



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.02.2018 Patentblatt 2018/07

(51) Int Cl.:
H01H 3/30 ^(2006.01)
H01H 33/40 ^(2006.01) **H01H 5/06** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17180648.2**

(22) Anmeldetag: **11.07.2017**

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

- **Dengler, Christian**
14612 Falkensee (DE)
- **Ehrlich, Frank**
16562 Hohen Neuendorf (DE)
- **Monka, Roland**
12059 Berlin (DE)
- **Reiher, Ingolf**
12205 Berlin (DE)
- **Roßa, Stefan**
12555 Berlin (DE)
- **Schmidt, Peter**
13591 Berlin (DE)
- **Weigel, Marcel**
13129 Berlin-Blankenburg (DE)

(30) Priorität: **09.08.2016 DE 102016214783**

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

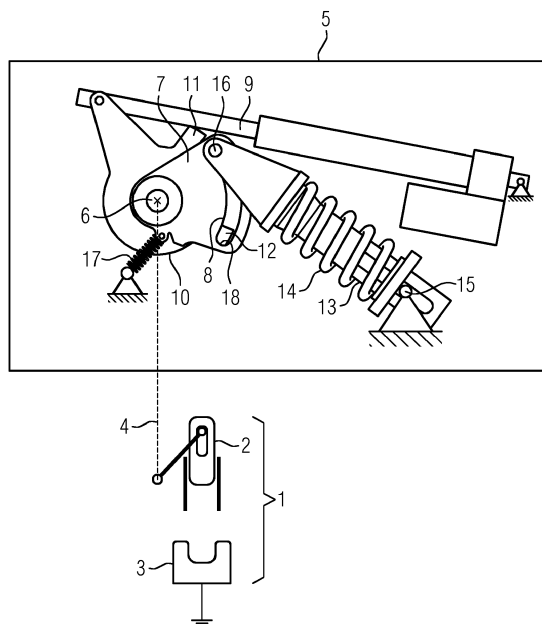
(72) Erfinder:
• **Dambietz, Hans-Peter**
13589 Berlin (DE)

(54) **SPRUNGANTRIEB SOWIE SCHALTEINRICHTUNG MIT SPRUNGANTRIEB**

(57) Ein Sprungantrieb (5) für eine Schalteinrichtung (1) weist einen Energiespeicher (13), ein pendelfähiges Bewegteile (7) sowie eine Sicherungseinrichtung (17) für das Bewegteile (7) auf. Die Sicherungseinrichtung (17)

sichert eine Lage des pendelfähigen Bewegteiles (7) mittels einer Kraftwirkung, wobei eine Richtungsumkehr des Bewegteiles (7) gegen die Kraftwirkung erfolgt.

FIG 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Sprungantrieb für eine Schalteinrichtung aufweisend einen Energiespeicher, ein pendelfähiges Bewegtteil eines Getriebes sowie eine Sicherungseinrichtung für das Bewegtteil.

[0002] Ein Sprungantrieb ist beispielsweise aus der Offenlegungsschrift DE 10 2014 203 902 A1 bekannt. Der dortige Sprungantrieb ist für eine Schalteinrichtung konzipiert, wobei dieser Sprungantrieb einen Energiespeicher aufweist. Der Energiespeicher wirkt mit einem pendelfähigen Bewegtteil eines Getriebes zusammen, wobei zum Verhindern von unerwünschten Bewegungen des Bewegtteiles eine Sicherungseinrichtung vorgesehen ist. Die Sicherungseinrichtung ist dabei derart konzipiert, dass im Bewegtteil Ausnehmungen eingebracht sind, in welche ein Riegeelement der Sicherungseinrichtung eingefahren werden kann. Dadurch kann eine Bewegung des dortigen Bewegtteiles blockiert werden. Ein Ein- und Ausfahren des Riegeelementes wird in Abhängigkeit einer Lageänderung des dortigen Energiespeichers gesteuert.

[0003] Nachteilig bei einer derartigen Lösung ist, dass Zeitintervalle auftreten, in welchen das Bewegtteil ungesichert ist. Derartig ungesicherte Zeitintervalle stellen jedoch ein Risiko für die zuverlässige Funktionsweise des Sprungantriebes dar. Zwar kann durch eine spielarme Auslegung der Mechanik eine Reduzierung der ungesicherten Zeitintervalle erfolgen. Die Wirksamkeit dieser Maßnahme wird jedoch mit zunehmendem Verschleiß aufgehoben, so dass die Gefahr undefinierter Bewegungen des Bewegtteiles zunimmt.

[0004] Somit ergibt sich als Aufgabe der Erfindung, einen Sprungantrieb anzugeben, welcher eine verbesserte Betriebssicherheit aufweist.

[0005] Die Aufgabe wird bei einem Sprungantrieb der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass eine Richtungsumkehr des Bewegtteiles gegen eine Kraftwirkung der Sicherungseinrichtung erfolgt.

[0006] Ein Sprungantrieb für eine Schalteinrichtung ist eine Vorrichtung, welche einem Betrieb einer Schalteinrichtung dient. Eine Schalteinrichtung kann relativ zueinander bewegbare Schaltkontaktstücke aufweisen, welche zum Ändern eines Schaltstandes relativ zueinander zu bewegen sind. Zum Hervorrufen einer Relativbewegung der Schaltkontaktstücke zueinander kann ein Sprungantrieb eingesetzt werden. Ein Sprungantrieb weist dabei den Vorteil auf, dass eine abgegebene Bewegung, also die Bewegung, welche zur Relativbewegung der Schaltkontaktstücke genutzt wird, nahezu unabhängig von äußeren Randbedingungen gleichbleibend ablaufen kann. Dazu weist der Sprungantrieb einen Energiespeicher auf, welcher eine zum Betätigen bzw. zum Abgeben einer Bewegung auf relativ zueinander bewegbare Schaltkontaktstücke notwendige Energie zwischenspeichert. Bei dem Energiespeicher kann es sich beispielsweise um einen mechanischen Energiespeicher, wie eine Speicherfeder, welche über eine Gasfe-

der, eine hydraulische Feder, eine mechanische Feder etc. verfügt, handeln. Um eine Energie aus dem Energiespeicher entnehmen zu können, ist der Energiespeicher zunächst aufzuladen. Das Aufladen dieses Energiespeichers erfolgt dabei unabhängig von der Art der durch den Sprungantrieb abzugebenden Bewegung. So kann der Energiespeicher beispielsweise während eines längeren Zeitintervalls aufgeladen werden als das Zeitintervall, in welchem ein Entladen des Energiespeichers vorgesehen ist. Ein Sprungantrieb kann dabei derart arbeiten, dass bei einem Auslösen einer Schalthandlung zunächst ein Laden des Energiespeichers erfolgt. Mit Erreichen eines vorgegebenen Ladezustandes des Energiespeichers kann (zwangszweise) ein vorgegebenes sprungartiges Entladen des Energiespeichers erfolgen. Ein Sprungantrieb kann derart eingerichtet sein, dass ein Laden des Energiespeichers erst mit Anforderung einer Schalthandlung erfolgt, wobei der Energiespeicher nach erfolgter Schalthandlung zumindest teilweise entladen ist. Dies weist den Vorteil auf, dass ein Laden und damit eine Belastung des Energiespeichers lediglich bei Notwendigkeit und lediglich vorübergehend erfolgt. Ein Vorhalten von Energie im Energiespeicher beispielsweise zwischen zwei Schalthandlungen ist nicht erforderlich.

[0007] Der Sprungantrieb kann ein Getriebe aufweisen, welches ein pendelfähiges Bewegtteil aufweist. Der Energiespeicher kann Teil des Getriebes sein, wobei der Energiespeicher über das Getriebe aufgeladen und/oder entladen werden kann. Ein pendelfähiges Bewegtteil weist den Vorteil auf, dass eine Umkehr einer Bewegungsrichtung an dem Bewegtteil erzeugt werden kann. So kann das Bewegtteil zwischen einem Punkt A und einem Punkt B wechselnd bewegt werden, wobei sowohl bei einer Hin- als auch bei einer Rückbewegung die Abgabe einer sprungartigen Antriebsbewegung durch den Sprungantrieb möglich ist. Das Bewegtteil kann ebenfalls eine sprungartige Bewegung vollziehen. Dadurch kann sowohl eine Einschaltbewegung als auch eine Ausschaltbewegung an der Schalteinrichtung mit ein und demselben Sprungantrieb jeweils mit sprungartigem Bewegungsprofil ausgeführt werden. Ein Pendeln kann dabei entlang verschiedenartiger Bahnkurven vorgesehen sein. So kann ein pendelfähiges Bewegtteil beispielsweise translatorisch bewegt werden oder auf einer Kreisbahn bewegt werden oder auf einer anderweitig geeigneten Kurve eine Hin- und Herbewegung vollziehen. Eine Hinbewegung kann beispielsweise einem Einschalten einer Schalteinrichtung dienen. Eine Rückbewegung kann beispielsweise einem Ausschalten einer Schalteinrichtung dienen. Das pendelfähige Bewegtteil kann in den Wendepunkten eine Ruhelage einnehmen. Mittels einer Sicherungseinrichtung für das Bewegtteil ist es möglich, das pendelfähige Bewegtteil in geeigneten Lagen, beispielsweise in Endlagen (Wendepunkte) des Bewegtteiles, festzuhalten. Damit kann ein undefiniertes Bewegen des Bewegtteiles verhindert werden. Vorteilhafterweise kann die Sicherungseinrichtung derart ausgelegt sein, dass mehrere Lagen des Bewegtteiles durch die Siche-

rungseinrichtung festgelegt werden können. Bevorzugt kann das Bewegtteil in den Wendepunkten, in welchen eine Bewegungs umkehr des Bewegtteiles während eines Pendelns erfolgt, durch die Sicherungseinrichtung festgelegt werden. Dadurch ist es möglich, bedarfsweise lediglich eine Passage des Bewegtteiles von einem Endpunkt zu einem anderen Endpunkt des pendelfähigen Bewegtteiles ausführen zu lassen. Insbesondere kann die Sicherungseinrichtung das Bewegtteil in eine zu sichernde Lage hineintreiben.

[0008] Die Sicherungseinrichtung kann eine Kraftwirkung auf das pendelfähige Bewegtteil entfalten. Durch die Kraftwirkung kann die freie Bewegbarkeit des Bewegtteiles eingeschränkt werden. Dabei kann beispielsweise mittels Gewichtskraft, Federkraft oder anderen geeigneten Kräften eine Lagefixierung des pendelfähigen Bewegtteiles vorgenommen werden. Eine Richtungs umkehr des Bewegtteiles, z. B. in Wendepunkten eines Bahnverlaufes des pendelfähigen Bewegtteiles, kann dabei derart erfolgen, dass eine durch die Sicherungseinrichtung bewirkte Kraft überwunden werden muss. Während einer Umkehr der Bewegungsrichtung ist so eine konstante Sicherung des pendelfähigen Bewegtteiles gegeben. Insbesondere kann während einer Pendelphase zu jedem Zeitpunkt des Pendelns bzw. an jedem Ort der Bewegungsbahn des Bewegtteiles von der Sicherungseinrichtung eine Kraftwirkung auf das Bewegtteil ausgeübt werden. Dadurch ist ein freies Pendeln verhindert. Einerseits wird zum Treiben des Bewegtteiles ein erhöhter Kraftaufwand benötigt, um die Kraftwirkung der Sicherheitseinrichtung zu überwinden, andererseits wird dadurch jedoch auch ein unterbrechungsfreies Sichern des pendelfähigen Bewegtteiles erzielt. Die Verwendung einer kraftgesteuerten Sicherungseinrichtung ermöglicht es, beispielsweise ein selbstregulierendes Wirken der Sicherungseinrichtung zuzulassen. Beispielsweise können je nach auftretenden Kräfteverhältnissen an dem Getriebe bestimmte Grenzkräfte definiert werden, unterhalb welchen die Sicherungseinrichtung wirksam ist, wohingegen beim Überschreiten der Grenzkräfte die Kraftwirkung der Sicherungseinrichtung neutralisiert und eine Bewegung des pendelfähigen Bewegtteiles (unter Überwindung der Kraftwirkung der Sicherungseinrichtung) erzwungen wird.

