



(11) **EP 3 659 163 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
03.07.2024 Patentblatt 2024/27

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
H01H 11/00 ^(2006.01) **H01H 33/12** ^(2006.01)
H01H 33/16 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18769091.2**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
H01H 11/0018; H01H 33/12; H01H 33/16

(22) Anmeldetag: **03.09.2018**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2018/073574

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2019/063243 (04.04.2019 Gazette 2019/14)

(54) **MODULSATZ FÜR DEN BAU VON LEISTUNGSSCHALTERN**

A MODULE KIT FOR THE CONSTRUCTION OF CIRCUIT BREAKERS

ENSEMBLE DE MODULE POUR CONSTRUIRE DES DISJONCTEURS DE PUISSANCE

(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: **26.09.2017 DE 102017217053**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.06.2020 Patentblatt 2020/23

(73) Patentinhaber: **Siemens Energy Global GmbH & Co. KG**
81739 München (DE)

(72) Erfinder:
• **CHYLA, Thomas**
14089 Berlin (DE)

- **GIERE, Stefan**
13595 Berlin (DE)
- **LEHMANN, Volker**
14929 Treuenbrietzen (DE)
- **TEICHMANN, Jörg**
14624 Dallgow-Döberitz (DE)
- **WEISKER, Jan**
14656 Brieselang (DE)
- **SCHIMMELPFENNIG, Jens**
13507 Berlin (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2016/116351 US-A- 3 864 534
US-A- 5 357 068 US-B1- 6 373 015

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).

EP 3 659 163 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Modulsatz für den Bau von Leistungsschaltern.

[0002] Leistungsschalter, wie z. B. aus der US 6 373 015 B1, der US 3 864 534 A, der US 5 357 068 A, und der WO 2016/116351 A1 bekannt, sind elektrische Schalter, die für hohe elektrische Ströme und Spannungen ausgelegt sind, um insbesondere hohe Überlastströme und Kurzschlussströme sicher abschalten zu können. Dazu weisen Leistungsschalter eine Vielfalt von Baugruppen auf, die in Abhängigkeit von den Anforderungen an den jeweiligen Leistungsschalter stark differieren. Zu derartigen Baugruppen gehören beispielsweise Schalteinheiten zum Öffnen und Schließen von Strompfaden, Isolatoren zur elektrischen Isolation von Schalteinheiten und kinematische Ketten zum Verbinden von Schalteinheiten mit Antrieben für bewegbare Schaltelemente der Schalteinheiten.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Bau von Leistungsschaltern zu vereinfachen und die Kosten für den Bau von Leistungsschaltern zu reduzieren.

[0004] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0005] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0006] Ein erfindungsgemäßer Modulsatz für den Bau von Leistungsschaltern umfasst einen Schalteinheitstyp baugleicher Schalteinheiten, wenigstens einen Schalteinheitssockeltyp baugleicher Schalteinheitssockel, die jeweils mit einer Schalteinheit verbindbar sind, und wenigstens einen Schalteinheitssockeladaptertyp baugleicher Schalteinheitssockeladapter, die jeweils mit einer Schalteinheit und einem Schalteinheitssockel verbindbar sind.

[0007] Die Erfindung ermöglicht den Bau verschiedener Leistungsschalter mit den Modulen eines Modulsatzes. Der Modulsatz weist wenigstens einen Schalteinheitssockeltyp baugleicher Schalteinheitssockel und wenigstens einen Schalteinheitssockeladaptertyp baugleicher Schalteinheitssockeladapter für einen Schalteinheitstyp baugleicher Schalteinheiten auf. Damit können durch verschiedene Kombinationen von Schalteinheitssockeln und Schalteinheitssockeladaptern mit einer Schalteinheit verschiedene Unterbrechereinheiten für Leistungsschalter gebaut werden. Insbesondere ermöglicht die Erfindung, eine Schalteinheit direkt oder über einen Schalteinheitssockeladapter mit einem Schalteinheitssockel zu verbinden. Dadurch kann ein relativ einfach gestalteter Schalteinheitssockeladapter bedarfsweise als Verlängerung eines relativ komplexen Schalteinheitssockels eingesetzt werden, so dass weniger verschiedene Schalteinheitssockel bereitgehalten werden müssen. Dies reduziert vorteilhaft die Kosten für den Bau von für verschiedene Anforderungen ausgelegten Leistungsschaltern.

[0008] Die Erfindung sieht mehrere Schalteinheitsso-

ckeladaptertypen vor, wobei die Schalteinheitssockeladapter unterschiedlicher Schalteinheitssockeladaptertypen unterschiedliche Längen aufweisen. Dadurch kann vorteilhaft die Anzahl herzustellender Schalteinheitssockel durch eine größere Vielfalt von Schalteinheitssockeladaptern verschiedener Längen vorteilhaft reduziert werden.

[0009] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Schalteinheitssockeladapter jeweils lösbar, beispielsweise durch Schraubverbindungen, mit einer Schalteinheit und/oder mit einem Schalteinheitssockel verbindbar sind. Diese Ausgestaltung der Erfindung ermöglicht vorteilhaft eine einfache und flexible Verlängerung von Schalteinheitssockeln durch Schalteinheitssockeladapter.

[0010] Die Erfindung sieht vor, dass die Schalteinheiten jeweils einen ersten Nennstromkontakt, ein mit dem ersten Nennstromkontakt elektrisch verbundenes stiftartiges erstes Lichtbogenkontaktstück, einen zweiten Nennstromkontakt und ein mit dem zweiten Nennstromkontakt elektrisch verbundenes hohles zweites Lichtbogenkontaktstück aufweisen. Dadurch umfasst der Modulsatz Schalteinheiten eines üblichen Typs, die für den Bau von Leistungsschaltern in vielen unterschiedlichen Anwendungen geeignet sind.

[0011] Eine Weitergestaltung der vorgenannten Ausgestaltung der Erfindung sieht einen ersten Schalteinheitssockeltyp baugleicher erster Schalteinheitssockel vor, die jeweils zum Tragen des ersten Nennstromkontakts und des ersten Lichtbogenkontaktstücks einer Schalteinheit ausgebildet sind. Ferner sieht diese Ausgestaltung der Erfindung einen zweiten Schalteinheitssockeltyp baugleicher zweiter Schalteinheitssockel vor, die jeweils zur bewegbaren Lagerung des zweiten Nennstromkontakts und des zweiten Lichtbogenkontaktstücks einer Schalteinheit ausgebildet sind. Dabei können die Schalteinheitssockeladapter jeweils ein erstes Schalteinheitssockeladapterende, das zum Tragen des ersten Nennstromkontakts und des ersten Lichtbogenkontaktstücks einer Schalteinheit ausgebildet ist, und ein zweites Schalteinheitssockeladapterende, das mit einem ersten Schalteinheitssockel verbindbar ist, aufweisen. Diese Ausgestaltungen der Erfindung berücksichtigen, dass Schalteinheitssockel für feststehende und bewegbare Nennstromkontakte unterschiedlichen Anforderungen genügen und daher unterschiedlich gestaltet sind. Außerdem berücksichtigen sie, dass Schalteinheitssockel für feststehende Nennstromkontakte in der Regel einfacher als Schalteinheitssockel für bewegbare Nennstromkontakte gestaltet werden können und daher auch einfacher durch Schalteinheitssockeladapter verlängerbar sind als Schalteinheitssockel für bewegbare Nennstromkontakte.

[0012] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht einen Kettentyp baugleicher kinematischer Ketten zum Verbinden eines Antriebs eines Leistungsschalters mit wenigstens einem bewegbaren Schaltelement einer Schalteinheit vor. Dadurch wird vorteilhaft die Anzahl ver-

schiedener kinematischer Ketten reduziert. Die Reduzierung wird durch die Verwendung baugleicher Schalteinheiten und Schalteinheitssockel ermöglicht.

