



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.11.2003 Patentblatt 2003/47

(51) Int Cl.7: H01H 1/22

(21) Anmeldenummer: 03010744.5

(22) Anmeldetag: 14.05.2003

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

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

(72) Erfinder:
• Kriechel, Ralph
53347 Alfter (DE)
• Linzenich, Uwe
52152 Simmerath (DE)

(30) Priorität: 17.05.2002 DE 10222010

(54) **Leistungsschalter für hohe Ströme und Niederspannung**

(57) Die Erfindung betrifft ein Leistungsschalter für hohe Ströme und Niederspannung, der ein Unterteil (2) mit Zwischenwänden (5), einen in Seitenblenden (28) gelagerten Betätigungsmechanismus (30) mit einem Kniehebelsystem (34) aufweist und mehrere Kontakteinheiten (9 ... 11) aufweist. Die Kontakteinheiten (9 ... 11) enthalten mehrere bewegliche Kontaktfingern (18), die in einem U-förmigen Kontakthalter (24) gegen die Wirkung von Kontaktdruckfedern (26) schwenkbar gelagert sind. Ein Verbindungssteg (38) aus isolierendem

Formstoff ist einstückig mit den Kontakthaltern (24) verbunden und verläuft oberhalb der Kontaktdruckfedern (26). Die mittlere Kontakteinheit (10) ist über ein in den Seitenblenden (28) schwenkbar gelagertes Halblech (42) gelenkig mit dem Kniehebelsystem (34) gekoppelt. An dem Verbindungssteg (38) sind Abschirmsegmente (56, 57) angeformt, die an den Zwischenwänden (5) im Bereich von Aussparungen (54) verlaufen, die für die Schaltbewegung des Verbindungssteges (38) vorgesehen sind.

