

(19)



(11)

EP 3 146 550 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
01.07.2020 Patentblatt 2020/27

(51) Int Cl.:
H01H 9/46 (2006.01) H01H 83/14 (2006.01)
H01H 1/22 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15726040.7**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2015/060981

(22) Anmeldetag: **19.05.2015**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2015/177137 (26.11.2015 Gazette 2015/47)

(54) **SCHALTGERÄT**

SWITCHING DEVICE

APPAREIL DE COUPURE ÉLECTRIQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **20.05.2014 DE 102014107070**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.03.2017 Patentblatt 2017/13

(73) Patentinhaber: **Eaton Intelligent Power Limited**
Dublin 4 (IE)

(72) Erfinder:
• **TETIK, Adolf**
A-1180 Wien (AT)

• **DOBUSCH, Gerhard**
A-1180 Wien (AT)

(74) Vertreter: **Eaton IP Group**
EMEA
c/o Eaton Industries Manufacturing GmbH
Route de la Longeraie 7
1110 Morges (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2014/073026 GB-A- 2 285 178
JP-A- H09 293 421 JP-A- S58 131 629

EP 3 146 550 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Schaltgerät gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Beim Ausschalten eines elektrischen Stromes, daher beim Durchtrennen einer stromführenden, leitenden Verbindung kommt es zum Auftreten eines Lichtbogens. Vor allem beim Schalten hoher Ströme, im Bereich mehrerer hundert bis tausend Ampere sind besondere Vorkehrungen erforderlich um ein Verlöschen des beim Schalten entstehenden Lichtbogens sicher zu stellen. Ein nicht verlöschender Lichtbogen kann zu einem Totalverlust des Schaltgeräts sowie zu einem Brand im Umfeld des Schaltgeräts führen. Zudem fließt aufgrund des Lichtbogens, welcher eine leitende elektrische Verbindung darstellt, weiterhin ein Strom in dem betreffenden Schaltkreis, welcher an sich abgeschaltet werden sollte, was vor allem bei der Ausbildung des Schaltgeräts als Schutzschalter zu einer Gefährdung von Menschen und Anlagen führt.

[0003] Es ist hinlänglich bekannt und weithin üblich, dass Schaltgeräte, welche zum Schalten hoher Ströme ausgebildet und vorgesehen sind, eine sog. Lichtbogenlöschkammer aufweisen, in welcher ein sog. Löschblechstapel angeordnet ist. Dabei handelt es sich um jeweils beabstandet zueinander angeordnete potentialfreie Bleche, welche in einem eigenen Kunststoffhalter angeordnet sind. Der entstehende Lichtbogen wird bei derartigen Schaltgeräten in den Löschblechstapel geleitet bzw. geführt und soll in diesem durch Aufteilung und Kühlung gelöscht werden.

[0004] Es hat sich gezeigt, dass vor allem bei Schaltgeräten, welche über keine Sprung-Ausschalt-Mechanik verfügen, und welche zudem lediglich geringe Gehäuseabmessungen aufweisen, ein sicheres Löschen eines Lichtbogens bei hohen Strömen mittels Löschblechstapel nicht sichergestellt werden kann. Zudem erfordert die Installation des betreffenden Löschblechstapels einen erheblichen baulichen Aufwand, da neben den beträchtlichen Anmessungen desselben, auch dessen Handhabung in der Herstellung aufwendig ist.

[0005] Die JP H9 293421 A dürfte eine Lichtbogenlöscheinrichtung für ein Schaltgerät beschreiben, wobei seitlich eines Festkontaktes zumindest eine Leiterschleife angeordnet ist, welche sowohl der Zuleitung des elektrischen Stromes zum Festkontakt, als auch, über die elektromagnetische Wirkung, der Lichtbogenlöschung dient. Weiters ist der bewegliche Schaltkontakt auf einer Schaltwalze angeordnet.

[0006] Die WO 2014/073026 A1 beschreibt ein Schaltgerät mit einem Festkontakt, wobei ein U-förmiger Lichtbogenläufer den Öffnungsweg des beweglichen Kontakts flankiert. Dieser U-förmige Lichtbogenläufer kann dabei seitliche "Flügel" aufweisen, ist jedoch als ganzen nicht mit dem Festkontakt verbunden, sondern im Isolierstoffgehäuse des Schaltgeräts gehalten.

[0007] Die JP S58 131629 A beschreibt einen Kontaktbereich eines Schaltgeräts, welches eine klassische

Löschkammer mit Löschblechen aufweist, wobei seitlich des Festkontaktes weiters eine U-förmige Klammer aus Eisen und weichem Ferrit angeordnet ist.

[0008] Die GB 2 285 178 A beschreibt ein Schaltgerät mit Löschblechen, wobei direkt neben dem Festkontakt eine U-förmige Klammer als Teil der Lichtbogenlösch-einrichtung angeordnet ist.

[0009] Aufgabe der Erfindung ist es daher ein Schaltgerät der eingangs genannten Art anzugeben, mit welchem die genannten Nachteile vermieden werden können, bei welchem sicher ein entstehender Lichtbogen auch beim Abschalten hoher Ströme gelöscht werden können, und welches einen einfachen und platzsparenden Aufbau aufweist.

[0010] Erfindungsgemäß wird dies durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 erreicht.

[0011] Dadurch können Lichtbögen auch beim Abschalten hoher Ströme, etwa im Bereich von tausend Ampere, sicher gelöscht werden, selbst wenn das betreffende Schaltgerät keine Sprung-Ausschalt-Mechanik aufweist. Dadurch kann ein Schaltgerät gebildet werden, welches einen einfachen und platzsparenden Aufbau aufweist, welcher auch im Rahmen einer automatisierten Fertigung einfach umgesetzt werden kann. Ein derartiges Schaltgerät benötigt zum Löschen eines Schaltlichtbogens keinen Löschblechstapel, wodurch der Aufbau deutlich vereinfacht wird, und gleichzeitig ein sicheres Abschalten hoher Ströme erreicht werden kann. Dadurch kann bei gleichzeitig einfachem Aufbau des Schaltgeräts der Schutz von Menschen und Anlagen verbessert werden. Ein gegenständliches Schaltgerät weist das Vermögen auf, hohe Ströme sicher abzuschalten, und dies bei baulich deutlich vereinfachter Lichtbogenlöscheinrichtung, sowie reduziertem Platzbedarf.

[0012] Die Unteransprüche betreffen weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung.

[0013] Ausdrücklich wird hiermit auf den Wortlaut der Patentansprüche Bezug genommen, wodurch die Ansprüche an dieser Stelle durch Bezugnahme in die Beschreibung eingefügt sind und als wörtlich wiedergegeben gelten.