[0009] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung kann vorsehen, dass das Bewegtteil sowie die Sicherungseinrichtung ein bistabiles System bilden.

[0010] Das Bewegtteil kann zwischen Endlagen pendeln. Dabei kann die Sicherungseinrichtung derart ausgebildet sein, dass diese in mehreren Punkten der Bewegungsbahn des pendelfähigen Bewegtteiles, insbesondere in den Wendepunkten einer Pendelbewegung, eine Stabilisierung bzw. Festlegung des Bewegtteiles bewirkt. Durch ein derartiges Wirken kann ein symmetrisches Bewegtteil ausgebildet werden, wobei eine Hin- und eine Herbewegung des Bewegtteiles jeweils sprungartig vorgenommen werden kann. Dadurch kann beispielsweise sowohl eine Ein- als auch eine Ausschaltung

sprungartig erfolgen, so dass sowohl eine Ein- und als auch eine Ausschaltung relativ zueinander bewegbarer Schaltkontaktstücke ein zuverlässiges Schaltverhalten aufweist. Durch bistabile Lagen, insbesondere des Bewegtteiles, kann unmittelbar nach Abschluss einer Schaltbewegung eine erneute Schaltbewegung ausgelöst werden. Neben den stabilen Lagen, d. h. bevorzugt den Endlagen/Wendepunkten des pendelfähigen Bewegtteiles, können sich instabile Lagen ergeben, welche durch die Wirkung der Sicherungseinrichtung überwunden werden können. Die Sicherungseinrichtung kann das pendelfähige Bewegtteil in stabile Lagen, bevorzugt in die jeweilige Endlage, zurücktreiben. undefinierte labile Zwischenpositionen können rasch überwunden werden und eine Sicherung in den Endlagen kann erfolgen. Eine Endlage des pendelfähigen Bewegtteiles kann einem "Ein"-Zustand oder einem "Aus"-Zustand einer Schalteinrichtung entsprechen.

[0011] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung kann vorsehen, dass das Bewegtteil bei geladenem Energiespeicher einen labilen Zustand einnimmt.

[0012] Bei einem Aufladen des Energiespeichers kann vorgesehen sein, dass eine labile Position durch das Bewegtteil eingenommen wird. Das Bewegtteil kann beispielsweise in eine Zwischenlage zwischen den stabilen Endlagen getrieben werden, wobei dazu beispielsweise die Energie aus dem geladenen Energiespeicher herangezogen werden kann. Beispielsweise kann die Energie aus dem geladenen Energiespeicher derartige Beträge aufweisen, dass die Kraftwirkung der Sicherungseinrichtung auf das pendelfähige Bewegtteil übertroffen wird, so dass die Wirkung der Sicherungseinrichtung neutralisiert wird. Bevorzugt kann mit Erreichen des labilen Zustandes ein sprungartiges Umlenken des pendelfähigen Bewegtteiles bewirkt werden. Diese Bewegung kann zumindest zeitweise durch die Sicherungseinrichtung unterstützt werden.

[0013] Weiterhin kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass das Bewegtteil als Totzeitglied im Getriebe wirkt.

[0014] Ein Totzeitglied innerhalb eines Getriebes ermöglicht es, dass eine Bewegung verzögert übertragen wird (bzw. eine Übertragung einer Bewegung zeitweise ausgesetzt wird). Durch den Einsatz eines Totzeitgliedes ist die Möglichkeit gegeben, ein Zeitintervall zum Aufladen des Energiespeichers zur Verfügung zu stellen, wobei am Ausgang des Getriebes keine Änderung auftritt. Innerhalb des Getriebes wird so eine Leerlaufmöglichkeit erzeugt, die ein zeitweises Entkoppeln einer Übertragung einer Bewegung ermöglicht. So ist es beispielsweise möglich, dass bei dem Verwenden einer Speicherfeder als Energiespeicher ein Spannen der Speicherfeder erfolgt, wobei eine Spannbewegung aufgrund der Funktion des Totzeitgliedes durch das Getriebe nicht unmittelbar übertragen wird. Dadurch ist die Möglichkeit gegeben, die Speicherfeder während eines Schaltvorganges zu spannen und die in der Speicherfeder gespeicherte Energie sprungartig zu entladen.

[0015] Weiterhin kann vorteilhaft vorgesehen sein,

dass die Sicherungseinrichtung eine Totpunktfeder aufweist.

[0016] Durch eine Totpunktfeder besteht die Möglichkeit, ein stabiles Sichern einer Lage des pendelfähigen Bewegtteiles in mehreren Positionen über die Sicherungseinrichtung zu realisieren. So kann vor oder nach einem Durchschreiten eines Totpunktes einer Totpunktfeder ein stabiles Anpressen bzw. eine stabile Erzeugung einer Kraftwirkung zum Sichern einer Lage des Bewegtteiles von der Sicherungseinrichtung abgegeben werden. Dabei kann der Richtungssinn der Kraftwirkung der Totpunktfeder variieren. Eine Totpunktfeder kann beispielsweise unter Verwendung eines Kniehebels realisiert werden, wobei in einer Strecklage des Kniehebels eine Totpunktlage definiert sein kann. Entsprechend ist auch in dieser Weise eine Totpunktfeder gebildet, welche durch ein Hindurchtauchen durch einen Totpunkt bei einem Wechsel zwischen beiderseits des Totpunktes liegenden Endlagen ermöglicht. Dabei kann ein Hebelarm eines Kniehebelgetriebes einer elastischen Verformung unterzogen werden, so dass ein getriebenes Umschlagen des Kniehebels ermöglicht ist.

[0017] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung kann vorsehen, dass der Energiespeicher eine Totpunktfeder aufweist.

[0018] Der Energiespeicher kann eine Totpunktfeder aufweisen. Dabei kann der Energiespeicher selbst bzw. eine Speicherfeder, welche als Energiespeicher dient, als Totpunktfeder wirken. Dadurch ist es beispielsweise möglich, ein langsames Spannen der Speicherfeder bis zum Erreichen bzw. Durchfahren eines Totpunktes vorzunehmen, wobei mit einem Passieren des Totpunktes der Speicherfeder ein sprunghaftes Freigeben bzw. Entladen der Speicherfeder auftritt. Somit ist es möglich, an einem Sprungantrieb unabhängig von der Form der Aufladung eines Energiespeichers stets eine definierte gleichartige Abgabe einer Antriebsbewegung von einem Sprungantrieb zu erzielen.

[0019] Weiterhin kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass die Totpunkte der Totpunktfedern der Sicherungseinrichtung und des Energiespeichers gegensinnige Kraftwirkungen auf das Bewegtteil einkoppeln.

[0020] Mehrere Totpunktfedern können in ihren Totpunktlagen miteinander interagieren. So ist es beispielsweise möglich, dass die Totpunktfedern gegensinnige Kraftwirkungen auf das Bewegtteil einkoppeln. Dadurch kann beispielsweise während einer Schaltbewegung ein Überwinden des einen Totpunktes der einen Totpunktfeder durch eine Bewegung der anderen Totpunktfeder erzwungen werden. Weiter ist die Möglichkeit gegeben, dass die Totpunktfeder des Energiespeichers ihren Totpunkt durchschreitet und der Kraftwirkung der Sicherungseinrichtung (Totpunktfeder) entgegenwirkt und die Totpunktfeder der Sicherungseinrichtung durch einen Totpunkt getrieben wird.

[0021] Dabei kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass ein Durchschreiten eines Totpunktes einer Totpunktfeder, insbesondere des Energiespeichers zu einem

Wechsel eines stabilen Zustandes des bistabilen Systems führt.

[0022] Durch ein zeitlich aufeinanderfolgendes Passieren von Totpunkten mehrerer Totpunktfedern ist sichergestellt, dass zumindest eine der Totpunktfedern das Bewegtteil in eine definierte (End)Lage treibt. Während eines Durchschreitens eines Totpunktes einer Totpunktfeder kann die andere Totpunktfeder eine Sicherungsfunktion beibehalten bzw. ein sicheres Treiben einer Bewegung in eine bevorzugte Richtung bzw. mit einem bevorzugten Richtungssinn erzwingen. Mit dem Durchschreiten des Totpunktes der Totpunktfeder des Energiespeichers ist so die Möglichkeit gegeben, ein Umsteuern einer Pendelbewegung des Bewegtteiles zu erzwingen. Dadurch ist eine Voraussetzung gegeben, um den Sprungantrieb für eine umgekehrte Schaltbewegung schaltklar zu machen und ein "rückwärtiges" Durchlaufen einer Bewegung des Getriebes zu ermöglichen.

[0023] Vorteilhafterweise kann dabei vorgesehen sein, dass die Totpunkte der Totpunktfedern zeitlich aufeinander folgend durchschritten werden.

[0024] Die Totpunktfedern können vorteilhaft zeitlich aufeinanderfolgend ihren jeweiligen Totpunkt passieren. Damit kann eine Bewegungsfolge erzwungen werden, nach welcher das Getriebe arbeitet. Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass sowohl im Einschalt- als auch im Ausschaltvorgang, also jeweils nach einer Bewegungs- umkehr, insbesondere des pendelfähigen Bewegtteiles, die jeweiligen Bewegungsbahnen im Getriebe mit umgekehrtem Richtungssinn durchlaufen werden. Dabei kann beispielsweise bei einer Einschaltbewegung der Abschnitt einer Bewegungsbahn, welcher zunächst einem Spannen bzw. Laden eines Energiespeichers dient, während einer Ausschaltbewegung dem Abschnitt der Bewegungsbahn zum Entladen des Energiespeichers entsprechen (und umgekehrt). So kann bei einer Hinbewegung des pendelfähigen Bewegtteiles das Intervall der Bewegung, welches einem Spannen des Energiespeichers dient, bei einer Rückbewegung einem Entspannen des Energiespeichers (und umgekehrt) dienen. Somit wird eine geschlossene Bewegungsbahn (Pendelbewegung) erzielt, wobei wechselweise Intervalle der Bewegungsbahn sowohl einem Laden des Energiespeichers als auch einem Entladen des Energiespeichers dienen. Dabei entspricht die Bahn der Hinbewegung des Bewegtteiles der Bahn der Rückbewegung des Bewegtteiles. Lade- und Endladeabschnitte der Bahn können dabei (einander) (ab)wechseln.

[0025] Dabei kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass durch ein Abgeben von Energie aus dem Energiespeicher des Sprungantriebes das pendelfähige Bewegtteil getrieben wird.

[0026] Der Energiespeicher des Sprungantriebes dient einem Zwischenspeichern von Energie. So besteht die Möglichkeit, den Energiespeicher während eines vergleichsweise langen Zeitintervalles zu laden und ein Entladen des Energiespeichers während eines vergleichsweise kurzen Zeitintervalles zuzulassen. Der zum Laden

und Entladen zurückgelegte Weg sollte jeweils gleich lang sein. So kann ein symmetrischer Ablauf einer Bewegung insbesondere des Bewegtteiles erfolgen. Unabhängig von einer treibenden Bewegung oder einer eingehenden Energie am Getriebe erfolgt stets eine definierte Abgabe einer Antriebsenergie, beispielsweise auf Schaltkontaktstücke einer Schalteinrichtung. Das pendelfähige Bewegtteil kann beispielsweise ein Hebel sein, welcher auf einer Antriebswelle aufsitzt, wobei die Antriebswelle eine Drehbewegung vollziehen kann. Entsprechend kann das Bewegtteil beispielsweise nach Art eines einarmigen Hebels oder zweiarmigen Hebels an der Welle angeordnet sein und eine Schwenkbewegung vollziehen. Alternativ kann auch vorgesehen sein, dass das pendelfähige Bewegtteil beispielsweise linear verschieblich angeordnet ist und von dem Getriebe beispielsweise eine lineare Bewegung abgegeben werden kann.

