

(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
22. September 2016 (22.09.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/146835 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
E04G 21/04 (2006.01) *B66C 23/62* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/056035
- (22) Internationales Anmeldedatum:
18. März 2016 (18.03.2016)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2015 104 139.1 19. März 2015 (19.03.2015) DE
- (71) Anmelder: **SCHWING GMBH** [DE/DE]; Heerstr. 9 - 27,
44653 Herne (DE).
- (72) Erfinder: **OLEKSYUK, Mykola**; Am Kistner 84, 45527
Hattingen (DE).
- (74) Anwälte: **SCHÖNEBORN, Holger** et al.; SCHNEIDERS
& BEHRENDT, 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: FIFTH WHEEL FOR A LARGE MANIPULATOR

(54) Bezeichnung : DREHSCHEMEL FÜR EINEN GROßMANIPULATOR

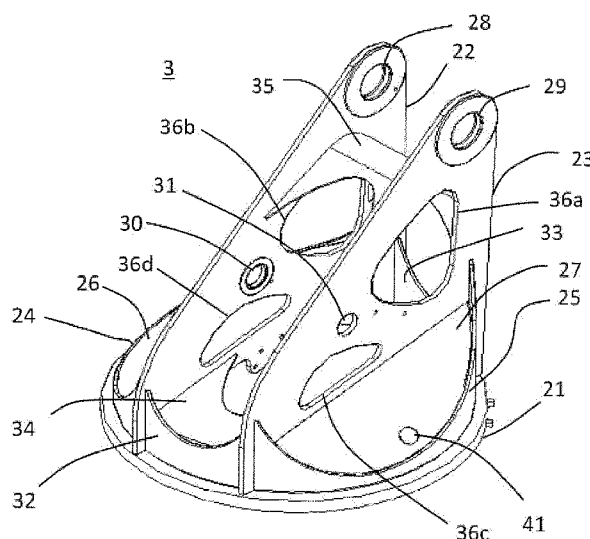


Fig. 3

(57) Abstract: The invention relates to a fifth wheel (3) for vertical and horizontal pivoting of a boom arm (2) of a large manipulator (1) with respect to a base frame (4), comprising – an essentially circular screw connection plate (21), rotatably mounted with respect to the base frame (4), for horizontal pivoting of the boom arm; and – two web sheets (22, 23), arranged vertically on the screw connection plate (21) and spaced apart from one another, between the inner sides of which the boom arm (2) is mounted to be vertically pivotable. The weight of the fifth wheel (3) is to be as low as possible in order to reduce costs and to maintain the total weight of the large manipulator (1) within legal restrictions. At the same time, the fifth wheel is to reliably withstand loads occurring during pivoting of the boom arm (2). The fifth wheel according to the invention is characterized by two cylindrical jacket sheets (24, 25) arranged vertically on the screw connection plate (21) on the outer sides of the web sheets (22, 23) and supporting the web sheets (22, 23). In addition, the invention relates to a large manipulator comprising a fifth wheel (3) of this type.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Die Erfindung betrifft einen Drehschemel (3) zum vertikalen und horizontalen Verschwenken eines Mastarmes (2) eines Großmanipulators (1) gegenüber einem Grundrahmen (4), umfassend: - eine gegenüber dem Grundrahmen (4) drehbar gelagerte, im Wesentlichen kreisförmige Verschraubungsplatte (21) zum horizontalen Verschwenken des Mastarmes, und - zwei vertikal auf der Verschraubungsplatte (21), zueinander beabstandet angeordnete Stegbleche (22, 23), zwischen deren Innenseiten der Mastarm (2) vertikal verschwenkbar gelagert ist. Das Gewicht des Drehschemels (3) sollte möglichst gering sein, um Kosten zu sparen und um das Gesamtgewicht des Großmanipulators (1) innerhalb der gesetzlichen Beschränkungen zu halten. Gleichzeitig soll der Drehschemel den beim Verschwenken des Mastarmes (2) auftretenden Belastungen zuverlässig standhalten. Der erfindungsgemäße Drehschemel ist gekennzeichnet durch zwei zylindrisch geformte, vertikal auf der Verschraubungsplatte (21) an den Außenseiten der Stegbleche (22, 23) angeordnete und die Stegbleche (22, 23) abstützende Mantelbleche (24, 25). Außerdem betrifft die Erfindung einen Großmanipulator mit einem solchen Drehschemel (3).

Drehschemel für einen Großmanipulator

- 5 Die Erfindung betrifft einen Drehschemel zum vertikalen und horizontalen Verschwenken eines Mastarmes eines Großmanipulators gegenüber einem Grundrahmen, umfassend:
- eine gegenüber dem Grundrahmen drehbar gelagerte, im Wesentlichen kreisförmige Verschraubungsplatte zum horizontalen
 - 10 Verschwenken des Mastarmes, und
 - zwei vertikal auf der Verschraubungsplatte, zueinander beabstandet angeordnete Stegbleche, zwischen deren Innenseiten der Mastarm vertikal verschwenkbar gelagert ist.

- 15 Ferner betrifft die Erfindung einen Großmanipulator mit einem erfindungsgemäßen Drehschemel.

- Großmanipulatoren, z.B. Autobetonpumpen oder Verteilmaste für Beton, sind in der Regel mit einem Mastarm ausgestattet, der gegenüber einem Grundrahmen horizontal und vertikal verschwenkbar ist, um Beton auf einer Baustelle auszubringen. Der Beton wird von einem Fahrmischer aus einem
- 20 Einfülltrichter einer Betonpumpe zugeführt, die den Beton über Rohrleitungen entlang des Mastarmes zum Ausbringungsort pumpt.

- Für die horizontale und vertikale Verschwenkung des Mastarmes ist der Mastarm über einen Drehschemel mit dem Grundrahmen gelenkig verbunden, wobei das horizontale Verschwenken des Mastarmes typischerweise mittels
- 25 einer Kugeldrehverbindung erfolgt. Das horizontale Verschwenken erfolgt in der

Regel mittels eines Hydraulikmotors mit einem Antriebsritzel, das einen mit der Kugeldrehverbindung verbundenen Zahnkranz antreibt. Die vertikale Verschwenkung erfolgt mittels eines oder mehrerer Hydraulikzylinder, die den Mastarm gegenüber dem Drehschemel anheben bzw. absenken. Die Verteilermasten heute üblicher Autobetonpumpen weisen zum Teil eine Auslegerlänge von sechzig Metern und mehr auf, so dass aufgrund der großen Länge und des Gewichtes des Mastarmes der Drehschemel extrem großen Belastungen ausgesetzt ist, die über die Kugeldrehverbindung in den Grundrahmen eingeleitet werden. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die Verteilermastbelastungen über senkrechte Steh- bzw. Stegblechen in die kreisförmige Kugeldrehverbindung über eine möglichst große Fläche eingeleitet werden sollten. Ist die Krafteinleitung in die Verschraubungsplatte zu lokal, kann dies zum Versagen der Schweißnähte und/oder der Kugeldrehverbindung führen.

