

(19)



(11)

EP 2 597 669 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
26.04.2017 Patentblatt 2017/17

(51) Int Cl.:
H01H 71/50 ^(2006.01) **H01H 71/52** ^(2006.01)
H01H 71/10 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12187934.0**

(22) Anmeldetag: **10.10.2012**

(54) **Schaltmechanismus für ein elektrisches Schaltgerät sowie elektrisches Schaltgerät**

Switching mechanism for an electric switching device and electrical switching apparatus

Mécanisme de commutation pour un commutateur électrique et commutateur électrique

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

(30) Priorität: **22.11.2011 DE 102011086834**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.05.2013 Patentblatt 2013/22

(73) Patentinhaber: **Siemens Aktiengesellschaft
80333 München (DE)**

(72) Erfinder: **Godesa, Ludvik
12159 Berlin (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1-102009 007 478 DE-T2- 69 306 822

EP 2 597 669 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Schaltmechanismus für ein elektrisches Schaltgerät, insbesondere für einen Niederspannungs-Leistungsschalter, sowie ein elektrisches Schaltgerät, insbesondere einen Niederspannungs-Leistungsschalter, mit einem Schaltmechanismus.

[0002] Die Erfindung bezieht sich auf elektrische Schaltgeräte, insbesondere auf Leistungsschalter im Niederspannungsbereich. Mit "Niederspannung" sind typischerweise Spannungen von bis ca. 1000 Volt gemeint. Unter entsprechender konstruktiver Auslegung der Schalttrennstrecken können derartige Schaltgeräte auch für Schaltspannungen über 1000 Volt ausgelegt sein, wie z.B. bis 6,3 kV. Insbesondere sind derartige elektrische Schaltgeräte, wie Niederspannungs-Leistungsschalter, zur Unterbrechung von Strombahnen in einem Überstromfall oder in einem Kurzschlussfall ausgebildet. Sie können einpolig oder mehrpolig, insbesondere dreipolig, ausgeführt sein.

[0003] Aus der europäischen Patentanmeldung EP 0 555 158 A1 (oder DE 693 06 822 T2) ist ein Schaltmechanismus für einen Niederspannungs-Leistungsschalter bekannt. Er weist einen beweglichen Kontakt auf, dessen manuelles Ein- und Ausschalten sowie automatisches Ausschalten aufgrund eines Fehlers, wie eines Kurzschlusses, über den Schaltmechanismus gesteuert wird. Der Schaltmechanismus weist zudem einen, an eine ortsfeste Achse angelenkten und eine Steuerkurvenfläche aufweisenden Spannhebel auf. Weiterhin umfasst der Schaltmechanismus ein Kniehebelgelenk, das aus einer Kniehebelgelenkachse, einer, einerseits mit dem beweglichen Kontakt und andererseits mit der Kniehebelgelenkachse verbundenen, Koppellasse, sowie einem einerseits an den Spannhebel und andererseits an die Achse des Kniehebelgelenkes angelenkten, Schwenkhebel besteht. Weiterhin weist der Schaltmechanismus eine Feder auf, die einerseits an der Achse des Kniehebelgelenkes und andererseits an einem Schaltknebel zum Aus- und Einschalten der Kontakte gelagert ist. Der Schaltmechanismus umfasst einen Riegel, der dazu dient, mit dem genannten Spannhebel zusammenzuwirken, um diesen in der Verriegelungsstellung zu halten. Er umfasst weiterhin eine Steuerkurven-Laufrolle, die über den Schaltknebel angetrieben wird und dazu dient, mit der Steuerkurvenfläche des Spannhebels zusammenzuwirken, um den Spannhebel in die Verriegelungsstellung zu bringen, wobei der genannte Schaltknebel drei verschiedenen Stellungen einnehmen kann. Eine Einschaltstellung, in der die Feder das Kniehebelgelenk in Richtung Streckstellung beaufschlagt, eine Hand-Ausschalt -und-Wiederspannstellung, in der die Feder das Kniehebelgelenk in Richtung der Ausknickstellung beaufschlagt und der Spannhebel sich in der Verriegelungsstellung befindet, sowie eine Ausgelöststellung, in der der Spannhebel entriegelt und das Kniehebelgelenk ausgeklinkt sind. Die Steuerkurvenfläche weist einen,

zwei aufeinanderfolgende Abschnitte begrenzenden Neigungs-Umkehrpunkt auf, wobei ein erster Abschnitt annähernd den Weg des Schaltknebels zwischen der Ausgelöststellung und der Wiedergespanntstellung und ein zweiter Abschnitt der Wiedergespanntstellung entspricht, die Neigung des ersten Abschnitts so ausgebildet ist, dass die Resultierende aus den aus der Feder ausgeübten und auf den Schaltknebel wirkende Kräfte den Schaltknebel in Richtung der Ausgelöststellung beaufschlagt, und die Neigung des zweiten Abschnittes so ausgebildet ist, dass der Schaltknebel in Richtung der Wiedergespanntstellung beaufschlagt wird, welcher eine stabile Stellung darstellt, in der der Spannhebel zurückgehalten wird. Nachteilig bei einem derartigen Schaltmechanismus für ein elektrisches Schaltgerät ist, dass es zu einer ungewollten Auslösung des Schaltmechanismus kommen kann, wenn der Spannhebel in der Verriegelungsstellung und der Schaltknebel sich in der Ausgelöststellung befinden. So kann es bei einem unsachgemäßen Transport des elektrischen Schaltgerätes dazu kommen, dass ein Auslösemechanismus des elektrischen Schaltgerätes auf den Riegel einwirkt, so dass der Spannhebel seine Verriegelungsstellung aufgibt und damit das elektrische Schaltgerät auslöst.

[0004] Aus der DE 693 06 822 T2 ist ein Schaltmechanismus für einen Leistungsschalter bekannt. Bei diesem Schaltmechanismus können der Schaltknebel und der Spannhebel bei einer ungewollten Auslösung in der Gespanntstellung gehalten werden. Der Schaltmechanismus ist dabei dadurch gekennzeichnet, dass eine Steuerkurvenfläche des Spannhebels einen, zwei aufeinanderfolgende Abschnitte begrenzenden Neigungs-Umkehrpunkt aufweist, wobei ein erster Abschnitt annähernd dem Weg des Schaltknebels zwischen der Ausgelöststellung und der Wiedergespanntstellung und ein zweiter Abschnitt der Wiedergespanntstellung entspricht, die Neigung des ersten Abschnittes so ausgebildet ist, dass die Resultierende aus den von der Feder ausgeübten und auf den Schaltknebel wirkenden Kräfte den Schaltknebel in Richtung der Ausgelöststellung beaufschlagt, und die Neigung des zweiten Abschnitts so ausgebildet ist, dass der Schaltknebel in Richtung der Wiedergespanntstellung beaufschlagt wird, welche eine stabile Stellung darstellt, in der der Spannhebel zurückgehalten wird. Durch das Profil der Steuerkurvenfläche wird die Wiederspannstellung des Schaltknebels zu einer stabilen Stellung, in der der Schaltknebel den Spannhebel unabhängig von der Stellung des Riegels zurückhält. Eine Auslösehandlung eines Auslösemechanismus, die den Riegel freigibt, kann zwar nicht verhindert werden, bleibt jedoch ohne Wirkung, da der Spannhebel durch den Schaltknebel zurückgehalten wird. Auf diese Weise wird jegliche Gefahr einer Zerstörung des Auslöse- und Verriegelungssystems ausgeschlossen, die gegebenenfalls auftreten kann, wenn diese Systeme zur Verhinderung ungewollter Entspannungshandlung mechanisch blockiert sind.

Aufgabe der Erfindung ist es einen Schaltmechanismus

für ein elektrisches Schaltgerät zu schaffen, bei dem ein Spannhebel und ein Verklüpfungselement des Schaltmechanismus in einer Gespanntstellung sicher gehalten werden können, wenn der Schalthebel des elektrischen Schaltgerätes sich in einer Aus-Stellung befindet. Die Gespanntstellung soll insbesondere dann gehalten werden, wenn, beispielsweise durch äußere Einflüsse, der Auslösemechanismus des elektrischen Schaltgerätes zumindest teilweise betätigt wird.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Schaltmechanismus für ein elektrisches Schaltgerät mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 sowie durch ein elektrisches Schaltgerät mit den Merkmalen gemäß Anspruch 17 gelöst. Weitere Merkmale und Details der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der Beschreibung und den beigefügten Zeichnungen. Dabei gelten Merkmale, die in Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Schaltmechanismus beschrieben sind, selbstverständlich auch in Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen elektrischen Schaltgerät und jeweils umgekehrt, so dass bezüglich der Offenbarung zu den einzelnen Erfindungsaspekten stets wechselseitig Bezug genommen wird bzw. werden kann.

[0006] Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung wird die Aufgabe durch einen Schaltmechanismus für ein elektrisches Schaltgerät, insbesondere für einen Niederspannungs-Leistungsschalter, aufweisend einen Gelenkmechanismus zum Bewegen eines Bewegkontaktes, einen Schalthebel zum manuellen Aus- und Einschalten des Bewegkontaktes über den Gelenkmechanismus, wobei der Schalthebel eine Handhabe und einen um einen ortsfesten Lagerpunkt kippbaren Schaltbügel aufweist, einen um eine ortsfeste Spannhebelachse drehbar gelagerten und eine Spannkurve aufweisenden Spannhebel, welcher ein mit einem Verklüpfungselement des Schaltmechanismus zusammenwirkendes Ende zum Ver- und Entklüpfen des Spannhebels an dem Verklüpfungselement aufweist, wobei der Spannhebel zur Bewegung des Bewegkontaktes über den Gelenkmechanismus mit diesem in Wirkkontakt steht, eine Spannrolle, die über den Schalthebel derart angetrieben werden kann, dass bei einer Bewegung des Schalthebels diese durch ein Abrollen entlang der Spannkurve des Spannhebels mit dem Spannhebel in Wirkkontakt steht, ein Spannelement zum Spannen des Schalthebels, einen Auslösemechanismus, der zur Bewegung des Verklüpfungselementes mit diesem in Wirkkontakt bringbar ist, sowie ein Kraftelement das zwischen dem Verklüpfungselement und dem Auslösemechanismus angeordnet ist und diese auseinander drückt, wobei das Kraftelement das Verklüpfungselement mit einer Kraft in Richtung des Endes des Spannhebels beaufschlagt, gelöst. Der Schaltmechanismus ist dadurch gekennzeichnet, dass der Spannhebel eine Lagerstelle und eine Kulissenführung aufweist, dass ein Drehelement an der Lagerstelle gelagert und entlang der Kulissenführung geführt ist, wobei die Drehbewegung des Drehelementes durch die Kulissenführung begrenzt ist, dass das Dreh-

element derart ausgebildet ist, dass es zum einen mit der Spannrolle und zum anderen mit dem Verklüpfungselement in Wirkkontakt bringbar ist und dass es nach Abschluss eines Spannvorganges des Schalthebels den Spannhebel und das Verklüpfungselement in einer Gespanntstellung hält. Ferner sind der Spannhebel, das Drehelement und das Verklüpfungselement derart ausgebildet, dass während des Spannvorganges des Schalthebels das Verklüpfungselement in eine Aussparung des Verklüpfungselementes eintaucht, so dass das Verklüpfungselement sich in Richtung des Endes des Spannhebels und von dem Auslösemechanismus weg bewegen kann, so dass in der Gespanntstellung ein Spalt zwischen dem Verklüpfungselement und dem Auslösemechanismus vorliegt.

[0007] Ein derart ausgebildeter Schaltmechanismus für ein elektrisches Schaltgerät, insbesondere für einen Niederspannungs-Leistungsschalter ermöglicht es, dass der Spannhebel und das Verklüpfungselement bei einer ungewollten Auslösung in der Gespanntstellung verharren, wenn der Schalthebel sich in der Aus-Stellung befindet. In der Gespanntstellung des Spannhebels und des Verklüpfungselementes liegt ein Spalt zwischen dem Verklüpfungselement und dem Auslösemechanismus vor, so dass bei einem ungewollten Auslösevorgang der Auslösemechanismus das Verklüpfungselement nicht berühren kann und der Spannhebel und das Verklüpfungselement in der Gespanntstellung verbleiben. Durch diese spezielle Ausgestaltung des Schaltmechanismus wird die Gespanntstellung des Spannhebels und des Verklüpfungselementes zu einer stabilen Stellung, in der ein ungewolltes Auslösen, beispielsweise durch einen Schlag auf das elektrische Schaltgerät, verhindert werden kann. Das heißt, eine Auslösehandlung, bei der Auslösemechanismus bewegt wird, kann zwar nicht verhindert werden, bleibt jedoch ohne Wirkung, da aufgrund des Spaltes zwischen dem Verklüpfungselement und dem Auslösemechanismus der Auslösemechanismus das Verklüpfungselement nicht berührt. Hierdurch kann die Gefahr einer Beschädigung des Schaltmechanismus des elektrischen Schaltgerätes verhindert werden.

[0008] Ein derart ausgebildeter Schaltmechanismus für ein elektrisches Schaltgerät ermöglicht es, den Spannhebel und das Verklüpfungselement in der Gespanntstellung zu halten, wenn der Schalthebel des Schaltmechanismus in der Aus-Stellung steht. Eine derartige Positionierung des Schaltmechanismus ist insbesondere dann wünschenswert, wenn elektrische Schaltgeräte vom Hersteller an einen Kunden ausgeliefert werden. Der Kunde kann durch manuelle Überführung des Schalthebels von der Aus in eine Ein-Stellung den Auslösemechanismus wieder in Wirkkontakt mit dem Verklüpfungselement bringen, so dass das elektrische Schaltgerät im angeschlossenen Zustand an ein Versorgungsspannungsnetz einen Verbraucher im Fehlerfall sicher schützen kann.

