

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

EP 1 513 178 A2

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
09.03.2005 Patentblatt 2005/10

(51) Int Cl. 7: H01H 73/04, H01H 77/10

(21) Anmeldenummer: 04103886.0

(22) Anmeldetag: 12.08.2004

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

(30) Priorität: 06.09.2003 DE 20313872 U

(71) Anmelder: Moeller GmbH  
53115 Bonn (DE)

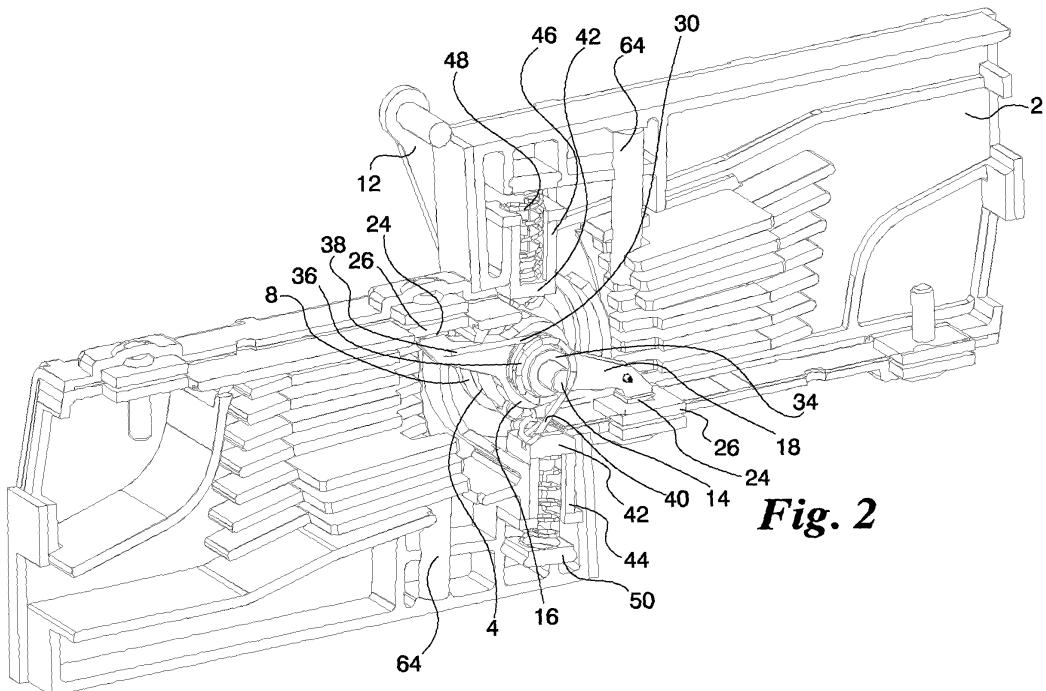
(72) Erfinder: Jung, Klaus  
D-53177, Bonn (DE)

(74) Vertreter: Mäder, Winfried  
Moeller GmbH,  
Schutzrechte,  
Postfach  
53015 Bonn (DE)

### (54) Kontaktanordnung für strombegrenzende Schutzschalter

(57) Die Erfindung betrifft eine Kontaktanordnung für strombegrenzende Schutzschalter im Niederspannungsbereich mit festgehaltener elektrodynamischer Kontaktöffnung. Sich um einen Lagerbolzen (14) windende Kontaktdruck-Drehfedern (30; 32) stützen sich jeweils zwischen einem federkraftbeaufschlagten Rastnocken (44; 46) und einem Arm einer Drehkontaktbrücke (16) ab. Durch entsprechende kopfseitige Formgebung des Rastnockens (44; 46) wird beim Auftreten ei-

nes Kurzschlussstromes der auf die Drehkontaktbrücke (16) wirkenden elektrodynamischen Öffnungskraft ein veränderliches Drehmoment entgegengesetzt. Dieses durch die Kombination aus Drehfedern (30; 32) und federbeaufschlagten Rastnocken (44; 46) erzeugte Drehmoment bewirkt zum einen eine anfängliche Verzögerung der Abstoßbewegung und zum anderen den Übergang der Drehkontaktbrücke (16) in eine rastende Abstoßstellung.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Kontaktanordnung für strombegrenzende Schutzschalter im Niederspannungsbereich nach dem Oberbegriff von Anspruch 1, insbesondere für strombegrenzende Leistungsschalter.

