



(11)

EP 4 068 322 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
13.12.2023 Patentblatt 2023/50

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
H01H 3/30 ^(2006.01) **H01H 5/06** ^(2006.01)
H01H 9/10 ^(2006.01) **H01H 19/635** ^(2006.01)
H01H 31/12 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21166307.5**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
H01H 5/06; H01H 3/30; H01H 9/104; H01H 19/635; H01H 31/122

(22) Anmeldetag: **31.03.2021**

(54) **SCHALTGERÄT MIT SPRUNGSCHALTWERK**

SWITCHING DEVICE WITH SNAP-ACTION SWITCHING MECHANISM

APPAREIL DE COMMUTATION POURVU D'UN DISPOSITIF INTERRUPTEUR À DÉCLENCHEMENT BRUSQUE

(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

• **Müller, Nicolas**
65343 Eltville am Rhein (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.10.2022 Patentblatt 2022/40

(74) Vertreter: **Franke, Markus et al**
Patentanwälte Sturm Weilnau Franke Partnerschaft mbB
Unter den Eichen 5 (Haus C-Süd)
65195 Wiesbaden (DE)

(73) Patentinhaber: **Jean Müller GmbH**
Elektrotechnische Fabrik
65343 Eltville am Rhein (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 496 212 EP-A1- 0 496 213
EP-A2- 0 802 548

(72) Erfinder:
• **Mader, Jürgen**
65375 Oestrich-Winkel (DE)

EP 4 068 322 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 vorliegende Erfindung betrifft ein Schaltgerät. Die Erfindung betrifft insbesondere ein mehrpoliges Schaltgerät für den Einsatz auf Sammelschienensystemen. Sammelschienensysteme sind weit verbreitet und ermöglichen es, Schaltgeräte bei deren Installation direkt auf die Schiene zu montieren. Die Dimensionierung der Stromschienen des Sammelschienensystems ist in erster Linie von der Strombelastung abhängig. In Schaltanlagen können mehrere Stromschienen bzw. Sammelschienen parallel verlegt werden. Die Sammelschienen werden in der Regel aus Aluminium oder Kupfer gefertigt und sind in der Regel unisoliert, wodurch die Montage von Anschluss- und Schaltelementen vereinfacht wird.

[0002] Schaltgeräte, insbesondere elektrische Lastschalter, insbesondere solche mit Sicherungen, finden beispielsweise im Industrie- und Kraftwerksbereich sowohl als Sammelschienen-Einspeiseschalter als auch als Abgangsschalter für das Schalten von hochinduktiven Lasten (z. B. Motoren) einschließlich Überlast Verwendung.

[0003] Bei dem erfindungsgemäßen Schaltgerät handelt es sich insbesondere um ein Schaltgerät für die Verwendung auf einem Sammelschienensystem, wobei das Schaltgerät einen Strombereich abdeckt, in dem zylindrische Sicherungen zum Einsatz kommen, beispielsweise D0-Sicherungen. Das erfindungsgemäße Schaltgerät kann beispielsweise als Vorsicherung für Reiheneinbaugeräte, als Schutzorgan für Antriebe in Produktionsstätten und/oder in Photovoltaik-Installationen zum Einsatz kommen.

[0004] Ein Schaltgerät, das für den Einsatz auf Sammelschienensystemen ausgebildet ist, ist beispielsweise aus der EP 1 246 212 A2 bekannt. Ferner offenbaren die EP 1 271 583 A2 und die EP 2 747 104 B1 Schaltgeräte, die für den Einsatz auf Sammelschienensystemen ausgebildet sind. Die Druckschrift EP 0 802 548 A2 offenbart ein Schaltgerät, das dem Oberbegriff des Anspruchs 1 entspricht.

[0005] Bei einem Schalten eines derartigen Schaltgeräts wird ein Schaltkontakt von einer Unterbrechungsstellung in eine Kontaktstellung überführt und umgekehrt.

[0006] Um eine besonders hohe Bediensicherheit des Schaltgeräts zu erreichen, ist es vorteilhaft, ein bedienerunabhängiges Ein- und/oder Ausschalten zu verwirklichen, insbesondere um eine Laienbedienbarkeit des Schaltgeräts zu erreichen. Die Anforderung ist somit, das Schaltgerät derart auszubilden, dass ein Ein- und/oder Ausschalten des Schaltgeräts bedienerunabhängig erfolgt, somit der eigentliche Schaltvorgang, bei dem der Schaltkontakt von der Unterbrechungsstellung in die Kontaktstellung und/oder umgekehrt überführt wird, durch den Bediener nicht mehr unterbrochen werden kann.

[0007] Diese Aufgabe wird durch ein Schaltgerät, das gemäß Patentanspruch 1 ausgebildet ist, gelöst.

[0008] Das erfindungsgemäße Schaltgerät ist insbesondere als mehrpoliges Schaltgerät für den Einsatz auf Sammelschienensystemen ausgebildet. Vorzugsweise weist das Schaltgerät mehrere Sicherungsaufnahmen, insbesondere für zylindrische Sicherungen, auf, wobei die Sicherungsaufnahmen vorzugsweise in einer Reihe zum Sammelschienensystem und in Längsrichtung des Schaltgeräts angeordnet sind. Bei dem Schaltgerät handelt es sich insbesondere um einen Lasttrennschalter für ein Sammelschienensystem. Das Schaltgerät weist zumindest einen Schaltkontakt auf, wobei der zumindest eine Schaltkontakt von einer Kontaktstellung in eine Unterbrechungsstellung überführbar ist und umgekehrt. Insbesondere weist das Schaltgerät bei einer Ausbildung mit mehreren Sicherungsaufnahmen mehrere Schaltkontakte auf, wobei der jeweilige Schaltkontakt einer der Sicherungsaufnahmen zugeordnet ist, vorzugsweise die mehreren Schaltkontakte über einen gemeinsamen, im Gehäuse verschiebbar gelagerten Schieber betätigbar sind.

[0009] Das Schaltgerät weist ein betätigbares Sprungschaltwerk auf, zum Überführen des zumindest einen Schaltkontakts von der Kontaktstellung in die Unterbrechungsstellung und umgekehrt. Das Sprungschaltwerk weist eine Gelenkanordnung mit einem um eine erste, vorzugsweise gehäusefeste, Schwenkachse schwenkbar gelagerten ersten Schwenkhebel und mit einem um eine, vorzugsweise gehäusefeste, zweite Schwenkachse schwenkbar gelagerten zweiten Schwenkhebel auf. Der erste Schwenkhebel und der zweite Schwenkhebel sind über ein Verbindungsmittel gelenkig miteinander verbunden, wobei das Verbindungsmittel unter Verformung eines Rückstellmittels verschiebbar in dem ersten Schwenkhebel gelagert ist. Beim Überführen des Schaltkontakts von der Kontaktstellung in die Unterbrechungsstellung und/oder umgekehrt, erfolgt ein Verschwenken des ersten Schwenkhebels bis zu einer Kipppunktstellung entgegen einer Rückstellkraft des Rückstellmittels und nach Überschreiten der Kipppunktstellung unterstützt das Rückstellmittel ein weiteres Verschwenken des ersten Schwenkhebels. Das Verbindungsmittel ist ferner verschiebbar in dem zweiten Schwenkhebel gelagert, wobei das Schaltgerät eine, vorzugsweise gehäusefeste, Führungsstruktur aufweist, wobei beim Überführen des Schaltkontakts von der Kontaktstellung in die Unterbrechungsstellung und umgekehrt das Verbindungsmittel mit der Führungsstruktur zusammenwirkt.

[0010] Das Rückstellmittel unterstützt somit ab Überschreitung des Kipppunkts ein Verschwenken des ersten Schwenkhebels und somit ein Schalten des Schaltgeräts. Das Rückstellmittel dient quasi als Kraftspeicher und gewährleistet dadurch ein zuverlässiges Schalten bei Überschreitung des Kipppunkts.

[0011] Aus sicherheitstechnischen Gründen ist es bei Schaltwerken zum Schalten von Schaltgeräten vorteilhaft oder sogar zwingend, bestimmte Schwenkbereiche zu verwirklichen, in denen ein Verschwenken der Schwenkhebel beim Schaltvorgang noch nicht zu einer

Bewegung von einem oder mehreren der Kontakte des Schaltkontakts führt. Somit ist es besonders vorteilhaft hinsichtlich eines sicheren Schaltverhaltens, den Verschwenkbereich des ersten Schwenkhebels und/oder des zweiten Schwenkhebels besonders groß zu gestalten. Eine Vergrößerung des Schwenkbereichs ist allerdings insbesondere bei einem begrenzten zur Verfügung stehenden Bauraum nicht ohne weiteres möglich. Ein limitierender Faktor bei der Gestaltung des Schwenkwinkelbereichs des jeweiligen Schwenkhebels ist daher zum einen der zur Verfügung stehende Bauraum, der insbesondere bei Schaltgeräten für Sammelschienensysteme, insbesondere für solche mit zylindrischen Sicherungen, besonders klein ist. Zum anderen muss auch die auf den Schaltkontakt wirkende Kraft, die durch den zweiten Schwenkhebel vermittelt wird, besonders groß sein, um ein sicheres Schalten des Schaltkontakts zu gewährleisten. Durch die erfindungsgemäße Gestaltung des Sprungschaltwerks mit einem verschiebbar in dem ersten Schwenkhebel und verschiebbar in dem zweiten Schwenkhebel gelagerten Verbindungsmittel zum gelenkigen Verbinden der beiden Schwenkhebel können bei einem geringen Bauraumbedarf des Sprungschaltwerks dennoch besonders große Schwenkwinkelbereiche für den ersten und/oder den zweiten Schwenkhebel erreicht werden, sodass der Vorgang des Schaltens des Schaltwerks besonders fein und genau abgestimmt werden kann. Dadurch, dass das Verbindungsmittel sowohl in dem ersten Schwenkhebel als auch in dem zweiten Schwenkhebel verschiebbar gelagert ist, können die Winkelstellung der beiden Schwenkhebel zueinander beim Vorgang des Schaltens des Schaltgeräts in großen Bereichen variiert werden, insbesondere auch die Länge des jeweiligen Hebelarms des ersten Schwenkhebels und/oder des zweiten Schwenkhebels, somit der Abstand des Verbindungsmittels von der ersten Schwenkachse bzw. von der zweiten Schwenkachse in weiten Bereichen angepasst werden. Durch die Führungsstruktur kann die Verschiebung des Verbindungsmittels in dem ersten Schwenkhebel und in dem zweiten Schwenkhebel beeinflusst werden, um das Schaltverhalten des Sprungschaltwerks anzupassen, da mittels der Führungsstruktur die Lage des Verbindungsmittels in dem ersten Schwenkhebel und in dem zweiten Schwenkhebel beim Vorgang des Verschwenkens des ersten Schwenkhebels angepasst werden kann. Dadurch lassen sich die aufzuwendenden Kräfte beim Vorgang des Schaltens bzw. die von dem Schaltwerk aufgebrachte Kraft besonders einfach und genau einstellen. Das Konzept lässt sich auf verschiedenste Sprungschaltwerke übertragen und ist sehr universell einsetzbar. Insbesondere können aufwendige Gestaltungen oder Umgestaltungen der Schwenkhebel vermieden werden, da mittels der Führungsstruktur das Schaltverhalten angepasst werden kann. Dies spart Entwicklungskosten und Kosten für die Fertigung von Prototypen.

[0012] Ferner ist die Führungsstruktur auch hinsichtlich der Vermeidung von Prellen als vorteilhaft anzuse-

hen. Bei einem Umschlagen des Sprungschaltwerks am Kippunkt wirken besonders hohe Kräfte auf das Sprungschaltwerk und den Schaltkontakt, sodass es zu einem unerwünschten Prellen des Schaltkontakts kommen kann, wenn die Kontaktelemente des Schaltkontakts in die Kontaktstellung und/oder die Unterbrechungsstellung gelangen. Das Prellen kann durch die mechanischen Kräfte beim bzw. nach dem Umschlagen des Sprungschaltwerks bedingt sein, beispielsweise wenn der Schaltkontakt oder ein Kontaktelement des Schaltkontakts schlagartig beschleunigt und in der Kontaktstellung schlagartig abgebremst wird, insbesondere wenn ein Kontaktelement des Schaltkontakts nach Überschreiten des Kipppunkts schlagartig in Richtung des anderen Kontaktelements des Schaltkontakts oder in umgekehrter Richtung beschleunigt wird und dementsprechend mit hoher Geschwindigkeit auf das andere Kontaktelement oder auf einen Anschlag trifft. Ein solches Prellen kann insofern als mechanisch bedingt bezeichnet werden. Ferner können bei einem bestromten Schaltgerät, also einem Schaltgerät an dem elektrischer Strom anliegt, beim Schalten, insbesondere beim Schalten in die Kontaktstellung, die dann auftretenden elektromagnetischen Felder dazu beitragen, dass auf die Kontaktelemente eine die Kontaktelemente auseinandertreibende oder zusammenziehende elektromagnetische Kraft wirkt. Diese kann dann auch zu einem Prellen des Schaltkontakts, insbesondere der Kontaktelemente des Schaltkontakts, führen und/oder ein mechanisch bedingtes Prellen verstärken. Ein solches durch elektromagnetische Kräfte bedingtes Prellen kann insofern als elektromagnetisch bedingt bezeichnet werden. Die Führungsstruktur kann bei entsprechender Gestaltung auch dazu dienen, die Bewegung des Sprungschaltwerks durch ein Zusammenwirken mit dem Verbindungsmittel nach Überschreitung des Kipppunkts abzubremsen, um auf diese Weise die Bewegung des Sprungschaltwerks und somit des Schaltkontakts, insbesondere eines der Kontaktelemente, zu bremsen, was sich vorteilhaft auf die Lebensdauer des Sprungschaltwerks und/oder des Schaltkontakts und die Sicherheit beim Schalten auswirkt.