[0009] Über den Gelenkmechanismus kann zumindest ein Bewegkontakt des Schaltmechanismus bewegt

werden. Dieser zumindest eine Bewegkontakt kann mit zumindest einem Festkontakt des elektrischen Schaltgerätes in Kontakt gebracht werden, so dass ein Stromfluss durch das elektrische Schaltgerät ermöglicht ist. Zum Unterbrechen des Stromflusses kann der Bewegkontakt mittels des Gelenkmechanismus vom Festkontakt getrennt werden. Mit dem Gelenkmechanismus steht der Schalthebel des Schaltmechanismus in Wirkkontakt. Der Schalthebel weist einen um einen ortsfesten Lagerpunkt kippbaren Schaltbügel sowie eine Handhabe auf. Die Handhabe kann von einem Nutzer des elektrischen Schaltgerätes gegriffen werden, um den Schalthebel manuell zwischen einer Aus- und einer Ein-Stellung zu schalten. Der Spannhebel des Schaltmechanismus steht zur Bewegung des Bewegkontaktes über dem Gelenkmechanismus mit dem Bewegkontakt in Wirkverbindung. Der Spannhebel ist um eine ortsfeste Spannhebelachse drehbar gelagert. Dabei kann die Spannhebelachse an einem Ende des Spannhebels oder aber auch in der Mitte bzw. annähernd der Mitte des Spannhebels angeordnet sein. Der Spannhebel weist ein mit dem Verklinkelement des Schaltmechanismus zusammenwirkendes Ende auf. Über dieses Ende ist der Spannhebel mit dem Verklinkelement verklinkbar. Das heißt, im verlinkten Zustand, der so genannten Gespanntstellung, liegt das Ende des Spannhebels an dem Verklinkelement an und wird von diesem festgehalten. Im entlinkten Zustand gibt das Verklinkelement die Bewegung des Spannhebels frei, so dass dieser aufgrund der auf ihn wirkenden Kräfte um die ortsfeste Spannhebelachse gedreht wird. Der Spannhebel weist ferner eine Spannkurve auf. Die Spannkurve wird durch die Kontur des Spannhebels an einer Seite selbst gebildet. An dieser Spannkurve des Spannhebels liegt eine Spannrolle an, die über den Schalthebel derart angetrieben werden kann, dass bei einer Bewegung des Schalthebels die Spannrolle an der Spannkurve des Spannhebels entlang rollt und diesen dadurch verschwenkt. Vorteilhafterweise ist die Spannrolle drehbeweglich an dem Schalthebel, insbesondere dem kippbaren Schaltbügel des Schalthebels, angeordnet. Bei einer Bewegung des Spannhebels aufgrund des Abrollens der Spannrolle an der Spannkurve des Spannhebels wird das Spannelement des Schaltmechanismus gespannt oder entspannt. Das heißt, je nachdem in welche Richtung die Spannrolle entlang der Spannkurve des Spannhebels rollt, wird das Spannelement gespannt oder entspannt. In der Gespanntstellung des Spannhebels und des Verklinkelementes ist das Spannelement gespannt, so dass es bei einer Entlinkung des Spannhebels von dem Verklinkelement den Spannhebel in seine Entspanntposition zurück bewegt. Das Spannelement ist daher in Wirkkontakt mit dem Spannhebel. Der Auslösemechanismus des Schaltmechanismus kann zur Bewegung des Verklinkelementes mit diesem in Wirkkontakt gebracht werden. Dabei wird der Auslösemechanismus mechanisch bewegt. Zwischen dem Auslösemechanismus und dem Verklinkelement ist ein Kraftelement angeordnet,

das beide Elemente voneinander wegdrückt. Das heißt, das Kraftelement beaufschlagt das Verklinkelement mit einer Kraft in Richtung des Endes des Spannhebels.

[0010] Vorteilhafterweise ist bei dem Schaltmechanismus ein Drehelement vorgesehen, das an einer Lagerstelle des Spannhebels gelagert ist und zusätzlich entlang einer Kulissenführung des Spannhebels geführt ist. Durch die Lagerung und die Führung des Drehelementes an der Lagerstelle bzw. innerhalb der Kulissenführung ist die Drehbewegung des Drehelementes relativ zum Spannhebel begrenzt beziehungsweise vorgegeben. Dabei ist das Drehelement derart ausgebildet, dass es zum einen mit der Spannrolle und zum anderen mit dem Verklinkelement in Wirkkontakt bringbar ist. Das heißt, bei einem Abrollvorgang der Spannrolle entlang der Spannkurve des Spannhebels gelangt die Spannrolle in Kontakt mit dem Drehelement und verdreht dieses relativ zum Spannhebel. Durch die Schwenkbewegung des Spannhebels und die Form des Drehelementes kann das Drehelement ferner in Wirkkontakt mit dem Verklinkelement gelangen. Nach Abschluss des Spannvorganges des Schalthebels hält das Drehelement den Spannhebel und das Verklinkelement in einer Gespanntstellung. Dabei sind der Spannhebel, das Drehelement und das Verklinkelement derart ausgebildet und aufeinander abgestimmt, dass während des Spannvorganges des Schalthebels das Drehelement in eine Aussparung des Verklinkelementes eintaucht, so dass das Verklinkelement sich in Richtung des Endes des Spannhebels und von dem Auslösemechanismus weg bewegen kann, so dass in der Gespanntstellung ein Spalt zwischen dem Verklinkelement und dem Auslösemechanismus entsteht. In anderen Worten ausgedrückt, wird das Drehelement während des Spannvorganges des Spannhebels zunächst an dem Verklinkelement entlang geführt. Sobald das Drehelement die Aussparung des Verklinkelementes erreicht, bewegt sich das Verklinkelement aufgrund der Vorspannung, die das Kraftelement auf das Verklinkelement ausübt, in Richtung des Endes des Spannhebels, wodurch sich das Verklinkelement von dem Auslösemechanismus des Schaltmechanismus entfernt und der Spalt entsteht. Eintauchen des Drehelementes bedeutet dabei im Sinne der Erfindung, dass nicht das Drehelement aktiv durch eine eigene Bewegung in Richtung des Verklinkelementes in die Aussparung des Verklinkelementes eintaucht, sondern passiv, nämlich durch einer Bewegung des Verklinkelementes in Richtung des Drehelementes beziehungsweise des Endes des Spannhebels. Dabei gleitet das Verklinkelement aufgrund der auf es wirkenden Kraft an dem Drehelement beziehungsweise an der Kontur des Drehelementes entlang.

[0011] Während des Spannvorganges des elektrischen Schaltgerätes, das heißt der Bewegung des Schalthebels von "TRIP" nach "RESET", drückt die Spannrolle das Drehelement hinweg bzw. dreht das Dre-

helement. Dabei ist das Drehelement derart ausgebildet, dass beim Erreichen der Gespanntstellung die Spannrolle das Drehelement freigibt, so dass dieses unter Krafteinwirkung des Verklinkelementes zurück in seine Ursprungslage springt. In der Ursprungslage des Drehelementes überlappt das Drehelement die Spannkurve des Spannhebels. In der Gespanntstellung des Spannhebels wird das Drehmoment aufgrund der Kraft, die auf das Verklinkelement wirkt, in der Ursprungslage gehalten. Dabei sind das Drehelement, der Spannhebel und das Verklinkelement derart aufeinander abgestimmt, dass nach dem Loslassen des Schalthebels bzw. der Handhabe des Schalthebels das Drehelement die Spannrolle und damit den Spannhebel in der Gespanntstellung festhält. Das heißt, wird die Handhabe des Schalthebels losgelassen, bleibt die Spannrolle unter Druck auf dem Drehelement beziehungsweise einer Sperrfläche des Drehelementes stehen. Dabei befindet sich das Drehelement in seiner Ursprungslage, in der es die Spannkurve des Spannhebels überlappt. Das Drehelement bzw. die Sperrfläche am Drehelement, ist so ausgelegt, dass die Kräfte, die im gesamten Schaltmechanismus wirken, im Gleichgewicht sind, wenn die Spannrolle an dem Drehelement anliegt, wodurch die Handhabe bzw. der Schalthebel zwangsläufig in dieser Stellung stehen bleibt. In dieser Gespanntstellung kann der Auslösemechanismus bestätigt werden, ohne dass ein Auslösevorgang aufgrund einer Bewegung des Spannhebels vollzogen wird. Aufgrund des in der Gespanntstellung vorliegenden Spaltes zwischen dem Verklinkelement und dem Auslösemechanismus kann kein Druck von dem Auslösemechanismus auf das Verklinkelement ausgeübt werden. In der Gespanntstellung hält das Drehelement den Schalthebel in seiner Aus-Stellung. Hierdurch ist gewährleistet, dass der Schaltmechanismus des elektrischen Schaltgerätes, insbesondere die Kontakte des elektrischen Schaltgerätes, beispielsweise während eines Transportes des elektrischen Schaltgerätes, nicht beschädigt wird.

[0012] Dabei ist der Schaltmechanismus des elektrischen Schaltgerätes derart ausgebildet, dass bei einer Bewegung des Schalthebels von der Aus-Stellung in die Ein-Stellung, ausgelöst durch eine manuelle Betätigung der Handhabe des Schalthebels durch einen Benutzer, die Spannrolle von dem Drehelement getrennt wird, wodurch der Spannhebel unter der Wirkung des Spannelementes verschwenkt werden kann. Diese Schwenkbewegung des Spannhebels wird jedoch durch die Berührung des Spannhebels mit dem Verklinkelement begrenzt. Das heißt, nach der Überführung des Schalthebels von der Aus-Stellung in die Ein-Stellung, dem so genannten Einschaltvorgang des elektrischen Schaltgerätes, steht das Verklinkelement sowohl mit dem Ende des Spannhebels, als auch mit dem Auslösemechanismus in Wirkkontakt. In der Ein-Stellung des Schalthebels liegt das Verklinkelement direkt an dem Auslösemechanismus an, so dass dieser bei einer Bewegung des Auslösemechanismus die Verklinkelemente

schen dem Verklinkelement und dem Spannhebel freigeben kann, so dass das elektrische Schaltgerät einen Auslösevorgang durchführen kann, bei dem aufgrund einer Bewegung des Spannhebels der Bewegungskontakt sich von dem Festkontakt des elektrischen Schaltgerätes trennt und damit der Stromfluss zu einem Verbraucher durch das elektrische Schaltgerät unterbrochen wird.

[0013] Gemäß einer bevorzugten Weiterentwicklung der Erfindung kann bei einem Schaltmechanismus vorgesehen sein, dass das Drehelement eine Sperrfläche aufweist und dass in der Gespanntstellung des Spannhebels und des Verklinkelementes die Spannrolle an der Sperrfläche anliegt. Das Drehelement kann verschiedenartig ausgebildet sein. Dabei ist das Drehelement vorteilhafterweise derart an der Lagerstelle und der Kulissenführung des Spannhebels angeordnet, dass dieses parallel zu dem Spannhebel an diesem entlang geführt werden kann. Die Sperrfläche des Drehelementes wird durch den Teil des Drehelementes gebildet, der die Spannkurve des Spannhebels in der Ursprungslage des Drehelementes überlappt. Die Sperrfläche des Drehelementes ist dabei so ausgelegt, dass die Kräfte, das heißt Reibungskräfte zwischen der Spannrolle und der Sperrfläche sowie Kräfte die das Spannelement auf den Spannhebel ausübt, im Gleichgewicht gehalten werden, wenn die Spannrolle unter Druck an der Sperrfläche anliegt. Durch Anlage der Spannrolle an der Sperrfläche des Drehelementes bleibt der Schalthebel stehen. In dieser Position, das heißt der Gespanntstellung des Spannhebels und der Aus-Stellung des Schalthebels, verharrt der Schaltmechanismus. Die Sperrfläche des Drehelementes ist insbesondere derart ausgebildet, dass diese ein Abrollen der Spannrolle entlang der Spannkurve des Spannhebels, entgegen der Kraft des Spannelementes, die auf den Spannhebel wirkt, verhindert. Vorteilhafterweise ist das Drehelement derart ausgebildet und derart an der Lagerstelle und der Kulissenführung gehalten, dass nach Abschluss des Spannvorganges des Schalthebels zumindest die Sperrfläche des Drehelementes die Spannkurve des Spannhebels zur Anlage der Spannrolle an der Sperrfläche überlappt. Die Sperrfläche des Drehelementes weist vorteilhafterweise einen ebenen beziehungsweise annähernd ebenen Verlauf auf. Hierdurch ist gewährleistet, dass eine ausreichend große Reibung zwischen der Spannrolle und der Sperrfläche des Drehelementes in der Gespanntstellung des Spannhebels vorliegt.

[0014] Insbesondere vorteilhaft ist ein Schaltmechanismus, bei dem das Drehelement derart in Wirkkontakt zu dem Verklinkelement steht, dass nach Abschluss des Spannvorganges des Schalthebels, das heißt einer Bewegung des Spannhebels aufgrund einer manuellen Bewegung des Schalthebels, das Verklinkelement das Drehelement in eine Ursprungslage drückt, in der zumindest die Sperrfläche des Drehelementes die Spannkurve des Spannhebels zur Anlage der Spannrolle überlappt. Das heißt, sobald während des Spannvorganges

ges des Schalthebels und damit des Spannhebels die Spannrolle, die zunächst das Drehelement aus seiner Ursprungslage verschwenkt hat, den Kontakt zum Drehelement verliert, springt das Drehelement unter der Krafteinwirkung des Verklnkungselementes wieder zurück in seine Ursprungslage, so dass bei einer umgekehrten Bewegung der Spannrolle entlang der Spannkurve des Spannhebels die Spannrolle an dem Drehelement bzw. an der Sperrfläche aufgrund des Gleichgewichts der vorherrschenden Kräfte zum Stillstand kommt. Das heißt, nach dem Loslassen der Handhabe des Schalthebels bewegt sich die Spannrolle auf der Spannkurve des Spannhebels, unter der Einwirkung des Spannelementes, wieder zurück und bleibt auf der Sperrfläche des Drehelementes unter Druck stehen.

[0015] Gemüt einer weiteren bevorzugten Weiterentwicklung der Erfindung kann bei einem Schaltmechanismus vorgesehen sein, dass der Schalthebel derart mit einer Kraft des Spannelementes beaufschlagt ist, dass nach Abschluss des Spannvorganges des Schalthebels und einem abschließenden Loslassen des Schalthebels die Spannrolle unter Einwirkung des Spannelementes entlang der Spannkurve des Spannhebels abrollen kann, bis sie an der Sperrfläche des Drehelementes in Gleichgewicht der wirkenden Kräfte im Schaltmechanismus zur Anlage kommt. Das heißt, die an der Sperrfläche entstehenden Reibungskräfte zwischen der Spannrolle und dem Drehelement wirken der Kraft des Spannelementes, die auf den Spannhebel ausgeübt wird, entgegen, so dass bei einer Kontaktierung der Spannrolle an der Sperrfläche des Drehelementes das Drehelement die Handhabe bzw. den Schalthebel in der Aus-Stellung hält und der Spannhebel und das Verklnkungselement gespannt sind.

