

(19)



(11)

EP 3 439 005 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
06.02.2019 Patentblatt 2019/06

(51) Int Cl.:
H01H 9/34 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18186245.9**

(22) Anmeldetag: **30.07.2018**

(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**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**
80333 München (DE)

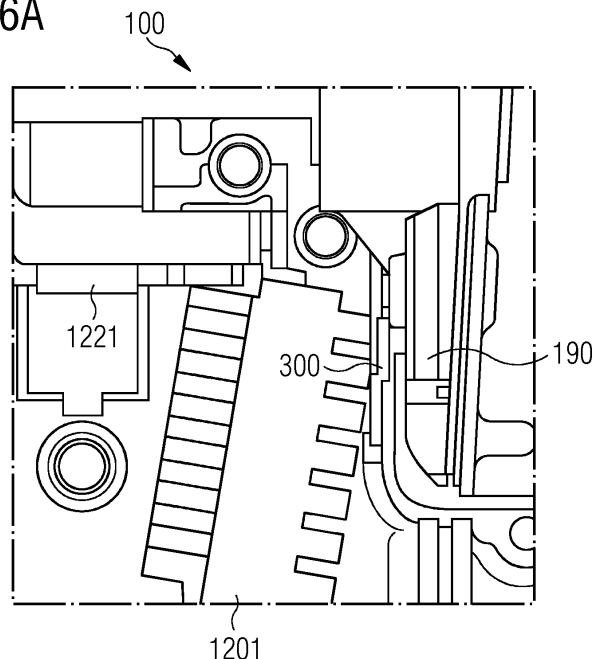
(72) Erfinder:
• **Andersen, Oliver**
12161 Berlin (DE)
• **Biedunkiewicz, Pawel**
13055 Berlin (DE)
• **Dahl, Jörg-Uwe**
14542 Werder (DE)
• **Deylitz, Erhard**
13125 Berlin (DE)

(30) Priorität: **01.08.2017 DE 102017213238**
18.07.2018 DE 102018211995

(54) **DRUCKAUSLÖSER FÜR EINEN ELEKTRISCHEN SCHALTER UND ELEKTRISCHER SCHALTER MIT SOLCH EINEM DRUCKAUSLÖSER**

(57) Es wird ein Druckauslöser für einen elektrischen Schalter mit einem Betätigungsglied und mit mindestens einem Strömungskanal pro elektrischem Pol offenbart, wobei der mindestens eine Pol des elektrischen Schalters zumindest zwei Schaltkontakte zum Schließen oder Trennen einer Strombahn umfasst, wobei die Schaltkontakte des mindestens einen Pols des elektrischen Schalters trennbar mittels des Betätigungsglieds sind, das auf einen Druck (p) ansprechbar ist, der durch einen bei elek-

trodynamischem Rückstoß der Schaltkontakte gezogenen Lichtbogen (LB) in einer Trennzone der jeweils zwei Schaltkontakte erzeugt wird, und wobei die Trennzone mittels des Strömungskanals mit dem Betätigungsglied verbindbar ist, wobei der mindestens eine Strömungskanal ein Rückschlagventil umfasst, welches eine Strömung nur von der Trennzone in Richtung des Betätigungsglieds erlaubt.

FIG 6A**EP 3 439 005 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Druckauslöser für einen elektrischen Schalter sowie einen elektrischen Schalter mit solch einem Druckauslöser.

[0002] Typischerweise werden strombegrenzende Schaltgeräte, insbesondere strombegrenzende Leistungsschalter, beispielsweise in Form von MCCBs (Moulded Case Circuit Breaker), in weit verzweigten Stromverteilernetzen eingesetzt. Es ist üblich, eine selektive Staffelung mit einem Mindest-Nennstromabstand der beteiligten Schaltgeräte zu betreiben. Jede Verzweigungsebene kann dabei in Abhängigkeit von den angeschlossenen Verbrauchern mit einem entsprechend dimensionierten Schaltgerät gegen auftretende Überlasten und Kurzschlüsse geschützt werden.

[0003] Dabei ist beispielsweise ein Schaltgerät, das einem Verbraucher am nächsten angeordnet ist und das oft als verbrauchernahes bzw. nachgeordnetes Schaltgerät bezeichnet wird, für den geringsten Nennstrom ausgelegt. Fließt nun ein Kurzschluss-Strom sowohl durch das verbrauchernahe Schaltgerät als auch durch ein Schaltgerät, das in der Hierarchie des Stromverteilernetzes über dem verbrauchernahen Schaltgerät angeordnet ist und oft als verbraucherfernes bzw. vorgeordnetes Schaltgerät bezeichnet wird, so soll nur das verbrauchernahe Schaltgerät abschalten. Mit anderen Worten soll im Störfall (Kurzschluss) nur das Schaltgerät, das dem Ereignis am nächsten ist, den Stromfluss unterbrechen.

[0004] Die Schaltkontaktpaare des verbrauchernahen und des verbraucherfernen Schaltgerätes ziehen beim Öffnen einen Lichtbogen, wobei die Öffnungsweite der Schaltkontaktpaare und auch die Lichtbogenenergie beim verbrauchernahen Schaltgerät aufgrund des geringeren Massenträgheitsmoments seiner beweglichen Strombahn inklusive der Schaltkontakte höher sind. Dieser unter Umständen nur einpoligen Öffnung muss eine allpolige Abschaltung des verbrauchernahen Schaltgeräts folgen. Das verbraucherferne Schaltgerät darf nicht abschalten, um weitere Verbraucher nicht vom Stromverteilernetz zu trennen. Das verbraucherferne Schaltgerät darf durch kurzes Abheben der Schaltkontakte aber unterstützend wirken, also beispielsweise durch Strombegrenzung zur Abschaltung des verbrauchernahen Schaltgerätes beitragen.

[0005] Schaltgeräte, die derart gestaffelt in Stromverteilernetzen wirken, verhalten sich selektiv. Um diese Selektivität zu erreichen ist es erforderlich, dass die dem Störfall nächstliegenden Schaltgeräte die Strombahnen aller Schaltpole schneller als die übergeordneten Schaltgeräte unterbrechen.

[0006] In der DE 691 10 540 T2 und der DE 692 17 441 T2 werden jeweils elektrische Schaltanordnungen in Form von Leistungsschaltern mit Isolierstoffgehäuse offenbart, welche pro Schaltpol zwei in der Einschaltstellung des Leistungsschalters federnd gegeneinandergedrückte Schaltkontakte umfassen. Die Schaltkontakte können durch die Wirkung elektrodynamischer Rückstoßkräfte getrennt werden, wenn der die Schaltkontakte durchfließende Strom einen bestimmten Schwellwert überschreitet, um so eine Begrenzung des genannten Stromes zu bewirken.

[0007] Der in den Druckschriften offenbarte Leistungsschalter umfasst ein Überlast und/oder Kurzschluss-Erfassungsglied zur Beaufschlagung eines im Fehlerfall die automatische Abschaltung des Leistungsschalters bewirkenden Abschaltmechanismus. Weiterhin umfasst der in den Druckschriften offenbarte Leistungsschalter ein Betätigungsglied, das auf eine in der Trennzone der genannten Schaltkontakte durch einen bei elektrodynamischen Rückstoß der Schaltkontakte gezogenen Lichtbogen erzeugten Überdrucks anspricht, um den Abschaltmechanismus des Leistungsschalters zu betätigen.

[0008] In den Druckschriften wird als Betätigungsglied eine gasdichte Einheit offenbart, die ausschließlich mit der Trennzone der Schaltkontakte verbunden ist und ein bewegliches Element, wie zum Beispiel einen Kolben oder eine Membran, mit einem begrenzten Steuerhub umfasst. Das bewegliche Element wird zum einen mit dem genannten Überdruck und zum anderen durch eine Rückholvorrichtung mit angepasster Wirkkraft beaufschlagt. Die Verschiebung des beweglichen Elements bewirkt die Auslösung des genannten Abschaltmechanismus des Leistungsschalters, wobei die genannte Rückholvorrichtung mit angepasster Wirkkraft so bemessen ist, dass eine ungewollte Auslösung bei einfacher Überlast oder ein Ansprechen eines nachgeschalteten strombegrenzenden Leistungsschalters verhindert wird.

[0009] Weitere Druckauslöser werden ebenfalls in den Druckschriften DE 10 2009 015 126 A1 und DE 10 2011 077 359 A1 offenbart.

[0010] Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es eine Aufgabe der Erfindung, einen alternativen Druckauslöser anzugeben.

[0011] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch den Druckauslöser gemäß Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Druckauslösers sind in den Unteransprüchen 2 bis 11 angegeben. Die Aufgabe wird ebenfalls erfindungsgemäß durch den elektrischen Schalter gemäß Anspruch 13 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen 14 und 15 angegeben.

[0012] Der Druckauslöser für einen elektrischen Schalter gemäß Anspruch 1 umfasst ein Betätigungsglied und mindestens einen Strömungskanal pro elektrischem Pol, wobei der mindestens eine Pol des elektrischen Schalters zumindest zwei Schaltkontakte zum Schließen oder Trennen einer Strombahn umfasst, wobei die Schaltkontakte des mindestens einen Pols des elektrischen Schalters trennbar mittels des Betätigungsglieds sind, das auf einen Druck (p) ansprechbar ist, der durch einen bei elektrodynamischem Rückstoß der Schaltkontakte gezogenen Lichtbogen (LB) in

einer Trennzone der jeweils zwei Schaltkontakte erzeugt wird, und wobei die Trennzone mittels des Strömungskanals mit dem Betätigungsglied verbindbar ist, wobei der mindestens eine Strömungskanal ein Rückschlagventil umfasst, welches eine Strömung nur von der Trennzone in Richtung des Betätigungsglieds erlaubt.