[0014] Die Erfindung wird unter Bezugnahme auf die beigeschlossenen Zeichnungen, in welchen einen lediglich bevorzugte Ausführungsform beispielhaft dargestellt ist, näher beschrieben. Dabei zeigt:

Fig. 1 eine bevorzugte Ausführungsform eines gegenständlichen Schaltgeräts in axonometrischer Ansicht, sowie ohne oberer Gehäuseschale;

Fig. 2 eine Baugruppe des Schaltgeräts gemäß Fig. 1, bestehend aus Summenstromwandler, Schaltwalze, Schaltkontakten sowie Anschlüssen in einer ersten axonometrischen Ansicht;

Fig. 3 die Baugruppe gemäß Fig. 2 in einer zweiten axonometrischen Ansicht;

Fig. 4 die Baugruppe gemäß Fig. 2 im Seitenriss, sowie mit geschlossenen Schaltkontakten;

Fig. 5 die Ansicht gemäß Fig. 4 in teilweise geschnittener Darstellung;

Fig. 6 die Ansicht gemäß Fig. 4 mit geöffneten Schaltkontakten, sowie ohne Schaltwalze;

Fig. 7 die Ansicht gemäß Fig. 5 mit geöffneten Schaltkontakten;

Fig. 8 einen Kontaktarm gemäß den Fig. 1 bis 7 in axonometrischen Ansicht;

Fig. 9 eine Anordnung aus Festkontakt, Festkontaktträger, Anschlussklemme und Lichtbogenlöscheinrichtung gemäß den Fig. 1 bis 7 in axonometrischen Ansicht; und

Fig. 10 die Lichtbogenlöscheinrichtung gemäß Fig. 9.

[0015] Fig. 1 zeigt eine bevorzugte Ausführungsform eines Schaltgeräts 1, wobei das Schaltgerät 1 wenigstens einen Festkontakt 2 aufweist, welcher auf einem Festkontaktträger 3 angeordnet ist, sowie einen beweglichen Kontakt 4, welcher auf einem beweglichen Kontaktarm 5 angeordnet ist, wobei der bewegliche Kontakt 4 zum Kontaktieren des Festkontakts 2 vorgesehen ist, und wobei das Schaltgerät 1 eine Lichtbogenlöscheinrichtung 6 aufweist, wobei die Lichtbogenlöscheinrichtung 6 seitlich an dem Festkontaktträger 3 angeordnete und/oder angeformte, und einen Öffnungsweg 14 des beweglichen Kontaktarms 5 wenigstens bereichsweise flankierende Fortsätze 7 umfasst.

[0016] Dadurch können Lichtbögen auch beim Abschalten hoher Ströme, etwa im Bereich von tausend Ampere, sicher gelöscht werden, selbst wenn das betreffende Schaltgerät 1 keine Sprung-Ausschalt-Mechanik aufweist. Dadurch kann ein Schaltgerät 1 gebildet werden, welches einen einfachen und platzsparenden Aufbau aufweist, welcher auch im Rahmen einer automatisierten Fertigung einfach umgesetzt werden kann. Ein derartiges Schaltgerät 1 benötigt zum Löschen eines Schaltlichtbogens keinen Löschblechstapel, wodurch der Aufbau deutlich vereinfacht wird, und gleichzeitig ein sicheres Abschalten hoher Ströme erreicht werden kann. Dadurch kann bei gleichzeitig einfachem Aufbau des Schaltgeräts 1 der Schutz von Menschen und Anlagen verbessert werden. Ein gegenständliches Schaltgerät 1 weist das Vermögen auf hohe Ströme sicher abzuschalten, und dies bei baulich deutlich vereinfachter Lichtbogenlöscheinrichtung 6, sowie reduziertem Platzbedarf.

[0017] Die Fig. 2 bis 10 zeigen Einzelteile bzw. Baugruppen der bevorzugten Ausführungsform des gegenständlichen Schaltgeräts 1 gemäß Fig. 1.

[0018] Das gegenständliche Schaltgerät 1 kann als

jegliche Ausbildung eines Schaltgeräts 1 ausgeführt sein. Bevorzugt ist vorgesehen, dass das Schaltgerät 1 als Schutzschalter, vor allem als Fehlerstromschutzschalter 13, ausgebildet ist.

[0019] Fig. 1 zeigt die bevorzugte Ausbildung des betreffenden Schaltgeräts 1 als Fehlerstromschutzschalter 13, wobei eine obere Gehäuseschale nicht dargestellt ist, um den Innenraum des betreffenden Schaltgeräts 1 zu zeigen, welcher in der dargestellten unteren Gehäuseschale 23 angeordnet ist. Dargestellt ist eine vierpolige Ausführung eines Fehlerstromschutzschalters 13, welche entsprechend vier Schaltstrecken aufweist, sowie die entsprechenden Anschlussklemmen 11, 12 zum Anschluss der drei Phasen sowie des Neutralleiters eines Drehstromnetzes. In dem dargestellten Schaltgerät 1 ist ein Summenstromwandler 22 angeordnet, durch welchen Anschlusskabel 24 geführt sind, welche an einem Ende mit einer ersten Anschlussklemme 11 und an deren anderen Ende jeweils mit einem beweglichen Kontaktarm 5 verbunden sind. Das betreffende Schaltgerät 1 weist weiters ein Handbedienorgan 21 auf, sowie eine elektromechanische Anordnung, um bei Auftreten eines vorgebbaren elektrischen Zustandes ein Trennen bzw. Öffnen der Schaltkontakte 2, 4 zu verursachen. Dabei wird an gegenständlicher Stelle nicht weiter auf den Aufbau eines Fehlerstromschutzschalters 13 eingegangen, da das gegenständliche Schaltgerät 1 bevorzugt nicht auf diese Ausbildung beschränkt ist, und der allgemeine Aufbau eines Fehlerstromschutzschalters 13 an sich bekannt ist.

[0020] Die gegenständliche Erfindung wird weiters anhand einer Schaltstrecke beschrieben. Als Schaltstrecke wird dabei ein elektrischer Pfad durch das Schaltgerät 1 bezeichnet, welcher in einem Zustand, in welchem jeweils einander zugeordnete Schaltkontakte 2, 4 miteinander in elektrisch leitendem Kontakt stehen, elektrisch leitend ist. Die betreffenden Schaltkontakte 2, 4 werden bei gegenständlichem Schaltgerät 1 durch einen Festkontakt 2, daher einen innerhalb des Gehäuses des Schaltgeräts 1 feststehenden Schaltkontakt, sowie einem beweglichen Kontakt 4 gebildet. Es können je Schaltstrecke auch mehrere Festkontakte 2 sowie bewegliche Kontakte 4 vorgesehen sein, was als Mehrfachunterbrechung bzw. Doppelunterbrechung bezeichnet wird.

[0021] Die Schaltkontakte, daher der Festkontakt 2 sowie der bewegliche Kontakt 4 sind jeweils bevorzugt umfassend Silber ausgebildet. Die durch das Schaltgerät 1 verlaufenden elektrischen Leiter sind bevorzugt umfassend eine Kupferlegierung gebildet.

