

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
31. März 2016 (31.03.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/046221 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

E04G 21/04 (2006.01) *B66C 23/68* (2006.01)
B66C 23/42 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/071772

(22) Internationales Anmeldedatum:
22. September 2015 (22.09.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 013 736.8
22. September 2014 (22.09.2014) DE

(71) Anmelder: SCHWING GMBH [DE/DE]; Heerstr. 9 - 27,
44653 Herne (DE).

(72) Erfinder: SEGSCHEIDER, Bernd; Schönaustr. 36,
44227 Dortmund (DE).

(74) Anwälte: SCHNEIDERS & BEHRENDT et al.; Huestr.
23, 44787 Bochum (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,

DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen
eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

(54) Title: BOOM ARM COMPRISING A LEVER MECHANISM

(54) Bezeichnung : MASTARM MIT HEBELGETRIEBE

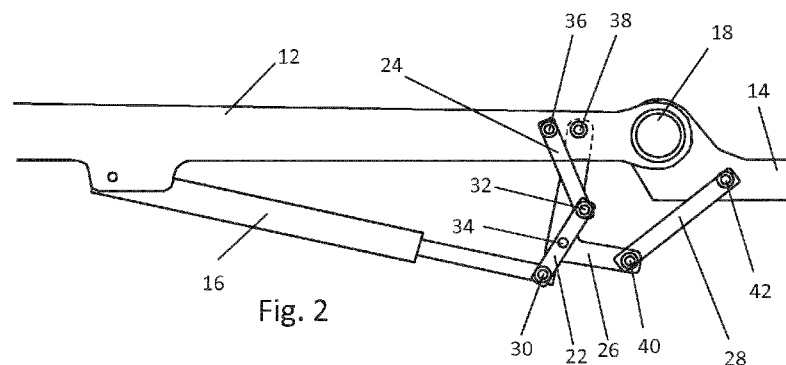


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a boom arm (10) for a large-size manipulator, comprising a plurality of boom segments (12, 14), each of which can pivot by a limited degree relative to an adjoining boom segment (12, 14) on an articulated joint (18) about a horizontal articulation axis by means of a separate driving element (16). At least one of the driving elements (16) is secured to a first boom segment (12) and acts on a second boom segment (14) via a lever mechanism (20). According to the invention, the lever mechanism (20) comprises four hinged interconnected lever members (22, 24, 26, 28) forming a kinematic chain. The invention further relates to a large-size manipulator comprising a boom arm (10) according to the invention.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Mastarm (10) für einen Großmanipulator mit einer Mehrzahl von Mastsegmenten (12, 14), die an Knickgelenken (18) um jeweils horizontale Knickachsen gegenüber einem benachbarten Mastsegment (12, 14) mittels je eines Antriebsesementes (16) begrenzt verschwenkbar sind, wobei wenigstens eines der Antriebsesemente (16) an einem ersten Mastsegment (12) befestigt ist und über ein Hebelgetriebe (20) auf ein zweites

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2016/046221 A1

Mastsegment (14) wirkt. Die Erfindung schlägt vor, dass das Hebelgetriebe (20) vier gelenkig miteinander verbundene Hebelglieder (22, 24, 26, 28) umfasst, die eine kinematische Kette bilden. Ferner betrifft die Erfindung einen Großmanipulator mit einem erfindungsgemäßen Mastarm (10).

Mastarm mit Hebelgetriebe

- 5 Die Erfindung betrifft einen Mastarm sowie einen Großmanipulator, insbesondere eine Autobetonpumpe mit wenigstens einem Mastarm.

Mastarme für Großmanipulatoren sind aus dem Stand der Technik bekannt. Solche Mastarme umfassen wenigstens zwei Mastarmsegmente, die an Knickgelenken um jeweils horizontale Knickachsen gegenüber einem
10 benachbarten Mastarmsegment mittels je eines Hydraulikzylinders begrenzt zwischen einer Einfaltstellung und einer Arbeitsstellung verschwenkbar sind.