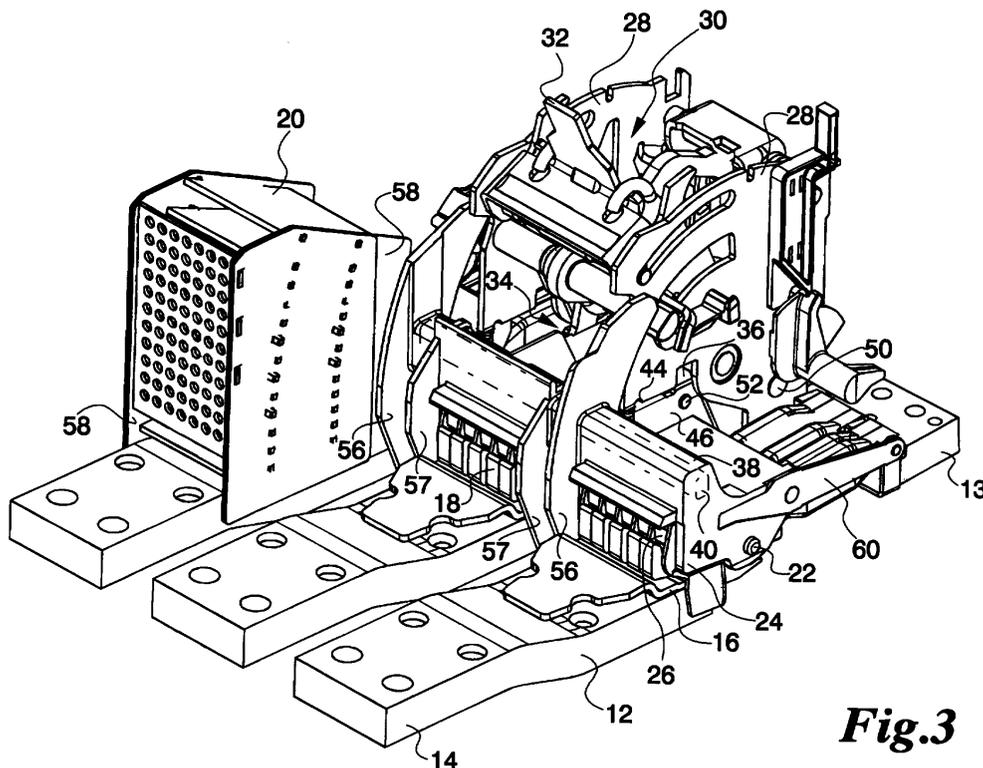


Fig.3

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Leistungsschalter für hohe Ströme und Niederspannung nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Aus der Druckschrift EP 0 206 882 B1 ist ein derartiger Leistungsschalter bekannt. Ein Gehäuse aus isolierendem Formstoff besteht aus einem Unterteil und aus einem auf diesem aufzuschraubenden Oberteil und ist durch parallel verlaufende innere Zwischenwände in mehrere nebeneinander liegende Polräume aufgeteilt. Ein Betätigungsmechanismus, eine der Polzahl des Leistungsschalters entsprechende und durch den Betätigungsmechanismus betätigbare Anzahl von Kontakteinheiten, zugehörige Lichtbogenlöscheinheiten, zu- und abgehende Anschlussmittel sowie Auslösemittel zum automatischen Öffnen der Kontakteinheiten beim Überschreiten einstellbarer Grenzbedingungen durch die über die Kontakteinheiten fließenden Ströme sind in dem Unterteil gelagert und dort zum Teil befestigt. Jeder Polraum weist einen mit dem Bodenteil verbundenen feststehenden Kontakt und mehrere parallel angeordnete bewegliche Kontaktfinger auf. Die beweglichen Kontaktfinger sind gegen die Wirkung von Kontaktdruckfedern begrenzt in einem U-förmigen metallischen Kontakthalter gelagert. In abgewandter Richtung von den Kontaktdruckfedern sind die Kontakthalter aller Pole mit einem quer über die Polräume sich erstreckenden Verbindungssteg vernietet. Der Verbindungssteg besteht aus einem mit Kunststoff umspritzten stangenartigen Stahlkern und ist zwischen Unterteil und Oberteil drehbar gelagert. Der Kontakthalter des mittleren Pols ist gelenkig mit unteren Kniehebeln eines zu dem Betätigungsmechanismus gehörenden Kniehebelsystems verbunden. Der Betätigungsmechanismus weist außer dem Kniehebelsystem noch einen Betätigungshebel, einen Kraftspeicher, einen ver- und entklinkbaren Stützhel und einen mit den Auslösemittel in Wirkverbindung stehenden Verklümmungsmechanismus auf. Der Betätigungsmechanismus ist zwischen zwei Seitenblenden gelagert, die ihrerseits im Unterteil befestigt sind. Mittels des Betätigungsmechanismus nehmen die Kontaktfinger gegenüber den feststehenden Kontakten eine geöffnete bzw. geschlossene Stellung ein.

[0003] Ein Nachteil dieser Lösung besteht darin, dass die Kontakthalter mit relativ langen Hebelarmen über den torsionsbehafteten Verbindungssteg verbunden sind, sodass - ausgehend vom Betätigungsmechanismus - bei hohen Kontaktkräften eine zeitlich versetzte Beaufschlagung der Kontaktfingern der äußeren Pole gegenüber den Kontaktfingern des mittleren Pols erfolgt und den Kontaktfingern der äußeren Pole ein geringerer Durchhub zur Verfügung steht. Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass im Zusammenwirken der metallischen Kontakthalter mit dem metallischen Betätigungsmechanismus und dem Verbindungssteg eine nicht unerhebliche Gefahr einer elektrischen Spannungsverschleppung zwischen den Polräumen bzw. den Kontakteinhei-

ten besteht. An den Kontakthaltern sind im Bereich der Kontaktfinger Isolierschirme, vorzugsweise aus bei Lichtbogeneinwirkung gasendem Material, aufgeschnappt, die im Zusammenwirken mit den benachbarten Zwischenwänden eine gewisse Abdichtung zwischen benachbarten Polräumen bewirken. An dem Verbindungssteg sind Abschirmsegmente angebracht, die isolierend in Nuten greifen, die sich an für den Verbindungssteg vorgesehenen Aussparungen in den Zwischenwänden anschließen.

[0004] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, sowohl eine gleichmäßigere Beaufschlagung der Kontakteinheiten aller Pole als auch eine preiswertere Isolierung der Poleinheiten untereinander zu realisieren.

