

(19)



(11)

EP 3 138 807 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
08.03.2017 Patentblatt 2017/10

(51) Int Cl.:
B66F 7/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15183810.9**

(22) Anmeldetag: **04.09.2015**

(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

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

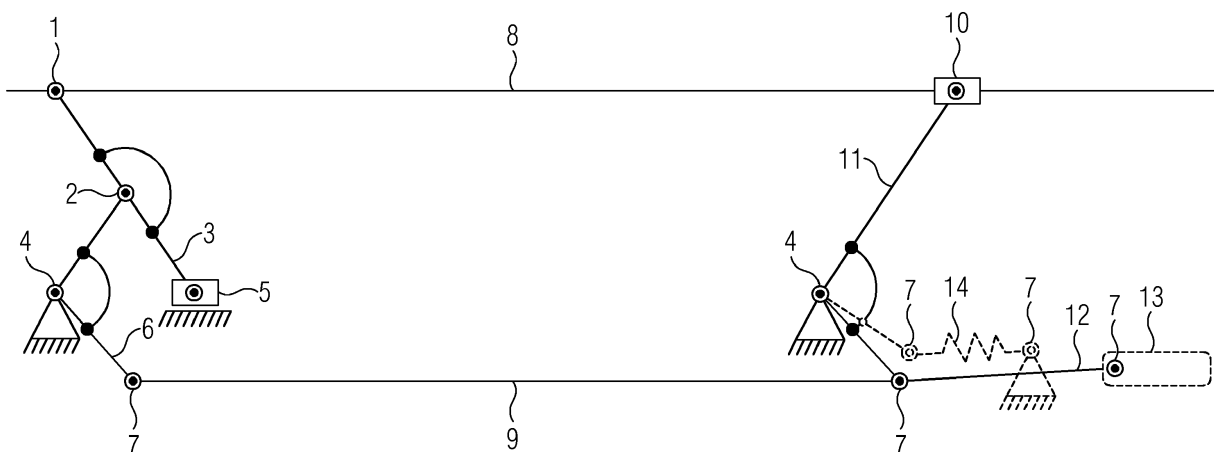
(72) Erfinder: **Walther, Steven**
07318 Saalfeld (DE)

(54) HUBVORRICHTUNG

(57) Die Erfindung betrifft eine Hubvorrichtung für eine industrielle Bearbeitungsstation, insbesondere ein Hubtisch für die Förderung einer Rohkarosse in der Kraftfahrzeug-Serienfertigung, wobei die Hubvorrichtung zur Förderung eines Werkstücks auf einem in rein vertikaler Richtung bewegten Oberrahmen [8] ausgestaltet ist. Dabei weist die Hubvorrichtung zumindest eine mit einem motorischen Antriebselement [13 + 6, 7, 9, 12] betätigte

gleichschenklige Geradschubkurbel [1, 2, 3, 4, 5] als erste Vertikalführung auf.

Insbesondere durch den Einsatz einer gleichschenkligen Geradschubkurbel, die in der Literatur auch als "Scott-Russel-Mechanismus" bekannt ist, ist eine einfache und effektive Variante eines vertikalen Führungssystems gegeben, welche geringe Bauhöhen bei minimalem Fertigungsaufwand ermöglicht.

FIG 1**EP 3 138 807 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Hubvorrichtung für eine industrielle Bearbeitungsstation gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Die verfügbare Technologie im Bereich der Hebetchnik ist breit gefächert und bietet je nach Applikationsfall unterschiedlichste Realisierungsmodelle. Speziell die hohen Anforderungen an die Zuverlässigkeit einer Hubvorrichtung in rauen Fertigungsumgebungen, wie sie beispielsweise in Schweißstationen einer automobilen Fertigungslinie vorzufinden sind, verlangen vorzugsweise einfache und robuste Systemlösungen. Dies betrifft insbesondere Hubtische, die in der Serienfertigung von Kraftfahrzeugen zur vertikalen Förderung von Rohkarossen an Bearbeitungsstationen eingesetzt werden.