Die Anforderungen an die Reichweite von Großmanipulatoren wachsen immer weiter. Indem jedoch die Maße bzw. das Gewicht der Großmanipulatoren aufgrund gesetzlicher Regelungen bestimmte Grenzen nicht ohne Weiteres
15 überschreiten dürfen, bedarf es spezieller Überlegungen, um den größeren Reichweitenanforderungen gerecht zu werden, ohne dabei gesetzliche Bestimmungen zu verletzen. Aus dem Stand der Technik sind Großmanipulatoren, insbesondere Autobetonpumpen, bekannt, bei denen die
20 miteinander gelenkig verbundenen Mastarmsegmente über Hebelgeometrien miteinander verbunden sind, so dass sie gegeneinander ein- bzw. ausgefaltet werden können. Hierbei wirkt ein Hydraulikzylinder über ein oder zwei Umlenkhebel auf die Mastarmsegmente. Bei derartigen Ausgestaltungen sind Öffnungswinkel von bis zu 270 Grad und mehr möglich. In bestimmten
25 Ausfaltpositionen, insbesondere aber am Anfang des Ausfaltvorgangs, ist die von den Hydraulikzylindern auszuübende Kraft sehr groß, so dass die Hydraulikzylinder vergleichsweise voluminös dimensioniert werden müssen.

Es ist somit Aufgabe der Erfindung, einen verbesserten Mastarm bereit zu stellen, der mit einem kleiner dimensionierten Antrieb auskommt und somit, aufgrund des reduzierten Gewichts, den gewachsenen Anforderungen an die Reichweite besser gerecht werden kann.

5 Gelöst wird diese Aufgabe durch einen Mastarm mit den Merkmalen des Anspruchs 1, sowie einen Großmanipulator mit den Merkmalen des Anspruchs 7. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind jeweils Gegenstand der abhängigen Ansprüche. Es ist darauf hinzuweisen, dass die in den Ansprüchen einzeln
10 aufgeführten Merkmale auch in beliebiger und technologisch sinnvoller Weise miteinander kombiniert werden können und somit weitere Ausgestaltungen der Erfindung aufzeigen.

Der erfindungsgemäße Mastarm umfasst eine Mehrzahl von Mastsegmenten, die an Knickgelenken um jeweils horizontale Knickachsen gegenüber einem benachbarten Mastsegment mittels je eines Antriebselementes, insbesondere
15 eines Hydraulikzylinders, begrenzt verschwenkbar sind, wobei wenigstens eines der Antriebselemente an einem ersten Mastsegment befestigt ist und über ein Hebelgetriebe auf ein zweites Mastsegment wirkt. Der Mastarm zeichnet sich dadurch aus, dass das Hebelgetriebe vier gelenkig miteinander verbundene Hebelglieder umfasst, die eine kinematische Kette bilden.

20 Durch das viergliedrige Hebelgetriebe wird erfindungsgemäß erreicht, dass die maximal vom Antriebszylinder aufzubringende Kraft während der Ausklappbewegung reduziert wird, bei einem gleichzeitig maximal großen Gesamtschwenkwinkel.

Der erfindungsgemäße Mastarm weist gegenüber dem Stand der Technik den
25 Vorteil auf, dass der Antriebszylinder bei der Ausklappbewegung über einen größeren effektiven Hebelarm auf das betreffende Mastsegment wirkt. Der Antriebszylinder kann dadurch kleiner dimensioniert werden, ohne dass die Gefahr besteht, dass der Hydraulikzylinder mechanisch versagt. Dadurch wird Gewicht eingespart. Folglich kann die Reichweite des Mastes vergrößert
30 werden.

Überraschenderweise hat sich herausgestellt, dass sich das Hebelgetriebe mit den zusätzlichen Hebeln so konstruieren lässt, dass das zusätzliche Gewicht des Hebelgetriebes die Gewichtseinsparung am Hydraulikzylinder nicht überkompensiert. Das Hebelgetriebe faltet sich beim Zusammenfallen des Mastarms ferner so ein, dass der Platzbedarf dieser Kinematik trotz zusätzlicher Hebel nicht größer, sondern sogar kompakter ist als ein Hebelgetriebe herkömmlicher Bauart.

Vorteilhafterweise weist das Hebelgetriebe ein erstes Hebelglied auf, das ein Dreipunkthebel ist, der über ein erstes Drehgelenk mit dem Hydraulikzylinder verbunden ist. Durch das erste Hebelglied wird der Hebel des Hydraulikzylinders abhängig vom Schwenkwinkel vergrößert.