[0013] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht mehrere Unterbrechereinheitsröhrentypen jeweils baugleicher Unterbrechereinheitsisolatorröhren vor, die jeweils zur Aufnahme einer Unterbrechereinheit ausgebildet sind, die entweder eine Schalteinheit und wenigstens einen Schalteinheitssockel oder eine Schalteinheit, wenigstens einen Schalteinheitssockel und wenigstens einen Schalteinheitssockeladapter aufweist. Mit anderen Worten sieht diese Ausgestaltung der Erfindung vorteilhaft vor, für Unterbrechereinheiten, die aus unterschiedlichen Kombinationen von Schalteinheitssockeln und Schalteinheitssockeladaptoren mit jeweils einer Schalteinheit gebaut werden, entsprechende Unterbrechereinheitsisolatorröhren vorzuhalten.

[0014] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht einen Verbindungsgehäusotyp baugleicher Verbindungsgehäuse vor, die jeweils zum Verbinden zweier Unterbrechereinheiten eines Leistungsschalters ausgebildet sind. Diese Ausgestaltung der Erfindung ermöglicht vorteilhaft, Unterbrechereinheiten, die aus Modulen des Modulsatzes gebaut werden, durch entsprechende Verbindungsgehäuse des Modulsatzes miteinander zu verbinden, beispielsweise um Unterbrechereinheiten miteinander zu verschalten und dadurch die Anzahl unterschiedlicher Module zum Bau verschiedener Leistungsschalter weiter zu reduzieren.

[0015] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht einen Einschaltwiderstandstyp baugleicher Einschaltwiderstände, wenigstens einen Einschaltwiderstandssockeltyp baugleicher Einschaltwiderstandssockel, die jeweils mit einem Einschaltwiderstand verbindbar sind, und wenigstens einen Einschaltwiderstandssockeladaptertyp baugleicher Einschaltwiderstandssockeladapter, die jeweils mit einem Einschaltwiderstand und einem Einschaltwiderstandssockel verbindbar sind, vor. Diese Ausgestaltung der Erfindung erweitert den erfindungsgemäßen modularen Bau von Unterbrechereinheiten von Leistungsschaltern entsprechend auf den modularen Bau von Einschaltwiderstandseinheiten von Leistungsschaltern.

[0016] Entsprechend den obigen Ausgestaltungen der Erfindung zum Bau von Unterbrechereinheiten von Leistungsschaltern können insbesondere mehrere Einschaltwiderstandssockeladaptertypen vorgesehen sein, wobei die Einschaltwiderstandssockeladapter unterschiedlicher Einschaltwiderstandssockeladaptertypen unterschiedliche Längen aufweisen. Ferner kann vorgesehen sein, dass die Einschaltwiderstandssockeladapter jeweils lösbar mit einem Einschaltwiderstand und/oder mit einem Einschaltwiderstandssockel verbindbar sind. Alternativ oder zusätzlich können mehrere Widerstandsröhrentypen jeweils baugleicher Einschaltwiderstandsisolatorröhren vorgesehen sein, die jeweils zur Aufnahme einer Einschaltwiderstandseinheit ausgebildet sind, die entweder einen Einschaltwider-

stand und wenigstens einen Einschaltwiderstandssockel oder einen Einschaltwiderstand, wenigstens einen Einschaltwiderstandssockel und wenigstens einen Einschaltwiderstandssockeladapter aufweist.

[0017] Ein Leistungsschalter weist z. B. Module eines erfindungsgemäßen Modulsatzes mit den oben genannten Vorteilen auf.

[0018] Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen, die im Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert werden. Dabei zeigen:

- FIG 1 Module eines Modulsatzes für den Bau von Leistungsschaltern,
- FIG 2 eine Schnittdarstellung eines ersten Ausführungsbeispiels eines Leistungsschalters,
- FIG 3 einen Ausschnitt einer schematischen Schnittdarstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels eines Leistungsschalters,
- FIG 4 einen Ausschnitt einer schematischen Schnittdarstellung eines dritten Ausführungsbeispiels eines Leistungsschalters,
- FIG 5 einen Ausschnitt einer schematischen Schnittdarstellung eines vierten Ausführungsbeispiels eines Leistungsschalters,
- FIG 6 eine Schnittdarstellung einer Unterbrechereinheit eines Leistungsschalters mit einer Schalteinheit und zwei Schalteinheitssockeln,
- FIG 7 eine Schnittdarstellung eines ersten Schalteinheitssockels,
- FIG 8 eine Schnittdarstellung einer Schalteinheit, eines Schalteinheitssockels und eines Schalteinheitssockeladapters einer Unterbrechereinheit eines Leistungsschalters,
- FIG 9 eine Schnittdarstellung eines Schalteinheitssockeladapters,
- FIG 10 eine Schnittdarstellung eines mit einem Schalteinheitssockel verbundenen Schalteinheitssockeladapters.

[0019] Einander entsprechende Teile sind in den Figuren mit denselben Bezugszeichen versehen.

[0020] Figur 1 zeigt schematisch Module eines Modulsatzes 1 für den Bau von Leistungsschaltern 100. Der Modulsatz umfasst baugleiche Schalteinheiten 3 eines Schalteinheitstyps, baugleiche erste Schalteinheitsso-

ckel 5 eines ersten Schalteinheitssockeltyps, baugleiche zweite Schalteinheitssockel 7 eines zweiten Schalteinheitssockeltyps, baugleiche erste Schalteinheitssockeladapter 9 eines ersten Schalteinheitssockeladapertyps, baugleiche zweite Schalteinheitssockeladapter 10 eines zweiten Schalteinheitssockeladapertyps, baugleiche kinematische Ketten 11 eines Kettentyps, baugleiche erste Unterbrechereinheitsisolatorröhren 13 eines ersten Unterbrechereinheitsröhrentyps, baugleiche zweite Unterbrechereinheitsisolatorröhren 14 eines zweiten Unterbrechereinheitsröhrentyps, baugleiche dritte Unterbrechereinheitsisolatorröhren 15 eines dritten Unterbrechereinheitsröhrentyps, baugleiche Verbindungsgehäuse 17 eines Verbindungsgehäusetyps, baugleiche Einschaltwiderstände 19 eines Einschaltwiderstandstyps, baugleiche erste Einschaltwiderstandssockel 21 eines ersten Einschaltwiderstandssockeltyps, baugleiche zweite Einschaltwiderstandssockel 23 eines zweiten Einschaltwiderstandssockeltyps, baugleiche erste Einschaltwiderstandssockeladapter 24 eines ersten Einschaltwiderstandssockeladapertyps, baugleiche zweite Einschaltwiderstandssockeladapter 25 eines zweiten Einschaltwiderstandssockeladapertyps, baugleiche erste Einschaltwiderstandsisolatorröhren 27 eines ersten Widerstandsrohrentyps, baugleiche zweite Einschaltwiderstandsisolatorröhren 28 eines zweiten Widerstandsrohrentyps und baugleiche dritte Einschaltwiderstandsisolatorröhren 29 eines dritten Widerstandsrohrentyps.

[0021] Die Ausgestaltung und Funktion dieser Module werden unten näher beschrieben.

[0022] Figur 2 zeigt schematisch eine Schnittdarstellung eines ersten Ausführungsbeispiels eines Leistungsschalters 100. Der Leistungsschalter 100 weist zwei erste Unterbrechereinheiten 31, eine vertikale Isolatorsäule 35, einen Antrieb 37, einen Steuerschrank 39 mit Steuerkomponenten zur Steuerung des Leistungsschalters 100 und einen Tragstiel 41 auf.

[0023] Jede erste Unterbrechereinheit 31 weist eine Schalteinheit 3, einen ersten Schalteinheitssockel 5, einen zweiten Schalteinheitssockel 7 und eine erste Unterbrechereinheitsisolatorröhre 13 des Modulsatzes 1 auf. Die Schalteinheit 3 ist zwischen dem ersten Schalteinheitssockel 5 und dem zweiten Schalteinheitssockel 7 montiert. Die Schalteinheit 3 und die Schalteinheitssockel 5, 7 sind in einer ersten Unterbrechereinheitsisolatorröhre 13 angeordnet.

[0024] Die beiden ersten Unterbrechereinheiten 31 sind durch ein Verbindungsgehäuse 17 miteinander verbunden, von dem auf sich gegenüberliegenden Seiten die ersten Unterbrechereinheitsisolatorröhren 13 der beiden ersten Unterbrechereinheiten 31 horizontal abstehen.