[0003] Praxisbewährte Systemlösungen für eine solche Hubvorrichtung sind beispielsweise in den Druckschriften DE 10 2008 036 288 A1 und DE 202 09 407 U1 angegeben.

[0004] Beispielsweise ist ein nachteiliges Systemmerkmal des in der Druckschrift DE 10 2008 036 288 A1 genannten Hubtisches in der dort verwendeten Vertikalführung begründet, die aus zwei Hebertürmen besteht. Zum Einen können im Stand der Technik durch die Hebertürme fallweise Störkonturen zu peripheren Anlagenkomponenten oder zum Transportgut selbst entstehen, und zum Anderen kann es zu einer Beschränkung der Bauhöhe des Hubtisches kommen.

[0005] Weiterhin können sich in einem weiteren Stand der Technik, beschrieben in der Druckschrift DE 202 09 407 U1, durch die räumliche Anordnung des Exzenterhebels der Hubvorrichtung sowie durch die Wahl bzw. Anordnung der Lagerstellen hohe Drehmomente und Querkräfte über den Lasthub an der Abtriebsseite des Antriebselementes, also des Getriebemotors, ergeben.

[0006] Es ist somit eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Hubvorrichtung bzw. einen Hubtisch vorzuschlagen, welche ein zeitgemäß energieeffizientes und leistungsfähiges Antriebskonzept aufweist, geringe Bauhöhen ermöglicht und darüber hinaus ökonomische Attraktivität bietet. Es wird ferner angestrebt, das maximale Drehmoment an der Abtriebsseite des Getriebemotors über den Lasthub zu reduzieren, ohne etwaigen fertigungstechnischen Mehraufwand betreiben zu müssen.

[0007] Die Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0008] Dabei wird eine Hubvorrichtung für eine industrielle Bearbeitungsstation, insbesondere ein Hubtisch für die Förderung einer Rohkarosse in der Kraftfahrzeug-Serienfertigung, vorgeschlagen, wobei die Hubvorrichtung zur Förderung eines Werkstücks auf einem in rein vertikaler Richtung bewegten Oberrahmen ausgestaltet ist. Dabei weist die Hubvorrichtung zumindest eine mit einem motorischen Antriebselement betätigte gleichschenklige Geradschubkurbel als erste Vertikalführung auf. Insbesondere durch den Einsatz einer gleichschenkligen Geradschubkurbel, die in der Literatur auch als "Scott-Russel-Mechanismus" bekannt ist, ist eine einfache und effektive Variante eines vertikalen Führungssystems gegeben, welche geringe Bauhöhen bei minimalem Fertigungsaufwand ermöglicht.

[0009] Vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Lösung sind in den abhängigen Patentansprüchen angegeben. Die dabei beschriebenen Merkmale und deren Vorteile können sowohl einzeln, als auch in sinnvoller Kombination miteinander realisiert sein.

[0010] Vorteilhaft ist zur Erreichung einer hohen mechanischen Stabilität zumindest eine zweite Vertikalführung vorgesehen, wobei als die zweite Vertikalführung besonders vorteilhaft eine Loslagerschwinge vorgesehen sein kann. Alternativ kann zur Erhöhung der Führungsgenauigkeit als die zweite Vertikalführung eine weitere gleichschenklige Geradschubkurbel vorgesehen werden. Dabei ist vorteilhaft auch die zweite Vertikalführung von demselben motorischen Antriebselement betätigt, wie die erste.

[0011] Die Stabilität in Querrichtung wird erhöht, indem vorteilhaft als die erste Vertikalführung zwei parallel angeordnete gleichschenklige Geradschubkurbeln mit coaxialer Anordnung der Gelenke vorgesehen sind. Ebenso können vorteilhaft zumindest zwei parallel angeordnete zweite Vertikalführungen mit coaxialer Anordnung der Gelenke vorgesehen sein. Dabei sind in einer vorteilhaften Variante die erste und die zweite Vertikalführung mittels einer Zugstange zur synchronisierten Vertikalbewegung miteinander verbunden und vorzugsweise ist das motorische Antriebselement mittels einer Antriebsstange über eine der Vertikalführungen mit der Zugstange verbunden.