**[0002]** Aus der DE 101 50 550 C1 ist eine Kontaktanordnung für strombegrenzende Leistungsschalter bekannt, bei der eine doppelt unterbrechende Drehkontaktbrücke über vier paarweise symmetrisch zu beiden Seiten der Kontaktbrücke angeordnete Kontaktdruck-Zugfedern mit einer Schaltwelle verbunden ist. Zur Rückfallverzögerung der von feststehenden Kontakten elektrodynamisch abgestoßenen Kontaktbrücke wirken Verbindungsstücke zwischen den ersten Enden des jeweils einen Zugfederpaars gegen Verlängerungen an den zweiten Enden des jeweils anderen Zugfederpaars. Zur Erzielung eines wechselnden Kraftverlaufs sind die Verlängerungen stufenartig ausgebildet, was zu einer Rastverbindung am Ende der Abstoßbewegung zwischen den Verbindungsstücken und den Verlängerungen führt, wodurch die aufgeschleuderte Kontaktbrücke nach Erreichen ihrer Abstoßstellung festgehalten wird, bis sie beim endgültigen Öffnen der Kontaktanordnung durch auslösende Schutzorgane aus dieser Raststellung gelöst wird. Die einstückigen Zugfederpaare lagern mit ihren Verbindungsstücken in Kerben der Kontaktbrücke und mit den mit den Verlängerungen ausgestatteten Enden über Stahlstifte in Kerben der Schaltwelle. Zur Gewährleistung sicherer Bewegungsabläufe der Kontaktbrücke ist diese mit einem Langloch versehen, durch die eine in der Querachse der Schaltwelle verlaufende feststehende Lagerachse geführt ist. Durch die polweise Zusammensetzung der Schaltwellen aus polweise zugeordneten Schaltwellensegmenten ist die Kontaktanordnung für modular zusammensetzbare Schutzschalter geeignet. Nachteilig sind die kompliziert ausgebildeten und damit teuren sowie aufwendig zu montierenden Zugfederpaare.

**[0003]** Aus der DE 100 61 394 A1 ist eine als nächstliegender Stand der Technik zu betrachtende weitere Kontaktanordnung für einen strombegrenzenden Leistungsschalter bekannt, bei dem einer Drehkontaktbrücke in einer Schaltwelle über zwei Kontaktdruckfedern schwimmend gelagert ist. Die Kontaktdruckfedern sind als Doppeldrehfedern ausgebildet, die paarig-symmetrisch zu beiden Seiten der Kontaktbrücke angeordnet sind, mit ihren Windungen locker um einen an der Kontaktbrücke ausgebildeten, in deren Drehsymmetrieachse verlaufenden Lagerbolzen lagern, mit parallel zum Lagerbolzen verlaufenden, die Drehfederhälften verbindenden Verbindungsstücken stirnseitig die Kontaktbrücke beaufschlagen und mit ihren äußeren Enden sich an der Schaltwelle abstützen. Bei dieser Kontaktanordnung sind weder Mittel zur Rückfallverzögerung noch zur Offenhaltung der bei Kurzschlussströmen von den feststehenden Kontakten elektrodynamisch abgestoßenen Kontaktbrücke vorgesehen.

**[0004]** Die Aufgabe der Erfindung besteht daher in einer technologisch verbesserten strombegrenzenden Kontaktanordnung mit festgehaltener elektrodynamischer Kontaktöffnung.

**[0005]** Ausgehend von einer Kontaktanordnung der eingangs genannten Art wird die Aufgabe erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des unabhängigen Anspruches gelöst, während den abhängigen Ansprüchen vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung zu entnehmen sind.

**[0006]** Die einzelnen, sich um einen Lagerbolzen windenden Kontaktdruck-Drehfedern stützen sich jeweils zwischen einem federkraftbeaufschlagten Rastnicken und einem Arm der Drehkontaktbrücke ab. Zum einen wird dadurch der erforderliche Kontaktdruck erzeugt. Zum anderen wird damit beim Auftreten eines Kurzschlussstromes der auf die Drehkontaktbrücke wirkenden elektrodynamischen Öffnungskraft durch entsprechender kopfseitige Formgebung des Rastnicks ein veränderliches Drehmoment entgegengesetzt. Dieses durch die Kombination aus Drehfedern und federbeaufschlagten Rastnicken erzeugte Drehmoment bewirkt zum einen eine anfängliche Verzögerung der Abstoßbewegung und zum anderen den Übergang der Drehkontaktbrücke in eine rastende Abstoßstellung. Durch übliche Maßnahmen zur Materialauswahl und/oder Oberflächenstrukturierung der sich berührenden Oberflächen von den zweiten Federenden und der Rastnicken kann deren Reibungswiderstand und damit die Verzögerung der Abstoßbewegung der Kontaktbrücke in einem weiten Bereich variiert werden.