[0005] Die Aufgabe erfindungsgemäß durch die Merkmale des unabhängigen Anspruches gelöst, während den abhängigen Ansprüchen vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung zu entnehmen sind.

[0006] Durch die Anordnung des Stahlkerns direkt oberhalb der Kontaktdruckfedern ist die Verformung des Verbindungssteges sehr gering, da sie lediglich auf Biegung und nicht wie bei einer Torsionswelle mit langen Hebelarmen auf Verdrehung belastet wird, wobei die Schwenkachse in einfacher Weise durch das in den Seitenblenden des Betätigungsmechanismus gelagerte Halblech bestimmt wird. Dadurch wird trotz der vorteilhaften einstückigen Formgebung von Kontakthaltern und Verbindungssteg die Übertragung hoher Kontaktkräfte bei einer geringen zulässigen Verformung der beweglichen Teile der Kontakteinheiten verbessert. Die Abschirmsegmente, die Querkurzschlüsse und Spannungsverschleppungen zwischen den Polräumen über die für die Schwenkbewegung geschaffenen Aussparungen in den Zwischenwänden vermeiden sollen, sind direkt an dem Verbindungssteg angeformt. Die Seitenblenden können in üblicher Weise als Bleche ausgebildet sein. Als Seitenblenden können aber auch die Zwischenwände dienen.

[0007] In fertigungstechnisch vorteilhafter Weise verlaufen die Abschirmsegmente paarweise und beiderseits der Zwischenwände. Alternativ dazu tauchen die Abschirmsegmente in Nuten der Seitenwände.

[0008] Eine vorteilhafte Erhöhung der Abschirmwirkung ergibt sich durch Vorziehen von seitlichen Einsätzen der Lichtbogenlöscheinheiten bis an den Verbindungssteg, insbesondere dann, wenn die Einsätze aus einem Material bestehen, das unter der Hitzeeinwirkung des Lichtbogens löschende Gase abgibt. Damit entstehen in Verbindung mit den Abschirmsegmenten des Verbindungssteges und den benachbarten Bereichen der Zwischenwände Anordnungen in der Art von Labyrinthdichtungen, die eine deutliche Verlängerung der Luftstrecken zwischen den Kontakteinheiten benachbarter Polräume bewirken.

[0009] Eine Weiterbildung der Erfindung besteht in der vorteilhaften Ausbildung des Halblechs. Die direkte Verbindung des Halblechs mit dem Verbindungs-

steg wirkt sich positiv auf die Verwindungssteifigkeit der beweglichen Teile der Kontakteinheiten aus. Für eine günstige Momentübertragung vom Kniehebelsystem des Betätigungsmechanismus auf die Kontakteinheiten sind untere Kniehebel etwa in der Mitte zwischen der Befestigung an dem Verbindungssteg und der Lagerung in den Seitenblenden angelenkt.

[0010] Die von seitlichen einfachen Stützlaschen aufzunehmenden Kräfte erhöhen die Biegesteifigkeit der beweglichen Teile der Kontakteinheiten. Dieser Vorteil wirkt sich insbesondere bei Leistungsschaltern mit mehr als drei Polen aus.

[0011] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus dem folgenden, anhand von Figuren erläuterten Ausführungsbeispiel. Es zeigen

Figur 1: einen erfindungsgemäßen dreipoligen Leistungsschalter bei abgenommenem Ober-
teil des Gehäuses und entferntem Betätigungsmechanismus in perspektivischer, im wesentlichen von der Frontseite gesehener Ansicht;

Figur 2: eine perspektivische Teildarstellung des erfindungsgemäßen Leistungsschalters, gegenüber der Darstellung von Fig. 1 von unten links gesehen;

Figur 3: eine weitere perspektivische Teildarstellung des erfindungsgemäßen Leistungsschalters, gegenüber der Darstellung von Fig. 1 von oben links gesehen.