[0012] Eine geringe Bauhöhe ergibt sich, indem das motorische Antriebselement in horizontaler Richtung außerhalb einer von dem Oberrahmen abgedeckten Grundfläche angeordnet ist.

[0013] Wegen der Einfach- und Robustheit sowie der Wartungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit kommt vorzugsweise eine Exzenter-Antriebsscheibe in Verbindung mit einem Synchron- oder Asynchron- Getriebemotor zum Einsatz, wobei dieser vorzugsweise über eine mechanische Haltebremse verfügt.

[0014] Das erforderliche Drehmoment des Antriebs und die Belastung der lastführenden Elemente kann vorteilhaft weiter verringert werden, indem zumindest ein Massenausgleichssystem vorgesehen ist. Dabei kann das Massenausgleichssystem als Energiespeicher eine mechanische Feder oder eine pneumatische oder hydropneumatische Speichereinrichtung umfassen.

[0015] Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Hubvorrichtung werden nachfolgend anhand der Zeichnungen erläutert.

[0016] Dabei zeigen:

Figur 1 eine schematische Schnittzeichnung einer ersten Variante einer erfindungsgemäßen Hubvorrichtung,

5 Figur 2 eine schematische Schnittzeichnung einer zweiten Variante der erfindungsgemäßen Hubvorrichtung, und

Figur 3 eine perspektivische Darstellung der erfindungsgemäßen Hubvorrichtung.

10 **[0017]** Die Figur 1 zeigt schematisch eine erste Ausführungsform der erfindungsgemäßen Hubvorrichtung in einer oberen Stellung.

[0018] Die Bezugszeichen sind dabei wie folgt definiert:

	1	Festlagergelenk	8	Oberrahmen
	2	Lenkermittengelenk	9	Zugstange
15	3	Lenker	10	Loslagerführung
	4	Schwingenlager	11	Loslagerschwinge
	5	Lenkerführung	12	Antriebsstange
	6	Festlagerschwinge	13	Antriebseinheit
20	7	Lagerstelle	14	Massenausgleichselement

[0019] Je nach Ausführung kann die Befestigung der Fest- und Loslageranordnung samt der Antriebseinheit mit Massenausgleichselement direkt auf dem Fundament oder zusätzlich auf einem gemeinsamen Grundrahmen (in der Figur 1 nicht dargestellt - siehe Figur 3) erfolgen.

25 **[0020]** Eine erste Vertikalführung ist in der linken Hälfte der Figur 1 zu sehen und verkörpert die Festlagerseite der Hubvorrichtung. Sie besteht aus einem Lenker 3, welcher über das Festlagergelenk 1 mit dem Oberrahmen 8 und über eine Lenkerführung 5 mit dem Grundrahmen verbunden ist, wobei der Oberrahmen vorzugsweise als Rollenbahn mit Laufrollen zum Fördern eines Transportguts ausgebildet ist.

30 **[0021]** Der Lenker wiederum interagiert über das mittig zwischen Festlagergelenk und Lenkerführung sitzende Lenkermittengelenk 2 mit der Festlagerschwinge 6. Die Schwingenlager 4 bilden dabei den Drehpunkt für die Fest- als auch für die Loslagerschwinge 11.

[0022] Das Loslager besteht aus einer Loslagerschwinge 11, an deren oberem Ende eine Loslagerführung 10 ausgebildet ist, die den Kontakt zum Oberrahmen herstellt. An der Loslagerschwinge sind mehrere Lagerstellen 7 vorhanden, die eine koaxiale Anordnung zum Drehpunkt 4 der Schwinge 11 aufweisen. Dadurch kann einerseits die Anbindung der Zugstange 9, welche eine Verbindung zur gleichschenkligen Geradschubkurbel herstellt, und andererseits der Anschluss einer Antriebsstange 12 und ggf. eines optionalen Massenausgleichselements 14 an die Hebelmechanik realisiert werden.