[0022] Der Festkontakt 2 ist auf einem Festkontaktträger 3 angeordnet, insbesondere auf diesem aufgeschweißt. Der Festkontaktträger 3 ist bevorzugt als Teil der zweiten Anschlussklemme 12 ausgebildet, wobei jedoch auch eine separate Ausbildung und Verbindung mit der zweiten Anschlussklemme 12 vorgesehen sein kann.

[0023] Der bewegliche Kontakt 4 ist an einem Kontaktarm 5 angeordnet, welcher gemäß der dargestellten be-

vorzugten Ausführungsform in einer beweglichen Schaltwalze 10 gelagert ist. In der bevorzugt vorgesehenen Schaltwalze 10 sind zudem die beweglichen Kontaktarme 5 allfällig vorhandener weitere Schaltstrecken gelagert, sodass bei einem Schaltvorgang stets sämtliche Schaltstrecken geschaltet werden.

[0024] Der bewegliche Kontakt 4 ist dabei bevorzugt an dem beweglichen Kontaktarm 5 aufgeschweißt. An einem dem beweglichen Kontakt 4 abgewandten Ende des Kontaktarms 5 ist bevorzugt der aus dem Summenstromwandler 22 kommende flexible Leiter 24 befestigt.

[0025] Das Schaltgerät 1 weist eine Lichtbogenlösch-einrichtung 6 auf. Diese Lichtbogenlösch-einrichtung 6 umfasst seitlich an dem Festkontaktträger 3 angeformte bzw. angeordnete Fortsätze 7. Diese Fortsätze 7 flankieren dabei einen Öffnungsweg 14 des beweglichen Kontaktarms 5 wenigstens bzw. lediglich bereichsweise seitlich. Die beiden Fortsätze 7 sind daher an dem Festkontaktträger 3 derart angeordnet und/oder derart ausgeformt, dass diese einen Raum seitlich begrenzen bzw. flankieren, durch welchen Raum sich der bewegliche Kontaktarm 5 bewegt, wenn sich dieser im Zuge eines Abschaltvorganges vom Festkontakt 2 wegbewegt.

[0026] Beim Trennen des beweglichen Kontakts 4 vom Festkontakt 2 kommt es zur Bildung eines Lichtbogens. Dieser Lichtbogen springt dabei bei einer bestimmten Entfernung des beweglichen Kontaktes 4 zum Festkontakt 2 vom Festkontakt 2 auf die seitlichen Fortsätze 7 über, welche auf demselben Potential liegen wie der Festkontakt 2. Bei der weiteren Entfernung des beweglichen Kontaktes 4 vom Festkontakt 2 bleibt der Lichtbogen, welcher nun auch als Lichtbogenpaar vorliegen kann, zwischen den Fortsätzen 7 und dem beweglichen Kontakt 4 bestehen, wobei es zu keinem Rückspringen auf den Festkontakt 2 kommt. Spätestens beim nächsten nachfolgenden Nulldurchgang der geschalteten Spannung verlischt der betreffende Lichtbogen.

[0027] Die gegenständliche Lichtbogenlösch-einrichtung 6 ist dabei bevorzugt lediglich durch die Fortsätze 7 gebildet. Mit anderen Worten, weist die bevorzugte Lichtbogenlösch-einrichtung 6 keine Löschblechstapel auf, und ist daher frei von gestapelten Löschblechen.

[0028] Bevorzugt ist der Festkontaktträger 3 in Öffnungsrichtung 15 des Kontaktarmes 5 abgewinkelt ausgebildet, wodurch bei zahlreichen Schaltgerätekonstruktionen die Fortsätze 7 einfach seitlich des Öffnungswegs 14 des beweglichen Kontaktarms 5 angeordnet werden können.

[0029] Die Fortsätze 7 sind jeweils mit dem Festkontaktträger 3 verbunden. Allerdings ist bevorzugt vorgesehen, dass - in Öffnungsrichtung 15 des beweglichen Kontaktes 4 - zwischen dem Festkontakt 3 und einer ersten Kante 18 jedes der Fortsätze 7 ein Spalt 19 angeordnet ist. Durch diesen Spalt 19 kann ein Lichtbogen auf einen bestimmten, vorgegeben Weg gezwungen werden. Es hat sich dabei als vorteilhaft herausgestellt, dass die erste Kante 18 der Fortsätze 7 im Wesentlichen

in Verlängerung eines Kontaktbereichs des Festkontaktes 3 mit dem beweglichen Kontakt 4 angeordnet ist, wodurch eine besonders vorteilhafte Führung eines allfälligen Lichtbogens erreicht werden kann.

[0030] Die Fortsätze 7 sind dabei gemäß der dargestellten bevorzugten Ausführungsform jeweils im Wesentlichen rechtwinkelig an den Festkontaktträger 3 angeformt, und bilden einen u-förmigen Bereich.

[0031] Bevorzugt weisen die Fortsätze 7 eine vom Festkontakt 2 weg abnehmende Höhe 16 auf. Insbesondere weisen die Fortsätze 7 eine trapezförmige Fläche 17 auf. Durch diese Maßnahmen kann sowohl eine wirk-same Ableitung des Lichtbogens erzielt werden, als auch eine hohe Stabilität und Lebensdauer der derart gebildeten Lichtbogenlösch-einrichtung 6. Es kann an dieser Stelle auch vorgesehen sein, dass die Fläche eine andere geometrische Ausformung aufweist, mit vom Festkontakt 2 weg abnehmender Höhe 16.

[0032] Die Fig. 9 und 10 zeigen die bevorzugte Ausbildung der Fortsätze 7, wie vorstehend beschrieben. Die Fortsätze 7 sind dabei Teil eines separaten Lichtbogenlösch-teiles 20, welcher gemäß der gegenständlichen bevorzugten Ausführung ein vom Festkontaktträger 3 separater Teil ist, welcher vorzugsweise mit diesem durch einen Niet verbunden ist, wie in den Fig. 5, 7 und 9 dargestellt, wobei der betreffende Niet einstückig mit dem Festkontaktträger 3 ausgebildet sein kann. Durch die separate Ausbildung des Lichtbogenlösch-teiles 20, kann dieser aus einem anderen Werkstoff, als der Festkontaktträger 3 gebildet werden, etwa aus einem Eisenwerkstoff. Es kann auch vorgesehen sein, die Fortsätze 7 einstückig an dem Festkontaktträger 3 anzuformen.

[0033] Der Kontaktarm 5 weist bevorzugt einen über den beweglichen Kontakt 4 hinausreichenden Endbereich 8 auf, wie vor allem in Fig. 8 gut zu erkennen. Dieser Endbereich 8 ist bevorzugt einstückig mit dem restlichen beweglichen Kontaktarm 5 ausgebildet, und bildet bevorzugt, und wie in den Fig. 5 und 7 zu erkennen, einen Anschlag für den beweglichen Kontakt 4.