[0013] Insbesondere die Verwendung eines derartigen Sprungschaltwerks in einem Schaltgerät, das als Lasttrennschalter für ein 60 mm-Sammelschienensystem ausgebildet ist, hat sich als besonders vorteilhaft erwiesen, da bei einem derartigen Schaltgerät der zur Verfügung stehende Bauraum für ein Sprungschaltwerk besonders gering ausfällt. Es hat sich gezeigt, dass durch die Verwendung eines erfindungsgemäß ausgebildeten Schaltgeräts als Schaltgerät für ein 60 mm-Sammelschienensystem der Winkelgewinn für den Schwenkwinkel des zweiten Schwenkhebels zwischen 10° und 20° beträgt gegenüber einem Schaltgerät mit einem Sprungschaltwerk, bei dem das Verbindungsmittel ortsfest in dem zweiten Schwenkhebel gelagert ist.

[0014] Beim Überführen des Schaltkontakts von der Unterbrechungsstellung in die Kontaktstellung und/oder beim Überführen des Schaltkontakts von der Kontakt-

stellung in die Unterbrechungsstellung bewegt sich das Verbindungsmittel entlang einer Bahnkurve. Die Bahnkurve, entlang der sich das Verbindungsmittel beim Überführen von der Unterbrechungsstellung in die Kontaktstellung bewegt, muss nicht notwendigerweise identisch sein mit der Bahnkurve bei einem Überführen von der Kontaktstellung in die Unterbrechungsstellung.

[0015] Vorzugsweise weist die Bahnkurve einen ersten Bahnkurvenabschnitt und einen dem ersten Bahnkurvenabschnitt nachfolgenden zweiten Bahnkurvenabschnitt auf, wobei das Verbindungsmittel im ersten Bahnkurvenabschnitt mit der Führungsstruktur zusammenwirkt und im zweiten Bahnkurvenabschnitt nicht mit der Führungsstruktur zusammenwirkt. Somit wird die Bewegung des Verbindungsmittels im Bereich des zweiten Bahnkurvenabschnitts nicht von der Führungsstruktur beeinflusst. Dadurch treten im Bereich des zweiten Bahnkurvenabschnitts keine zusätzlichen Reibungskräfte zwischen dem Verbindungsmittel und der Führungsstruktur auf, die sich negativ auf das Schaltverhalten des Sprungschaltwerks auswirken könnten. Vorzugsweise weist die Bahnkurve einen dem zweiten Bahnkurvenabschnitt nachfolgenden dritten Bahnkurvenabschnitt auf, wobei das Verbindungsmittel im dritten Bahnkurvenabschnitt mit der Führungsstruktur zusammenwirkt.

[0016] Es wird als besonders vorteilhaft angesehen, wenn die Bahnkurve aus dem ersten, dem zweiten und dem dritten Bahnkurvenabschnitt besteht.

[0017] Vorzugsweise wirkt das Verbindungsmittel über den gesamten ersten Bahnkurvenabschnitt und/oder den gesamten dritten Bahnkurvenabschnitt mit der Führungsstruktur zusammen. Insbesondere wirkt das Führungsmittel über den gesamten zweiten Bahnkurvenabschnitt nicht mit der Führungsstruktur zusammen.

[0018] Es wird als vorteilhaft angesehen, wenn das Verbindungsmittel in der Kontaktstellung und/oder der Unterbrechungsstellung an der Führungsstruktur anliegt.

[0019] Als besonders vorteilhaft wird es angesehen, wenn sich das Verbindungsmittel in der Kippunktstellung im zweiten Bahnkurvenabschnitt befindet, somit in der Kippunktstellung das Verbindungsmittel nicht mit der Führungsstruktur zusammenwirkt. Dadurch wird ein ungewolltes Bremsen oder Hemmen der Bewegung des Sprungschaltwerks im Bereich der Kippunktstellung vermieden, wodurch sich die Führungsstruktur nicht negativ auf das gewünschte sprunghafte Umschalten des Sprungschaltwerks auswirkt.

[0020] Vorzugsweise ist die Führungsstruktur derart gestaltet, dass im ersten Bahnkurvenabschnitt das Verbindungsmittel entgegen der Rückstellkraft des Rückstellmittels in dem ersten Schwenkhebel verschoben wird und zudem in dem zweiten Schwenkhebel verschoben wird. Mittels der Führungsstruktur können somit die Winkelstellungen des ersten Schwenkhebels und des zweiten Schwenkhebels, insbesondere zu Beginn des Schaltvorgangs, eingestellt werden, insbesondere um

günstige Hebelverhältnisse zu Beginn des Schaltvorgangs zu erreichen. Dies ist insbesondere dann notwendig, wenn der erste Schwenkhebel und der zweite Schwenkhebel in der Kontaktstellung und/oder Unterbrechungsstellung in einem Winkel zueinander stehen, in dem eine von dem ersten Schwenkhebel auf den zweiten Schwenkhebel ausgeübte Kraft im Wesentlichen entlang der Verbindungslinie des Verbindungsmittels zu der zweiten Schwenkachse wirken würde. Eine derartige Stellung der beiden Schwenkhebel zueinander würde, wenn das Verbindungsmittel nicht in dem zweiten Schwenkhebel verschiebbar wäre, dazu führen, dass das Sprungschaltwerk nicht oder nur unter großer Krafteinwirkung bedient werden könnte, da sich die beiden Schwenkhebel in oder nahezu in einer Totpunktstellung oder Übertotpunktstellung befinden würden. Aufgrund der Verschiebbarkeit des Verbindungsmittels in dem zweiten Schwenkhebel kann zwar, bei entsprechender Gestaltung der Verschiebbarkeit, durch die Lageänderung des Verbindungsmittels in dem zweiten Schwenkhebel die Totpunkt- bzw. Übertotpunktstellung überwunden werden, allerdings ist der Winkelgewinn, insbesondere bei begrenztem Bauraum und somit begrenzter Verschiebbarkeit des Verbindungsmittels in dem zweiten Schwenkhebel, häufig unzureichend, um das gewünschte Schaltverhalten zu erreichen.

[0021] Vor diesem Hintergrund wird es auch als vorteilhaft angesehen, wenn das Verbindungsmittel in dem zweiten Schwenkhebel von einer ersten Endposition in eine zweite Endposition verschiebbar ist, wobei ein Abstand des Verbindungsmittels von der zweiten Schwenkachse in der ersten Endposition größer ist als in der zweiten Endposition, wobei die Führungsstruktur derart gestaltet ist, dass, beim Überführen des Schaltkontakts von der Unterbrechungsstellung in die Kontaktstellung und/oder beim Überführen des Schaltkontakts von der Kontaktstellung in die Unterbrechungsstellung, ein Abstand des Verbindungsmittels von der ersten Schwenkachse bei einem Erreichen der zweiten Endposition geringer ist als dies ohne die Führungsstruktur der Fall wäre.

[0022] Es wird als besonders vorteilhaft angesehen, wenn sich das Verbindungsmittel in der Unterbrechungsstellung und in der Kontaktstellung in der ersten Endposition befindet. Vorzugsweise befindet sich Verbindungsmittel in der Kippunktstellung in der zweiten Endposition. Als besonders vorteilhaft wird es angesehen, wenn sich das Verbindungsmittel in dem zweiten Bahnkurvenabschnitt in der zweiten Endposition befindet, vorzugsweise über den gesamten zweiten Bahnkurvenabschnitt in der zweiten Endposition befindet.

[0023] Vorzugsweise weist die Gelenkanordnung einen um eine, vorzugsweise gehäusefeste, dritte Schwenkachse schwenkbar gelagerten dritten Schwenkhebel auf, wobei der dritte Schwenkhebel bei einem Verschwenken des zweiten Schwenkhebels formschlüssig mit dem zweiten Schwenkhebel zusammenwirkt bei einem Spiel in Schwenkrichtung des zweiten

Schwenkhebels. Dadurch kann der zweite Schwenkhebel um einen begrenzten Winkelbereich verschwenkt werden, ohne dass zu einem Verschwenken des dritten Schwenkhebels kommt. Somit besteht ein gewisser Freilauf zwischen dem zweiten Schwenkhebel und dem dritten Schwenkhebel. Häufig wird bei einer derartigen Gestaltung des Sprungschaltwerks der zweite Schwenkhebel auch als Freilaufhebel oder Schaltstange und/oder der dritte Schwenkhebel als Rotor bezeichnet.

[0024] Als besonders vorteilhaft wird es angesehen, wenn der dritte Schwenkhebel in Schwenkrichtung des zweiten Schwenkhebels beabstandete Anschläge aufweist zur Begrenzung einer Verschwenkbarkeit des zweiten Schwenkhebels relativ zu dem dritten Schwenkhebel. Vorzugsweise weist der dritte Schwenkhebel zu diesem Zweck eine sektorförmige Ausnehmung auf, wobei der zweite Schwenkhebel in dieser sektorförmigen Ausnehmung angeordnet ist.

[0025] Als besonders vorteilhaft wird es angesehen, wenn die dritte Schwenkachse identisch ist mit der zweiten Schwenkachse. Dadurch ist das Sprungschaltwerk besonders einfach gestaltet, da der zweite Schwenkhebel und der dritte Schwenkhebel auf ein und derselben Lagerachse gelagert werden können. Bei dieser Lagerachse handelt es sich vorzugsweise um eine stabförmige Lagerachse, insbesondere um einen Stift aus Metall.

[0026] Als besonders vorteilhaft wird es angesehen, wenn die Gelenkanordnung eine Kniehebelgelenkanordnung aufweist, insbesondere der dritte Schwenkhebel einen Hebel der Kniehebelgelenkanordnung bildet. Vorzugsweise befindet sich die Kniehebelgelenkanordnung in der Kontaktstellung in einer Totpunkt oder Übertotpunktstellung. Als besonders vorteilhaft wird es angesehen, wenn die Kniehebelgelenkanordnung durch den dritten Schwenkhebel, einen mit dem dritten Schwenkhebel gelenkig verbundenen vierten Schwenkhebel und einen verschiebbar in dem Schaltgerät gelagerten Schieber gebildet ist, mit dem der vierte Schwenkhebel gelenkig verbunden ist, wobei ein Kontaktelement des Schaltkontakts in dem Schieber gelagert ist. Es ist durchaus denkbar, dass das eine Kontaktelement ortsfest oder entgegen einer Rückstellkraft eines in dem Schieber gelagerten Rückstellmittels verschiebbar in dem Schieber gelagert ist, wobei das Sprungschaltwerk mit dem Schieber zusammenwirkt.

[0027] Insbesondere weist der Schaltkontakt ein Kontaktelement auf, das linear verschiebbar in dem Schaltgerät gelagert ist, insbesondere das eine Kontaktelement in einem Schieber gelagert ist und ein anderes Kontaktelement des Schaltkontakts ortsfest in dem Schaltgerät gelagert ist.

[0028] Vorzugsweise weist das Rückstellmittel des Sprungschaltwerks eine oder mehrere mechanische Federn auf. Insbesondere ist das Rückstellmittel durch eine oder mehrere mechanische Federn gebildet. Die eine oder mehreren mechanischen Federn sind vorzugsweise in dem ersten Schwenkhebel gelagert. In diesem Zusammenhang wird es als besonders vorteilhaft angesehen,

wenn der erste Schwenkhebel zwei parallel verlaufende Schenkel aufweist, wobei der jeweilige Schenkel eine mechanische Feder aufnimmt, insbesondere der jeweilige Schenkel die ihm zugeordnete Feder durchsetzt. Das Verbindungsmittel durchsetzt vorzugsweise ein in dem jeweiligen Schenkel ausgebildetes Langloch. Es ist durchaus denkbar, dass die Federn oder die jeweilige Feder in einer Lagertasche angeordnet sind, wobei sich die beiden Federn über die Lagertasche an dem Verbindungsmittel abstützen.

[0029] Es wird als vorteilhaft angesehen, wenn der erste Schwenkhebel ein Langloch aufweist und der zweite Schwenkhebel ein Langloch aufweist, wobei das Verbindungsmittel die beiden Langlöcher durchsetzt. Vorzugsweise ist das jeweilige Langloch als gerades Langloch ausgebildet, das sich entlang der Längserstreckung des jeweiligen Schwenkhebels erstreckt.

[0030] Das Verbindungsmittel ist vorzugsweise stabförmig ausgebildet, insbesondere als Metallstift ausgebildet.

[0031] Bevorzugt weist das Schaltgerät eine Lagerstruktur auf, wobei der zweite Schwenkhebel ortsfest und um die zweite Schwenkachse schwenkbar in der Lagerstruktur gelagert ist und/oder der dritte Schwenkhebel ortsfest und um die dritte Schwenkachse schwenkbar in der Lagerstruktur gelagert ist, wobei die Lagerstruktur die Führungsstruktur aufweist. Eine derartige Gestaltung hat den Vorteil, dass das Schaltgerät besonders kostengünstig und einfach herstellbar ist, da die Lagerstruktur sowohl die Aufgabe der Lagerung zumindest eines der Schwenkhebel übernehmen kann und gleichzeitig die Führungsstruktur verwirklicht. Auch hinsichtlich einer Montage ist diese Gestaltung als besonders vorteilhaft anzusehen, da die Lagerstruktur, der zweite Schwenkhebel und/oder der dritte Schwenkhebel und ggf. mit dem dritten Schwenkhebel zusammenwirkende Komponenten vormontiert werden können und als Einheit in ein Gehäuse des Schaltgeräts beim Vorgang der Montage eingelegt bzw. eingesetzt werden können. Es ist durchaus denkbar, dass auch der erste Schwenkhebel in der Lagerstruktur gelagert ist.

[0032] Vorzugsweise ist die Führungsstruktur durch eine Außenkante der Lagerstruktur gebildet.