35 **[0023]** Dabei kann das Massenausgleichselement unterschiedlich ausgeprägt sein. Denkbare, technisch in Erwägung zu ziehende Arten von Energiespeichern stellen hier mechanische Federn und pneumatische bzw. hydropneumatische Massenausgleichssysteme dar. Diese können nochmals in ziehend und in drückend wirkende Elemente unterschieden werden. Sollte ein drückend wirkendes Element mit der Loslagerschwinge verbunden werden, so erfolgt dessen Anordnung, anders als in Figur 1 gezeigt, in Richtung der gegenüberliegenden Vertikalführung. Eine vertikale Anordnung von mindestens einem drückend wirkenden Massenausgleichselement, welches zwischen Grundrahmen bzw. Boden und Oberrahmen platziert und mit diesen kontaktiert ist, zeigt eine weitere Variante auf.

40 **[0024]** In primärer Abhängigkeit von den zu bewegendenden Massen, dem vertikalen Hub und den Bauraumabmessungen der Hubvorrichtung (Hubtisches), ist ein geeigneter Energiespeicher zu wählen.

[0025] Die aktive Komponente des erfindungsgemäßen Hubtisches bildet die elektromotorische Antriebseinheit 13. Zur Realisierung der von dieser Antriebseinheit ausgehenden Vorschubbewegung stehen verschiedene technische Lösungen zur Verfügung. Zu erwähnen sind an dieser Stelle Lineareinheiten in Form von Gewinde-, Riemen-, und Zahnstangentrieben bzw. Hubwalzen, aber auch die oben bereits genannte, am Getriebemotor befestigte Exzenter-Antriebsscheibe.

45 **[0026]** Aufgrund der Einfach- und Robustheit sowie der Wartungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit kommt vorzugsweise eine Exzenter- Antriebsscheibe in Verbindung mit einem Synchron- oder Asynchron- Getriebemotor zum Einsatz, wobei dieser über eine mechanische Haltebremse verfügt.

50 **[0027]** Die Figur 2 zeigt schematisch eine alternative Ausführungsform der erfindungsgemäßen Hubvorrichtung in einer oberen Stellung. Dabei gelten für die Bezugszeichen diese eben Definitionen, die schon anhand der Figur 1 eingeführt wurden.

[0028] Im Unterschied zu der anhand der Figur 1 erläuterten Variante wird hier auch für die zweite Vertikalführung - siehe rechte Seite der Figur 2 - eine gleichschenklige Geradschubkurbel verwendet. Diese konstruktiv etwas aufwendigere Lösung zeichnet sich durch ein besseres Führungsverhalten, insbesondere beim Auftreten von Querkraften in der oberen Hubstellung und während des Hubvorgangs, aus.

[0029] Die Figur 3 zeigt eine perspektivische Darstellung der erfindungsgemäßen Hubvorrichtung in einer oberen Stellung. Auch hier gelten für die Bezugszeichen dieselben Definitionen, die schon anhand der Figur 1 eingeführt wurden. Zusätzlich ist mit dem Bezugszeichen 15 ein Grundrahmen der Hubvorrichtung dargestellt.

[0030] Zusammengefasst ist festzustellen, dass durch die Integration von einem Energiespeicher in Form eines hydropneumatischen Massenausgleichssystems eine erhebliche Energieeinsparung und eine Entlastung des Getriebemotors erzielt werden konnte, was sich in Verbindung mit einer optimierten Hebelmechanik positiv auf die zu konzipierende Getriebe- und Motorgröße auswirkt. Weithin ist mittels einer gleichschenkligen Geradschubkurbel eine einfache und effektive Variante eines vertikalen Führungssystems angegeben, welche geringe Bauhöhen bei minimalem Fertigungsaufwand ermöglicht.

