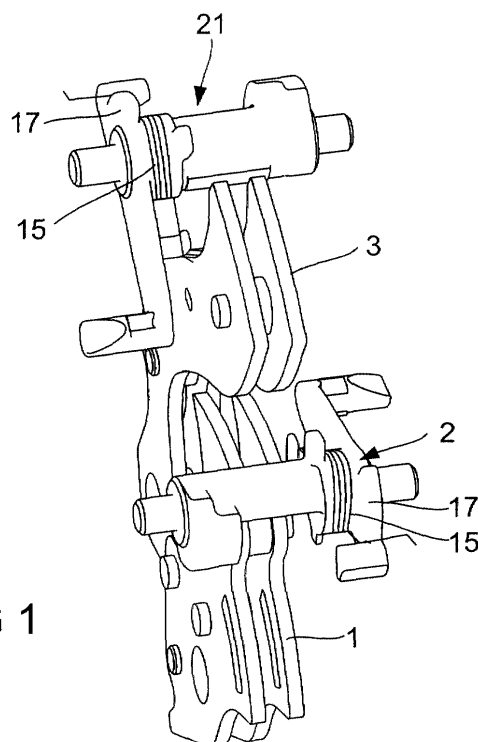


FIG 1

EP 1 130 615 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung liegt auf dem Gebiet der elektrischen Schalter und ist bei der konstruktiven Gestaltung eines in Niederspannungsnetzen eingesetzten Leistungsschalters anzuwenden, der mit einem einen Klinkenmechanismus aufweisenden Schaltschloss ausgerüstet ist.

[0002] Bei den vorbenannten Leistungsschaltern verwendete Schaltschlösser dienen als mechanisches Zwischenglied zwischen den Antriebsgliedern und den Kontaktgliedern und umfassen alle mechanischen Glieder, die der Schaltübersetzung beim Einschalten - zum Schließen von relativ zueinander bewegbaren Schaltkontakten - und beim Auslösen - zum Öffnen der Schaltkontakte - sowie der Verklüpfung - Sperren des Kontaktapparates des Leistungsschalters in der jeweiligen Schaltstellung - dienen. Der Klinkenmechanismus ist ein häufig verwendetes Konstruktionsmittel in Schaltschlössern.

[0003] Eine bekannte Einrichtung zur Steuerung der Einschaltung eines Leistungsschalters weist ein Schaltschloss auf, bei dem sich ein Ausschalt-Klinkenhebel an einer Auslöse-Halbwelle abstützt. Die Auslöse-Halbwelle dient dazu, die Kontaktglieder in der Einschaltstellung zu verklüpfen und diese Verklüpfung wieder aufheben zu können. Die Aufhebung der Verklüpfung erfolgt, indem Bewegungen von Betätigungs- oder Auslösevorrichtungen auf Funktionselemente (Mitnehmer, Ausleger) übertragen werden, die mit dem zentralen Schaft der Auslöse-Halbwelle in nicht weiter dargestellter Weise verbunden sind und die von diesem Schaft radial abragen. Es erfolgt eine Kraftumwandlung, infolge derer die Auslöse-Halbwelle eine geringe, ruckartige Schwenkbewegung ausführt und damit den in einem Halbwellenbereich des zentralen Schaftes abgestützten Ausschalt-Klinkenhebel freigibt. Das bekannte Schaltschloss weist weiterhin eine Einschalt-Halbwelle auf, an der sich ein Einschalt-Klinkenhebel abstützt. Durch eine geringe, ruckartige Schwenkung der Einschalt-Halbwelle wird der gleichfalls in einem Halbwellenbereich des zentralen Schaftes dieser Halbwelle abgestützte Einschalt-Klinkenhebel freigegeben. Der Einschalt-Klinkenhebel ist mechanisch mit einem Energiespeicher verbunden, dessen Energie nach Freigabe des Einschalt-Klinkenhebels derart auf die Kontaktglieder übertragen wird, dass die Schaltkontakte geschlossen und somit der Leistungsschalter eingeschaltet wird. Zur Schwenkung der Einschalt-Halbwelle werden gleichfalls Bewegungen von Betätigungs- oder Auslösevorrichtungen auf von einem zentralen Schaft der Einschalt-Halbwelle radial abragende Funktionselemente übertragen (DE 43 33 828).