Um die o.g. Forderungen zu erfüllen, sind derartige Drehschemel in der Regel aufwändige und schwere Stahl-Schweißkonstruktionen, die häufig mit gebogenen, gekanteten oder dreidimensional geformten Stahlversteifungsblechen verstärkt sind. Diese Versteifungsbleche, die eine Dicke von 10 mm und mehr haben können, sind sehr aufwändig in der Herstellung und erhöhen das Gewicht des Drehschemels.

Das Gewicht des Drehschemels sollte andererseits aber möglichst gering sein, weil das Gesamtgewicht einer auf einem LKW-Fahrgestell montierten Autobetonpumpe mit Mastarm gesetzlichen Beschränkungen unterliegt. Zudem ist es kostengünstiger, weniger Stahl in dem Drehschemel zu verbauen.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Drehschemel für einen Großmanipulator bereitzustellen, der den oben beschriebenen Anforderungen bestmöglich entspricht.

Diese Aufgabe wird ausgehend von einem Drehschemel der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass dieser zwei zylindrisch geformte, vertikal auf der Verschraubungsplatte an den Außenseiten der Stegbleche angeordnete und die Stegbleche abstützende Mantelbleche aufweist.

Die zylindrisch geformten Mantelbleche sind fertigungstechnisch einfach herstellbar und die Anordnung dieser Bleche eignet sich, bei einem geringen Gewicht der Gesamtkonstruktion des Drehschemels, sehr gut, um die Kräfte vom Mastarm bzw. von dem den Mastarm hebenden Hydraulikzylinder möglichst gleichmäßig in die Verschraubungsplatte und damit in die darunter liegende Kugeldrehverbindung einzuleiten. Jedes der Mantelbleche ist vorteilhaft an zwei Stellen, d.h. an seinem vorderen und seinem hinteren Ende, mit dem zugehörigen Stegblech verbunden. Durch die erfindungsgemäße Konstruktion wird die Verschraubungsplatte sehr effektiv versteift, was eine gleichmäßige Kraftübertragung in die darunter liegende Kugeldrehverbindung ermöglicht.

Bei einer bevorzugten Ausgestaltung weist der Drehschemel zusätzlich zwei Ebene, jeweils ein Kreissegment bildende Deckbleche mit jeweils einer geraden und einer im Wesentlichen halbkreisförmigen Kante auf, wobei die jeweils gerade Kante der Deckbleche mit den Außenseiten der Stegbleche und die jeweils halbkreisförmige Kante der Deckbleche mit den Mantelblechen verbunden ist. Auch die Ebenen, im Wesentlichen halbkreisförmigen Deckbleche sind fertigungstechnisch einfach herstellbar und die Gesamtanordnung der Bleche eignet sich besonders, bei immer noch geringem Gewicht, um die Kräfte vom Mastarm bzw. von dem den Mastarm hebenden Hydraulikzylinder gleichmäßig in die Verschraubungsplatte und damit in die darunter liegende Kugeldrehverbindung einzuleiten. Die im Wesentlichen halbkreisförmige Kante (darunter fällt erfindungsgemäß auch eine Kante mit elliptischem Verlauf) der Deckbleche kann mit den Mantelblechen abschnittsweise oder über die gesamte Länge verbunden sein.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist jedes der Mantelbleche so geformt ist, dass dessen Höhe an den beiden Enden, an denen es an das jeweilige Stegblech anschließt, größer ist als in einem zwischen den Enden liegenden Abschnitt. Die Mantelbleche sind, mit anderen Worten, zu ihren mit den Stegblechen verbundenen Enden hin hochgezogen. Durch diese Maßnahme werden die Stegbleche, bei möglichst geringem Gewicht der Mantelbleche, optimal von den Mantelblechen abgestützt.

Die ebenen Deckbleche fallen von der geraden Kante, mit der sie an den Stegblechen angeordnet sind, zu der halbkreisförmigen Kante, mit der sie mit den Mantelblechen verbunden (z.B. verschweißt) sind, gegenüber der Verschraubungsplatte, d.h. nach außen hin, ab. Durch diese Anordnung sind die

5 Deckbleche einerseits hoch seitlich an den Stegblechen angeordnet, um die Stegbleche seitlich zu versteifen, andererseits tragen die Deckbleche zur Erhöhung der Quersteifigkeit der Mantelbleche bei. In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weisen die Stegbleche in dem Bereich unterhalb der Deckbleche einen Ausschnitt auf. Durch die kastenähnliche Struktur der

10 Mantelbleche in Verbindung mit den Deckblechen erhält der Drehschemel schon eine sehr hohe Steifigkeit und somit kann das Gewicht der Stegbleche durch Ausschnitte in diesem Bereich verringert werden, ohne die Steifigkeit des Drehschemels wesentlich zu reduzieren.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung sind die Ausschnitte in

15 den Stegblechen unterhalb der Deckbleche zur Verschraubungsplatte hin offen, und die Stegbleche sind nur im vorderen und hinteren Bereich mit der Verschraubungsplatte verbunden. Diese Maßnahme hat eine weitere Gewichtsreduzierung zur Folge, ohne die Steifigkeit des Drehschemels wesentlich zu reduzieren.

20 Zwischen den Stegblechen kann mindestens ein Versteifungsblech angeordnet sein, das die Stegbleche miteinander verbindet, wodurch sich die Steifigkeit des Drehschemels auf einfache Art und Weise erhöht.