[0031] Aus dem Zusammenspiel aller genannten Systemmerkmale lassen sich zusammengefasst die folgenden signifikanten Vorteile ableiten: Hohe Energieeffizienz und Performance, flache, kompakte und robuste Bauweise, einfache und kostengünstige Fertigung, hohe Anlagenverfügbarkeit, Wartungsfreundlichkeit, geringer Geräuschpegel, kompakte und robuste Antriebseinheit, geringer Verschleiß und Betriebskosten sowie minimaler Wartungs- und Instandhaltungsaufwand.

Patentansprüche

1. Hubvorrichtung für eine industrielle Bearbeitungsstation, insbesondere ein Hubtisch für die Förderung einer Rohkarosse in der Kraftfahrzeug-Serienfertigung, wobei die Hubvorrichtung zur Förderung eines Werkstücks auf einem in rein vertikaler Richtung bewegten Ober-
rahmen ausgestaltet ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Hubvorrichtung zumindest eine mit einem motorischen Antriebselement betätigte gleichschenklige Geradschubkurbel als erste Vertikalführung aufweist.
2. Hubvorrichtung nach Patentanspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest eine zweite Vertikalführung vorgesehen ist.
3. Hubvorrichtung nach Patentanspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass als die zweite Vertikalführung eine Loslagerschwinge vorgesehen ist.
4. Hubvorrichtung nach Patentanspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass als die zweite Vertikalführung eine weitere gleichschenklige Geradschubkurbel vorgesehen ist.
5. Hubvorrichtung nach einem der Patentansprüche 2 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die zweite Vertikalführung von dem motorischen Antriebselement betätigt ist.
6. Hubvorrichtung nach einem der vorhergehenden Patentansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass als die erste Vertikalführung zwei parallel angeordnete gleichschenklige Geradschubkurbeln mit coaxialer Anordnung der Gelenke vorgesehen sind.
7. Hubvorrichtung nach einem der Patentansprüche 2 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest zwei parallel angeordnete zweite Vertikalführungen mit coaxialer Anordnung der Gelenke vorgesehen sind.
8. Hubvorrichtung nach einem der Patentansprüche 2 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,

dass die erste und die zweite Vertikalführung mittels einer Zugstange zur synchronisierten Vertikalbewegung miteinander verbunden sind.

5 9. Hubvorrichtung nach Patentanspruch 8,

dadurch gekennzeichnet,

dass das motorische Antriebselement mittels einer Antriebsstange über eine der Vertikalführungen mit der Zugstange verbunden ist.

10 10. Hubvorrichtung nach Patentanspruch 9,

dadurch gekennzeichnet,

dass das motorische Antriebselement in horizontaler Richtung außerhalb einer von dem Oberrahmen abgedeckten Grundfläche angeordnet ist.

15 11. Hubvorrichtung nach einem der vorhergehenden Patentansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass das motorische Antriebselement eine Exzenter-Antriebsscheibe zur Kraftübertragung zu der Vertikalführung aufweist.

20 12. Hubvorrichtung nach einem der vorhergehenden Patentansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass zumindest ein Massenausgleichssystem vorgesehen ist.

25 13. Hubvorrichtung nach Patentanspruch 12,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Massenausgleichssystem als Energiespeicher eine mechanische Feder oder eine pneumatische oder hydropneumatische Speichereinrichtung umfasst.