[0034] Bevorzugt ist vorgesehen, dass lediglich der Öffnungsweg 14 des Endbereichs 8 von den Fortsätzen 7 des Festkontaktträgers 3 bereichsweise flankiert wird. Im Zustand, in dem der bewegliche Kontakt 4 an dem Festkontakt 2 anliegt, reichen die Fortsätze 7 daher gemäß der bevorzugten Ausführungsform, wie insbesondere in den Fig. 4 und 5 dargestellt, nicht bis zu den Kontakten 2, 4, sondern flankieren lediglich den Endbereich 8.

[0035] Um die Ableitung eines entstehenden Lichtbogens von der Kontaktstelle weg in Richtung der Fortsätze 7 zu unterstützen, ist bevorzugt vorgesehen, dass der Endbereich 8 des Kontaktarmes 5 zusammen mit einem diesem gegenüberliegend angeordneten Bereich des Festkontaktträgers 3 ein Blashorn 9 bilden. Ein Lichtbogen erzeugt ein Plasma, wodurch es zu einem lokalen Überdruck kommt. Dies kann ausgenutzt werden, um den Lichtbogen zusätzlich zu lenken bzw. anzutreiben. Als Blashorn 9 wird dabei ein sich von der Kontaktstelle,

daher dem Entstehungsort eines Schaltlichtbogens weg erweiternder Bereich, daher ein Horn, bezeichnet.

[0036] Bevorzugt ist dabei vorgesehen, dass der Endbereich 8 des Kontaktarms 5 eine, von dem beweglichen Kontakt 4 weg abnehmende Dicke aufweist, bzw. dass der Endbereich 8 des Kontaktarmes 5 in Bewegungsrichtung der Kontaktarms 5 gebogen und/oder abgewinkelt ausgebildet ist. Die Dicke wird dabei bezogen auf die Dicken des beweglichen Kontaktarmes 5 im Bereich des beweglichen Kontaktes 4 gemessen, wobei die Bezugshöhe die Hinterfläche des beweglichen Kontaktarmes 5 im Bereich des beweglichen Kontaktes 4 ist.

Patentansprüche

1. Schaltgerät (1), insbesondere Fehlerstromschutzschalter (13), wobei das Schaltgerät (1) wenigstens einen Festkontakt (2) aufweist, welcher auf einem Festkontaktträger (3) angeordnet ist, sowie einen beweglichen Kontakt (4), welcher auf einem beweglichen Kontaktarm (5) angeordnet ist, wobei der bewegliche Kontakt (4) zum Kontaktieren des Festkontakts (2) vorgesehen ist, und wobei das Schaltgerät (1) eine Lichtbogenlöscheinrichtung (6) aufweist, wobei die Lichtbogenlöscheinrichtung (6) seitlich an dem Festkontaktträger (3) angeordnete, und einen Öffnungsweg (14) des beweglichen Kontaktarms (5) wenigstens bereichsweise flankierende Fortsätze (7) umfasst, wobei der Kontaktarm (5) einen über den beweglichen Kontakt (4) hinausreichenden Endbereich (8) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** lediglich der Öffnungsweg (14) des Endbereichs (8) des Kontaktarms (5) von den Fortsätzen (7) des Festkontaktträgers (3) bereichsweise flankiert wird.
2. Schaltgerät (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtbogenlöscheinrichtung (6) lediglich durch die Fortsätze (7) gebildet ist.
3. Schaltgerät (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtbogenlöscheinrichtung (6) frei von gestapelten Löscheleichen ist.
4. Schaltgerät (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Festkontaktträger (3) in Öffnungsrichtung (15) des Kontaktarmes (5) abgewinkelt ausgebildet ist.
5. Schaltgerät (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fortsätze (7) jeweils im Wesentlichen rechtwinkelig an den Festkontaktträger (3) angeformt sind.
6. Schaltgerät (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fortsätze (7) eine vom Festkontakt (2) weg abnehmende Höhe

(16) aufweisen, insbesondere dass die Fortsätze (7) eine trapezförmige Fläche (17) aufweisen.

7. Schaltgerät (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Endbereich (8) des Kontaktarmes (5) zusammen mit einem diesem gegenüberliegend angeordneten Bereich des Festkontaktträgers (3) ein Blashorn (9) bilden.
8. Schaltgerät (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Endbereich (8) des Kontaktarms (5) eine, von dem beweglichen Kontakt (4) weg abnehmende Dicke aufweist.
9. Schaltgerät (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der bewegliche Kontaktarm (5) in einer Schaltwalze (10) des Schaltgeräts (1) gelagert ist.

Claims

1. Switching device (1), in particular residual-current circuit breaker (13), wherein the switching device (1) has at least one stationary contact (2) that is arranged on a stationary contact support (3), and a movable contact (4) that is arranged on a movable contact arm (5), wherein the movable contact (4) is provided to come into contact with the stationary contact (2), and wherein the switching device (1) has an arc-extinguishing device (6), wherein the arc-extinguishing device (6) comprises extensions (7) that are arranged laterally on the stationary contact support (3) and at least in some areas flank an opening path (14) of the movable contact arm (5), wherein the contact arm (5) has an end region (8) which extends beyond the movable contact (4), **characterised in that** only the opening path (14) of the end region (8) of the contact arm (5) is flanked in some areas by the extensions (7) of the stationary contact support (3).
2. Switching device (1) according to claim 1, **characterised in that** the arc-extinguishing device (6) is formed only by the extensions (7).
3. Switching device (1) according to claim 1 or 2, **characterised in that** the arc-extinguishing device (6) is free of stacked extinguishing plates.
4. Switching device (1) according to any of claims 1 to 3, **characterised in that** the stationary contact support (3) is angled in the opening direction (15) of the contact arm (5).
5. Switching device (1) according to any of claims 1 to 4, **characterised in that** the extensions (7) are each formed substantially at right angles to the stationary

contact support (3).

6. Switching device (1) according to any of claims 1 to 5, **characterised in that** the extensions (7) have a height (16) which decreases away from the stationary contact (2), in particular that the extensions (7) have a trapezoidal surface (17).

7. Switching device (1) according to any of claims 1 to 6, **characterised in that** the end region (8) of the contact arm (5), together with a region of the stationary contact support (3) arranged opposite thereto, form a wind horn (9).

8. Switching device (1) according to any of claims 1 to 7, **characterised in that** the end region (8) of the contact arm (5) has a thickness which decreases away from the movable contact (4).

9. Switching device (1) according to any of claims 1 to 8, **characterised in that** the movable contact arm (5) is mounted in a switching drum (10) of the switching device (1).