[0012] Der für hohe Ströme ausgelegte dreipolige Niederspannungs-Leistungsschalter ist von einem Formgehäuse umgeben, von dem in Fig. 1 nur das Unterteil 2 dargestellt ist. Die seitlichen Außenwände 4 und die beiden Zwischenwände 5 dienen zur seitlichen Begrenzung von drei parallel verlaufenden Polräumen 6 bis 8. Den Polräumen 6 bis 8 sind Kontakteinheiten 9, 10 und 11 zugeordnet. Jede Kontakteinheit 9, 10, 11 besteht aus einem im Unterteil 2 festgelegten feststehenden Kontakt 16, mehreren parallel angeordneten beweglichen Kontaktfingern 18 sowie einer Lichtbogenlöscheinheit 20. Die zu einer Kontakteinheit 9, 10 bzw. 11 gehörenden Kontaktfinger 18 sind mittels einer Schwenkachse 22 in einem U-förmigen Kontakthalter 24 begrenzt schwenkbar gelagert und stützen sich in bekannter Weise gegen Kontaktdruckfedern 26 ab. Die feststehenden Kontakte 16 sind über erste Stromschienen 12 mit ersten Anschlussklemmen 14 verbunden. Die Kontaktfinger 18 sind über flexible Verbindungsleitungen 17 mit zweiten Stromschienen 13 verbunden, an die sich nicht dargestellte zweite Anschlussklemmen anschließen.

[0013] Am Boden 3 des Unterteils 2 sind zwei Seitenblenden 28 parallel beabstandet befestigt, welche die Kontakteinheit 12 des mittleren Pols umgreifen und zwischen denen ein Betätigungsmechanismus 30 beweglich lagert. Der Betätigungsmechanismus 30 enthält ei-

nen Betätigungshebel 32, über den der Leistungsschalter von außen bedienbar ist. Der Betätigungsmechanismus 30 weist weiterhin ein Kniehebelsystem 34 auf und ist über nicht dargestellte Auslösemittel auslösbar. Der Aufbau und die Wirkungsweise eines derart üblichen Betätigungsmechanismus 30 ist aus der eingangs genannten EP 0 206 882 B1 zu ersehen. Der Kniehebelsmechanismus 34 ist mit einem Federkraftspeicher verbunden und weist einen oberen Kniehebel sowie zwei über eine Kniehebelachse mit diesen verbundene untere Kniehebel 36 auf.

[0014] Über einen querliegenden Verbindungssteg 38 sind die Kontakthalter 24 aller Kontakteinheiten 9 bis 11 miteinander verbunden. Die Kontakthalter 24 und der Verbindungssteg 38 sind in einem Stück aus isolierendem Formstoff hergestellt worden, wobei ein ebenfalls querliegender stangenartiger Stahlkern 40 umspritzt wurde. Der oberhalb der Kontaktdruckfedern 26 verlaufende Stahlkern 40 verleiht dem aus den drei Kontakthaltern 24 und dem Verbindungssteg 38 bestehenden beweglichen System eine ausreichende Steifigkeit sowohl gegen Verbiegung als auch gegen Verwindung. Ein U-förmiges Halteblech 42 umgreift mit seinem Mittelschenkel 44 und seinen beiden Außenschenkeln 46 den Kontakthalter 24 der mittleren Kontakteinheit 10 und ist an seinem zu der Lichtbogenlöscheinheit 20 weisenden Ende über zwei Abwinkelungen 48 mit dem Verbindungssteg 38 unbeweglich verschraubt. Am anderen Ende des Halteblechs 42 sind die Außenschenkel 46 über jeweils eine nietförmige Lagerstelle 50 in den Seitenblenden 28 schwenkbar gelagert. Um die Kontakteinheiten 9 bis 11 von einer geöffneten Stellung in eine geschlossene Stellung bzw. umgekehrt überführen zu können, ist das Halteblech 42 in seinem mittleren Bereich mit seinen Außenschenkeln 46 über ebenfalls nietförmige Gelenke 52 mit den unteren Kniehebeln 36 verbunden.