[0027] Weiterhin kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass das Getriebe eine Kulisse aufweist, über welche ein Laden und/oder Entladen des Energiespeichers gesteuert wird.

[0028] Eine Kulisse steuert durch ihre Formgebung eine Übertragung einer Bewegung. Beispielsweise kann eine Kulisse nach Art einer Nut oder eines Schlitzes oder eines Umfangs einer Kurvenscheibe einer Übertragung einer Bewegung dienen. Dabei kann ein Abtastelement insbesondere eine Körperkante der Kulisse abtasten und bei einer Relativbewegung der Kulisse zu dem Abtastelement kann eine Relativbewegung an dem Abtastelement erzwungen werden. Umgekehrt kann auch eine Bewegung auf das Abtastelement aufgebracht werden und daraus folgend eine Bewegung der Kulisse erzielt werden. Dabei sollte die Form der Kulisse derart ausgebildet sein, dass diese selbsthemmend wirkt, so dass eine selbständige Rückbewegung bzw. ein Rückstellen verhindert ist. Eine Kulisse kann beispielsweise den Verlauf eines Kreissegmentes um einen Drehpunkt aufweisen, wobei die Kulisse durch ein Abtastelement abgetastet werden kann. Ein Abtastelement kann beispielsweise ein Nutstein sein, welcher in einer Nut gleitend positioniert ist. Mit einer Lageänderung der Kulisse kann sich eine Bewegung an dem Nutstein ergeben, wodurch eine Bewegung aus der Kulisse ausgekoppelt werden kann (und umgekehrt). Die Kulisse kann beispielsweise eine Zwangsführung eines Abtastelementes bewirken. Weiterhin kann über eine Kulisse eine Steuerung eines Prozesses erfolgen. So kann beispielsweise eine Kulissensteuerung realisiert werden, mittels welcher in Abhängigkeit eines Voranschreitens einer Relativbewegung zwischen Kulisse und Abtastelement bestimmte Prozessschritte ausgelöst werden können. So ist es beispielsweise vorteilhaft, wenn in Abhängigkeit der Position einer Kulisse ein Laden und/oder Entladen des Energiespeichers gesteuert werden kann. Dabei kann die Kulisse beispielsweise einem Zwangsführen einer Speicherladebewegung dienen. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass die Kulisse durch eine vom Energie-

speicher bewirkte Bewegung zwangsgeführt ist. Vorteilhafterweise kann während eines Schaltvorganges sowohl ein Führen einer Ladebewegung als auch einer Entladebewegung des Energiespeichers durch die Kulisse erzwungen werden. Andererseits kann durch den Energiespeicher auch eine Bewegung der Kulisse erzwungen werden. Mittels einer Kulisse kann ein Totzeitglied ausgebildet werden, indem aufgrund der Kulissenform eine Bewegung nicht übertragen bzw. neutralisiert wird.

[0029] Weiterhin kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass die Kulisse zumindest einen Endanschlag zum Begrenzen einer von dem Getriebe abgebbaren Bewegung aufweist.

[0030] Die Kulisse kann weiterhin einen Endanschlag zur Verfügung stellen, um eine von dem Getriebe abgebbare Bewegung zu begrenzen. Dabei kann die Kulisse beispielsweise zwei endseitig angeordnete Endanschläge aufweisen, zwischen welchen die Kulisse abgetastet werden kann. Mit einem Anschlagen eines Abtastelementes an den Endanschlägen kann eine Bewegung auf die Kulisse oder von der Kulisse eingeleitet werden, wodurch beispielsweise eine Antriebsbewegung durch den Sprungantrieb abgegeben werden kann. Die Kulisse kann beispielsweise auch als Totzeitglied wirken. Insbesondere kann die Kulisse an dem pendelfähigen Bewegtteil angeordnet sein.

[0031] Eine vorteilhafte Ausgestaltung kann vorsehen, dass das pendelfähige Bewegtteil drehbeweglich gelagert ist.

[0032] Ein pendelfähiges Bewegtteil kann drehbeweglich angeordnet sein. In diesem Falle kann das Bewegtteil beispielsweise radial von der Drehachse fortrags angeordnet sein. Damit ist die Möglichkeit gegeben, das Bewegtteil um eine Drehachse herum zu schwenken. Ein Schwenken bietet dabei den Vorteil, dass beispielsweise ein Durchfahren bzw. Einnehmen einer Totpunktlage beispielsweise einer Totpunktfeder in einfacher Weise hervorgerufen werden kann, wobei vor und nach einem Durchfahren des Totpunktes weiterhin eine abschnittsweise Drehbewegung des pendelfähigen Bewegtteiles möglich sein kann. Eine Kulisse kann zumindest abschnittsweise beispielsweise im Wesentlichen radial zur Drehachse des Bewegtteiles ausgerichtet verlaufen.

[0033] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung kann vorsehen, dass ein Speicherlademechanismus einen insbesondere zweiarmigen Speicherladehebel aufweist, welcher drehbar gelagert ist.

[0034] Ein Speicherlademechanismus ist ein Mechanismus, welcher einem mechanischen Laden eines Energiespeichers dient. Der Speicherlademechanismus kann beispielsweise einem Spannen einer Feder, beispielsweise einem Dehnen oder Komprimieren einer Feder, dienen. Durch die Nutzung eines insbesondere zweiarmigen Speicherladehebels kann eine Drehbewegung am Speicherladehebel erzeugt werden, wodurch eine Ladung eines Energiespeichers ermöglicht ist. Durch die Verwendung zweier Arme am Speicherladehebel kann

weiterhin vorgesehen sein, dass ein Laden des Energiespeichers in unterschiedlichen Schaltstellungen des Sprungantriebes hervorgerufen werden kann.

[0035] Weiterhin kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass Drehachsen des pendelfähigen Bewegtteiles und des Speicherladehebels koaxial ausgerichtet sind.

[0036] Eine koaxiale Ausrichtung von pendelfähigem Bewegtteil und Speicherladehebel ermöglicht es, auf einem kompakten Bauraum ein Laden bzw. ein Entladen eines Energiespeichers in mechanischer Weise vorzunehmen. Eine koaxiale Ausrichtung ermöglicht es, das pendelfähige Bewegtteil sowie den Speicherladehebel (insbesondere axial) zu beabstanden und jeweils eine Drehbewegung vorzunehmen, wobei die Drehbewegung des pendelfähigen Bewegtteiles sowie der Speicherladehebel einander überlappen können.

[0037] Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, eine Schalteinrichtung mit relativ zueinander bewegbaren Schaltkontaktstücken anzugeben, wobei eine Relativbewegung der bewegbaren Schaltkontaktstücke durch einen Sprungantrieb bewirkt werden kann. Eine Schalteinrichtung weist dabei einen Sprungantrieb mit den vorstehend aufgeführten Merkmalen auf.

[0038] Eine Schalteinrichtung, insbesondere eine elektrische Schalteinrichtung, dient einem Schalten eines Phasenleiters. Dazu wird der Phasenleiter entweder unterbrochen oder durchgeschaltet. Zum Schalten des Phasenleiters können relativ zueinander bewegbare Schaltkontaktstücke Verwendung finden, die mittels des Sprungantriebes einer Relativbewegung unterworfen werden. Durch die Verwendung eines Sprungantriebes an einer Schalteinrichtung ist sichergestellt, dass eine relative Bewegung der Schaltkontaktstücke zum Schalten der Schalteinrichtung stets mit einem definierten Bewegungsprofil erfolgt.

[0039] Dabei kann insbesondere vorgesehen sein, dass sowohl bei einem Einschaltvorgang als auch bei einem Ausschaltvorgang annähernd gleiche Bewegungsprofile der Relativbewegungen auftreten. Eine elektrische Schalteinrichtung kann beispielsweise im Mittel- und Hochspannungsbereich Verwendung finden, um einen Phasenleiter durchzuschalten bzw. zu unterbrechen. Dabei kann es sich bei der Schalteinrichtung um verschiedenartige Bauformen handeln. Beispielsweise kann die Schalteinrichtung ein Leistungsschalter, ein Trennschalter, ein Erdungsschalter, usw. sein. Insbesondere schnellschaltende Erdungsschalter können bei einem Einschaltvorgang mittels eines Sprungantriebes betätigt werden. Bei der Nutzung eines erfindungsgemäßen Sprungantriebes kann sowohl ein Einschaltvorgang als auch ein Ausschaltvorgang der Schalteinrichtung, insbesondere eines Erdungsschalters, mit einer Sprungcharakteristik vollzogen werden.

[0040] Im Folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung schematisch in einer Zeichnung gezeigt und nachfolgend näher beschrieben. Dabei zeigt die

Figur 1

einen Sprungantrieb in einem ausgeschalteten Zustand, die

Figuren 2, 3, 4

Sequenzen einer Bewegung des Sprungantriebes während eines Einschaltvorganges, die

Figur 5

den Sprungantrieb in einem eingeschalteten Zustand, die

Figuren 6, 7, 8, 9

Sequenzen einer Bewegung eines Sprungantriebes bei einem Ausschaltvorgang und die

Figur 10

Den Sprungantrieb in einem ausgeschalteten Zustand.

[0041] In den Figuren 1 bis 10 ist jeweils ein Sprungantrieb 5 dargestellt, welcher zum Betrieb einer Schalteinrichtung 1 dient. Die Schalteinrichtung 1 weist ein erstes Schaltkontaktstück 2 und ein zweites Schaltkontaktstück 3 auf. Die beiden Schaltkontaktstücke 2, 3 sind zueinander linear bewegbar. Formkomplementäre Stirnseiten der Schaltkontaktstücke 2, 3 sind einander zugewandt. Über eine kinematische Kette 4 ist das erste Schaltkontaktstück 2 mit einem Sprungantrieb 5 verbunden. Mittels des Sprungantriebes 5 ist eine Relativbewegung zwischen den beiden Kontaktstücken 2, 3 auslösbar. Vorliegend ist vorgesehen, dass lediglich das erste Schaltkontaktstück 2 bewegbar ist. Es kann auch vorgesehen sein, dass sowohl das erste als auch das zweite Schaltkontaktstück 2, 3 bewegbar angeordnet sind. Entsprechend kann die bei einer Modifikation der kinematischen Ketten eine Bewegung auch auf beide Schaltkontaktstücke 2, 3 zur Erzeugung einer Relativbewegung übertragen werden. Vorliegend ist das zweite Schaltkontaktstück 3 mit Erdpotential versehen, so dass über eine Kontaktierung mit dem ersten Schaltkontaktstück 2 das erste Schaltkontaktstück 2 Erdpotential führen kann. Es kann auch eine Umkehr der Beaufschlagung mit Erdpotential vorgesehen sein, so dass beispielsweise auf das erste Schaltkontaktstück 2 dauerhaft mit Erdpotential beaufschlagt ist und durch ein Einschalten der Schalteinrichtung 1 eine Beaufschlagung des zweiten Schaltkontaktstückes 2 mit Erdpotential erfolgen kann. Dadurch ist es beispielsweise möglich, einen Phasenleiter, welcher zu erden ist, über die Schalteinrichtung 1 zu erden. Entsprechend wird in diesem Falle die Schalteinrichtung 1 als Erdungsschalter bezeichnet. Dabei kann durch die Verwendung des Sprungantriebes 5 der Erdungsschalter bzw. die Schalteinrichtung 1 als schneller Erdungsschalter fungieren, da ein sprungartiges Ausschalten bzw. Einschalten beider Schaltkontaktstücke 2, 3 erfolgt.