[0013] Der erfindungsgemäße Druckauslöser ist auf eine schnelle Auslösung optimiert. In seiner Konstruktion kann er kompakt gebaut werden, so dass die Wege für die Druckluft kurz gehalten sind, was eine schnellere Auslösung gewährleisten kann. Der erfindungsgemäße Druckauslöser kann als Baugruppe ausgeführt werden mit integrierten Rückschlagventilen auf der Schnittstelle zu den Polkassetten.

[0014] In einer Ausgestaltung verhindern die Rückschlagventile eine Strömung von einer Trennzone zu einer anderen Trennzone der Pole einer mehrpoligen elektrischen Schalters.

[0015] In einer weiteren Ausgestaltung umfasst der Druckauslöser eine gemeinsame Sammelkammer, die zwischen den jeweiligen Rückschlagventilen und dem Betätigungsglied angeordnet ist, wobei die gemeinsame Sammelkammer strömungstechnisch am Ausgang der jeweiligen Rückschlagventile angeordnet ist.

[0016] In einer weiteren Ausgestaltung umfasst das Rückschlagventil eine Zunge, die im Ruhezustand den Strömungskanal abdeckt und bei Druck (p) in der zugeordneten Trennzone den Strömungskanal freigibt. Die Zunge kann beispielsweise aus Aramid gefertigt sein. Vorteilhaft dabei ist, dass Aramid besonders wärmebeständig ist.

[0017] In einer weiteren Ausgestaltung wird das Ansprechverhalten des Rückschlagventils durch die Materialdicke der Zunge oder durch die Steifigkeit des Materials eingestellt.

[0018] In einer weiteren Ausgestaltung umfasst der Druckauslöser ein Gehäuse aus einem ersten Gehäuseteil und einem zweiten Gehäuseteil, bei dem die Zunge gehalten wird zwischen dem ersten Gehäuseteil und dem zweiten Gehäuseteil.

[0019] In einer Ausgestaltung wird das Ansprechverhalten des Rückschlagventils durch den Winkel (α) und/oder den Biegeradius der Haltezone der Zunge von dem ersten Gehäuseteil und dem zweiten Gehäuseteil eingestellt.

[0020] In einer weiteren Ausgestaltung ist das Betätigungsglied als Stößel ausgebildet. Der Stößel kann von einer Feder in einer Ruheposition gehalten werden und bei Druck (p) gegen die Federkraft dieser Feder betätigt werden.

[0021] In einer Ausgestaltung ist der Druckauslöser modular aufgebaut aus mindestens zwei Ventilelementen mit jeweils einem Rückschlagventil und jeweils einem Strömungskanal sowie einem Auslöseelement mit dem Betätigungsglied, wobei die mindestens zwei Ventilelemente und das Auslöseelement zusammensteckbar ausgebildet sind.

[0022] In einer weiteren Ausgestaltung umfasst der Druckauslöser Abschlusselemente und Verbindungselemente, die die mindestens zwei Ventilelemente und/oder das Auslöseelement miteinander verbinden oder abschließen.

[0023] Der elektrische Schalter mit mehreren Polen gemäß Anspruch 13 umfasst einen erfindungsgemäßen Druckauslöser, wobei die mehreren Pole des elektrischen Schalters jeweils zumindest zwei Schaltkontakte zum Schließen oder Trennen einer Strombahn umfassen, wobei die Schaltkontakte der mehreren Pole des elektrischen Schalters getrennt werden mittels des Betätigungsglieds, das auf einen Druck (p) anspricht, der durch einen bei elektrodynamischem Rückstoß der Schaltkontakte gezogenen Lichtbogen (LB) in einer Trennzone der jeweiligen zwei Schaltkontakte erzeugt wird und wobei die Trennzonen mittels der Strömungskanäle mit dem Betätigungsglied verbunden sind.

[0024] In einer Ausgestaltung umfasst der elektrische Schalter ein, zwei oder drei elektrische Pole und der Druckauslöser drei oder vier Strömungskanäle.

[0025] In einer weiteren Ausgestaltung umfasst der elektrische Schalter weiter eine Schutzbarriere, die einen direkten Transport von Partikeln von der Trennzone zum Druckauslöser verhindert.

[0026] Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung, sowie die Art und Weise, wie sie erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich in Zusammenhang mit der folgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele, die in Zusammenhang mit den Figuren näher erläutert werden.

[0027] Dabei zeigen:

Figur 1 Druckauslöser mit erstem Gehäuseteil und zweitem Gehäuseteil;

Figur 2 Rückschlagventil mit Zunge;

Figur 3 elektrischer Schalter mit Druckauslöser;

Figur 4 elektrischer Schalter mit mehreren Polen und Druckauslöser;

Figur 5 modularer Druckauslöser;

Figur 6A und 6B elektrischer Schalter mit Druckauslöser und Schutzbarriere;

Figur 7 Strömungsverlauf im elektrischen Schalter mit Druckauslöser und Schutzbarriere;

Figur 8A und 8B elektrischer Schalter mit Druckauslöser und alternativer Schutzbarriere;

Figur 9 Strömungsverlauf im elektrischen Schalter mit Druckauslöser und alternativer Schutzbarriere;

5 Figur 10A und 10B elektrischer Schalter mit Druckauslöser und weiterer Schutzbarriere.

[0028] In Figur 1 ist ein erfindungsgemäßer Druckauslöser 100 für einen elektrischen Schalter 1000 dargestellt. Der Druckauslöser 100 umfasst ein Gehäuse 190 aus einem ersten Gehäuseteil 191 und einem zweiten Gehäuseteil 192. Am zweiten Gehäuseteil 192 sind Strömungskanäle 151; 152; 153 angebracht, die mit Trennzonen 1201; 1202; 1203 der elektrischen Pole 1101; 1102; 1103 des elektrischen Schalters 1000 zusammenwirken und verbindbar sind.

[0029] Das erste Gehäuseteil 191 und das zweite Gehäuseteil 192 des Druckauslösers 100 können mittels Laserstrahlschweißen, Ultraschallschweißen, Kleben oder andere Fügeverfahren verbunden werden um eine möglichst hohe Gasdichtheit zu gewährleisten.

[0030] Ein mehrpoliger elektrischer Schalter 1000 ist in Figur 4 dargestellt. Er umfasst mehrere Pole 1101; 1102; 1103 mit jeweils zumindest zwei Schaltkontakte 1211, 1221; 1212, 1222; 1213, 1223 zum Schließen oder Trennen einer Strombahn. Elektrische Schalter 1000 mit zwei Schaltkontakten (beispielsweise ein Schaltkontaktpaar bestehend aus einem Bewegkontakt und einem Festkontakt) werden einfach unterbrechende elektrische Schalter genannt, bei mehr als zwei Schaltkontakten (beispielsweise mehrere Schaltkontaktpaare) wird von mehrfach unterbrechenden Schaltern gesprochen. Der erfindungsgemäße Druckauslöser 100 ist für einfach unterbrechende sowie für mehrfach unterbrechende elektrische Schalter 1000 geeignet.

[0031] Entsprechend der Figur 4 kann der mehrpolige elektrische Schalter 1000 beispielsweise drei elektrische Pole 1101; 1102; 1103 umfassen. Die Schaltkontakte 1211, 1221; 1212, 1222; 1213, 1223 der mehreren Pole 1101; 1102; 1103 des elektrischen Schalters 1000 können mittels eines Betätigungsglieds 110 des Druckauslösers 100 getrennt werden, wobei das Betätigungsglied 110 auf einen Druck (p) ansprechbar ist, der durch einen bei elektrodynamischen Rückstoß der Schaltkontakte 1211, 1221; 1212, 1222; 1213, 1223 gezogenen Lichtbogen (LB) in einer Trennzone 1201, 1202, 1203 der jeweiligen zwei Schaltkontakte 1211, 1221; 1212, 1222; 1213, 1223 erzeugt wird. Die Trennzonen 1201; 1202; 1203 sind mittels der Strömungskanäle 151; 152; 153 mit dem Betätigungsglied 110 verbunden. Dies bedeutet, dass der Druck (p), der in den Trennzonen 1201; 1202; 1203 aufgrund des gezogenen Lichtbogens (LB) entsteht, innerhalb des Druckauslösers 100 zum Betätigungsglied 110 strömungstechnisch geleitet wird.

[0032] Der Druckauslöser 100 umfasst desweiteren Rückschlagventile 161; 162; 163, wie beispielsweise in Figur 2 dargestellt. Die Rückschlagventile 161; 162; 163 sind an den jeweiligen Strömungskanälen 151; 152; 153 angeordnet und lassen nur eine Strömung von den jeweiligen Trennzonen 1201; 1202; 1203 in Richtung des Betätigungsglieds 110 zu. Vor allem dienen die Rückschlagventile 161; 162; 163 dazu zu verhindern, dass eine Strömung von einer Trennzone 1201; 1202; 1203 zu einer anderen Trennzone 1201; 1202; 1203 der Pole 1101; 1102; 1103 des elektrischen Schalters 100 möglich ist.

