

(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
27. Juni 2019 (27.06.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/121632 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

E04G 21/04 (2006.01) *B66C 23/00* (2006.01)
B66C 23/42 (2006.01) *B66C 23/68* (2006.01)
B66C 23/64 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/085418

(22) Internationales Anmeldedatum:

18. Dezember 2018 (18.12.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2017 223 240.4

19. Dezember 2017 (19.12.2017) DE

(71) Anmelder: **PUTZMEISTER ENGINEERING GMBH**
[DE/DE]; Max-Eyth-Straße 10, 72631 Aichtal (DE).

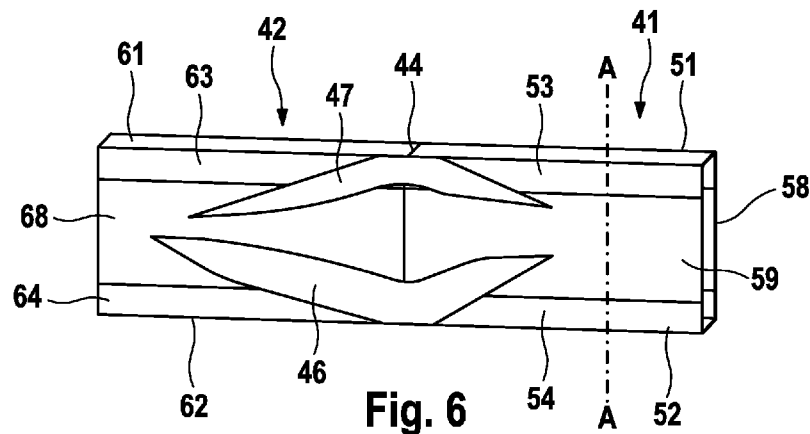
(72) **Erfinder: MÜLLER, Ansgar**; Wagenburgplatz 19, 70184
Stuttgart (DE). **MAASSEN, Roland**; Wallensteinstr. 18,
80807 München (DE).

(74) **Anwalt: GLAWE DELFS MOLL PARTNERSCHAFT
MBB VON PATENT- UND RECHTSANWÄLTEN**;
Postfach 13 03 91, 20148 Hamburg (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, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, 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,

(54) **Title:** CONCRETE-PUMP BOOM-ARM SEGMENT HAVING A VARIABLE SHEET-METAL THICKNESS IN THE LONGI-
TUDINAL DIRECTION, AND METHOD FOR PRODUCING SUCH A CONCRETE-PUMP BOOM-ARM SEGMENT

(54) **Bezeichnung:** BETONPUMPEN-MASTARM-SEGMENT MIT IN LÄNGSRICHTUNG VARIABLER BLECHSTÄRKE UND
VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINES SOLCHEN BETONPUMPE-MASTARM-SEGMENTS



(57) **Abstract:** The invention relates to a concrete-pump boom-arm segment having an upper chord (33), a lower chord (34) and two lateral parts (35, 36) which connect the upper chord (33) and the lower chord (34). The boom-arm segment comprises a longitudinal connection (44) between two subregions (41, 42) of the boom-arm segment which adjoin one another in the longitudinal direction, wherein the longitudinal connection (44) extends over a chord portion (56, 66) and over a lateral part portion (53, 63). The lateral part portion (53, 63) is bent over with respect to the chord portion (56, 66) in the first subregion (41) and in the second subregion (42). The material thickness of the chord portion (56) is greater in the first subregion (41) than the material thickness of the chord portion (66) in the second subregion (42). The invention additionally relates to a method for producing such a boom-arm segment. Such a boom-arm segment is well suited for absorbing static and dynamic loads and can be produced in a cost-effective manner.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Betonpumpen-Mastarm-Segment mit einem Obergurt (33), einem Untergurt (34) und zwei den Obergurt (33) und den Untergurt (34) verbindenden Seitenteilen (35, 36). Das Mastarm-Segment umfasst eine Längsverbindung (44) zwischen zwei in Längsrichtung aneinander grenzenden Teilbereichen (41, 42) des Mastarm-Segments, wobei die Längsverbindung (44) sich über einen Gurtabschnitt (56, 66) und über einen Seitenteilabschnitt (53, 63) erstreckt. In dem ersten Teilbereich (41) und in dem zweiten Teilbereich (42) ist der Seitenteilabschnitt (53, 63) gegenüber dem Gurtabschnitt (56, 66) abgekantet. Die