**[0007]** Bei einer vorteilhaften Weiterbildung sind die Rastnicken längsverschieblich gelagert und mit konvexen Kopfflächen versehen. Bei einer elektrodynamischer Abstoßung der Drehkontaktbrücke gleiten die zweiten Federenden der Drehfedern über die konvexen Kopfflächen und verschieben die Rastnicken entgegen ihrer Nockenfedern. Der elektrodynamisch beaufschlagten Kontaktbrücke wird anfänglich damit eine zunehmende Federkraft entgegengesetzt. Wenn die zweiten Federenden allerdings die Scheitellinie oder Scheitelfläche der konvexen Kopfflächen überwunden haben, können sich die Rastnicken wieder durch die Wirkung ihrer Nockenfedern in Richtung ihrer Ausgangslage zurückbewegen. Die nachlassende Gegenkraft bewirkt, dass die Kontaktbrücke in eine stabile Abstoßstellung übergeht, aus der sie erst beim endgültigen Öffnen der Kontaktanordnung infolge auslösender Schutzorgane gelöst wird. Für die an den konvex ausgebildeten Kopfflächen der federkraftbeaufschlagten Rastnicken anliegenden zweiten Federenden der Drehfedern bestehen zu beiden Seiten der Scheitellinie oder Scheitelfläche stabile Lagen, die einerseits der Einschaltstellung und anderseits der Abstoßstellung der Kontaktbrücke entsprechen. Zweckmäßigerweise sind die konvexen Kopfflächen als zwei ineinander übergehende Schrägen ausgebildet, wobei in den stabilen Lagen die zweiten Federenden an einer der Schrägen anliegen.

**[0008]** Rund gebogenen zweiten Federenden sowie für diese in den Rastnocken vorgesehene Gleitnute sind für ein sicheres Arbeiten der Kontaktanordnung von Vorteil. Im Isoliergehäuse eingelassenen Dämpfungs-elemente - beispielsweise aus elastischem Material - dienen zum Abfangen der kinetischen Energie der elektrodynamisch beschleunigten Kontaktbrücke.

**[0009]** Bei einer vorteilhaften Weiterbildung besteht die Halbwelle polweise aus zwei Hälften, die im Isolier-gehäuse lagern und zwischen denen der Lagerbolzen mit der auf ihm spielbehaftet - üblicherweise über ein Langloch — lagernden Drehkontaktbrücke gehalten wird.

**[0010]** Aus Stabilitätsgründen sind ein metallischer Lagerbolzen und aus Gründen der Spannungsfestigkeit darauf geschobene Isolierbuchsen für die Federwin-dungen von Vorteil.

**[0011]** Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfin-dung ergeben sich aus dem folgenden, anhand von Fi-guren erläuterten Ausführungsbeispiel. Es zeigen

- Figur 1: eine erfindungsgemäße Kontaktanordnung für einen Schaltpol bei geöffnetem Isolierge-häuse;
- Figur 2: ähnlich Fig. 1, allerdings mit teilweise ent-fernten oder weggebrochenen Einzelteilen;
- Figur 3: Einzelheiten der Kontaktanordnung in ver-schiedenen Ansichten;
- Figur 4: die Kontaktanordnung in verschieden Schaltstellungen;
- Figur 5: Einzelheiten aus Fig. 2.

**[0012]** Die Kontaktanordnung wird von einem aus zwei Halbschalen bestehenden Isoliergehäuse 2 gehal-ten, von dem in Fig. 1, 2 und 4 die vordere Halbschale entfernt ist. In kreisförmigen Aussparungen 4 des Iso-liergehäuses 2 sind zwei, eine Schaltwelle bildende Schaltwellenhälften 6 und 8 gelagert, von denen in Fig. 2 und 4 die vordere Schaltwellenhälfte 6 und in Fig. 3 beide Schaltwellenhälften entfernt sind. Die Schaltwelle 6, 8 besitzt nach außen weisende Mitnahmestifte 10, in die zu einem Betätigungsmechanismus führende Betätigungshebel 12 greifen. Durch die Schaltwelle 6, 8 wird ein metallischer Lagerbolzen 14 gehalten. Eine dreh-symmetrische Drehkontaktbrücke 16 mit zwei Kontakt-armen 18 lagert über ein mittiges Langloch 20 locker auf dem Lagerbolzen 14. Die Kontaktbrücke 16 erstreckt sich in der Mittelebene des Schaltpols, die mit der Tren-nebene des Isoliergehäuses 2 zusammenfällt. Die Drehachse 22 der Kontaktanordnung fällt in den Lager-bolzen 14. An den Enden der Kontaktarme 18 sind dia-metral gegenüberstehend Kontaktstücke 24 befestigt, die in der in Fig. 1, 2, 3 und 4a gezeigten Einschaltstel-lung der Kontaktanordnung mit nach außen geführten Festkontakte 26 in Verbindung stehen. Zwischen den Halbschalen des Isoliergehäuses 2 sind Lichtbogen-löschbleche 28 festgelegt.