Bevorzugt ist das erste Hebelglied über ein zweites Drehgelenk mit einem zweiten Hebelglied verbunden. Das erste Hebelglied faltet sich, dadurch dass es von dem zweiten Hebelglied gehalten wird, mit größer werdendem Schwenkwinkel aus und vergrößert den Hebelarm des Hydraulikzylinders, über den dieser auf das zweite Mastsegment wirkt. Durch diesen größeren Hebelarm sinken die Kräfte im Zylinder. Das erste und das zweite Drehgelenk befinden sich dabei insbesondere an gegenüberliegenden Enden des ersten Hebelgliedes.

Bevorzugt ist das zweite Hebelglied ein Zweipunkthebel. Ferner ist das zweite Hebelglied vorteilhafterweise über ein viertes Drehgelenk mit dem ersten Mastsegment verbunden. Idealerweise ist das zweite Drehgelenk an dem einen Ende des zweiten Hebelglieds und das vierte Drehgelenk an dem anderen Ende des zweiten Hebelglieds angeordnet. Das zweite Hebelglied führt das erste Hebelglied an dem ersten Mastsegment.

Ferner ist bevorzugt das erste Hebelglied über ein drittes Drehgelenk mit einem dritten Hebelglied verbunden. In Bezug auf das erste Hebelglied ist das dritte Drehgelenk zwischen dem ersten und dem zweiten Drehgelenk angeordnet. Bevorzugt ist das dritte Hebelglied als Dreipunkthebel ausgebildet. Das dritte Hebelglied ist dabei bevorzugt über ein fünftes Drehgelenk mit dem ersten Mastsegment verbunden. In Bezug auf das erste Mastsegment liegt das fünfte

Drehgelenk zwischen dem vierten Drehgelenk und der Knickachse, die das erste Mastsegment mit dem zweiten Mastsegment verbindet.

Das dritte Hebelglied ist bevorzugt über ein sechstes Drehgelenk mit einem vierten Hebelglied verbunden. Idealerweise ist das vierte Hebelglied als
5 Zweipunkthebel ausgebildet, wobei das vierte Hebelglied über ein siebtes Drehgelenk mit dem zweiten Mastsegment verbunden ist. Das sechste und siebte Drehgelenk sind in Bezug auf das vierte Hebelglied an den sich gegenüberliegenden Enden des vierten Hebelglieds angeordnet. Das vierte Hebelglied stellt somit die Anbindung des Getriebes an das zweite Mastsegment
10 her.

Das dritte Hebelglied kann bevorzugt abgewinkelt ausgebildet sein. In Bezug auf das dritte Hebelglied befindet sich das dritte Drehgelenk dann im Bereich des Knicks und liegt somit zwischen dem fünften und sechsten Drehgelenk.

Um die Zug- und Druckkräfte möglichst gut aufnehmen zu können, haben die
15 Zweipunkthebel im Wesentlichen die Form einer geraden Stange oder eines geraden Profils, wobei sich die Gelenke insbesondere an den Enden befinden. Auch können die Dreipunkthebel bevorzugt die Form einer geraden Stange aufweisen.

Ferner betrifft die Erfindung einen Großmanipulator mit einem Verteilermast,
20 wobei der Verteilermast einen um eine Hochachse drehbaren Drehschemel und einen daran um eine horizontale Schwenkachse verschwenkbar gelagerten erfindungsgemäßen Mastarm aufweist.

Durch den Großmanipulator mit dem erfindungsgemäßen Mastarm mit Hebelgetriebe, das vier gelenkig miteinander verbundene Hebelglieder aufweist,
25 besitzt der Großmanipulator gegenüber dem Stand der Technik den Vorteil, dass auch die am Anfang der Ausfaltungsbewegung auszuübende Kraft des Hydraulikzylinders verringert wird, wodurch der Hydraulikzylinder kleiner dimensioniert werden kann, ohne dass die Gefahr besteht, dass der Hydraulikzylinder mechanisch versagt.

Die Erfindung sowie das technische Umfeld werden nachfolgend anhand der Figuren näher erläutert. Es ist darauf hinzuweisen, dass die Figuren eine besonders bevorzugte Ausführungsvariante der Erfindung zeigen. Die Erfindung ist jedoch nicht auf die gezeigte Ausführungsvariante beschränkt. Insbesondere umfasst die Erfindung, soweit es technisch sinnvoll ist, beliebige Kombinationen der technischen Merkmale, die in den Ansprüchen einzeln aufgeführt oder in der Beschreibung als erfindungsrelevant beschrieben sind.