[0033] Als besonders vorteilhaft, insbesondere in Hinblick auf eine einfache Montage, wird es angesehen, wenn die Lagerstruktur zwei Lagerplatten aufweist, wobei der zweite Schwenkhebel und/oder der dritte Schwenkhebel zwischen den beiden Lagerplatten angeordnet sind. Die Lagerplatten sind vorzugsweise ortsfest in einem Gehäuse des Schaltgeräts gelagert, insbesondere in einer Aufnahmestruktur des Gehäuses formschlüssig gelagert. Vorzugsweise sind die Lagerplatten in Art eines Presssitzes in dem Gehäuse gelagert. Es ist durchaus denkbar, dass eine die zweite Schwenkachse bildende Lagerachse und/oder eine die dritte Schwenkachse bildende Lagerachse die beiden Lagerplatten vollständig durchsetzt und an einander abgewandten Seiten der Lagerplatten gegenüber der jeweiligen Lagerplatte

hervorsteht und in einer in dem Gehäuse ausgebildeten Gegenstruktur ortsfest gelagert ist. Dadurch ist die Lagerstruktur in besonders einfacher Art und Weise ortsfest in dem Schaltgerät, vorliegend dem Gehäuse des Schaltgeräts, gelagert und die Montage ist besonders einfach möglich, beispielsweise in Form einer Steckmontage.

[0034] Vorzugsweise sind die beiden Lagerplatten in einem Bauteil verwirklicht, wobei zwei plattenförmige Abschnitte die beiden Lagerplatten bilden. Vorzugsweise ist ein solches Bauteil U-förmig ausgebildet, wobei die beiden Schenkel des U-förmigen Bauteils die beiden Lagerplatten bilden.

[0035] Es ist aber auch durchaus denkbar, dass die beiden Lagerplatten separate Bauteile bilden.

[0036] Vorzugsweise ist die Führungsstruktur, insbesondere die Lagerstruktur, aus einem Metall oder einer Metalllegierung, vorzugsweise aus Edelstahl, gefertigt. Da insbesondere die Führungsstruktur einer hohen mechanischen Belastung ausgesetzt ist, eignet sich ein Metall oder eine Metalllegierung besonders gut für die Aufgaben der Führungsstruktur. Es ist durchaus denkbar, dass eine aus einem Metall gefertigte Führungsstruktur und/oder aus einem Metall gefertigte Lagerstruktur zusätzlich beschichtet ist, beispielsweise um eine Oxidation zu vermeiden.

[0037] Der erste Schwenkhebel ist vorzugsweise aus einem Metall oder einer Metalllegierung gefertigt. Der zweite Schwenkhebel ist vorzugsweise aus einem Metall oder einer Metalllegierung gefertigt. Das Verbindungsmittel zum gelenkigen Verbinden des ersten Schwenkhebels mit dem zweiten Schwenkhebel ist vorzugsweise aus Metall oder einer Metalllegierung gefertigt. Vorzugsweise ist eine die zweite Schwenkachse und/oder die dritte Schwenkachse bildende Achse aus Metall oder einer Metalllegierung gefertigt.

[0038] Der dritte Schwenkhebel und/oder der vierte Schwenkhebel und/oder der Schieber sind vorzugsweise aus einem Kunststoff gefertigt. Die Verwendung eines Kunststoffs hat sich der Stabilität des jeweiligen Bauteils als ausreichend erwiesen und zudem werden Metallkomponenten in der Nähe des Schaltkontakts vermieden. Ferner wirkt sich die Verwendung von Kunststoff für diese Bauteile vorteilhaft auf das Gesamtgewicht des Schaltgeräts und die Herstellungskosten des Schaltgeräts aus.

[0039] Als besonders vorteilhaft wird es angesehen, wenn in der Unterbrechungsstellung und/oder in der Kontaktstellung ein von dem ersten Schwenkhebel und dem zweiten Schwenkhebel eingeschlossener Winkel 80° bis 100° beträgt, vorzugsweise der eingeschlossene Winkel 85° bis 95° beträgt. Mit einer derartigen Winkelstellung kann ein besonders großer Schwenkbereich des jeweiligen Schwenkhebels, insbesondere des zweiten Schwenkhebels, bei dennoch geringem Bauraumbedarf verwirklicht werden. Im Zusammenhang mit einer derartigen Winkelstellung des ersten Schwenkhebels zu dem zweiten Schwenkhebel wird es als besonders vorteilhaft angesehen, wenn beim Überführen des Schaltkontakts

von der Unterbrechungsstellung in die Kontaktstellung und/oder beim Überführen des Schaltkontakts von der Kontaktstellung in die Unterbrechungsstellung der eingeschlossene Winkel bei einem Erreichen der zweiten Endposition des Verbindungsmittels in dem zweiten Schwenkhebel 100° bis 120° beträgt. Eine derartige Winkelstellung hat sich besonders vorteilhaft hinsichtlich eines Kraftaufwands zum weiteren Überführen des Sprungschaltwerks von der Unterbrechungsstellung in die Kontaktstellung oder umgekehrt erwiesen. Der von dem ersten Schwenkhebel und dem zweiten Schwenkhebel eingeschlossene Winkel ist der Winkel, den eine Verbindungsgerade von der ersten Schwenkachse zu dem Verbindungsmittel und eine Verbindungsgerade von der zweiten Schwenkachse zu dem Verbindungsmittel einschließen.

[0040] Bevorzugt ist das Schaltgerät als Schaltgerät für ein Sammelschienenensystem ausgebildet, insbesondere als Lasttrennschalter für ein Sammelschienenensystem ausgebildet, wobei das Schaltgerät eine der Anzahl der Sammelschienen entsprechende Anzahl von Sicherungsaufnahmen und einen der jeweiligen Sicherungsaufnahme zugeordneten Schaltkontakt aufweist. Die Sicherungsaufnahmen sind insbesondere zur Aufnahme einer zylindrischen Sicherung, insbesondere einer D0-Sicherung ausgebildet. Die Sicherungsaufnahmen sind entlang einer Längsrichtung des Schaltgeräts angeordnet. Vorzugsweise ist das Sprungschaltwerk bezüglich der Längsrichtung endseitig in dem Schaltgerät ausgebildet ist.

[0041] Das Schaltgerät ist insbesondere als Schaltleiste ausgebildet.

[0042] Bei einer Ausführungsform mit einem Schieber, in dem eines der Kontaktelemente des Schaltkontakts gelagert ist, ist dieses Kontaktelement vorzugsweise entgegen einer Rückstellkraft eines Rückstellmittels verschiebbar in dem Schieber gelagert. Dadurch wird eine besonders sichere Kontaktierung des anderen Kontakts des Schaltkontakts in der Kontaktstellung gewährleistet, wobei in der Kontaktstellung das Rückstellmittel eine Kraft auf den Schaltkontakt in Kontaktstellung des Schaltkontakts ausübt.

[0043] Es wird als vorteilhaft angesehen, wenn das Schaltgerät zwei ortsfeste Anschläge aufweist, wobei der dritte Schwenkhebel in der Unterbrechungsstellung und in der Kontaktstellung an jeweils einem der Anschläge anliegt.

[0044] Als besonders vorteilhaft wird es angesehen, wenn das Schaltgerät händisch betätigbar ist.

[0045] Vorzugsweise weist das Schaltgerät einen mit dem ersten Schwenkhebel zusammenwirkenden um eine vierte, vorzugsweise gehäusefeste, Schwenkachse schwenkbar gelagerten Betätigungshebel auf, zur händischen Betätigung des Sprungschaltwerks, wobei der Betätigungshebel und der erste Schwenkhebel über ein Verbindungsmittel gelenkig miteinander verbunden sind, wobei das Verbindungsmittel verschiebbar in dem ersten Betätigungshebel und/oder verschiebbar in dem ersten

Schwenkhebel gelagert ist. Vorzugsweise weist der Betätigungshebel ein Langloch auf, wobei das Verbindungsmittel das Langloch durchsetzt. Vorzugsweise ist das Verbindungsmittel ortsfest in dem ersten Schwenkhebel gelagert.

[0046] Es wird als vorteilhaft angesehen, wenn das Schaltgerät Abdeckklappen aufweist, wobei die Abdeckklappen schwenkbar in dem Betätigungshebel gelagert sind. Diese Abdeckklappen dienen der Abdeckung des Gehäuseinneren in den unterschiedlichen Stellungen des Betätigungshebels. Die Abdeckklappen sind vorzugsweise ortsfest in dem Betätigungshebel gelagert und weisen ein Führungsmittel auf, das in einer gehäusesfesten Führungsstruktur verschiebbar gelagert ist. Die Führungsstruktur ist derart gestaltet, dass ein Verschwenken des Betätigungshebels zu einem Verschwenken der Abdeckklappen bezüglich des Betätigungshebels führt. Diese Gestaltung des Betätigungshebels mit Abdeckklappen kann auch unabhängig von dem erfindungsgemäßen Sprungschaltwerk, somit allgemein an einem Schaltgerät mit Betätigungshebel, verwirklicht sein.

[0047] Als besonders vorteilhaft wird es angesehen, wenn die vierte Schwenkachse und die erste Schwenkachse identisch sind. Als besonders vorteilhaft wird es angesehen, wenn der Betätigungshebel aus einem Kunststoff gefertigt ist.

[0048] Bei der Sicherungsaufnahme bzw. der in die Aufnahme einsetzbaren Sicherung handelt es sich insbesondere um eine D0-Sicherung, insbesondere um eine D02-Sicherung.

[0049] In den nachfolgenden Figuren wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert, ohne hierauf beschränkt zu sein. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schaltgeräts in einer perspektivischen Ansicht,
- Fig. 2 eine Innenansicht des Schaltgeräts gemäß Fig. 1 in einer Unterbrechungsstellung,
- Fig. 3 einen Teilbereich der Fig. 2,
- Fig. 4 der Teilbereich gemäß Fig. 3 in einer Kippunktstellung,
- Fig. 5 der Teilbereich gemäß Fig. 3 in der Kontaktstellung,
- Fig. 6 eine weitere Innenansicht des Schaltgeräts gemäß Fig. 1 in der Unterbrechungsstellung,
- Fig. 7 Anordnung eines Sprungschaltwerks und eines Schiebers des Schaltgeräts gemäß Fig. 1 in einer Unterbrechungsstellung in einer perspektivischen Ansicht,

- Fig. 8 Komponenten der Anordnung gemäß Fig. 7 in einer perspektivischen Ansicht,
- Fig. 9 Komponenten der Anordnung gemäß Fig. 7 in einer perspektivischen Ansicht,
- Fig. 10 eine Veranschaulichung des Bewegungsablaufs beim Überführen des Schaltgeräts von der Unterbrechungsstellung in die Kontaktstellung,
- Fig. 11 eine Veranschaulichung des Bewegungsablaufs beim Überführen des Schaltgeräts von der Kontaktstellung in die Unterbrechungsstellung,
- Fig. 12 eine weitere Veranschaulichung des Bewegungsablaufs beim Überführen des Schaltgeräts von der Unterbrechungsstellung in die Kontaktstellung.

[0050] Die Fig. 1 zeigt eine perspektivische Ansicht eines Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Schaltgeräts 1 in einer perspektivischen Ansicht. Bei der in der Fig. 1 dargestellten Ansicht befindet sich das Schaltgerät 1 in einem ausgeschalteten Zustand, somit in einem Zustand, in dem sich ein Schaltkontakt 2 des Schaltgeräts 1 in einer Unterbrechungsstellung befindet. In einem eingeschalteten Zustand des Schaltgeräts 1 hingegen befindet sich der Schaltkontakt 2 in einer Kontaktstellung.

[0051] Das Schaltgerät 1 ist vorliegend als mehrpoliges Schaltgerät 1 für den Einsatz auf einem Sammelschienenensystem mit drei Stromschienen ausgebildet. An dem Schaltgerät 1 können Blenden 35 angeordnet werden, um eine unbeabsichtigtes Eingreifen in den Bereich der Sammelschienen zu vermeiden, wobei das Schaltgerät 1 drei in einer Reihe quer zum Sammelschienenensystem angeordnete Sicherungsaufnahmen 20 aufweist, wobei die jeweilige Sicherungsaufnahme 20 dazu ausgebildet ist, eine zylindrische Sicherung, vorliegend eine D02-Sicherung, aufzunehmen. Der jeweiligen Sicherungsaufnahme 20 des Schaltgeräts 1 ist ein Schaltkontakt 2, ein Eingangsstromleiter 32 und ein Abgangsstromleiter 36 zugeordnet. Der jeweilige Schaltkontakt 2 weist ein erstes Kontaktelement 3 und ein zweites Kontaktelement 4 auf. Die Schaltkontakte 2 sind wiederum in Reihe entlang einer Längsrichtung X des Schaltgeräts 1 angeordnet. Das Schaltgerät 1 weist eine mit einem Gehäuse 34 schwenkbar verbundene Abdeckhaube 27 auf, die in geschlossener Stellung die Sicherungsaufnahmen 20 frontseitig abdeckt.

[0052] Das Gehäuse 34 des Schaltgeräts 1 ist asymmetrisch geteilt und weist zwei Gehäuseteile auf, wobei die beiden Gehäuseteile ineinandersteckbar sind, so dass auf diese Weise das Gehäuse gebildet werden kann. Die Gehäuseteile sind über separate Schrauben miteinander verschraubt. Die Gehäuseteile bestehen

aus Kunststoff und sind als Spritzgussteil ausgebildet. Die Gehäuseteile weisen jeweils drei fußartige Befestigungshaken 28 zum Aufstecken auf die drei im Querschnitt rechteckige Sammelschienen des Sammelschienensystems auf.

[0053] In Längsrichtung X des Schaltgeräts 1, somit senkrecht zu der Längserstreckung der Sammelschienen orientiert, ist zwischen den beiden Gehäuseteilen ein Schieber 16 eingelegt. Dieser dient der Aufnahme des ersten Kontaktelements 3 des jeweiligen Schaltkontakts 2, das vorliegend als Brückenkontakt ausgebildet ist. Das zweite Kontaktelement 4 des jeweiligen Schaltkontakts 2 ist gehäusefest in dem Gehäuse 34 des Schaltgeräts 1 gelagert. Das zweite Kontaktelement 4 dient der Kontaktierung der jeweiligen Stromschiene und wird daher auch als Sammelschienenkontakt bezeichnet. Das jeweilige erste Kontaktelement 3 ist entgegen einer Rückstellkraft eines nicht näher dargestellten Rückstellmittels in Verschieberichtung des Schiebers 16 verschiebbar in dem Schieber 16 gelagert. Bei dem Rückstellmittel handelt es sich vorzugsweise um eine Druckfeder, wobei diese Druckfeder in der Kontaktstellung des Schaltkontakts 2 das erste Kontaktelement 3 in Richtung des zweiten Kontaktelements 4 drückt, um auf diese Weise eine sichere Kontaktierung des ersten Kontaktelements 3 und des zweiten Kontaktelements 4 in der Kontaktstellung sicherzustellen. In der Kontaktstellung kontaktieren die ersten Kontaktelemente 3 den der jeweiligen Sicherungsaufnahme 20 zugeordneten Eingangsstromleiter 32.

