



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 4 249 420 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
27.09.2023 Patentblatt 2023/39

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B66F 7/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 22163264.9

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B66F 3/12; B66F 7/0608; B66F 7/065

(22) Anmeldetag: 21.03.2022

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

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

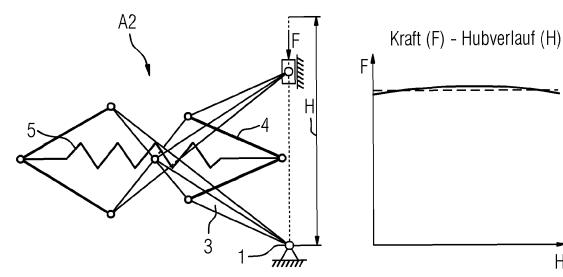
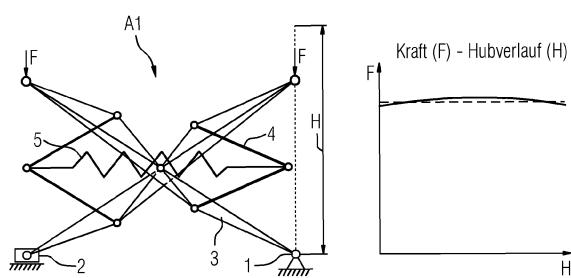
(72) Erfinder: **Walther, Steven
07318 Saalfeld (DE)**

(74) Vertreter: **Siemens Patent Attorneys
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)**

(54) LASTAUSGLEICHSVORRICHTUNG FÜR EINE HUBAPPLIKATION MIT EINEM ZU HEBENDEN BZW. ZU SENKENDEN GEGENSTAND

(57) Die Erfindung betrifft eine Lastausgleichsvorrichtung für eine Hubapplikation mit einem zu hebenden bzw. zu senkenden Gegenstand, mit einer beweglichen Plattform, wobei die Plattform den Gegenstand trägt, wobei die Plattform zum Lastausgleich durch zumindest ein Federelement (5) unterstützt ist. Dabei wirkt das Federelement (5) auf eine Spreizeinheit (4, 6, 7), welche eine Federkraft des Federelementes (5) zum Spreizen in eine Scherenanordnung (3) leitet, wobei durch die Scherenanordnung die Federkraft als eine resultierende Hubkraft hebend auf die Plattform wirkt, und wobei durch die mittels der Spreizeinheit (4, 6, 7) und der Scherenanordnung (3) gebildete Hubgeometrie eine im wesentlichen konstante Hubkraft über eine wesentliche Hubstrecke der Plattform gegeben ist. Durch eine Anpassung der Geometrie, insbesondere der Länge/Größe der konstruktiven Elemente der Spreizeinheit und der Länge der Schenkel der Scherenanordnung, kann die Größe und die Linearität bzw. Konstanz der Unterstützungs kraft (Hubkraft) auf einfache Weise eingestellt werden. Die Lastausgleichsvorrichtung zeichnet sich zudem durch kompakte Abmessungen, eine flexible Handhabung und eine hohe Leistungsfähigkeit bei geringem Fertigungs-, Montage- und Wartungsaufwand aus.

FIG. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Lastausgleichsvorrichtung für Hubwerke und ähnliche Anwendungen gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Die Erfindung betrifft eine mechanisch wirkende Lastausgleichsvorrichtung zur Leistungs- und Effizienzsteigerung von vertikalen Hubapplikationen. Diese soll flexibel in bestehende oder neu konzipierte Hubsysteme integriert werden können, wodurch der Antriebsstrang bzw. die gesamte Hubmechanik entlastet und damit die Effizienz des Gesamtsystems signifikant gesteigert werden kann. Durch diese Entlastung können nicht nur die Antriebsleistung und der Energieverbrauch gesenkt, sondern auch die gesamte Hubvorrichtung entsprechend kleiner und leichter dimensioniert, die Tragfähigkeit erhöht und somit die Leistungsdichte des Gesamtsystems gesteigert werden.

[0003] Bislang wurden beispielsweise bei Hubvorrichtungen, wie in DE 10 2012 020 264 B4 beschrieben, Druckfederelemente zwischen Unterrahmen und Oberrahmen bzw. Hubplattform platziert, um so eine Entlastung des Hubwerks sowie des Antriebsstrangs zu erzielen. Diese direkte Anbindung bringt einige Nachteile mit sich. So werden beispielsweise massive Führungselemente und aufwendige Federlagerungen benötigt, um das Ausknicken der Druckfederelemente zu verhindern. Denn sollten Seitenkräfte auf die Federelemente einwirken, würde dies die Lebensdauer erheblich reduzieren. Damit eine signifikante Entlastung des Hubwerks auch in oberer Stellung erfolgt, muss aufgrund der flachen Federkennlinie eine hohe Federvorspannung auf die Federelemente aufgebracht werden. Bei Wartungsarbeiten am Hubsystem muss jedoch die in der Federvorspannung gespeicherte Energie sicher vom Hubsystem getrennt bzw. entkoppelt oder eingeschlossen werden, was zu aufwendigen Wartungskonzepten und ggf. zusätzlichen Vorrichtungen führt.

[0004] Des Weiteren kann nachteilig bei einer direkten Einbindung der Federelemente kein konstanter Kraftverlauf über den gesamten Hub erzeugt werden, da die Federkraft beim Zusammenfahren gemäß der Federkennlinie zunimmt.

[0005] Lösungen mit Ausgleichsgewichten, wie sie beispielsweise von Personenaufzügen bekannt sind, leisten zwar eine konstante Unterstützung über die gesamte Hubhöhe, sind aber meistens nicht mobil einsetzbar und weisen hohe bewegte Massen auf und sind daher für viele industrielle Einsatzzwecke nicht geeignet.

[0006] Es ist also eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Lastausgleichsvorrichtung für eine Hubapplikation (Hubanwendung, Hubwerk, Hub-Senkförderseinrichtung, Hubtisch oder dergleichen) vorzuschlagen, die über eine Hubhöhe eine möglichst lineare und dabei möglichst konstante Unterstützungskraft bietet. Die geforderte Lösung soll dabei leicht sein und nach Anfahren einer Wartungsposition gefahrlos zu warten sein.

[0007] Die Lösung dieser Aufgabe umfasst das Zusammenwirken aus mechanisch wirkenden Federelementen mit einem durch eine Spreizeeinheit betätigten Scherenmechanismus, der wiederum unterstützend auf

5 ein Lastaufnahmemittel, im Folgenden als "Plattform" bezeichnet, wirkt. Die erfindungsgemäße Lösung zeigt dabei also eine Kombination aus mechanisch wirkenden Federelementen mit einem durch eine Spreizeeinheit betätigten Scherenmechanismus, welcher einen gleichmäßigen Hub- Kraftverlauf zwischen zwei vertikal zueinander beweglichen Plattformen erzeugt. Jene Lastausgleichsvorrichtung zeichnet sich durch kompakte Abmessungen, eine flexible Handhabung und eine hohe Leistungsfähigkeit bei geringem Fertigungs-, Montage- und Wartungsaufwand aus.