[0016] Der Spannhebel weist sowohl eine Lagerstelle, als auch eine Kulissenführung für das Drehelement auf, um dieses relativ zum Spannhebel zu führen. Dabei kann die Lagerstelle an oder in dem dem Verklnkungselement zugewandten Ende des Spannhebels angeordnet sein. Vorzugsweise ist die Lagerstelle durch eine Abwinklung oder einen Hinterschnitt am Ende des Spannhebels ausgebildet. Die Kulissenführung in der das Drehelement zusätzlich gelagert ist, erlaubt nur eine bestimmte relative Bewegung des Drehelementes zu dem Spannhebel. Dabei sind die Kulissenführung, die Lagerstelle und das Drehelement derart ausgebildet, dass das Drehelement in seiner Ursprungslage zumindest mit seiner Sperrfläche die Spannkurve des Spannhebels überlappt. In dieser Ursprungslage des Drehelementes schlägt das Drehelement bzw. ein Bolzen des Drehelementes an ein Ende der Kulissenführung an. Die Kulissenführung kann verschiedenartig ausgebildet sein. Bevorzugt ist die Kulissenführung als gebogener Schlitz in dem dem Verklnkungselement zugewandten Ende des Spannhebels ausgebildet.

[0017] Das Drehelement weist vorteilhafterweise um seine Drehachse eine konzentrische Kontur auf, die in einer Funktion als Rolle beim Auslösevorgang wirkt. Zum

Ende des Spannvorgangs gleitet das Verklnkungselement bzw. eine Kante an der Aussparung des Verklnkungselementes an der konzentrischen Kontur des Drehelementes entlang. Durch diese Verklnkung beziehungsweise Verklnkungsart ist eine gute Loslaufsicherheit bei geringen Auslsekrften möglich.

[0018] Das Drehelement selbst kann verschiedenartig ausgebildet sein. So kann das Drehelement an einer Seite des Spannhebels, parallel bzw. annähernd parallel zu dem Spannhebel bewegbar geführt sein. Vorteilhafterweise weist das Drehelement einen ebenen Grundkörper auf, der über einen Bolzen an der Lagerstelle des Spannhebels und über einen weiteren Bolzen in der Kulissenführung des Spannhebels führbar gehalten ist. Die beiden Bolzen stehen vorteilhafterweise senkrecht zu dem Grundkörper des Drehelementes aus diesem hervor. Alternativ kann das Drehelement eine Schneidenlagerung aufweisen.

[0019] Gemüt einer alternativen bevorzugten Weiterentwicklung der Erfindung kann bei einem Schaltmechanismus vorgesehen sein, dass ein Drehelement mit zwei Grundkörpern vorgesehen ist, wobei ein erster Grundkörper auf einer ersten Seite des Spannhebels und der zweite Grundkörper auf der anderen Seite des Spannhebels beweglich angeordnet sind. Die zwei Grundkörper des Drehelementes sind durch zwei Bolzen, die in der Kulissenführung und an der Lagerstelle des Spannhebels gelagert sind, geführt. Es ist auch denkbar bei einem Schaltmechanismus, dass zwei komplett getrennt Drehelemente vorgesehen sind. Vorteilhafterweise ist der Spannhebel zwischen den beiden Drehelementen angeordnet.

[0020] Gemüt einer weiteren bevorzugten Weiterentwicklung der Erfindung kann bei einem alternativen Schaltmechanismus vorgesehen sein, dass zwei Spannhebel vorgesehen sind, zwischen denen ein Drehelement beweglich angeordnet ist.

[0021] Das Spannelement zum Spannen des Schalthebels des Schaltmechanismus kann verschiedenartig ausgebildet sein. Vorteilhafterweise ist das Spannelement als Federelement, insbesondere als Zug- oder Druckfeder, ausgebildet. Auch andere Arten von Federelementen, wie beispielsweise eine Schenkelfeder, sind als Spannelement denkbar. Ferner ist bei einem Schaltmechanismus vorteilhafterweise vorgesehen, dass das Kraftelement, welches zwischen dem Verklnkungselement und dem Auslösemechanismus des Schaltmechanismus angeordnet ist, als Federelement ausgebildet ist. Vorteilhafterweise ist dieses Federelement als Schenkelfeder ausgebildet. Es ist aber auch denkbar, dass das Kraftelement als Spiralfeder, insbesondere als Zug- oder Druckfeder, ausgebildet ist.

[0022] Das Drehelement des Schaltmechanismus kann als Stanzteil oder als Blechbiegeteil ausgebildet sein. Dabei kann das Drehelement aus Metall oder aus Kunststoff ausgebildet sein.

[0023] Der Gelenkmechanismus der zwischen dem Bewegkontakt und dem Spannhebel angeordnet ist, um

bei einer Bewegung des Spannhebels den Bewegkontakt derart zu bewegen, dass dieser mit einem Festkontakt des elektrischen Schaltgerätes in Verbindung gebracht werden kann bzw. von diesem gelöst werden kann, kann als Kniehebelgelenk ausgebildet sein.

[0024] Das Verklüpfungselement ist bevorzugt derart ausgebildet, dass dieses eine Fläche aufweist, entlang derer das dem Verklüpfungselement zugewandte Ende des Spannhebels sowie das Drehelement, insbesondere die konzentrische Kontur des Drehelementes, während eines Spannvorganges des Schaltmechanismus entlanglaufen können, und eine Aussparung aufweist, in die das Drehelement am Ende des Spannvorganges eintauchen kann. Bevorzugt weist das Verklüpfungselement eine Platte mit einer u-förmigen Form auf.

[0025] Der Auslösemechanismus des Schaltmechanismus kann verschiedenartig ausgebildet sein. Bevorzugt ist ein Schaltmechanismus, bei dem der Auslösemechanismus eine Auslösewelle aufweist. Durch Bewegung des Auslösemechanismus bzw. der Auslösewelle kann ein Auslösevorgang des elektrischen Schaltgerätes aufgelöst werden, so dass der Bewegkontakt von dem Festkontakt des elektrischen Schaltgerätes getrennt wird. Befinden sich der Spannhebel und das Verklüpfungselement in der Gespanntstellung und der Schalthebel in der Aus-Stellung, so ist die Auslösewelle um einen Spalt von dem Verklüpfungselement beabstandet. Hierdurch kann eine Bewegung der Auslösewelle nicht zu einem Auslösevorgang des elektrischen Schaltgerätes führen, da über die Auslösewelle kein Druck auf das Verklüpfungselement ausgeübt werden kann. Befindet sich der Spannhebel und das Verklüpfungselement in der Gespanntstellung und der Schalthebel in einer Ein-Stellung, so liegt die Auslösewelle direkt an dem Verklüpfungselement an, so dass bei einer Bewegung der Auslösewelle, die Auslösewelle das Verklüpfungselement bewegt, wodurch das Verklüpfungselement die Verklüpfung des Spannhebels freigibt und ein Auslösevorgang ausgelöst wird. Anstelle einer Auslösewelle kann auch eine Auslöseklanke, etc. vorgesehen sein.

[0026] Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung wird die Aufgabe durch ein elektrisches Schaltgerät, insbesondere einen Niederspannungs-Leistungsschalter, aufweisend zumindest einen Bewegkontakt und zumindest einen Festkontakt sowie einen Schaltmechanismus zum Verbinden und Trennen des zumindest einen Bewegkontaktes und des zumindest einen Festkontaktes, gelöst, wobei der Schaltmechanismus gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung ausgebildet ist. Ein derartiges elektrisches Schaltgerät, wie ein Niederspannungs-Leistungsschalter, weist entsprechend die gleichen Vorteile auf, wie sie ausführlich gemäß dem ersten Aspekt zu dem Schaltmechanismus erläutert worden sind.

[0027] Im Folgenden wird die Erfindung unter Bezug auf die beigefügten Figuren näher erläutert. Dabei zeigen schematisch:

Figur 1 einen Schaltmechanismus eines elektri-

schen Schaltgerätes, der gemäß dem erfindungsgemäßen Konstruktionsprinzip ausgebildet ist, wobei sich der Schalthebel des Schaltgerätes in eine Ein-Stellung befindet,

5
Figur 2 den Schaltmechanismus gemäß Fig. 1 mit Darstellung des Kraftelementes zwischen dem Verklüpfungselement und dem Auslösemechanismus des Schaltmechanismus,

10
Figur 3 den Schaltmechanismus gemäß Fig. 1 während des Spannvorganges,

Figur 4 den Schaltmechanismus gemäß Fig. 1 am Ende des Spannvorganges,

15
Figur 5 die Kontaktierung der Spannrolle an dem Drehelement des Schaltmechanismus während des Spannvorganges,

20
Figur 6 eine vergrößerte Darstellung der Spannrolle sowie der Spannkurve des Spannhebels und des Drehelementes,

25
Figur 7 den Schaltmechanismus gemäß Fig. 1 in der Gespanntstellung, wobei der Schalthebel in der Aus-Stellung gehalten wird,

Figur 8 eine vergrößerte Darstellung des Drehelementes, des Verklüpfungselementes und des Auslösemechanismus in der Gespanntstellung des Schaltmechanismus,

30
Figur 9 den Schaltmechanismus gemäß Fig. 1 während des Einschaltvorganges des Schalthebels,

35
Figur 10 eine perspektivische Darstellung auf einen Teil eines Schaltmechanismus, der gemäß dem erfindungsgemäßen Konstruktionsprinzip ausgebildet ist, und

40
Figur 11 eine weitere perspektive Darstellung des Schaltmechanismus gemäß Fig. 10 mit Darstellung des Schalthebels.

45
[0028] Elemente mit gleicher Funktion und Wirkungsweise sind in den Figuren 1 bis 11 jeweils mit denselben Bezugszeichen versehen.

50
[0029] In den Fig. 1 bis 9 ist schematisch ein Schaltmechanismus 30 eines elektrischen Schaltgerätes, insbesondere eines Niederspannungs-Leistungsschalters, dargestellt, der gemäß dem erfindungsgemäßen Konstruktionsprinzip ausgebildet ist. Der Schaltmechanismus 30 weist einen Gelenkmechanismus 20 zum Bewegen eines nicht dargestellten Bewegkontaktes auf. Der Gelenkmechanismus 20 kann als Kniehebelgelenk ausgebildet sein. Der Gelenkmechanismus 20 steht mit ei-

nem Spannhebel 1 des Schaltmechanismus 30 in Wirkkontakt. Das heißt, durch eine Bewegung des Spannhebels 1 wird der Gelenkmechanismus 20 des Schaltmechanismus 30 betätigt, so dass in einer ersten Stellung des Spannhebels 1, der so genannten Ausgelöst-Stellung des Spannhebels 1, der Gelenkmechanismus 20 derart bewegt ist, dass der mit dem Gelenkmechanismus 20 gekoppelte Bewegkontakt von einem ebenfalls nicht dargestellten Festkontakt des elektrischen Schaltgerätes getrennt ist. In diesem Zustand trennt das elektrische Schaltgerät einen Verbraucher von einem Spannungsversorgungsnetz. In einer zweiten Stellung des Spannhebels 1, der so genannten Spannstellung GS, ist der Gelenkmechanismus 20 durch den Spannhebel 1 derart gedreht, dass der Bewegkontakt den Festkontakt kontaktiert, so dass das elektrische Schaltgerät einen Stromfluss zu einem Verbrauch zulässt.

[0030] Der Spannhebel 1 ist um eine ortsfeste Spannhebelachse 24 drehbar gelagert. Dabei kann die Spannhebelachse 24 an einem Ende des Spannhebels 1 angeordnet sein, wie in den Fig. 1 bis 9 dargestellt. Alternativ ist es möglich, dass die Spannhebelachse 24 mittig bzw. annähernd mittig am Spannhebel 1 angeordnet ist. Der Spannhebel 1 weist ferner eine Spannkurve 6 auf. Ferner weist der Schaltmechanismus 30 einen Schalthebel 21 zum manuellen Aus- und Einschalten des Bewegkontaktes über den Gelenkmechanismus auf. Der Schalthebel 21 weist eine Handhabe 14 und einen um einen ortsfesten Lagerpunkt kippbaren Schaltbügel 23 auf. An dem Schalthebel 21 ist ein Spannelement 12, insbesondere in Form eines Federelementes, vorgesehen, das bei einer Bewegung des Schalthebels 21 und damit des Spannhebels 1 gespannt wird, so dass dieses eine Kraft auf den Spannhebel 1 ausübt. Das heißt, das Spannelement 12 ist derart an dem Schalthebel 21 und dem Spannhebel 1 angeordnet, dass dieses bei einer Bewegung des Schalthebels 21 von einer Ein-Stellung in eine Aus-Stellung gespannt wird und dadurch eine Kraft auf den Spannhebel 1 ausübt. Eine Spannrolle 10, die über den Schalthebel 21 angetrieben werden kann, rollt bei einer Bewegung des Schalthebels 21 entlang der Spannkurve 6 des Spannhebels 1 ab. Das heißt, die Spannrolle 10 steht unter ständigem Wirkkontakt zu dem Spannhebel 1. In der in Fig. 1 dargestellten Stellung des Schalthebels 21, das heißt in der Ein-Stellung des Schalthebels 21, ist der Spannhebel 1 in einer oberen Position, in der er entspannt ist. Die Spannrolle 10 ist an dem Schaltbügel 23 des Schalthebels 21 drehbeweglich befestigt.

[0031] Der Spannhebel 1 weist ein mit einem Verklinkelement 7 des Schaltmechanismus 30 zusammenwirkendes Ende 25 auf, welches zum Ver- und Entklinken des Spannhebels 1 an dem Verklinkelement 7 dient. Dabei kann der Spannhebel 1 beziehungsweise das Ende 25 des Spannhebels 1 an dem Verklinkelement 7 verrasten.

[0032] Ferner weist der Schaltmechanismus 30 einen Auslösemechanismus 18, insbesondere in Form einer

Auslösewelle, auf, der zur Bewegung des Verklinkelementes 7 mit diesem in Wirkkontakt bringbar ist. Zwischen dem Verklinkelement 7 und dem Auslösemechanismus 18 ist ein Kraftelement 8, insbesondere in Form einer Schenkelfeder, angeordnet. Das Kraftelement drückt den Auslösemechanismus 18 und das Verklinkelement 7 auseinander, wobei das Kraftelement 8 das Verklinkelement 7 mit einer Kraft in Richtung des Endes 25 des Spannhebels 1 beaufschlagt.

[0033] Ferner weist der Schaltmechanismus 30 ein Drehelement 4 auf, das an einer Lagerstelle 2 und an einer Kulissenführung 3 des Spannhebels 1 beweglich gehalten ist. Dabei kann das Drehelement 4 an der Lagerstelle 2 um eine Drehachse gedreht werden. Während der Drehbewegung ist das Drehelement 4 in der Kulissenführung 3 geführt. Die Kulissenführung 3 innerhalb des Spannhebels 1 bzw. innerhalb des Endes 25 des Spannhebels 1 begrenzt dabei die Drehbewegung des Drehelementes 4. Das Drehelement 4 ist derart ausgebildet, dass es zum einen mit der Spannrolle 10 und zum anderen mit dem Verklinkelement 7 in Wirkkontakt bringbar ist.