[0015] Um die Schaltbewegungen zu ermöglichen, sind in den Zwischenwänden 5 längliche Aussparungen 54 für den Verbindungssteg 38 vorgesehen. Das aus den Kontakthaltern 24 und dem Verbindungssteg 38 bestehende Formteil enthält weiterhin vier Abschirmsegmente 56 und 57, die jeweils paarweise und in engem Abstand zu beiden Seiten der Zwischenwände 5 verlaufen. Damit wird trotz der vorhandenen Aussparungen 54 im Bereich entstehender Lichtbögen eine Abschirmung zwischen benachbarten Polräumen 6, 7 bzw. 7, 8 bewirkt. Diese Schutzmaßnahme gegen Querkurzschlüsse und Spannungsverschleppungen infolge von Lichtbogengasen beim Auftreten von äußeren Kurzschlüssen wird noch erheblich dadurch verbessert, dass in den Lichtbogenlöscheinheiten 20 beidseitig isolierende Einsätze 58 aus gasendem Material eingebracht sind, die bis knapp vor den Verbindungssteg 38 im Bereich der Aussparungen 54 reichen. Die Zwischenwände 5, die Abschirmsegmente 56 und 57 sowie die Einsätze 58 bilden damit im Bereich der Aussparungen 54 eine wirksame Abschottung benachbarter Polräume 6, 7 bzw. 7,

8 in der Art von Labyrinthdichtungen.

[0016] Um einer Verbiegung des Verbindungssteges 38 und damit einem ungleichmäßigen Schalten der Kontakteinheiten 9 bis 11 bei hohen mechanischen Belastungen noch besser zu begegnen, sind an den Außenseiten der zu den beiden äußeren Kontakteinheiten 9 und 11 gehörenden Kontakthalter 24 Stützlaschen 60 aus Blech unbeweglich befestigt, die in geringem Abstand zu den Außenwänden 4 verlaufend im Unterteil 2 schwenkbar gelagert sind.

Patentansprüche

1. Leistungsschalter für hohe Ströme und Niederspannung, enthaltend

- ein Formgehäuse, das aus einem Unterteil (2) und einem Oberteil zusammengesetzt ist und durch parallel verlaufende Zwischenwände (5) mehrere Polräumen (6 ... 8) bildet,
- einen Betätigungsmechanismus (30), der ein Kniehebelsystem (34) aufweist und in feststehenden Seitenblenden (28) gelagert ist,
- Auslösemittel, die mit dem Betätigungsmechanismus (30) zusammenwirken,
- eine der Anzahl der Polräume (6 ... 8) entsprechende Anzahl von Kontakteinheiten (9 ... 11), die jeweils einen mit dem Unterteil (2) verbundenen feststehenden Kontakt (16) und mehrere parallel angeordnete bewegliche Kontaktfinger (18), die in einem U-förmigen Kontakthalter (24) gegen die Wirkung von Kontaktdruckfedern (26) begrenzt schwenkbar gelagert sind, sowie eine Lichtbogenlöscheinheit (20) enthalten, wobei die zu einem mittleren Polraum (7) gehörende Kontakteinheit (10) mit dem Kniehebelsystem (34) gelenkig gekoppelt ist,
- einen querliegenden, die Kontakthalter (24) aller Kontakteinheiten (9 ... 11) verbindenden Verbindungssteg (38), der einen mit isolierendem Formstoff umspritzten stangenartigen Stahlkern (40) enthält und angeformte Abschirmsegmente (56, 57) gegenüber für den Verbindungssteg (38) vorgesehenen Aussparungen (54) in den Zwischenwänden (5) aufweist,

dadurch gekennzeichnet, dass

- die Kontakthalter (24) aus isolierendem Formstoff bestehen und einstückig mit dem Verbindungssteg (38) verbunden sind, wobei der Stahlkern (40) oberhalb der Kontaktdruckfedern (26) verläuft, und
- ein Halteblech (42) in einem mittleren Polraum (7) starr mit dem Verbindungssteg (38) verbunden, mit dem Betätigungsmechanismus (30)

gelenkig gekoppelt und in den Seitenblenden (28) schwenkbar gelagert ist.

2. Leistungsschalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abschirmsegmente (56, 57) jeweils paarweise zu beiden Seiten der Zwischenwände (5) verlaufen.
3. Leistungsschalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abschirmsegmente in Nuten der Zwischenwände (5) eintauchen.
4. Leistungsschalter nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtbogenlöscheinheiten (20) mit seitlichen Einsätzen (58) bis kurz vor den Verbindungssteg (38) reichen.
5. Leistungsschalter nach vorstehendem Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einsätze (58) aus gasendem Material bestehen.
6. Leistungsschalter nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Halteblech (42) U-förmig ausgebildet ist, mit seinen Außenschenkeln (46) den Kontakthalter (24) der mittleren Kontakteinheit (10) seitlich umgreift und mit mindestens einer endseitig an seinem Mittelschenkel (44) ausgebildeten Abwinkelung (48) an dem Verbindungssteg (38) befestigt ist.
7. Leistungsschalter nach vorstehendem Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** etwa in der Mitte zwischen der mindestens einen Abwinkelung (58) und den Lagerstellen (50) der Außenschenkel (46) in den Seitenblenden (28) untere Kniehebel (36) des Kniehebelsystems (34) an den Außenschenkeln (46) angelenkt sind.
8. Leistungsschalter nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeweils eine Stützlasche (60) einerseits unbeweglich mit dem Kontakthalter (24) der beiden äußeren Kontakteinheiten (9, 11) verbunden und andererseits gelenkig im Unterteil (2) festgelegt ist.