[0054] Ein Schalten des Schaltgeräts 1, somit ein Überführen der Schaltkontakte 2 von der Kontaktstellung in die Unterbrechungsstellung und umgekehrt, erfolgt vorliegend mittels eines händisch betätigbaren Betätigungshebels 22, der in den beiden Gehäuseteilen um eine vierte gehäusefeste Schwenkachse 7 schwenkbar gelagert ist. Dieser Betätigungshebel 22 dient vorliegend der Betätigung eines Sprungschaltwerks 5, das mit dem Schieber 16 zusammenwirkt zum Überführen der Schaltkontakte 2 von der Kontaktstellung in die Unterbrechungsstellung und umgekehrt.

[0055] In dem Betätigungshebel 22 sind zwei Abdeckklappen 30 schwenkbar gelagert. Diese Abdeckklappen 30 dienen der Abdeckung des Gehäuseinneren in den unterschiedlichen Stellungen des Betätigungshebels 22. Die Abdeckklappen 30 weisen endseitig Führungsmittel auf, die jeweils in einer gehäusefesten Führungsstruktur 33 verschiebbar gelagert ist. Die Führungsstruktur 33 ist derart gestaltet, dass ein Verschwenken des Betätigungshebels 22 zu einem Verschwenken der Abdeckklappen 30 bezüglich des Betätigungshebels 22 führt.

[0056] Das Sprungschaltwerk 5 weist eine Gelenkanordnung mit einem um eine erste gehäusefeste Schwenkachse 7 schwenkbar gelagerten ersten Schwenkhebel 6 auf, wobei vorliegend die erste Schwenkachse 7 und die vierte Schwenkachse 7 identisch sind. Das Sprungschaltwerk 5 weist ferner einen um eine gehäusefeste zweite Schwenkachse 9

schwenkbar gelagerten zweiten Schwenkhebel 8 auf, wobei der erste Schwenkhebel 6 und der zweite Schwenkhebel 8 über ein Verbindungsmittel 10, das vorliegend stabförmig ausgebildet ist, gelenkig miteinander verbunden sind.

[0057] Das Verbindungsmittel 10 ist verschiebbar in dem ersten Schwenkhebel 6 gelagert und verschiebbar in dem zweiten Schwenkhebel 8 gelagert, wobei zu diesem Zweck der erste Schwenkhebel 6 ein Langloch 17 und der zweite Schwenkhebel 8 ein Langloch 18 aufweisen, wobei das Verbindungsmittel 10 die beiden Langlöcher 17, 18 durchsetzt. Das jeweilige Langloch 17, 18 ist entlang einer Längserstreckungsrichtung des jeweiligen Schwenkhebels 6, 8 ausgebildet.

[0058] Der erste Schwenkhebel 6 weist vorliegend zwei Schenkel auf, wobei der jeweilige Schenkel ein Langloch aufweist, wobei diese beiden Langlöcher das Langloch 17 des ersten Schwenkhebels 6 bilden. Die beiden Schenkel nehmen jeweils eine mechanische Feder auf, wobei diese Federn ein Rückstellmittel 11 bilden, wobei ein Verschieben des Verbindungsmittels 10 in dem Langloch 17 zu einer Verformung des Rückstellmittels 11 führt. Die beiden Federn sind in einer Lagertasche 31 gelagert, die sich an dem Verbindungsmittel 10 abstützen. Bei einem Verschwenken des ersten Schwenkhebels 6 zwecks Überführens der Schaltkontakte 2 von der Kontaktstellung in die Unterbrechungsstellung und umgekehrt, erfolgt das Verschwenken des ersten Schwenkhebels 6 bis zu einer Kippunktstellung entgegen einer Rückstellkraft des Rückstellmittels 11 und nach Überschreiten der Kippunktstellung unterstützt das Rückstellmittel 11 ein weiteres Verschwenken des ersten Schwenkhebels 6. Nach einem Überschreiten der Kippunktstellung erfolgt somit das weitere Überführen des Schaltkontakts 2 in die jeweils andere Stellung mithilfe der in der Feder gespeicherten Energie.

[0059] Der erste Schwenkhebel 6 ist über ein Verbindungsmittel 23 gelenkig mit dem Betätigungshebel 22 verbunden. Das Verbindungsmittel 23 ist verschiebbar in einem Langloch 24 des Betätigungshebels 22 gelagert ist, wodurch ein gewisser Freilauf des Verbindungsmittels 23 in dem Betätigungshebel 22 verwirklicht ist, so dass der Bediener des Betätigungshebels 22 nach Überschreiten der Kippunktstellung ein weiteres Verschwenken des ersten Schwenkhebels 6 und somit ein Schalten der Schaltkontakte 2 mithilfe des Betätigungshebels 22 nicht mehr verhindern kann.

[0060] Wie insbesondere den Innenansichten des Schaltgeräts 1 zu entnehmen ist, ist der für das Sprungschaltwerk 5 zur Verfügung stehende Bauraum in dem Schaltgerät 1 äußerst gering. Die besondere Problematik bei derart geringem Bauraum ist, zu gewährleisten, dass die Hebelkräfte und die in der Feder gespeicherte Energie und die von der Feder aufgebrauchte Kraft am Kippunkt ausreichend groß ist, um ein zuverlässiges Schalten der Schaltkontakte 2 zu gewährleisten und dennoch einen ausreichend großen Schwenkbereich des zweiten Schwenkhebels 8 zu gewährleisten, um Funktionsberei-

che beim Schalten des Schaltgeräts 1, insbesondere beim Verschwenken des zweiten Schwenkhebels 8, möglichst genau zu definieren. Unter Funktionsbereichen wird vorliegend verstanden, dass beim Schaltvorgang des Schaltgeräts 2 in bestimmten Bereichen noch keine Bewegung des Schiebers 16 und somit der ersten Kontakte 3 erfolgen soll, um ein möglichst sicheres Bedienen des Schaltgeräts 1 zu gewährleisten. Eine Bewegung des Schiebers 16 soll, wenn möglich, erst im Bereich, insbesondere nach Überschreiten, der Kipppunktstellung erfolgen. Daher ist es vorteilhaft, wenn der zweite Schwenkhebel 8 einen möglichst großen Schwenkbereich aufweist. Ferner muss gewährleistet werden, dass die Hebelwirkung des zweiten Schwenkhebels 8 nach Überschreiten der Kipppunktstellung ausreichend groß ist, um eine mit dem zweiten Schwenkhebel 8 zusammenwirkende Kniehebelgelenkanordnung 15 zu betätigen. Der erste Schwenkhebel 6 und der zweite Schwenkhebel 8 schließen sowohl in der Kontaktstellung als auch in der Unterbrechungsstellung einen Winkel α von ungefähr 90° ein.

[0061] Um das Schaltverhalten und die aufzuwendenden Kräfte zwecks Schaltens des Schaltgeräts 1 besonders bedienerfreundlich und möglichst homogen zu gestalten, weist das Schaltgerät 1 eine gehäusefeste Führungsstruktur 12 auf, wobei beim Überführen des Schaltkontakts 2 von der Kontaktstellung in die Unterbrechungsstellung und umgekehrt das Verbindungsmittel 10 mit der Führungsstruktur 12 zusammenwirkt. Durch die Führungsstruktur 12 wird die Verschiebung des Verbindungsmittels 10 in dem ersten Schwenkhebel 6 und in dem zweiten Schwenkhebel 8 beim Schalten des Schaltgeräts 1 beeinflusst, wodurch durch die Gestaltung der Führungsstruktur 12 in besonders einfacher Art und Weise das Schaltverhalten des Schaltgeräts 1 beeinflusst und optimiert werden kann.

[0062] Beim Überführen des Schaltkontakts 2 von der Unterbrechungsstellung in die Kontaktstellung und umgekehrt bewegt sich das Verbindungsmittel 10 entlang einer Bahnkurve 13. Diese Bahnkurve 13 ist in der Fig. 5 durch die gestrichelte Linie kenntlich gemacht. Die Bahnkurve 13 weist einen ersten Bahnkurvenabschnitt und einen dem ersten Bahnkurvenabschnitt nachfolgenden zweiten Bahnkurvenabschnitt auf, wobei das Verbindungsmittel 10 im ersten Bahnkurvenabschnitt mit der Führungsstruktur 12 zusammenwirkt und über den gesamten zweiten Bahnkurvenabschnitt nicht mit der Führungsstruktur 12 zusammenwirkt. An den zweiten Bahnkurvenabschnitt schließt sich ein dritter Bahnkurvenabschnitt an, wobei das Verbindungsmittel 10 im dritten Bahnkurvenabschnitt mit der Führungsstruktur 12 zusammenwirkt. In der Kipppunktstellung befindet sich das Verbindungsmittel 10 im Bereich des zweiten Bahnkurvenabschnitts und wirkt somit nicht mit der Führungsstruktur 12 zusammen, wodurch ein möglichst ungehindertes Umschlagen des Sprungschaltwerks 5 erreicht wird. Im dritten Bahnkurvenabschnitt kontaktiert das Verbindungsmittel 10 die Führungsstruktur 12 wiederum,

wodurch die Führungsstruktur 12 die Bewegung des Sprungschaltwerks 5 abbremst und auf diese Weise ein ungewolltes Prellen des Sprungschaltwerks 5 und des mit diesem zusammenwirkenden Schiebers 16 verhindert.

[0063] Im Bereich des ersten Bahnkurvenabschnitts wird das Verbindungsmittel 10 aufgrund der Zusammenwirkung mit der Führungsstruktur 12 entgegen der Rückstellkraft des Rückstellmittels 11 in dem ersten Schwenkhebel 6 verschoben und in dem zweiten Schwenkhebel 8 von einer ersten Endposition in eine zweite Endposition verschoben. Ein Abstand des Verbindungsmittels 10 von der zweiten Schwenkachse 9 ist in der ersten Endposition größer als in der zweiten Endposition, wobei die Führungsstruktur 12 derart gestaltet ist, dass, beim Überführen des Schaltkontakts 2 von der Unterbrechungsstellung in die Kontaktstellung und umgekehrt, ein Abstand des Verbindungsmittels 10 von der ersten Schwenkachse 7 bei einem Erreichen der zweiten Endposition geringer ist als dies ohne die Führungsstruktur 12 der Fall wäre. Die Fig. 11 a) zeigt das Sprungschaltwerk 5 in einer Stellung zu Beginn des ersten Bahnkurvenabschnitts und die Fig. 11 b) zeigt das Sprungschaltwerk 5 in einer Stellung am Ende des ersten Bahnkurvenabschnitts. In der Fig. 11 a) befindet sich das Verbindungsmittel 10 in der ersten Endposition und in der Fig. 11 b) in der zweiten Endposition. In der Fig. 11 b) beträgt der eingeschlossene Winkel α etwa 110° .

[0064] Nach dem Erreichen der zweiten Endposition übernimmt der zweite Schwenkhebel 8 die weitere Führung des Verbindungsmittels 10 und das Verbindungsmittel 10 wirkt beim weiteren Verschwenken des ersten Schwenkhebels 6 zunächst nicht länger mit der Führungsstruktur 12 zusammen, sondern erst wieder, wenn das Verbindungsmittel 10 in den dritten Bahnkurvenabschnitt eintritt. Im Bereich des zweiten Bahnkurvenabschnitts ist somit die Bahnkurve 13 im Wesentlichen durch die Schwenkbewegung des zweiten Schwenkhebels 8 bestimmt und somit im Wesentlichen kreisbogenförmig.

[0065] Die Gelenkanordnung weist einen um eine dritte Schwenkachse 9 schwenkbar gelagerten dritten Schwenkhebel 14 auf, der im Zusammenhang mit Sprungschaltwerken eines elektrischen Schaltgeräts auch als Rotor bezeichnet wird. Der dritte Schwenkhebel 14 wirkt bei einem Verschwenken des zweiten Schwenkhebels 8 formschlüssig mit dem zweiten Schwenkhebel 8 zusammen bei einem Spiel in Schwenkrichtung des zweiten Schwenkhebels 8. Somit besteht zwischen dem dritten Schwenkhebel 14 und dem zweiten Schwenkhebel 8 ein gewisser Freilauf. Vorliegend ist die dritte Schwenkachse 9 mit der zweiten Schwenkachse 9 identisch. Der dritte Schwenkhebel 14 weist vorliegend eine sektorförmige Ausnehmung auf, in der der zweite Schwenkhebel 8 angeordnet ist. Die sektorförmige Ausnehmung weist vorliegend einen Freilaufwinkel von etwa 70° auf. In der Kontaktstellung und in der Unterbrechungsstellung liegt der dritte Schwenkhebel 14 an in

dem Gehäuse 34 ausgebildeten Anschlägen 21 an.

[0066] Die Gelenkanordnung weist einen vierten Schwenkhebel 25 auf, wobei dieser vierte Schwenkhebel 25 gelenkig mit dem dritten Schwenkhebel 14 und gelenkig, nämlich mittels eines Verbindungsmittels 26, gelenkig mit dem Schieber 16 verbunden ist. Der dritte Schwenkhebel 14, der vierte Schwenkhebel 25 und der Schieber 16 bilden die Kniehebelgelenkanordnung 15, wobei sich die Kniehebelgelenkanordnung 15 in der Kontaktstellung der Schaltkontakte 2 in einer Totpunktstellung oder einer Übertotpunktstellung befindet. Dadurch ist eine besonders sichere Kontaktierung in der Kontaktstellung gewährleistet. In der Kontaktstellung ist eine mit dem Schieber 16 zusammenwirkende, sich in X-Richtung am Gehäuse 34 abstützende Feder 29 komprimiert.