[0008] Die Aufgabe wird insbesondere durch die Vorrichtung aus Patentanspruch 1 gelöst. Dabei wird eine Lastausgleichsvorrichtung für eine Hubapplikation mit einem zu hebenden bzw. zu senkenden Gegenstand vorgeschlagen, mit einer beweglichen Plattform, wobei die Plattform den Gegenstand trägt, und wobei die Plattform zum Lastausgleich durch zumindest ein Federelement unterstützt ist. Dabei wirkt das Federelement auf eine Spreizeeinheit, welche eine Federkraft des Federelementes zum Spreizen in eine Scherenanordnung leitet, wobei durch die Scherenanordnung die Federkraft als eine resultierende Hubkraft hebend auf die Plattform wirkt, und wobei durch die mittels der Spreizeeinheit und der Scherenanordnung gebildete Hubgeometrie über eine wesentliche Hubstrecke der Plattform eine im wesentlichen konstante Hubkraft gegeben ist. Durch eine Anpassung der Geometrie, insbesondere der Länge/Größe der konstruktiven Elemente der Spreizeeinheit und der Länge der Schenkel der Scherenanordnung, kann die Größe und die Linearität bzw. Konstanz der Unterstützungskraft (Hubkraft) auf einfache Weise eingestellt werden. Die Lastausgleichsvorrichtung zeichnet sich zudem durch kompakte Abmessungen, eine flexible Handhabung und eine hohe Leistungsfähigkeit bei geringem Fertigungs-, Montage- und Wartungsaufwand aus.

[0009] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Patentansprüchen angegeben. Deren Merkmale und Vorteile können bedarfswise sowohl einzeln als auch in Kombination miteinander realisiert werden.

[0010] Vorteilhaft ist die Hubgeometrie derart ausgestaltet, dass eine sich im Hubverlauf ändernde Federkraft durch eine sich im Hubverlauf ändernde Hebelwirkung im Wesentlichen kompensiert ist. Das ergibt eine im wesentlichen konstante Unterstützung, also einen optimierten Lastausgleich, auch bei steilen Federkennlinien, und macht in vielen Fällen eine hohe Federvorspannung zur Verwendung der Feder in einem möglichst linearen Arbeitsbereich obsolet.

[0011] In einer konstruktiv einfachen Ausführungsform umfasst die Spreizeeinheit Schubstreben, wobei die Schubstreben jeweils zwischen dem Federspeicher und einem Scherenarm der Scherenanordnung angelenkt

sind.

[0012] Vorteilhaft wirkt die Spreizeinheit auf eine Kurvengeometrie, wobei die Kurvengeometrie den Verlauf der Hebelwirkung der Spreizeinheit auf die Scherenanordnung vorgibt. Dadurch können nichtlineare Verläufe der Federkraft ausgeglichen werden; zudem ist es damit möglich, eine in manchen Anwendungen gewünschte veränderliche Unterstützungskraft im Hubverlauf mittels einer entsprechenden Ausprägung der Kurvengeometrie zu gestalten. Dabei wird in einer konstruktiv einfachen und kompakten Variante die Kurvengeometrie durch zumindest eine gekrümmte Oberfläche eines Scherenarms der Scherenanordnung gebildet, wobei die Federkraft der Spreizeinheit mittels eines Gleitstücks oder einer Rollenkonstruktion auf die gekrümmte Oberfläche wirkt.

[0013] In einer Variante weist die Spreizeinheit zumindest einseitig eine Spreizkeilgeometrie auf. Damit ist eine besonders kompakte Bauform möglich. Zudem können damit auch flache Federkennlinien gut in einen konstanten Lastausgleich bzw. eine konstante Stützkraft umgesetzt werden. Je nach Anwendungsfall kann es sinnvoll sein, an einem Ende der Zugfeder eine Spreizkeilanordnung vorzusehen, und an einem anderen Ende der Feder Schubstreben. Auch eine Kombination einer Kurvengeometrie mit Schubstreben oder einer Spreizkeilanordnung ist möglich.

[0014] Bei entsprechender Dimensionierung der Lastausgleichsvorrichtung kann diese auch eine vertikale Führungsfunktion ausüben; das unterstützte Hubwerk kann dann konstruktiv einfacher ausgeführt sein und sich auf die Hubfunktion beschränken.

[0015] Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Lastausgleichsvorrichtung und vorteilhafte Ausgestaltungen sind nachfolgend anhand der Zeichnungen beschrieben.

[0016] Dabei zeigen:

Figur 1 zwei Ausführungsformen A1, A2 der erfindungsgemäßen Getriebekinematik der Lastausgleichsvorrichtung mit Schubstreben als Spreizvorrichtung in schematischer Darstellung,

Figuren 2-5 weitere Ausführungsformen B, C, D, E der erfindungsgemäßen Getriebekinematik der Lastausgleichsvorrichtung mit alternativen Spreizvorrichtungen in schematischer Darstellung.

Figur 6 eine technische Umsetzung der Variante A1 mit vertikaler Führungsfunktion in gesenkter (unterer) und ausgefahrener (oberer) Stellung,

Figur 7 eine technische Umsetzung der Variante D mit vertikaler Führungsfunktion in gesenkter (unterer) und ausgefahrener (oberer) Stellung,

5 Figur 8 eine technische Umsetzung der Variante D ohne vertikale Führungsfunktion in gesenkter (unterer) und ausgefahrener (oberer) Stellung,

Figur 9 eine technische Umsetzung einer Integration der Variante D in eine bestehende Hub-Senkfördereinrichtung,

10 Figur 10 eine technische Umsetzung der Variante D als Hubtisch mit Elektrozylinder-Doppelmotorantrieb gesenkter (unterer) und ausgefahrener (oberer) Stellung, und

15 Figur 11 eine technische Umsetzung der Variante A1 als Hubtisch mit Schubketten-Doppelmotorantrieb gesenkter (unterer) und ausgefahrener (oberer) Stellung.

20 **[0017]** Die Figur 1 zeigt links schematisch zwei Ausführungsvarianten A1, A2 der Getriebekinematik der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit Getriebeelementen und rechts jeweils den dazugehörigen Kraft-Hubverlauf. In der Figur sind zwei mittig verbundene, gegeneinander

25 schwenkbare Scherenarme (3) dargestellt, an denen jeweils zwei ebenfalls schwenkbar gelagerte Schubstreben (4) angebunden sind, wobei die Gegenseite der Schubstreben koaxial gelagert ist. Hierzu ist, ebenfalls koaxial gelagert, ein auf Zug wirkender Federenergiespeicher (5) angebunden. Die bewegliche Plattform, mit der die Gewichtskraft des zu bewegenden Gegenstandes in die Anordnung eingebracht wird, ist aus Gründen der Übersichtlichkeit in den schematischen Darstellungen der Figuren 1 - 5 nicht dargestellt.

30 **[0018]** Durch die vom Energiespeicher (Federanordnung) ausgehende Zugkraft wird über die Schubstreben (4) das Auseinanderspreizen der Scherenarme (3) erzielt. An den Enden der Scherenarme wirkt infolgedessen die Kompensationskraft (F).

40 **[0019]** Wenn auf eine geradlinige, vertikale Führungsfunktion applikationsbedingt verzichtet werden kann, können die Loslagerführungen (2) der Variante A1 entfallen, woraus wiederum Bauraum- und Kostenvorteile resultieren. Diese Ausführung ist schematisch in der unteren Hälfte der Figur 1 anhand der Variante A2 dargestellt.