[0004] Die Mechanik eines solchen Schaltschlusses unterliegt aufgrund des Einsatzes von Niederspannungs-Leistungsschaltern an wichtigen Stellen elektrischer Anlagen hohen Qualitätsanforderungen. Insbesondere die mit den Klinkenhebeln zusammenwirken-

den Halbwellenbereiche der zentralen Schäfte unterliegen besonderen Anforderungen an Maßhaltigkeit, Oberflächengüte und Festigkeit. Die Freigabe des Ausschalt-Klinkenhebels beim Auslösen und die Freigabe des Einschalt-Klinkenhebels beim Einschalten müssen bei genau vorgegebenen Winkelstellungen der Halbwellen und bei bestimmten geforderten Krafteinwirkungen der Betätigungs- oder Auslösevorrichtungen stattfinden. Um diesen Anforderungen zu genügen, werden derartige Halbwellen als Baugruppen aus mehreren Einzelteilen hergestellt. Insbesondere werden die mit den Halbwellenbereichen und mit endseitigen Lagerzapfen versehen, zentralen Schäfte als Dreh- und Frästeil aus Rundstahl hergestellt. Da die benötigten Funktionselemente, wie beispielsweise Elemente zur Aufnahme und Halterung von Rückstellfedern, Betätigungsarme zur Krafteinleitung oder Betätigungsarme für Verriegelungselemente, aus dem gleichen Halbzeug und mit den genannten Bearbeitungsverfahren weniger gut herstellbar sind, kombiniert man den als Dreh-Frästeil ausgebildeten zentralen Schaft beispielsweise mit als Kunststoffspitzteil oder als Metallblechteil ausgebildeten Funktionselementen, deren konstruktive Ausgestaltung im Bereich des zentralen Schaftes eine lagerichtige, dauerhafte und drehfeste Verbindung mit dem zentralen Schaft sicherstellt.

[0005] An sich ist für das Schaltschloss eines Niederspannungs-Leistungsschalters auch eine Auslösewelle bekannt, bei der der als Vollwelle ausgebildete zentrale Schaft und die radial abragenden Funktionselemente als ein einstückiges Kunststoffteil ausgebildet sind. Damit die Auslösung bei der vorgegebenen Winkelstellung der Auslösewelle und bei der geforderten Krafteinwirkung stattfinden kann, wirkt ein Verklüpfungselement mit einem speziell vorgefertigten, in präziser Lage drehfest in das Kunststoffteil eingebetteten Metallteil zusammen (DE 28 12 320).

[0006] An sich ist weiterhin bekannt, die Schaltwelle eines Niederspannungs-Leistungsschalters und die von dieser Schaltwelle radial abragenden Hebel als in einem Metallgießverfahren hergestellte einstückige Schaltwelleneinheit auszubilden. Die Schaltwelle dient der Übertragung einer Antriebskraft der Antriebsglieder auf die bewegbaren Schaltkontakte. Hierbei sind die vom zentralen Schaft dieser Schaltwelle abragenden Hebel mechanisch mit den Antriebsgliedern und/oder den Kontaktgliedern verbunden. Derartige Schaltwellen unterliegen daher nicht den für Klinkenmechanismen bekannten hohen Forderungen bezüglich der Oberflächengüte (DE 197 27 853 C1).

[0007] Ausgehend von einem Schaltschloss mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 (DE 43 33 828) liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die Gestalt der Halbwellen so zu optimieren, dass sie kostengünstiger herstellbar sind.

[0008] Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass der Schaft und die radial abragenden Funktionselemente einer Halbwelle als ein in einem Ur-

formverfahren hergestellter einstückiger Metallkörper ausgebildet sind.