**[0013]** Um den nötigen Kontaktdruck zwischen den

Kontaktstücken 24 und den Festkontakten 26 zu ge-währleisten, ist die Kontaktanordnung mit zwei Kontakt-druck-Drehfedern 30 und 32 ausgestattet. Zu beiden Seiten der Kontaktbrücke 16 liegen über dem Lagerbolzen 14 Isolierbuchsen 34, auf denen die Federwindun-5

gen 36 der Drehfedern 30 und 32 locker lagern. In Fig. 1 sind die Isolierbuchsen 34 durch die Schaltwellenhälften 6 verdeckt und in Fig. 3 fortgelassen. Die Drehfeder 30 bzw. 32 ist mit einem ersten Federende 38 in jeweils 10 einem der Kontaktarme 18 eingehängt und stützt sich mit einem zweiten Federende 40 gegen die Kopffläche 42 eines hutförmigen Rastnockens 44 bzw. 46 ab. Die einzeln in Fig. 5 dargestellten Rastnocken 44 und 46 sind längsverschieblich im Isoliergehäuse 2 gelagert.

15 Als Druckfedern ausgebildete Nockenfedern 48 stützen sich einerseits von der Innenseite der Kopfflächen 42 und anderseits gegen im Isoliergehäuse 2 eingelegte Gegenlager 50 ab. Am Fußende der Rastnocken 44 und 46 sind nach außen stehende Wulste 52 ausgebildet, 20 die mit im Isoliergehäuse 2 ausgebildeten Anschlägen 54 zusammenwirken, indem die Rastnocken 44 und 46 durch die Kraftwirkung der Nockenfedern 48 die in den Figuren 1 bis 4 gezeigte Ausgangslage einnehmen.

**[0014]** In Fig. 3 sind als wesentliche Einzelheiten der 25 erfindungsgemäßen Kontaktanordnung noch einmal die Kontaktbrücke 16, die Drehfedern 30 und 32 sowie die Rastnocken 44 und 46 dargestellt. Bezuglich auf Fig. 2 ist Fig. 3a eine Darstellung von vorn, Fig. 3b eine Dar-stellung von links und Fig. 3c eine Darstellung von hin-ten. Die zweiten Federenden 40 sind rundgebogen, wo-30 bei die Biegeachse parallel zur Drehachse 22 verläuft. Die bogenförmigen zweiten Federenden 40 sind in einer Gleitnut 62 der Kopfflächen 42 geführt (Fig. 5). Die Kopf-flächen 42 weisen zwei in einem stumpfen Winkel inein-35 ander übergehende Schrägen 58 und 60 auf, die sich parallel zur Drehachse 22 erstrecken.

**[0015]** In der in Fig. 4a gezeigten Einschaltstellung 40 der Kontaktanordnung nehmen die zweiten Federen-den 40 eine erste stabile Lage ein, indem sie sich an die in Fig. 3a angedeuteten Schrägen 58 der sich in ihrer Ausgangslage befindlichen Rastnocken 44 und 46 an-legen. Die Drehfedern 30 und 32 bewirken über ihre er-45 ersten Federenden 38 den erforderlichen Kontaktdruck, wobei sie sich mit ihren zweiten Federenden 40 gegen die Schrägen 58 abstützen. Der Anstellwinkel der Schrägen 58 und das Verhältnis der Federkräfte zwi-schen den Drehfedern 38, 40 und den Nockenfedern 48 ist durch fachübliche Bemessung so festzulegen, dass die Rastnocken 44, 46 in der Einschaltstellung nicht aus 50 ihrer Ausgangslage verdrängt werden.

**[0016]** Beim Öffnen der Kontaktanordnung durch den 55 Betätigungsmechanismus über die Betätigungshebel 12 werden die Ausschaltkräfte über die Schaltwelle 6, 8 auf die Kontaktbrücke 16, von deren Kontaktarmen 18 auf die ersten Federenden 38 der Drehfedern 30, 32 und von diesen über die zweiten Federenden 40 auf die Schrägen 58 der Rastnocken 44, 46 übertragen. Die von den zweiten Federenden 40 ausgeübten Kräfte sind

in diesem Falle so groß, dass durch Verschiebung der Rastnocken 44 und 46 entgegen der Federkräfte ihrer Nockenfedern 48 die zweiten Federenden 40 über die Schrägen 58 gleiten und danach durch Überwindung der in Fig. 5 dargestellten Scheitellinien 56 in Eingriff mit den angrenzenden Schrägen 60 gelangen, während die Rastnocken 44 und 46 durch die Nockenfedern 48 in ihre Ausgangslage zurückkehren. In der Ausschaltstellung der Kontaktanordnung nehmen die zweiten Federenden 40 die in Fig. 4b gezeigte Lage ein. Durch fachüblich festgelegte Bemessungsverhältnisse zwischen Anstellwinkel der Schrägen 60 und Federkräften der Drehfedern 30, 32 sowie Nockenfedern 48 wird auch hierbei verhindert, dass die von den zweiten Federenden 40 auf die Schrägen 60 ausgeübten Kräfte nicht mehr von sich aus die Rastnocken 44, 46 aus ihrer Ausgangslage bringen können. In der in Fig. 4b gezeigten Ausschaltstellung der Kontaktanordnung befinden sich die zweiten Federenden 40 demnach in ihrer zweiten stabilen Lage.