45 **[0020]** Es ist ebenso möglich, fest- oder loslagerseitig anstelle der Schubstreben eine Hubkurvengeometrie (7) (kurz: Hubkurve oder Kurvengeometrie) an die Scherenarme (3) anzubringen, um so mittels einer entlang der Hubkurve laufenden Spreizwelle ein Aufspreizen der Schere (3) zu erreichen; solche Varianten D und E sind in den Figuren 4 und 5 dargestellt. Hinweis: Im Folgenden wird das Bezugszeichen (3) sowohl für den Scherenmechanismus (kurz: Schere) als auch für einen einzelnen Scherenarm verwendet.

50 **[0021]** Die Figuren 2, 3 und 5 zeigen die Varianten B, C und E. Diese Lösungen umfassen in unterschiedlichen

Kombinationen jeweils die Spreizkeiltechnik und eignen sich besonders für Federspeicher mit flachen Kennlinien, die beispielsweise handelsüblichen Zugfedern oder vor teilhaft Ovaldrahtzugfedern aufweisen. Durch die Anpas sung der Hubkurvengeometrie (Varianten D und E) kann zudem der Kraft- Hubverlauf optimal abgestimmt werden.

[0022] Die gewählten Verhältnisse von Scherenarm- und Schubstrebellenlängen in Verbindung mit der Lage der Schwenkachsen und der Federkennlinie sowie ggf. die Ausprägung der Hubkurven erlauben es, den Kraft- Hubverlauf der Vorrichtung zu beeinflussen. Am schematisch dargestellten Kraft- Hubverlauf in Figur 1 ist zu erkennen, dass eine nahezu konstante Hubkraft erreicht werden kann. Wird der reale Kraftverlauf mit einem ideal wirken den Konstant-Kraftverlauf verglichen, so sind Linearitäts abweichung von unter $\pm 1\%$ technisch realisierbar. Als Obergrenze bezogen auf das Kosten- Nutzenverhältnis wird eine Linearitätsabweichung von $\pm 15\%$ angesehen.

[0023] Wie bereits Anhand der Variante A2 beschrie ben, kann auf die in den Varianten B, C, D und E gezeigte Loslagerführung auch verzichtet werden, wenn eine geradlinige, vertikale Führungsfunktion applikationsbe dingt nicht benötigt wird, bzw. die Hubplattform bereits eine vertikale Führung besitzt. Dies ist oft dann der Fall, wenn bestehende Hubvorrichtungen mit einer Lastaus gleichsvorrichtung nachgerüstet werden.

[0024] Im Folgenden werden technische Umsetzungsmöglichkeiten der Varianten aus Figur 1 und der Variante D aus Figur 4 sowie Anwendungsbeispiele dazu auf gezeigt; die Varianten B, C und E zeigen Abwandlungen in anderen Kombinationen von Spreizmitteln.

[0025] Die Figur 6 zeigt eine technische Umsetzung der Ausführungsvariante A1. Diese erläutert das Zusam menwirken der Getriebeelemente des Mechanismus'. Der hier in die Hubmechanik integrierte Federspeicher besteht aus einem Federnpaket, welches sich aus zwei ineinander montieren Druckfedern zusammensetzt. Die se sind mechanisch so zwischen die Schubstrebren ein gebunden, dass die Federspeichereinheit wie eine Zug feder wirkt.

[0026] Durch die Verwendung von massiven Druckfedern kann eine besonders hohe Leistungsdichte erzielt werden.

[0027] Die Figur 7 zeigt eine erste technische Ausführung der Variante D (Figur 4) mit geradliniger, vertikaler Führungsfunktion der erfindungsgemäßen Lastaus gleichsvorrichtung. Als Federspeicher dienen hier 4 par allel wirkende Hochleistungs-Ovaldrahtzugfedern, die im Vergleich zu Runddrahtzugfedern eine höhere Leis tungsdichte, höhere Federvorspannungen und geringe Federraten aufweisen. Durch die Federnanzahl kann die Kompensationslast erhöht oder verringert werden; dazu können auch Kupplungsmittel (nicht dargestellt) vorgesehen sein, um im Betrieb auf unterschiedliche Lasten reagieren zu können. Im gezeigten Beispiel ist die Hubkurve Bestandteil der Scherenarmkontur, wobei die Spreizwelle mittels einer mittig verbauten Welle axial

geführt wird.

[0028] Die Figur 8 zeigt eine technische Ausführung der Variante D (Figur 4) ohne Führungsfunktion mit 4 parallel wirkenden Ovaldrahtzugfedern als Energiespei cher. Bei dieser Ausführung wurde auf die loslagerseitige Führung verzichtet, wodurch die geradlinige, vertikale Führungsfunktion entfällt. Die Führung der Spreizwelle entlang der mittig verbauten Hubkurve erfolgt hier vor teilhaft mittels einer Profillaufrolle. Eine Erhöhung der Kompensationskraft wird durch das paarweise Hinzufü gen von Federelementen erzielt. Es ist somit auch tech nisch möglich, die in Figur 8 gezeigte Ausführung mit bspw. nur 2 oder mit 6 oder 8 parallel wirkenden Zugfedern zu betreiben. Durch die in den Ovaldrahtzugfedern eingewundene, hohe Federvorspannung kann die ge wünschte Kompensationskraft erzeugt werden, ohne die Federn zusätzlich vorspannen zu müssen. Da die Zug federn in der oberen Hubstellung auf Block zusammen gefahren sind, müssen hier im Wartungsfall keine zu sätzlichen Maßnahmen zur Kraft- bzw. Energietrennung des Energiespeichers getroffen werden.

[0029] Die Figur 9 zeigt die Integration von zwei par allel wirkenden Lastausgleichsvorrichtungen aus Abb.5 in eine bestehende Hub-Senkfördervorrichtung. Diese Hub- Senkfördervorrichtung wird zur Förderung einer Rohkarosse in der Kraftfahrzeug- Serienfertigung ge nutzt. In der Industrie besteht häufig der Wunsch, beste hende Anlagen in ihrer Leistungsfähigkeit zu erhöhen. In diesem Beispiel wird durch Integration der Ausführungsvariante D aus Figur 4 teilweise das Hubwerk mit Antriebsstrang entlastet und zum anderen Teil die Trag fähigkeit der Vorrichtung (hier um 40%) erhöht. Da diese Nachrüstung mit einem verhältnismäßig geringen Auf wand verbunden ist und ein kostspieliger Gesamtumbau der Hub- Senkfördervorrichtung auf höhere Traglasten entfällt, resultieren daraus erhebliche wirtschaftliche Vor teile.

[0030] Ein weiteres Anwendungsgebiet für Lastaus gleichsvorrichtungen sind Hubapplikationen, die auf fahrerlosen Transportfahrzeugen (FTF) zum Einsatz kom men. Hierbei kommt der Aspekt der Energieersparnis und Leistungssteigerung besonders stark zum Tragen, da die Energiebereitstellung bzw. -versorgung mit einem hohen Aufwand verbunden ist und in den meisten Fällen die Hubleistung den begrenzten Faktor dahingehend darstellt.

[0031] Bei der in Figur 10 gezeigten Lastausgleichsvorrichtung für ein FTF wurde sowohl eine vertikale Führungs- als auch Antriebsfunktion integriert, woraus sich die Verwendung als Hubtisch ergibt.

[0032] Die in Figur 11 dargestellte Lastausgleichsvorrichtung mit Führungs- und Antriebsfunktion kann als Hubtisch für hohe Traglasten bis 3t auf fahrerlosen Transportfahrzeugen eingesetzt werden. Die Antriebsfunktion wird hier über zwei elektrisch zueinander syn chronisierte Schubkettenantriebe und die vertikale Führungs- und Lastausgleichsfunktion über zwei mittig ver baute Lastausgleichsvorrichtungen aus Figur 6 realisiert.