Mindestens ein Versteifungsblech zwischen den Stegblechen ist auf dem äußeren Umfang der Verschraubungsplatte angeordnet, um die Steifigkeit des

25 Drehschemels im unteren Bereich zu erhöhen.

Vorteilhafterweise ist auch ein die Stegbleche miteinander verbindendes Versteifungsblech im Bereich von Bolzenaufnahmeaugen zur Lagerung des Mastarmes zwischen den Stegblechen angeordnet. Ein Versteifungsblech an dieser Stelle erhöht die Steifigkeit des Drehschemels im oberen Bereich.

In die Stegbleche sind vorteilhafterweise Ausnehmungen im Bereich oberhalb der Deckbleche eingefügt, die das Gewicht des Drehschemels weiter verkleinern, ohne die Steifigkeit des gesamten Drehschemels wesentlich zu reduzieren.

- 5 Anhand der Zeichnungen werden im Folgenden Ausführungsbeispiele der Erfindung erläutert.

Es zeigen:

- | | | |
|----|----------|--|
| 10 | Figur 1: | einen Großmanipulator mit einem Drehschemel nach dem Stand der Technik; |
| | Figur 2: | eine perspektivische Ansicht eines Mastarmes eines Großmanipulators mit einem erfindungsgemäßen Drehschemel; |
| 15 | Figur 3: | eine perspektivische Ansicht des erfindungsgemäßen Drehschemels; |
| | Figur 4 | eine weitere perspektivische Ansicht des erfindungsgemäßen Drehschemels; |
| | Figur 5 | eine Seitenansicht des erfindungsgemäßen Drehschemels; |
| 20 | Figur 6 | eine Draufsicht auf den erfindungsgemäßen Drehschemel. |

- Figur 1 zeigt einen Großmanipulator 1 in Form einer Autobetonpumpe mit einem Drehschemel 3 gemäß dem Stand der Technik. Die Autobetonpumpe 1 weist einen Grundrahmen 4 auf, an dem ein Fahrwerk und eine Fahrerkabine 10 angeordnet sind. Die Autobetonpumpe 1 wird mit ausfahrbaren Stützen 7 für den Betonierbetrieb abgestützt. Auf dem Grundrahmen, unterhalb des Mastarmes 2, ist eine nicht dargestellte Betonpumpe, die in der Regel als eine Zwei-Zylinder-Kolbenpumpe ausgeführt ist, angeordnet.

Der ausfaltbare, hier im eingefalteten Zustand dargestellte Mastarm 2, der in Figur 2 im Detail dargestellt ist, ist über ein Gelenk 14 mit dem Drehschemel 3 verbunden und kann mittels eines an dem Drehschemel 3 abgestützten Hydraulikzylinders 11 für den Betonierbetrieb aus der Mastauflage 8
5 herausgehoben werden. Während des Betonierbetriebes wird der Mastarm 2 mittels des Hydraulikzylinders 11 vertikal verschwenkt.

Der Betonpumpe wird über den Einfülltrichter 9 flüssiger Beton, beispielsweise von einem Fahrmischer, zugeführt. Der noch flüssige Beton wird dann von der Betonpumpe über eine nicht dargestellte Rohrleitung durch den Mastbock 5 und
10 den Drehschemel 3 entlang des Mastarmes 2 zur Mastspitze gepumpt und über einen nicht dargestellten Endschlauch am gewünschten Ausbringungsort ausgebracht.

Zwischen dem Drehschemel 3 und dem Mastbock 5 ist eine Kugeldrehverbindung 6 angeordnet, um den Drehschemel 3, nachdem der Mastarm 2 aus
15 der Mastauflage 8 herausgehoben wurde, horizontal zu verschwenken. Hierfür ist beispielsweise ein Antrieb mit einem Hydraulikmotor, einem Antriebsritzel und einem Zahnkranz, der von dem Ritzel angetrieben wird, vorgesehen. Auch andere Möglichkeiten für den Drehantrieb, z.B. ein Direktantrieb oder Zahnstangenantrieb mit Hydraulikzylindern wären möglich. Um eine möglichst
20 gleichmäßige Verteilung der vom Mastarm 2 in den Drehschemel 3 eingeleiteten Kräfte in die Kugeldrehverbindung 6 zu erreichen, befinden sich seitlich am Drehschemel 3 gemäß dem Stand der Technik in Figur 1 zwei im Wesentlichen kegelförmige Verstärkungen 3a, die die Kräfte möglichst gleichmäßig auf den äußeren Umfang des Bodens des Drehschemels 3 leiten.

Figur 2 zeigt den Mastarm 2, der über einen Drehschemel 3 gemäß der Erfindung horizontal und vertikal verschwenkbar ist. Der Mastarm 2 besteht aus den hier sichtbaren Mastarmsegmenten 12, 13, 39 und weiteren, hier nicht sichtbaren Mastsegmenten. Die Mastsegmente 12 und 13 sind gerade ausgebildet und können mittels des Hydraulikzylinders 18 und der
30 Gelenkkinematik 15 gegeneinander verschwenkt werden. Das Mastsegment 39, das mittels des Hydraulikzylinders 19 und des Umlenkgetriebes 16 gegenüber dem Mastsegment 13 verschwenkt werden kann, ist mit einer Schränkung

versehen, so dass weitere Mastsegmente seitlich von den Mastsegmenten 12 und 13 im eingefalteten Zustand angeordnet werden können, von denen hier nur ein Hydraulikzylinder 20 und eine Gelenkkinematik 17 sichtbar sind, denen weitere Mastsegmente folgen.

- 5 In Figur 3 ist der erfindungsgemäße Drehschemel 3 in einer perspektivischen Ansicht von schräg oben dargestellt. Die Angaben zu den rechts und links angeordneten Bauteilen beziehen sich jeweils auf die Fahrtrichtung der Autobetonpumpe.