Es zeigen:

10	Fig. 1	schematische Ansicht eines Mastarms gemäß dem Stand der Technik
	Fig. 2	schematische Ansicht eines erfindungsgemäßen Mastarms in einer ersten Ausgestaltung,
15	Fig. 3	Diagramm: Zylinderkraft [kN] über den Öffnungswinkel des Mastarms [°],

Figur 1 zeigt eine schematische Ansicht eines Mastarmes 10 gemäß dem Stand der Technik mit einem Hebelgetriebe 20 mit zwei Hebeln 26, 28, welches es ermöglicht mit einer Antriebseinheit 16, beispielweise einem Hydraulikzylinder, die zwei Mastarmsegmente 12, 14 mit einem Winkel von über 180 Grad gegeneinander zu verschwenken. Die von der Antriebseinheit 16 aufzubringende Kraft hängt unter anderem von dem Abstand der Drehgelenke 32 und 38 zueinander ab. Je größer dieser Abstand ist, desto geringer ist die von der Antriebseinheit 16 aufzubringende Kraft, um die Mastsegmente 12, 14 gegeneinander zu verschwenken. Weil der Hebel 26 aber viel Platz benötigt, der insbesondere im zusammengefalteten Zustand des Mastarmes 10 oft nicht zur Verfügung steht, ist dieser Abstand, und damit die Länge des Hebels 26, konstruktionsbedingt begrenzt.

Die von der Antriebseinheit 16 aufzubringende Kraft ist insbesondere in der Anfangsphase der Ausfaltbewegung besonders groß, weil das Hebelgetriebe 20

im zusammengefalteten Zustand nur eine geringe Hebelwirkung für die Antriebseinheit 16 anbieten kann.

Das in Figur 1 dargestellte Hebelgetriebe stellt nur ein Ausführungsbeispiel eines Hebelgetriebes nach dem Stand der Technik dar. In der Regel lässt sich
5 aber sagen, dass für ein derartiges Hebelgetriebe zwei Hebel verwendet werden. Beide Hebel eines derartigen Hebelgetriebes können auch Zweipunkthebel sein, oft werden für diese Hebelgetriebe aber ein Dreipunkt- und ein Zweipunkthebel eingesetzt, die in unterschiedlichen Positionen zueinander mit den Mastsegmenten und den Antriebszylindern kombiniert sind.
10 Es sind beispielweise Hebelgetriebe mit zwei Zweipunkthebeln möglich, die von einem Antriebselement angetrieben werden, wobei alle Elemente oberhalb der Mastelemente angeordnet sind.

Figur 2 zeigt eine schematische Ansicht eines erfindungsgemäßen Mastarms 10 in einer ersten Ausgestaltung. Der Mastarm 10 umfasst ein Hebelgetriebe 20,
15 das sich aus vier gelenkig miteinander verbundenen Hebelgliedern 22, 24, 26, 28 zusammensetzt, die eine kinematische Kette bilden. Das erste Hebelglied 22 ist als Dreipunkthebel mit einem ersten Drehgelenk 30, einem zweiten Drehgelenk 32 und einem dritten Drehgelenk 34 ausgebildet und über das erste Drehgelenk 30 mit der Antriebseinheit 16 verbunden. Ferner ist das erste
20 Hebelglied 22 über das zweite Drehgelenk 32 mit einem zweiten Hebelglied 24 verbunden. Das zweite Hebelglied 24 ist ein Zweipunkthebel, der über ein viertes Drehgelenk 36 mit dem ersten Mastsegment 12 verbunden ist. Des Weiteren ist das erste Hebelglied 22 über das dritte Drehgelenk 34 mit einem abgewinkelt ausgebildeten dritten Hebelglied 26 verbunden, das ein
25 Dreipunkthebel ist. Das dritte Hebelglied 26 ist über ein fünftes Drehgelenk 38 mit dem ersten Mastsegment 12 verbunden. Ferner ist das dritte Hebelglied 26 über ein sechstes Drehgelenk 40 mit einem vierten Hebelglied 28, das als Zweipunkthebel ausgebildet ist, verbunden. Das vierte Hebelglied 28 ist zudem über ein siebtes Drehgelenk 42 mit dem zweiten Mastsegment verbunden.