[0042] In den Figuren 2 bis 10 ist jeweils der Schaltzustand der Schalteinrichtung 1 mit dem ersten Schaltkontaktstück 2 sowie dem zweiten Schaltkontaktstück 3 ab-

gebildet. Dazu ergänzend ist der jeweilige Zustand des Sprungantriebes 5 abgebildet. In der Figur 1 weist die Schalteinrichtung 1 eine Ausschaltstellung auf, d. h. die Schaltkontaktstücke 2, 3 sind voneinander elektrisch isoliert. Die Figur 10 zeigt eine gleichartige Ausschaltstellung der Schalteinrichtung 1. Die Figuren 1 und 10 bilden den Sprungantrieb 5 im gleichen Zustand ab. Ausgehend von der Ausschaltstellung der Figur 1 über die Figuren 2, 3 und 4 ist der Ablauf einer Einschaltbewegung an der Schalteinrichtung 1 und die entsprechenden Sequenzen im Sprungantrieb 5 dargestellt. Ausgehend von der Einschaltstellung von der Figur 5 über die Figuren 6, 7, 8, 9 und 10 ist eine Rückkehr der Schalteinrichtung 1 von ihrer Einschaltstellung in ihre Ausschaltstellung abgebildet, wobei die jeweiligen Sequenzen des Sprungantriebes 5 in den Figuren gezeigt sind. Die Figuren 1 und 10 entsprechen dabei einander.

[0043] Zunächst wird anhand der Figur 1 der Aufbau eines Sprungantriebes 5 näher beschrieben. Der Sprungantrieb 5 weist ein Getriebe auf. Das Getriebe ist mit einer Getriebewelle 6 versehen. Die Getriebewelle 6 ist Teil der kinematischen Kette 4, welche eine Relativbewegung auf die beiden Schaltkontaktstücke 2, 3 überträgt. Die Getriebewelle 6 ist ortsfest gelagert. Auf der Getriebewelle 6 sitzt ein pendelfähiges Bewegteile 7 auf. Das pendelfähige Bewegteile 7 ist nach Art eines radial von der Getriebewelle 6 fortragenden Hebels ausgebildet. An dem pendelfähigen Bewegteile 7 ist eine Kulissee 8 angeordnet. Die Kulissee 8 ist in Form einer durchgängigen Ausnehmung in dem pendelfähigen Bewegteile 7 angeordnet. Die Kulissee 8 weist die Form eines Kreissegmentes auf, wobei das Kreissegment koaxial zur Drehachse der Getriebewelle 6 ausgerichtet ist.

[0044] Ein Speicherlademechanismus weist einen Linearantrieb 9 auf. Der Linearantrieb 9 ist ortsfest zur Lagerung der Getriebewelle 6 ausgerichtet. Mittels des Linearantriebes ist eine lineare Bewegung erzeugbar. Der Linearantrieb greift an einem Speicherladehebel 10 an. Der Speicherladehebel 10 ist als zweiarmiger Speicherladehebel ausgebildet und weist einen ersten Mitnehmer 11 sowie einen zweiten Mitnehmer 12 auf. Mittels des Linearantriebes 9 ist eine Bewegung auf den drehbar gelagerten Speicherladehebel 10 einkoppelbar, so dass eine Drehbewegung des Speicherladehebels 10 erfolgen kann. Dabei sind die Drehachsen des Speicherladehebels 10 sowie des pendelfähigen Bewegteiles 7 koaxial ausgerichtet. Die Mitnehmer 11, 12 ragen radial derart weit hervor, dass diese bei einer Drehbewegung und einem Passieren der Kulissee 8 in die Kulissee 8 hineinragen.

[0045] Der Sprungantrieb 5 weist weiterhin einen Energiespeicher 13 auf. Der Energiespeicher 13 ist mit einer Speicherfeder 14 ausgestattet. Die Speicherfeder 14 ist eine Druckfeder, welche mit ihrem einen Ende an einem ortsfesten Lagerpunkt 15 anliegt. Der ortsfeste Lagerpunkt ist dabei winkelstarr zum Linearantrieb 9 sowie zum Lager der Getriebewelle 6 positioniert. Dabei ist der ortsfeste Lagerpunkt 15 derart ausgeführt, dass eine

Schwenkbewegung des Energiespeichers 13 um den ortsfesten Lagerpunkt 15 ermöglicht ist. Dadurch kann eine Längenänderung, welcher bei einer Kompression des Energiespeichers 13 vollzogen wird, von einer Schwenkbewegung um den ortsfesten Lagerpunkt 15 verlagert werden, so dass eine Drehbewegung des Energiespeichers 13 um den ortsfesten Lagerpunkt 15 ermöglicht wird. Eine Schwenkbewegung um den ortsfesten Lagerpunkt 15 kann von einer linearen Verschiebung des Energiespeichers 13 überlagert sein. An dem vom ortsfesten Lagerpunkt 15 abgewandten Ende ist der Energiespeicher 13 mit einem Bolzen 16 ausgestattet, wobei der Bolzen 16 in die Kulissee 8 hineinragt. Somit erfolgt eine Zwangsführung des Bolzens 16 innerhalb der Kulissee 8. Das heißt, bei einer Drehbewegung des Energiespeichers 13 um den ortsfesten Lagerpunkt 15 herum ist der Bolzen 16 und damit das vom ortsfesten Lagerpunkt 15 abgewandte Ende des Energiespeichers 13 innerhalb der Kulissee 8 frei bewegbar. Dadurch kann eine zwangsweise Änderung des Abstands von dem ortsfesten Lagerpunkt 15 zu dem Bolzen 16 erzwungen, womit eine Spannung bzw. Entspannung der Speicherfeder 14 des Energiespeichers 13 erzwungen werden kann.

[0046] Zur Sicherung des pendelfähigen Bewegteiles 7 in den jeweiligen Endlagen einer Pendelbewegung ist eine Sicherungseinrichtung 17 vorgesehen. Die Sicherungseinrichtung 17 verfügt über eine Druckfeder, welche mit ihrem einen Ende ortsfest positioniert ist und mit ihrem anderen Ende an dem pendelfähigen Bewegteile 7 angeschlagen ist. Dabei ist der Anschlagpunkt am pendelfähigen Bewegteile 7 derart gewählt, dass die Sicherungseinrichtung 17 das pendelfähige Bewegteile 7 in jeweils eine Endlage presst, wobei zwischen den Endlagen, welche eine stabile Lage mit der Sicherungseinrichtung 17 bilden, eine instabile Position existiert, innerhalb welcher die Sicherungseinrichtung 17 als Totpunktfeder wirkt (vgl. Umschaltung zwischen den Figuren 4 und 3, Wechsel der Lage der Sicherungseinrichtung 17).

[0047] In der Figur 1 ist eine Ausschaltposition der Schalteinrichtung 1 gezeigt. Im Folgenden soll anhand der Figuren 1, 2, 3 und 4 ein Wechsel des Schaltzustandes der Schalteinrichtung von AUS nach EIN unter Nutzung des Sprungantriebes 5 beschrieben werden.

[0048] Bei einem Einschaltvorgang erfolgt zunächst eine Betätigung des Linearantriebes 9, wodurch eine Drehbewegung im Uhrzeigersinn auf den Speicherladehebel 10 übertragen wird. Der Speicherladehebel 10 rotiert um seine Drehachse, wobei der erste Mitnehmer 11 radial vorspringend um den Abschattungsbereich des pendelfähigen Bewegteiles 7 eintaucht und dabei in die Kulissee 8 hineinfährt. Dort schlägt der erste Mitnehmer 11 an den Bolzen 16 des Energiespeichers 13 an und treibt den Bolzen 16 im Uhrzeigersinn durch die Kulissee 8.

[0049] In der Figur 2 ist eine vorangeschrittene Position des ersten Mitnehmers 11 des Speicherladehebels 10 gezeigt, wobei unter Komprimierung der Speicherfeder 14 des Energiespeichers 13 eine Verkürzung des Abstandes von dem ortsfesten Lagerpunkt 15 zu dem

Bolzen 16 erfolgt. Gesichert durch die Sicherungseinrichtung 17 verbleibt das pendelfähige Bewegtteil 7 in Ruhe. Die Schalteinrichtung 1 bzw. die Schaltkontaktstücke 2, 3 der Schalteinrichtung 1 verbleiben in Ruhe. Im Weiteren treibt der erste Mitnehmer 11 den Bolzen 16 durch die Kulisse 8, wodurch eine zunehmende Aufladung des Energiespeichers (Komprimierung der Speicherfeder 14) erfolgt. Die Sicherungseinrichtung 17 wirkt gegen die zwischen dem Energiespeicher 13 (insbesondere Bolzen 16) sowie dem pendelfähigen Bewegtteil 7 (insbesondere Kulisse 8) wirkenden Reibungskräfte, so dass das pendelfähige Bewegtteil 7 in Ruhe verbleibt.

[0050] Der Energiespeicher 13, insbesondere die Speicherfeder 14 steht gemäß der Figur 3 in Totpunktlage. In der Totpunktlage verläuft die Wirkungsrichtung des Energiespeichers 13 durch die Drehachse des pendelfähigen Bewegtteiles 7. Mit einem Passieren dieser Totpunktlage, getrieben von dem ersten Mitnehmer 11, verlässt der Energiespeicher 13/der Bolzen 16 die Totpunktlage und schlägt gegen einen Endanschlag 18 der Kulisse 8, worauf die Speicherfeder 14 zu einem Entspannen drängt. Die nunmehr entstehende Kraftentfaltung des Energiespeichers 13 ist dabei größer als die Kraftwirkung der Sicherungseinrichtung 17, so dass die Kraftwirkung der Sicherungseinrichtung 17 durch den Energiespeicher 13 überwunden wird. Die Sicherungseinrichtung 17 bzw. ihre Anpressfeder durchläuft zunächst einen Totpunkt, wobei bis zum Erreichen des Totpunktes die Kraftwirkung der Sicherungseinrichtung 17 gegen die Kraftwirkung des Energiespeichers 13 gerichtet ist. Mit einem Durchlaufen der Totpunktlage der Sicherungseinrichtung 17 wechselt der Richtungssinn der Kraftwirkung der Sicherungseinrichtung 17 und unterstützt die treibende Kraft des Energiespeichers 13 und treibt gemeinsam mit dem Energiespeicher 13 aufgrund der Anlage des Bolzens 16 am Endanschlag 18 das pendelfähige Bewegtteil 7, wodurch eine Drehbewegung der Getriebewelle 6 erzwungen wird. Das erste bzw. das zweite Schaltkontaktstück 2, 3 werden einer Relativbewegung unterworfen. Die beiden Schaltkontaktstücke 2, 3 berühren einander. Diese Lage ist in der Figur 4 gezeigt. Um eine Lagesicherung über die Sicherungseinrichtung 17 zu ermöglichen, wird mit Erreichen der Einschaltposition vom ersten und zweiten Schaltkontaktstück 2, 3 der zweite Mitnehmer 12 vollständig aus der Kulisse 8 herausbewegt (Figur 5). Nunmehr wird das pendelfähige Bewegtteil 7 durch die Sicherungseinrichtung 17 in einer zweiten Endlage des pendelfähigen Bewegtteiles 7 (ggfs. unterstützt durch den vorgespannten Energiespeicher 13) gehalten.