Patentansprüche

1. Lastausgleichsvorrichtung für eine Hubapplikation mit einem zu hebenden bzw. zu senkenden Gegenstand, 5
 mit einer beweglichen Plattform, wobei die Plattform den Gegenstand trägt,
 wobei die Plattform zum Lastausgleich durch zum mindest ein Federelement (5) unterstützt ist, 10

dadurch gekennzeichnet,
dass das Federelement (5) auf eine Spreizeinheit (4, 6, 7) wirkt, welche eine Federkraft des Federelementes (5) zum Spreizen in eine Scherenanordnung (3) leitet, wobei durch die Scherenanordnung die Federkraft als eine resultierende Hubkraft hebend auf die Plattform wirkt, und dass durch die mittels der Spreizeinheit (4, 6, 7) und der Scherenanordnung (3) gebildete Hubgeometrie eine im wesentlichen konstante Hubkraft über eine wesentliche Hubstrecke der Plattform gegeben ist.
2. Lastausgleichsvorrichtung Patentanspruch 1, 25

dadurch gekennzeichnet,
dass die Spreizeinheit (4, 6, 7) Schubstreben (4) umfasst, wobei die Schubstreben (4) jeweils zwischen dem Federelement (5) und einem Scherenarm der Scherenanordnung (3) angelenkt sind.
3. Lastausgleichsvorrichtung nach Patentanspruch 1 oder 2, 30

dadurch gekennzeichnet,
dass die Spreizeinheit (4, 6, 7) auf eine Kurvengeometrie (7) wirkt, wobei die Kurvengeometrie (7) den Verlauf der Hebelwirkung der Spreizeinheit (4, 6, 7) auf die Scherenanordnung (3) vorgibt.
4. Lastausgleichsvorrichtung nach Patentanspruch 3, 40

dadurch gekennzeichnet,
dass die Kurvengeometrie (7) durch zum mindest eine gekrümmte Oberfläche eines Scherenarms der Scherenanordnung (3) gebildet ist, wobei die Federkraft über die Spreizeinheit (4, 6, 7) mittels eines Gleitstücks oder einer Rollenkonstruktion auf die gekrümmte Oberfläche wirkt.
5. Lastausgleichsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, 50

dadurch gekennzeichnet,
dass die Spreizeinheit (4, 6, 7) zum mindest einseitig eine Spreizkeilgeometrie aufweist.

FIG 1

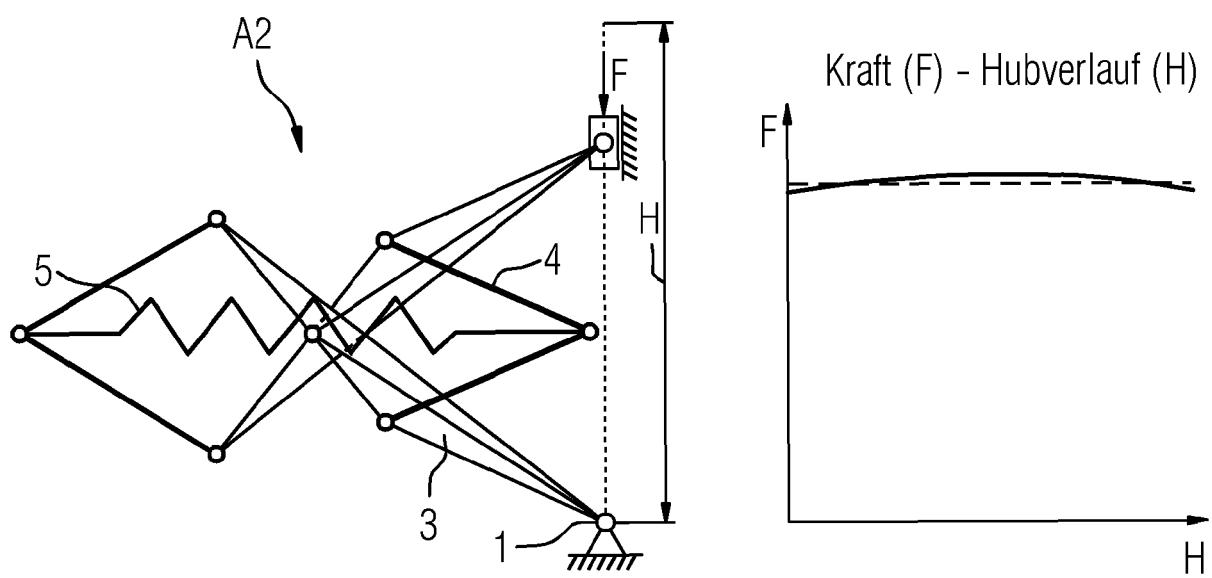
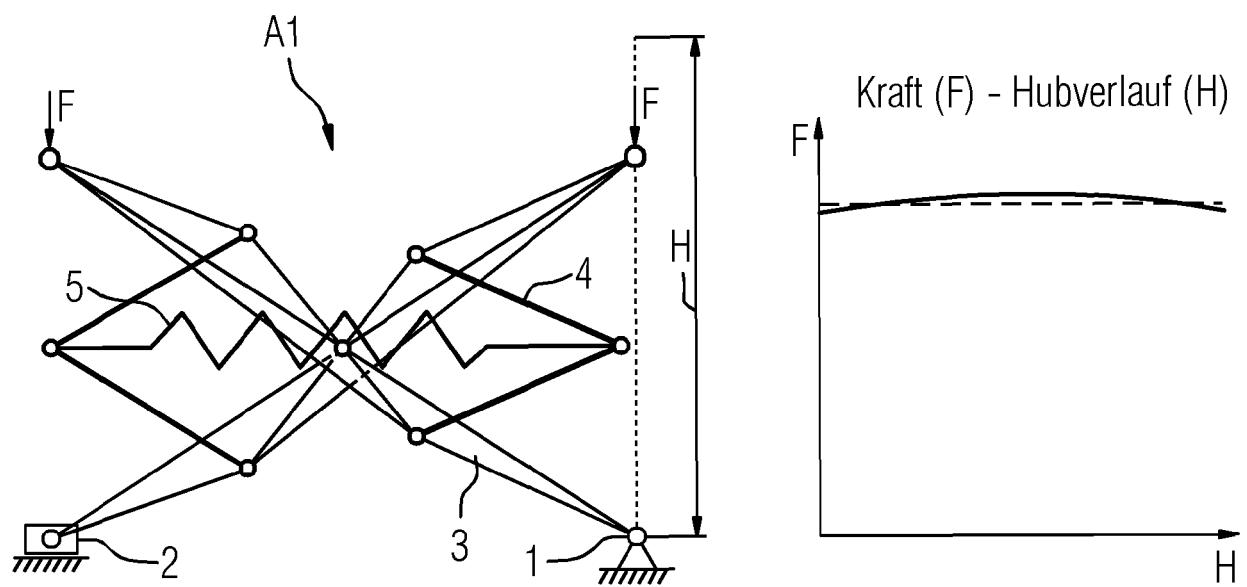