[0034] Der Spannhebel 1 bzw. das Ende 25 des Spannhebels 1, das Drehelement 4, das Verklinkelement 7 sowie die Spannrolle 10 wirken während eines Spannvorganges des Spannhebels 1 zusammen.

[0035] In Fig. 2 ist das Kraftelement 8, welches zwischen dem Verklinkelement 7 und dem Auslösemechanismus 18 angeordnet ist, dargestellt. Dabei drückt das Kraftelement 8 das Verklinkelement 7 gegen das Ende 25 des Spannhebels 1 bzw. je nach Position des Spannhebels 1 gegen das Drehelement 4.

[0036] In den in den Fig. 1 und 2 dargestellten Stellungen des Schaltmechanismus 30 drückt das Kraftelement 8 das Verklinkelement 7 gegen den Spannhebel 1 bzw. gegen das Ende 25 des Spannhebels 1. In dieser Stellung findet sich der Schalthebel 21 in einer Ein-Stellung.

[0037] Fig. 3 zeigt den Schaltmechanismus 30 gemäß Fig. 1 während des Spannvorganges 9, das heißt, während der Bewegung des Schalthebels 21 von der Ein-Stellung in die Aus-Stellung. Diese Bewegung entspricht dem Spannvorgang 9 zur Überführung des Spannhebels 1 und des Verklinkelementes 7 in die Gespanntstellung GS. Während dieses Spannvorganges 9 rollt die Spannrolle 10 an der Spannkurve 6 des Spannhebels 1 entlang und bewegt diesen nach unten. Die Spannkurve 6, das heißt die der Spannrolle 10 zugewandte Kontur des Spannhebels 1, gibt den Grad der Bewegung des Spannhebels 1 vor. Das heißt, während des Spannvorganges 9, Schalthebel 21 von "TRIP" nach "RESET", bewegt sich die Spannrolle 10 auf der Spannkurve 6 nach oben. Dabei kann das Drehelement 4 von der Spannrolle 10 zurückgedrängt werden. Dies ist in Fig. 5 dargestellt. Bei der Bewegung der Spannrolle 10 auf der Spannkurve 6 des Spannhebels 1 nach oben drückt die Spannrolle 10 das Drehelement 4 unter die Linie der Spannkurve 6. Bei Erreichen der Aus-Stellung ("RESET") des Schalt-

hebels 21 springt das Drehelement 4 unter Krafteinwirkung durch das Verklüpfungselement 7 zurück in seine Ursprungslage 11, siehe Fig. 4. In dieser Ursprungslage 11 des Drehelementes 4 überlappt das Drehelement 4 die Spannkurve 6 des Spannhebels 1. Das heißt in dieser Ursprungslage 11, auch als neutrale Stellung bezeichnet, überlappt zumindest ein Teil des Drehelementes 4, insbesondere eine Sperrfläche 13 des Drehelementes 4, die Spannkurve 6 des Spannhebels 1. Diese Ursprungslage 11 wird zwangsläufig durch das Andrücken des Verklüpfungselementes 7 erreicht, das durch das Kraftelement 8 beaufschlagt ist.

[0038] Fig. 6 zeigt schematisch eine vergrößerte Darstellung der Spannrolle 10, der Spannkurve 6, des Spannhebels 1 sowie des Drehelementes 4. Das Drehelement 4 weist an einem Ende eine Funktionsfläche, die sogenannte Sperrfläche 13, auf. Bewegt sich die Spannrolle 10 bis ans Ende der Spannkurve 6, ist der Spannvorgang 9 abgeschlossen. Die Spannrolle 10 kontaktiert nicht mehr das Drehelement 4, so dass dieses aufgrund der Vorspannung, die das Verklüpfungselement 7 auf das Drehelement 4 ausübt, in seine Ursprungslage 11, in der zumindest die Sperrfläche 13 des Drehelementes 4 die Spannkurve 6 des Spannhebels 1 überlappt, zurückspringt. Diese Überlappungsstellung, das heißt die Ursprungslage 11 des Drehmomentes 4, ist in den Fig. 4 und 7 dargestellt. Nach dem Loslassen der Handhabe 14 des Schalthebels 21 bewegt sich die Spannrolle 10 auf der Spannkurve 6, unter Krafteinwirkung des Spannelementes 12 auf den Spannhebel 1, wieder zurück und bleibt auf der Sperrfläche 13 des Drehelementes 4 unter Druck stehen. Das Drehelement 4 bzw. die Sperrfläche 13 des Drehelementes 4 ist so ausgelegt, dass die Kräfte, das heißt die Reibungskräfte zwischen der Spannrolle 10 und der Sperrfläche 13 des Drehelementes 4 und die des Spannelementes 12, im Gleichgewicht sind, wodurch der Schalthebel 21 in der Aus-Stellung stehen bleibt und gleichzeitig die Gespanntstellung GS erreicht ist.

[0039] Fig. 8 zeigt schematisch in einer vergrößerten Darstellung die Gespanntstellung GS des Spannhebels 1 bzw. des Verklüpfungselementes 7. Das Verklüpfungselement 7 weist eine Aussparung auf, in die ein Teil des Drehelementes 4 eintaucht. Das heißt, die konzentrische Kontur 27 des Drehelementes 4 gleitet an dem Verklüpfungselement 7 entlang, bis diese konzentrische Kontur 27 zu der Aussparung des Verklüpfungselementes 7 gelangt. Nach dem Erreichen der Aussparung bewegt sich nicht das Drehelement 4 in Richtung des Verklüpfungselementes 7, sondern das Verklüpfungselement 7 in Richtung des Drehelementes 4. Hierbei entsteht ein Spalt 15 zwischen dem Verklüpfungselement 7 und dem Auslösemechanismus 18. Das heißt, während das Drehelement 4 bzw. die Sperrfläche 13 des Drehelementes 4 die Spannrolle 10 und damit den Schalthebel 21 in der Aus-Stellung hält, liegt ein Spalt 15 zwischen dem Verklüpfungselement 7 und dem Auslösemechanismus 18 vor. In dieser Gespanntstellung GS des Spannhebels 1

und des Verklüpfungselementes 7 kann der Auslösemechanismus 18 betätigt werden, ohne dass ein Auslösevorgang des Schaltmechanismus 30 durchgeführt wird, da kein Druck von dem Auslösemechanismus 18 auf das Verklüpfungselement 7 ausgeübt werden kann. So kann das elektrische Schaltgerät in einer derartigen Gespanntstellung GS des Spannhebels 1 und des Verklüpfungselementes 7 sowie in der Aus-Stellung des Schalthebels 21 von einem Hersteller an einen Kunden ausgeliefert werden, wobei sichergestellt ist, dass diese Stellungen auch bei einer ungewollten Bewegungen des Auslösemechanismus 18 beibehalten bleiben. Die Spannrolle 10 wird unter Druck an der Sperrfläche 13 des Drehelementes 4 gehalten. Hierbei sind die Kräfte, die im Schaltmechanismus 30 wirken, insbesondere die Reibungskraft zwischen der Spannrolle 10 und der Sperrfläche 13 sowie die Kraft des Spannelementes 12, die auf den Spannhebel 1 wirkt, im Gleichgewicht.

[0040] Bei einer Bewegung des Schalthebels 21 von der Aus-Stellung in die Ein-Stellung, wobei die Bewegung manuell durch einen Nutzer des elektrischen Schaltgerätes ausgelöst wird, hebt sich die Spannrolle 10, die vorteilhafterweise an dem Schaltbügel 23 des Schalthebels 21 drehbeweglich angeordnet ist, von der Sperrfläche 13 des Drehelementes 4 ab, wodurch der Spannhebel 1, unter der Wirkung des Spannelementes 12, nach oben bewegt wird. Diese Bewegung wird durch die Berührung des Endes 25 des Spannhebels 1 an dem Verklüpfungselement 7 begrenzt. Das heißt nach dem Einschaltvorgang des Schaltmechanismus 30 bzw. des Schalthebels 21 wirken auf das Verklüpfungselement 7 Kräfte von zumindest einer Poleinheit des elektrischen Schaltgerätes und von dem Spannelement 12. Diese Kräfte 17 erzeugen ein Drehmoment 16 in der Lagerstelle des Verklüpfungselementes 7, wodurch eine definierte Kraft 19 auf den Auslösemechanismus 18 erzeugt werden kann, wobei anschließend ein Auslösevorgang ermöglicht ist. Das heißt, nachdem die Spannrolle 10 von dem Drehelement 4 wegbewegt worden ist, verklüpert der Spannhebel 1 bzw. das Ende 25 des Spannhebels 1 an dem Verklüpfungselement 7, so dass der Spannhebel 1 weiter in einer Gespanntstellung GS verharrt. Wird nun der Auslösemechanismus 18 durch einen nicht dargestellten Auslöser des elektrischen Schaltgerätes betätigt, kann der Auslösemechanismus 18 aufgrund des direkten Kontaktes zu dem Verklüpfungselement 7 dieses derart bewegen, dass die Verklüpfung des Spannhebels 1 an dem Verklüpfungselement 7 freigegeben wird, so dass das elektrische Schaltgerät auslösen kann und der Bewegkontakt durch den Schaltmechanismus 30 von dem Festkontakt des elektrischen Schaltgerätes getrennt wird.

[0041] In Fig. 10 ist schematisch in einer perspektivischen Darstellung ein Schaltmechanismus 30 eines elektrischen Schaltgerätes, insbesondere eines Niederspannungs-Leistungsschalters, dargestellt. Das Drehelement 4 ist zweiteilig ausgebildet. Das heißt, das Drehelement 4 weist einen ersten Grundkörper, der auf einer

ersten Seite des Spannhebels 1 angeordnet ist und einen zweiten Grundkörper, der auf der anderen Seite des Spannhebels 1 angeordnet ist, auf. Die beiden Grundkörper des Drehelementes 4 sind über zwei Bolzen miteinander verbunden. Dabei ist ein Bolzen an einer nicht dargestellten Lagerstelle 2 an dem Spannhebel 1 gelagert und der zweite Bolzen in der Kulissenführung 3 des Spannhebels 1 geführt. Ein Teil des Drehelementes 4 ist in eine Aussparung des Verklingungselementes 7 eingetaucht. In dieser Stellung des Drehelementes 4 überlappt der Teil des Drehelementes 4 mit der Sperrfläche 13 die Spannkurve 6 des Spannhebels 1. Das Verklingungselement 7 wird aufgrund der Federkraft der Schenkelfeder 8 gegen das Drehelement 4 gedrückt, so dass ein Spalt 15, siehe Fig. 8, zwischen dem Drehelement 4 und dem Auslösemechanismus 18 entsteht.

[0042] In der Fig. 11 ist der Schaltmechanismus 30 gemäß Fig. 10 in einer anderen perspektivischen Darstellung gezeigt. Zusätzlich zu Fig. 10 ist der Schalthebel 21 dargestellt.

Bezugszeichenliste

[0043]

1	Spannhebel	
2	Lagerstelle	
3	Kulissenführung	
4	Drehelement	
5	Überlappung	5
6	Spannkurve	10
7	Verklingungselement	15
8	Kraftelement	20
9	Spannvorgang	
10	Spannrolle	25
11	Ursprungslage	
12	Spannelement	30
13	Sperrfläche	
14	Handhabe	35
15	Spalt	40
16	Drehmoment	
17	Kraft von Poleinheit bzw. Spannelement	45
18	Auslösemechanismus	
19	Kraft auf Auslösemechanismus	
20	Gelenkmechanismus	50
21	Schalthebel	
22	Aussparung	
23	Schaltbügel	
24	Spannhebelachse	
25	Ende des Spannhebels	55
26	Auslösewelle	
27	konzentrische Kontur am Drehelement	
30	Schaltmechanismus	
GS	Gespanntstellung des Spannhebels/Verklingungselementes	
EIN	EIN-Stellung des Schalthebels	

AUS AUS-Stellung des Schalthebels

Patentansprüche

1. Schaltmechanismus (30) für ein elektrisches Schaltgerät, insbesondere für einen Niederspannungs-Leistungsschalter, aufweisend

- einen Gelenkmechanismus (20) zum Bewegen eines Bewegkontaktes,
- einen Schalthebel (21) zum manuellen Aus- und Einschalten des Bewegkontaktes über den Gelenkmechanismus (20), wobei der Schalthebel (21) eine Handhabe (14) und einen um einen ortsfesten Lagerpunkt kippbaren Schaltbügel (23) aufweist,
- einen um eine ortsfeste Spannhebelachse (24) drehbar gelagerten und eine Spannkurve (6) aufweisenden Spannhebel (1), welcher ein mit einem Verklingungselement (7) des Schaltmechanismus (30) zusammenwirkendes Ende (25) zum Ver- und Entklinken des Spannhebels (1) an dem Verklingungselement (7) aufweist, wobei der Spannhebel (1) zur Bewegung des Bewegkontaktes über den Gelenkmechanismus (20) mit diesem in Wirkverbindung steht,
- eine Spannrolle (10), die über den Schalthebel (21) derart angetrieben werden kann, dass bei einer Bewegung des Schalthebels (21) diese durch ein Abrollen entlang der Spannkurve (6) des Spannhebels (1) mit dem Spannhebel (1) in Wirkkontakt steht,
- ein Spannelement (12) zum Spannen des Schalthebels (21),
- einen Auslösemechanismus (18), der zur Bewegung des Verklingungselementes (7) mit diesem in Wirkkontakt bringbar ist,
- ein Kraftelement (8), das zwischen dem Verklingungselement (7) und dem Auslösemechanismus (18) angeordnet ist und diese auseinanderdrückt, wobei das Kraftelement (8) das Verklingungselement (7) mit einer Kraft in Richtung des Endes (25) des Spannhebels (1) beaufschlagt,

dadurch gekennzeichnet,

- **dass** der Spannhebel (1) eine Lagerstelle (2) und eine Kulissenführung (3) aufweist,
- **dass** ein Drehelement (4) an der Lagerstelle (2) gelagert und entlang der Kulissenführung (3) geführt ist, wobei die Drehbewegung des Drehelementes (4) durch die Kulissenführung (3) begrenzt ist,
- **dass** das Drehelement (4) derart ausgebildet ist, dass es zum einen mit der Spannrolle (10) und zum anderen mit dem Verklingungselement