[0009] Mit dem Begriff "Urformverfahren" sind Gießverfahren oder Sinterverfahren gemeint, zu denen insbesondere das Feingießen und das MIM-Verfahren (Metall-Injection-Molding) gehören. Derartige Urformverfahren gestatten es, bei hoher konstruktiver Gestaltungsfreiheit die Halbwellen als einstückige hochfeste Bauteile mit gleichmäßig hoher Oberflächengüte und Maßgenauigkeit zu fertigen. Die einzelnen Funktionselemente erfordern hierbei zur lagerichtigen und drehfesten Anordnung auf dem zentralen Schaft keine besondere konstruktive Ausgestaltung und können daher axial dichter aneinander gereiht sein. Hierdurch kann die axiale Baulänge und entsprechend auch die notwendige Stützweite des zentralen Schaftes insgesamt wesentlich kürzer gewählt werden. Bei verkürzter Stützweite kann auch der Querschnitt des zentralen Schaftes wesentlich kleiner als bei den bekannten Halbwellen ausgebildet sein, da die Biegebeanspruchung des zentralen Schaftes durch die einwirkende Kraft des abgestützten Klinkenhebels geringer ist. Eine derart dimensionierte Halbwelle weist auch ein geringes Gewicht und damit ein geringes Trägheitsmoment auf und kann demzufolge insbesondere bei Kurzschlüssen den einwirkenden Kräften schneller folgen.

[0010] Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass an dem zentralen Schaft zusätzlich ein Massenausgleich angeformt ist, um die statische Schockfestigkeit zu erhöhen. Dieser Massenausgleich kannnockenartig ausgebildet sein. Um die konstruktive Freiheit bei der Gestaltung der Funktionselemente durch die Anordnung des Massenausgleiches nicht einzuschränken, empfiehlt es sich, den Massenausgleich an dem einen Ende des zentralen Schaftes und die Funktionselemente an dem anderen Ende anzuordnen.

[0011] Wenn man zusätzlich jede der beiden Halbwellen des Schaltschlusses so ausgestaltet, dass sie sowohl die zum Einschalten erforderlichen als auch die zum Auslösen erforderlichen Funktionselemente trägt, dann kann der gleiche Metallkörper sowohl als Einschalt-Halbwelle als auch als Auslöse-Halbwelle dienen.

[0012] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Figuren 1 bis 3 dargestellt.

[0013] Dabei zeigen

Figur 1 ein Schaltschloss mit einem gemäß der Erfindung ausgebildeten Klinkenmechanismus,
Figur 2 eine Halbwelle, die gemäß Figur 1 ein erstes Mal als Einschalt-Halbwelle und ein zweites Mal als Auslöse-Halbwelle verwendet ist, und
Figur 3 eine Seitenansicht des Schaltschlusses gemäß Figur 1.

[0014] Figur 1 zeigt ein Schaltschloss mit einem Einschalt-Klinkenhebel 1, der sich an einer Einschalt-Halbwelle 2 abstützt, und einem Ausschalt-Klinkenhebel 3,

der sich an einer Auslösehalbwelle 21 abstützt. Die Einschalt-Halbwelle 2 und die Auslöse-Halbwelle 21 sind identisch ausgebildet. Dabei ist die Halbwelle 21 gegenüber der Halbwelle 2 - um 180° in der die zentralen Schäfte beider Halbwellen einschließenden Ebene gedreht - angeordnet.

[0015] Gemäß Figur 2 weist die Halbwelle 2 einen an seinen beiden Enden mit Lagerzapfen 4 versehenen zentralen Schaft 5 auf, der an dem einen Ende mehrere radial abragende Funktionselemente 6, 7, 8, 9 und an dem anderen Ende einen Massenausgleich 10 trägt. Etwa in der Mitte des zentralen Schaftes 5 ist ein mit einer Verklingsfläche 11 versehener Halbwellenbereich 12 ausgebildet. Die Halbwelle 2 ist als in einem Feingießverfahren hergestellter, einstückiger, aus Stahl bestehender Metallkörper ausgebildet.