30 Das erste Hebelglied 22 hat die Funktion einer Wippe, die vom zweiten Hebelglied 24, das am Mastsegment 12 angelenkt ist, geführt wird. Hebelglied 24 kann somit auch als Wippstütze bezeichnet werden. Das erste Hebelglied 22

schiebt beziehungsweise zieht über das Drehgelenk 34, welches praktisch den ursprünglichen Angriffspunkt für die Antriebseinheit 16 nach einem Hebelgetriebe nach dem Stand der Technik darstellt, das Hebelglied 26, das über das Hebelglied 28 auf das Mastsegment 14 wirkt, und bewirkt damit die
5 Ein- bzw. Ausfaltungsbewegung des Mastarmes 10.

Insofern lässt sich sagen, dass es sich bei dem erfindungsgemäßen Hebelgetriebe 20 um eine Verkettung von zwei Hebelgetrieben handelt.

In dem in Figur 2 gezeigten Ausführungsbeispiel hat der Hebel 26 die gleichen Dimensionen wie der Hebel 26 in der Figur 1 gemäß dem Stand der Technik.
10 Durch den Einsatz der Hebel 22 und 24 wird der Abstand zwischen dem Angriffspunkt der Antriebseinheit 16, (d.h. dem Drehgelenk 30 in Figur 2), und dem Drehgelenk 38 vergrößert, wodurch sich der effektive Hebel der Antriebseinheit 16 abhängig von dem Öffnungswinkel (Schwenkwinkel) vergrößert.

15 Weil die Drehgelenke 38 und 36, mit denen die Hebelglieder 24 und 26 verbunden sind, seitlich voneinander beabstandet sind, falten sich beim Einfalten des Mastarmes 10 auch die beiden Hebelglieder 22 und 24 gegeneinander ein und das gesamte Hebelgetriebe 20 benötigt im zusammengefalteten Zustand nur unwesentlich mehr Bauraum als ein
20 Hebelgetriebe nach dem Stand der Technik.

Die Erfindung ermöglicht auch die Verwendung eines gegenüber dem Stand der Technik kleiner dimensionierten Hebelgliedes 26, wodurch sich in Verbindung mit dem Ein- bzw. Ausfaltverhalten der Hebelglieder 22, 24, die den Wirkhebel für die Antriebseinheit 16 wiederum vergrößern, die Konstruktion eines
25 letztendlich kompakter bauenden Hebelgetriebes 20 verwirklichen lässt, das im eingefalteten Zustand weniger Platz benötigt als ein herkömmliches Hebelgetriebe.

Im Zusammenhang mit Figur 1 wurde beschrieben, dass verschiedene Kombinationen von Zwei- und Dreipunkthebeln für ein Hebelgetriebe nach dem
30 Stand der Technik denkbar sind. Auch diese Varianten eines Hebelgetriebes

können mit einem Dreipunkthebel 22 (Wipphebel) und einem Zweipunkthebel 24 (Wippstütze) entsprechend der Erfindung ergänzt werden, um den Effekt der vorliegenden Erfindung zu erzielen.

Figur 3 zeigt ein Diagramm, in dem die Zylinderkraft [kN] über den
5 Öffnungswinkel des Mastarms [°] dargestellt ist. Das Diagramm stellt die
Zylinderkraft eines herkömmlichen Mastarms 44 der Zylinderkraft eines
erfindungsgemäßen Mastarms 46 gegenüber. Aus dem Diagramm wird deutlich,
dass in der Regel die vom Hydraulikzylinder auszuübende Kraft gerade am
Anfang des Ausfaltvorgangs am größten ist. Durch das erfindungsgemäße
10 Getriebe kann diese Kraft um etwa ein Fünftel verringert werden. Auch beim
weiteren Ausfalten des Mastarms liegt der Kraftverlauf des Hydraulikzylinders
des erfindungsgemäßen Mastarms immer unterhalb des Kraftverlaufs bei einem
herkömmlichen Mastarm. Indem bei dem erfindungsgemäßen Mastarm 46 die
vom Hydraulikzylinder auszuübende Kraft, insbesondere aber die maximal
15 ausübende Kraft, geringer ist, kann der Hydraulikzylinder kleiner dimensioniert
werden.