- (7) in Wirkkontakt bringbar ist und dass es nach Abschluss eines Spannvorgangs (9) des Schalthebels (21) den Spannhebel (1) und das Verklüpfungselement (7) in einer Gespanntstellung (GS) hält, und
- **dass** der Spannhebel (1), das Drehelement (4) und das Verklüpfungselement (7) derart ausgebildet sind, dass während des Spannvorgangs (9) des Schalthebels (21) das Drehelement (4) in eine Aussparung (22) des Verklüpfungselement (7) eintaucht, so dass das Verklüpfungselement (7) sich in Richtung des Endes (25) des Spannhebels (1) und von dem Auslösemechanismus (18) weg bewegen kann, so dass in der Gespanntstellung (GS) ein Spalt (15) zwischen dem Verklüpfungselement (7) und dem Auslösemechanismus (18) vorliegt.
2. Schaltmechanismus (30) gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Drehelement (4) eine Sperrfläche (13) aufweist und dass in der Gespanntstellung (GS) des Spannhebels (1) und des Verklüpfungselementes (7) die Spannrolle (10) an der Sperrfläche (13) anliegt.
 3. Schaltmechanismus (30) gemäß wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Drehelement (4) derart ausgebildet und derart an der Lagerstelle (2) und der Kulissenführung (3) gehalten ist, dass nach Abschluss des Spannvorgangs (9) des Schalthebels (21) zumindest die Sperrfläche (13) des Drehelementes (4) die Spannkurve (6) des Spannhebels (1) zur Anlage der Spannrolle (10) an der Sperrfläche (13) überlappt (5).
 4. Schaltmechanismus (30) gemäß Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Drehelement (4) derart in Wirkkontakt zu dem Verklüpfungselement (7) steht, dass nach Abschluss des Spannvorgangs (9) des Schalthebels (21) das Verklüpfungselement (7) das Drehelement (4) in eine Ursprungslage drückt, in der zumindest die Sperrfläche (13) des Drehelementes (4) die Spannkurve (6) des Spannhebels (1) zur Anlage der Spannrolle (10) überlappt (5).
 5. Schaltmechanismus (30) gemäß wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schalthebel (21) derart mit einer Kraft des Spannelementes (12) beaufschlagt ist, dass nach Abschluss des Spannvorgangs (9) des Schalthebels (21) und einem anschließenden Loslassen des Schalthebels (21) die Spannrolle (10) unter Einwirkung des Spannelementes (12) entlang der Spannkurve (6) des Spannhebels (1) abrollen kann, bis sie an der Sperrfläche (13) des Drehelementes (4) im Gleichgewicht der wirkenden Kräfte im Schalt-
- mechanismus (30) zur Anlage kommt.
6. Schaltmechanismus (30) gemäß wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lagerstelle (2) und die Kulissenführung (3) an und/oder in dem dem Verklüpfungselement (7) zugewandten Ende (25) angeordnet sind.
 7. Schaltmechanismus (30) gemäß wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Gespanntstellung (GS) sich der Schalthebel (21) in einer Ausgeschaltet-Stellung befindet.
 8. Schaltmechanismus (30) gemäß wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Drehelement (4) an einer Seite des Spannhebels (1), parallel zu dem Spannhebel bewegbar ist.
 9. Schaltmechanismus (30) gemäß wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Drehelement (4) eine Schneidenlagerung aufweist.
 10. Schaltmechanismus (30) gemäß wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei Drehelemente (4) vorgesehen sind, wobei ein erstes Drehelement (4) auf einer ersten Seite des Spannhebels (1) und das zweite Drehelement (4) auf der anderen Seite des Spannhebels (1) beweglich angeordnet sind.
 11. Schaltmechanismus (30) gemäß wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei Spannhebel (1) vorgesehen sind, zwischen denen das Drehelement (4) beweglich angeordnet ist.
 12. Schaltmechanismus (30) gemäß wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Spannelement (12) und/oder das Kraftelement (8) als Federelement ausgebildet ist/sind.
 13. Schaltmechanismus (30) gemäß wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Drehelement (4) als Stanzteil oder als Blechbiegeteil ausgebildet ist.
 14. Schaltmechanismus (30) gemäß wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gelenkmechanismus (20) als Knickhebelgelenk ausgebildet ist.
 15. Schaltmechanismus (30) gemäß wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekenn-**

zeichnet, dass das Verklüpfungselement (7) eine Platte mit einer U-förmigen Form ist.

16. Schaltmechanismus (30) gemäß wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Auslösemechanismus (18) eine Auslösewelle (26) aufweist. 5
17. Elektrisches Schaltgerät, insbesondere Niederspannungs-Leistungsschalter, aufweisend einen Bewegkontakt und einen Festkontakt, einen Schaltmechanismus zum Verbinden und zum Trennen des Bewegkontaktes und des Festkontaktes, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schaltmechanismus (30) gemäß wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche ausgebildet ist. 10 15

Claims

1. Switching mechanism (30) for an electrical switching device, in particular for a low-voltage circuit-breaker, having 20
- an articulated mechanism (20) for moving a movable contact, 25
 - an operating lever (21) for manually opening and closing the movable contact via the articulated mechanism (20), wherein the operating lever (21) has a grip (14) and a terminal link (23) which can be pivoted about a fixed bearing point, 30
 - a latch (1) rotatably mounted about a fixed latch spindle (24) and having a clamping cam (6), which latch (1) has an end (25) cooperating with a latching element (7) of the switching mechanism (30) for latching and unlatching the latch (1) on the latching element (7), wherein the latch (1) is in operative contact with the movable contact to move said movable contact via the articulated mechanism (20), 35 40
 - a tensioning roller (10), which can be driven via the operating lever (21) such that in the event of a movement of the operating lever (21) the latter is in operative contact with the latch (1) by rolling along the clamping cam (6) of the latch (1), 45
 - a tensioning element (12) for tensioning the operating lever (21),
 - a tripping mechanism (18), which in order to move the latching element (7) can be brought into operative contact therewith, 50
 - a force element (8), which is disposed between the latching element (7) and the tripping mechanism (18) and presses these apart, wherein the force element (8) exerts a force on the latching element (7) in the direction of the end (25) of the latch (1), 55

characterised in that

- the latch (1) has a bearing (2) and a sliding block guide (3),
 - a rotary element (4) is mounted on the bearing (2) and is guided along a sliding block guide (3), wherein the rotary movement of the rotary element (4) is restricted by the sliding block guide (3),
 - the rotary element (4) is designed such that it can be brought into operative contact firstly with the tensioning roller (10) and secondly with the latching element (7) and that on conclusion of a tensioning operation (9) of the operating lever (21) it holds the latch (1) and the latching element (7) in a loaded position (GS), and
 - the latch (1), the rotary element (4) and the latching element (7) are designed such that during the tensioning operation (9) of the operating lever (21) the rotary element (4) is inserted into a recess (22) of the latching element (7), so that the latching element (7) can move in the direction of the end (25) of the latch (1) and away from the tripping mechanism (18), so that in the loaded position (GS) a gap (15) exists between the latching element (7) and the tripping mechanism (18).
2. Switching mechanism (30) according to claim 1, **characterised in that** the rotary element (4) has a keep-out area (13) and that in the loaded position (GS) of the latch (1) and of the latching element (7) the tensioning roller (10) abuts the keep-out area (13).
3. Switching mechanism (30) according to at least one of the preceding claims, **characterised in that** the rotary element (4) is designed and held on the bearing (2) and the sliding block guide (3) such that on conclusion of the tensioning operation (9) of the operating lever (21) at least the keep-out area (13) of the rotary element (4) overlaps (5) the clamping cam (6) of the latch (1) for the tensioning roller (10) to abut the keep-out area (13).
4. Switching mechanism (30) according to claim 3, **characterised in that** the rotary element (4) is in operative contact with the latching element (7) such that on conclusion of the tensioning operation (9) of the operating lever (21) the latching element (7) presses the rotary element (4) into an original position, in which at least the keep-out area (13) of the rotary element (4) overlaps (5) the clamping cam (6) of the latch (1) to abut the tensioning roller (10).
5. Switching mechanism (30) according to at least one of the preceding claims, **characterised in that** the operating lever (21) is subject to a force of the ten-

sioning element (12) such that on conclusion of the tensioning operation (9) of the operating lever (21) and a subsequent release of the operating lever (21) the tensioning roller (10) can roll, under the effect of the tensioning element (12), along the clamping cam (6) of the latch (1), until it abuts the keep-out area (13) of the rotary element (4) in equilibrium of the forces acting in the switching mechanism (30).

6. Switching mechanism (30) according to at least one of the preceding claims, **characterised in that** the bearing (2) and the sliding block guide (3) are disposed on and/or in the end (25) facing the latching element (7). 10
7. Switching mechanism (30) according to at least one of the preceding claims, **characterised in that** in the loaded position (GS) the operating lever (21) is in an OFF position. 15
8. Switching mechanism (30) according to at least one of the preceding claims, **characterised in that** the rotary element (4) can be moved on one side of the latch (1), parallel to the latch. 20
9. Switching mechanism (30) according to at least one of the preceding claims, **characterised in that** the rotary element (4) has a knife-edge bearing. 25
10. Switching mechanism (30) according to at least one of the preceding claims 1 to 8, **characterised in that** two rotary elements (4) are provided, wherein a first rotary element (4) is movably disposed on a first side of the latch (1) and the second rotary element (4) on the other side of the latch (1). 30
11. Switching mechanism (30) according to at least one of the preceding claims 1 to 9, **characterised in that** two latches (1) are provided, between which the rotary element (4) is movably disposed. 35
12. Switching mechanism (30) according to at least one of the preceding claims, **characterised in that** the tensioning element (12) and/or the force element (8) is/are designed as a spring element. 40
13. Switching mechanism (30) according to at least one of the preceding claims, **characterised in that** the rotary element (4) is designed as a stamped part or as a plate bending part. 45
14. Switching mechanism (30) according to at least one of the preceding claims, **characterised in that** the articulated mechanism (20) is designed as a toggle. 50
15. Switching mechanism (30) according to at least one of the preceding claims, **characterised in that** the latching element (7) is a U-shaped plate. 55

16. Switching mechanism (30) according to at least one of the preceding claims, **characterised in that** the tripping mechanism (18) has a tripping shaft (26).

- 5 17. Electrical switching device, in particular a low-voltage circuit-breaker, having a movable contact and a fixed contact, a switching mechanism for connecting and for separating the movable contact and the fixed contact, **characterised in that** the switching mechanism (30) is designed according to at least one of the preceding claims. 10

Revendications

1. Mécanisme de commutation (30) pour un dispositif de commutation électrique, en particulier pour un interrupteur de puissance basse pression, comprenant 20

- un mécanisme articulé (20) servant à déplacer un contact mobile,
- un levier de commutation (21) servant à ouvrir et fermer manuellement le contact mobile par l'intermédiaire du mécanisme articulé (20), le levier de commutation (21) comprenant une poignée (14) et un étrier de commutation (23) qui pivote autour d'un point d'appui fixe,
- un levier tendeur (1) monté à rotation autour d'un axe (24) fixe de levier tendeur et comprenant une came (6), lequel levier présente une extrémité (25) qui coopère avec un élément de verrouillage (7) du mécanisme de commutation (30) et sert à verrouiller et déverrouiller le levier tendeur (1) sur l'élément de verrouillage (7), le levier tendeur (1), de manière à déplacer le contact mobile par l'intermédiaire du mécanisme articulé (20), se trouvant en liaison active avec ce dernier,
- un galet tendeur (10) apte à être entraîné par l'intermédiaire du levier de commutation (21) de telle sorte qu'en déplaçant le levier de commutation (21), le galet tendeur (10), en roulant le long de la came (6) du levier tendeur (1), se trouve en contact actif avec le levier tendeur (1),
- un élément tendeur (12) servant à tendre le levier de commutation (21),
- un mécanisme de déclenchement (18) qui, pour déplacer l'élément de verrouillage (7), peut être amené en contact actif avec ce dernier,
- un élément de force (8) qui est disposé entre l'élément de verrouillage (7) et le mécanisme de déclenchement (18) et qui les écarte l'un de l'autre, l'élément de force (8) appliquant à l'élément de verrouillage (7) une force en direction de l'extrémité (25) du levier tendeur (1), **caractérisé**
- **en ce que** le levier tendeur (1) comporte un