[0067] Das Schaltgerät 1 weist eine aus zwei, vorliegend separaten, Lagerplatten bestehende Lagerstruktur 19 auf, wobei eine die zweite Schwenkachse 9 bildende, stabförmige Lagerachse ortsfest in den beiden Platten der Lagerstruktur 19 gelagert ist. Der zweite Schwenkhebel 8 und der dritte Schwenkhebel 14 sind zwischen den beiden Lagerplatten angeordnet. Die beiden Enden des Verbindungsmittels 10 stehen gegenüber dem dritten Schwenkhebel 14 nach außen hervor und wirken mit einer Außenkante der Lagerstruktur 19 zusammen. Diese Außenkante der Lagerstruktur 19 bildet somit die Führungsstruktur 12.

[0068] Um das Gewicht und die Herstellungskosten des Schaltgeräts 1 möglichst gering zu halten, sind, abgesehen von der stromführenden Bauteilen, nur diejenigen Komponenten aus einem Metall oder einer Metalllegierung gefertigt, die einer besonders hohen mechanischen Belastung ausgesetzt sind und nicht mit stromleitenden Komponenten in Verbindung stehen. Vorliegend bestehen die folgenden Komponenten aus einem Metall oder einer Metalllegierung:

- erster Schwenkhebel 6,
- zweiter Schwenkhebel 8,
- Verbindungsmittel 10, 23,
- Rückstellmittel 11,
- Lagerachsen, die die Schwenkachsen 7, 9 bilden,
- Druckfedern im Schieber 16.

[0069] Die folgenden Komponenten sind aus Kunststoff gefertigt:

- Betätigungshebel 22,
- Lagertasche 31,
- dritter Schwenkhebel 14,
- vierter Schwenkhebel 25,
- Schieber 16,
- Abdeckklappen 30.

[0070] Die Fig. 10 und 12 zeigen einen Bewegungsablauf beim Überführen des Schaltgeräts 1 von einer Aus-Stellung in eine Ein-Stellung, somit bei einem Überführen der Schaltkontakte 2 von der Unterbrechungsstel-

lung in die Kontaktstellung. Die einzelnen Abbildungen der Fig. 10 und 12 sind in alphabetischer Reihenfolge zu betrachten. Entsprechendes gilt für die Fig. 11, die einen Bewegungsablauf bei einem Überführen des Schaltgeräts 1 von der Aus-Stellung in die Ein-Stellung zeigt.

Bezugszeichenliste

[0071]

10	1	Schaltgerät
	2	Schaltkontakt
	3	Kontaktelement
	4	Kontaktelement
15	5	Sprungschaltwerk
	6	erster Schwenkhebel
	7	erste Schwenkachse/vierte Schwenkachse
	8	zweiter Schwenkhebel
	9	zweite Schwenkachse/dritte Schwenkachse
20	10	Verbindungsmittel
	11	Rückstellmittel
	12	Führungsstruktur
	13	Bahnkurve
	14	dritter Schwenkhebel
25	15	Kniehebelgelenkanordnung
	16	Schieber
	17	Langloch
	18	Langloch
	19	Lagerstruktur
30	20	Sicherungsaufnahme
	21	Anschlag
	22	Betätigungshebel
	23	Verbindungsmittel
	24	Langloch
35	25	vierter Schwenkhebel
	26	Verbindungsmittel
	27	Abdeckhaube
	28	Befestigungshaken
	29	Feder
40	30	Abdeckklappen
	31	Lagertasche
	32	Eingangsstromleiter
	33	Führungsstruktur
	34	Gehäuse
45	35	Blende
	36	Abgangsstromleiter

Patentansprüche

- 50 1. Schaltgerät (1), insbesondere Lasttrennschalter für ein Sammelschienensystem, wobei das Schaltgerät (1) zumindest einen Schaltkontakt (2) aufweist, wobei der zumindest eine Schaltkontakt (2) von einer Kontaktstellung in eine Unterbrechungsstellung überführbar ist und umgekehrt, wobei das Schaltgerät (1) ein betätigbares Sprungschaltwerk (5) aufweist, zum Überführen des zumindest einen Schalt-

- kontakts (2) von der Kontaktstellung in die Unterbrechungsstellung und umgekehrt, wobei das Sprungschaltwerk (5) eine Gelenkanordnung mit einem um eine erste Schwenkachse (7) schwenkbar gelagerten ersten Schwenkhebel (6) und mit einem um eine zweite Schwenkachse (9) schwenkbar gelagerten zweiten Schwenkhebel (8) aufweist, wobei der erste Schwenkhebel (6) und der zweite Schwenkhebel (8) über ein Verbindungsmittel (10) gelenkig miteinander verbunden sind, wobei das Verbindungsmittel (10) unter Verformung eines Rückstellmittels (11) verschiebbar in dem ersten Schwenkhebel (6) gelagert ist, wobei ein Verschwenken des ersten Schwenkhebels (6) beim Überführen des Schaltkontakts (2) von der Kontaktstellung in die Unterbrechungsstellung und/oder beim Überführen des Schaltkontakts (2) von der Unterbrechungsstellung in die Kontaktstellung bis zu einer Kipppunktstellung entgegen einer Rückstellkraft des Rückstellmittels (11) erfolgt und nach Überschreiten der Kipppunktstellung das Rückstellmittel (11) ein weiteres Verschwenken des ersten Schwenkhebels (6) unterstützt, wobei das Verbindungsmittel (10) verschiebbar in dem zweiten Schwenkhebel (8) gelagert ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schaltgerät (1) eine Führungsstruktur (12) aufweist, wobei beim Überführen des Schaltkontakts (2) von der Kontaktstellung in die Unterbrechungsstellung und umgekehrt das Verbindungsmittel (10) mit der Führungsstruktur (12) zusammenwirkt.
2. Schaltgerät (1) nach Anspruch 1, wobei beim Überführen des Schaltkontakts (2) von der Unterbrechungsstellung in die Kontaktstellung und/oder beim Überführen des Schaltkontakts (2) von der Kontaktstellung in die Unterbrechungsstellung sich das Verbindungsmittel (10) entlang einer Bahnkurve (13) bewegt, wobei die Bahnkurve (13) einen ersten Bahnkurvenabschnitt und einen dem ersten Bahnkurvenabschnitt nachfolgenden zweiten Bahnkurvenabschnitt aufweist, wobei das Verbindungsmittel (10) im ersten Bahnkurvenabschnitt mit der Führungsstruktur (12) zusammenwirkt und im zweiten Bahnkurvenabschnitt nicht mit der Führungsstruktur (12) zusammenwirkt, vorzugsweise die Bahnkurve (13) einen dem zweiten Bahnkurvenabschnitt nachfolgenden dritten Bahnkurvenabschnitt aufweist, wobei das Verbindungsmittel (10) im dritten Bahnkurvenabschnitt mit der Führungsstruktur (12) zusammenwirkt.
 3. Schaltgerät (1) nach Anspruch 2, wobei sich das Verbindungsmittel (10) in der Kipppunktstellung im zweiten Bahnkurvenabschnitt befindet.
 4. Schaltgerät (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 3, wobei die Führungsstruktur (12) derart gestaltet ist, dass im ersten Bahnkurvenabschnitt das Verbindungsmittel (10) entgegen der Rückstellkraft des Rückstellmittels (11) in dem ersten Schwenkhebel (6) verschoben wird und in dem zweiten Schwenkhebel (8) verschoben wird.
 5. Schaltgerät (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei das Verbindungsmittel (10) in dem zweiten Schwenkhebel (8) von einer ersten Endposition in eine zweite Endposition verschiebbar ist, wobei ein Abstand des Verbindungsmittels (10) von der zweiten Schwenkachse (9) in der ersten Endposition größer ist als in der zweiten Endposition, wobei die Führungsstruktur (12) derart gestaltet ist, dass, beim Überführen des Schaltkontakts (2) von der Unterbrechungsstellung in die Kontaktstellung und/oder beim Überführen des Schaltkontakts (2) von der Kontaktstellung in die Unterbrechungsstellung, ein Abstand des Verbindungsmittels (10) von der ersten Schwenkachse (7) bei einem Erreichen der zweiten Endposition geringer ist als dies ohne die Führungsstruktur (12) der Fall wäre.
 6. Schaltgerät (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Gelenkanordnung einen um eine dritte Schwenkachse (9) schwenkbar gelagerten dritten Schwenkhebel (14) aufweist, wobei der dritte Schwenkhebel (14) bei einem Verschwenken des zweiten Schwenkhebels (8) formschlüssig mit dem zweiten Schwenkhebel (8) zusammenwirkt bei einem Spiel in Schwenkrichtung des zweiten Schwenkhebels (8), insbesondere die dritte Schwenkachse (9) identisch ist mit der zweiten Schwenkachse (9).
 7. Schaltgerät (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Gelenkanordnung eine Kniehebelgelenkanordnung (15) aufweist, insbesondere der dritte Schwenkhebel (14) einen Hebel der Kniehebelgelenkanordnung (15) bildet, vorzugsweise sich die Kniehebelgelenkanordnung (15) in der Kontaktstellung in einer Totpunktstellung oder Übertotpunktstellung befindet.
 8. Schaltgerät (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei ein Kontaktelement (3) des Schaltkontakts (2) linear verschiebbar in dem Schaltgerät (1) gelagert ist, insbesondere das eine Kontaktelement (3) in einem Schieber (16) gelagert.
 9. Schaltgerät (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei das Rückstellmittel (11) eine oder mehrere mechanische Federn aufweist, insbesondere das Rückstellmittel (11) durch eine oder mehrere mechanische Federn gebildet ist, wobei die eine oder mehreren mechanischen Federn in dem ersten Schwenkhebel (6) gelagert sind.
 10. Schaltgerät (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9,

wobei der erste Schwenkhebel (6) ein Langloch (17) aufweist und der zweite Schwenkhebel (8) ein Langloch (18) aufweist, wobei das Verbindungsmittel (10) die beiden Langlöcher (17, 18) durchsetzt.

11. Schaltgerät (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei das Schaltgerät (1) eine Lagerstruktur (19) aufweist, wobei der zweite Schwenkhebel (8) ortsfest und um die zweite Schwenkachse (9) schwenkbar in der Lagerstruktur (19) gelagert ist und/oder der dritte Schwenkhebel (14) ortsfest und um die dritte Schwenkachse (9) schwenkbar in der Lagerstruktur (19) gelagert ist, wobei die Lagerstruktur (19) die Führungsstruktur (12) aufweist, vorzugsweise die Führungsstruktur (12) durch eine Außenkante der Lagerstruktur (19) gebildet ist.
12. Schaltgerät (1) nach Anspruch 11, wobei die Lagerstruktur (19) zwei Lagerplatten aufweist, wobei der zweite Schwenkhebel (8) und/oder der dritte Schwenkhebel (14) zwischen den beiden Lagerplatten angeordnet sind.
13. Schaltgerät (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei in der Unterbrechungsstellung und/oder in der Kontaktstellung ein von dem ersten Schwenkhebel (6) und dem zweite Schwenkhebel (8) eingeschlossener Winkel (α) 80° bis 100° beträgt, vorzugsweise der eingeschlossene Winkel (α) 85° bis 95° beträgt, insbesondere beim Überführen des Schaltkontakts (2) von der Unterbrechungsstellung in die Kontaktstellung und/oder beim Überführen des Schaltkontakts (2) von der Kontaktstellung in die Unterbrechungsstellung, der eingeschlossene Winkel (α) bei einem Erreichen der zweiten Endposition des Verbindungsmittels (10) 100° bis 120° beträgt.
14. Schaltgerät (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei das Schaltgerät (1) als Schaltgerät (1) für ein Sammelschienen-system ausgebildet ist, insbesondere als Lasttrennschalter für ein Sammelschienen-system ausgebildet ist, wobei das Schaltgeräte (1) eine der Anzahl der Sammelschienen entsprechende Anzahl von Sicherungsaufnahmen (20) und einen der jeweiligen Sicherungsaufnahme (20) zugeordneten Schaltkontakt (2) aufweist, wobei die Sicherungsaufnahmen (20) entlang einer Längsrichtung (X) des Schaltgeräts (1) angeordnet sind, wobei das Sprungschaltwerk (5) bezüglich der Längsrichtung (X) endseitig in dem Schaltgerät (1) ausgebildet ist.
15. Schaltgerät (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, wobei das Schaltgerät (1) mit einem mit dem erste Schwenkhebel (6) zusammenwirkenden, um eine vierte Schwenkachse (7) schwenkbar gelagerten Betätigungshebel (22) betätigbar ist, wobei der Betätigungshebel (22) und der erste Schwenkhebel (6) über ein Verbindungsmittel (23) gelenkig miteinander

verbunden sind, wobei das Verbindungsmittel (23) verschiebbar in dem Betätigungshebel (22) und/oder verschiebbar in dem ersten Schwenkhebel (6) gelagert ist, vorzugsweise der Betätigungshebel (22) ein Langloch (24) aufweist, wobei das Verbindungsmittel das Langloch (24) durchsetzt.