Revendications

1. Appareil de coupure électrique (1), en particulier un disjoncteur de protection contre les courants de défaut (13), dans lequel l'appareil de coupure électrique (1) présente au moins un contact fixe (2), qui est disposé sur un support de contact fixe (3), ainsi qu'un contact mobile (4), qui est disposé sur un bras de contact mobile (5), dans lequel le contact mobile (4) est prévu pour établir une connexion électrique avec le contact fixe (2), et dans lequel l'appareil de coupure électrique (1) présente un système d'extinction d'arc (6), dans lequel le système d'extinction d'arc (6) est disposé latéralement sur le support de contact fixe (3), et comprend des prolongements (7) encadrant au moins par endroits la course d'ouverture (14) du bras de contact mobile (5), dans lequel le bras de contact mobile (5) présente une partie d'extrémité (8) saillant au-dessus d'un contact mobile (4), **caractérisé en ce qu'**uniquement la course d'ouverture (14) de la partie d'extrémité (8) du bras de contact mobile (5) est encadrée au moins par endroits par les prolongements (7) du support de contact fixe (3).

2. Appareil de coupure électrique (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le système d'extinction d'arc (6) est formé uniquement par les prolongements (7).

3. Appareil de coupure électrique (1) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le système d'extinction d'arc (6) est exempt de tôles de désa-

morçage empilées.

4. Appareil de coupure électrique (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le support de contact fixe (3) est réalisé sous une forme pliée dans la direction d'ouverture (15) du bras de contact mobile (5).

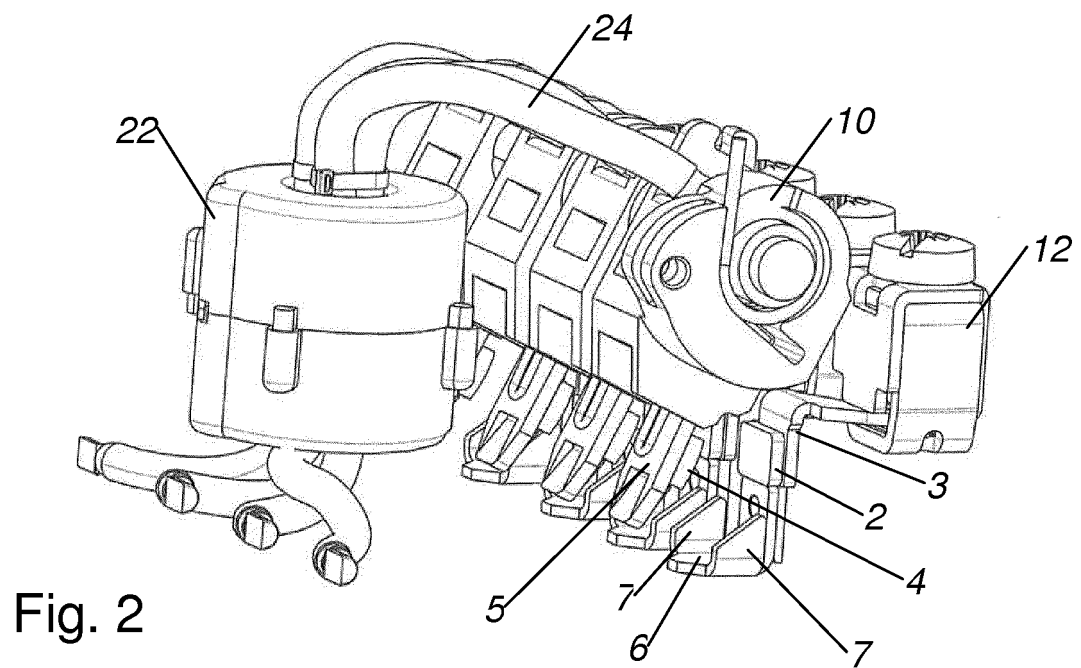
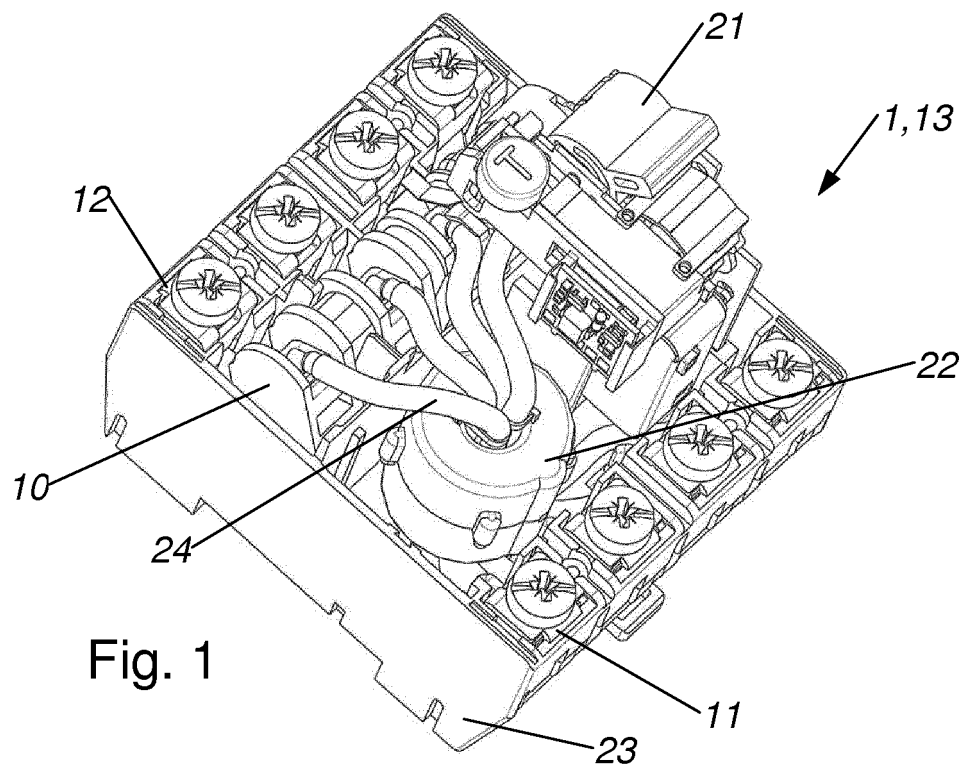
5. Appareil de coupure électrique (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les prolongements (7) sont façonnés chacun de façon sensiblement perpendiculaire au support de contact fixe (3).

6. Appareil de coupure électrique (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** les prolongements (7) présentent une hauteur (16) qui diminue en s'éloignant du contact fixe (2), en particulier **en ce que** les prolongements (7) présentent une surface trapézoïdale (17).

7. Appareil de coupure électrique (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** la partie d'extrémité (8) du bras de contact mobile (5) forme une trompe de corne (9) conjointement avec une partie du support de contact fixe (3) disposée en face de celui-ci.