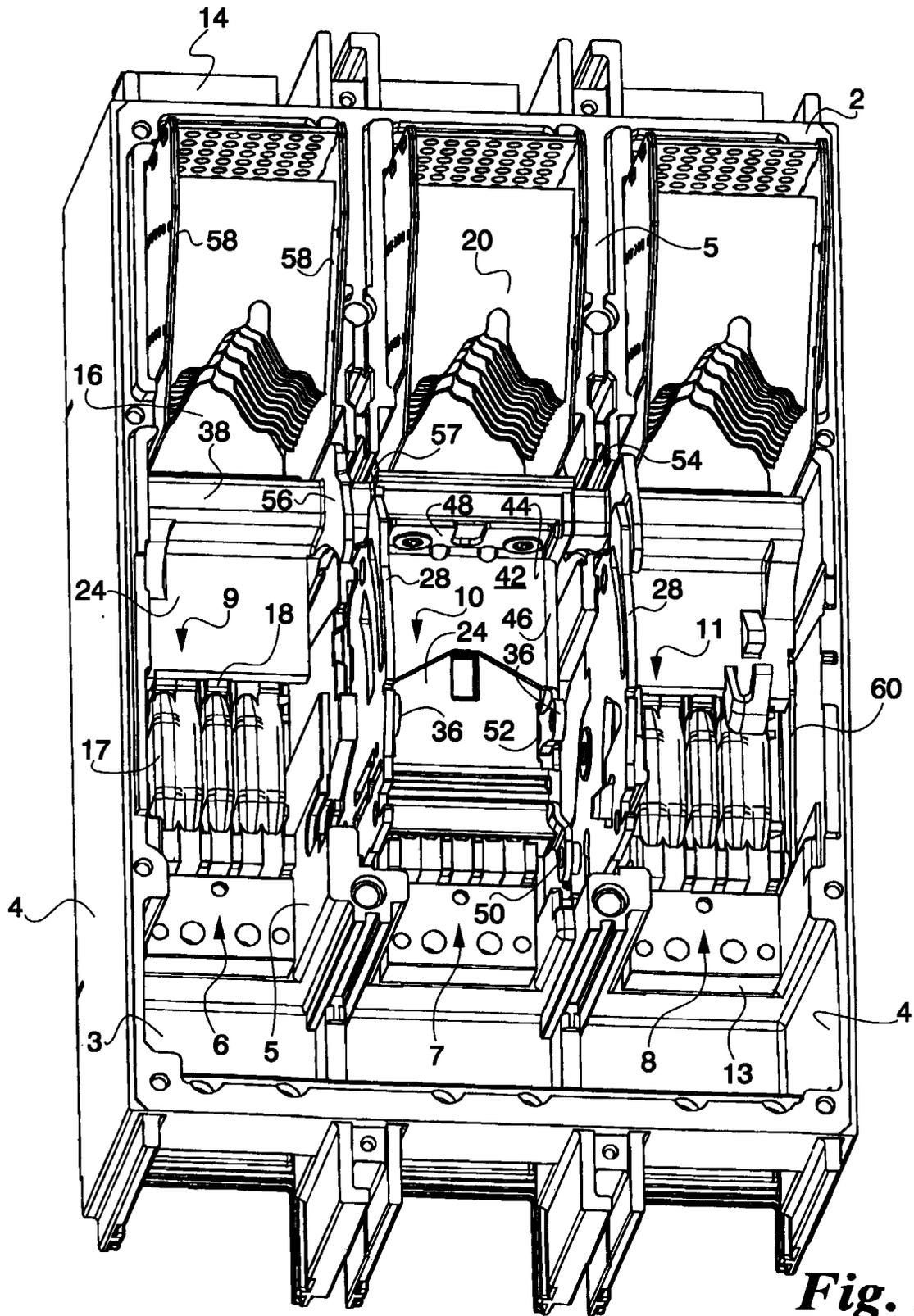


Fig. 1

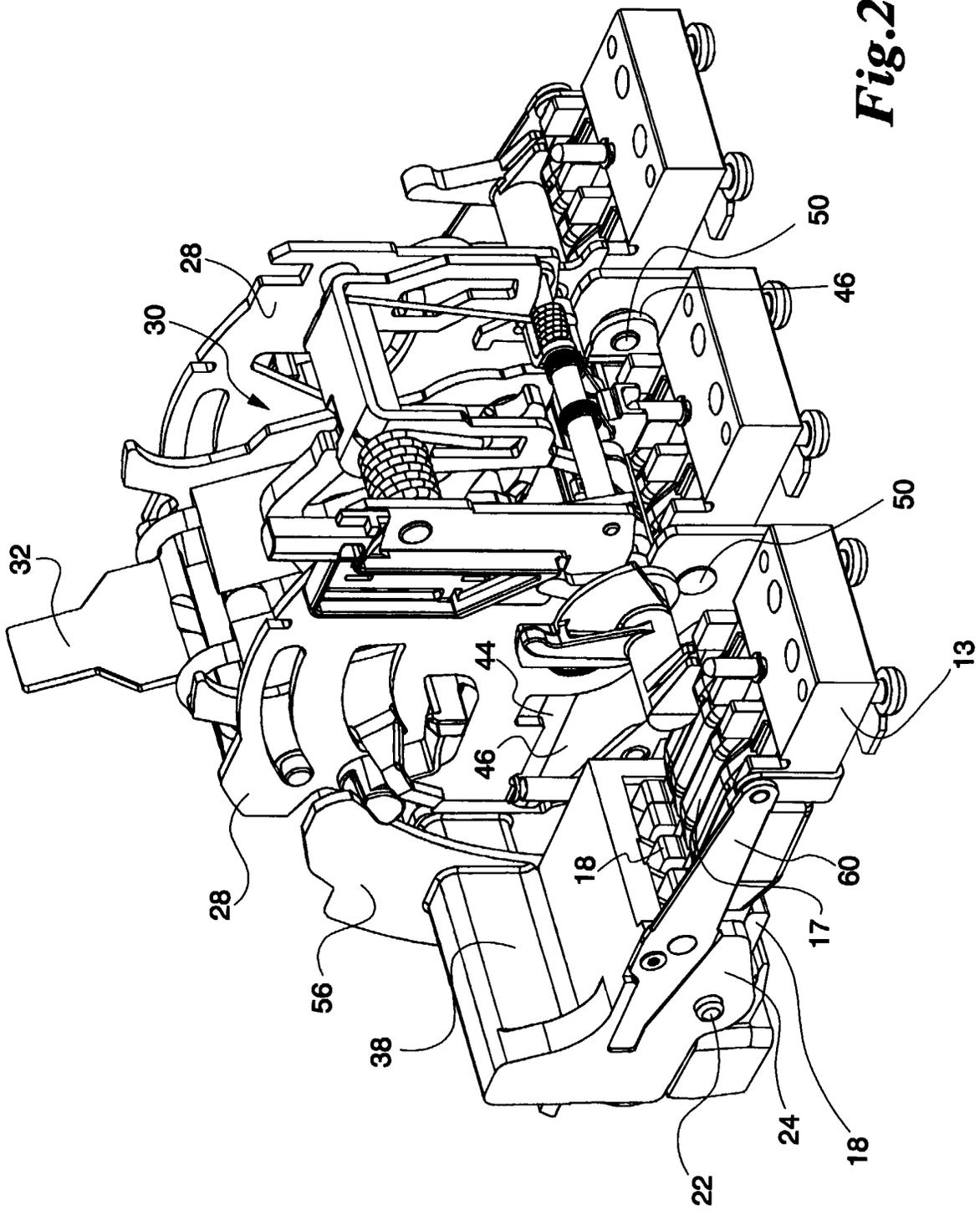