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).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)
- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Materialstärke des Gurtabschnitts (56) ist in dem ersten Teilbereich (41) größer als die Materialstärke des Gurtabschnitts (66) in dem zweiten Teilbereich (42). Die Erfindung betrifft außerdem ein Verfahren zum Herstellen eines solchen Mastarm-Segments. Ein solches Mastarm-Segment ist gut geeignet, um statische und dynamische Lasten aufzunehmen, und kann kostengünstig hergestellt werden.

**Betonpumpen-Mastarm-Segment mit in Längsrichtung variabler
Blechstärke und Verfahren zum Herstellen eines solchen Beton-
pumpe-Mastarm-Segments**

5

Die Erfindung betrifft ein Betonpumpen-Mastarm-Segment mit einem Obergurt, einem Untergurt sowie mit zwei Seitenteilen, die den Obergurt und den Untergurt verbinden. Die Erfindung be-
trifft außerdem ein Verfahren zum Herstellen eines solchen Be-
10 tonpumpen-Mastarm-Segments.

Betonpumpen-Mastarme werden beispielsweise genutzt, um eine an eine Betonpumpe angeschlossene Förderleitung so zu führen, dass der mit der Betonpumpe geförderte flüssige Beton in einem von der Betonpumpe entfernten Bereich ausgebracht werden kann.
15 Ein solcher Betonpumpen-Mastarm ist üblicherweise aus einer Mehrzahl von Mastarm-Segmenten zusammengesetzt, wobei in einem ausgefalteten Zustand die Mastarm-Segmente in ihrer Summe die Länge des Mastarms ausmachen und wobei in einem eingefalteten Zustand die Mastarm-Segmente in einen kompakten Zustand zusammen-
20 mengefaltet sind, um den Transport zu erleichtern.

Da Betonpumpen normalerweise so eingerichtet sind, dass der flüssige Beton stoßweise gefördert wird, sind die Mastarme erheblichen dynamischen Belastungen ausgesetzt. Es kommt hinzu, dass die Mastarm-Segmente je nachdem, in welchem Abstand zu
25 der Betonpumpe der flüssige Beton ausgebracht werden soll, unterschiedlich gefaltet sein können, wenn die Betonpumpe in Betrieb ist. Dies führt dazu, dass die Zug- und Druckbelastungen auf ein Mastarm-Segment je nach Betriebszustand des Mastarms

in ganz unterschiedliche Richtungen wirken. Mastarm-Segmente einer Betonpumpe sind aus diesen Gründen im Betrieb speziellen Belastungen ausgesetzt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Betonpumpen-Mastarm-Segment und ein Verfahren zum Herstellen eines Betonpumpen-Mastarm-Segments vorzustellen, so dass das Betonpumpen-Mastarm-Segment statischen und dynamischen Belastungen gut standhält und kostengünstig in der Herstellung ist. Ausgehend vom genannten Stand der Technik wird die Aufgabe gelöst mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche. Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen angegeben.

Das erfindungsgemäße Betonpumpen-Mastarm-Segment umfasst eine Längsverbindung zwischen zwei Teilbereichen des Mastarm-Segments, die in Längsrichtung aneinander grenzen. Die Längsverbindung erstreckt sich über einen Gurtabschnitt und über einen Seitenteilabschnitt. In dem ersten Teilbereich und in dem zweiten Teilbereich ist der Seitenteilabschnitt gegenüber dem Gurtabschnitt abgekantet. Die Materialstärke des Gurtabschnitts ist in dem ersten Teilbereich größer als dem zweiten Teilbereich.