8. Appareil de coupure électrique (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** la partie d'extrémité (8) du bras de contact (5) présente une épaisseur qui diminue en s'éloignant du contact mobile (4).

9. Appareil de coupure électrique (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** le bras de contact mobile (5) est stocké dans un tambour de commutation (10) de l'appareil de coupure électrique (1).



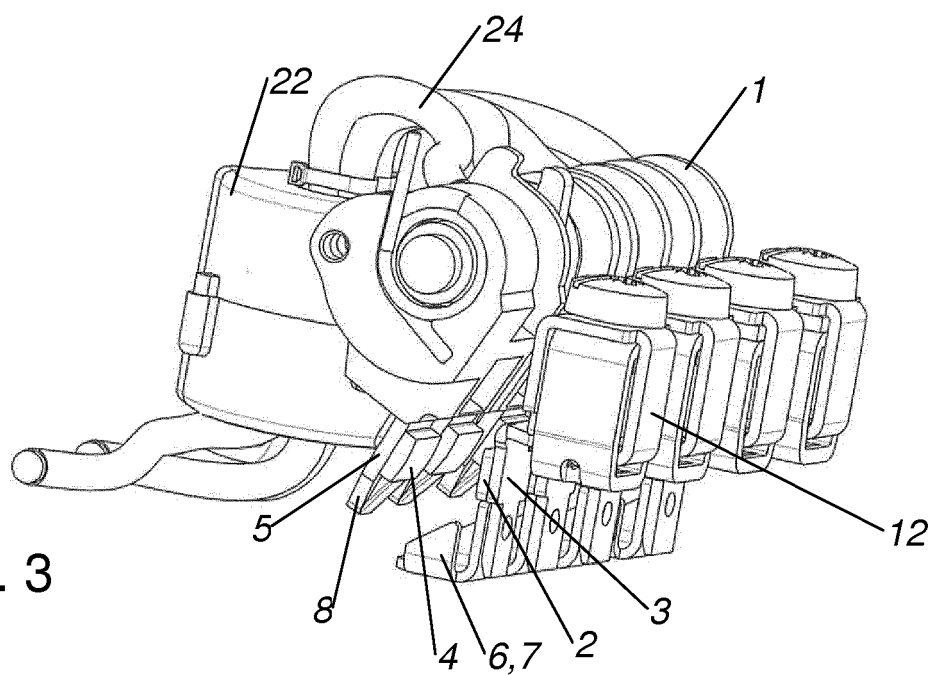


Fig. 3

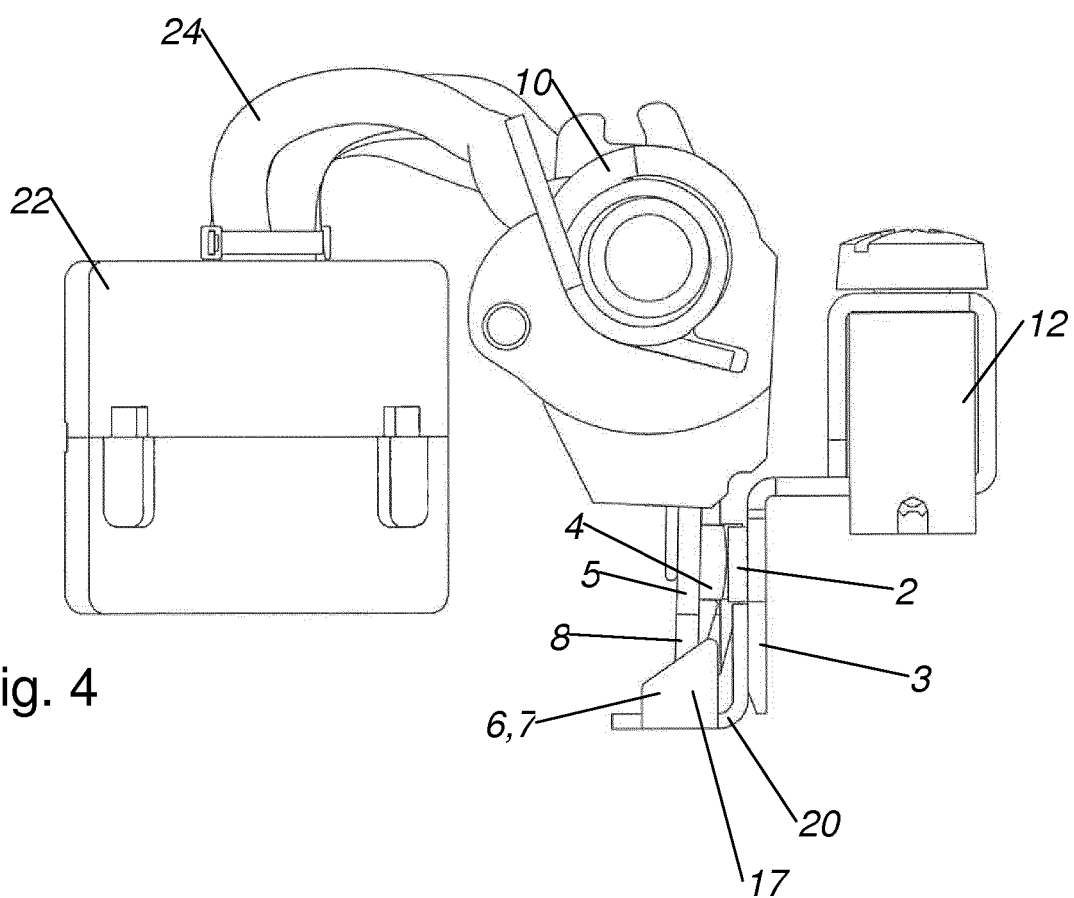
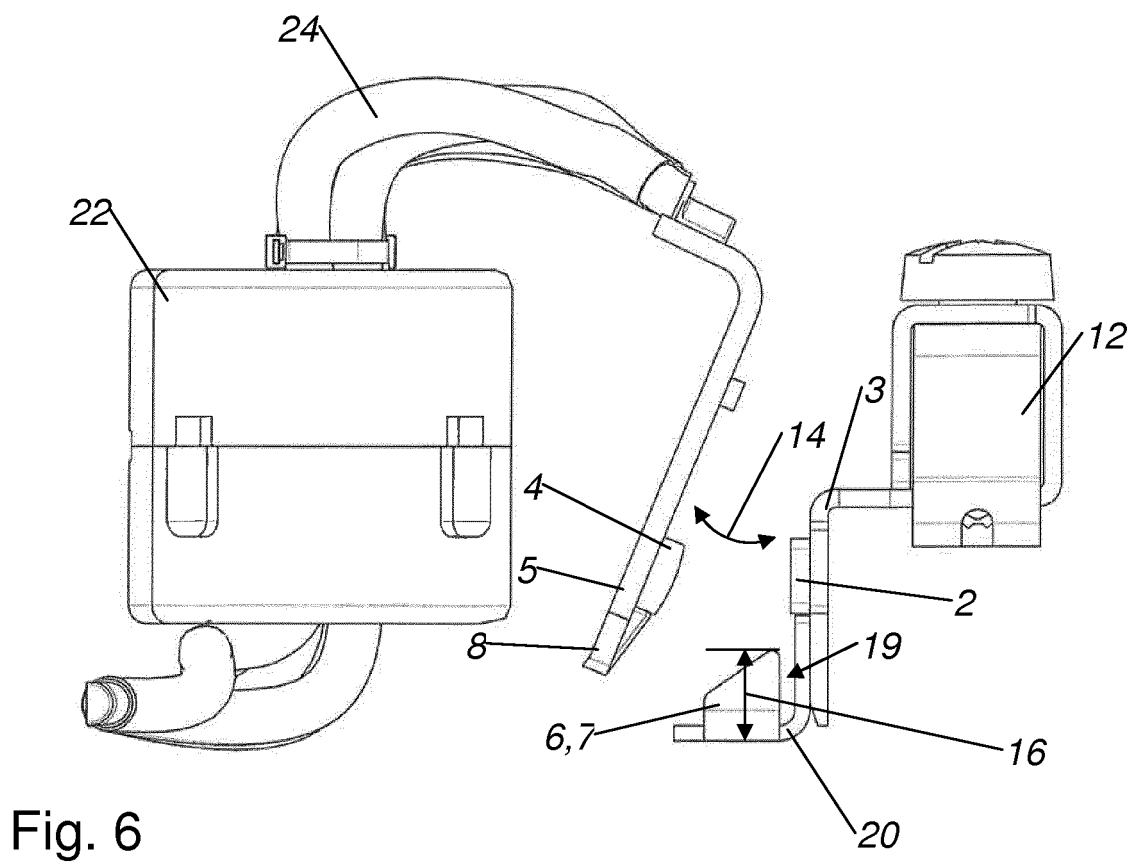
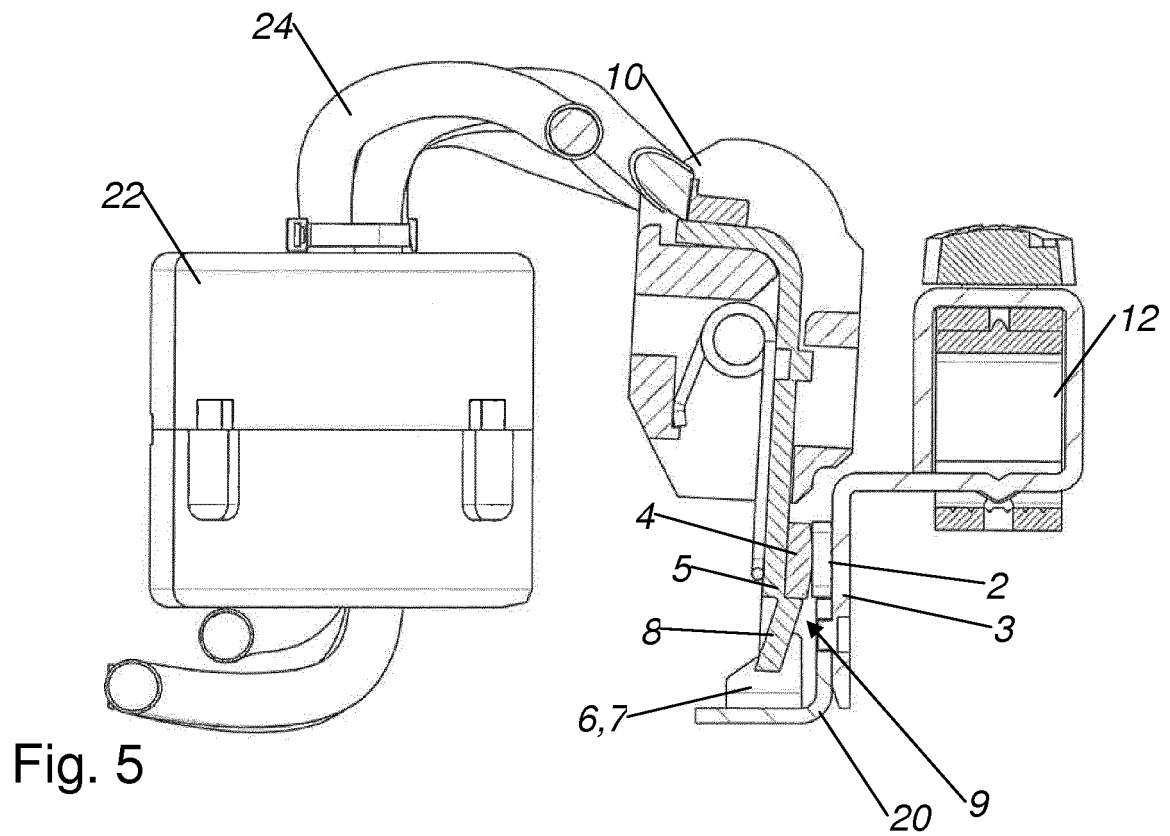