[0025] Das Verbindungsgehäuse 17 ist an einem oberen Ende der Isolatorsäule 35 angeordnet. Der Antrieb 37, der Steuerschrank 39 und das untere Ende der Isolatorsäule 35 sind an dem Tragstiel 41 angeordnet. Der Antrieb 37 ist über eine durch die Isolatorsäule 35 ge-

führte Koppelstange 43 mit einer kinematischen Kette 11 des Modulsatzes 1 verbunden, die mit bewegbaren Schaltelementen der Schalteinheiten 3 verbunden ist. Über die Koppelstange 43 und die kinematische Kette 11 sind die bewegbaren Schaltelemente der Schalteinheiten 3 durch den Antrieb 37 gleichzeitig antreibbar, um durch die Bewegung der Schaltelemente miteinander in Reihe geschaltete Strompfade der beiden ersten Unterbrechereinheiten 31 zu öffnen oder zu schließen.

[0026] Die Figuren 3 und 4 zeigen schematische Schnittdarstellungen weitere Ausführungsbeispiele von Leistungsschaltern 100. Die in den Figuren 3 und 4 dargestellten Leistungsschalter 100 unterscheiden sich von dem in Figur 2 dargestellten Leistungsschalter 100 lediglich durch die Ausführung ihrer Unterbrechereinheiten 32, 33 und sind daher nur in dem Bereich der Unterbrechereinheiten 32, 33 dargestellt.

[0027] Figur 3 zeigt einen Leistungsschalter 100 mit zwei zweiten Unterbrechereinheiten 32, die jeweils eine Schalteinheit 3, einen ersten Schalteinheitssockel 5, einen zweiten Schalteinheitssockel 7, einen ersten Schalteinheitssockeladapter 9 und eine zweite Unterbrechereinheitsisolatorröhre 14 des Modulsatzes 1 aufweisen. Der erste Schalteinheitssockeladapter 9 jeder zweiten Unterbrechereinheit 32 ist in unten näher beschriebener Weise zwischen die Schalteinheit 3 und den ersten Schalteinheitssockel 5 montiert. Die Schalteinheit 3 ist zwischen den ersten Schalteinheitssockeladapter 9 und den zweiten Schalteinheitssockel 7 montiert.

[0028] Figur 4 zeigt einen Leistungsschalter 100 mit zwei dritten Unterbrechereinheiten 33, die jeweils eine Schalteinheit 3, einen ersten Schalteinheitssockel 5, einen zweiten Schalteinheitssockel 7, einen zweiten Schalteinheitssockeladapter 10 und eine dritte Unterbrechereinheitsisolatorröhre 15 des Modulsatzes 1 aufweisen. Der zweite Schalteinheitssockeladapter 10 jeder dritten Unterbrechereinheit 33 ist analog zu einem ersten Schalteinheitssockeladapter 9 der Figur 3 zwischen die Schalteinheit 3 und den ersten Schalteinheitssockel 5 montiert. Die Schalteinheit 3 ist zwischen den zweiten Schalteinheitssockeladapter 10 und den zweiten Schalteinheitssockel 7 montiert.

[0029] Figur 5 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Leistungsschalters 100. Dieser Leistungsschalter 100 weist zwei Paare von zweiten Unterbrechereinheiten 32 auf, die jeweils wie die zweiten Unterbrechereinheiten 32 des in Figur 3 gezeigten Ausführungsbeispiels ausgebildet sind. Die beiden Paare zweiter Unterbrechereinheiten 32 sind durch eine elektrische Verbindungsleitung 44 miteinander verbunden, so dass die Strompfade aller vier Unterbrechereinheiten 32 des Leistungsschalters 100 elektrisch in Reihe geschaltet sind.

[0030] Die Figuren 2 bis 5 zeigen beispielhaft, dass mit dem Modulsatz 1 Leistungsschalter 100 mit unterschiedlichen Unterbrechereinheiten 31, 32, 33 gebaut werden können. Wesentlich ist dabei insbesondere, dass der Modulsatz 1 Schalteinheitssockeladapter 9, 10 aufweist, die jeweils zwischen eine Schalteinheit 3 und einen ersten

Schalteinheitssockel 5 montierbar sind und als Verlängerungsstücke der ersten Schalteinheitssockel 5 dienen. Dadurch brauchen für unterschiedliche Unterbrechereinheiten 31, 32, 33 keine unterschiedliche erste Schalteinheitssockel 5 bereitgestellt werden. Die ersten Schalteinheitssockeladapter 9 und zweiten Schalteinheitssockeladapter 10 unterscheiden sich voneinander durch ihre Länge und können daher verwendet werden, um unterschiedliche Verlängerungen eines ersten Schalteinheitssockels 5 zu erreichen. Selbstverständlich kann der Modulsatz 1 auch eine verschiedene Anzahl unterschiedlicher Schalteinheitssockeladaptertypen aufweisen. Die Unterbrechereinheitsröhrentypen unterscheiden sich entsprechend durch die Längen ihrer Unterbrechereinheitsisolatorröhren 13, 14, 15.

[0031] Analog zum Bau unterschiedlicher Unterbrechereinheiten 31, 32 33 können mit dem Modulsatz unterschiedliche Einschaltwiderstandseinheiten gebaut werden, die jeweils einen Einschaltwiderstand 19, einen ersten Einschaltwiderstandssockel 21, einen zweiten Einschaltwiderstandssockel 23, eine Einschaltwiderstandsisolatorröhre 27, 28, 29 und gegebenenfalls wenigstens einen Einschaltwiderstandssockeladapter 24, 25 aufweisen. Analog zu dem Aufbau der Unterbrechereinheiten 31, 32 33 ist dabei jeweils der Einschaltwiderstand 19 zwischen einen ersten Einschaltwiderstandssockel 21 und einen zweiten Einschaltwiderstandssockel 23 montiert, wobei zwischen den Einschaltwiderstand 19 und einen Einschaltwiderstandssockel 21, 23 ferner ein Einschaltwiderstandssockeladapter 24, 25 montiert sein kann.

[0032] Figur 6 zeigt eine Schnittdarstellung einer ersten Unterbrechereinheit 31. Die Schalteinheit 3 weist einen ersten Nennstromkontakt 51, ein mit dem ersten Nennstromkontakt 51 elektrisch verbundenes stiftartiges erstes Lichtbogenkontaktstück 53, einen zweiten Nennstromkontakt 55 und ein mit dem zweiten Nennstromkontakt 55 elektrisch verbundenes hohles zweites Lichtbogenkontaktstück 57 auf. Der zweite Nennstromkontakt 55 und die beiden Lichtbogenkontaktstück 53, 57 sind die bewegbaren Schaltelemente der Schalteinheit 3.

[0033] In Figur 6 ist ein Schaltzustand dargestellt, in dem der Strompfad der Schalteinheit 3 nicht geschlossen ist. Zum Schließen des Strompfads werden der zweite Nennstromkontakt 55 und das zweite Lichtbogenkontaktstück 57 über die kinematische Kette 11, die hier nur teilweise dargestellt ist, auf den ersten Nennstromkontakt 51 und das erste Lichtbogenkontaktstück 53 zu (in Figur 6 nach rechts) bewegt bis zunächst die Nennstromkontakte 51, 55 einander kontaktieren und danach das erste Lichtbogenkontaktstück 53 in das zweite Lichtbogenkontaktstück 57 einfährt. Das erste Lichtbogenkontaktstück 53 wird ebenfalls bewegt, jedoch in entgegengesetzter Richtung (in Figur 6 nach links) auf das zweite Lichtbogenkontaktstück 57 zu. Dazu dient ein Koppelmechanismus, der die Bewegung des ersten Lichtbogenkontaktstück 53 an die Bewegung des zweiten Nennstromkontakts 55 und des zweiten Lichtbogen-

kontaktstücks 57 koppelt, aber die Bewegungsrichtung umkehrt. Zur Umkehrung der Bewegungsrichtung umfasst der Koppelmechanismus einen Umlenkhebel 59, in den ein mit dem zweiten Nennstromkontakt 55 und dem zweiten Lichtbogenkontaktstück 57 bewegter Koppelstift 61 einfährt.

[0034] Der erste Schalteinheitssockel 5 trägt den ersten Nennstromkontakt 51 und damit auch das mit dem ersten Nennstromkontakt 51 bewegbar verbundene erste Lichtbogenkontaktstück 53. Der erste Schalteinheitssockel 5 ist mit einem von dem Verbindungsgehäuse 17 abgewandten Ende der ersten Unterbrechereinheitsisolatorröhre 13 verbunden.