Bezugszeichenliste

	10	Mastarm
	12	erstes Mastsegment
	14	zweites Mastsegment
5	16	Hydraulikzylinder
	18	Knickgelenk
	20	Hebelgetriebe
	22	erstes Hebelglied (Wippe)
	24	zweites Hebelglied
10	26	drittes Hebelglied
	28	viertes Hebelglied
	30	erstes Drehgelenk
	32	zweites Drehgelenk
	34	drittes Drehgelenk

- 36 viertes Drehgelenk
- 38 fünftes Drehgelenk
- 40 sechstes Drehgelenk
- 42 siebtes Drehgelenk
- 5 46 Zylinderkraft herkömmlicher Mastarm
- 48 Zylinderkraft erfindungsgemäßer Mastarm

Patentansprüche

1. Mastarm (10) für einen Großmanipulator, mit einer Mehrzahl von Mastsegmenten (12, 14), die an Knickgelenken (18) um jeweils horizontale Knickachsen gegenüber einem benachbarten Mastsegment (12, 14) mittels je
5 eines Antriebselementes (16), bevorzugt eines Hydraulikzylinders, begrenzt verschwenkbar sind, wobei wenigstens eines der Antriebselemente (16) an einem ersten Mastsegment (12) befestigt ist und über ein Hebelgetriebe (20) auf ein zweites Mastsegment (14) wirkt,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
10 dass das Hebelgetriebe (20) vier gelenkig miteinander verbundene Hebelglieder (22, 24, 26, 28) umfasst, die eine kinematische Kette bilden.

2. Mastarm (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Hebelgetriebe (20) ein erstes Hebelglied (22) aufweist, das ein Dreipunkthebel ist, der über ein erstes Drehgelenk (30) mit dem Antriebselement (16)
15 verbunden ist.

3. Mastarm (10) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Hebelglied (22) über ein zweites Drehgelenk (32) mit einem zweiten Hebelglied (24) verbunden ist, das ein Zweipunkthebel ist, der über ein viertes Drehgelenk (36) mit dem ersten Mastsegment (12) verbunden ist.

20 4. Mastarm (10) nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Hebelglied (22) über ein drittes Drehgelenk (34) mit einem dritten Hebelglied (26) verbunden ist, das ein Dreipunkthebel ist, wobei das dritte Hebelglied (26) über ein fünftes Drehgelenk (38) mit dem ersten Mastsegment (12) verbunden ist.

5. Mastarm (10) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das dritte Hebelglied (26) über ein sechstes Drehgelenk (40) mit einem vierten Hebelglied (28) verbunden ist, das ein Zweipunkthebel ist, der über ein siebtes Drehgelenk (42) mit dem zweiten Mastsegment (14) verbunden ist.

5 6. Mastarm (10) nach einem der Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass das dritte Hebelglied (26) abgewinkelt ausgebildet ist.

7. Großmanipulator, insbesondere Autobetonpumpe, mit einem Verteilermast, der einen um eine Hochachse drehbaren Drehschemel und einen daran um eine horizontale Schwenkachse verschwenkbar gelagerten Mastarm
10 (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche aufweist.