Der Drehschemel 3 besteht aus einer Verschraubungsplatte 21, auf der ein
10 linkes Stegblech 22 und ein rechtes Stegblech 23 senkrecht angeordnet sind. Die Bauteile des Drehschemels 3 sind, sofern nichts anderes angemerkt ist, üblicherweise miteinander verschweißt. Denkbar wäre aber auch, die Bauteile miteinander durch Verschraubungen oder andere Technologien, z.B. Kleben, miteinander zu verbinden. Der Drehschemel 3 besteht üblicherweise aus Stahl,
15 aber auch andere Materialien, z.B. faserverstärkte Kunststoffe CFK oder GFK, oder Kombinationen aus diesen Materialien sind, möglich. Die Stegbleche 22, 23 haben jeweils eine Innen- und eine Außenseite, wobei das in Figur 3 nicht dargestellte erste Mastsegment 12 des Mastarmes 2 zwischen den Stegblechen 22, 23 mittels mindestens einer Bolzenverbindung in Bolzenaufnahmeaugen 28,
20 29 vertikal verschwenkbar gelagert ist. Die Augen 30, 31 bilden die Anlenkpunkte für den Mastzylinder 11, mit dem der Mastarm 2 angehoben und abgesenkt wird. An den Außenseiten der Stegbleche 22, 23 befinden sich zwei zylindrisch geformte, senkrecht auf der Verschraubungsplatte 21 angeordnete Mantelbleche 24, 25 die die Stegbleche 22, 23 seitlich abstützen. Die
25 Mantelbleche 24, 25 können auch so angeordnet werden, dass diese nicht seitlich an den Stegblechen 22, 23 angeschweißt sind und, wie hier dargestellt, im vorderen und hinteren Bereich ein Teil der Stegbleche 22, 23 auf der Verschraubungsplatte 21 vorsteht, sondern dass die Mantelbleche 24, 25 mit den vorderen und/oder hinteren Kanten der Stegbleche 22, 23 bündig abschließen oder vor den Stegblechen 22, 23 auf dem Umfang der
30 Verschraubungsplatte 21 angeordnet sind, so dass die Mantelbleche 24, 25 die Stegbleche 22, 23 außen umschließen. Ebenso können die Mantelbleche 24, 25 im vorderen und/oder hinteren Bereich des Drehschemels 3 eine Einheit oder

auch ein geschlossenes Rohr mit einer geraden Unterseite bilden, das auf der Verschraubungsplatte 21 aufgeschweißt und mit den Stegblechen 22, 23 verbunden ist.

5 Die Höhe der Mantelbleche 24, 25 ist an deren Enden, an denen sie an die Stegbleche anschließen, größer als in dem von den Stegblechen 22, 23 entfernten Abschnitten, d.h. in den zwischen den Enden liegenden Abschnitten, um bei möglichst geringem Gewicht der Mantelbleche 24, 25 die Stegbleche 22, 23 optimal seitlich abzustützen.

10 An dem Drehschemel 3 sind zudem zwei ebene, jeweils ein Kreissegment bildende Deckbleche 26, 27 mit jeweils einer geraden und einer im Wesentlichen halbkreisförmigen Kante angeordnet, wobei die jeweils gerade Kante der Deckbleche 26, 27 mit den Außenseiten der Stegbleche 22, 23, und die jeweils halbkreisförmige Kante der Deckbleche 26, 27 mit den Mantelblechen 24, 25 abschnittsweise oder über die gesamte Länge verbunden ist. Die Deckbleche 26, 27 stabilisieren die Konstruktion des Drehschemels 3 in Richtung quer zur Auslegerebene und verleihen dem Drehschemel 3 eine hohe Verdrehsteifigkeit.

20 Bezüglich der Verwendung des Begriffes „Im Wesentlichen halbkreisförmig“ in Bezug auf die Deckbleche 26, 27 sei auf Figur 6 verwiesen, aus der hervorgeht, dass die Stegbleche 22, 23 nicht symmetrisch auf dem Drehschemel 3 angeordnet sein müssen. Um den eingefalteten Mastarm 2 möglichst symmetrisch, d.h. mittig auf der Autobetonpumpe 1 ablegen zu können, ist es erforderlich, die Stegbleche 22, 23 seitlich versetzt gegenüber der Mittellinie der Autobetonpumpe 1 auf der Verschraubungsplatte 21 anzuordnen, woraus sich eine unterschiedliche Größe für die Mantelbleche 24, 25 ergibt und die 25 Deckbleche 26, 27 jeweils keinen vollen Halbkreis beschreiben. Durch die schräge Anordnung der Deckbleche 26, 27 auf den Mantelblechen 24, 25, d.h. die Deckbleche 26, 27 sind von der geraden Kante zu der halbkreisförmigen Kante hin abfallend gegenüber der Verschraubungsplatte 21 angeordnet, sind 30 diese zudem auch leicht ellipsenförmig.

Sowohl die zylindrischen Mantelbleche 24, 25 als auch die flachen Deckbleche 26, 27 sind einfach und kostengünstig in der Herstellung und eine aufwändige und mit Ungenauigkeiten verbundene Kantung dieser Bleche entfällt bei dieser Konstruktion.

- 5 Zwischen den Innenseiten der Stegbleche 22, 23 sind Versteifungsbleche 32, 33, 34, 35 angeordnet, die die Stegbleche 22, 23 miteinander verbinden, um eine hohe Steifigkeit der Konstruktion zu erzielen. Die zwei Versteifungsbleche 32, 33 sind auf dem äußeren Umfang der Verschraubungsplatte 21 angeordnet. Diese Versteifungsbleche 32, 33 können, wie die Mantelbleche 24, 25, 10 zylindrisch geformt sein oder zur Vereinfachung der Konstruktion aus ebenen Blechen bestehen. Ein ebenes Versteifungsblech 34 ist in der gleichen Höhe wie die Deckbleche 26, 27 zwischen den Stegblechen 22, 23 angeordnet. Das Versteifungsblech 35 ist gebogen und im oberen Bereich zwischen den Stegblechen 22, 23 unterhalb der Bolzenaufnahmeaugen 28, 29 angeordnet. 15 Die Versteifungsbleche 32, 33, 34, 35 sind ähnlich geformt wie die Mantelbleche 24, 25, d.h. sie sind in dem Bereich mittig zwischen den Stegblechen 22, 23 relativ schmal geformt, werden zu den Stegblechen 22, 23 hin breiter und laufen an den Enden spitz zu um über eine möglichst lange Schweißnaht zu den Stegblechen 22, 23 bei möglichst geringem Gewicht der Versteifungsbleche 32, 20 33, 34, 35 eine maximale Versteifung und Haltbarkeit der Konstruktion zu gewährleisten.