[0033] Das Rückschlagventil 161 umfasst gemäß Figur 2 eine Zunge 181, die im Ruhezustand den Strömungskanal 151 abdeckt, wie es in Figur 2 dargestellt ist. Bei einem Druck (p) in der dem Strömungskanal 151 zugeordneten Trennzone 1201 gibt die Zunge 181 den Strömungskanal 151 frei und eine Strömung entsprechend der Figur 2 nach unten wird ermöglicht. Zunge 181 befindet sich dann in der gestrichelt dargestellten Position.

[0034] Bei einem Druckstoß aus einem benachbarten Strömungskanal 152; 153 und damit einer Erhöhung des Drucks unterhalb der Zunge 181 entsprechend der Darstellung der Figur 2 verschließt diese den Strömungskanal 151. Dadurch wird verhindert, dass eine Strömung von einer Trennzone 1201; 1202; 1203 zu einer anderen Trennzone 1201; 1202; 1203 der Pole 1101; 1102; 1103 des elektrischen Schalters 1000 möglich ist.

[0035] In Figur 1 ist weiterhin gezeigt, dass der Druckauslöser 100 eine gemeinsame Sammelkammer 170 umfasst, die zwischen den jeweiligen Rückschlagventilen 161; 162; 163 und dem Betätigungsglied 110 angeordnet ist.

[0036] Dies wird näher in Figur 3 illustriert, in der eine Strömung durch den Strömungskanal 151 und das an dessen Ende liegende Rückschlagventil 161 in die gemeinsame Sammelkammer 170 darstellt ist. Auf Grund der Druckerhöhung in der gemeinsamen Sammelkammer 170 wird das Betätigungsglied 110 entsprechend der Darstellung in Figur 3 nach oben ausgelenkt und betätigt einen Auslösehebel des Schaltschlusses des mehrpoligen elektrischen Schalters 1000.

[0037] Das Betätigungsglied 110 kann als Stößel ausgebildet sein zur Betätigung eines Auslösehebels des Schaltschlusses. Desweiteren kann das Betätigungsglied 110 mit geeigneten konstruktiven Maßnahmen, beispielsweise mit einer Feder, versehen sein und von dieser Maßnahme in seiner Ruheposition gehalten werden. Bei Druck (p) kann das Betätigungsglied 110 gegen die Federkraft dieser Feder betätigt werden. Dadurch kann beispielsweise das Ansprechverhalten des Druckauslösers 100 durch die Auswahl der Feder eingestellt werden.

[0038] Die in Figur 2 dargestellte Zunge 181 kann aus einem lichtbogenbeständigen Material, beispielsweise aus Aramid, gefertigt sein. Aramid ist ein besonders temperaturbeständiger Werkstoff, der trotzdem flexibel und biegsam ist und ein Auslenken der Zunge 181 von der in Figur 2 dargestellten Ruheposition in die ausgelenkte Position in gestrichelter Darstellung erlaubt. Das Ansprechverhalten des Rückschlagventils 161 kann durch die Materialdicke der

Zunge 181 eingestellt werden. Ebenso kann durch die Wahl des Materials der Zunge 181, bedingt durch die Steifigkeit dieses Materials, das Ansprechverhalten eingestellt werden.

[0039] Desweiteren kann die Zunge 181 gehalten werden zwischen dem ersten Gehäuseteil 191 und dem zweiten Gehäuseteil 192 des Druckauslösers 100. Die Haltezone der Zunge 181 kann einen Winkel (α) und/oder einen Biegeradius ausweisen, der im ersten Gehäuseteil 191 bzw. zweitem Gehäuseteil 192 geformt ist und somit eine Vorspannung der Zunge 181 zum Verschließen des Strömungskanals 151 darstellt. Mit der Variation des Winkels (α) der Haltezone der Zunge 181 kann ebenfalls das Ansprechverhalten des Rückschlagventils 161 eingestellt werden.

[0040] In Figur 5 ist ein modular aufgebauter erfindungsgemäßer Druckauslöser 100 dargestellt. Dieser umfasst Ventilelemente 141; 142; 143 mit jeweils einem Rückschlagventil 161; 162; 163 und jeweils einem Strömungskanal 151; 152; 153 (nicht in der Darstellung der Figur 5 enthalten). Weiter umfasst der in Figur 5 dargestellte Druckauslöser 100 ein Auslöseelement 147 zur Trennung der Schaltkontakte 1211, 1221; 1212, 1222; 1213, 1223. Das Auslöseelement 147 ist dazu mit einem Betätigungsglied 110 ausgestattet, beispielsweise einem Stößel. Die Ventilelemente 141; 142; 143 und das Auslöseelement 147 sind dabei zusammensteckbar ausgebildet.

[0041] Zum mechanischen Aufbau des modularen Druckauslösers 100 sind weiterhin Abschlusselemente 145; 145' und Verbindungselemente 146 vorgesehen. Die Abschlusselemente 145; 145' und die Verbindungselemente 146 dienen dem zusammensteckbaren Aufbau eines erfindungsgemäßen Druckauslösers 100 zusammen mit den Ventilelementen 141; 142; 143 und dem Auslöseelement 147.

[0042] Vorteilhaft am modularen Druckauslöser 100 ist, dass dieser an elektrischen Schaltern 1000 mit unterschiedlicher Anzahl an Polen 1101; 1102; 1103 einsetzbar und an diese anpassbar ist. Höhere Stückzahlen der einzelnen Elemente wie den Ventilelementen 141; 142; 143 ermöglichen eine kostengünstige Fertigung. Ebenfalls kann ein mechanischer Toleranzausgleich zwischen den Phasen mittels des modularen Druckauslösers 100 vorgenommen werden.

[0043] Die Abschlusselemente 145; 145', die Verbindungselemente 146, die Ventilelementen 141; 142; 143 und das Auslöseelement 147 können mittels Laserstrahlschweißen, Ultraschallschweißen, Kleben oder andere Fügeverfahren verbunden werden um eine möglichst hohe Gasdichtheit zu gewährleisten.

[0044] In den Figuren 6A, 6B und 7 ist der elektrische Schalter 1000 dargestellt mit einem erfindungsgemäßen Druckauslöser 100 und einer Schutzbarriere 300. Die Schutzbarriere 300 verhindert den direkten Transport von Partikeln, die in der Trennzone 1201; 1202; 1203 erzeugt werden, zum Druckauslöser 100. Die Schutzbarriere 300 kann aus einem aramidfaser- oder glasfaserverstärktem Material bestehen (z.B. Aramid-Papier).

[0045] Die Schutzbarriere 300 wird dazu, entsprechend der Darstellung in den Figuren 6A und 6B, auf den Strömungskanal 151; 152; 153 aufgesteckt und verhindert den direkten Transport von Partikeln, die in der Trennzone 1201 erzeugt werden, zum Druckauslöser 100.

[0046] Der Strömungsverlauf von der Trennzone 1201 zum Druckauslöser 100 ist in Figur 7 dargestellt. Die Schutzbarriere 300 wird seitlich umströmt und durch eine Öffnung in der Schutzbarriere 300 kann das Gas in den Strömungskanal 151; 152; 153 und den Druckauslöser 100 gelangen.

[0047] In den Figuren 8A, 8B und 9 ist der elektrische Schalter 1000 dargestellt mit einem erfindungsgemäßen Druckauslöser 100 und einer alternativen Schutzbarriere 301. Die alternative Schutzbarriere 301 verhindert den direkten Transport von Partikeln, die in der Trennzone 1201; 1202; 1203 erzeugt werden, zum Druckauslöser 100.

[0048] Die Schutzbarriere 301 wird dazu, entsprechend der Darstellung in den Figuren 8A und 8B, vom Gehäuse des elektrischen Schalters 1000 gehalten und verhindert den direkten Transport von Partikeln, die in der Trennzone 1201 erzeugt werden, zum Druckauslöser 100.

[0049] Der Strömungsverlauf von der Trennzone 1201 zum Druckauslöser 100 ist in Figur 9 dargestellt. Die Schutzbarriere 301 wird seitlich umströmt und das Gas gelangt in den Strömungskanal 151; 152; 153 und den Druckauslöser 100.

[0050] In den Figuren 10A und 10B ist der elektrische Schalter 1000 dargestellt mit einem erfindungsgemäßen Druckauslöser 100 und einer weiteren Schutzbarriere 302. Die weitere Schutzbarriere 302 verhindert den direkten Transport von Partikeln, die in der Trennzone 1201; 1202; 1203 erzeugt werden, zum Druckauslöser 100.

[0051] Der erfindungsgemäße Druckauslöser 100 ist auf schnelle Auslösung optimiert. Die Konstruktion ist kompakt gebaut, so dass die Wege für den Druck (p) kurz gehalten sind, was eine schnellere Auslösung gewährleisten kann. Der Druckauslöser 100 ist als eine Baugruppe entstanden mit integrierten Rückschlagventilen 161; 162; 163 auf der Schnittstelle zur Polkassette. Ein Stößel oder Betätigungsglied 110 kann den Schaltmechanismus zur Auslösung bringen.