- point d'appui (2) et un guide à coulisse (3),
- **en ce qu'un** élément rotatif (4) est monté sur le point d'appui (2) et guidé le long du guide à coulisse (3), le mouvement de rotation de l'élément rotatif (4) étant limité par le guide à coulisse (3),
 - **en ce que** l'élément rotatif (4) est conçu de telle sorte qu'il peut être amené en contact actif avec le galet tendeur (10) d'une part et avec l'élément de verrouillage (7) d'autre part et qu'à la fin d'une opération de tension (9) du levier de commutation (21) il maintient le levier tendeur (1) et élément de verrouillage (7) dans une position tendue (GS), et
 - **en ce que** le levier tendeur (1), l'élément rotatif (4) et l'élément de verrouillage (7) sont conçus de telle sorte qu'au cours de l'opération de tension (9) du levier de commutation (21) l'élément rotatif (4) s'engage dans un évidement (22) de l'élément de verrouillage (7), permettant ainsi à l'élément de verrouillage (7) de se déplacer en direction de l'extrémité (25) du levier tendeur (1) et de s'écarter du mécanisme de déclenchement (18) de sorte à avoir dans la position tendue (GS) un espace (15) entre l'élément de verrouillage (7) et le mécanisme de déclenchement (18).
2. Mécanisme de commutation (30) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'élément rotatif (4) a une face d'arrêt (13) et que dans la position tendue (GS) du levier tendeur (1) et de l'élément de verrouillage (7) le galet tendeur (10) est appliqué contre la face d'arrêt (13).
 3. Mécanisme de commutation (30) selon au moins une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément rotatif (4) est conçu de telle sorte et maintenu au point d'appui (2) et au guide à coulisse (3) de telle façon qu'à la fin de l'opération de tension (9) du levier de commutation (21) au moins la face d'arrêt (13) de l'élément rotatif (4) recouvre (5) la came (6) du levier tendeur (1) de manière à appliquer le galet tendeur (10) contre la face d'arrêt (13).
 4. Mécanisme de commutation (30) selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'élément rotatif (4) est en contact actif avec l'élément de verrouillage (7) de telle façon qu'à la fin de l'opération de tension (9) du levier de commutation (21) l'élément de verrouillage (7) pousse l'élément rotatif (4) dans une position d'origine dans laquelle au moins la face d'arrêt (13) de l'élément rotatif (4) recouvre (5) la came (6) du levier tendeur (1) de manière à appliquer le galet tendeur (10) contre la face d'arrêt (13).
 5. Mécanisme de commutation (30) selon au moins une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le levier de commutation (21) est sollicité par une force de l'élément tendeur (12) de telle façon qu'à la fin de l'opération de tension (9) du levier de commutation (21) et après avoir lâché le levier de commutation (21) le galet tendeur (10), sous l'action de l'élément tendeur (12), peut rouler le long de la came (6) du levier tendeur (1) jusqu'à ce qu'il vienne s'appliquer contre la face d'arrêt (13) de l'élément rotatif (4) dans l'équilibre des forces agissant dans le mécanisme de commutation (30).
 6. Mécanisme de commutation (30) selon au moins une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le point d'appui (2) et le guide à coulisse (3) sont disposés sur et/ou dans l'extrémité (25) tournée vers l'élément de verrouillage (7).
 7. Mécanisme de commutation (30) selon au moins une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** dans la position tendue (GS) le levier de commutation (21) se trouve dans une position déconnectée.
 8. Mécanisme de commutation (30) selon au moins une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément rotatif (4) est déplaçable sur un côté du levier tendeur (1), parallèlement à celui-ci.
 9. Mécanisme de commutation (30) selon au moins une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément rotatif (4) est pourvu d'un support à couteau.
 10. Mécanisme de commutation (30) selon au moins une des revendications précédentes 1 à 8, **caractérisé en ce que** deux éléments rotatifs (4) sont prévus, un premier élément rotatif (4) étant monté de manière mobile sur un premier côté du levier tendeur (1), le second élément rotatif (4) sur l'autre côté du levier tendeur (1).
 11. Mécanisme de commutation (30) selon au moins une des revendications précédentes 1 à 9, **caractérisé en ce que** deux leviers tendeurs (1) sont prévus, entre lesquels l'élément rotatif (4) est monté de manière mobile.
 12. Mécanisme de commutation (30) selon au moins une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément tendeur (12) et/ou l'élément de force (8) sont conçus comme élément à ressort.
 13. Mécanisme de commutation (30) selon au moins une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément rotatif (4) est conçu comme pièce découpée ou comme pièce de tôle cintrée.
 14. Mécanisme de commutation (30) selon au moins une

des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le mécanisme articulé (20) est conçu comme articulation à genouillère.

15. Mécanisme de commutation (30) selon au moins une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément de verrouillage (7) est une plaque présentant une forme en U. 5
16. Mécanisme de commutation (30) selon au moins une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le mécanisme de déclenchement (18) comporte un arbre de déclenchement (26). 10
17. Dispositif de commutation électrique, notamment interrupteur de puissance basse pression, comprenant un contact mobile et un contact fixe, un mécanisme de commutation pour fermer et ouvrir les contacts mobile et fixe, **caractérisé en ce que** le mécanisme de commutation (30) est conçu selon au moins une des revendications précédentes. 15 20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