Die Erfindung hat erkannt, dass eine solche Längsverbindung gut geeignet ist, um die in dem Betonpumpen-Mastarm-Segment auftretenden statischen und dynamischen Kräfte aufzunehmen. Indem der Seitenteilabschnitt gegenüber dem Gurtabschnitt abgekantet ist, ergibt sich eine erhöhte lokale Stabilität verglichen mit einem klassischen Betonpumpen-Mastarm-Segment, bei dem zwischen Gurt und Seitenteil eine Schweißnaht ausgebildet ist. Wenn im Bereich der Kanten eine größere Last aufgenommen werden kann, kann man sich in bestimmten Teilbereichen des Mastarm-Segments mit einer verminderten Materialstärke im

Obergurt und/oder Untergurt begnügen. Mit der erfindungsgemäßen Längsverbindung werden die Bereiche unterschiedlicher Materialstärke miteinander verbunden.

Die Längsverbindung kann als Schweißnaht ausgebildet sein. Mit
5 der Schweißnaht können ein Bauteil des ersten Teilbereichs und ein Bauteil des zweiten Teilbereichs auf Stoß miteinander verschweißt sein. Die Materialstärke im ersten Teilbereich kann beispielsweise zwischen 2 mm und 15 mm, vorzugsweise zwischen 3 mm und 10 mm liegen. Die Materialstärke im zweiten Teilbe-
10 reich kann um einen Wert zwischen 0,5 mm und 4 mm, vorzugsweise zwischen 1 mm und 3 mm geringer sein als die Materialstärke im ersten Teilbereich. Die erfindungsgemäßen Angaben zur Materialstärke beziehen sich auf Bereiche abseits der Schweißnaht.

15 Der Obergurt, der Untergurt und die beiden Seitenteile können ein im Querschnitt kastenförmiges Profil des Betonpumpen-Mastarm-Segments bilden. Dabei können die Seitenteile des kastenförmigen Profils in einer zu der Schwerkraft parallelen Ebene angeordnet sein. Wenn der Obergurt und der Untergurt im We-
20 sentlichen rechtwinklig zu den Seitenteilen angeordnet sind, bedeutet dies, dass die Schwerkraft quer zur Ebene des Obergurts bzw. des Untergurts wirkt, wenn die Längsachse des Mastarm-Segments bestimmungsgemäß in eine seitliche Richtung weist. Der Obergurt und der Untergurt des Mastarm-Segments
25 sind dann einer großen Biegebelastung ausgesetzt. Die Begriffe Obergurt und Untergurt sind nicht als Angabe der Lage zu verstehen, die der Obergurt und der Untergurt relativ zueinander haben. Vielmehr hängt es vom Betriebszustand des Mastarm-Segments ab, ob der Obergurt oberhalb oder unterhalb des Unter-
30 gurts positioniert ist. Beides ist im Rahmen der Erfindung möglich. Das Betonpumpen-Mastarm-Segment kann eine Schwenkachse für eine schwenkbare Verbindung mit einem benachbarten Betonpumpen-Mastarm-Segment umfassen. Die Schwenkachse kann so

ausgerichtet sein, dass sie die Seitenteile des Betonpumpen-Mastarm-Segments schneidet.

Mit dem Gurtabschnitt und dem Seitenteilabschnitt erstreckt sich die erfindungsgemäße Längsverbindung über Abschnitte
5 zweier Flächen des Mastarm-Segments, nämlich über einen Abschnitt einer Gurtfläche und über einen Abschnitt einer Seitenfläche. Die Gurtfläche und die Seitenfläche können im Querschnitt des Mastarm-Segments betrachtet einen Winkel einschließen, der zwischen 60° und 120° , vorzugsweise zwischen
10 80° und 100° , weiter vorzugsweise bei etwa 90° liegt. Entsprechend groß kann der durch die Abkantung zwischen dem Gurtabschnitt und dem Seitenteilabschnitt gebildete Winkel sein.

Im ersten Teilbereich kann die Materialstärke im Gurtabschnitt übereinstimmen mit der Materialstärke im Seitenteilabschnitt.
15 Das Gleiche kann für den zweiten Teilbereich gelten.