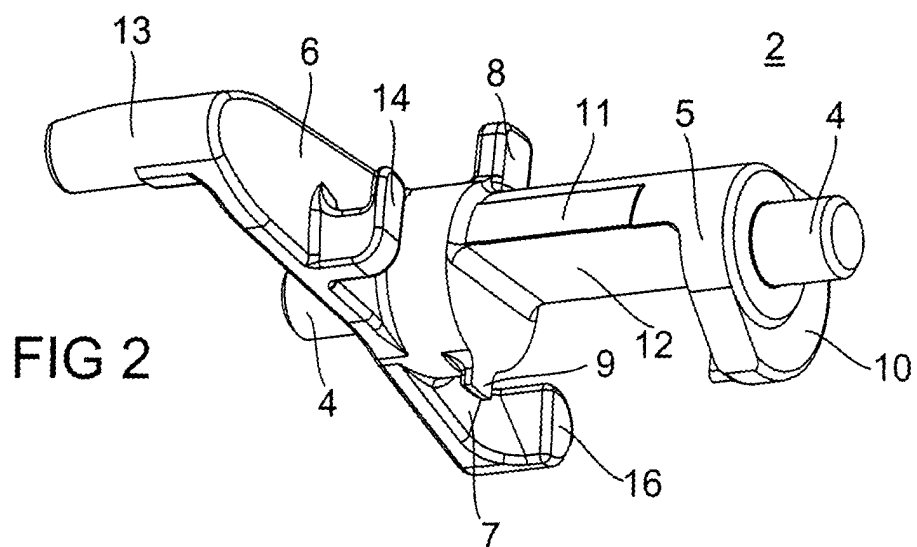
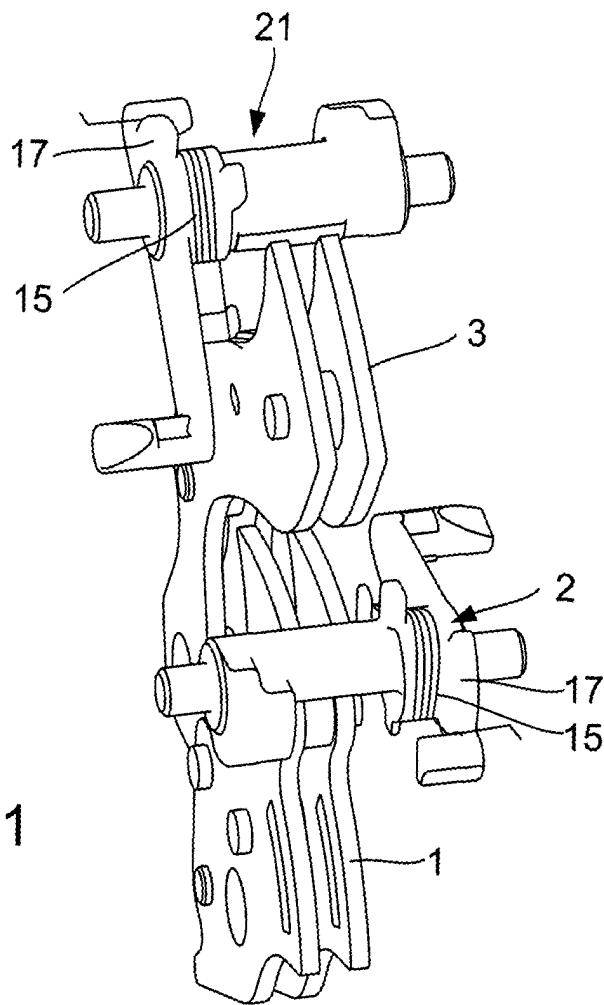
[0016] Ein erstes Funktionselement 6 ist als ein Betätigungshebel ausgebildet, der einen ersten Betätigungszapfen 13 sowie einen Haken 14 zur Aufnahme eines Schenkels einer Rückstellfeder 15 (vgl. Figur 1) aufweist. Ein zweites Funktionselement 7 weist einen zweiten Betätigungszapfen 16 auf und ist mit einer nockenartigen Kontur 17 (vgl. Figur 1) versehen, die der axialen Lagesicherung der Rückstellfeder 15 dient. Hierbei ragen das erste Funktionselement 6 und das zweite Funktionselement 7 in entgegengesetzten Richtungen vom zentralen Schaft 5 der Halbwelle 2 ab. Zwei weitere Funktionselemente 8, 9 sind als flache Konturen ausgebildet und dienen gleichfalls der Lagesicherung der Rückstellfeder 15. Sie ragen - gegenüber der nockenartigen Kontur 17 jeweils um 90° versetzt - vom zentralen Schaft 5 ab. Der an dem anderen Ende des zentralen Schaftes angeordnete Massenausgleich 10 dient als Gegengewicht gegenüber der Masse der radial abragenden Funktionselemente 6, 7, 8, 9 und bewirkt eine Verlagerung des Schwerpunktes der Halbwelle 2 in Richtung des zentralen Schaftes 5. Damit ist sichergestellt, dass durch die Gewichtskräfte der Funktionselemente allein keine Schwenkung der Halbwelle verursacht wird (Schockfestigkeit).