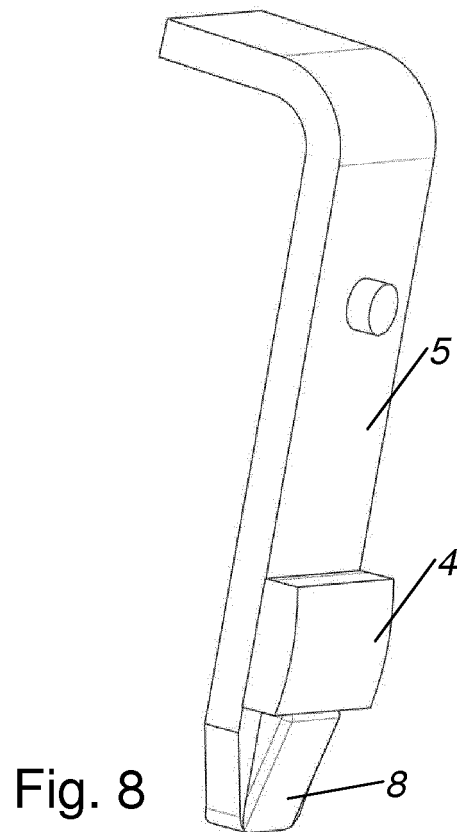
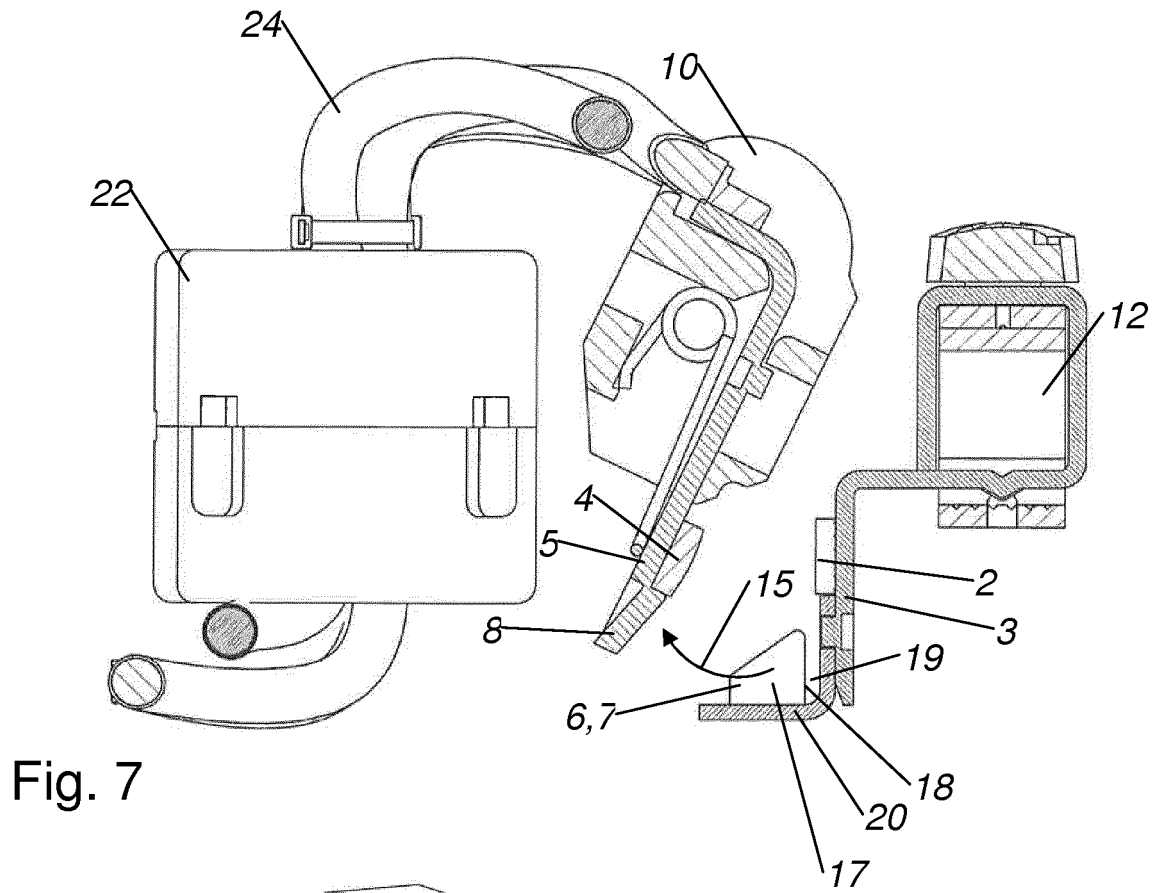
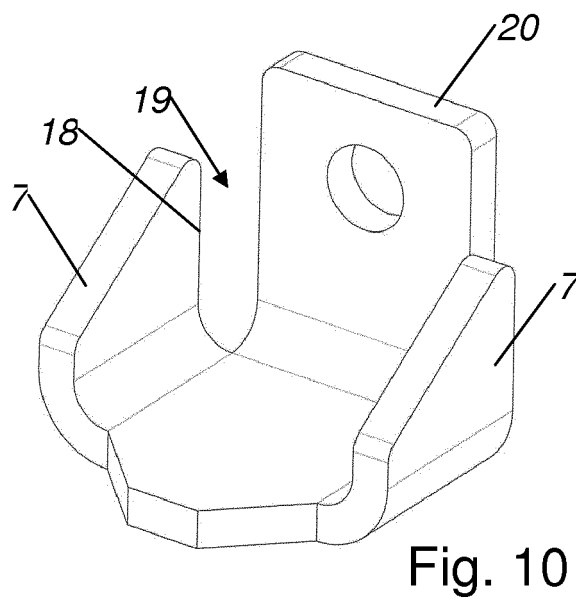
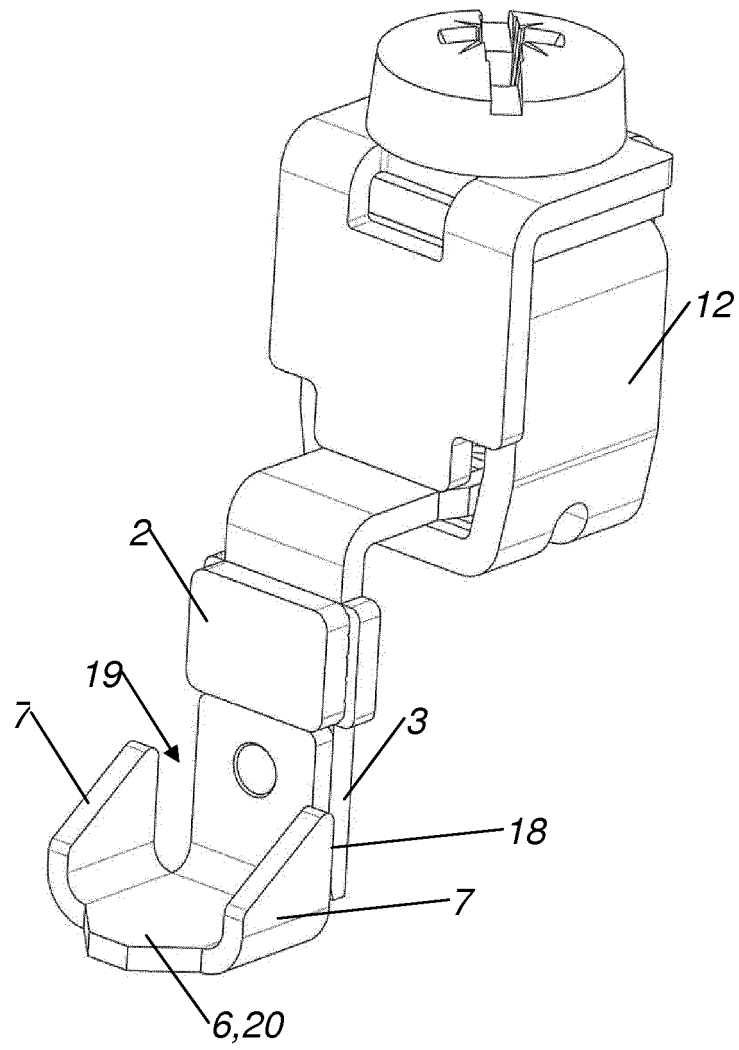


Fig. 4







IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- JP H9293421 A [0005]
- WO 2014073026 A1 [0006]
- JP S58131629 A [0007]
- GB 2285178 A [0008]