- Zur Gewichtsreduzierung sind in die Stegbleche 22, 23 jeweils zwei großflächige Ausnehmungen 36a, 36b, 36c, 36d eingebracht. Diese Ausnehmungen 36a, 36b, 36c, 36d können, wie in den Figuren dargestellt, als Öffnungen in den 25 Stegblechen 22, 23 gestaltet sein oder alternativ auch Ausfräsungen sein, bei denen eine geringe Dicke der Stegbleche 22, 23 im Bereich der Ausnehmungen 36a, 36b, 36c, 36d erhalten bleibt. Um eine etwas verringerte Steifigkeit der Konstruktion aufgrund der Ausnehmungen 36a, 3b, 36c, 36d zu kompensieren, ist das Versteifungsblech 35 oberhalb der Ausnehmungen 36a, 36b nah an den 30 Rändern der Ausnehmungen angebracht.

In der Seitenansicht des Drehschemels 3 in Figur 5 ist erkennbar, dass die Ausnehmungen 36b, 36d in dem Stegblech 22 so angeordnet sind, dass

zwischen ihnen ein Steg mit ausreichender Breite stehen bleibt, um die vom Mastzylinder 11 über das Auge 30 wirkende Kraft F zwischen den Ausnehmungen 36b, 36d hindurch in den unteren Bereich des Drehschemels 3 durchzuleiten, ohne dass die Stegbleche 22, 23 stark verformt werden. Der Steg
5 zwischen den Ausschnitten 36b, 36d ist so breit angelegt, dass auch bei verschiedenen Winkelstellungen des Mastarmsegmentes 12 eine sichere Kraftdurchleitung zwischen den Abschnitten 36b, 36d erfolgen kann.

Aus der Seitenansicht des Drehschemels in Fig.5 ist zudem erkennbar, dass das Deckblech 26 zur hinteren Seite des Drehschemels 3 entlang des
10 Stegbleches 22 abfallend angeordnet ist.

Die Öffnungen 41 in den Deckblechen 26, 27 dienen in dieser Darstellung dem Zweck, Verschraubungen unterhalb der Deckbleche 26,27 zugänglich zu machen. Zur Verringerung des Gewichtes der Deckbleche 26, 27 können diese auch mit größeren Ausnehmungen, ähnlich wie die Ausnehmungen 36a bis 36d
15 der Stegbleche 22, 23, z.B. als mittig oder außermittig angeordnete, ovale oder runde Öffnung, versehen sein.

In Figur 4 ist eine perspektivische Ansicht der Unterseite des Drehschemels 3 dargestellt. In dieser Figur ist erkennbar, dass die Verschraubungsplatte 21 im Wesentlichen ringförmig ausgestaltet ist. In die ringförmige Verschraubungs-
20 platte 21 sind über den gesamten Umfang Sacklochgewinde 40 eingebracht, mittels derer der Drehschemel 3 mit der darunter liegenden Kugeldrehverbindung verschraubt wird. Prinzipiell könnten hier auch Bohrungen vorgesehen sein, und die Verschraubungsplatte würde mit Muttern und Schrauben, wie im Stand der Technik üblich, mit der Kugeldrehverbindung
25 verschraubt. Die Verwendung der Sacklochgewinde 40 hat aber den Vorteil, dass die Oberseite der Verschraubungsplatte 21 frei für die Anordnung der Stegbleche 22, 23 und der Mantelbleche 24, 25 genutzt werden kann. Die Schweißnähte für die Verschweißung der Stegbleche 22, 23 und der Mantelbleche 24, 25 mit der Verschraubungsplatte 21 sollten dabei möglichst
30 nicht unmittelbar über einem oder mehreren der Sacklochgewinde 40 verlaufen, um eine größtmögliche Festigkeit der Schweißverbindung zu erzielen.

In der Figur 4 ist weiterhin zu erkennen, dass das Stegblech 23 in dem Bereich unterhalb des Deckbleches 26 eine Ausnehmung 38 aufweist und dass das Stegblech 22 lediglich im vorderen und hinteren Bereich bis zur Verschraubungsplatte 21 nach unten gezogen und dort mit dieser verbunden ist.

- 5 In denjenigen Bereichen, in denen das Stegblech 22 auf die ringförmige Verschraubungsplatte 21 aufsetzt, ist die Verschraubungsplatte 21 etwas verbreitert ausgestaltet. Die Ausnehmung 38 in dem Stegblech 23 ist in Figur 4 nicht erkennbar, aber prinzipiell genauso ausgestaltet wie die Ausnehmung 38 in dem Stegblech 22. An dem Stegblech 22 ist im Bereich des Ausschnittes 38
10 eine Lasche 37 mit vier Bohrungen angeordnet, an der beispielsweise eine Halterung für die Durchführung der Betonförderleitung angebracht werden kann.

Bezugszeichenliste

	1	Autobetonpumpe
	2	Mastarm
	3	Drehschemel
5	4	Grundrahmen
	5	Mastbock
	6	Kugeldrehverbindung
	7	Abstützung
	8	Mastauflage
10	9	Einfülltrichter
	10	Fahrerhaus
	11	Mastzylinder
	12	Erstes Mastsegment
	13	Zweites Mastsegment

- 14 Gelenk Drehschemel / Mast
- 15 erste Gelenkkinematik
- 16 zweite Gelenkkinematik
- 17 dritte Gelenkkinematik
- 5 18 Hydraulikzylinder
- 19 Hydraulikzylinder
- 20 Hydraulikzylinder
- 21 Verschraubungsplatte
- 22 Stegblech links
- 10 23 Stegblech rechts
- 24 Mantelblech links
- 25 Mantelblech rechts
- 26 Deckblech links
- 27 Deckblech rechts
- 15 28 Bolzenaufnahmeauge links
- 29 Bolzenaufnahmeauge rechts
- 30 Hydraulikzylinderauge links

- 31 Hydraulikzylinderauge rechts
- 32 hinteres Mantelblech
- 33 vorderes Mantelblech
- 34 Versteifungsblech unten
- 5 35 Versteifungsblech oben
- 36 Ausnehmungen
- 37 Rohrhalterung
- 38 Ausschnitt Stegbleche
- 39 Drittes Mastarmsegment
- 10 40 Sacklochgewinde
- 41 Öffnungen Deckbleche

Patentansprüche

1. Drehschemel (3) zum vertikalen und horizontalen Verschwenken eines Mastarmes (2) eines Großmanipulators (1) gegenüber einem Grundrahmen (4), umfassend:

- 5 - eine gegenüber dem Grundrahmen (4) drehbar gelagerte, im Wesentlichen kreisförmige Verschraubungsplatte (21) zum horizontalen Verschwenken des Mastarmes,
- zwei vertikal auf der Verschraubungsplatte (21), zueinander beabstandet angeordnete Stegbleche (22, 23), zwischen deren Innenseiten der Mastarm (2) vertikal verschwenkbar gelagert ist,
- 10 g e k e n n z e i c h n e t d u r c h zwei zylindrisch geformte, vertikal auf der Verschraubungsplatte (21) an den Außenseiten der Stegbleche (22, 23) angeordnete und die Stegbleche (22, 23) abstützende Mantelbleche (24, 25).