Claims

1. Switching device (1), in particular load-disconnecting switch for a busbar system, wherein the switching device (1) has at least one switch contact (2), wherein the at least one switch contact (2) is transferrable from a contact position into an interruption position and vice versa, wherein the switching device (1) has an actuatable snap-action switching mechanism (5) for transferring the at least one switch contact (2) from the contact position into the interruption position and vice versa, wherein the snap-action switching mechanism (5) has a joint arrangement with a first pivot lever (6), which is mounted so as to be pivotable about a first pivot pin (7), and with a second pivot lever (8), which is mounted so as to be pivotable about a second pivot pin (9), wherein the first pivot lever (6) and the second pivot lever (8) are connected to one another in an articulated manner via a connecting means (10), wherein the connecting means (10) is mounted in the first pivot lever (6) so as to be displaceable under deformation of a restoring means (11), wherein pivoting of the first pivot lever (6) during transfer of the switch contact (2) from the contact position into the interruption position and/or during transfer of the switch contact (2) from the interruption position into the contact position is realized as far as a tipping-point position counter to a restoring force of the restoring means (11), and, after the tipping-point position has been exceeded, the restoring means (11) assists with further pivoting of the first pivot lever (6), wherein the connecting means (10) is mounted displaceably in the second pivot lever (8), **characterized in that** the switching device (1) has a guide structure (12), wherein, during transfer of the switch contact (2) from the contact position into the interruption position, and vice versa, the connecting means (10) interacts with the guide structure (12).
2. Switching device (1) according to Claim 1, wherein, during transfer of the switch contact (2) from the interruption position into the contact position and/or during transfer of the switch contact (2) from the contact position into the interruption position, the connecting means (10) moves along a path curve (13), wherein the path curve (13) has a first path-curve section and a second path-curve section, which follows the first path-curve section, wherein the connecting means (10) interacts with the guide structure

- (12) in the first path-curve section and does not interact with the guide structure (12) in the second path-curve section, the path curve (13) preferably having a third path-curve section, which follows the second path-curve section, wherein the connecting means (10) interacts with the guide structure (12) in the third path-curve section.
3. Switching device (1) according to Claim 2, wherein the connecting means (10) is in the second path-curve section in the tipping-point position.
 4. Switching device (1) according to either of Claims 2 and 3, wherein the guide structure (12) is formed in such a way that, in the first path-curve section, the connecting means (10) is displaced in the first pivot lever (6), and is displaced in the second pivot lever (8), counter to the restoring force of the restoring means (11).
 5. Switching device (1) according to one of Claims 1 to 4, wherein the connecting means (10) is displaceable in the second pivot lever (8) from a first end position into a second end position, wherein a distance of the connecting means (10) from the second pivot pin (9) in the first end position is greater than in the second end position, wherein the guide structure (12) is formed in such a way that, during transfer of the switch contact (2) from the interruption position into the contact position and/or during transfer of the switch contact (2) from the contact position into the interruption position, a distance of the connecting means (10) from the first pivot pin (7) upon attainment of the second end position is less than it would be without the guide structure (12).
 6. Switching device (1) according to one of Claims 1 to 5, wherein the joint arrangement has a third pivot lever (14) which is mounted so as to be pivotable about a third pivot pin (9), wherein, during pivoting of the second pivot lever (8), the third pivot lever (14) interacts in a form-fitting manner with the second pivot lever (8) with play in the pivoting direction of the second pivot lever (8), the third pivot pin (9) in particular being identical to the second pivot pin (9).
 7. Switching device (1) according to one of Claims 1 to 6, wherein the joint arrangement has a knee-lever-joint arrangement (15), the third pivot lever (14) in particular forming a lever of the knee-lever-joint arrangement (15), the knee-lever-joint arrangement (15), in the contact position, preferably being in a dead-centre position or beyond-dead-centre position.
 8. Switching device (1) according to one of Claims 1 to 7, wherein one contact element (3) of the switch contact (2) is mounted linearly displaceably in the switching device (1), the one contact element (3) in particular being mounted in a slide (16).
 9. Switching device (1) according to one of Claims 1 to 8, wherein the restoring means (11) has one or more mechanical springs, the restoring means (11) in particular being formed by one or more mechanical springs, wherein the one or more mechanical springs are mounted in the first pivot lever (6).
 10. Switching device (1) according to one of Claims 1 to 9, wherein the first pivot lever (6) has an elongate hole (17) and the second pivot lever (8) has an elongate hole (18), wherein the connecting means (10) passes through the two elongate holes (17, 18).
 11. Switching device (1) according to one of Claims 1 to 10, wherein the switching device (1) has a bearing structure (19), wherein the second pivot lever (8) is mounted in the bearing structure (19) in a positionally fixed manner and so as to be pivotable about the second pivot pin (9) and/or the third pivot lever (14) is mounted in the bearing structure (19) in a positionally fixed manner and so as to be pivotable about the third pivot pin (9), wherein the bearing structure (19) has the guide structure (12), the guide structure (12) preferably being formed by an outer edge of the bearing structure (19).
 12. Switching device (1) according to Claim 11, wherein the bearing structure (19) has two bearing plates, wherein the second pivot lever (8) and/or the third pivot lever (14) are/is arranged between the two bearing plates.
 13. Switching device (1) according to one of Claims 1 to 12, wherein, in the interruption position and/or in the contact position, an angle (α) included by the first pivot lever (6) and the second pivot lever (8) is 80° to 100°, the included angle (α) preferably being 85° to 95°, it in particular being the case that, during transfer of the switch contact (2) from the interruption position into the contact position and/or during transfer of the switch contact (2) from the contact position into the interruption position, the included angle (α) is 100° to 120° upon attainment of the second end position of the connecting means (10).
 14. Switching device (1) according to one of Claims 1 to 13, wherein the switching device (1) is designed as a switching device (1) for a busbar system, in particular being designed as a load-disconnecting switch for a busbar system, wherein the switching device (1) has a number of fuse receptacles (20) corresponding to the number of busbars and a switch contact (2) assigned to the respective fuse receptacle (20), wherein the fuse receptacles (20) are arranged along a longitudinal direction (X) of the

switching device (1), wherein the snap-action switching mechanism (5) is formed in the switching device (1) at one end in relation to the longitudinal direction (X).

15. Switching device (1) according to one of Claims 1 to 14, wherein the switching device (1) is actuatable by way of an actuating lever (22) which interacts with the first pivot lever (6) and which is mounted so as to be pivotable about a fourth pivot pin (7), wherein the actuating lever (22) and the first pivot lever (6) are connected to one another in an articulated manner via a connecting means (23), wherein the connecting means (23) is mounted displaceably in the actuating lever (22) and/or is mounted displaceably in the first pivot lever (6), the actuating lever (22) preferably having an elongate hole (24), wherein the connecting means passes through the elongate hole (24).

Revendications

1. Appareil de commutation (1), notamment sectionneur à coupure en charge pour un système de barres omnibus, l'appareil de commutation (1) présentant au moins un contact de commutation (2), l'au moins un contact de commutation (2) pouvant être transféré d'une position de contact à une position d'interruption et inversement, l'appareil de commutation (1) présentant un mécanisme de commutation brusque actionnable (5) pour le transfert de l'au moins un contact de commutation (2) de la position de contact à la position d'interruption et inversement, le mécanisme de commutation brusque (5) présentant un agencement d'articulation avec un premier levier pivotant (6) monté de manière pivotante autour d'un premier axe de pivotement (7) et avec un deuxième levier pivotant (8) monté de manière pivotante autour d'un deuxième axe de pivotement (9), le premier levier pivotant (6) et le deuxième levier pivotant (8) étant reliés entre eux de manière articulée par l'intermédiaire d'un moyen de liaison (10), le moyen de liaison (10) étant monté de manière déplaçable dans le premier levier pivotant (6) en déformant un moyen de rappel (11), un pivotement du premier levier pivotant (6) lors du transfert du contact de commutation (2) de la position de contact à la position d'interruption et/ou lors du transfert du contact de commutation (2) de la position d'interruption à la position de contact s'effectuant à l'encontre d'une force de rappel du moyen de rappel (11) jusqu'à une position de point de basculement et, après le dépassement de la position de point de basculement, le moyen de rappel (11) favorisant un pivotement supplémentaire du premier levier pivotant (6), le moyen de liaison (10) étant monté de manière déplaçable dans le deuxième levier pivotant (8), **caractérisé en ce que**

l'appareil de commutation (1) présente une structure de guidage (12), le moyen de liaison (10) coopérant avec la structure de guidage (12) lors du transfert du contact de commutation (2) de la position de contact à la position d'interruption et inversement.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2. Appareil de commutation (1) selon la revendication 1, dans lequel, lors du transfert du contact de commutation (2) de la position d'interruption à la position de contact et/ou lors du transfert du contact de commutation (2) de la position de contact à la position d'interruption, le moyen de liaison (10) se déplace le long d'une courbe de trajectoire (13), la courbe de trajectoire (13) présentant une première section de courbe de trajectoire et une deuxième section de courbe de trajectoire suivant la première section de courbe de trajectoire, le moyen de liaison (10) coopérant avec la structure de guidage (12) dans la première section de courbe de trajectoire et ne coopérant pas avec la structure de guidage (12) dans la deuxième section de courbe de trajectoire, de préférence la courbe de trajectoire (13) présentant une troisième section de courbe de trajectoire suivant la deuxième section de courbe de trajectoire, le moyen de liaison (10) coopérant avec la structure de guidage (12) dans la troisième section de courbe de trajectoire.

3. Appareil de commutation (1) selon la revendication 2, dans lequel le moyen de liaison (10) se trouve dans la position de point de basculement dans la deuxième section de courbe de trajectoire.

4. Appareil de commutation (1) selon l'une quelconque des revendications 2 à 3, dans lequel la structure de guidage (12) est conçue de telle sorte que, dans la première section de courbe de trajectoire, le moyen de liaison (10) est déplacé dans le premier levier pivotant (6) à l'encontre de la force de rappel du moyen de rappel (11) et est déplacé dans le deuxième levier pivotant (8).

5. Appareil de commutation (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel le moyen de liaison (10) peut être déplacé dans le deuxième levier pivotant (8) d'une première position d'extrémité à une deuxième position d'extrémité, une distance du moyen de liaison (10) par rapport au deuxième axe de pivotement (9) étant plus grande dans la première position d'extrémité que dans la deuxième position d'extrémité, la structure de guidage (12) étant conçue de telle sorte que, lors du transfert du contact de commutation (2) de la position d'interruption à la position de contact et/ou lors du transfert du contact de commutation (2) de la position de contact à la position d'interruption, une distance du moyen de liaison (10) par rapport au premier axe de pivotement (7), lorsque la deuxième position d'extrémité est at-

teinte, est inférieure à ce qu'elle serait sans la structure de guidage (12).

6. Appareil de commutation (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel l'agencement d'articulation présente un troisième levier pivotant (14) monté de manière pivotante autour d'un troisième axe de pivotement (9), le troisième levier pivotant (14) coopérant par complémentarité de forme avec le deuxième levier pivotant (8) lors d'un pivotement du deuxième levier pivotant (8) en cas de jeu dans la direction de pivotement du deuxième levier pivotant (8), notamment le troisième axe de pivotement (9) étant identique au deuxième axe de pivotement (9). 5
7. Appareil de commutation (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel l'agencement d'articulation présente un agencement d'articulation à genouillère (15), notamment le troisième levier pivotant (14) forme un levier de l'agencement d'articulation à genouillère (15), de préférence l'agencement d'articulation à genouillère (15) se trouve dans la position de contact dans une position de point mort ou position de point mort haut. 10
8. Appareil de commutation (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans lequel un élément de contact (3) du contact de commutation (2) est monté dans l'appareil de commutation (1) de manière déplaçable linéairement, notamment l'élément de contact (3) est monté dans un coulisseau (16). 15
9. Appareil de commutation (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, dans lequel le moyen de rappel (11) présente un ou plusieurs ressorts mécaniques, notamment le moyen de rappel (11) est formé par un ou plusieurs ressorts mécaniques, les un ou plusieurs ressorts mécaniques étant montés dans le premier levier pivotant (6). 20
10. Appareil de commutation (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, dans lequel le premier levier pivotant (6) présente un trou oblong (17) et le deuxième levier pivotant (8) présente un trou oblong (18), le moyen de liaison (10) traversant les deux trous oblongs (17, 18). 25
11. Appareil de commutation (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, l'appareil de commutation (1) présentant une structure de palier (19), le deuxième levier pivotant (8) étant monté de manière fixe et pivotante autour du deuxième axe de pivotement (9) dans la structure de palier (19) et/ou le troisième levier pivotant (14) étant monté de manière fixe et pivotante autour du troisième axe de pivotement (9) dans la structure de palier (19), la structure de palier (19) présentant la structure de guidage (12), de pré- 30

férence la structure de guidage (12) étant formée par un bord extérieur de la structure de palier (19).