30

35

40

45

50

55

FIG 1

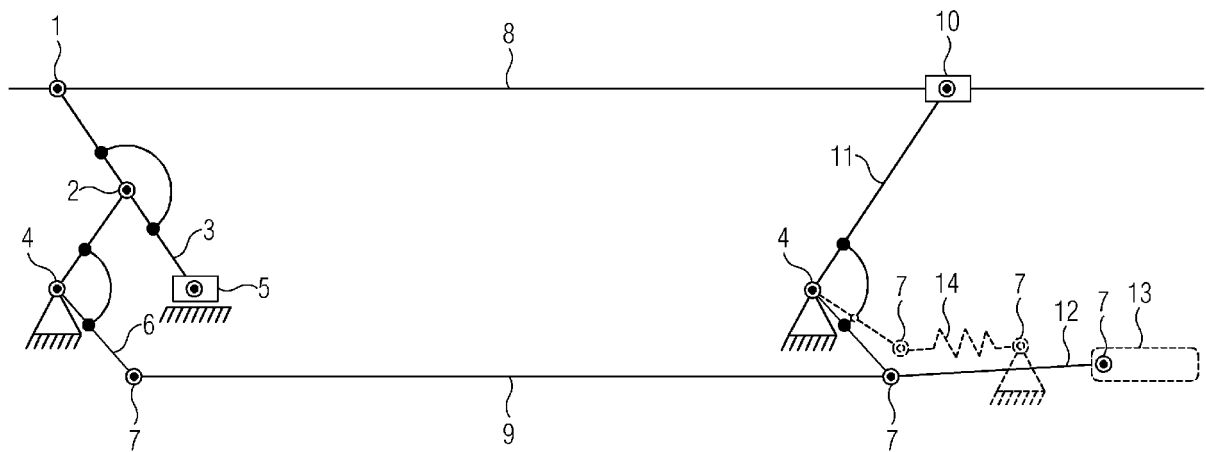


FIG 2

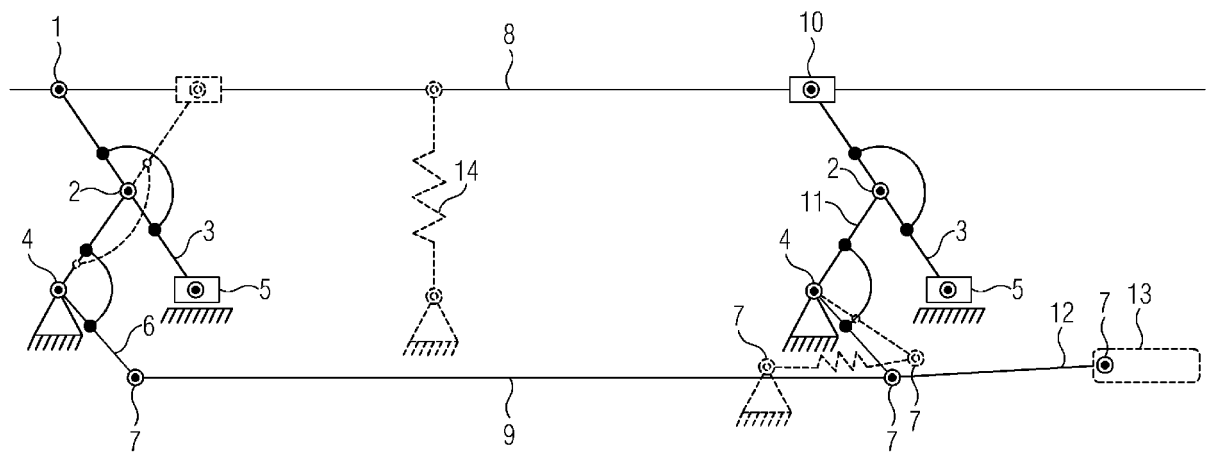
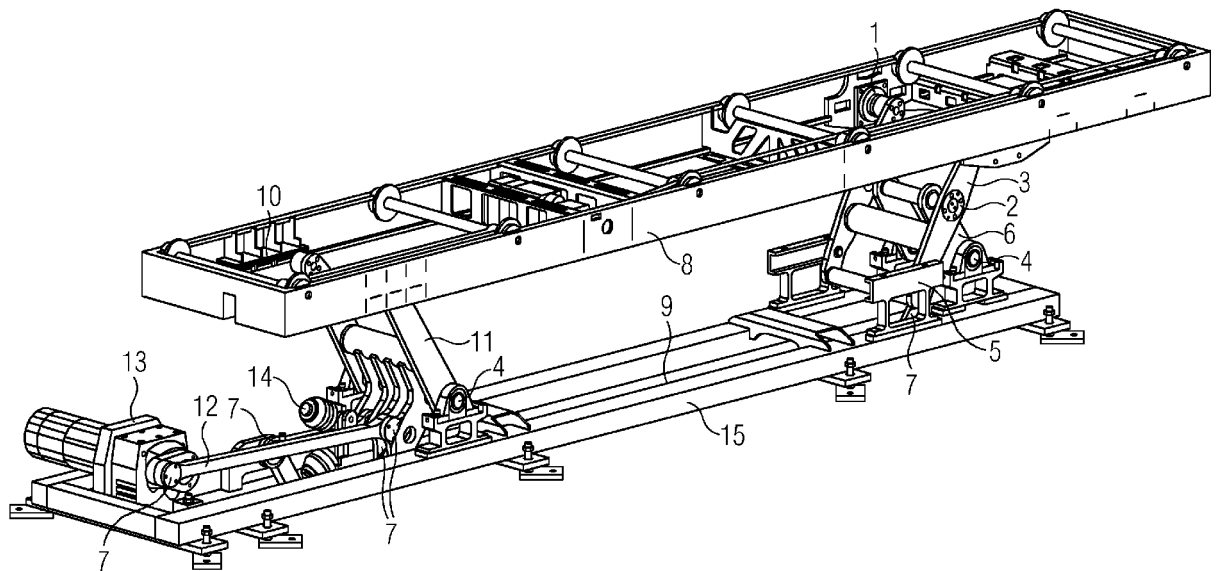