- 15 2. Drehschemel nach Anspruch 1, weiter gekennzeichnet durch zwei ebene, jeweils ein Kreissegment bildende Deckbleche (26, 27) mit jeweils einer geraden und einer im Wesentlichen halbkreisförmigen Kante, wobei die jeweils gerade Kante der Deckbleche (26, 27) mit den Außenseiten der Stegbleche (22, 23) und die jeweils halbkreisförmige Kante der Deckbleche (26, 27) mit den
- 20 Mantelblechen (24, 25) verbunden ist.

3. Drehschemel (3) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass jedes der Mantelbleche (24, 25) so geformt ist, dass dessen Höhe an den beiden Enden, an denen es an das jeweilige Stegblech (22, 23) anschließt, größer ist als in einem zwischen den Enden liegenden
- 25 Abschnitt.

4. Drehschemel (3) nach den Ansprüchen 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Deckbleche (26, 27) von der geraden Kante zu der halbkreisförmigen Kante hin abfallend gegenüber der Verschraubungsplatte (21) angeordnet sind.

5. Drehschemel (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Verschraubungsplatte (21) im Wesentlichen ringförmig ausgebildet ist.

6. Drehschemel (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Stegbleche (22, 23) in dem Bereich unterhalb der Deckbleche (26, 27) jeweils einen Ausschnitt (38) aufweisen.

7. Drehschemel (3) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Ausschnitt (38) in den Stegblechen (22, 23) zur Verschraubungsplatte (21) offen ist und die Stegbleche (22, 23) nur in deren vorderen und hinteren Bereichen mit der Verschraubungsplatte (21) verbunden sind.

8. Drehschemel (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich zwischen den Stegblechen (22, 23) mindestens ein Versteifungsblech (32, 33, 34, 35) angeordnet ist, das die Stegbleche (22, 23) miteinander verbindet.

9. Drehschemel (3) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Versteifungsblech (32, 33) zwischen den Stegblechen (22, 23) auf dem äußeren Umfang der Verschraubungsplatte (21) angeordnet ist.

10. Drehschemel (3) nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Versteifungsblech (35) die Stegbleche (22, 23) im Bereich von Bolzenaufnahmeaugen (28, 29) des Mastarmes (2) miteinander verbindet.

11. Drehschemel (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Stegbleche (22, 23) mindestens eine Ausnehmung (36a, 36b) oberhalb der Deckbleche (26, 27) aufweisen.

12. Großmanipulator, gekennzeichnet durch einen Drehschemel (3)
5 gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11.