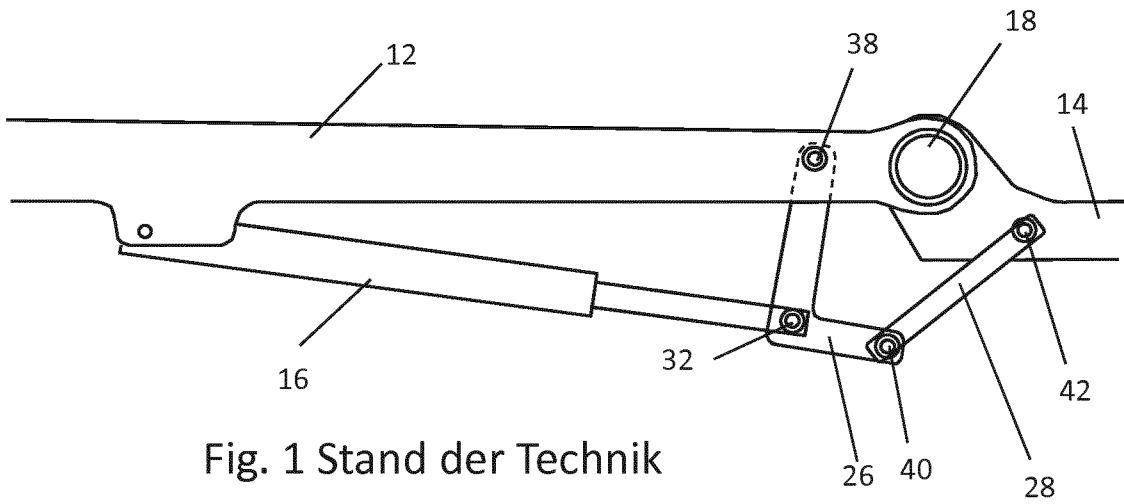


Fig. 1 Stand der Technik

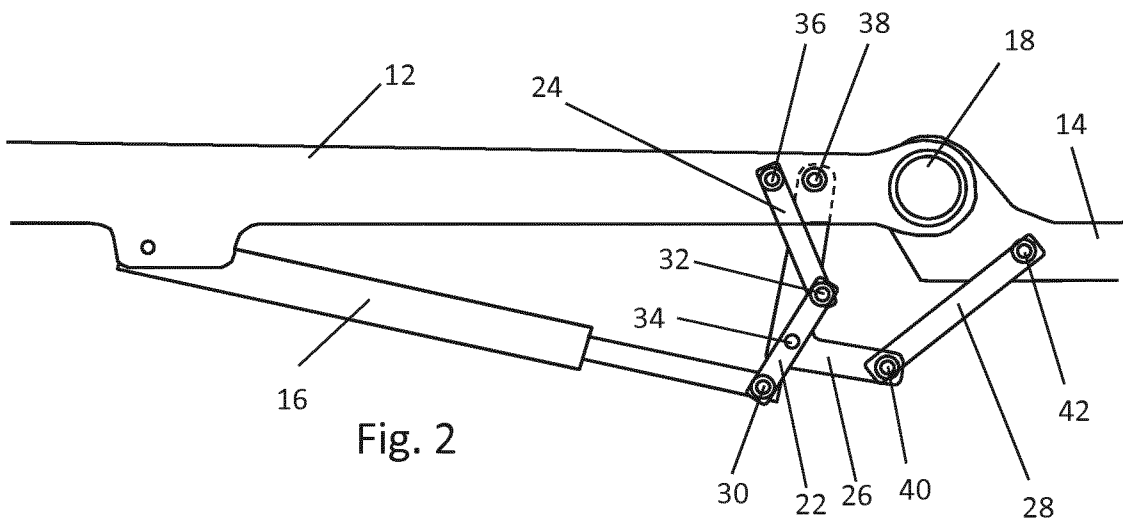


Fig. 2

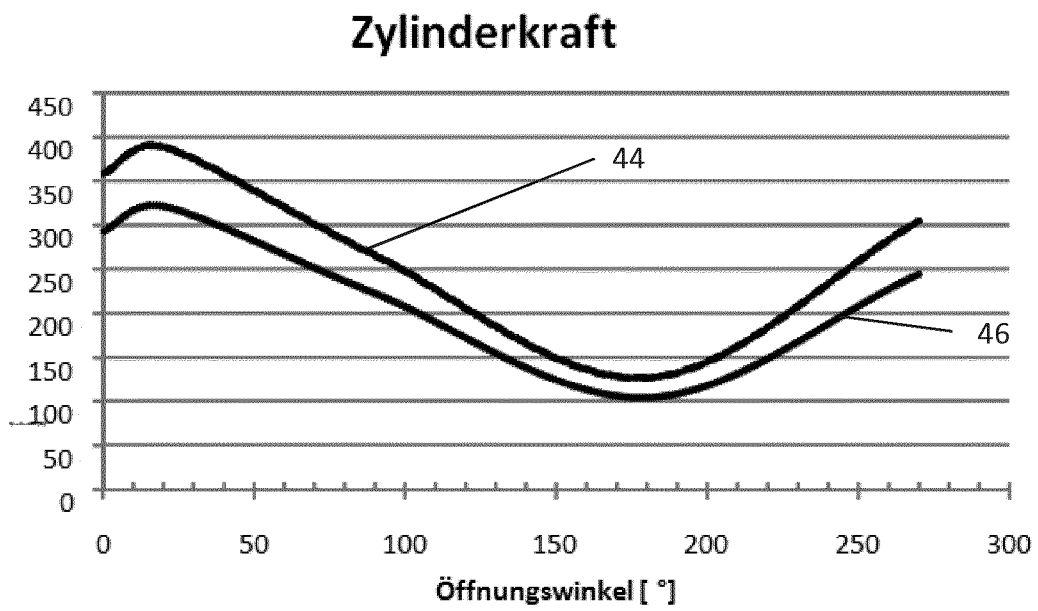


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2015/071772

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. E04G21/04 B66C23/42 B66C23/68 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) E04G B66C		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 34 28 122 A1 (POTAIN SA [FR]) 14 February 1985 (1985-02-14)	1,2,7
A	page 15, line 29 - page 16, line 16; figures 1,2,3, 7	5
X	----- WO 97/41056 A1 (HEIKKILAE RISTO [FI]) 6 November 1997 (1997-11-06)	1-4,6,7
A	page 5, lines 14-36; figure 1	5
X	----- EP 0 536 060 A1 (POTAIN SA [FR]) 7 April 1993 (1993-04-07)	1,7
A	column 5, line 26 - column 7, line 4; figures	1,7
A	----- DE 195 03 895 A1 (PUTZMEISTER MASCHF [DE]) 8 August 1996 (1996-08-08)	1,7
	the whole document	

<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents :		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention	
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone	
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art	
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
8 March 2016	16/03/2016	
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Özsoy, Sevda	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2015/071772

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3428122	A1	14-02-1985	DE 3428122 A1 14-02-1985 FR 2550176 A1 08-02-1985 IT 1176496 B 18-08-1987

WO 9741056	A1	06-11-1997	CA 2252846 A1 06-11-1997 CN 1216967 A 19-05-1999 DE 19781734 B4 23-11-2006 DE 19781734 T1 17-06-1999 FI 961846 A 31-10-1997 JP 2000509002 A 18-07-2000 US 6079577 A 27-06-2000 WO 9741056 A1 06-11-1997

EP 0536060	A1	07-04-1993	AT 108166 T 15-07-1994 CN 1085521 A 20-04-1994 CZ 9203002 A3 14-04-1993 DE 69200225 D1 11-08-1994 DE 69200225 T2 27-10-1994 EP 0536060 A1 07-04-1993 ES 2056007 T3 01-09-1994 FR 2682097 A1 09-04-1993 JP 2793932 B2 03-09-1998 JP H05213583 A 24-08-1993 RU 2083473 C1 10-07-1997