FIG 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 15 18 3810

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	CN 103 011 013 A (ANHUI JEE AUTOMATION EQUIPMENT) 3. April 2013 (2013-04-03)	1-3,5,8,9,12,13	INV. B66F7/06
Y	* Abbildungen *	10,11	
A	* Übersetzung des zweiten bzw. ausführlichen Teils der Beschreibung *	6,7	
X	EP 2 719 653 A1 (EXPERT TUENKERS GMBH [DE]) 16. April 2014 (2014-04-16)	1,2,4-7,12,13	
Y	* Zusammenfassung *	11	
A	* Absatz [0036] - Absatz [0041] *	8,9	
Y	FR 2 912 393 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 15. August 2008 (2008-08-15)	10	
A	* Abbildungen *	1	
Y	JP S53 165591 U (-----) 25. Dezember 1978 (1978-12-25)	11	
A	* Abbildung 2 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	US 4 886 145 A (IWAHASHI KUNIMITSU [JP]) 12. Dezember 1989 (1989-12-12)	1	
A	* Abbildungen *	1	
A	JP S56 122798 A (NAGOYA KIKO KK) 26. September 1981 (1981-09-26)	1	B66F B65G A61G
A	* Abbildungen *	1	
A	GB 2 179 016 A (LAMB TECHNICON CORP) 25. Februar 1987 (1987-02-25)	1	
A	* Zusammenfassung *		
A	* Abbildung 4 *		
A	US 2 132 343 A (JARRETT GEORGE E) 4. Oktober 1938 (1938-10-04)	1	
A	* Abbildungen *		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 4. März 2016	Prüfer Guthmüller, Jacques
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, 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	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 15 18 3810

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.

04-03-2016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CN 103011013 A	03-04-2013	KEINE	
EP 2719653 A1	16-04-2014	DE 102012020264 A1 EP 2719653 A1 ES 2535199 T3	17-04-2014 16-04-2014 06-05-2015
FR 2912393 A1	15-08-2008	KEINE	
JP S53165591 U	25-12-1978	JP S576478 Y2 JP S53165591 U	06-02-1982 25-12-1978
US 4886145 A	12-12-1989	JP H0450310 Y2 JP S6456492 U KR 920003799 Y1 US 4886145 A	26-11-1992 07-04-1989 10-06-1992 12-12-1989
JP S56122798 A	26-09-1981	KEINE	
GB 2179016 A	25-02-1987	CA 1273595 A DE 3625167 A1 FR 2585975 A1 GB 2179016 A JP S6241113 A US 4669607 A	04-09-1990 19-02-1987 13-02-1987 25-02-1987 23-02-1987 02-06-1987
US 2132343 A	04-10-1938	KEINE	

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 102008036288 A1 [0003] [0004]
- DE 20209407 U1 [0003] [0005]