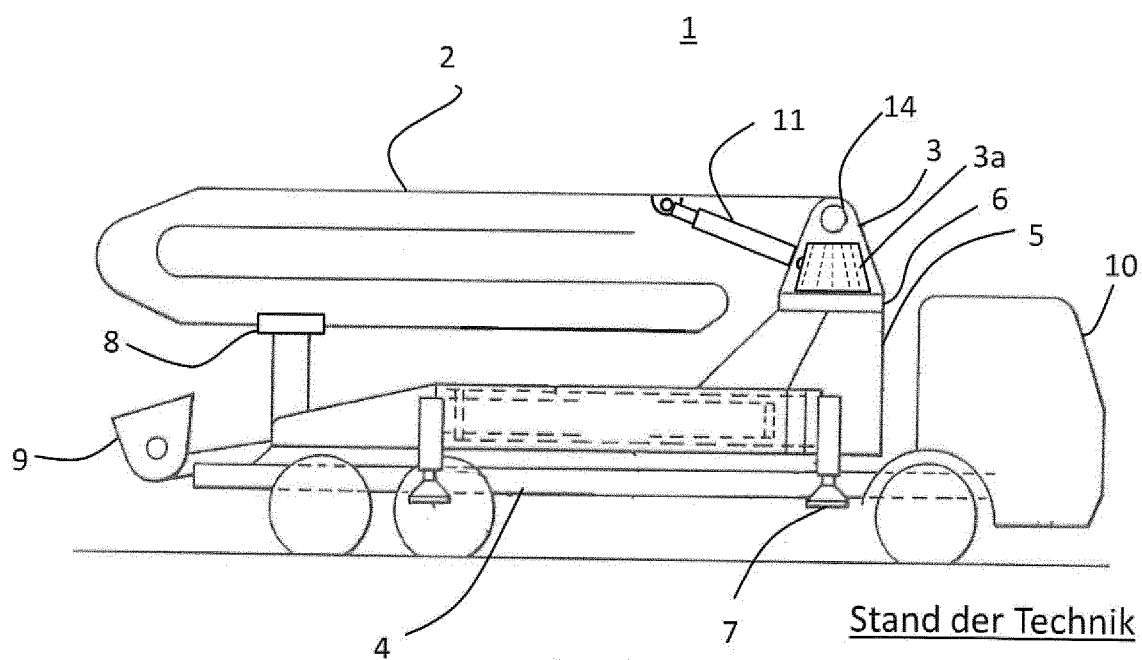


Fig. 1

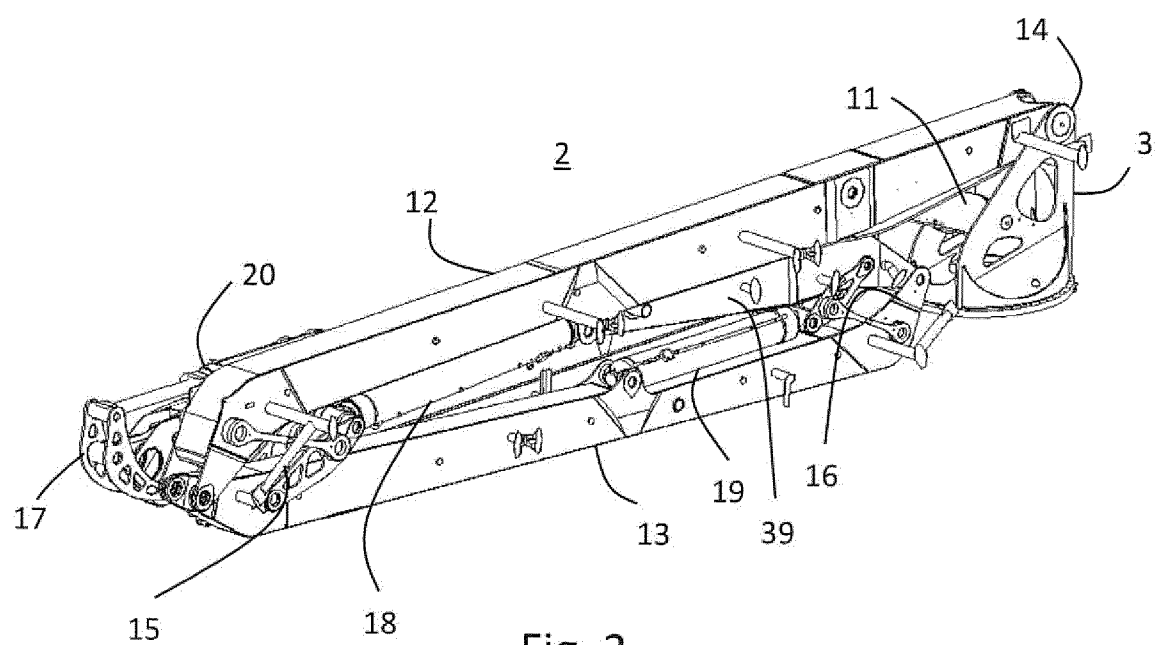


Fig. 2

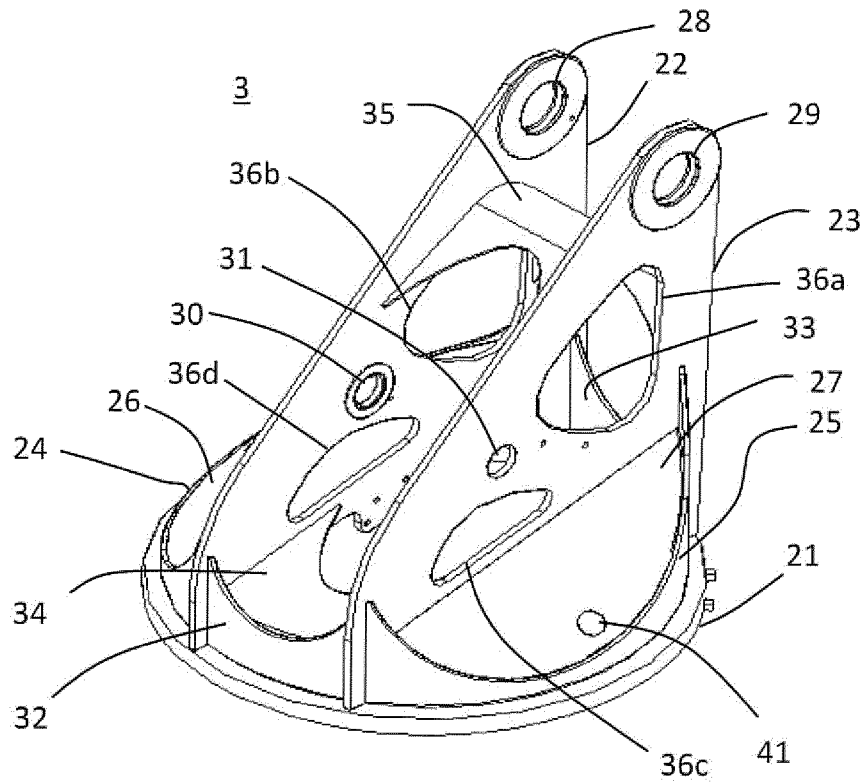


Fig. 3

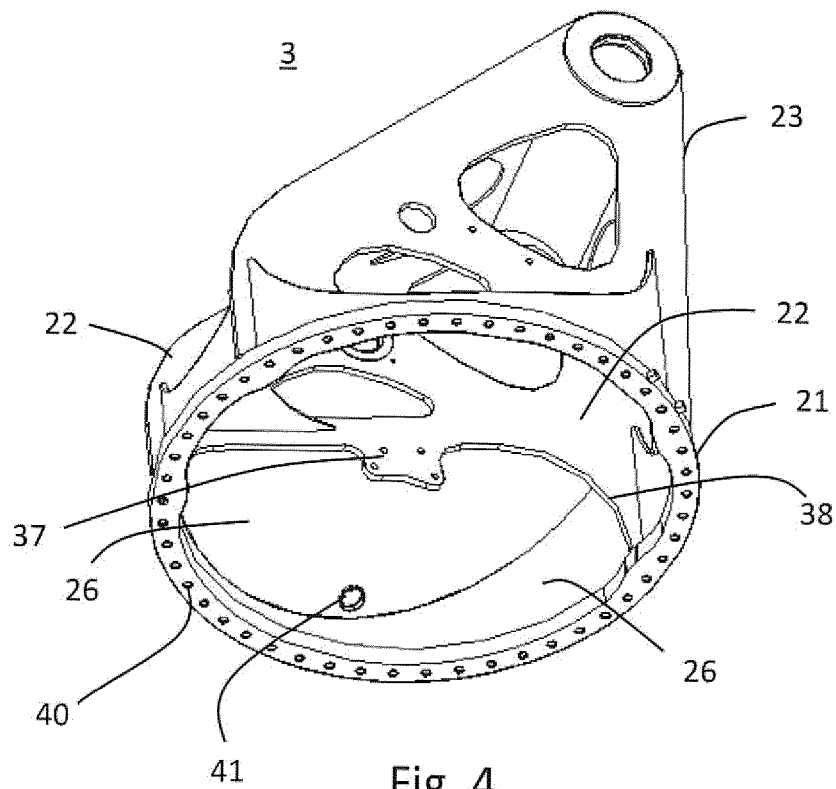


Fig. 4

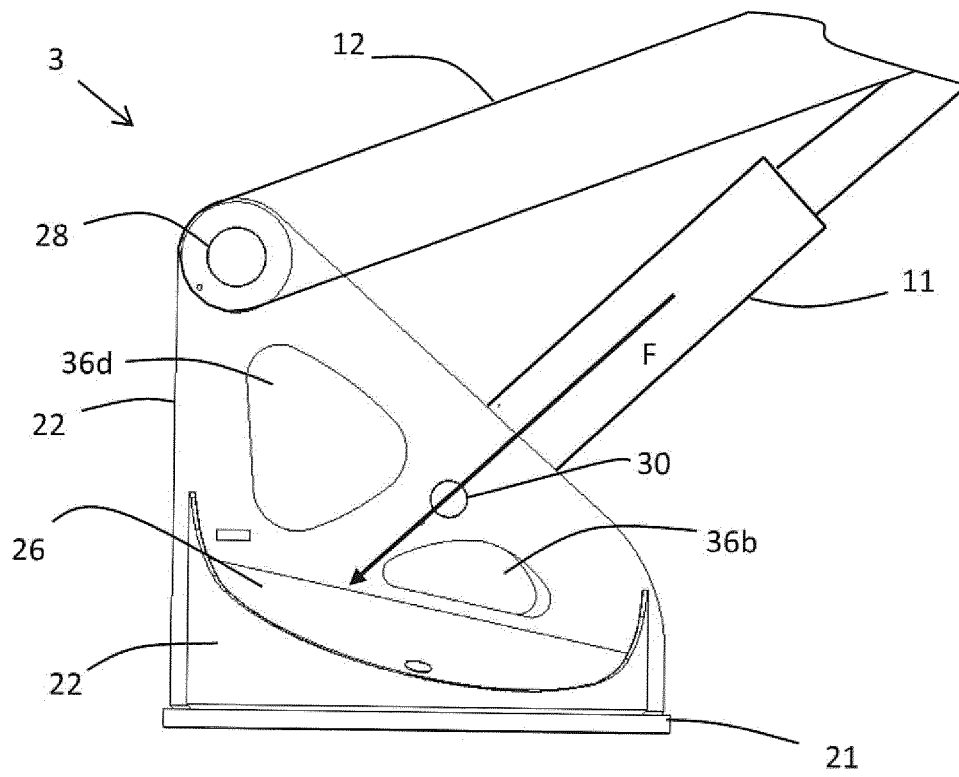


Fig. 5

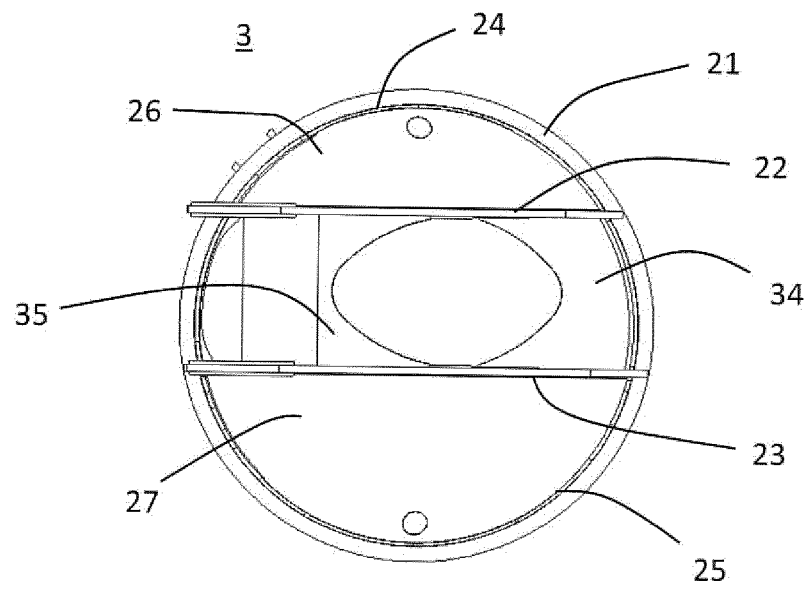


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/056035

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. E04G21/04 B66C23/62
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	CN 203 603 498 U (SANY AUTOMOBILE MFG CO LTD) 21 May 2014 (2014-05-21)	1,3,5-12
A	the whole document	2,4
X	CN 203 654 767 U (SANY AUTOMOBILE MFG CO LTD) 18 June 2014 (2014-06-18)	1,3,5-12
A	the whole document	2,4
X	CN 203 485 895 U (SANY AUTOMOBILE MFG CO LTD) 19 March 2014 (2014-03-19)	1,3,5,8-12
A	abstract; figures 1,2	2,4,6,7
X	DE 10 2012 216243 A1 (PUTZMEISTER ENGINEERING GMBH [DE]) 13 March 2014 (2014-03-13)	1-4,8-12
A	paragraph [0015] - paragraph [0019]; figure 1	6,7



Further documents are listed in the continuation of Box C.



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

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 July 2016

Date of mailing of the international search report

14/07/2016

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

Manera, Marco

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/056035

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
CN 203603498	U	21-05-2014	NONE	

CN 203654767	U	18-06-2014	NONE	

CN 203485895	U	19-03-2014	NONE	