[0035] Der zweite Schalteinheitssockel 7 lagert den zweiten Nennstromkontakt 55 und das zweite Lichtbogenkontaktstück 57, so dass diese über die kinematische Kette 11 bewegbar sind. Der zweite Schalteinheitssockel 7 ist mit einem dem Verbindungsgehäuse 17 zugewandten Ende der ersten Unterbrechereinheitsisolatorröhre 13 verbunden.

[0036] Die ersten Unterbrechereinheitsisolatorröhren 13 können wie auch die weiteren Unterbrechereinheitsisolatorröhren 14, 15 beispielsweise als Porzellan- oder Verbundisolatoren ausgeführt sein.

[0037] Figur 7 zeigt eine Schnittdarstellung eines Ausführungsbeispiels eines zweiten Schalteinheitssockels 7. Der zweite Schalteinheitssockel 7 weist an seinem verbindungsgehäuseseitigen Ende einen Verbindungsflansch 63 auf, der mit einer Unterbrechereinheitsisolatorröhre 13, 14, 15 verbindbar ist. An dem von dem Verbindungsgehäuse 17 abgewandten Ende weist der zweite Schalteinheitssockel 7 einen elektrisch leitfähigen Lammellenring 65 zur elektrisch leitfähigen bewegbaren Verbindung mit dem zweiten Nennstromkontakt 55 einer Schalteinheit 3 auf.

[0038] Figur 8 zeigt die Schalteinheit 3, den ersten Schalteinheitssockeladapter 9 und den ersten Schalteinheitssockel 5 einer zweiten Unterbrechereinheit 32. Der erste Schalteinheitssockeladapter 9 ist röhrenartig ausgebildet und weist ein erstes Schalteinheitssockeladapterende 67 auf, das zum Tragen des ersten Nennstromkontakts 51 und des mit dem ersten Nennstromkontakt 51 verbundenen ersten Lichtbogenkontaktstücks 53 der Schalteinheit 3 ausgebildet ist. Ferner weist der erste Schalteinheitssockeladapter 9 ein zweites Schalteinheitssockeladapterende 69 auf, das mit dem ersten Schalteinheitssockel 5 verbunden ist.

[0039] Figur 9 zeigt eine Schnittdarstellung eines ersten Schalteinheitssockeladapters 9. Das erste Schalteinheitssockeladapterende 67 ist als ein erster Adapterflansch ausgeführt, dessen Außenoberfläche konvex gewölbt ist, um elektrische Felder abzuschirmen. Ferner weist das erste Schalteinheitssockeladapterende 67 Gewindebohrungen 71 zur Aufnahme von Schraubelementen 75 auf, mit denen es an einer Schalteinheit 3 befestigbar ist. Das zweite Schalteinheitssockeladapterende 69 ist als ein zweiter Adapterflansch ausgeführt, der Flanschbohrungen 73 aufweist, durch die Schraubele-

mente 75 führbar sind, mit denen das zweite Schalteinheitssockeladapterende 69 mit einem ersten Schalteinheitssockel 5 verbindbar ist. Die zweiten Schalteinheitssockeladapter 10 unterscheiden sich von den ersten Schalteinheitssockeladaptern 9 lediglich durch ihre Länge.

[0040] Figur 10 zeigt eine Schnittdarstellung eines mit einem ersten Schalteinheitssockel 5 durch Schraubelemente 75 verbundenen ersten Schalteinheitssockeladapters 9. In analoger Weise ist ein erster Schalteinheitssockeladapter 9 mit einer Schalteinheit 3 verbindbar.

Patentansprüche

1. Modulsatz (1) für den Bau von Leistungsschaltern (100), der Modulsatz (1) umfassend

- einen Schalteinheitstyp baugleicher Schalteinheiten (3),
- wenigstens einen Schalteinheitssockeltyp baugleicher Schalteinheitssockel (5, 7), die jeweils mit einer Schalteinheit (3) verbindbar sind, und

- wenigstens einen Schalteinheitssockeladapertyp baugleicher Schalteinheitssockeladapter (9, 10), die jeweils mit einer Schalteinheit (3) und einem Schalteinheitssockel (5, 7) verbindbar sind

dadurch gekennzeichnet, dass die Schalteinheiten (3) jeweils einen ersten Nennstromkontakt (51), ein mit dem ersten Nennstromkontakt (51) elektrisch verbundenes stiftartiges erstes Lichtbogenkontaktstück (53), einen zweiten Nennstromkontakt (55) und ein mit dem zweiten Nennstromkontakt (55) elektrisch verbundenes hohles zweites Lichtbogenkontaktstück (57) aufweisen, und

3. dass der Modulsatz mehrere Schalteinheitssockeladapertypen umfasst, wobei die Schalteinheitssockeladapter (9, 10) unterschiedlicher Schalteinheitssockeladapertypen unterschiedliche Längen aufweisen.

2. Modulsatz (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schalteinheitssockeladapter (9, 10) jeweils lösbar mit einer Schalteinheit (3) und/oder mit einem Schalteinheitssockel (5, 7) verbindbar sind.

3. Modulsatz (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** einen ersten Schalteinheitssockeltyp baugleicher erster Schalteinheitssockel (5), die jeweils zum Tragen des ersten Nennstromkontakts (51) und des ersten Lichtbogenkontaktstücks (53) einer Schalteinheit (3) ausgebildet sind, und einen zweiten Schalteinheitssockeltyp baugleicher zweiter Schalteinheitssockel (7), die je-

weils zur bewegbaren Lagerung des zweiten Nennstromkontakts (55) und des zweiten Lichtbogenkontaktstücks (57) einer Schalteinheit (3) ausgebildet sind.

4. Modulsatz (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schalteinheitssockeladapter (9, 10) jeweils ein erstes Schalteinheitssockeladapterende (67), das zum Tragen des ersten Nennstromkontakts (51) und des ersten Lichtbogenkontaktstücks (53) einer Schalteinheit (3) ausgebildet ist, und ein zweites Schalteinheitssockeladapterende (69), das mit einem ersten Schalteinheitssockel (5) verbindbar ist, aufweisen.

5. Modulsatz (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** einen Kettentyp baugleicher kinematischer Ketten (11) zum Verbinden eines Antriebs (37) eines Leistungsschalters (100) mit wenigstens einem bewegbaren Schaltelement einer Schalteinheit (3).

6. Modulsatz (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** mehrere Unterbrechereinheitsröhrentypen jeweils baugleicher Unterbrechereinheitsisolatorröhren (13, 14, 15), die jeweils zur Aufnahme einer Unterbrechereinheit (31, 32, 33) ausgebildet sind, die entweder eine Schalteinheit (3) und wenigstens einen Schalteinheitssockel (5, 7) oder eine Schalteinheit (3), wenigstens einen Schalteinheitssockel (5, 7) und wenigstens einen Schalteinheitssockeladapter (9, 10) aufweist.

7. Modulsatz (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** einen Verbindungsgehäusetyp baugleicher Verbindungsgehäuse (17), die jeweils zum Verbinden zweier Unterbrechereinheiten (31, 32, 33) eines Leistungsschalters (100) ausgebildet sind.

8. Modulsatz (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** einen Einschaltwiderstandstyp baugleicher Einschaltwiderstände (19), wenigstens einen Einschaltwiderstandssockeltyp baugleicher Einschaltwiderstandssockel (21, 23), die jeweils mit einem Einschaltwiderstand (19) verbindbar sind, und wenigstens einen Einschaltwiderstandssockeladapertyp baugleicher Einschaltwiderstandssockeladapter (24, 25), die jeweils mit einem Einschaltwiderstand (19) und einem Einschaltwiderstandssockel (21, 23) verbindbar sind.

9. Modulsatz (1) nach Anspruch 8, **gekennzeichnet durch** mehrere Einschaltwiderstandssockeladapertypen, wobei die Einschaltwiderstandssockeladapter (24, 25) unterschiedlicher Einschaltwiderstandssockeladapertypen unterschiedliche Längen aufweisen.