FIG 2

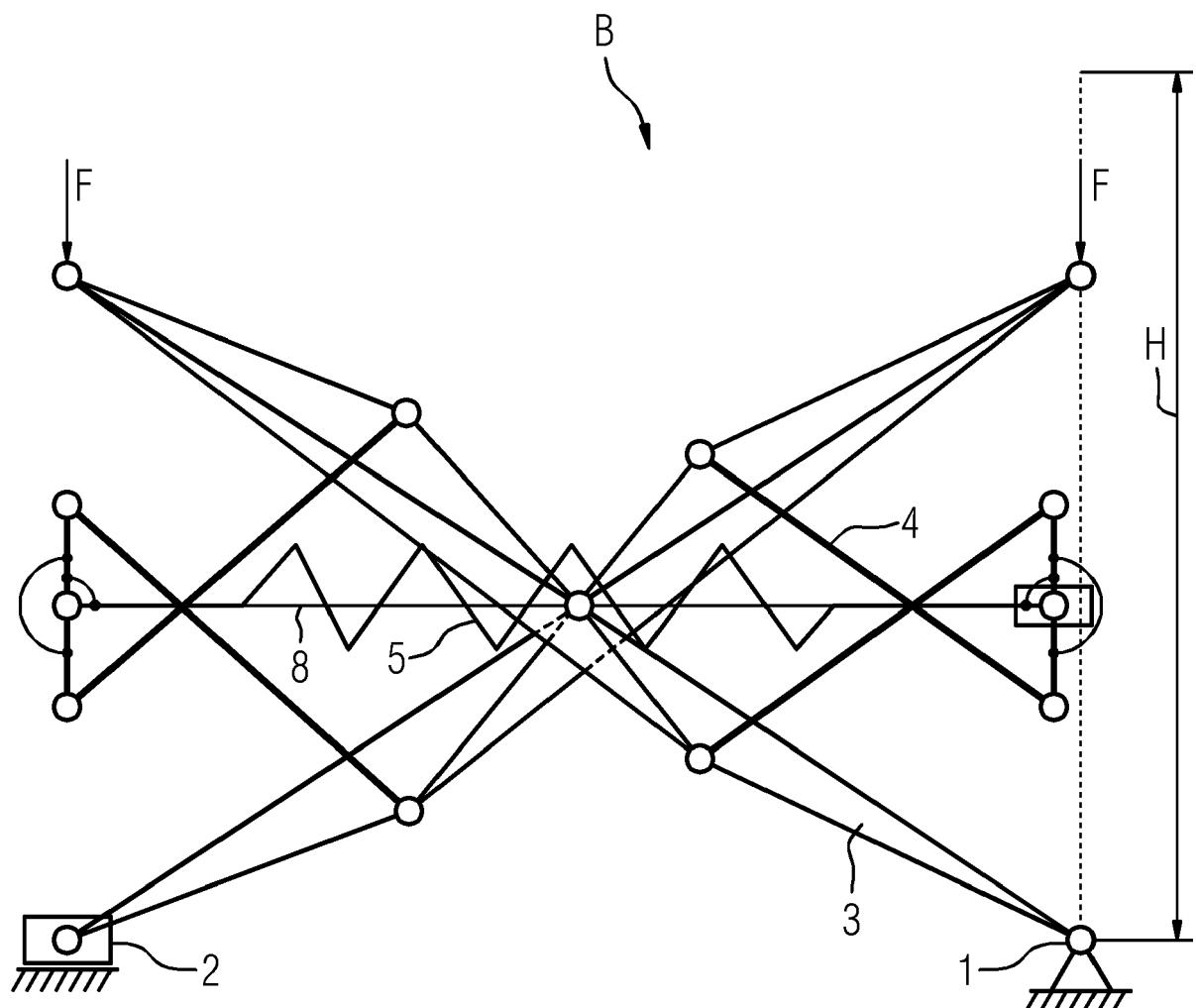


FIG 3

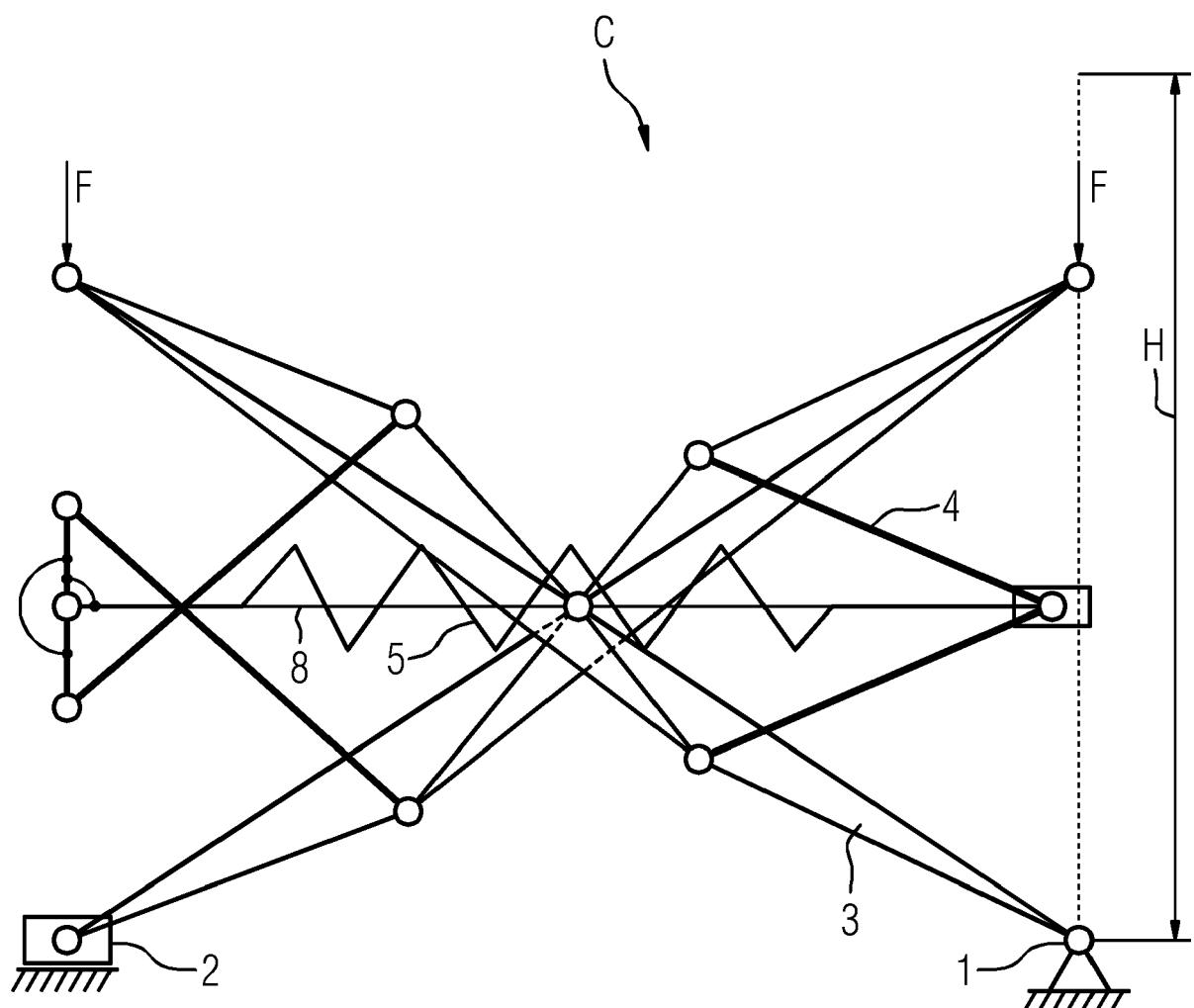


FIG 4