DE 102012216243 A1		13-03-2014	DE 102012216243 A1	13-03-2014
			WO 2014040770 A1	20-03-2014

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. E04G21/04 B66C23/62
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter 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	CN 203 603 498 U (SANY AUTOMOBILE MFG CO LTD) 21. Mai 2014 (2014-05-21)	1,3,5-12
A	das ganze Dokument	2,4
X	CN 203 654 767 U (SANY AUTOMOBILE MFG CO LTD) 18. Juni 2014 (2014-06-18)	1,3,5-12
A	das ganze Dokument	2,4
X	CN 203 485 895 U (SANY AUTOMOBILE MFG CO LTD) 19. März 2014 (2014-03-19)	1,3,5,8-12
A	Zusammenfassung; Abbildungen 1,2	2,4,6,7
X	DE 10 2012 216243 A1 (PUTZMEISTER ENGINEERING GMBH [DE]) 13. März 2014 (2014-03-13)	1-4,8-12
A	Absatz [0015] - Absatz [0019]; Abbildung 1	6,7



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"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)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"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

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

6. Juli 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

14/07/2016

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

Manera, Marco

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/056035

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CN 203603498 U	21-05-2014	KEINE	
CN 203654767 U	18-06-2014	KEINE	
CN 203485895 U	19-03-2014	KEINE	
DE 102012216243 A1	13-03-2014	DE 102012216243 A1	13-03-2014
		WO 2014040770 A1	20-03-2014