10. Modulsatz (1) nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einschaltwiderstandssockeladapter (24, 25) jeweils lösbar mit einem Einschaltwiderstand (19) und/oder mit einem Einschaltwiderstandssockel (21, 23) verbindbar sind.

11. Modulsatz (1) nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **gekennzeichnet durch** mehrere Widerstandsröhrentypen jeweils baugleicher Einschaltwiderstandsisolatorröhren (27, 28, 29), die jeweils zur Aufnahme einer Einschaltwiderstandseinheit ausgebildet sind, die entweder einen Einschaltwiderstand (19) und wenigstens einen Einschaltwiderstandssockel (21, 23) oder einen Einschaltwiderstand (19), wenigstens einen Einschaltwiderstandssockel (21, 23) und wenigstens einen Einschaltwiderstandssockeladapter (24, 25) aufweist.

Claims

1. Module kit (1) for making circuit breakers (100), the module kit (1) comprising

- a switching unit type of identical switching units (3),
- at least one switching unit base type of identical switching unit bases (5, 7), each of which can be connected to a switching unit (3), and
- at least one switching unit base adapter type of identical switching unit base adapters (9, 10), each of which can be connected to a switching unit (3) and to a switching unit base (5, 7), **characterized in that** the switching units (3) each have a first rated current contact (51), a pin-like first arcing contact piece (53) which is electrically connected to the first rated current contact (51), a second rated current contact (55), and a hollow second arcing contact piece (57) which is electrically connected to the second rated current contact (55), and **in that** the module kit comprises a plurality of switching unit base adapter types, wherein the switching unit base adapters (9, 10) of different switching unit base adapter types have different lengths.

2. Module kit (1) according to Claim 1, **characterized in that** the switching unit base adapters (9, 10) can each be detachably connected to a switching unit (3) and/or to a switching unit base (5, 7).

3. Module kit (1) according to either of the preceding claims, **characterized by** a first switching unit base type of identical first switching unit bases (5), each of which is designed to support the first rated current

contact (51) and the first arcing contact piece (53) of a switching unit (3), and a second switching unit base type of identical second switching unit bases (7), each of which is designed to movably mount the second rated current contact (55) and the second arcing contact piece (57) of a switching unit (3).

4. Module kit (1) according to Claim 3, **characterized in that** the switching unit base adapters (9, 10) each have a first switching unit base adapter end (67), which is designed to support the first rated current contact (51) and the first arcing contact piece (53) of a switching unit (3), and a second switching unit base adapter end (69), which can be connected to a first switching unit base (5).

5. Module kit (1) according to either of the preceding claims, **characterized by** a chain type of identical kinematic chains (11) for connecting a drive (37) of a circuit breaker (100) to at least one movable switching element of a switching unit (3).

6. Module kit (1) according to either of the preceding claims, **characterized by** a plurality of types of respectively identical interrupter unit insulator tubes (13, 14, 15), which are each designed to receive an interrupter unit (31, 32, 33), which has either one switching unit (3) and at least one switching unit base (5, 7) or one switching unit (3), at least one switching unit base (5, 7) and at least one switching unit base adapter (9, 10).

7. Module kit (1) according to either of the preceding claims, **characterized by** a connecting housing type of identical connecting housings (17), each of which is designed to connect two interrupter units (31, 32, 33) of a circuit breaker (100).

8. Module kit (1) according to either of the preceding claims, **characterized by** a closing resistor type of identical closing resistors (19), at least one closing resistor base type of identical closing resistor bases (21, 23), each of which can be connected to a closing resistor (19), and at least one closing resistor base adapter type of identical closing resistor base adapters (24, 25), each of which can be connected to a closing resistor (19) and to a closing resistor base (21, 23).

9. Module kit (1) according to Claim 8, **characterized by** a plurality of closing resistor base adapter types, wherein the closing resistor base adapters (24, 25) of different closing resistor base adapter types have different lengths.

10. Module kit (1) according to Claim 8 or 9, **characterized in that** the closing resistor base adapters (24, 25) can each be detachably connected

to a closing resistor (19) and/or to a closing resistor base (21, 23).

11. Module kit (1) according to any of Claims 8 to 10, **characterized by** a plurality of resistance tube types of respectively identical closing resistor insulator tubes (27, 28, 29), each of which are designed to receive a closing resistor unit which has either one closing resistor (19) and at least one closing resistor base (21, 23), or one closing resistor (19), at least one closing resistor base (21, 23) and at least one closing resistor base adapter (24, 25).

Revendications

1. Ensemble (1) de module pour construire des disjoncteurs (100), l'ensemble (1) de module comprenant :
- un type d'unité de coupure d'unités (3) de coupure de même construction,
 - au moins un type de culot d'unité de coupure de culots (5, 7) d'unité de coupure de même construction, qui peuvent être reliés respectivement à une unité (3) de coupure, et
 - au moins un type d'adaptateur de culot d'unité de coupure, d'adaptateurs (9, 10) de culot d'unité de coupure de même construction, qui peuvent être reliés respectivement à une unité (3) de coupure et à un culot (5, 7) d'unité de coupure,
- caractérisé en ce que** les unités (3) de coupure ont chacune un premier contact (51) de courant nominal, une première pièce (53) de contact d'arc électrique de type à tige reliée électriquement au premier contact (51) de courant nominal, un deuxième contact (55) de courant nominal, une deuxième pièce (57) de contact d'arc électrique creuse reliée électriquement au deuxième contact (55) de courant nominal, et
- en ce que** l'ensemble de module comprend plusieurs types d'adaptateur de culot d'unité de coupure, dans lequel les adaptateurs (9, 10) de culot d'unité de coupure ont des types d'adaptateur de culot d'unité de coupure différents de longueurs différentes.
2. Ensemble (1) de module suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** les adaptateurs (9, 10) de culot d'unité de coupure peuvent chacun être reliés d'une manière amovible à une unité (3) de coupure et/ou à un culot (5, 7) d'unité de coupure.
3. Ensemble (1) de module suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé par** un premier type de culot d'unité de coupure de premiers culots (5) d'unité de coupure

de même construction, qui sont constitués chacun pour porter le premier contact (51) de courant nominal et la première pièce (53) de contact d'arc électrique d'une unité (3) de coupure, et un deuxième type de culot d'unité de coupure de deuxièmes culots (7) d'unité de coupure de même construction, qui sont constitués chacun pour le montage mobile du deuxième contact (55) de courant nominal et de la deuxième pièce (57) de contact d'arc électrique d'une unité (3) de coupure.

4. Ensemble (1) de module suivant la revendication 3, **caractérisé en ce que** les adaptateurs (9, 10) de culot d'unité de coupure ont respectivement une première extrémité (67) d'adaptateur de culot d'unité de coupure, qui est constituée pour porter le premier contact (51) de courant nominal et la première pièce (53) de contact d'arc électrique d'une unité (3) de coupure, et une deuxième extrémité (69) d'adaptation de culot d'unité de coupure, qui peut être reliée à un premier culot (5) d'unité de coupure.
5. Ensemble (1) de module suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé par** un type de chaîne de chaînes (11) cinématiques de même construction pour la liaison d'un entraînement (37) d'un disjoncteur (100) à au moins un élément de coupure mobile d'une unité (3) de coupure.
6. Ensemble (1) de module suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé par** plusieurs types de tubes d'unité d'interrupteur de respectivement des tubes (13, 14, 15) d'isolateur d'unité d'interrupteur de même construction, qui sont constitués chacun pour la réception d'une unité (31, 32, 33) d'interrupteur, qui a ou bien une unité (3) de coupure et au moins un culot (5, 7) d'unité de coupure ou bien une unité (3) de coupure, au moins un culot (5, 7) d'unité de coupure et au moins un adaptateur (9, 10) de culot d'unité de coupure.
7. Ensemble (1) de module suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé par** un type de boîtier d'assemblage de boîtiers (17) d'assemblage de même construction, qui sont constitués chacun pour l'assemblage de deux unités (31, 32, 33) d'interrupteur d'un disjoncteur (100).
8. Ensemble (1) de module suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé par** un type de résistance de mise en circuit de résistances (19) de mise en circuit de même construction, au moins un type de culot de résistance de mise en circuit de culots (21, 23) de résistance de mise en circuit de même construction, qui

peuvent être connectés chacun à une résistance (19) de mise en circuit, et au moins un type d'adaptateur de culot de résistance de mise en circuit d'adaptateurs (24, 25) de culot de résistance de mise en circuit de même construction, qui peuvent être connectés chacun à une résistance (19) de mise en circuit et à un culot (21, 23) de résistance de mise en circuit.