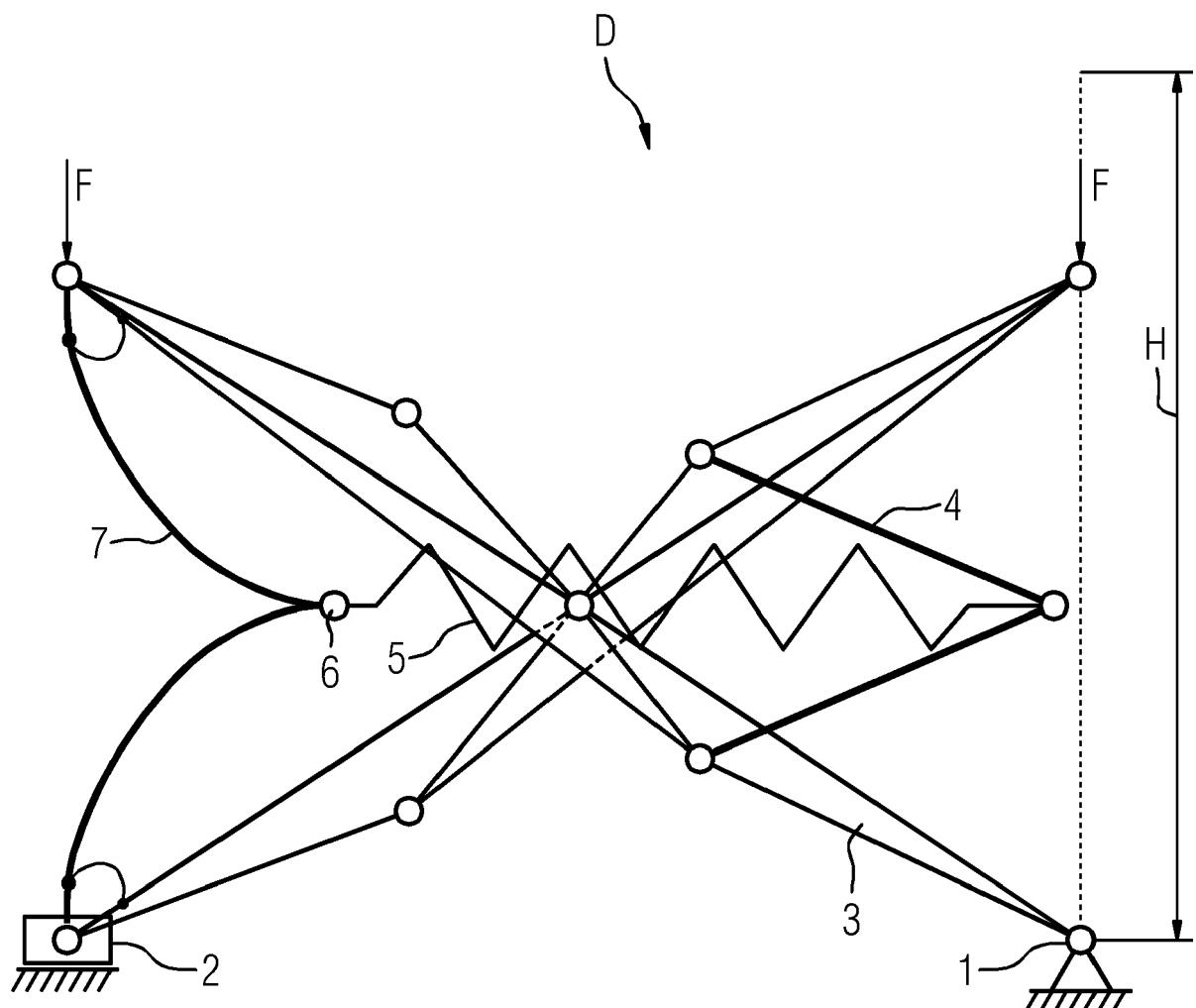


FIG 5

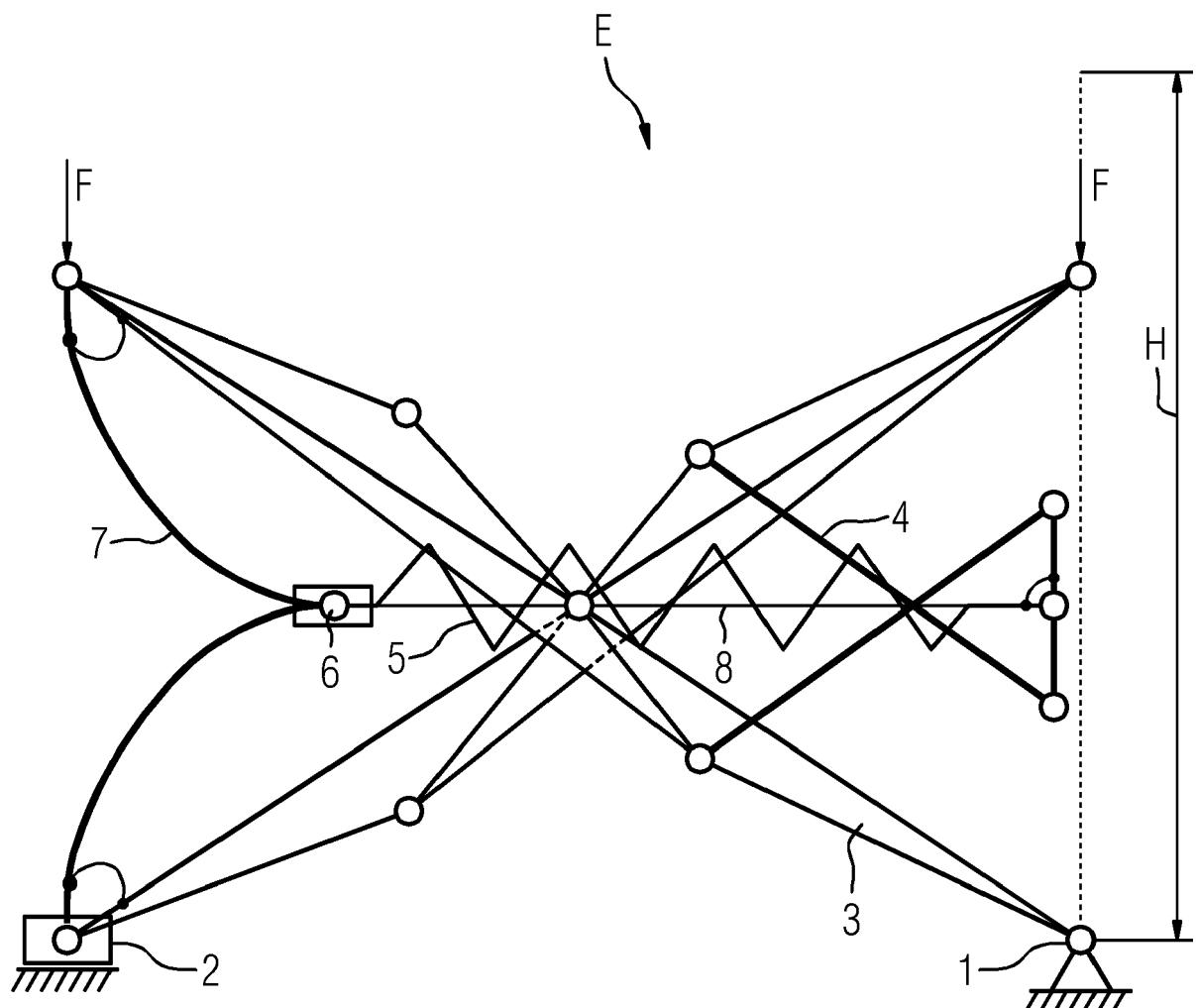


FIG 6

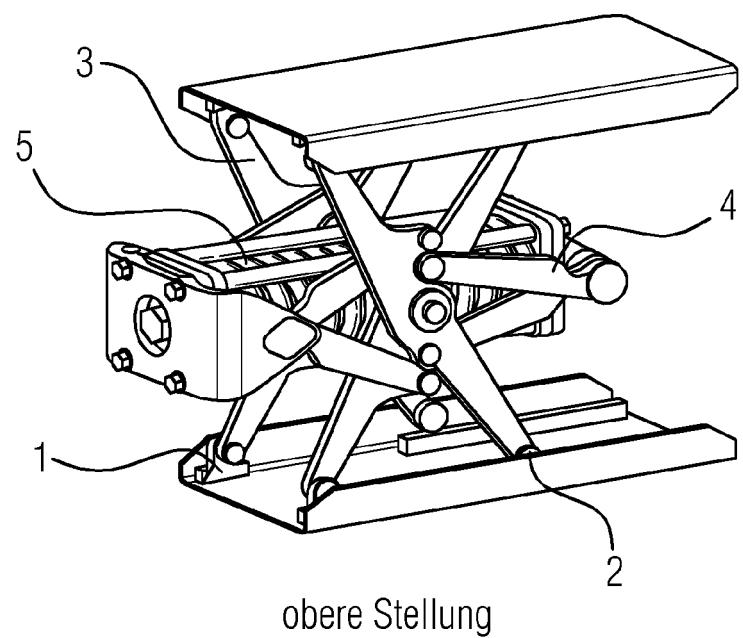