**[0017]** Beim Auftreten eines Kurzschlussstromes zwischen der Kontaktbrücke 16 und den Festkontakten 26 treten elektrodynamische Kräfte auf, welche die Kontaktverbindung trennen und die Kontaktbrücke 16 in eine Abstoßstellung analog Fig. 4b treiben. Die auf die Kontaktbrücke 16 ausgeübten und durch die Drehfedern 30, 32 übertragenen Abstoßkräfte bewirken gleichfalls den Übergang der zweiten Federenden 40 von der in Fig. 4a gezeigten ersten stabilen Lage in die in Fig. 4b gezeigte zweite stabile Lage. Durch das Zusammenwirken der zweiten Federenden 40 mit den Schrägen 60 kann die Kontaktbrücke 16 nicht in die Einschaltstellung zurückfallen, sondern wird in der Offenstellung gehalten.

**[0018]** Im Isoliergehäuse 2 sind weiterhin zwei zylindrische Dämpfungselemente 64 vorgesehen, an die bei einem Kurzschluss zur Bewegungsbegrenzung und Bewegungsenergieaufnahme der Kontaktbrücke 16 deren Kontaktarme 18 anschlagen. Damit wird die Gefahr eines Zurückprallens der Kontaktbrücke 16 in die Einschaltstellung infolge bei starken Kurzschlussströmen auftretenden sehr hohen Bewegungsenergien vermieden. Beim Schließen der Kontaktanordnung mittels des Betätigungsmechanismus über die Betätigungshebel 12 und die Schaltwelle 6, 8 wird die Kontaktbrücke 16 wieder in die Einschaltstellung gemäß Fig. 4a überführt, wobei die zweiten Federenden 40 von den Schrägen 60 ausgehend über die Scheitellinien 56 gleiten und wieder zum Anliegen an die Schrägen 58 gelangen.

#### Patentansprüche

1. Kontaktanordnung für mindestens einpolige strombegrenzende Schutzschalter mit den **Merkmale**:
  - in der Mittelebene jedes Pols erstreckt sich in einer in einem Isoliergehäuse (2) gelagerten

- 5 Schaltwelle (6, 8) spielbehaftet eine Drehkontaktebrücke (16) mit diametral gegenüberstehenden Kontaktstücken (24), die in Einschaltstellung mit Festkontakten (26) zusammenwirken,
- 10 - beiderseits der Drehkontaktebrücke (16) lagern zwei Kontaktdruck-Drehfedern (30; 32) mit ihren Federwindungen (36) locker um einen in der Drehachse (22) von der Schaltwelle (6, 8) abstehenden Lagerbolzen (14), wobei jeweils ein Kontaktarm (18) der Drehkontaktebrücke (16) von einem ersten Federende (38) einer der Drehfedern (30; 32) in Richtung Einschaltstellung beaufschlagt ist,
- 15 - auf gegenüberliegenden Seiten zur Drehachse (22) sind im Isoliergehäuse (2) zwei federkraftbeaufschlagte Rastnocken (44; 46) gelagert, die aufgrund der Federkraft eine zur Drehachse (22) genäherte Ausgangslage einnehmen und mit einer kurvigen Kopffläche (42) ausgebildet sind, an der sich ein zweites Federende (40) jeweils einer der Drehfedern (30; 32) gleitend abstützt und in der Einschaltstellung einerseits und in der Ausschaltstellung sowie in der elektrodynamisch bewirkten Abstoßstellung anderseits jeweils eine stabile Lage einnimmt.
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
2. Kontaktanordnung nach vorstehendem Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rastnocken (44; 46) gegen als Druckfedern ausgebildeten Nockenfedern (48) längsverschieblich sind und eine konvexe Kopffläche (42) aufweisen.
  3. Kontaktanordnung nach vorstehendem Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kopfflächen (42) jeweils zwei parallel zur Drehachse (22) sich erstreckende und in einem stumpfen Winkel zueinander verlaufende Schrägen (58; 60) aufweisen.
  4. Kontaktanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweiten Federenden (40) senkrecht zur Drehachse (22) rundgebogen und in einer Gleitnut (62) der Kopfflächen (42) geführt sind.
  5. Kontaktanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Isoliergehäuse (2) für jeden Kontaktarm (18) ein Dämpfungselement (64) vorgesehen ist.
  6. Kontaktanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schaltwelle (6, 8) für jeden Pol aus zwei im Isoliergehäuse (2) lagernden Schaltwellenhälften (6; 8) besteht, zwischen die der Lagerbolzen (14), auf der die Drehkontaktebrücke (16) spielbehaftet lagert, eingefügt ist.

7. Kontaktanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Federwindungen (36) auf über den metallischen Lagerbolzen (14) geschobenen Isolierbuchsen (34) lagern.

5

10

15

20

25

30

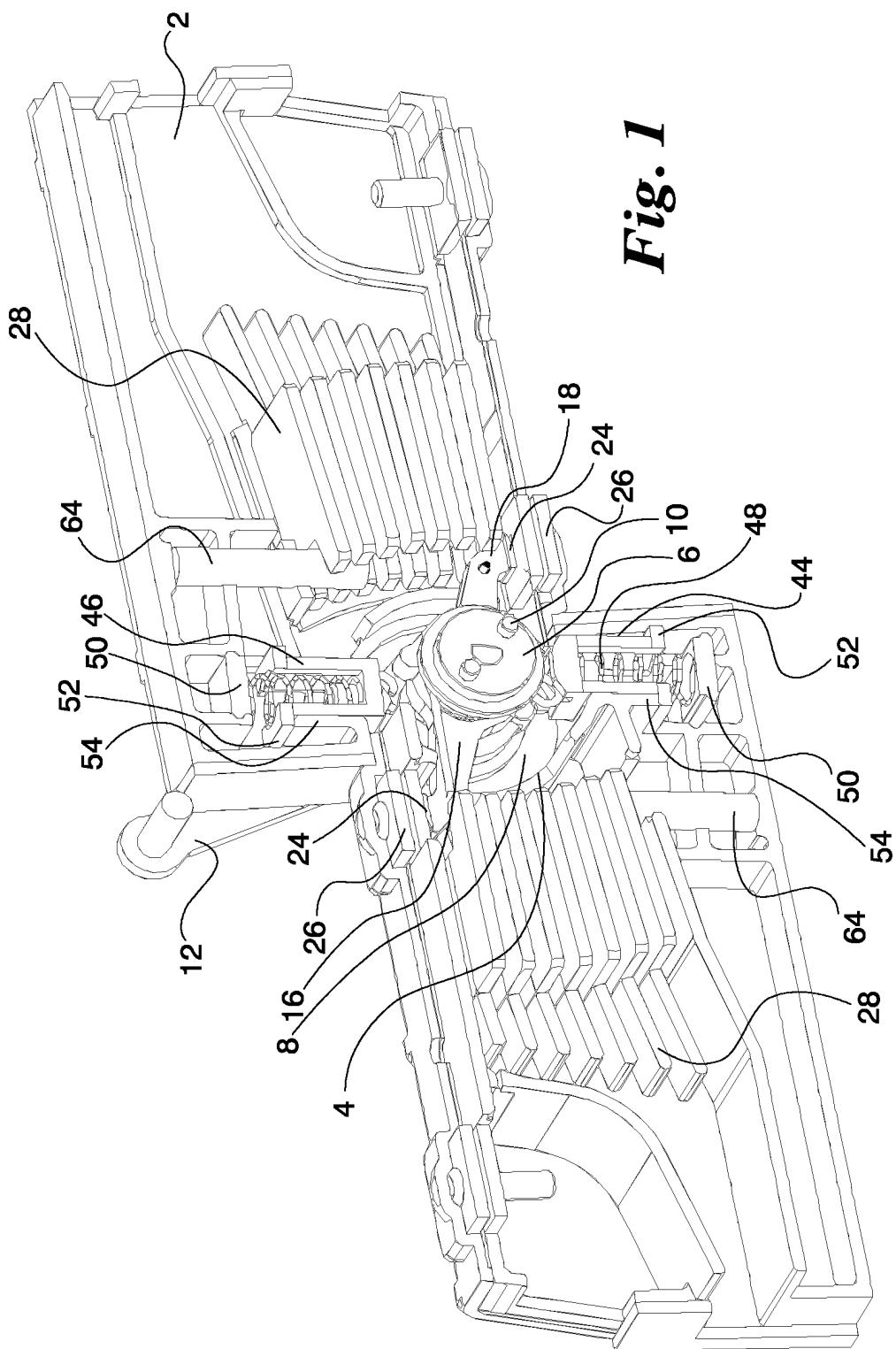
35

40

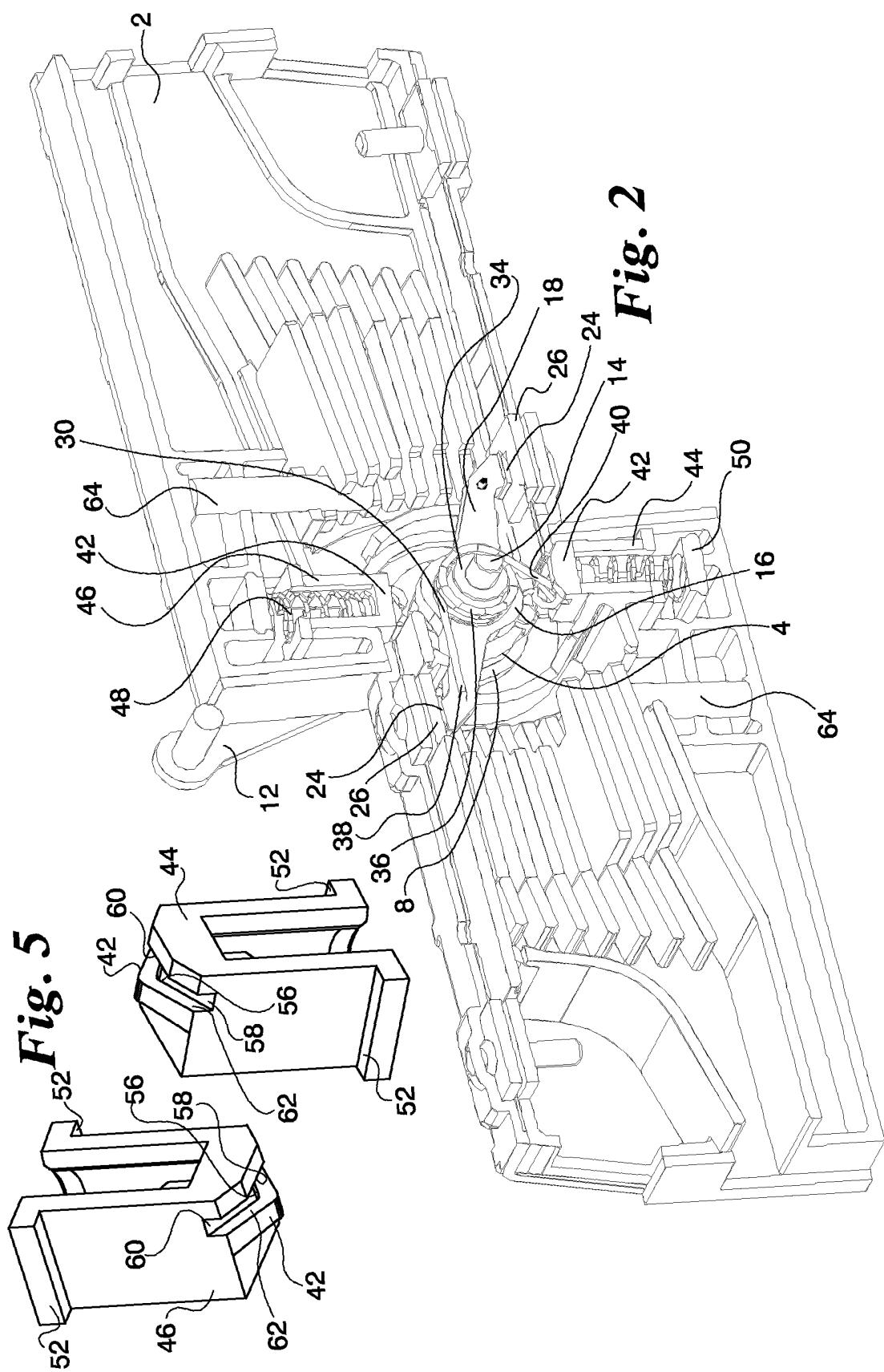
45

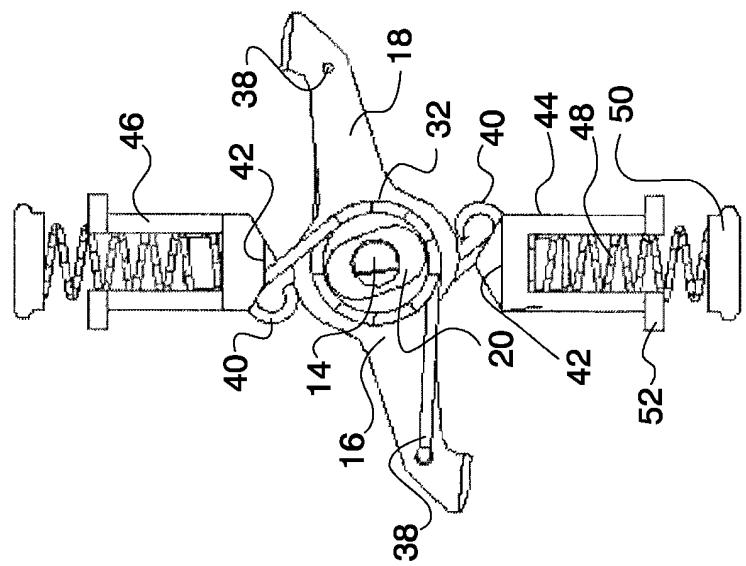
50

55

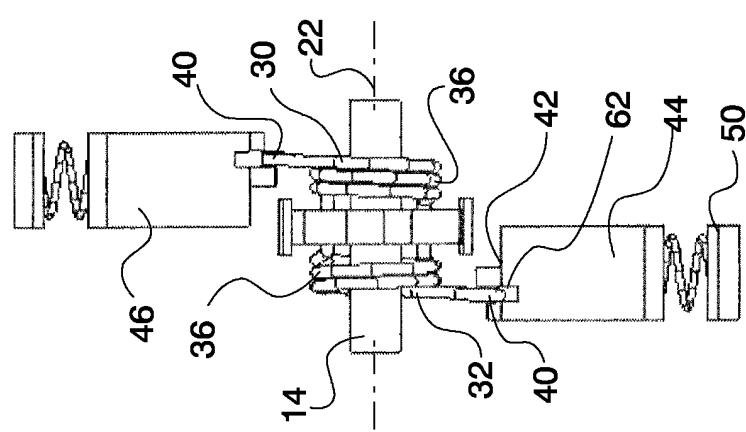