DE 19503895	A1	08-08-1996	NONE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/071772

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. E04G21/04 B66C23/42 B66C23/68
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 E04G B66C

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 34 28 122 A1 (POTAIN SA [FR]) 14. Februar 1985 (1985-02-14)	1,2,7
A	Seite 15, Zeile 29 - Seite 16, Zeile 16; Abbildungen 1,2,3, 7	5
X	WO 97/41056 A1 (HEIKKILAE RISTO [FI]) 6. November 1997 (1997-11-06)	1-4,6,7
A	Seite 5, Zeilen 14-36; Abbildung 1	5
X	EP 0 536 060 A1 (POTAIN SA [FR]) 7. April 1993 (1993-04-07)	1,7
	Spalte 5, Zeile 26 - Spalte 7, Zeile 4; Abbildungen	
A	DE 195 03 895 A1 (PUTZMEISTER MASCHF [DE]) 8. August 1996 (1996-08-08)	1,7
	das ganze Dokument	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p>	<p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>
--	---

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
8. März 2016	16/03/2016

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Özsoy, Sevda
--	---

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/071772

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3428122	A1	14-02-1985	DE 3428122 A1 14-02-1985 FR 2550176 A1 08-02-1985 IT 1176496 B 18-08-1987
WO 9741056	A1	06-11-1997	CA 2252846 A1 06-11-1997 CN 1216967 A 19-05-1999 DE 19781734 B4 23-11-2006 DE 19781734 T1 17-06-1999 FI 961846 A 31-10-1997 JP 2000509002 A 18-07-2000 US 6079577 A 27-06-2000 WO 9741056 A1 06-11-1997
EP 0536060	A1	07-04-1993	AT 108166 T 15-07-1994 CN 1085521 A 20-04-1994 CZ 9203002 A3 14-04-1993 DE 69200225 D1 11-08-1994 DE 69200225 T2 27-10-1994 EP 0536060 A1 07-04-1993 ES 2056007 T3 01-09-1994 FR 2682097 A1 09-04-1993 JP 2793932 B2 03-09-1998 JP H05213583 A 24-08-1993 RU 2083473 C1 10-07-1997
DE 19503895	A1	08-08-1996	KEINE