Der Gurtabschnitt kann sich in dem an die Längsverbindung angrenzenden ersten Teilbereich in einer Ebene erstrecken. Der Seitenteilabschnitt kann sich in dem an die Längsverbindung angrenzenden ersten Teilbereich ebenfalls in einer Ebene erstrecken. Wenn sowohl der Gurtabschnitt als auch der Seitenteilabschnitt eine ebene Form haben, wird das Abkanten zwischen beiden erleichtert. Auf entsprechende Weise können der Gurtabschnitt und/oder der Seitenteilabschnitt in dem von der anderen Seite an die Längsverbindung angrenzenden zweiten
20 Teilbereich sich in einer Ebene erstrecken. Die Gurtabschnitte im ersten Teilbereich und im zweiten Teilbereich können sich in derselben Ebene erstrecken. Die Seitenteilabschnitte im ersten Teilbereich und im zweiten Teilbereich können sich in derselben Ebene erstrecken.

Die erfindungsgemäße Längsverbindung kann sich über die gesamte Breite der Gurtfläche erstrecken. Die Längsverbindung kann sich ferner über zwei Seitenteilabschnitte erstrecken, wobei der eine Seitenteilabschnitt auf der einen Seite an den Gurtabschnitt anschließt und der zweite Seitenteilabschnitt auf der anderen Seite an den Gurtabschnitt anschließt. Das Mastarm-Segment kann im Bereich der Längsverbindung eine bezogen auf eine Längsachse symmetrische Form haben. Die Längsverbindung kann in Querrichtung ausgerichtet sein, so dass die Längsrichtung unter einem Winkel von 90° geschnitten wird.

Der Gurtabschnitt kann sich in dem ersten Teilbereich ohne Schweißnaht zwischen den beiden Seitenteilabschnitten erstrecken. Man kann sich also parallel zu der Längsverbindung über den Gurtabschnitt bewegen, ohne eine Schweißnaht zu schneiden.

Eine Längsverbindung mit entsprechenden Merkmalen kann in der gegenüberliegenden Gurtfläche ausgebildet sein. Die Längsverbindungen in den beiden Gurtflächen können so zueinander ausgerichtet sein, dass eine Ebene, die sich durch die Längsverbindungen erstreckt, die Längsachse des Mastarm-Segments unter einem rechten Winkel schneidet.

Der an die Längsverbindung angrenzende Seitenteilabschnitt kann mit einem weiteren Bauteil des Mastarm-Segments verschweißt sein. Bei der Verbindung kann es sich um eine Schweißnaht handeln. Die Schweißnaht kann sich in Längsrichtung des Mastarm-Segments erstrecken. Der Seitenteilabschnitt kann auf Stoß mit dem weiteren Bauteil verbunden sein. Diese Merkmale können für den ersten und/oder den zweiten Teilbereich des Mastarm-Segments gelten.

Das weitere Bauteil kann ein Seitenteilabschnitt sein, der von der gegenüberliegenden Gurtfläche abgekantet ist. Bewegt man sich parallel zu der Längsverbindung von der einen Gurtfläche zur anderen Gurtfläche, so schneidet man außer der Schweißnaht zwischen den beiden Seitenteilabschnitten keine weitere Schweißnaht. Die beiden Seitenteilabschnitte, die durch die in Längsrichtung ausgerichtete Schweißnaht miteinander verbunden sind, können eine übereinstimmende Materialstärke haben. Diese Merkmale können für den ersten und/oder den zweiten Teilbereich des Mastarm-Segments gelten.

In einer alternativen Ausführungsform ist das an den abgekanteten Seitenteilabschnitt angrenzende weitere Bauteil ein Seitenblech. Das Seitenblech kann sich in der Ebene des Seitenteils erstrecken. Das Seitenblech kann durch eine Schweißnaht mit dem abgekanteten Seitenteilabschnitt verbunden sein. Das Seitenblech kann auf Stoß mit dem abgekanteten Seitenteilabschnitt verbunden sein. Das Seitenblech kann eine geringere Materialstärke haben als der abgekantete Seitenteilabschnitt. Die Materialstärke des Seitenblechs kann beispielsweise zwischen 30 % und 70 %, vorzugsweise zwischen 40 % und 60 % der Materialstärke des abgekanteten Seitenteilabschnitts liegen.