[0017] Gemäß der Figur 3 wird zum Auslösen (Ausschalten) des Leistungsschalters der erste Betätigungszapfen 13 der Auslöse-Halbwelle 21 durch nicht detailliert dargestellte elektrische und/oder mechanische Auslöse- oder Betätigungseinrichtungen 18 derart beaufschlagt, dass die Auslöse-Halbwelle 21 eine geringe Schwenkung entgegen dem Uhrzeigersinn ausführt und damit der Ausschalt-Klinkenhebel 3 seine Abstützung an der Verklingsfläche 11 verliert und freigegeben wird. Zum Einschalten des Leistungsschalters wird der zweite Betätigungszapfen 16 der Einschalt-Halbwelle 2 durch ebenfalls nicht detailliert dargestellte elektrische und/oder mechanische Auslöse- oder Betätigungseinrichtungen 19 derart beaufschlagt, dass die Einschalt-Halbwelle 2 um einen geringen Winkel im Uhrzeigersinn gedreht wird und der Einschalt-Klinkenhebel 1 seine Abstützung an der Verklingsfläche 11 der Einschalt-Halbwelle 2 verliert. Für ein genaues Auslösen und Ein-

schalten des Leistungsschalters bei vorgegebenen Winkelstellungen der Halbwellen und unter Einwirkung genau vorbestimmter Kräfte ist die Oberflächengüte und die konzentrische Lage der Verklingsfläche 11 maßgebend. Um beide Eigenschaften zu optimieren, kann die Verklingsfläche 11 durch das Urformverfahren zunächst erhaben ausgebildet und durch ein spanabhebendes Verfahren nachbearbeitet sein. Der erste Betätigungszapfen 13 der Einschalt-Halbwelle 2 dient zur Leerschaltung des Leistungsschalters und wird durch einen nicht detailliert dargestellten Leerschaltthebel 20 betätigt.