9. Ensemble (1) de module suivant la revendication 8, **caractérisé par** plusieurs types d'adaptateur de culot de résistance de mise en circuit, dans lequel les adaptateurs (24, 25) de culot de résistance de mise en circuit ont des types d'adaptateur de culot de résistance de mise en circuit différents de longueurs différentes.
10. Ensemble (1) de module suivant la revendication 8 ou 9, **caractérisé en ce que** les adaptateurs (24, 25) de culot de résistance de mise en circuit peuvent être reliés respectivement de manière amovible à une résistance (19) de mise en circuit et/ou à un culot (21, 23) de résistance de mise en circuit.
11. Ensemble (1) de module suivant l'une des revendications 8 à 10, **caractérisé par** plusieurs types de tubes de résistance respectivement de tubes (27, 28, 29) d'isolateur de résistance de mise en circuit de même construction, qui sont constitués chacun pour la réception d'une unité de résistance de mise en circuit, qui a ou bien une résistance (19) de mise en circuit et au moins un culot (21, 23) de résistance de mise en circuit ou bien une résistance (19) de mise en circuit, au moins un culot (21, 23) de résistance de mise en circuit et au moins un adaptateur (24, 25) de culot de résistance de mise en circuit.

FIG 1

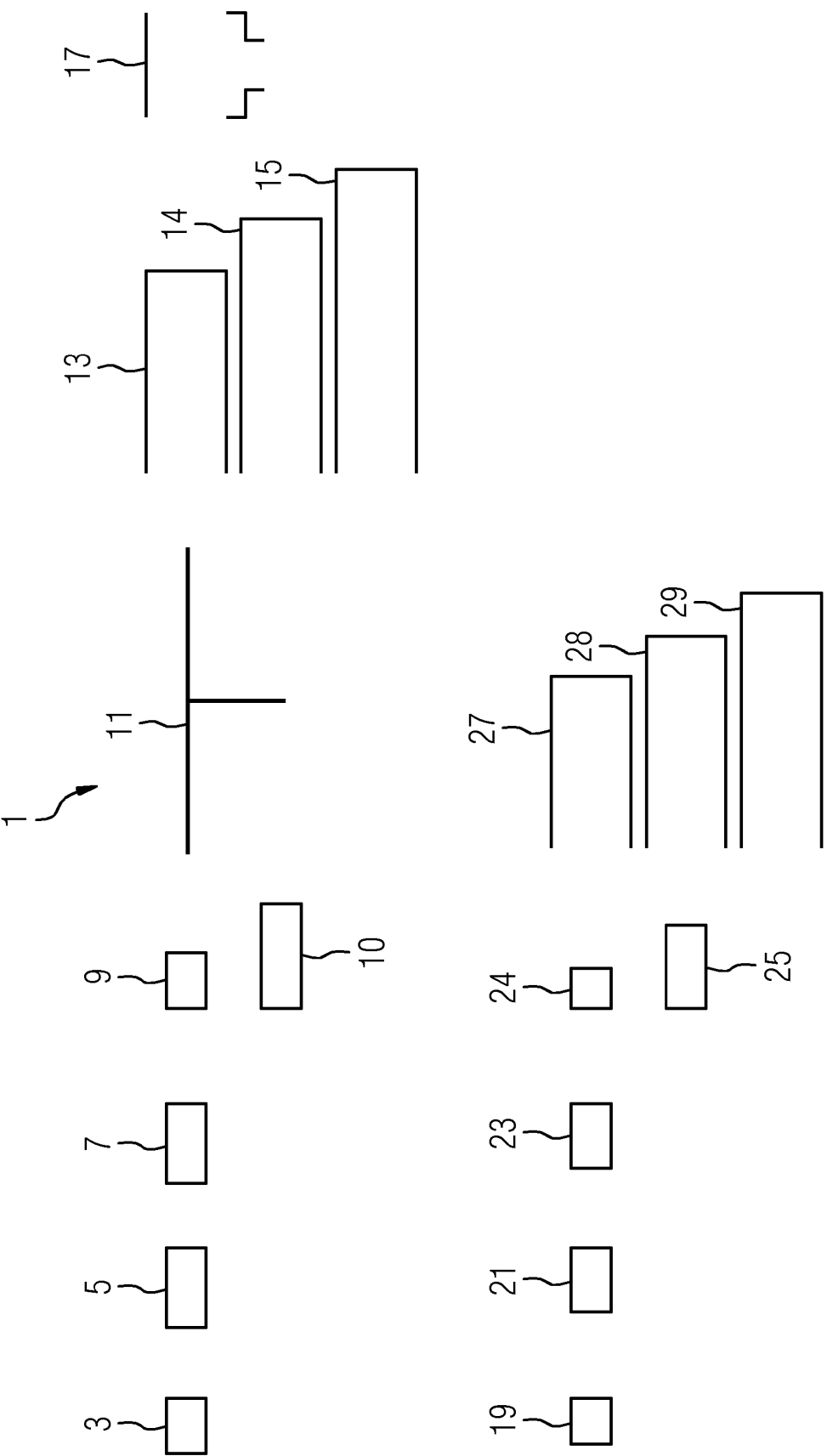
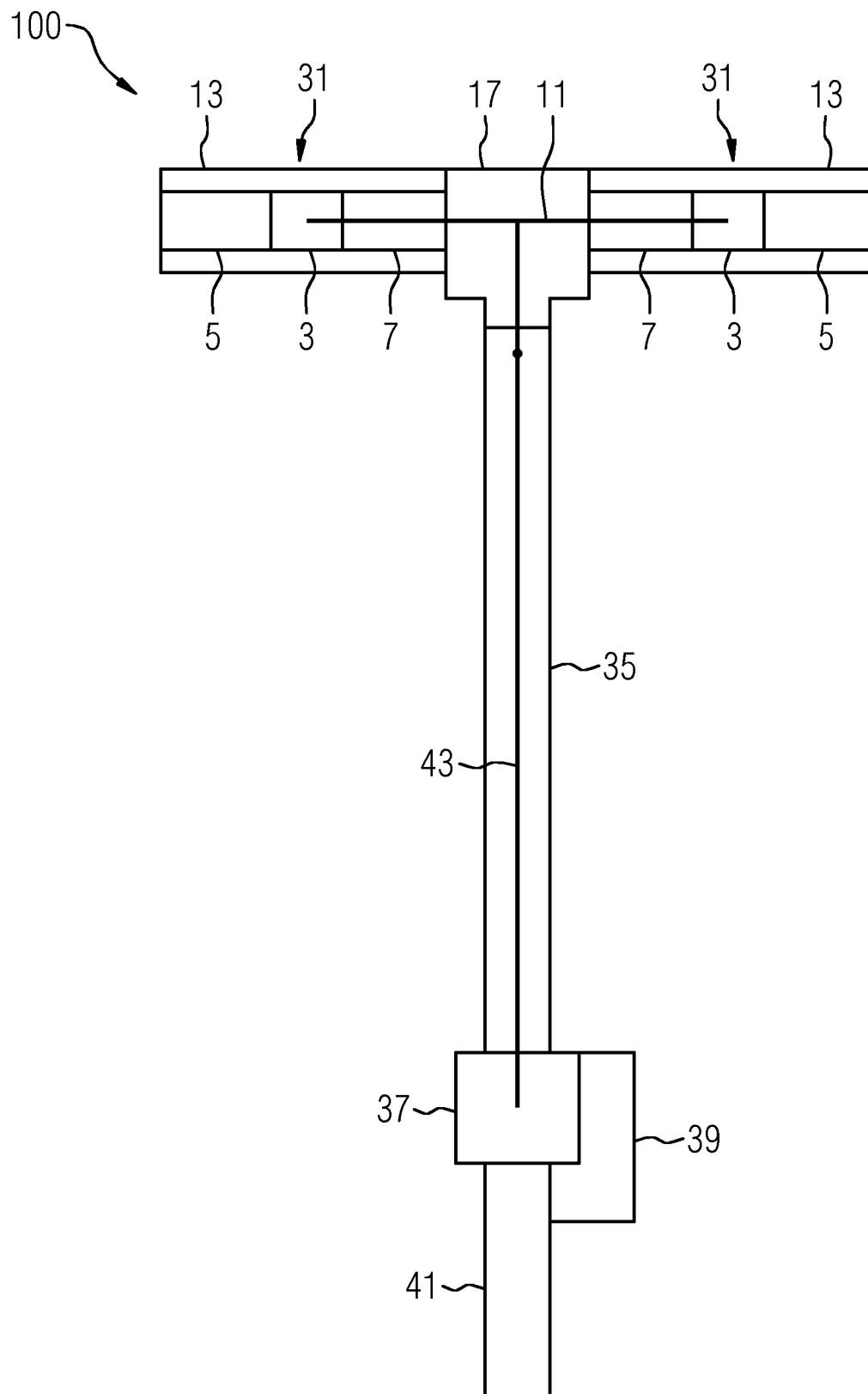