Fig.2

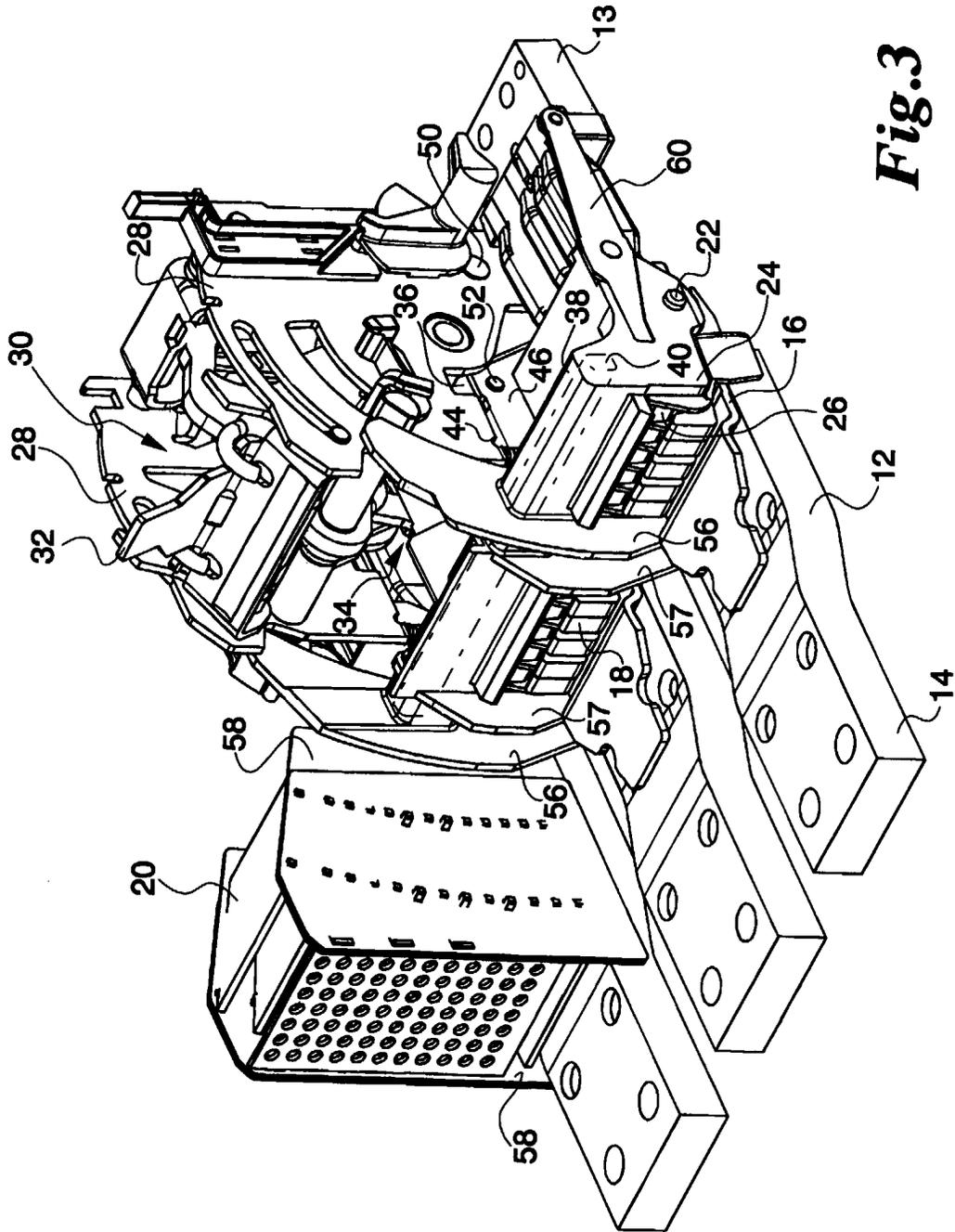


Fig.3