12. Appareil de commutation (1) selon la revendication 11, dans lequel la structure de palier (19) présente deux plaques de palier, le deuxième levier pivotant (8) et/ou le troisième levier pivotant (14) étant agencés entre les deux plaques de palier. 35
13. Appareil de commutation (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, dans lequel, dans la position d'interruption et/ou dans la position de contact, un angle (α) formé par le premier levier pivotant (6) et le deuxième levier pivotant (8) est de 80° à 100°, de préférence l'angle (α) formé est de 85° à 95°, notamment, lors du transfert du contact de commutation (2) de la position d'interruption à la position de contact et/ou lors du transfert du contact de commutation (2) de la position de contact à la position d'interruption, l'angle (α) formé est de 100° à 120° lorsque le moyen de liaison (10) atteint la deuxième position d'extrémité. 40
14. Appareil de commutation (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, l'appareil de commutation (1) étant configuré sous forme d'appareil de commutation (1) pour un système de barres omnibus, notamment sous forme de sectionneur à coupure en charge pour un système de barres omnibus, l'appareil de commutation (1) présentant un nombre de logements de fusibles (20) correspondant au nombre de barres omnibus et un contact de commutation (2) associé au logement de fusible (20) respectif, les logements de fusibles (20) étant agencés le long d'une direction longitudinale (X) de l'appareil de commutation (1), le mécanisme de commutation brusque (5) étant réalisé à une extrémité de l'appareil de commutation (1) par rapport à la direction longitudinale (X). 45
15. Appareil de commutation (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, l'appareil de commutation (1) pouvant être actionné par un levier d'actionnement (22) coopérant avec le premier levier pivotant (6), monté de manière pivotante autour d'un quatrième axe de pivotement (7), le levier d'actionnement (22) et le premier levier pivotant (6) étant reliés entre eux de manière articulée par l'intermédiaire d'un moyen de liaison (23), le moyen de liaison (23) étant monté de manière déplaçable dans le levier d'actionnement (22) et/ou de manière déplaçable dans le premier levier pivotant (6), de préférence le levier d'actionnement (22) présentant un trou oblong (24), le moyen de liaison traversant le trou oblong (24). 50