FIG 2



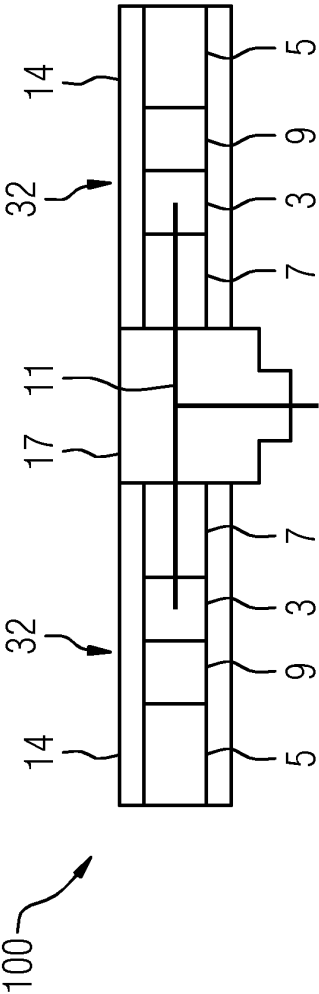


FIG 3

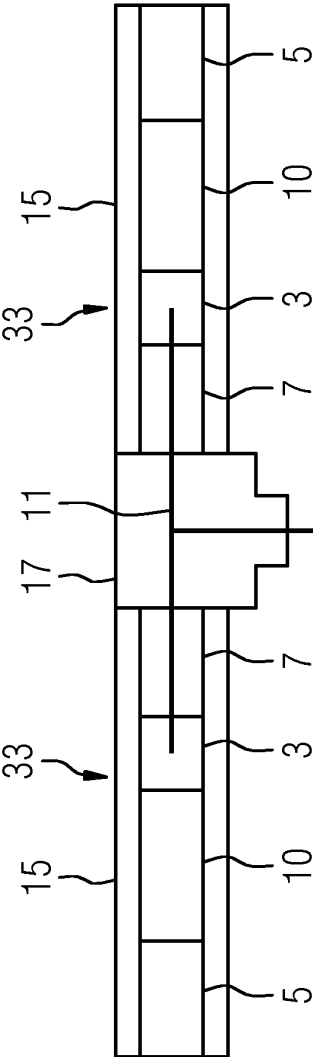


FIG 4

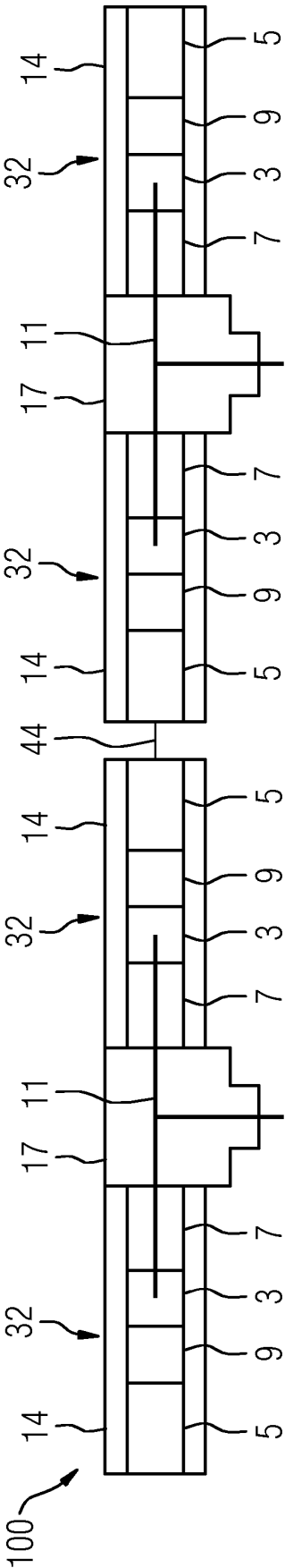
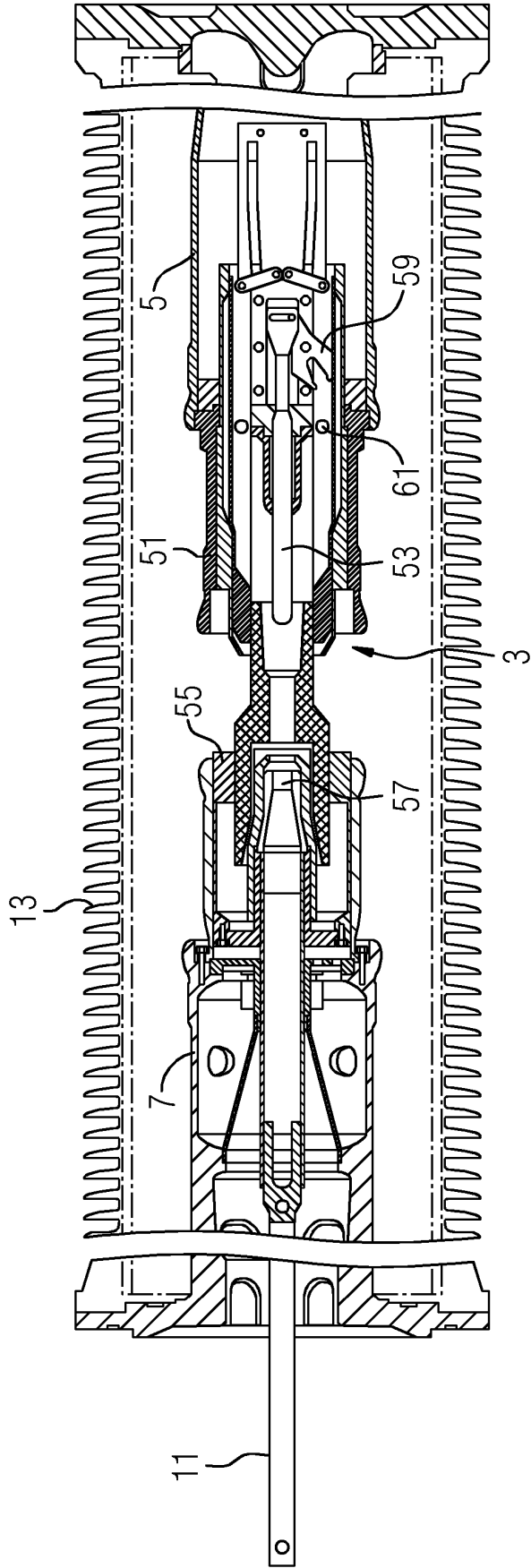