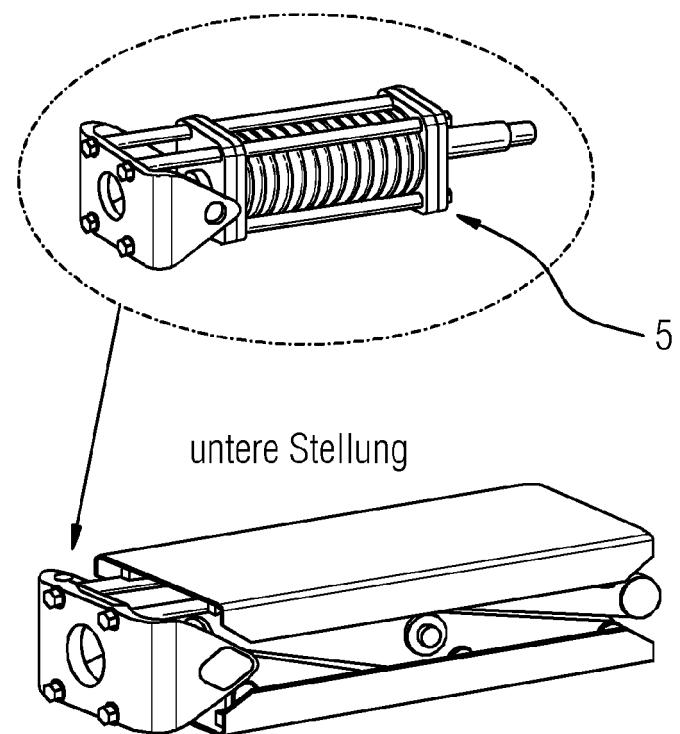
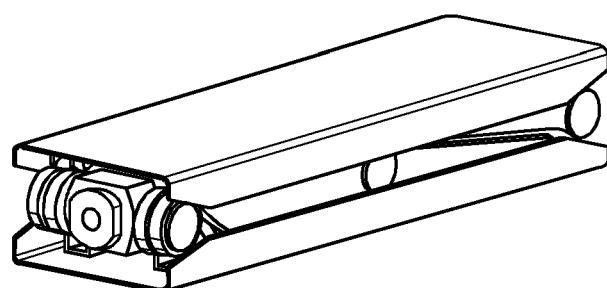
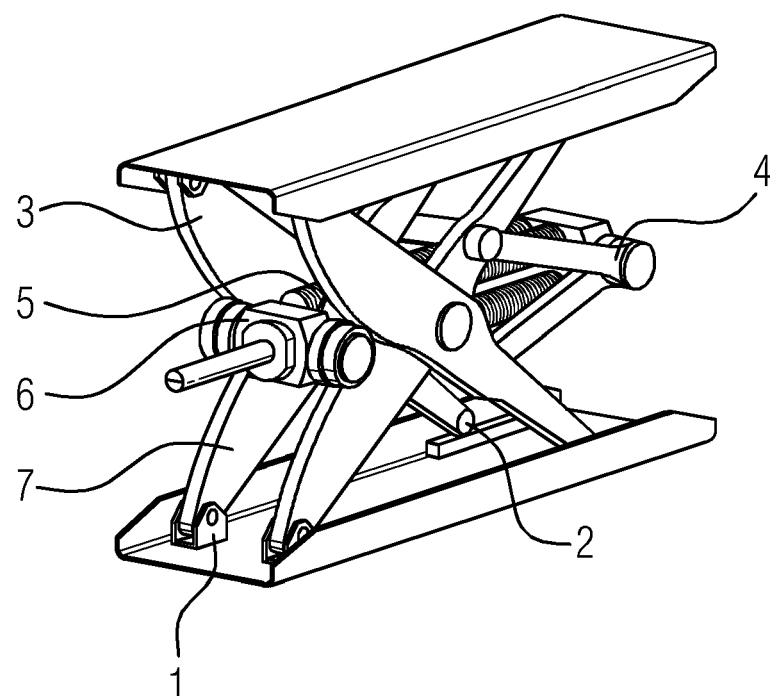