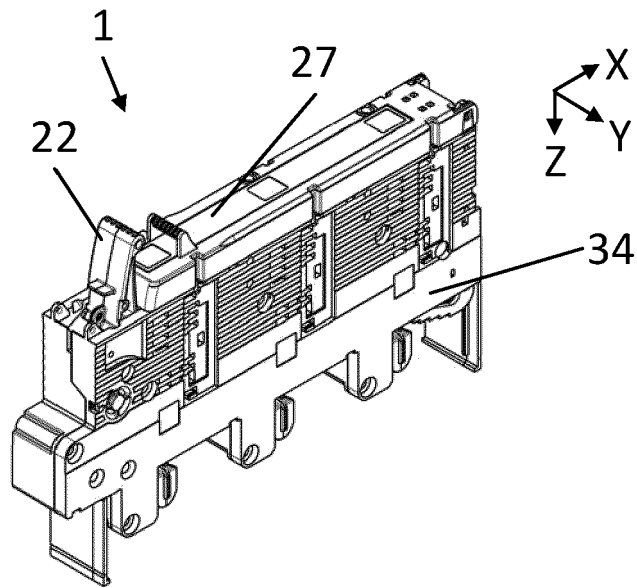


Fig. 1

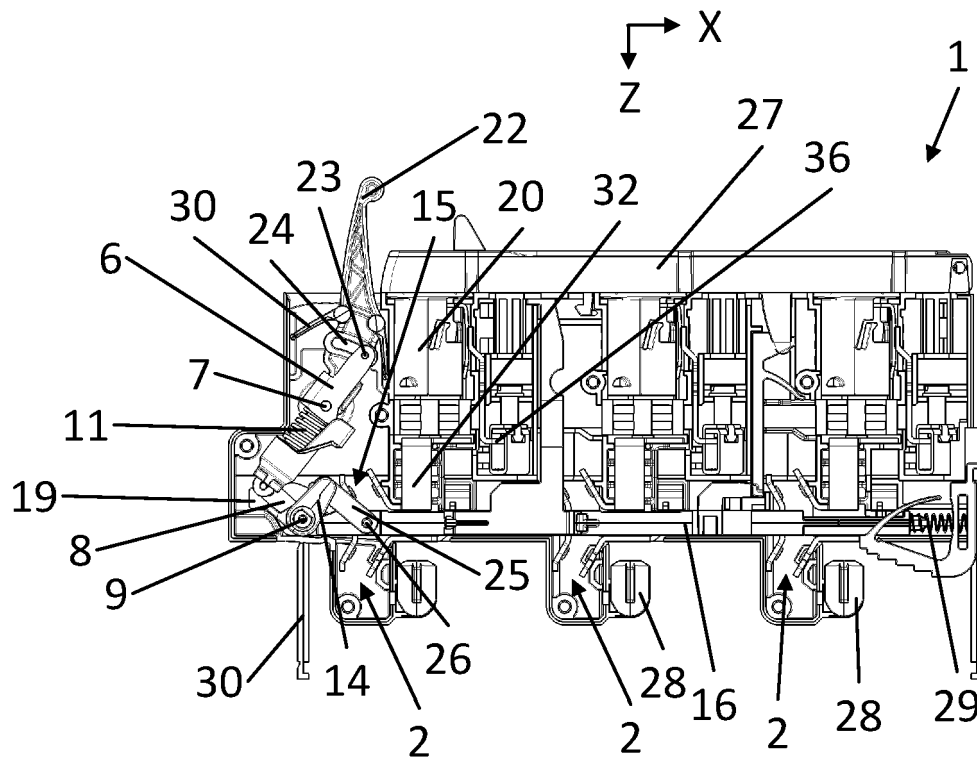


Fig. 2

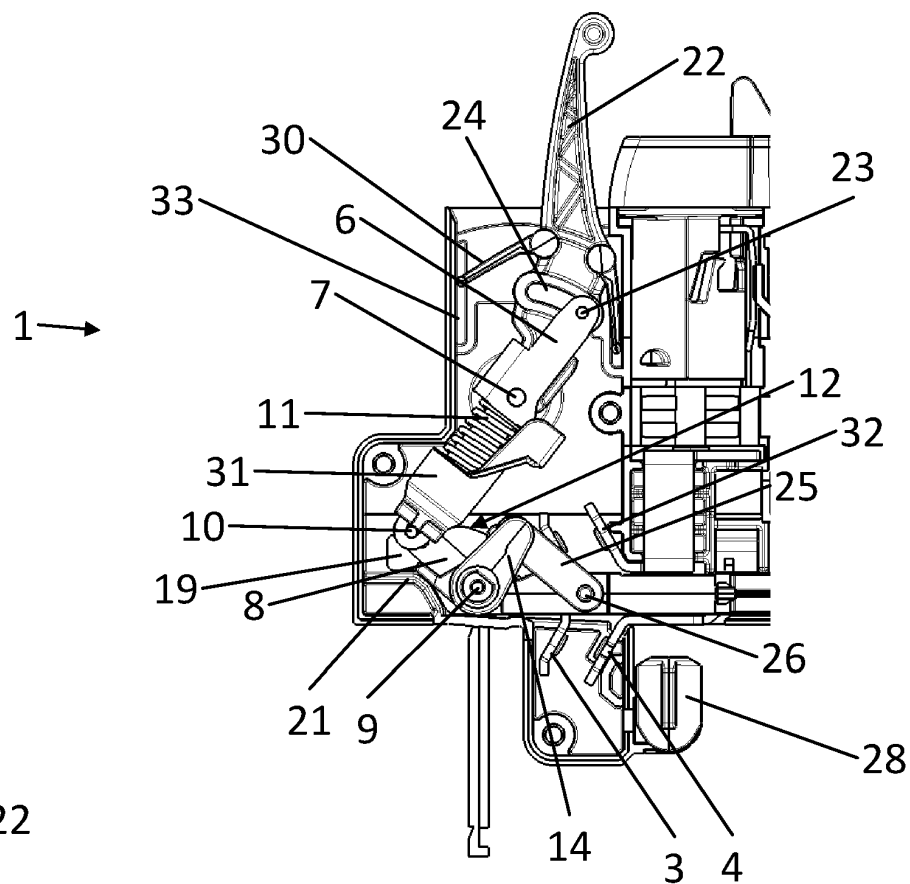


Fig. 3

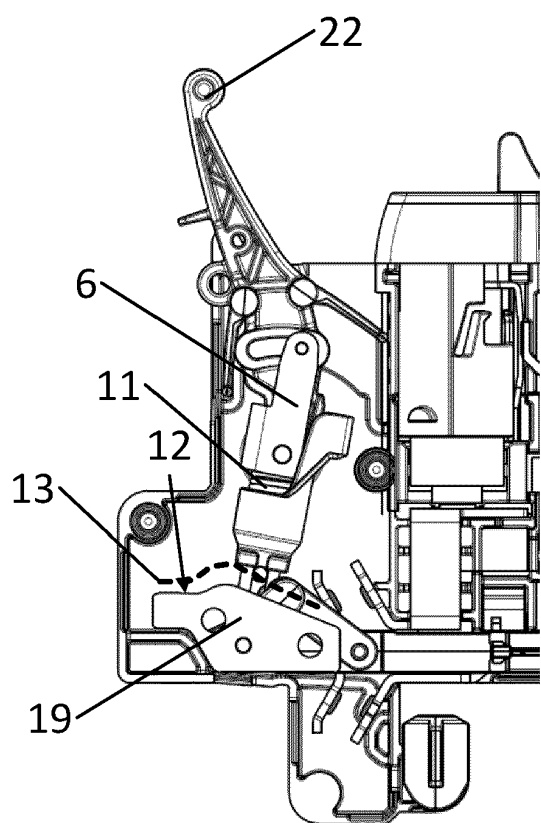


Fig. 4

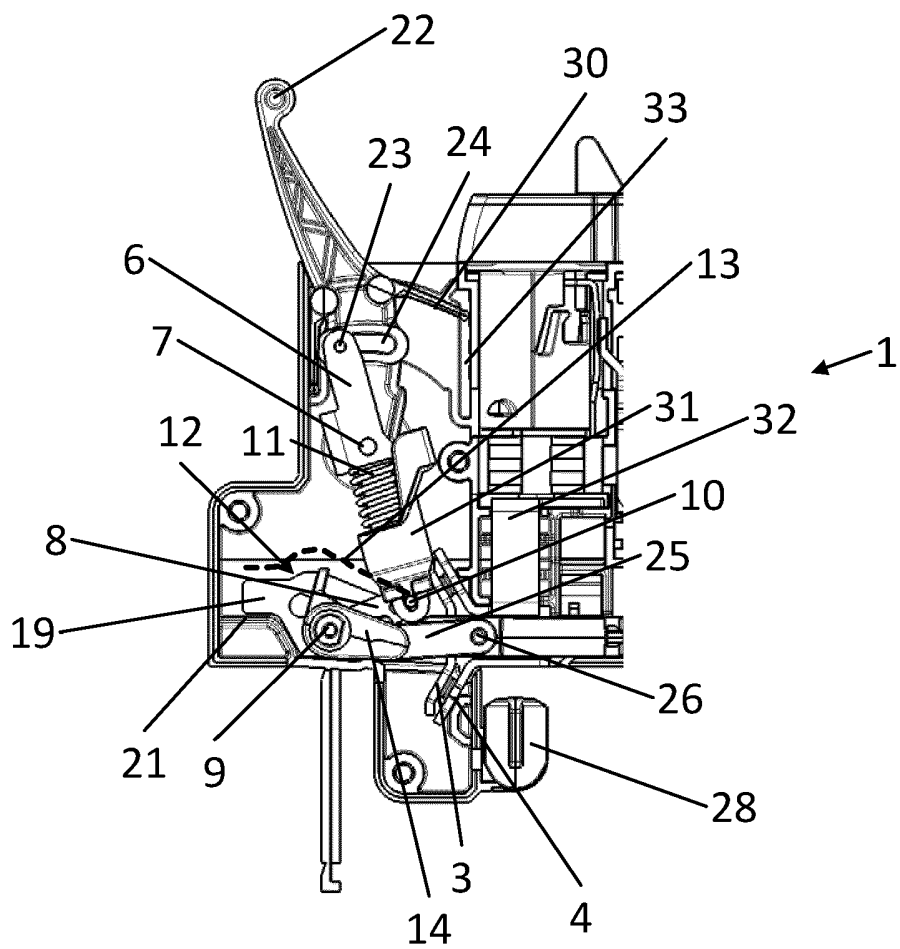


Fig. 5

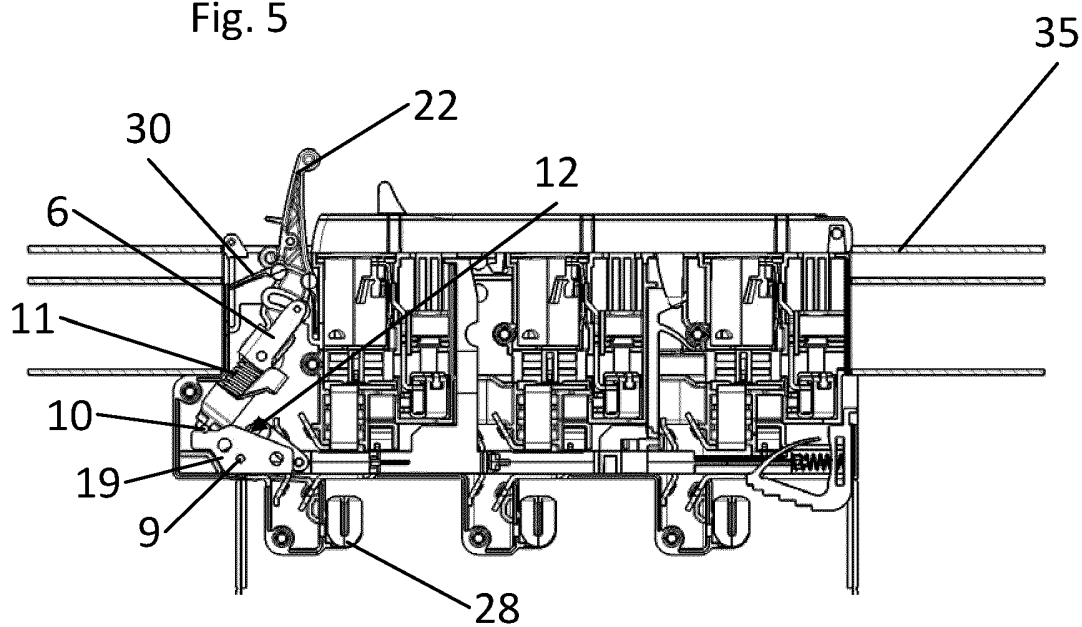


Fig. 6

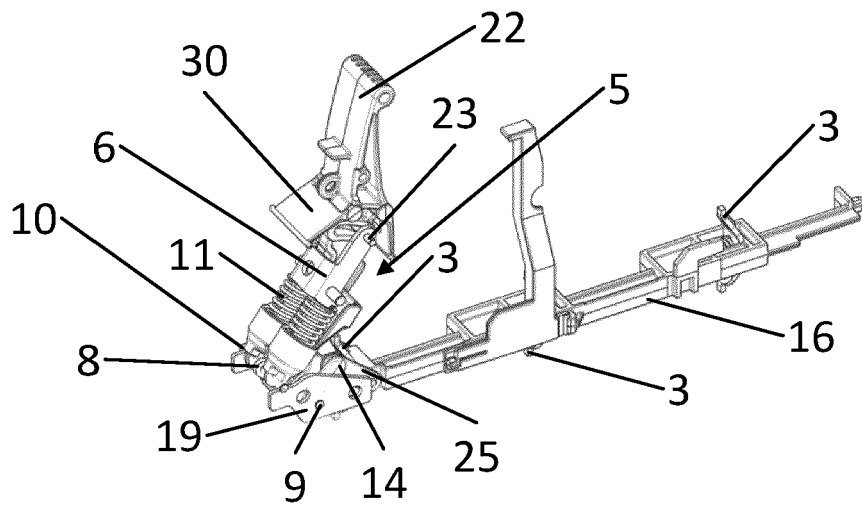


Fig. 7

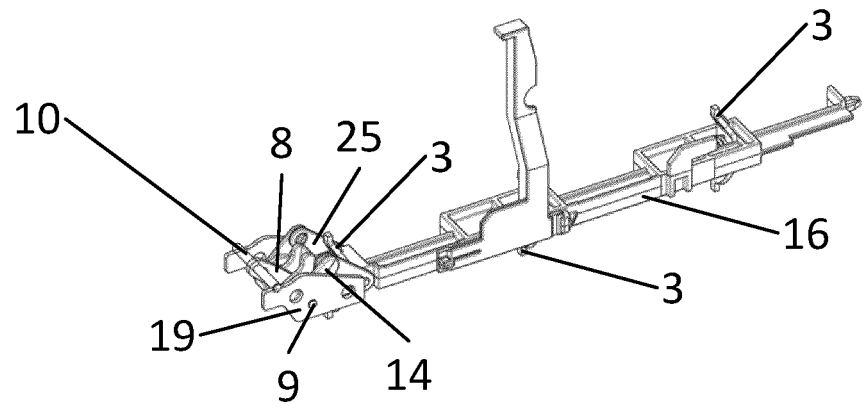


Fig. 8

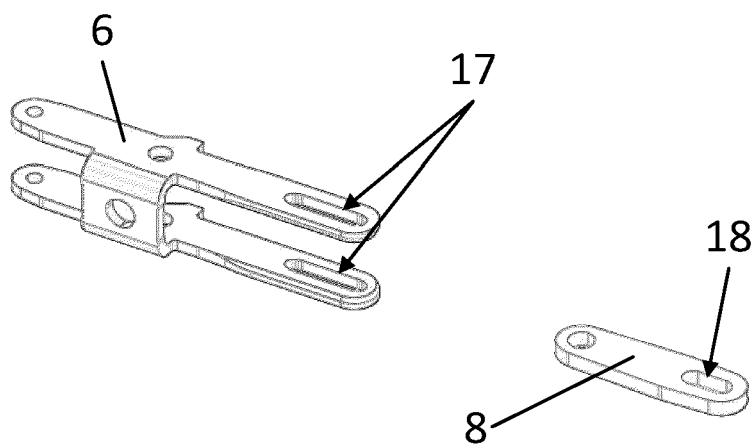


Fig. 9

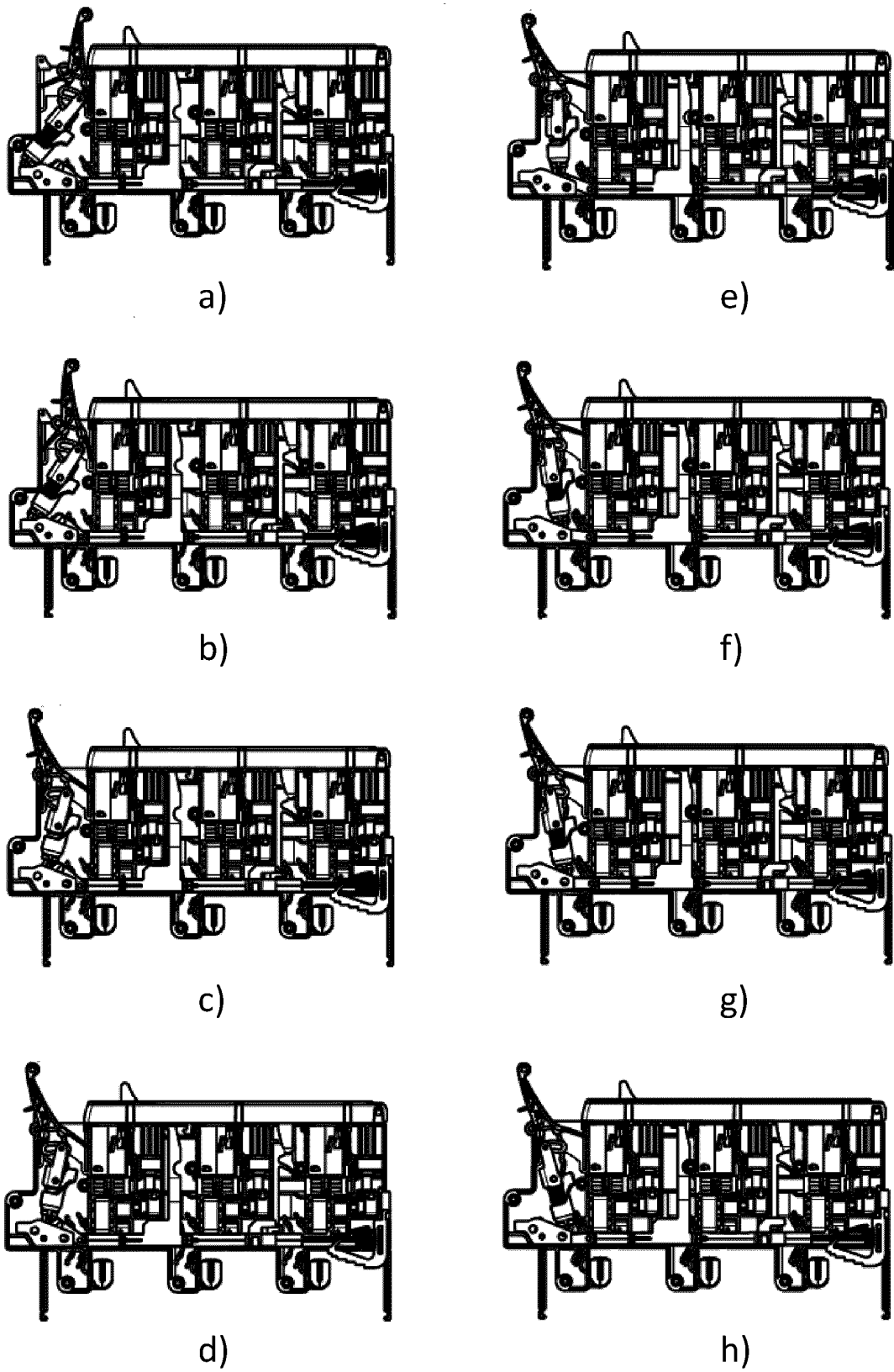


Fig. 10

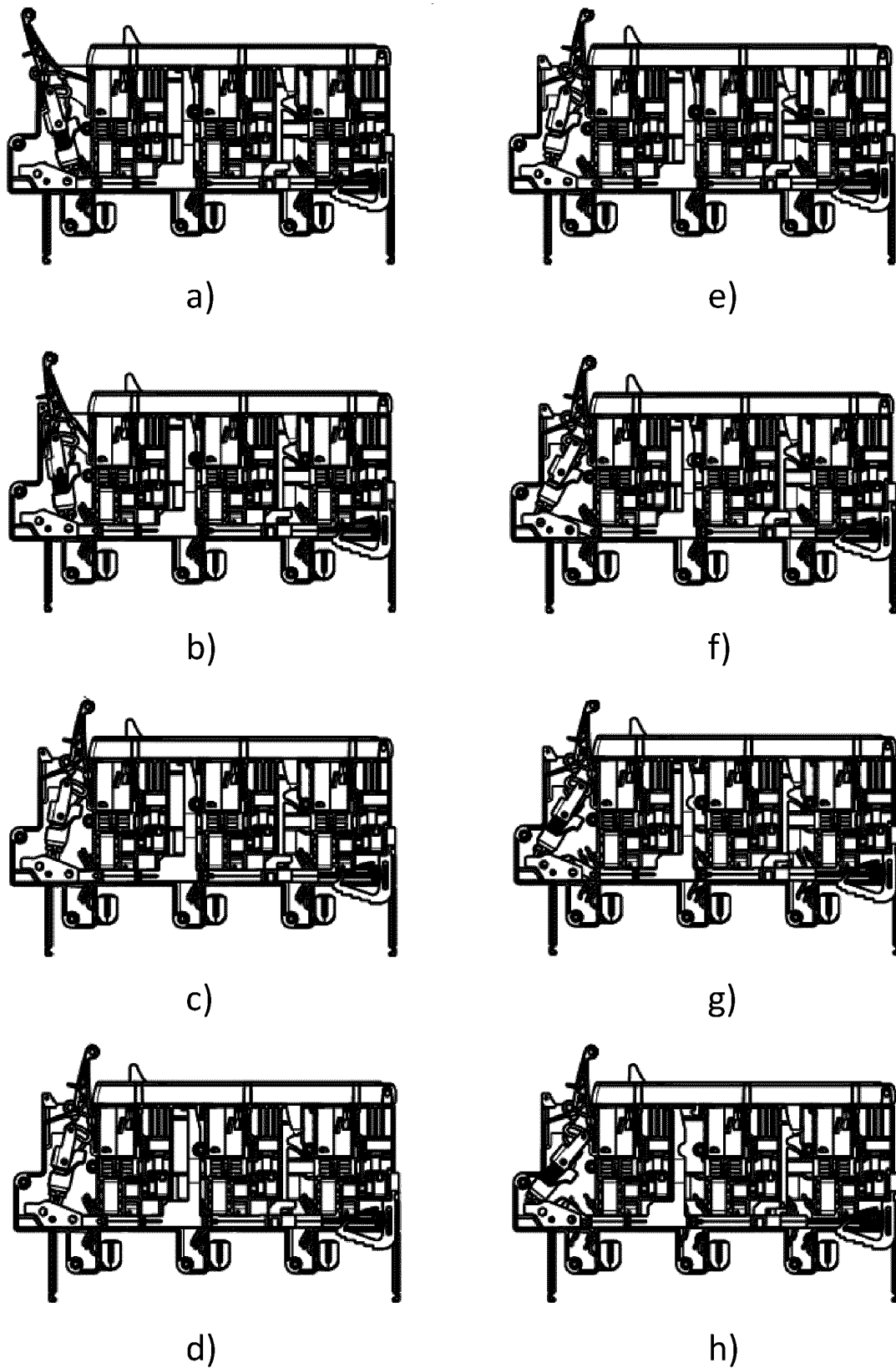


Fig. 11

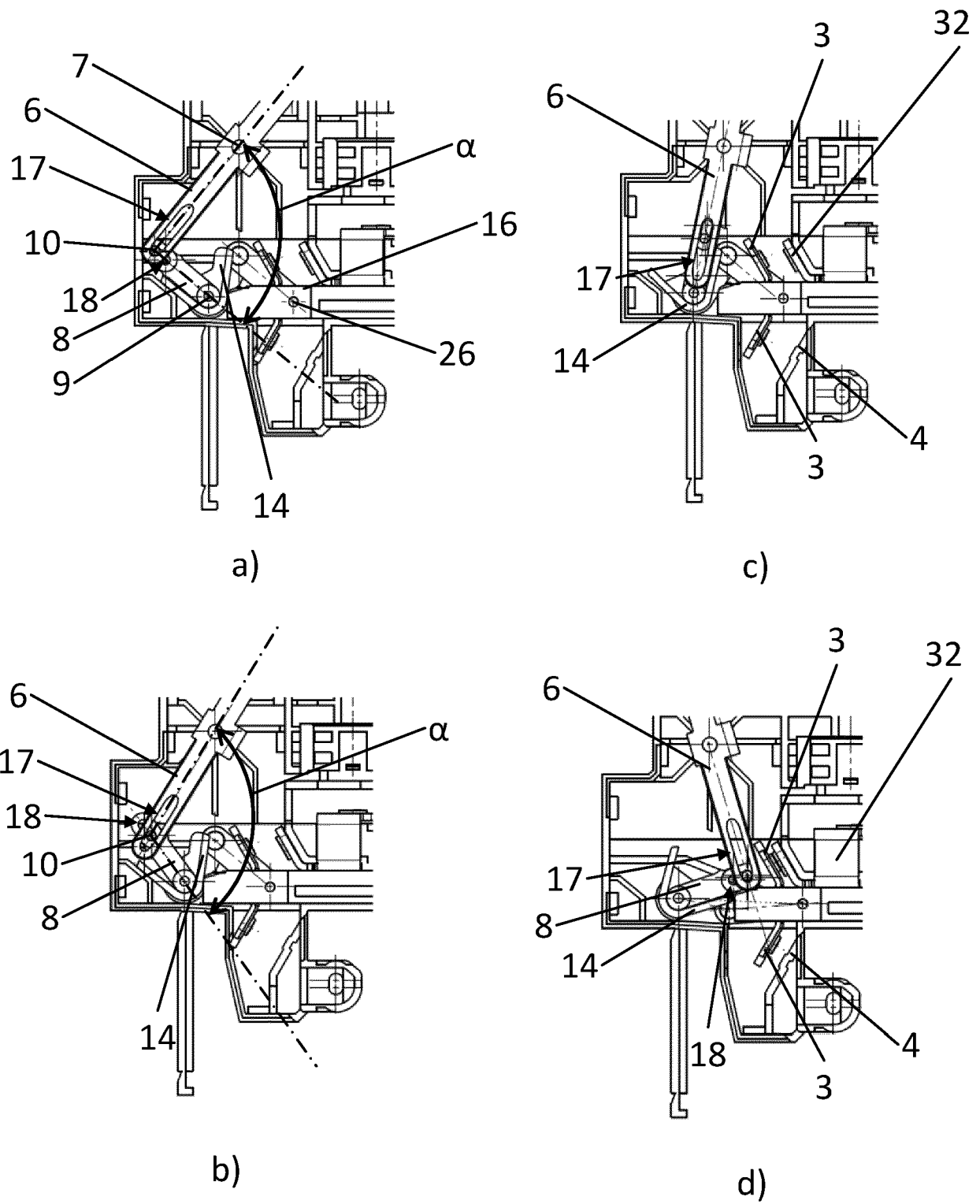


Fig. 12

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

- EP 1246212 A2 [0004]
- EP 1271583 A2 [0004]
- EP 2747104 B1 [0004]
- EP 0802548 A2 [0004]