[0051] Ausgehend von der Figur 5 über die Figuren 6, 7, 8, 9 und 10 wird eine Ausschaltbewegung gezeigt. Dabei kehrt sich die Bewegung, welche auf die Getriebewelle 6 zu übertragen ist, um. Der Linearantrieb 9 treibt den Speicherladehebel 10 entgegengesetzt zum Uhrzeigersinn, wodurch der zweite Mitnehmer 12 in die Kulisse 8 hineinbewegt wird. Dort kommt der zweite Mitnehmer 12 mit dem Bolzen 16 des Energiespeichers 13 in Kontakt

(vgl. Wechsel von Figur 5 nach Figur 6), wodurch der Bolzen 16 in die Kulisse 8 hineingetrieben wird. Das pendelfähige Bewegtteil 7 wird durch die Sicherungseinrichtung 17 federbelastet ortsfest gehalten. Weiterhin wird mit voranschreitender Drehbewegung des Speicherladehebels 10 entgegengesetzt zum Uhrzeigersinn der Bolzen 16 durch die Kulisse 8 bis zu dem Zeitpunkt getrieben, in welchem der Energiespeicher 13 mit der Speicherfeder 14 im geladenen Zustand eine Totpunktlage (Figur 7) einnimmt. Das heißt, die Kraftwirkung des Energiespeichers 13/der Speicherfeder 14 verläuft durch den Drehpunkt der Getriebewelle 6. Mit einem Treiben des Bolzens 16 durch den Totpunkt des Energiespeichers 13 hindurch (bewirkt durch den zweiten Mitnehmer 12) kommt es zum Entladen des nunmehr geladenen Energiespeichers 13. Der Energiespeicher 13 mit seinem Bolzen 16 schlägt gegen einen zweiten Endanschlag 19 der Kulisse 8, wobei zunächst die Kraftwirkung der Sicherungseinrichtung 17 von dem Energiespeicher 13 zu überwinden ist. Das pendelfähige Bewegtteil 7 ist dauerhaft von der Sicherungseinrichtung 17 kraftbelastet und wird aus einer stabilen Endlage herausgetrieben (dieser Zustand ist in der Figur 7 dargestellt). In der Figur 8 ist die Totpunktlage des Energiespeichers 13 gerade verlassen. Der Bolzen 16 hat sich von dem zweiten Mitnehmer 12 gelöst und schlägt gegen den zweiten Endanschlag 19 und ist im Begriff, das pendelfähige Bewegtteil 7 entgegengesetzt zum Uhrzeigersinn zu bewegen und darüber eine Bewegung der Getriebewelle 6 auszulösen. Die Figur 9 zeigt die sprunghafte Verlagerung des pendelfähigen Bewegtteiles 7 und eine entsprechende sprunghafte Ausschaltbewegung der relativ zueinander bewegbaren Schaltkontaktstücke 2, 3. Im weiteren Verlauf schiebt der Linearantrieb 9 den ersten Mitnehmer 11 aus der Kulisse 8 heraus, so dass eine Sicherung der Endlage des pendelfähigen Bewegtteiles 7 unter Nutzung der Kraftwirkung der Sicherungseinrichtung 17 vorliegt.

Patentansprüche

1. Sprungantrieb (5) für eine Schalteinrichtung (1) aufweisend einen Energiespeicher (13), ein pendelfähiges Bewegtteil (7) eines Getriebes sowie eine Sicherungseinrichtung (17) für das Bewegtteil (7), **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Richtungs- umkehr des Bewegtteiles (7) gegen eine Kraftwirkung der Sicherungseinrichtung (17) erfolgt.
2. Sprungantrieb (5) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bewegtteil (7) sowie die Sicherungseinrichtung (17) ein bistabiles System bilden.
3. Sprungantrieb (5) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bewegtteil (7) bei geladenem Energiespeicher (13) einen labilen

- Zustand einnimmt.
4. Sprungantrieb (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bewegtteil (7) als Totzeitglied im Getriebe wirkt. 5
5. Sprungantrieb (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sicherungseinrichtung (17) eine Totpunktfeder aufweist. 10
6. Sprungantrieb (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Energiespeicher (13) eine Totpunktfeder (14) aufweist.
7. Sprungantrieb (5) nach einem der Ansprüche 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Totpunkte der Totpunktfedern (14, 17) der Sicherungseinrichtung (17) und des Energiespeichers (13) gegensinnige Kraftwirkungen auf das Bewegtteil (7) einkoppeln. 20
8. Sprungantrieb (5) nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Durchschreiten eines Totpunktes einer Totpunktfeder (14), insbesondere des Energiespeichers (13) zu einem Wechsel eines stabilen Zustandes des bistabilen Systems führt. 25
9. Sprungantrieb (5) nach einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Totpunkte der Totpunktfedern (14, 17) zeitlich aufeinanderfolgend durchschritten werden. 30
10. Sprungantrieb (5) nach einem der Ansprüche 5 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch ein Abgeben von Energie aus dem Energiespeicher (13) des Sprungantriebes (5) das pendelfähige Bewegtteil (7) getrieben wird. 35
11. Sprungantrieb (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Getriebe eine Kulissee (8) aufweist, über welche ein Laden und/oder Entladen des Energiespeichers (13) gesteuert wird. 40
45
12. Sprungantrieb (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kulissee (8) zumindest einen Endanschlag (18, 19) zum Begrenzen einer von dem Getriebe abgebbaren Bewegung aufweist. 50
13. Sprungantrieb (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das pendelfähige Bewegtteil (7) drehbeweglich gelagert ist. 55
14. Sprungantrieb (5) nach einem der Ansprüche 1 bis
- 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Speicherlade-mechanismus einen insbesondere zweiarmigen Speicherladehebel (10) aufweist, welcher drehbar gelagert ist.
15. Sprungantrieb (5) nach einem der Ansprüche 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** Drehachsen des pendelfähigen Bewegtteiles (7) und des Speicherladehebels (10) koaxial ausgerichtet sind.
16. Schalteinrichtung (1) mit relativ zueinander bewegbaren Schaltkontaktstücken (2, 3), deren Relativbewegung durch einen Sprungantrieb (5) bewirkt werden kann, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schalteinrichtung (1) einen Sprungantrieb (5) nach einem der Patentansprüche 1 bis 15 aufweist.