FIG 5

FIG 6

31



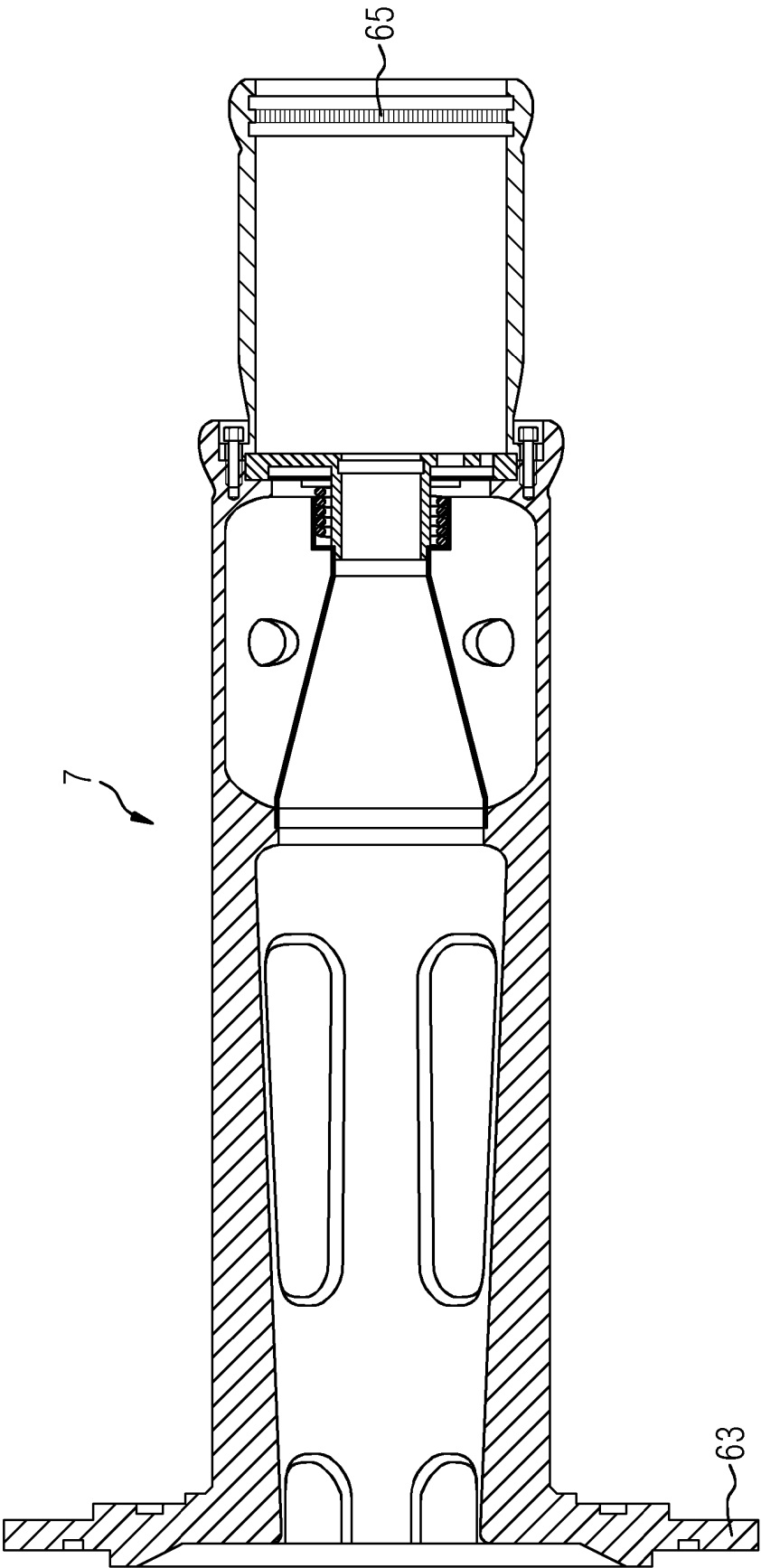


FIG 7

FIG 8

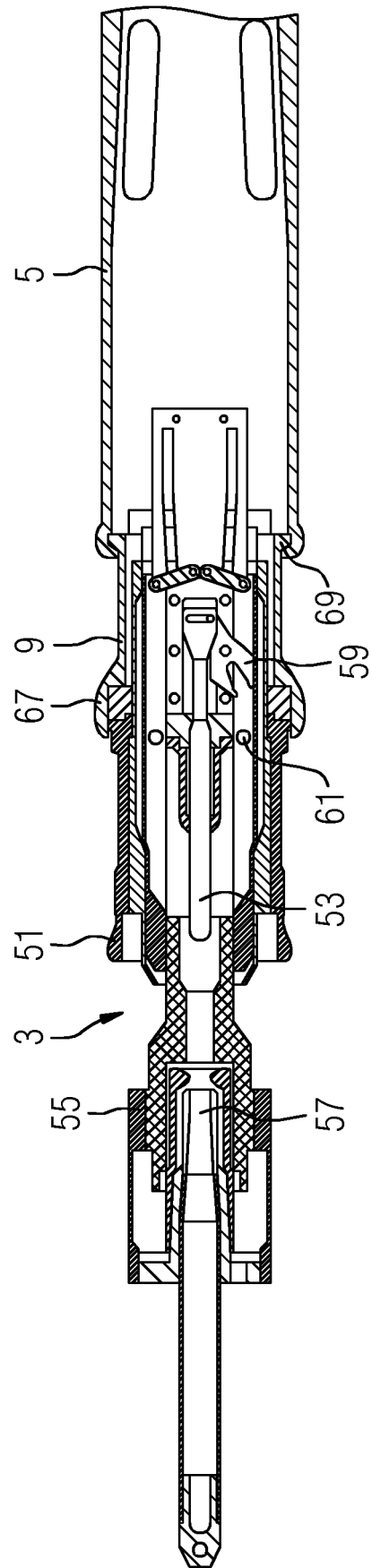


FIG 9

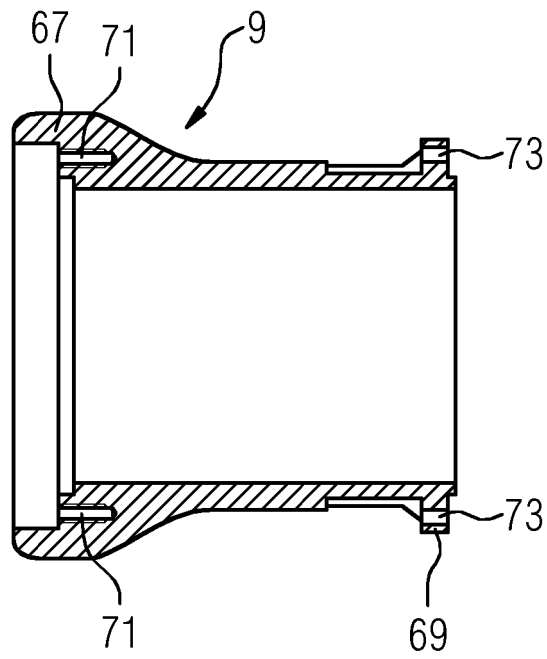
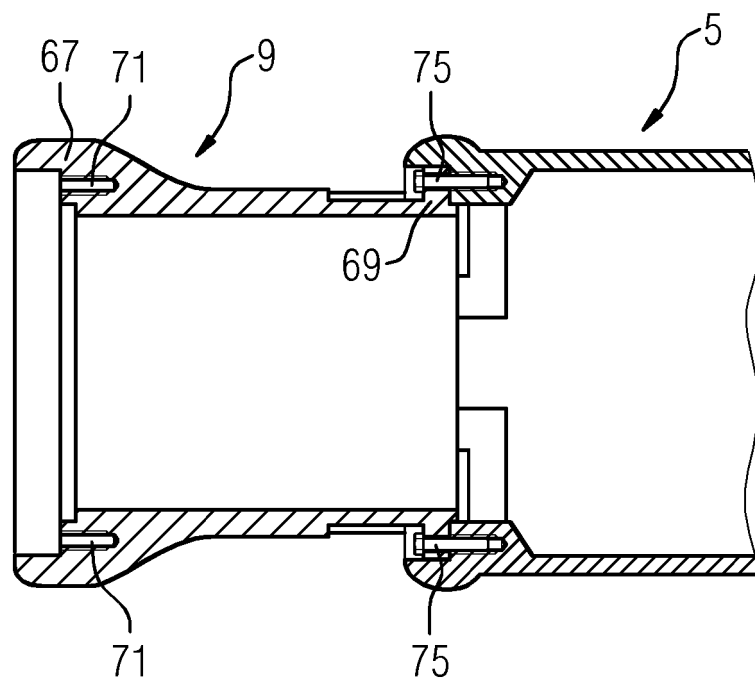


FIG 10



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

- US 6373015 B1 [0002]
- US 3864534 A [0002]
- US 5357068 A [0002]
- WO 2016116351 A1 [0002]