Patentansprüche

1. Schaltschloss für einen Niederspannungs-Leistungsschalters mit einem Einschalt-Klinkenhebel (1), der sich an einer Einschalt-Halbwelle (2) abstützt, und einem Ausschalt-Klinkenhebel (3), der sich an einer Auslöse-Halbwelle (21) abstützt, wobei jede Halbwelle (2, 21) einen an seinen beiden Enden mit Lagerzapfen (4) versehenen, aus Metall bestehenden, zentralen Schaft (5) aufweist, der verschiedene radial abragende Funktionselemente (6, 7, 8, 9) trägt,
dadurch gekennzeichnet, dass der Schaft (5) und die radial abragenden Funktionselemente (6, 7, 8, 9) einer Halbwelle als ein in einem Urformverfahren hergestellter einstückiger Metallkörper ausgebildet sind.
2. Schaltschloss nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass an dem zentralen Schaft (5) zusätzlich ein Massenausgleich (10) angeformt ist.
3. Schaltschloss nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass der Massenausgleich (10)nockenartig ausgebildet ist.
4. Schaltschloss nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass der Massenausgleich (10) an dem einen Ende des zentralen Schaftes (5) und die Funktionselemente (6, 7, 8, 9) an dem anderen Ende angeordnet sind.
5. Schaltschloss nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass jede der beiden Halbwellen (2, 21) sowohl die zum Einschalten erforderlichen als auch die zum Auslösen erforderlichen Funktionselemente (6, 7, 8, 9) trägt.



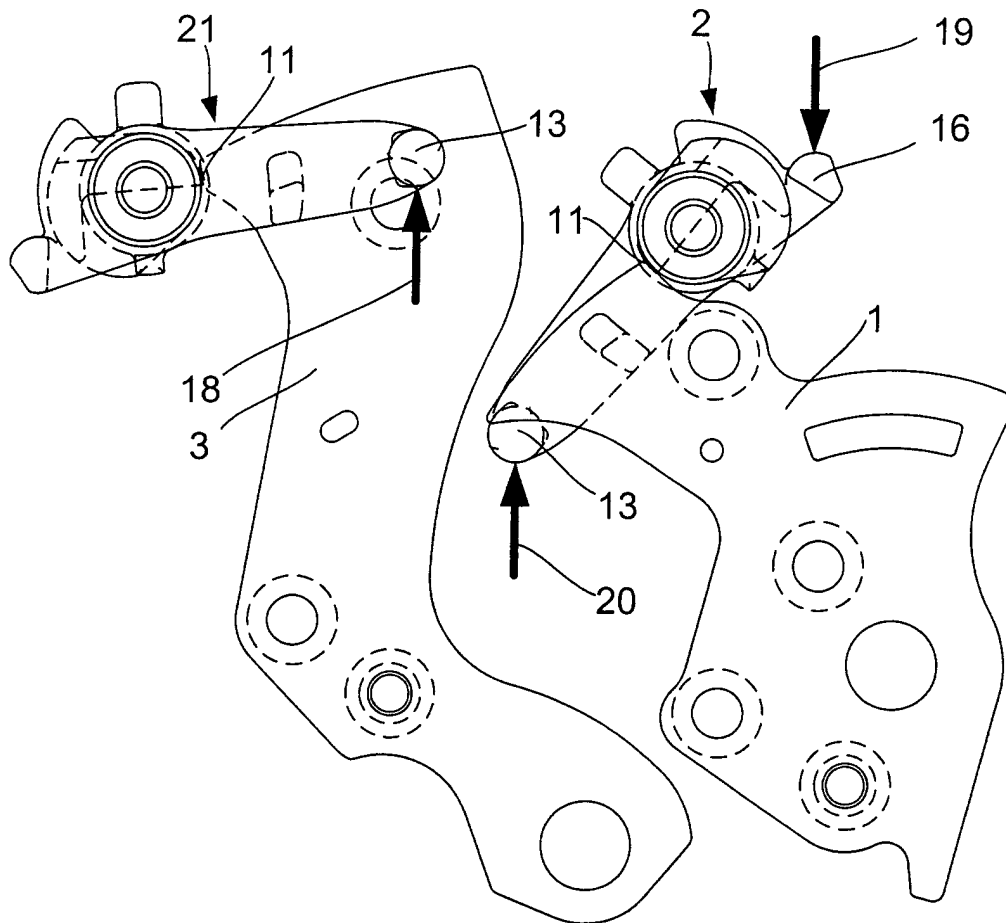


FIG 3