[0052] Der beim Kurzschluss entstehende Überdruck in den Polschalen wird in mechanische Kraft verändert, die den Schaltmechanismus des elektrischen Schalters 1000 auslöst.

Patentansprüche

1. Druckauslöser (100) für einen elektrischen Schalter (1000) mit einem Betätigungsglied (110) und mit mindestens einem Strömungskanal (151; 152; 153) pro elektrischem Pol (1101; 1102; 1103),

wobei der mindestens eine Pol (1101; 1102; 1103) des elektrischen Schalters (1000) zumindest zwei Schaltkontakte (1211, 1221; 1212, 1222; 1213, 1223) zum Schließen oder Trennen einer Strombahn umfasst, wobei die Schaltkontakte (1211, 1221; 1212, 1222; 1213, 1223) des mindestens einen Pols (1101; 1102; 1103) des elektrischen Schalters (1000) trennbar mittels des Betätigungsglieds (110) sind, das auf einen Druck (p) ansprechbar ist, der durch einen bei elektrodynamischem Rückstoß der Schaltkontakte (1211, 1221; 1212, 1222; 1213, 1223) gezogenen Lichtbogen (LB) in einer Trennzone (1201; 1202; 1203) der jeweils zwei Schaltkontakte (1211, 1221; 1212, 1222; 1213, 1223) erzeugt wird, und wobei die Trennzone (1201; 1202; 1203) mittels des Strömungskanal (151; 152; 153) mit dem Betätigungsglied (110) verbindbar ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

der mindestens eine Strömungskanal (151; 152; 153) ein Rückschlagventil (161; 162; 163) umfasst, welches eine Strömung nur von der Trennzone (1201; 1202; 1203) in Richtung des Betätigungsglieds (110) erlaubt.

2. Druckauslöser (100) gemäß Anspruch 1, wobei die Rückschlagventile (161; 162; 163) eines mehrpoligen elektrischen Schalters (1000) eine Strömung von einer Trennzone (1201; 1202; 1203) zu einer anderen Trennzone (1201; 1202; 1203) der Pole (1101; 1102; 1103) des elektrischen Schalters (1000) verhindern.
3. Druckauslöser (100) gemäß Anspruch 2, wobei der Druckauslöser (100) eine gemeinsame Sammelkammer (170) umfasst, die zwischen den jeweiligen Rückschlagventilen (161; 162; 163) und dem Betätigungsglied (110) angeordnet ist, wobei die gemeinsame Sammelkammer (170) strömungstechnisch am Ausgang der jeweiligen Rückschlagventile (161; 162; 163) angeordnet ist.
4. Druckauslöser (100) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei das Rückschlagventil (161; 162; 163) eine Zunge (181; 182; 183) umfasst, die im Ruhezustand den Strömungskanal (151; 152; 153) abdeckt und bei Druck (p) in der zugeordneten Trennzone (1201; 1202; 1203) den Strömungskanal (151; 152; 153) freigibt.
5. Druckauslöser (100) gemäß Anspruch 4, wobei die Zunge (181; 182; 183) aus Aramid gefertigt ist.
6. Druckauslöser (100) gemäß Anspruch 4 oder 5, wobei das Ansprechverhalten des Rückschlagventils (161; 162; 163) durch die Materialdicke der Zunge (181; 182; 183) oder durch die Steifigkeit des Materials eingestellt wird.
7. Druckauslöser (100) gemäß einem der vorherigen Ansprüche 4, 5 oder 6, wobei der Druckauslöser (100) ein Gehäuse (190) aus einem ersten Gehäuseteil (191) und einem zweiten Gehäuseteil (192) umfasst, bei dem die Zunge (181; 182; 183) gehalten wird zwischen dem ersten Gehäuseteil (191) und dem zweiten Gehäuseteil (192).
8. Druckauslöser (100) gemäß Anspruch 7, bei dem das Ansprechverhalten des Rückschlagventils (161; 162; 163) durch den Winkel (α) und/oder den Biegeradius der Haltezone der Zunge (181; 182; 183) von erstem Gehäuseteil (191) und zweitem Gehäuseteil (192) eingestellt wird.
9. Druckauslöser (100) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei das Betätigungsglied (110) als Stößel ausgebildet ist.
10. Druckauslöser (100) gemäß Anspruch 9, wobei der Stößel von einer Feder in einer Ruheposition gehalten wird und bei Druck (p) gegen die Federkraft dieser Feder betätigt wird.
11. Druckauslöser (100) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei der Druckauslöser (100) modular aufgebaut ist aus mindestens zwei Ventilelementen (141; 142; 143) mit jeweils einem Rückschlagventil (161; 162; 163) und jeweils einem Strömungskanal (151; 152; 153) sowie einem Auslöseelement (147) mit dem Betätigungsglied (110), wobei die mindestens zwei Ventilelemente (141; 142; 143) und das Auslöseelement (147) zusammensteckbar ausgebildet sind.
12. Druckauslöser (100) gemäß Anspruch 11, wobei der Druckauslöser (100) Abschlusselemente (145; 145') und Verbindungselemente (146) umfasst, die die mindestens zwei Ventilelemente (141; 142; 143) und/oder das Auslöseelement (147) miteinander verbinden oder abschließen.
13. Elektrischen Schalter (1000) mit mehreren Polen (1101; 1102; 1103) und einem Druckauslöser (100) gemäß einem der vorherigen Ansprüche,

wobei die mehreren Pole (1101; 1102; 1103) des elektrischen Schalters (1000) jeweils zumindest zwei Schaltkontakte (1211, 1221; 1212, 1222; 1213, 1223) zum Schließen oder Trennen einer Strombahn umfassen, wobei die Schaltkontakte (1211, 1221; 1212, 1222; 1213, 1223) der mehreren Pole (1101; 1102; 1103) des elektrischen Schalters (1000) getrennt werden mittels des Betätigungsglieds (110), das auf einen Druck (p) anspricht, der durch einen bei elektrodynamischem Rückstoß der Schaltkontakte (1211, 1221; 1212, 1222; 1213, 1223) gezogenen Lichtbogen (LB) in einer Trennzone (1201; 1202; 1203) der jeweils zwei Schaltkontakte (1211, 1221; 1212, 1222; 1213, 1223) erzeugt wird, und wobei die Trennzonen (1201; 1202; 1203) mittels der Strömungskanäle (151; 152; 153) mit dem Betätigungsglied (110) verbunden sind.

- 14.** Elektrischen Schalter (1000) gemäß Anspruch 13, wobei der elektrische Schalter (1000) ein, zwei oder drei elektrische Pole (1101; 1102; 1103) umfasst und der Druckauslöser (100) drei oder vier Strömungskanäle (151; 152; 153).
- 15.** Elektrischen Schalter (1000) gemäß Anspruch 13 oder 14, wobei der elektrische Schalter (1000) weiter eine Schutzbarriere (300; 301; 302) umfasst, die einen direkten Transport von Partikeln von der Trennzone (1201; 1202; 1203) zum Druckauslöser (100) verhindert.