*Fig. 1*

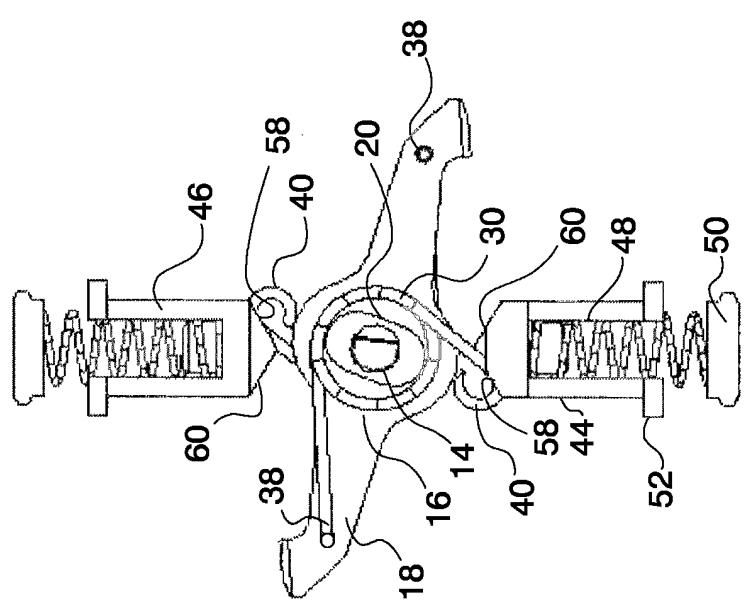




*Fig. 3c*

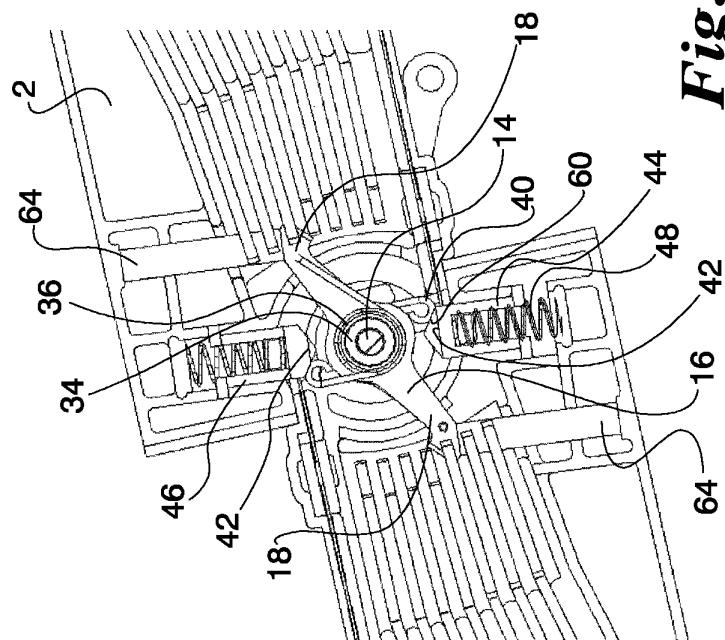


*Fig. 3b*



*Fig. 3a*

*Fig. 4b*



*Fig. 4a*