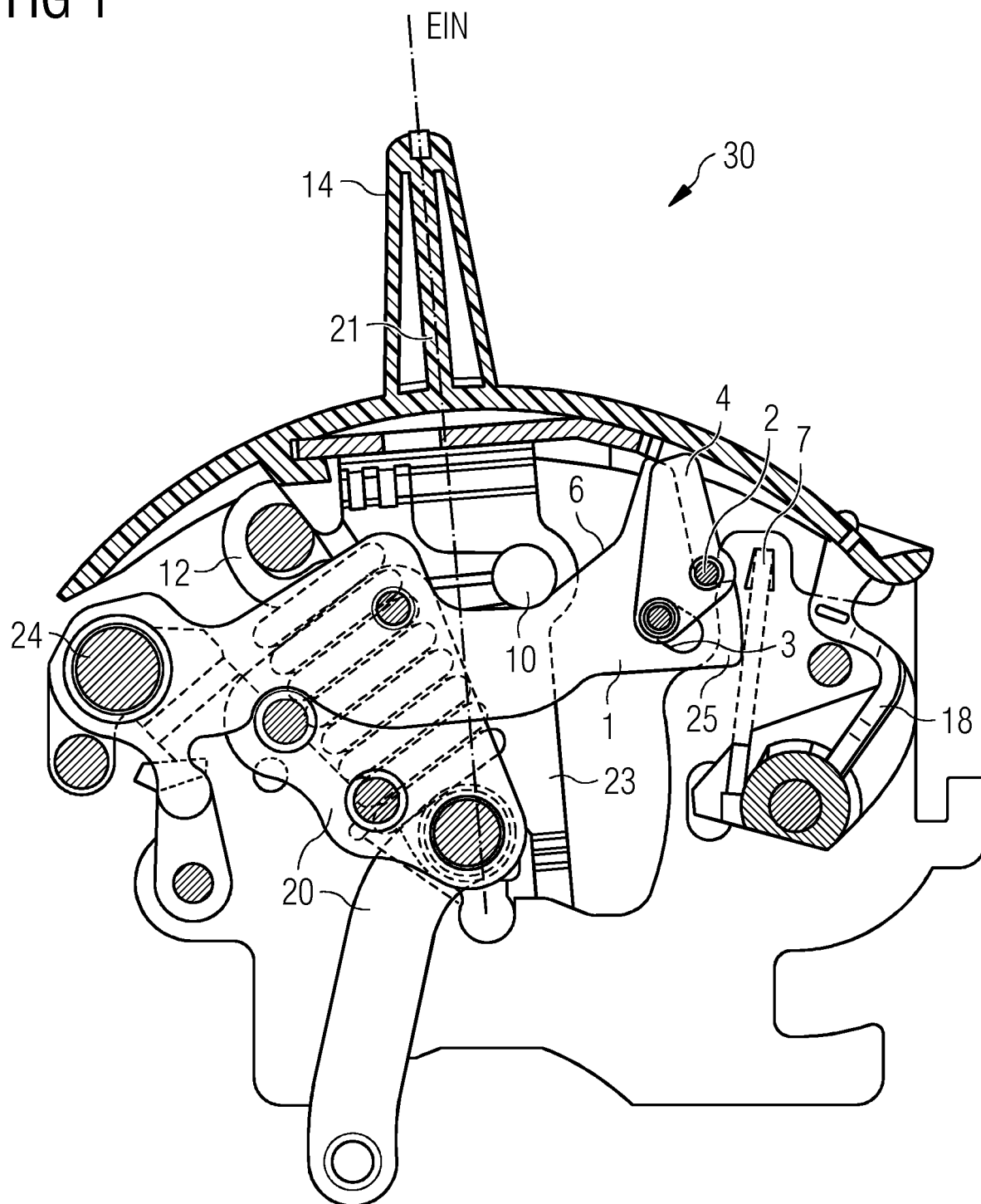


FIG 2

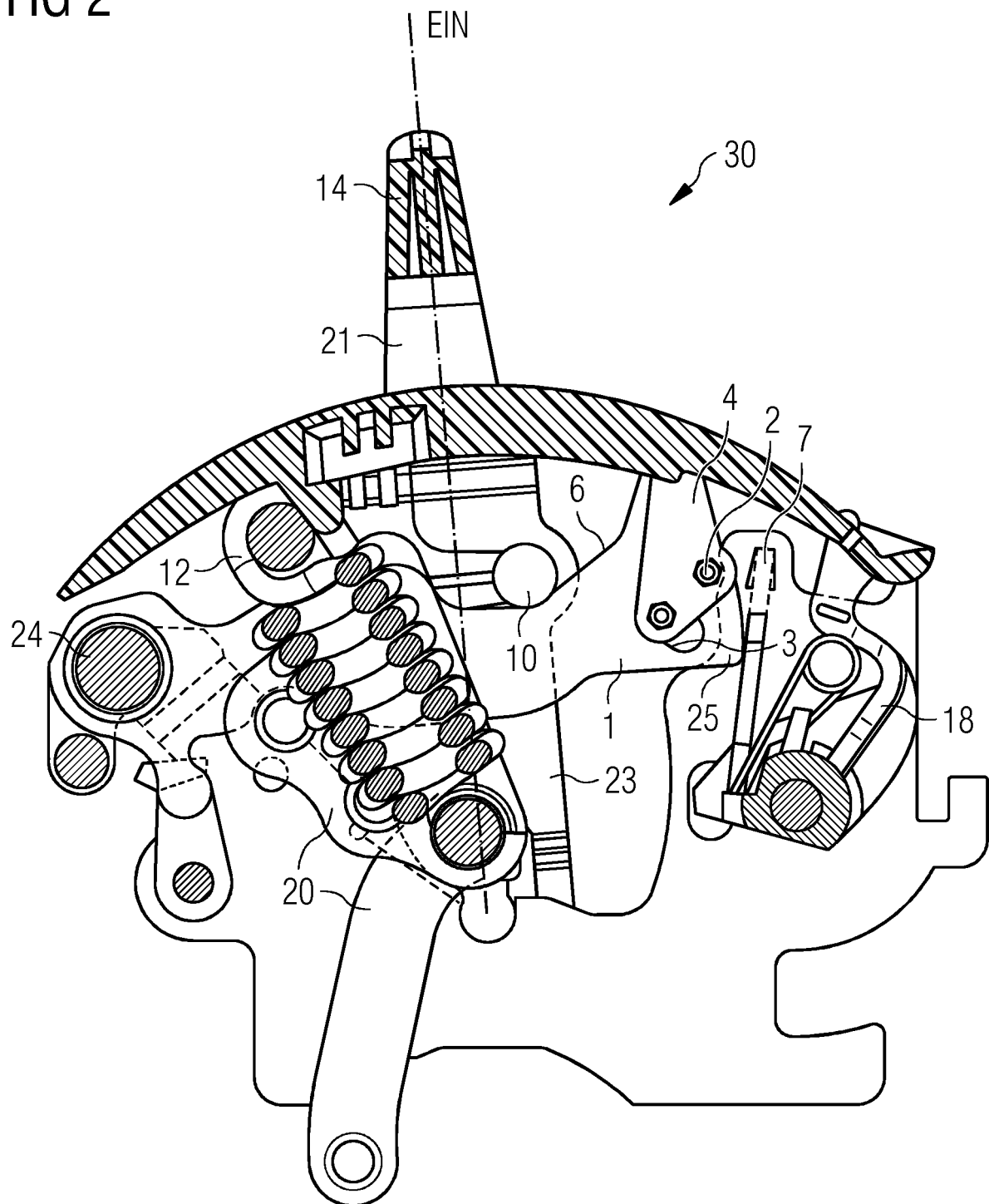


FIG 3

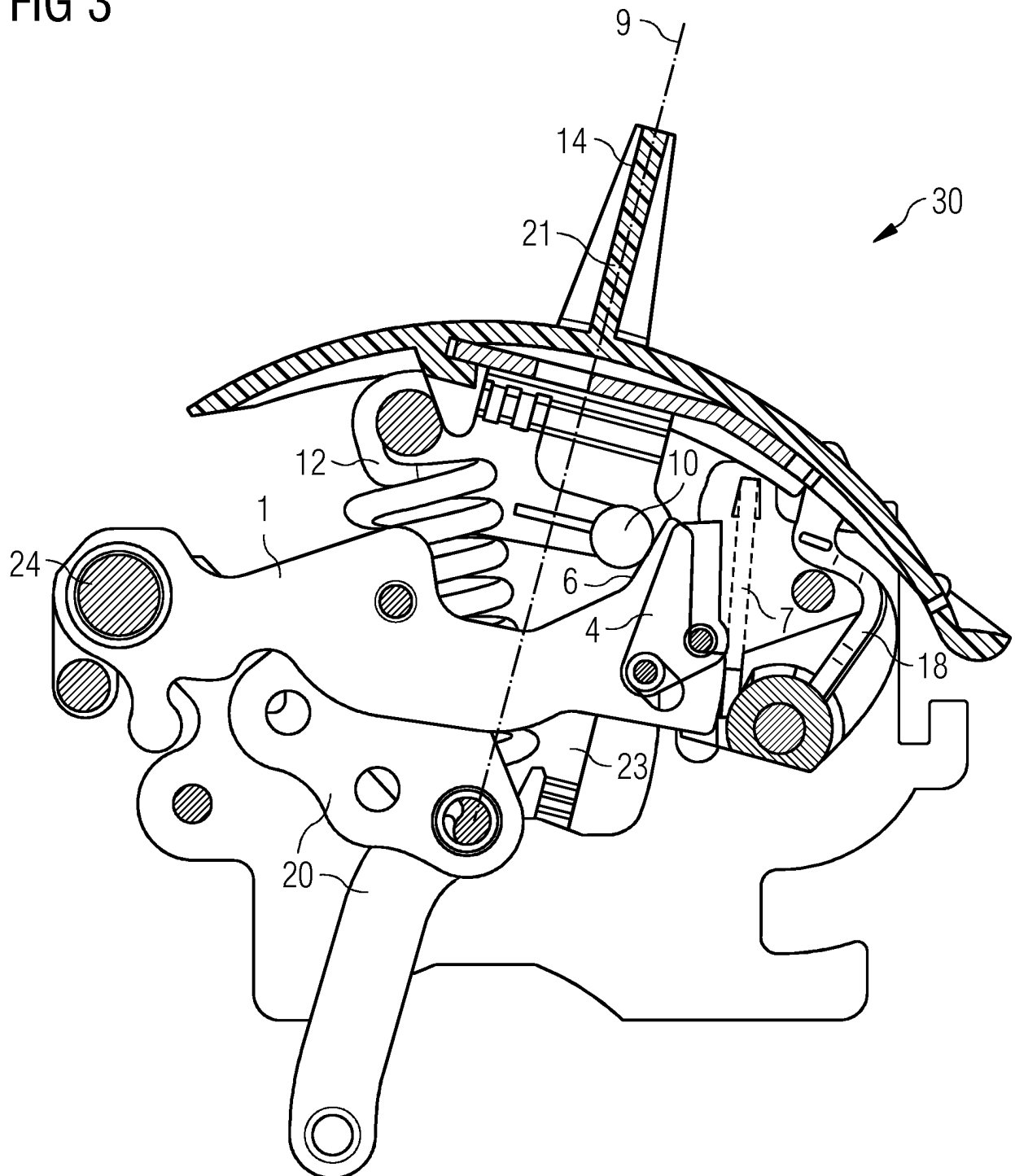


FIG 4

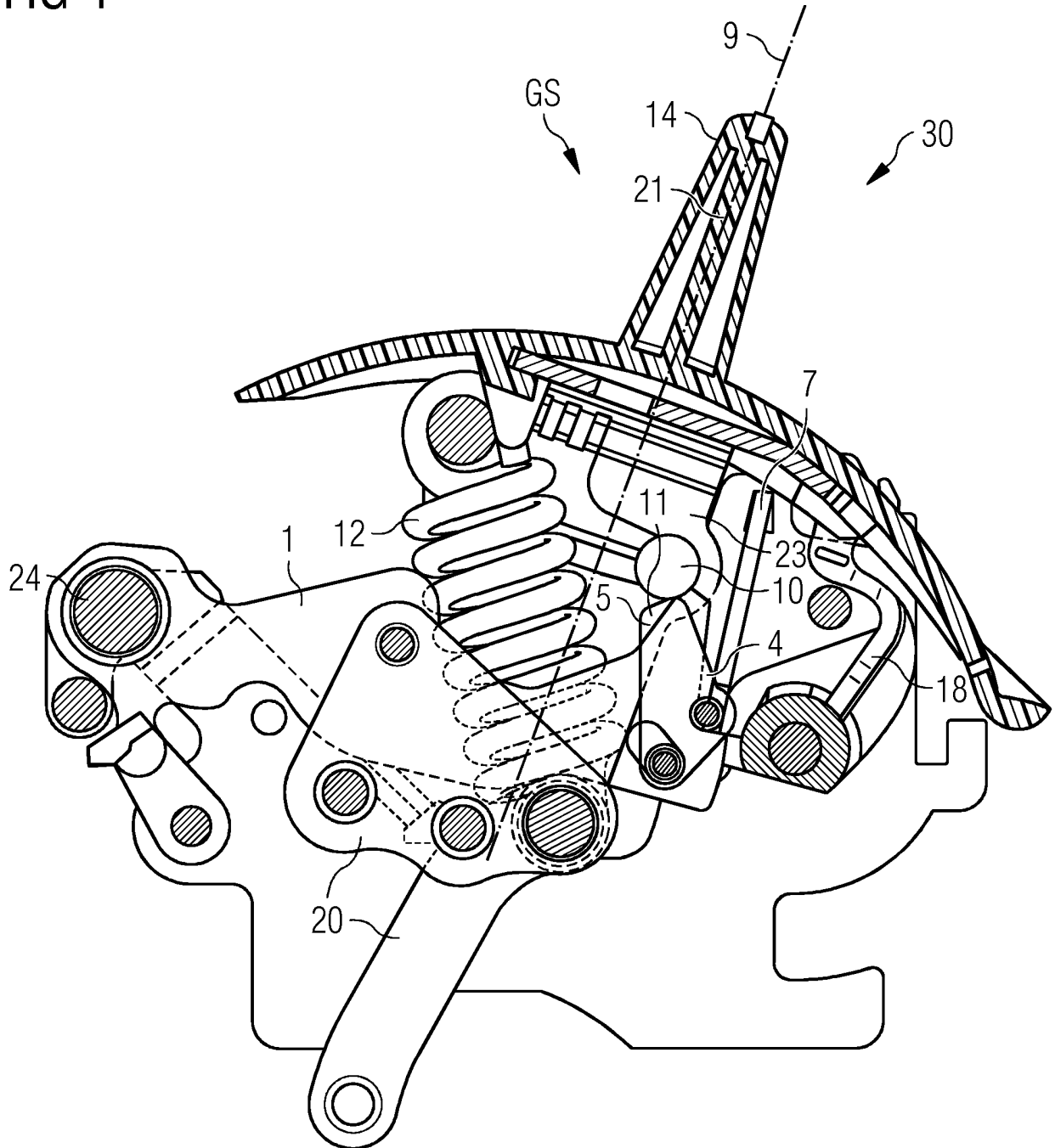


FIG 5

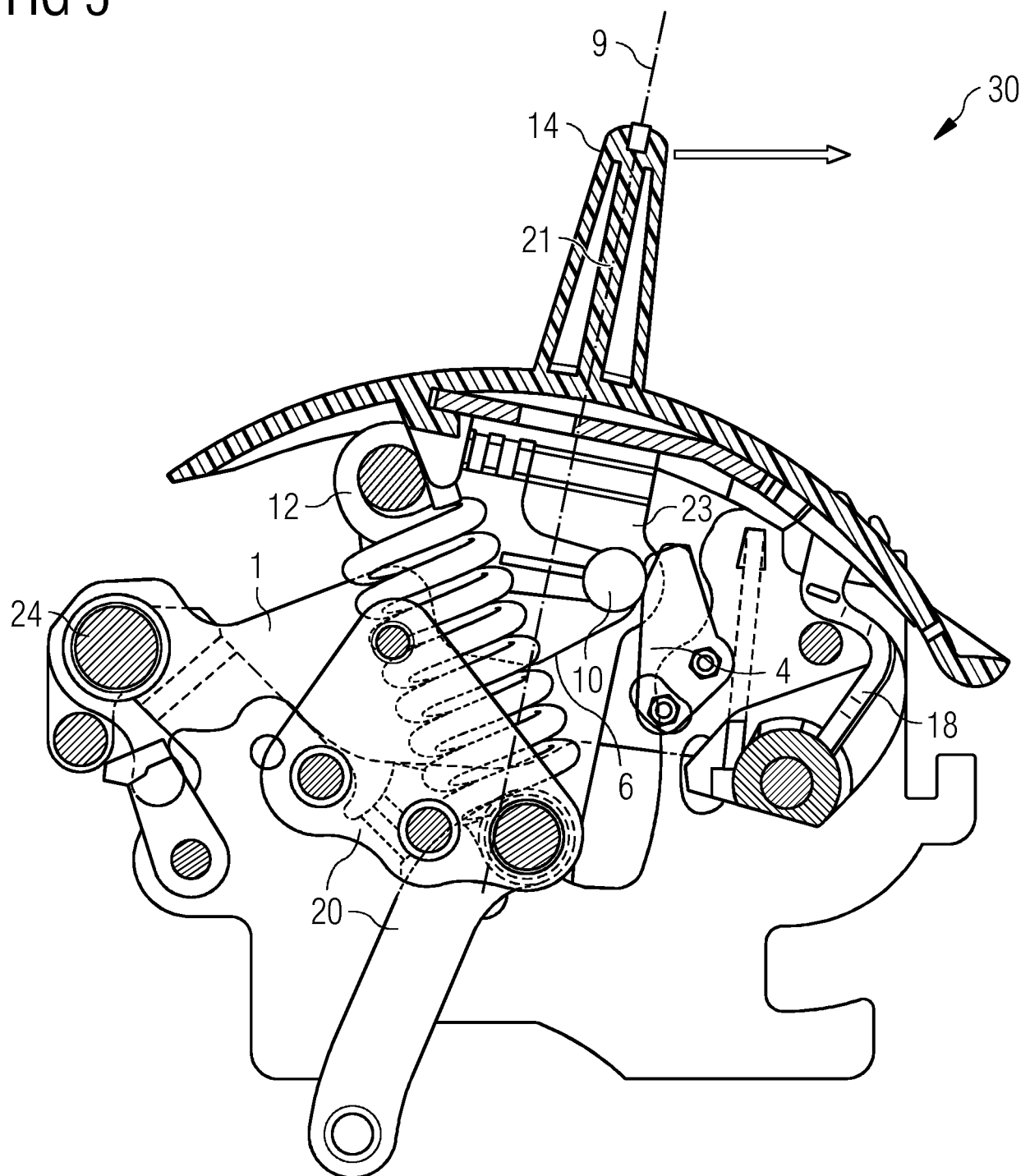


FIG 6

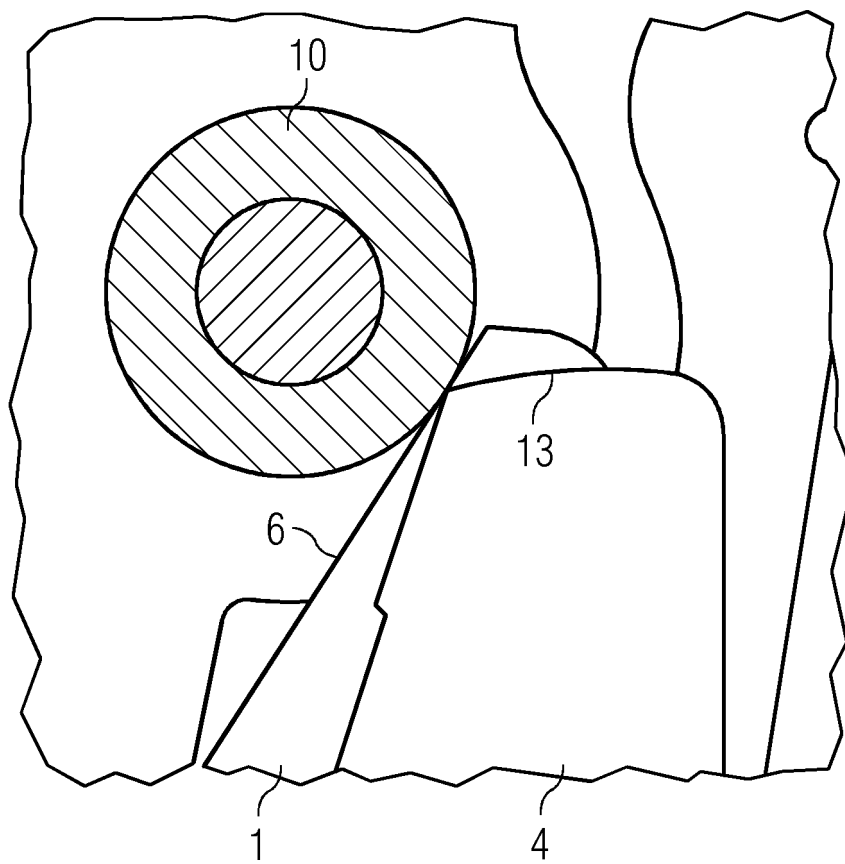


FIG 7

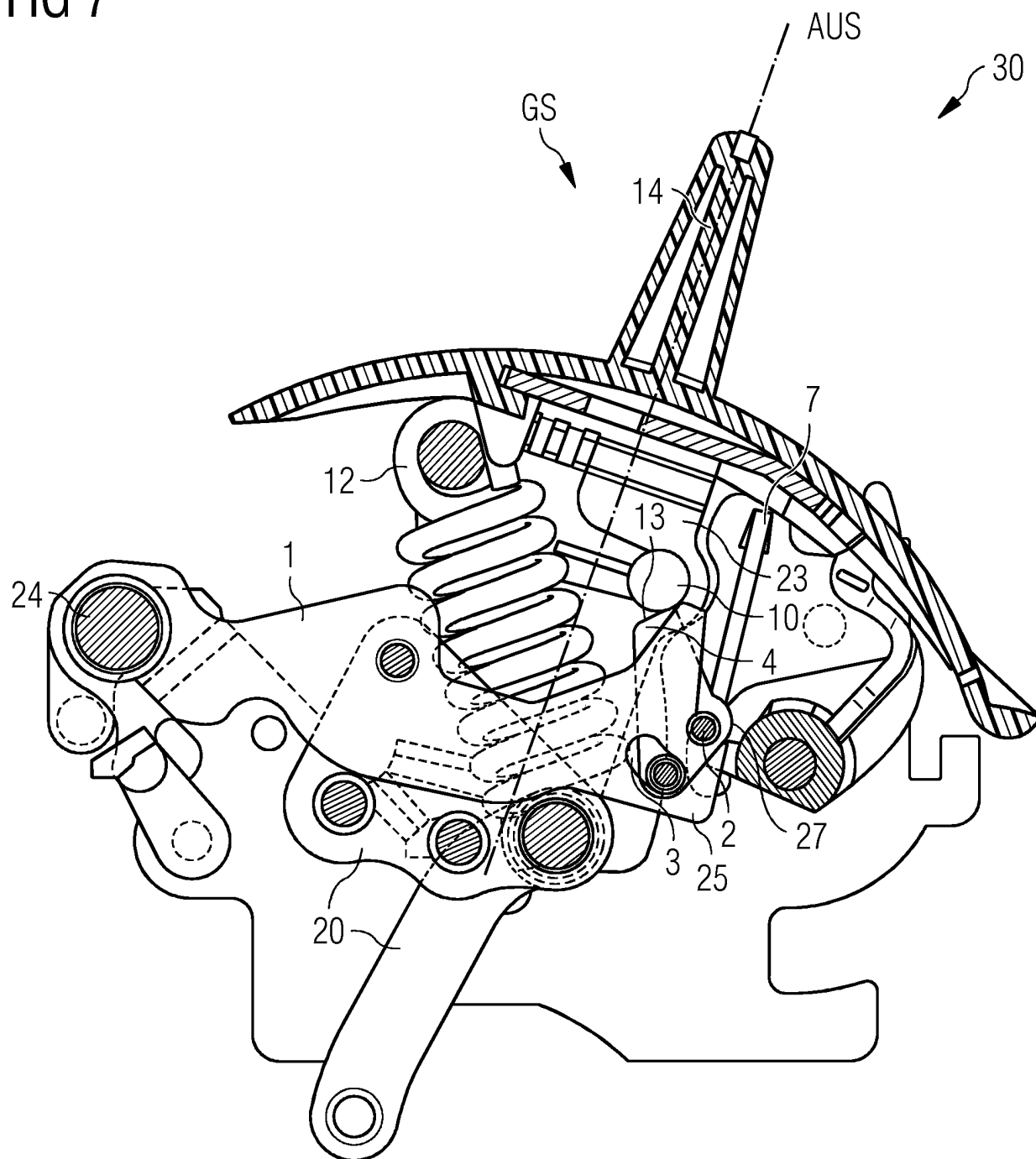