FIG 1

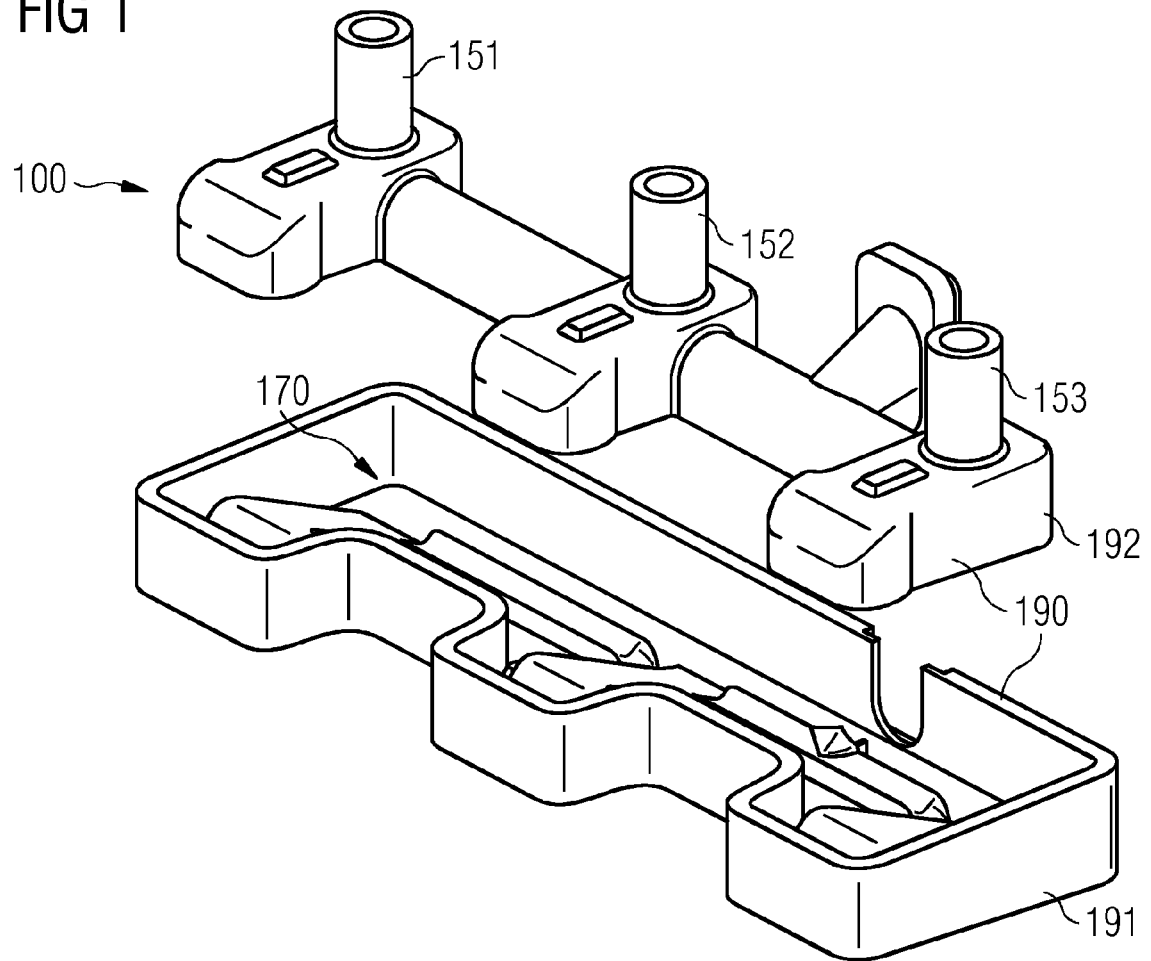


FIG 2

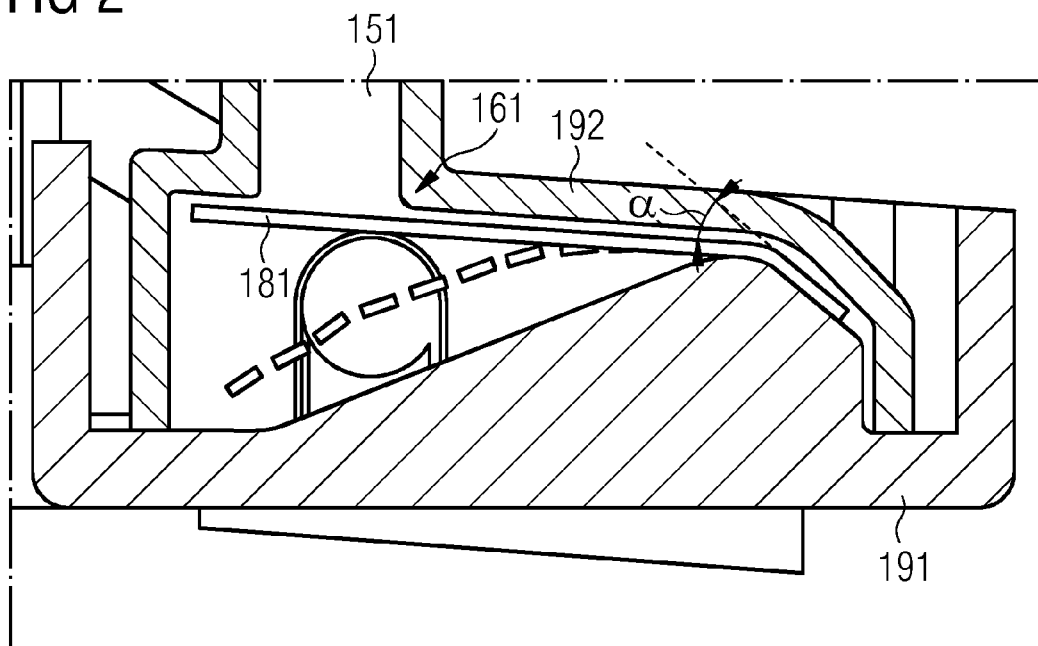


FIG 3

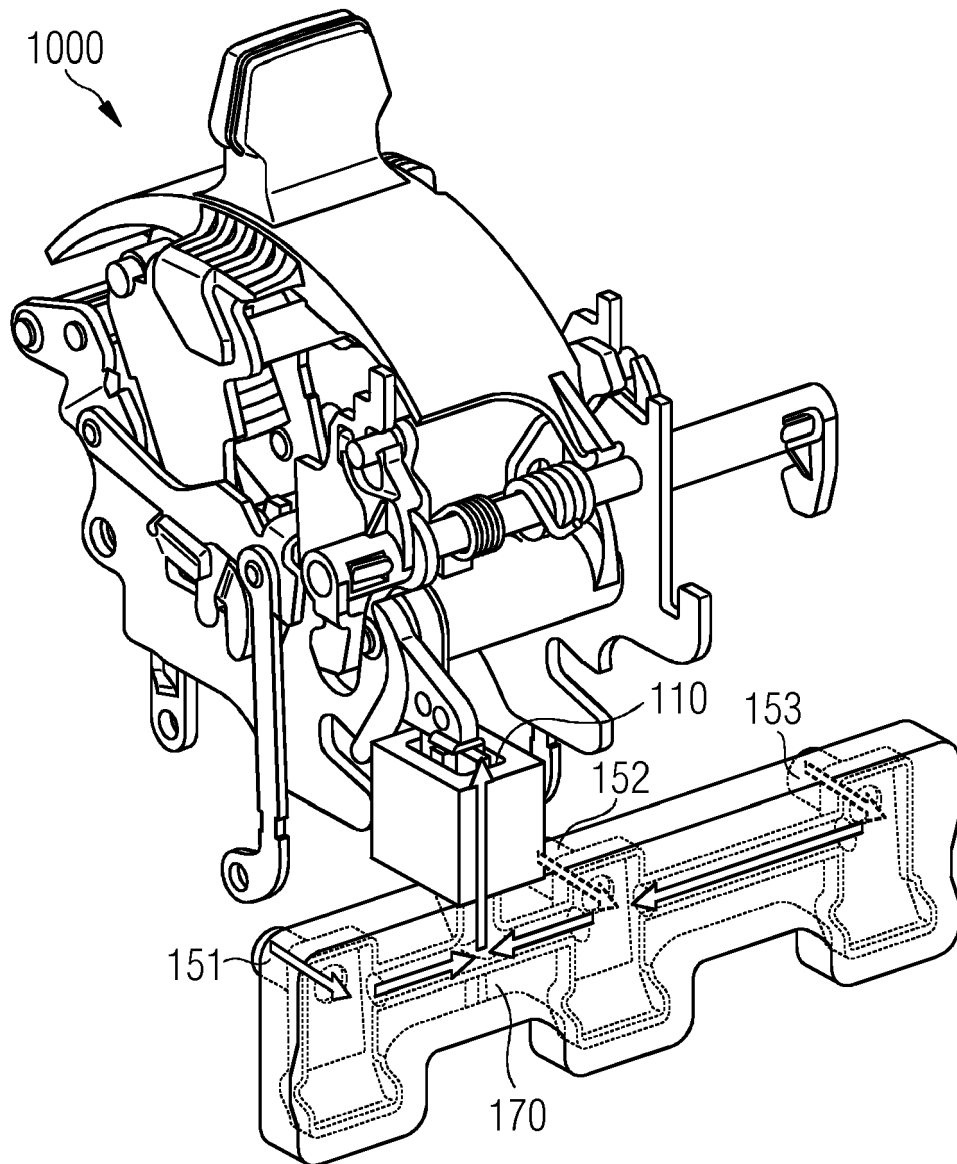