FIG 1

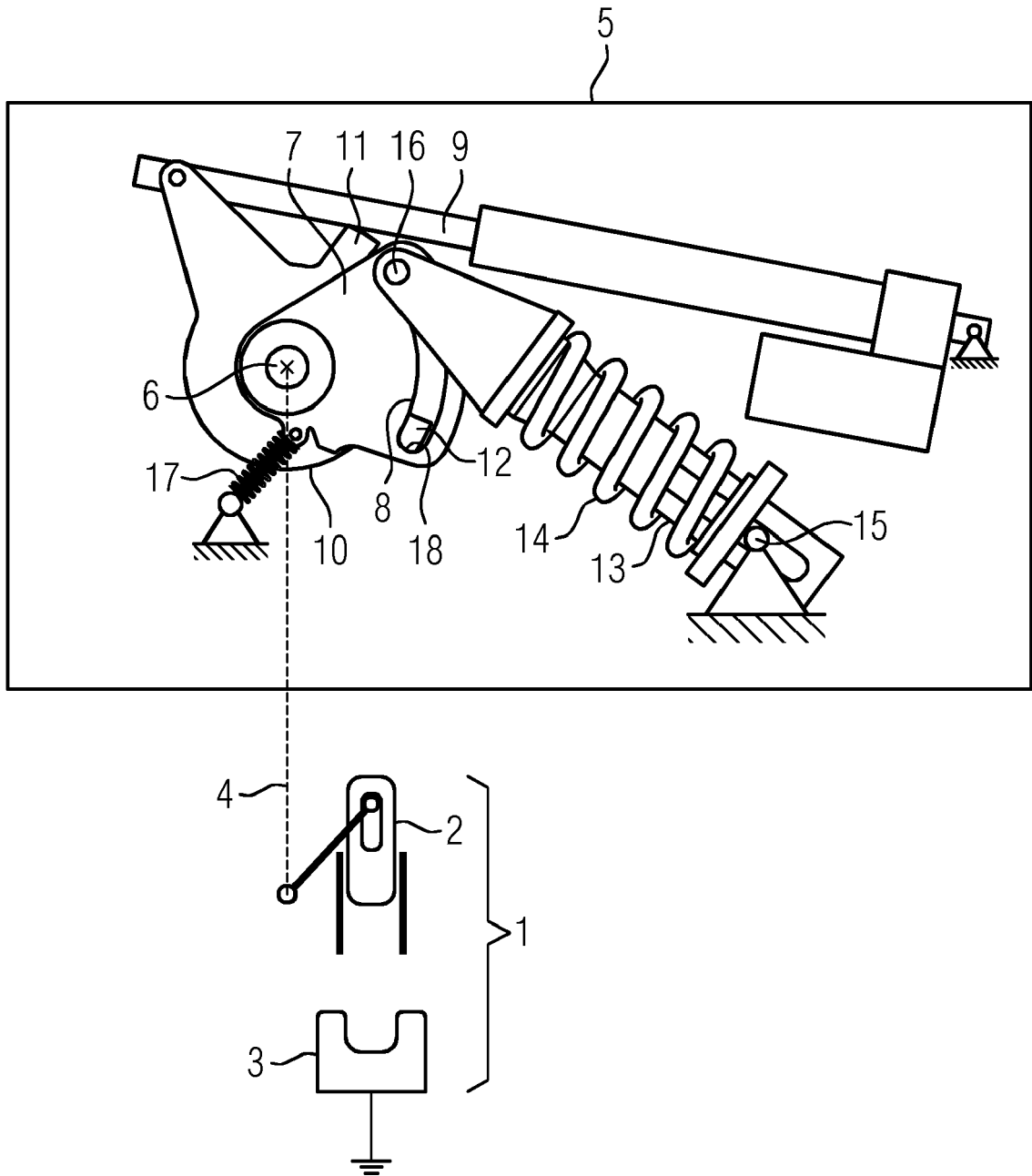


FIG 2

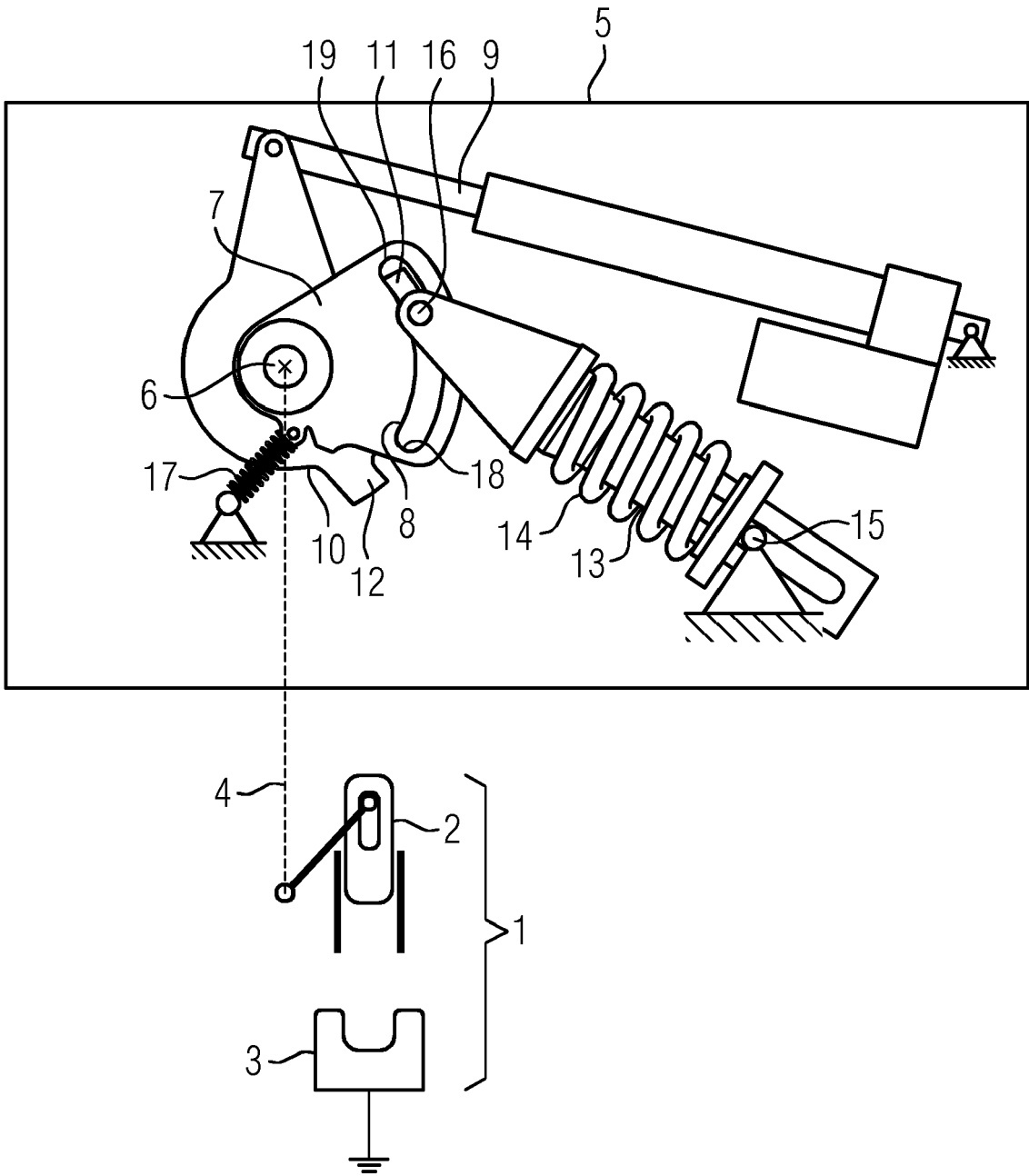


FIG 3

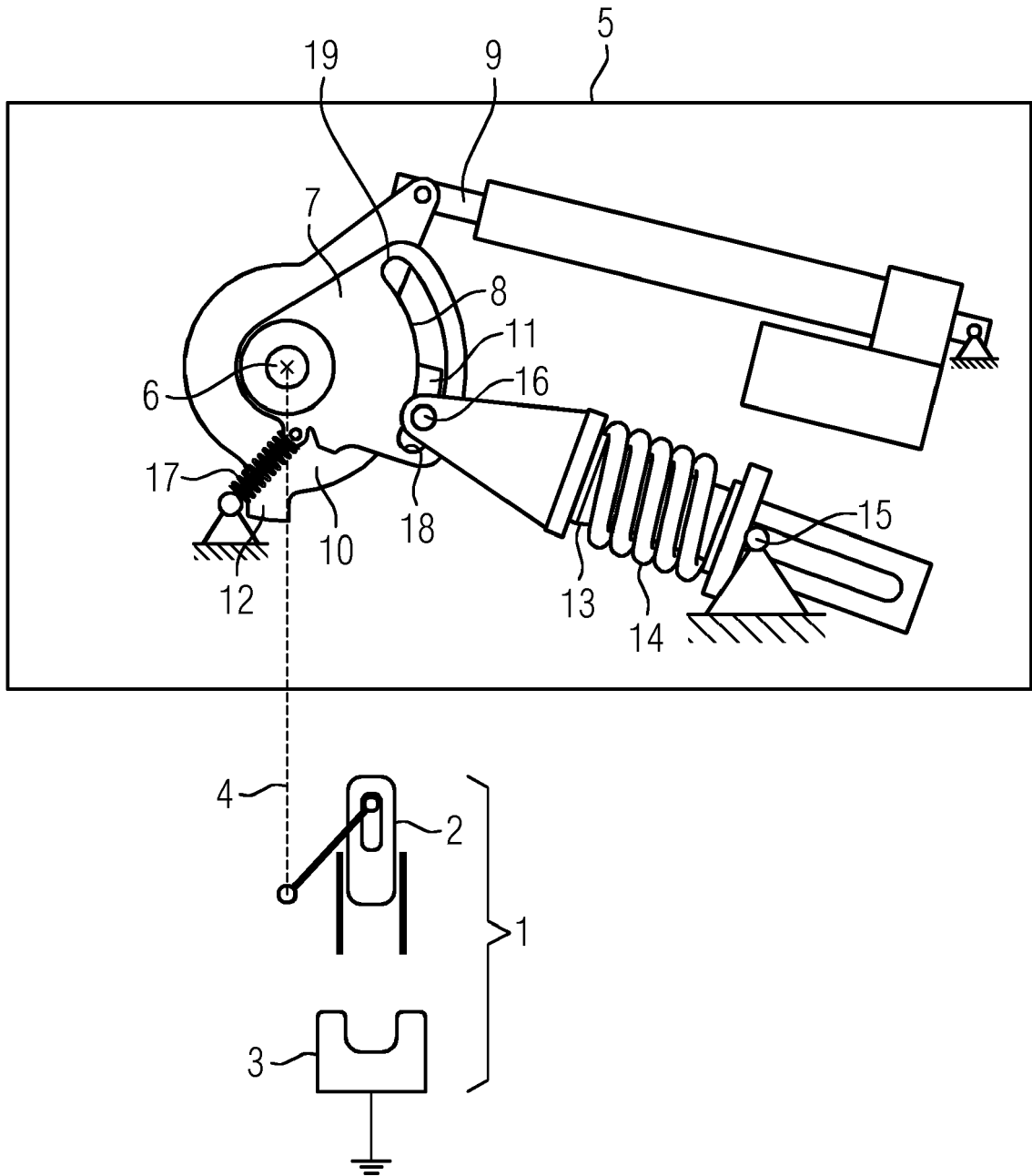


FIG 4

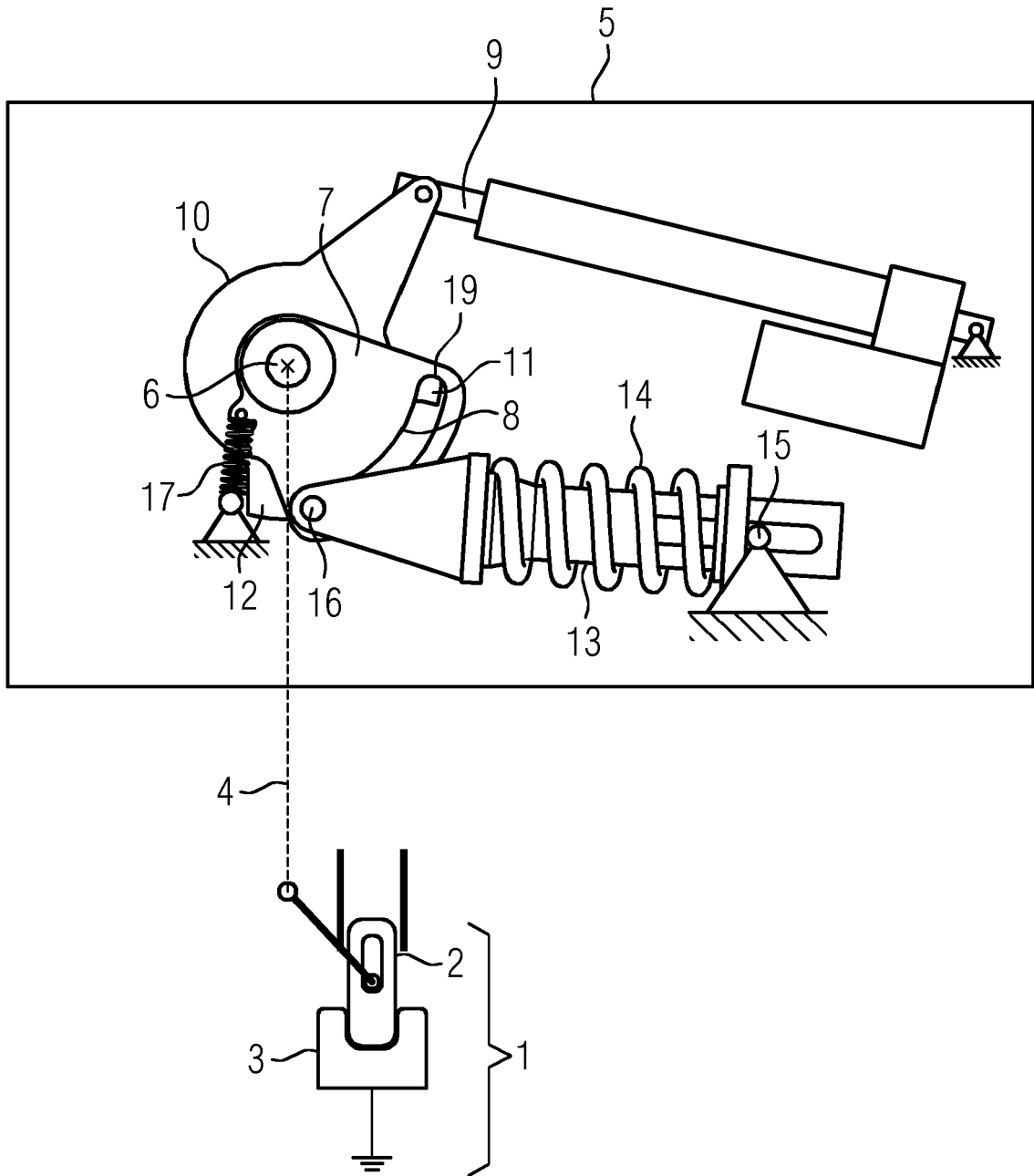


FIG 5

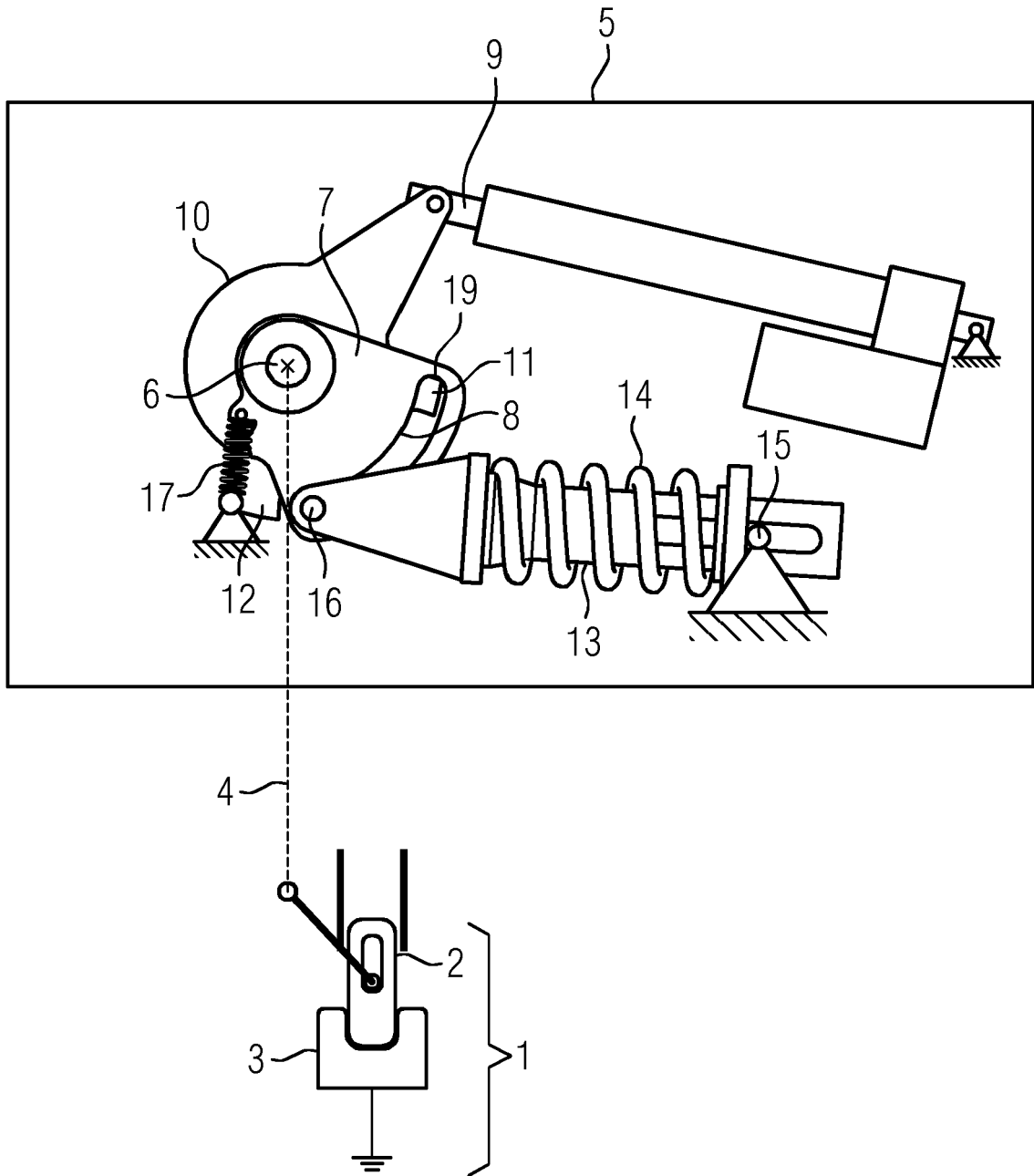


FIG 6

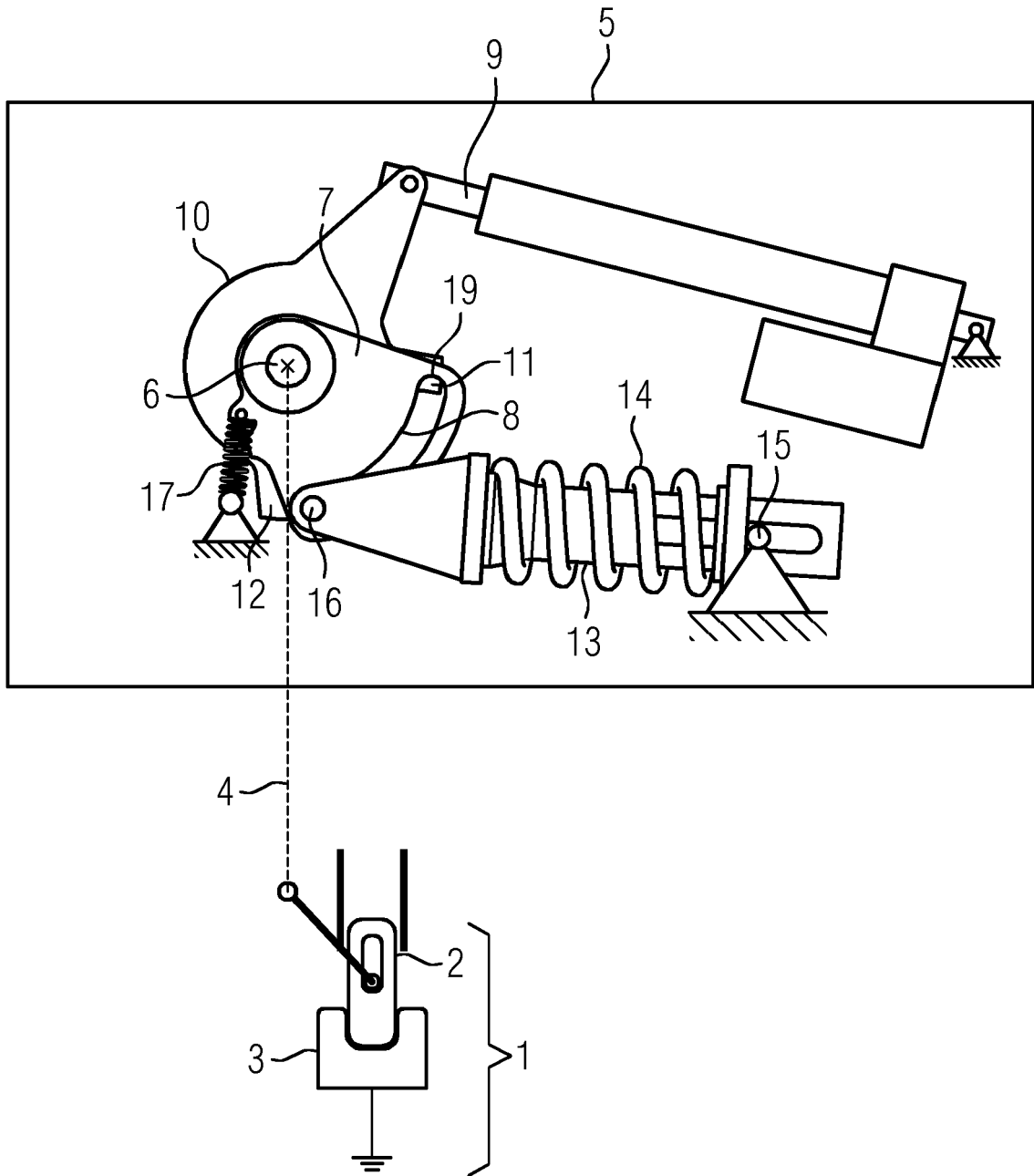


FIG 7

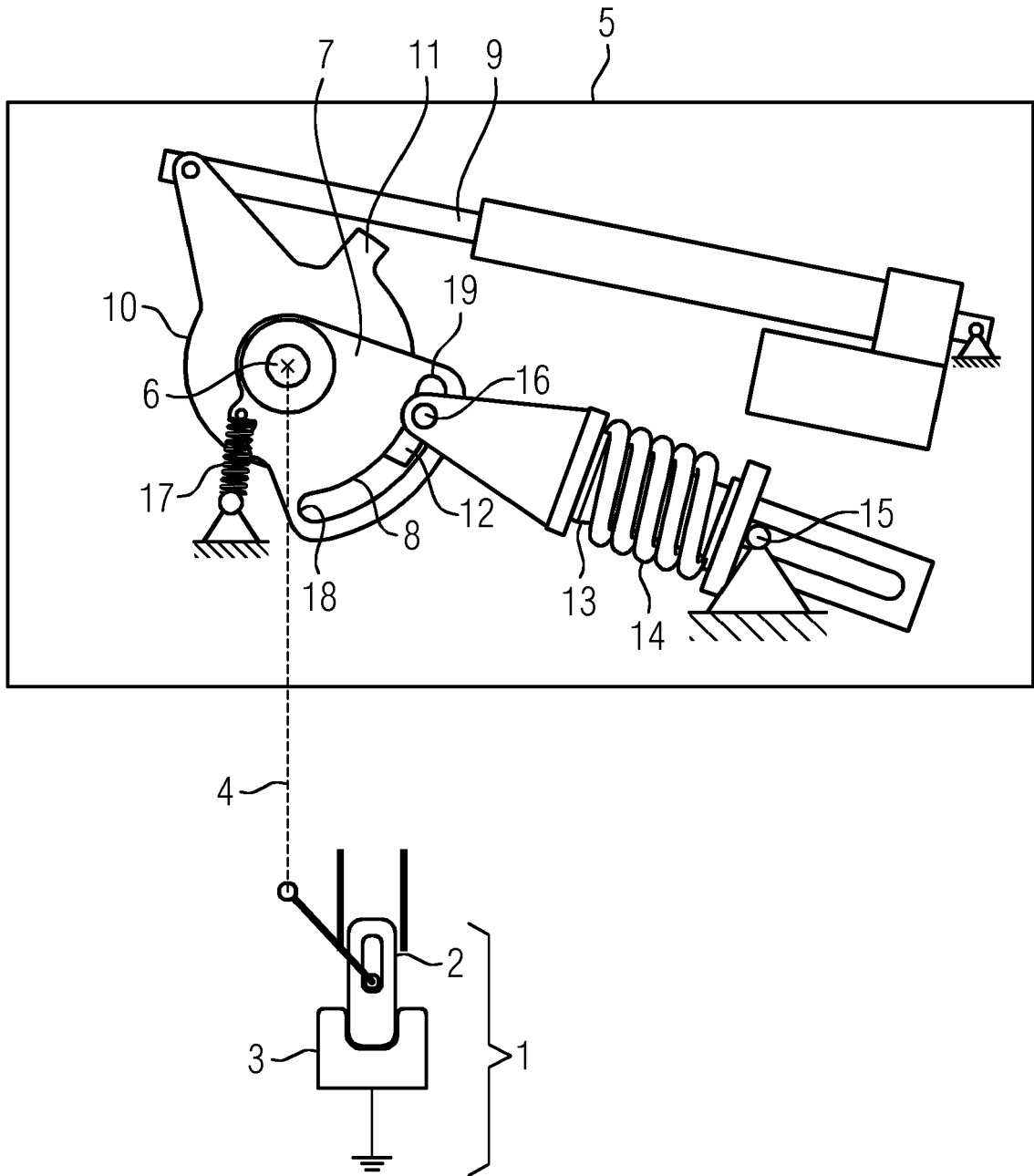


FIG 8

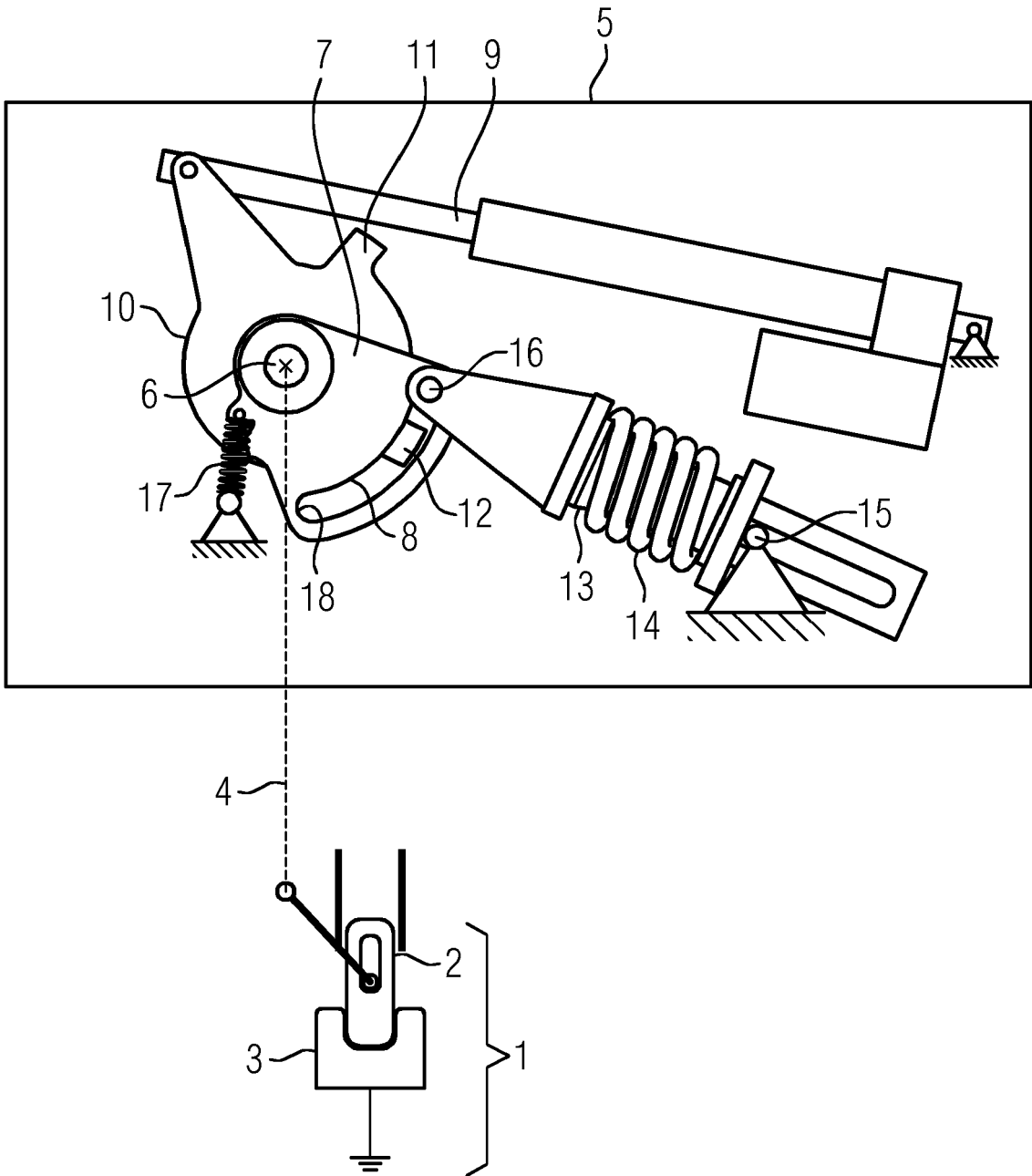


FIG 9

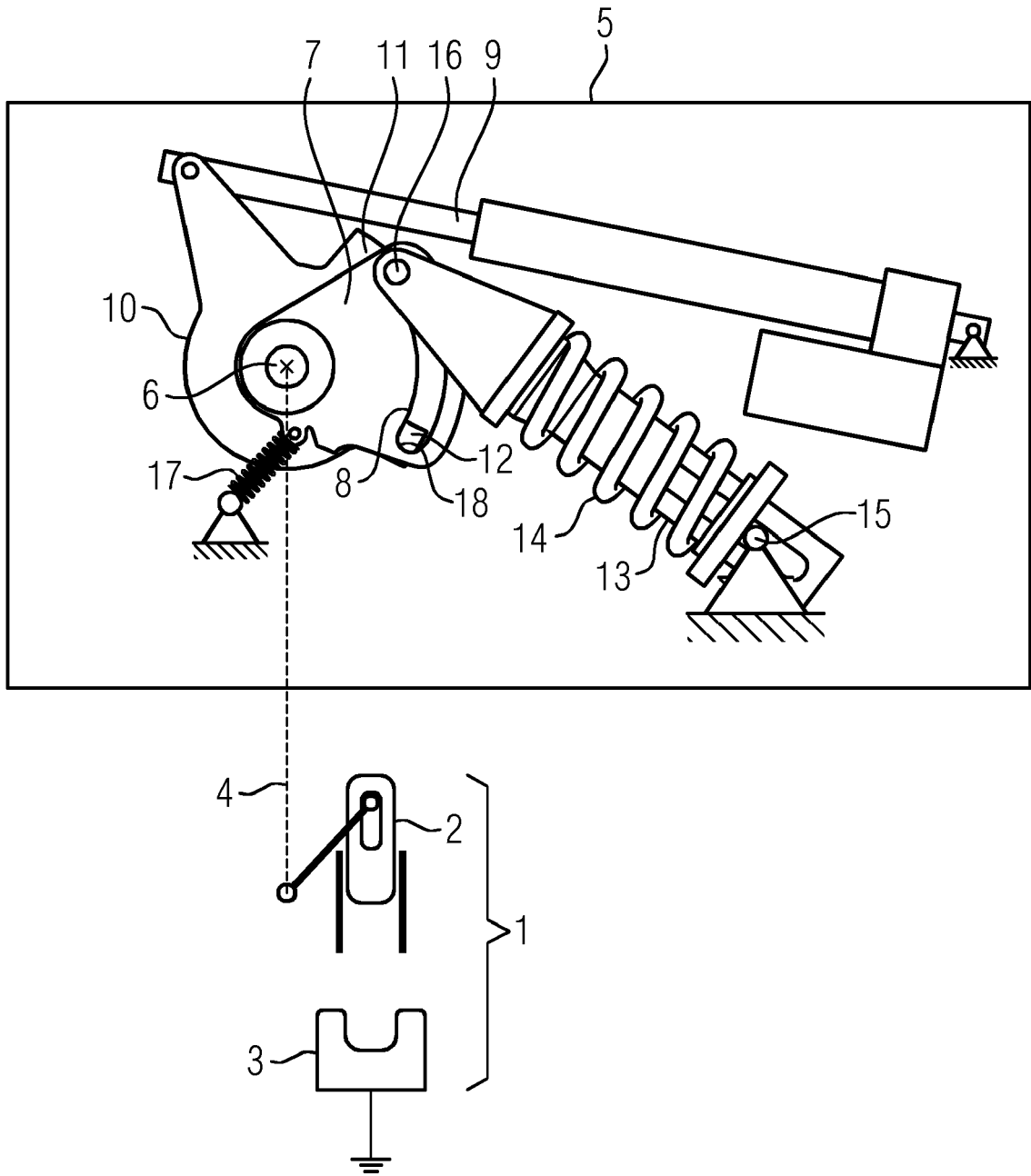
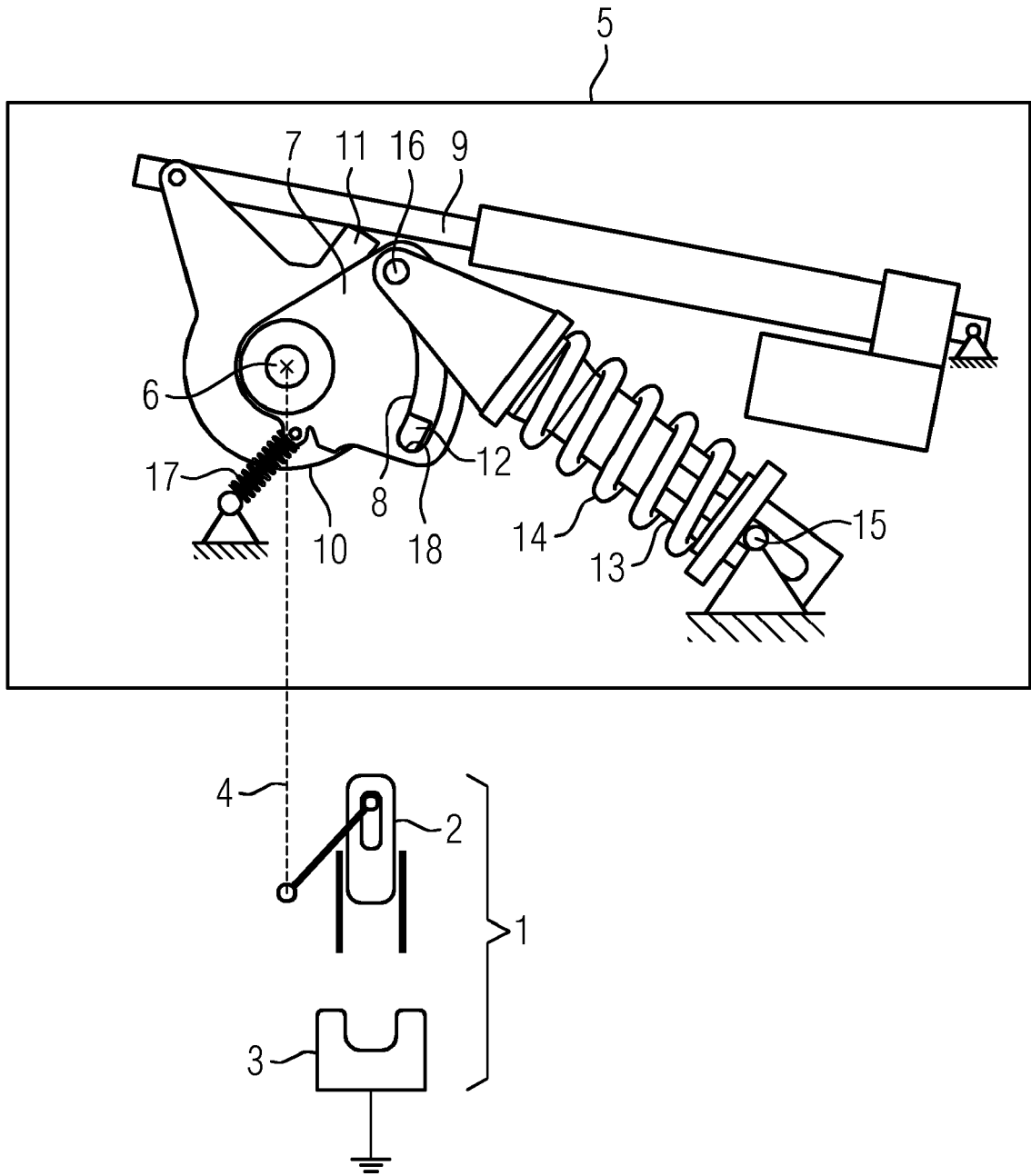


FIG 10





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 17 18 0648

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|---|--|--|---|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| X | DE 199 25 537 A1 (FELTEN & GUILLEAUME AG [DE]) 21. Dezember 2000 (2000-12-21) * Spalte 3, Zeile 4 - Spalte 3, Zeile 57; Abbildungen 1,2 * | 1,2, 4-10,13, 15,16 | INV. H01H3/30 H01H5/06 ADD. H01H33/40 |