FIG 7



untere Stellung



obere Stellung

FIG 8

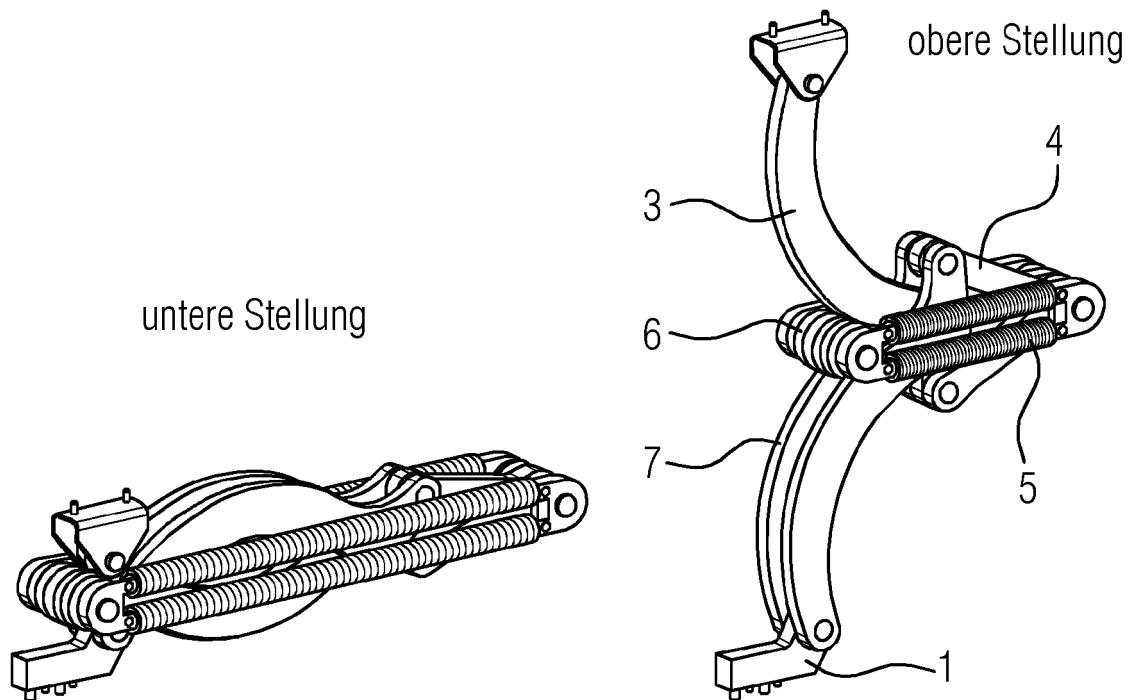


FIG 9

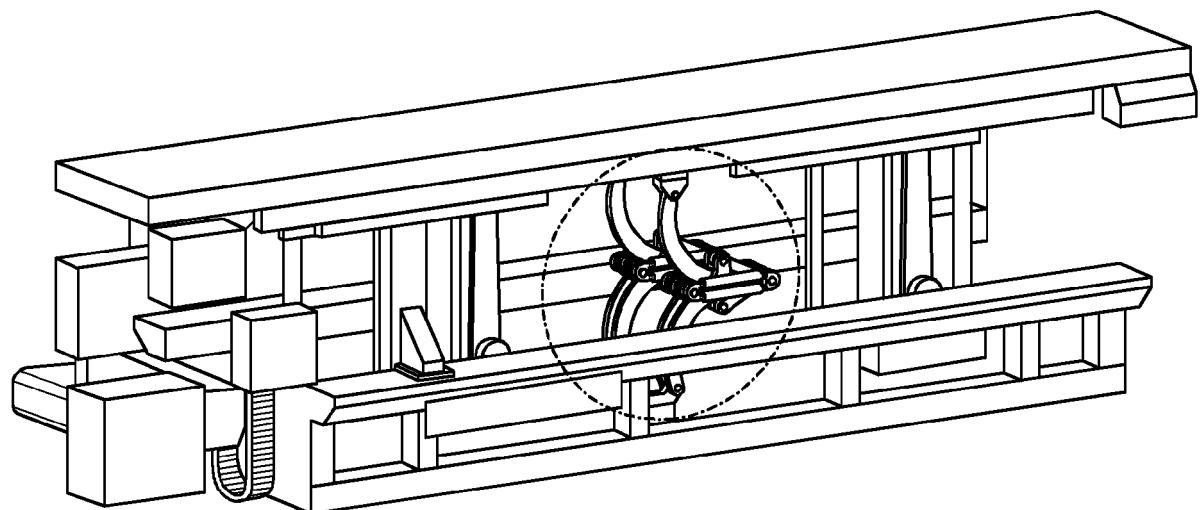
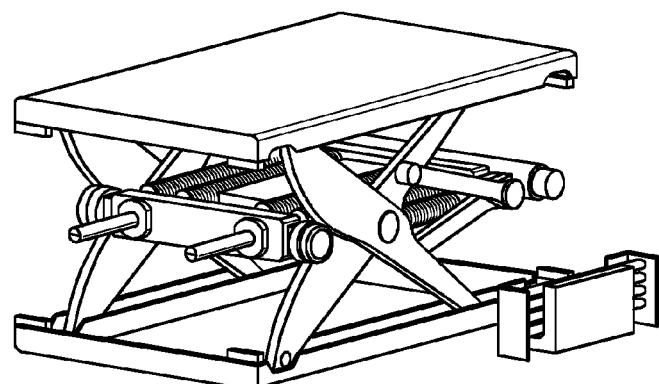
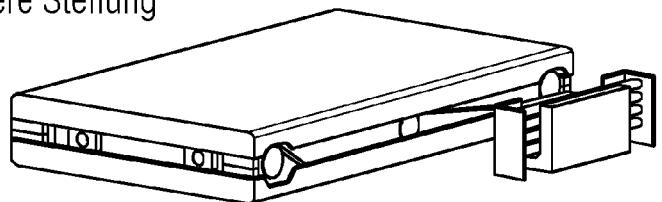


FIG 10

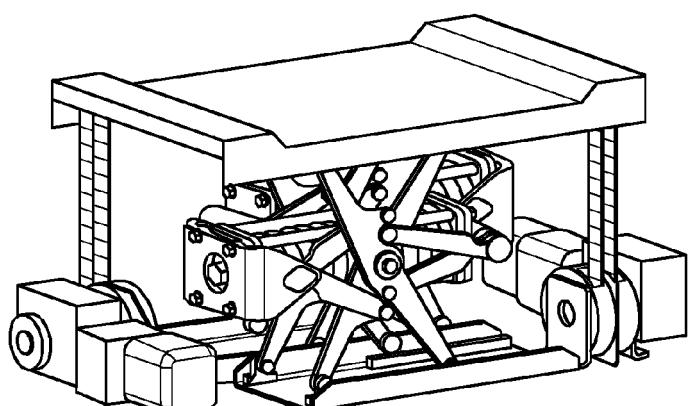
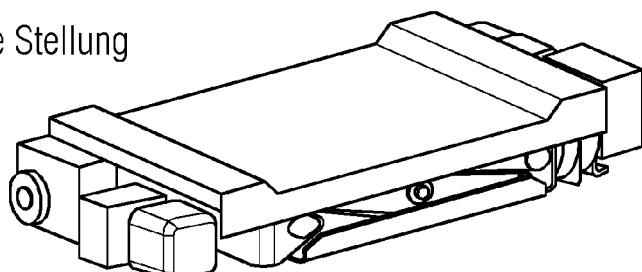
untere Stellung



obere Stellung

FIG 11

untere Stellung



obere Stellung



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 16 3264

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE				
	Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10	Y	US 2011/240409 A1 (BACON TODD J [US]) 6. Oktober 2011 (2011-10-06) * Absatz [0026] – Absatz [0033]; Abbildungen 1,3,4 *	1-5	INV. B66F7/06
15	Y	US 5 833 198 A (GRAETZ ALTON [US]) 10. November 1998 (1998-11-10) * Spalte 2, Zeile 3 – Zeile 59; Abbildung 1 *	1-5	
20	A	EP 3 476 792 A1 (FLEXLIFT HUBGERAETE GMBH [DE]) 1. Mai 2019 (2019-05-01) * das ganze Dokument *	1-5	
25				
30				RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
35				B66F
40				
45				
50	1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
55	EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)	Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 24. August 2022	Prüfer Delval, Stéphane
	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelddatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
	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			

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

EP 22 16 3264

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.

24-08-2022

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	US 2011240409 A1	06-10-2011	KEINE	
	US 5833198 A	10-11-1998	KEINE	
20	EP 3476792 A1	01-05-2019	KEINE	
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102012020264 B4 **[0003]**