FIG 4

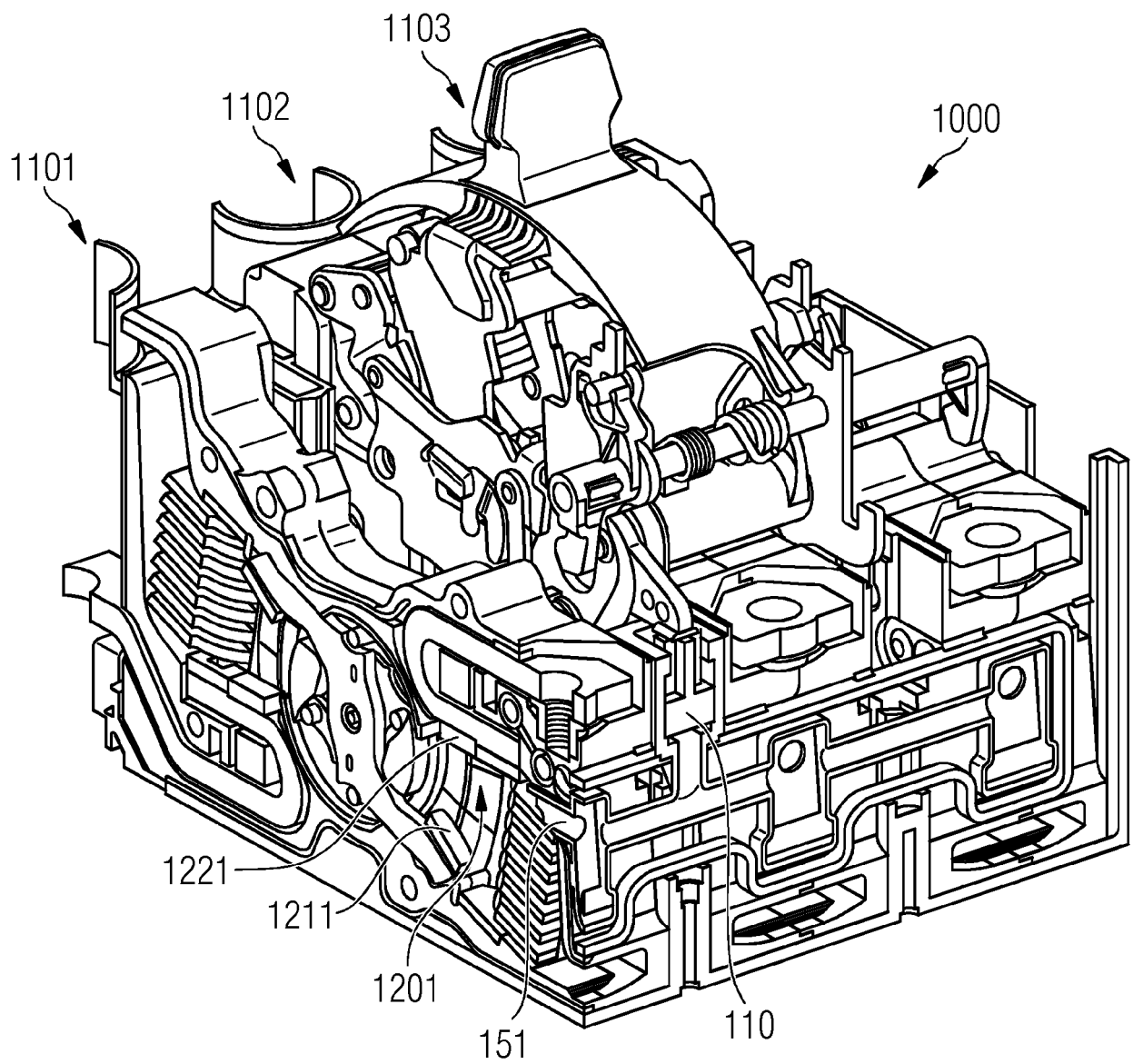


FIG 6A

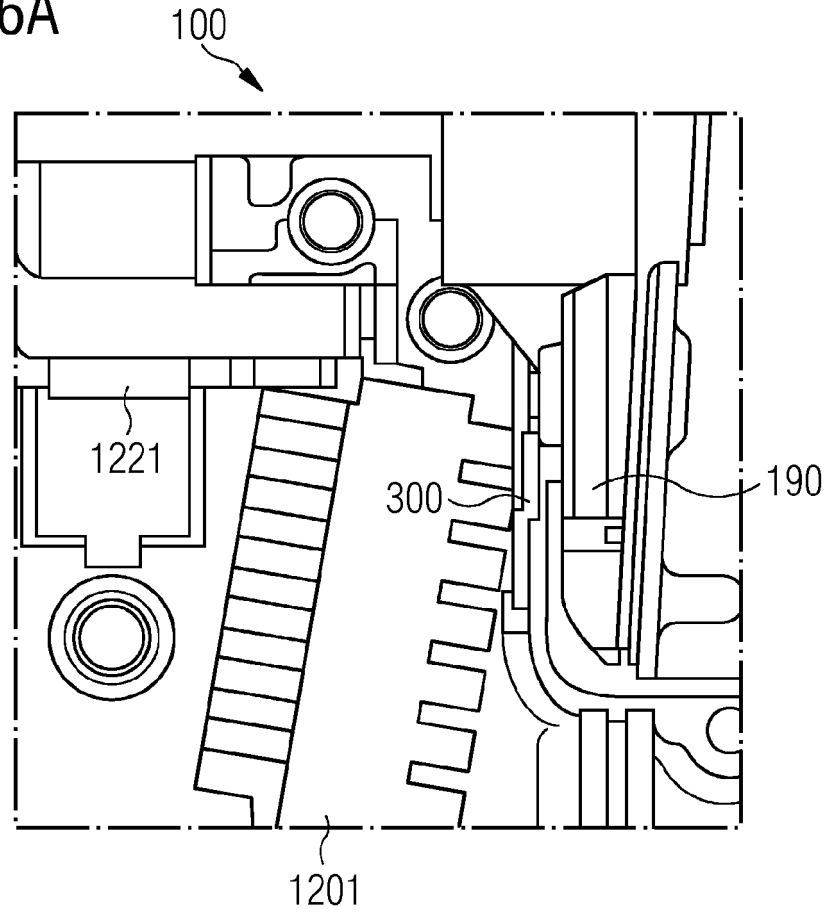
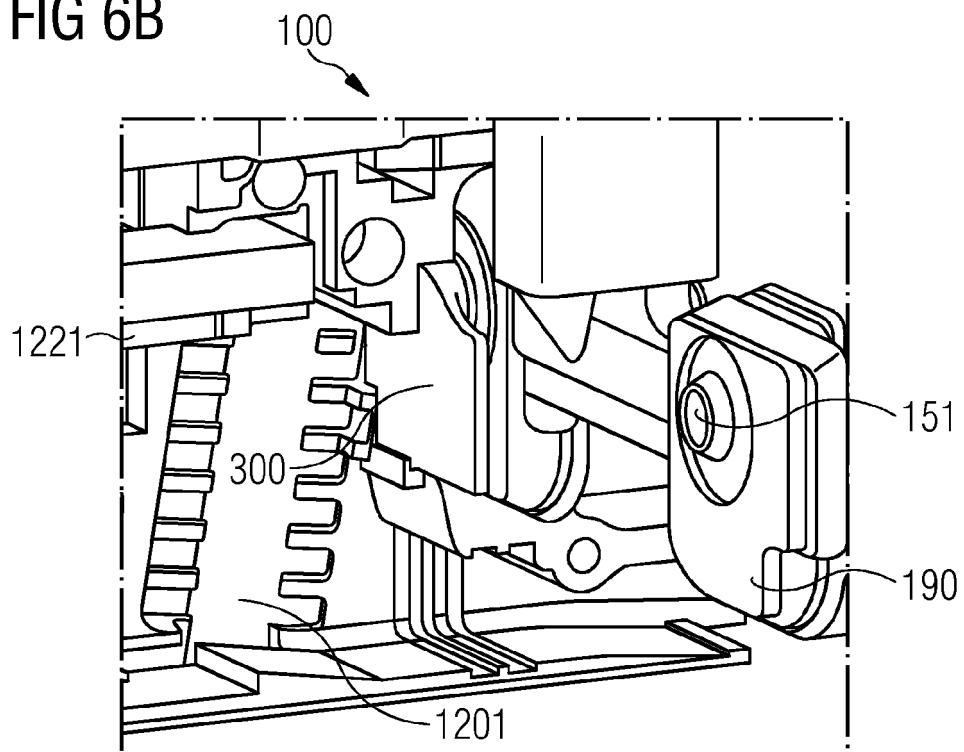