| X | EP 2 040 276 A1 (SCHNEIDER ELECTRIC IND SAS [FR]) 25. März 2009 (2009-03-25) * Absatz [0019]; Abbildungen 1-7 * | 1,3,11, 12,14 | |
| A | DE 10 2013 207215 A1 (SIEMENS AG [DE]) 23. Oktober 2014 (2014-10-23) * Absatz [0023] - Absatz [0038]; Abbildungen 1-4 * | 1 | |
| A | DE 10 2014 203902 A1 (SIEMENS AG [DE]) 10. September 2015 (2015-09-10) * das ganze Dokument * | 1 | |
| A | EP 0 058 585 A1 (MERLIN GERIN [FR]) 25. August 1982 (1982-08-25) * das ganze Dokument * | 1 | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) H01H |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchenort München | | Abschlußdatum der Recherche 7. Dezember 2017 | Prüfer Nieto, José Miguel |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur | | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 17 18 0648

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

07-12-2017

| 10 | Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|----|--|-------------------------------|---|--|
| 15 | DE 19925537 A1 | 21-12-2000 | AT 235099 T CZ 20014330 A3 DE 19925537 A1 EP 1188172 A1 PL 365309 A1 WO 0075946 A1 | 15-04-2003 16-10-2002 21-12-2000 20-03-2002 27-12-2004 14-12-2000 |
| 20 | EP 2040276 A1 | 25-03-2009 | CN 101393804 A EP 2040276 A1 ES 2432764 T3 FR 2921196 A1 | 25-03-2009 25-03-2009 05-12-2013 20-03-2009 |
| 25 | DE 102013207215 A1 | 23-10-2014 | KEINE | |
| | DE 102014203902 A1 | 10-09-2015 | KEINE | |
| 30 | EP 0058585 A1 | 25-08-1982 | AU 560470 B2 DE 3260746 D1 EP 0058585 A1 FR 2500222 A1 JP S57151120 A YU 28082 A | 09-04-1987 25-10-1984 25-08-1982 20-08-1982 18-09-1982 28-02-1986 |
| 35 | | | | |
| 40 | | | | |
| 45 | | | | |
| 50 | | | | |
| 55 | | | | |

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102014203902 A1 [0002]