FIG 8

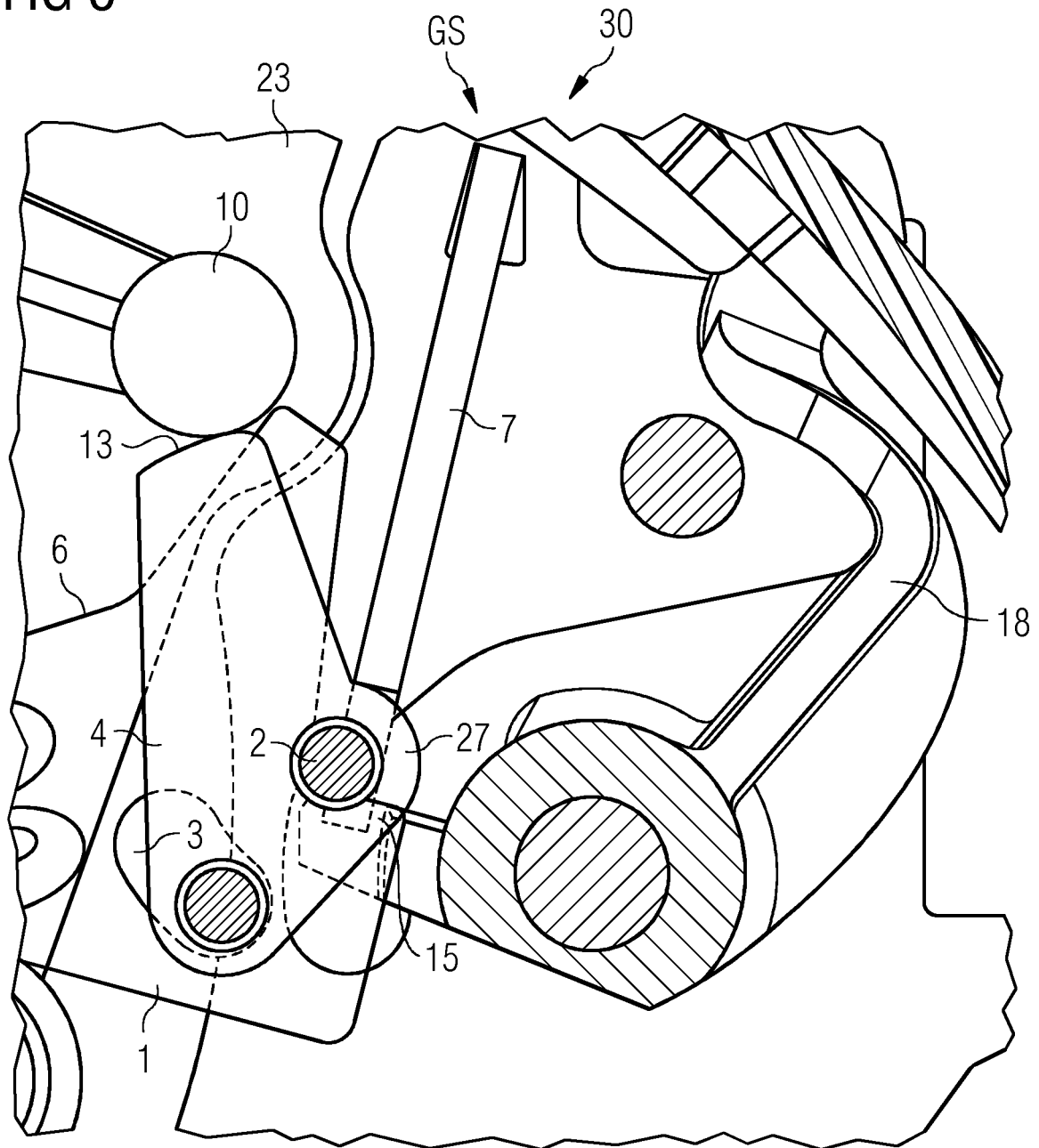


FIG 9

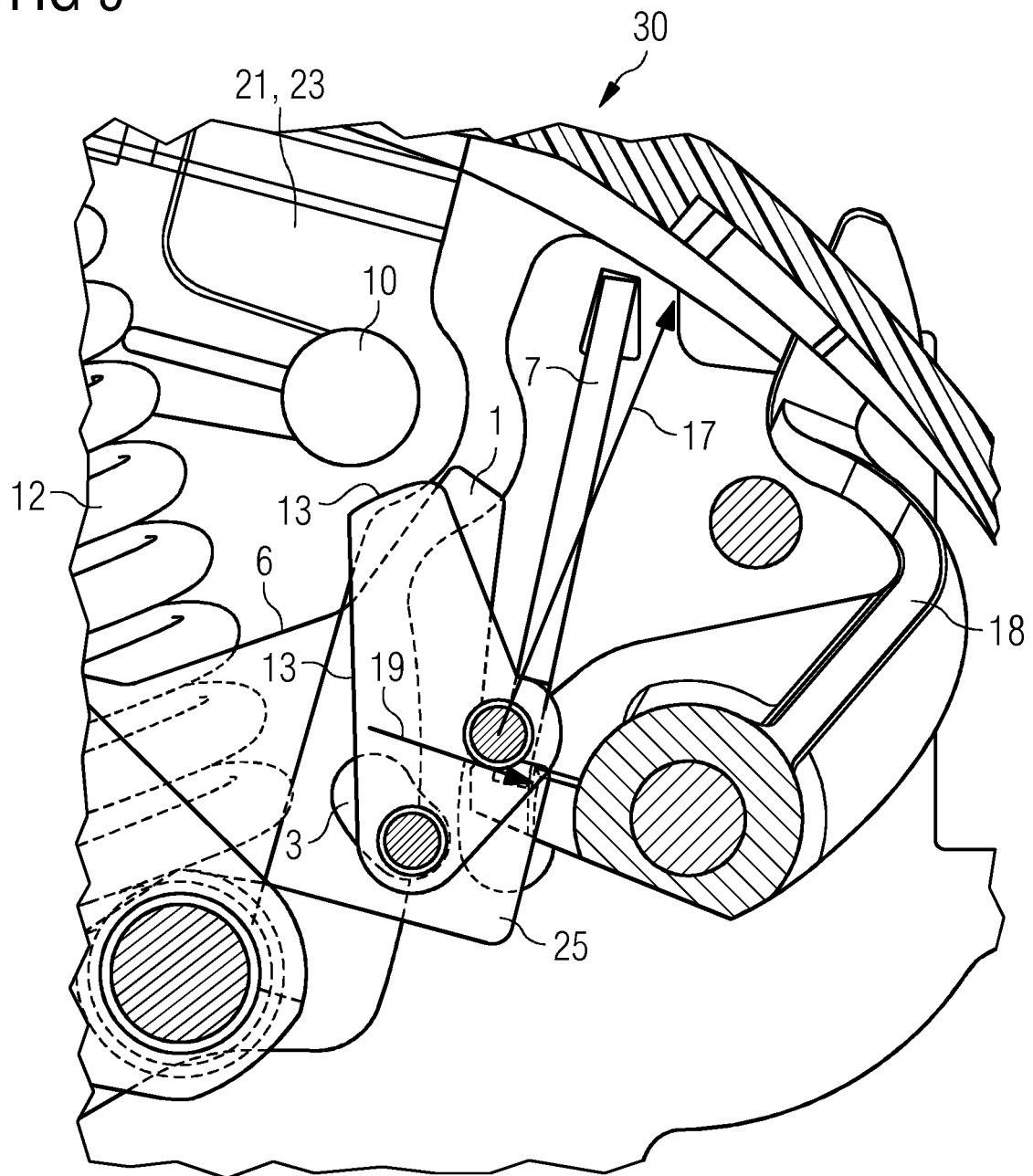


FIG 10

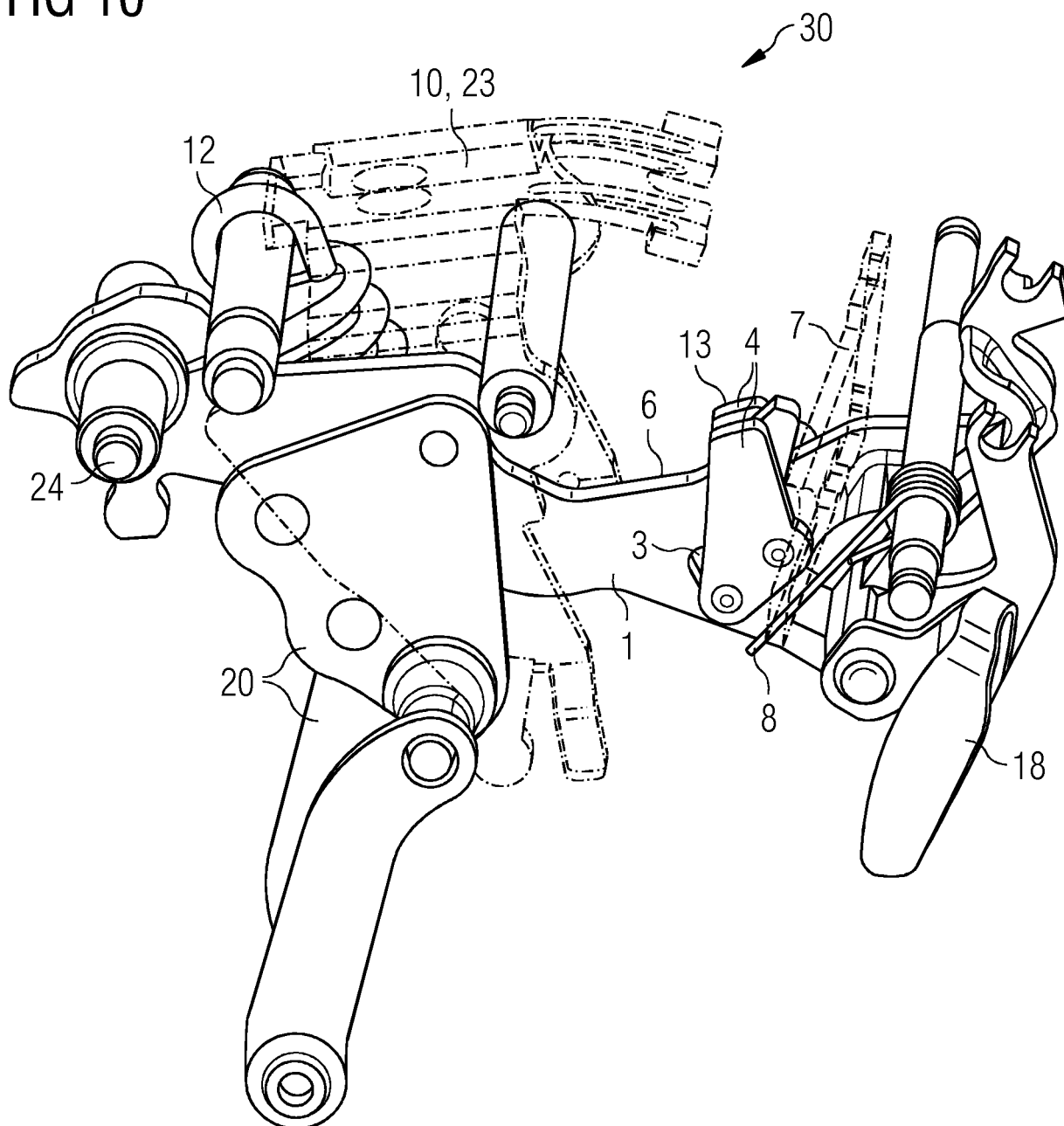
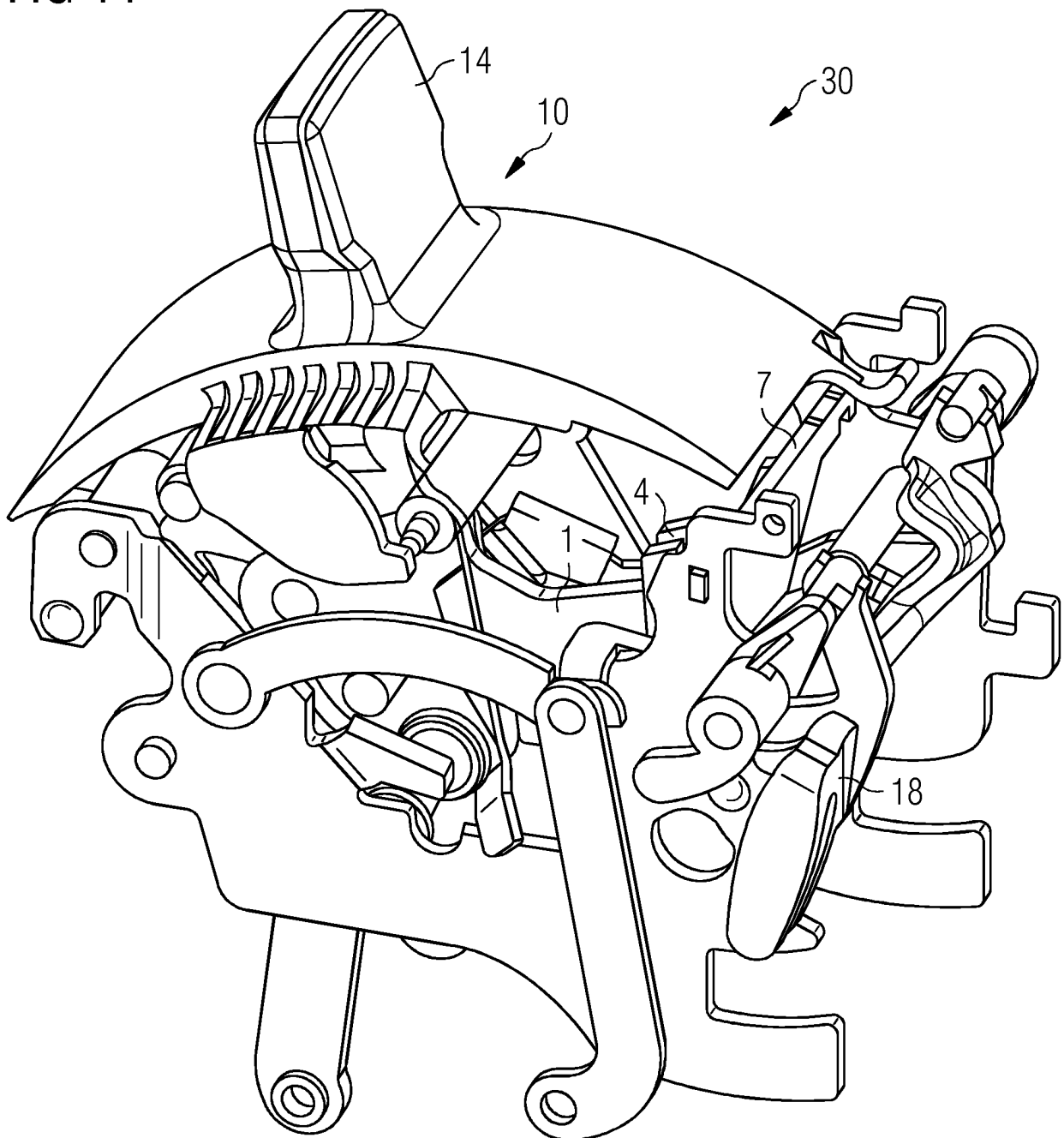


FIG 11



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 0555158 A1 [0003]
- DE 69306822 T2 [0003] [0004]