FIG 6B



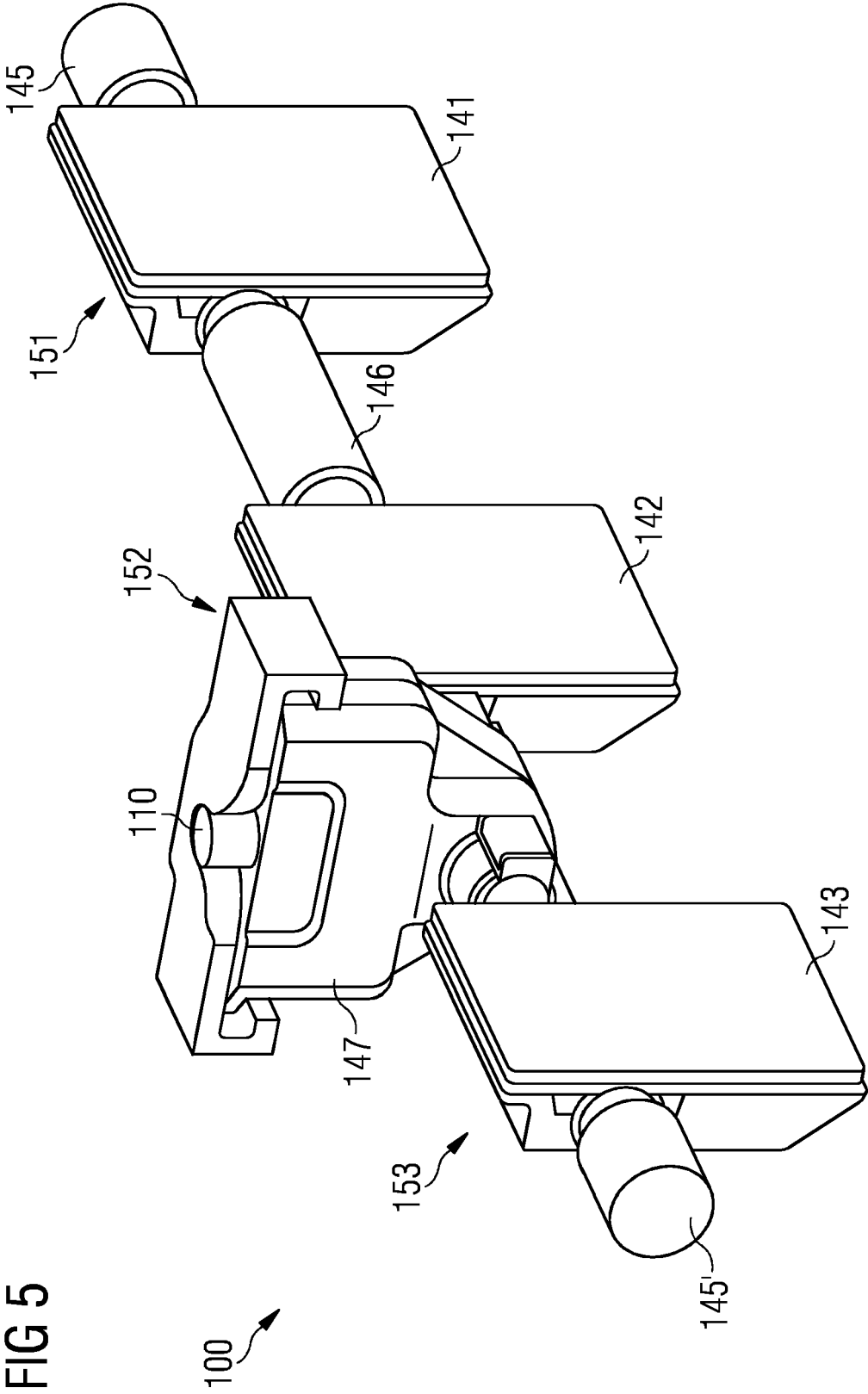


FIG 7

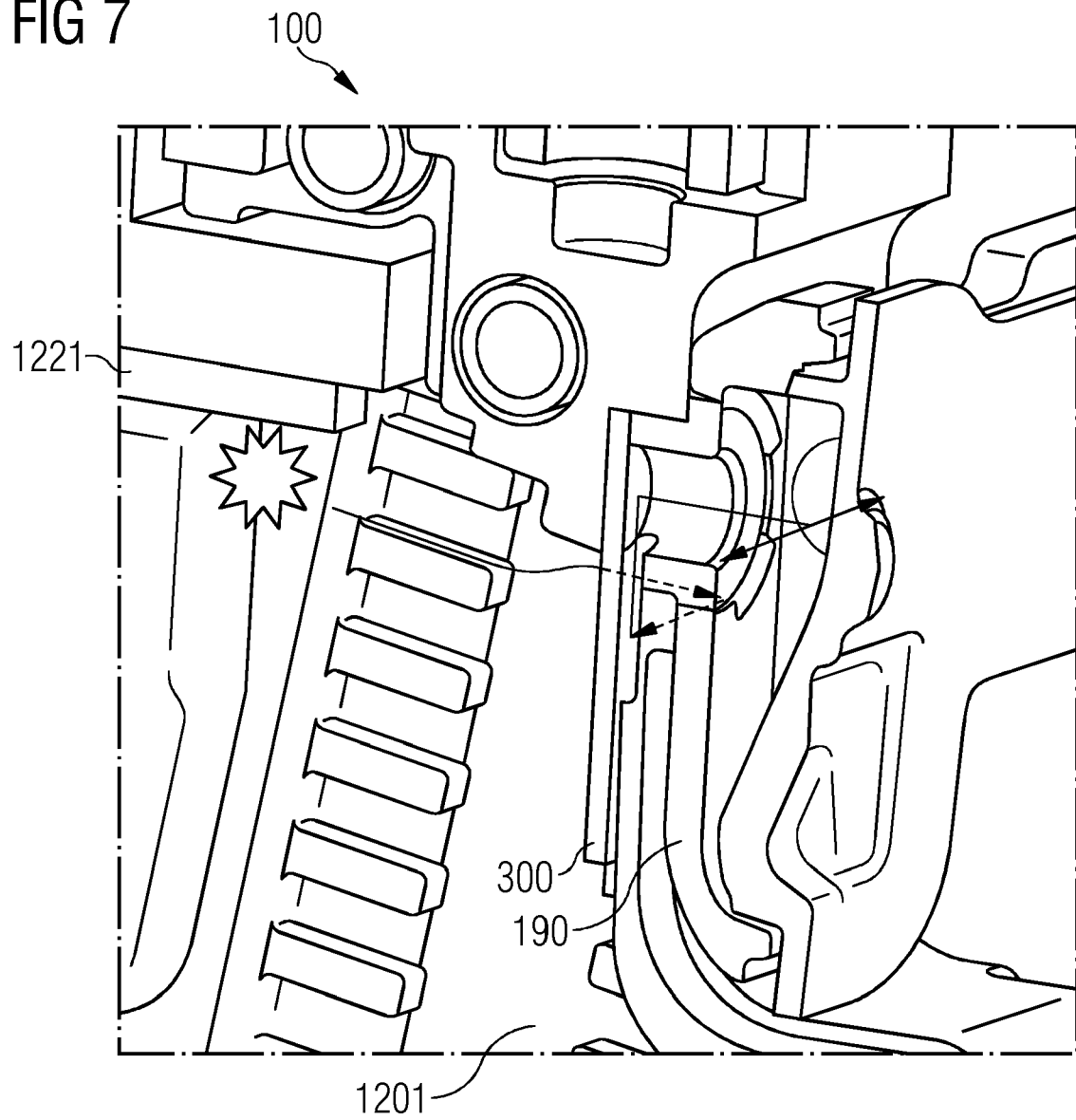


FIG 8A

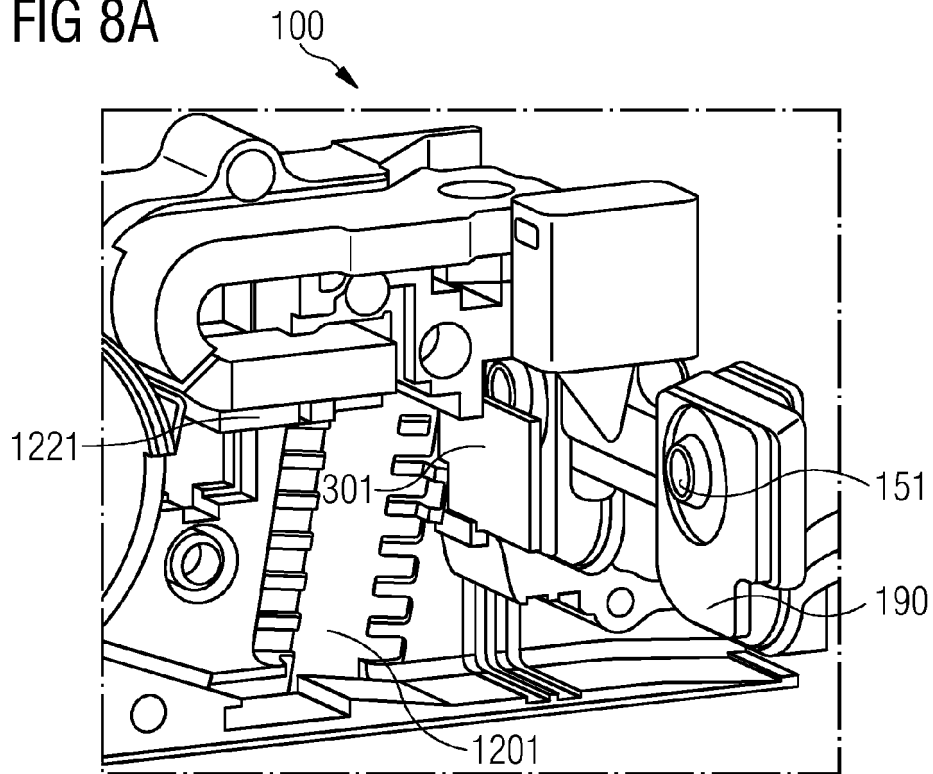


FIG 8B

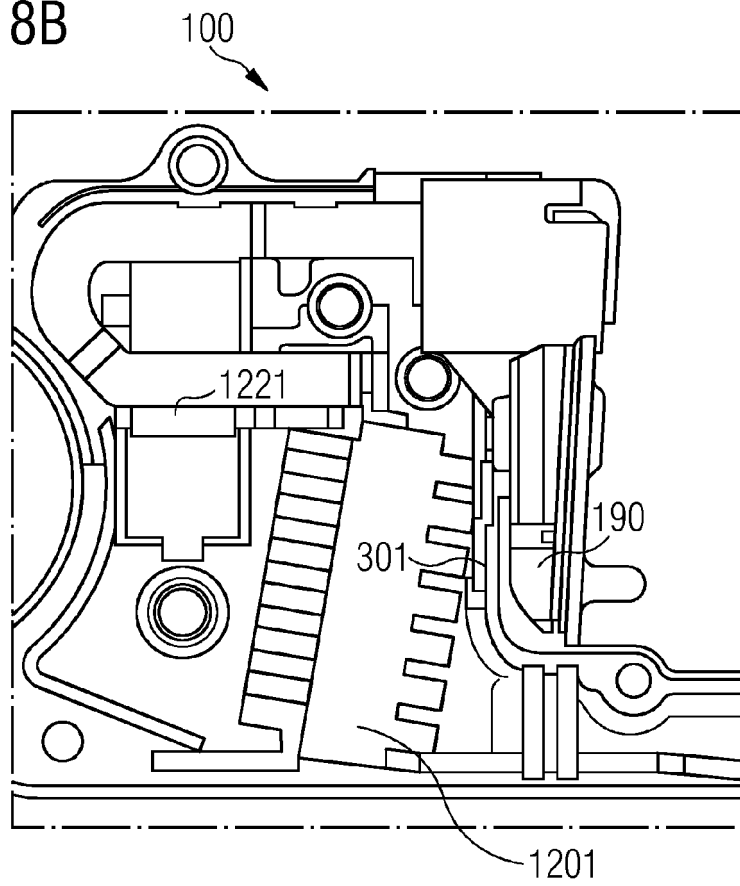


FIG 9

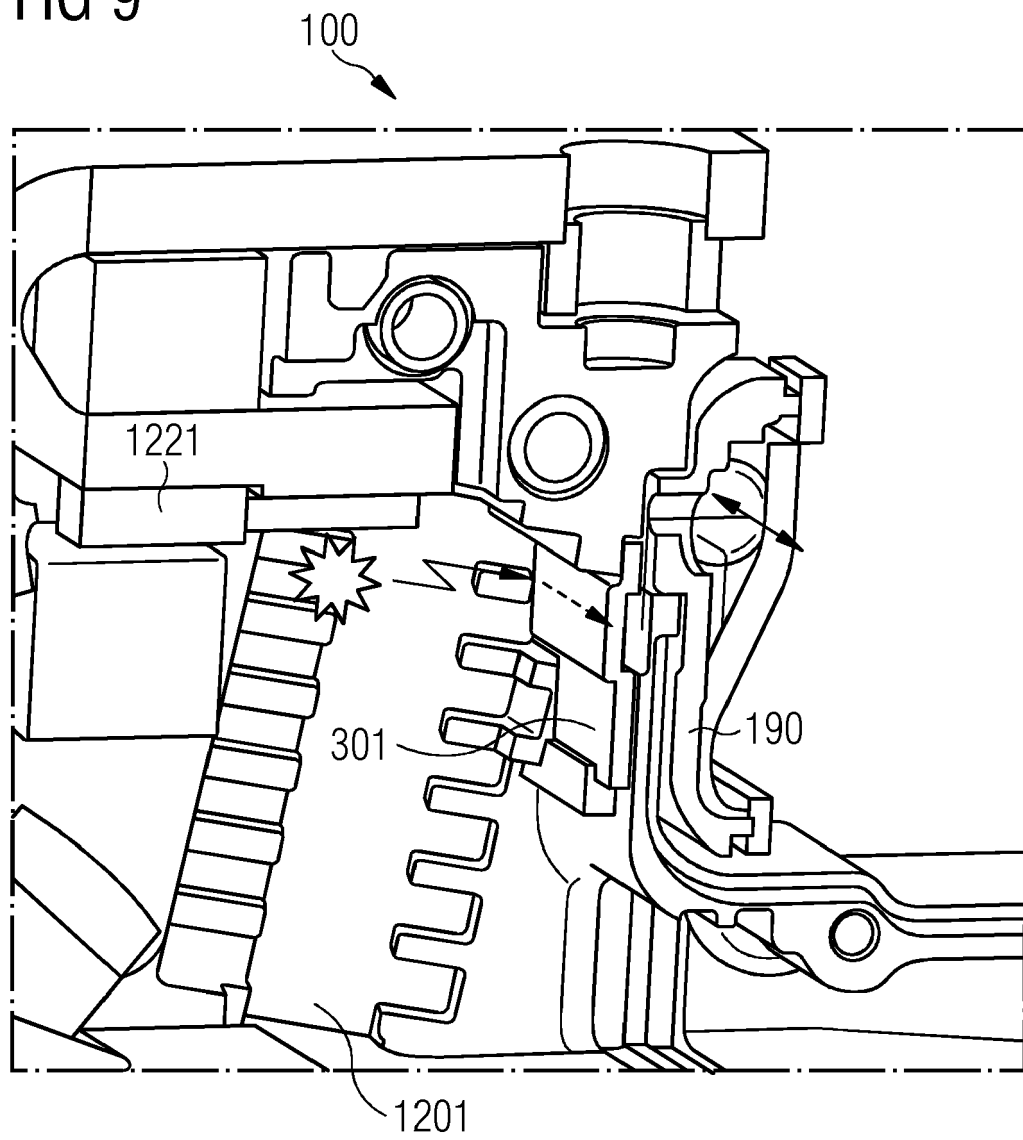


FIG 10A

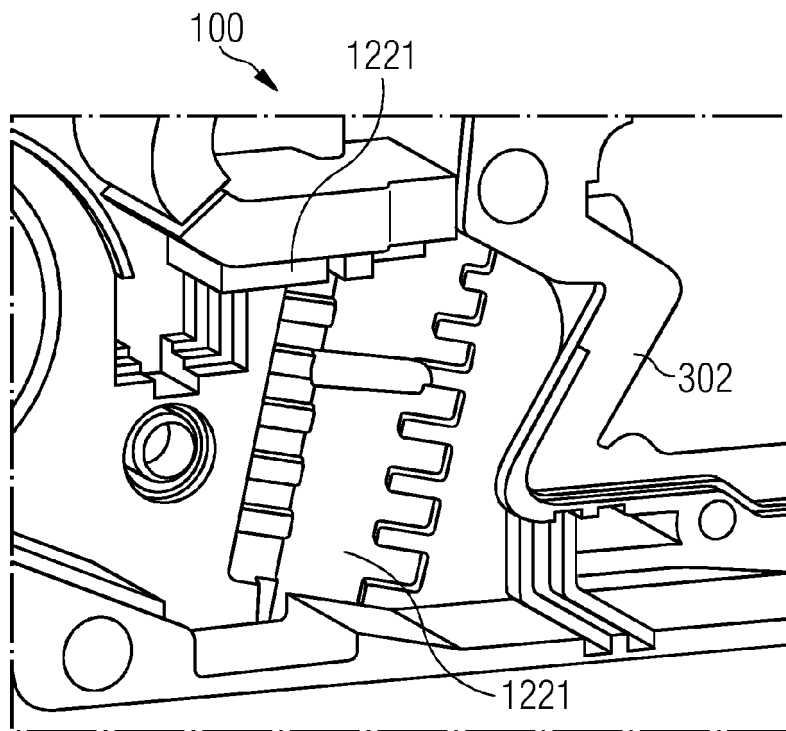
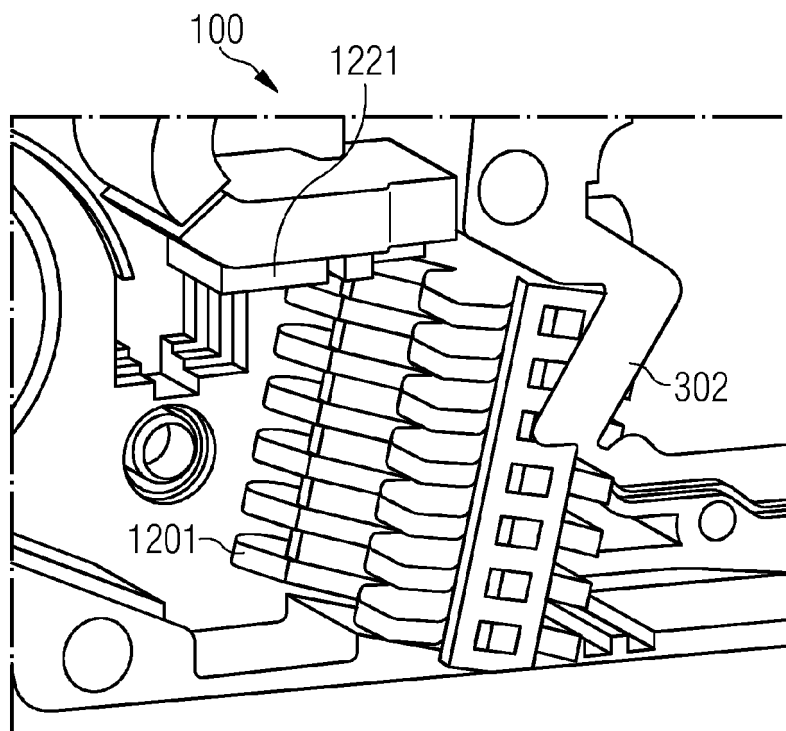


FIG 10B





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 18 18 6245

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 2 081 202 A2 (SIEMENS AG [DE]) 22. Juli 2009 (2009-07-22) * Absätze [0037] - [0043]; Abbildungen 2-4 *	1-15	INV. H01H9/34
A	US 2013/126316 A1 (WOODSON CAMERON L [US]) 23. Mai 2013 (2013-05-23) * Absätze [0019] - [0023]; Abbildungen *	1	
A	DE 10 2008 039152 A1 (SIEMENS AG [DE]) 25. Februar 2010 (2010-02-25) * Absätze [0023] - [0027]; Abbildungen *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 21. November 2018	Prüfer Findeli, Luc
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 18 18 6245

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

21-11-2018

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	EP 2081202	A2	22-07-2009	CN 101488421 A DE 102008005101 A1 EP 2081202 A2 US 2009194510 A1	22-07-2009 23-07-2009 22-07-2009 06-08-2009
20	US 2013126316	A1	23-05-2013	BR 112014011866 A2 CN 103918053 A EP 2780927 A1 US 2013126316 A1 WO 2013074714 A1	16-05-2017 09-07-2014 24-09-2014 23-05-2013 23-05-2013
25	DE 102008039152	A1	25-02-2010	KEINE	
30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- DE 69110540 T2 [0006]
- DE 69217441 T2 [0006]
- DE 102009015126 A1 [0009]
- DE 102011077359 A1 [0009]