Das Seitenblech kann auf einer Seite mit einem Seitenteilabschnitt verbunden sein, der gegenüber dem Obergurt abgekantet ist, und auf der anderen Seite mit einem Seitenteilabschnitt verbunden sein, der gegenüber dem Untergurt abgekantet ist. Bewegt man sich parallel zu der Längsverbindung von der einen Gurtfläche zu der anderen Gurtfläche, so schneidet man außer den beiden Schweißnähten des Seitenblechs keine weitere Schweißnaht.

Die für das Seitenblech beschriebenen Merkmale können für ein Seitenblech des ersten Teilbereichs des Betonpumpen-Mastarm-Segments und/oder für ein Seitenblech des zweiten Teilbereichs des Betonpumpen-Mastarm-Segments gelten. Ein Seitenblech des ersten Teilbereichs des Mastarm-Segments kann in Längsrichtung an ein Seitenblech des zweiten Teilbereichs des Mastarm-Segments angrenzen. Die Längsverbindung kann sich über die Verbindung zwischen den beiden Seitenblechen erstrecken. Die beiden Seitenbleche können auf Stoß miteinander verschweißt sein. Die Längsverbindung zwischen den Seitenblechen kann so zu der Längsverbindung im Obergurt und/oder zu der Längsverbindung im Untergurt ausgerichtet sein, dass eine Ebene, die sich durch die Längsverbindungen erstreckt, die Längsachse des Mastarm-Segments unter einem rechten Winkel schneidet.

Das Mastarm-Segment kann ein erstes Seitenblech und ein zweites Seitenblech umfassen, so dass das erste Seitenblech einen Abschnitt des einen Seitenteils und das zweite Seitenblech einen Abschnitt des gegenüberliegenden Seitenteils bildet. Dies kann für den ersten und/oder den zweiten Teilbereich des Mastarm-Segments gelten. Es kann auf diese Weise ein kastenförmiges Profil aus vier Bauteilen zusammengesetzt werden, nämlich aus zwei Gurt-Bauteilen mit abgekanteten Seitenteilabschnitten und aus zwei Seitenblechen.

Bei dem kastenförmigen Profil können in einem Schnitt senkrecht zu der Längsachse des Mastarm-Segments betrachtet die Seitenteile parallel zueinander ausgerichtet sein und/oder die Gurtflächen parallel zueinander ausgerichtet sein.

Das Mastarm-Segment kann sich von dem ersten Teilbereich in Richtung des zweiten Teilbereichs verjüngen. Es wird also im ersten Teilbereich der Abstand zwischen gegenüberliegenden Flächen des kastenförmigen Profils geringer, wenn man sich an die Längsverbindung annähert. Im zweiten Teilbereich wird der

Abstand zwischen gegenüberliegenden Flächen des kastenförmigen Profils geringer, wenn man sich von der Längsverbindung entfernt. Die Verjüngung kann sich auf den Abstand zwischen den beiden Seitenflächen und/oder auf den Abstand zwischen Obergurt und Untergurt beziehen.

Der erste Teilbereich kann näher an einem proximalen Ende und der zweite Teilbereich näher an einem distalen Ende des Mastarm-Segments angeordnet sein. Proximal bezeichnet ein Ende des Mastarm-Segments, das im ausgefalteten Zustand des Mastarms näher an der Basis (also beispielsweise dem Lkw) ist, an der der Mastarm aufgehängt ist. Umgekehrt ist das distale Ende des Mastarm-Segments im ausgefalteten Zustand näher am freien Ende des Mastarms.

In dem Seitenteil, dem Obergurt und/oder dem Untergurt können jeweils eine oder mehrere Sicken ausgebildet sein, durch die das Profil des erfindungsgemäßen Betonpumpen-Mastarm-Segments verstärkt wird. Die Sicken können sich in Längsrichtung des Mastarm-Segments erstrecken. Ist in einer Fläche eine einzelne Sicke ausgebildet, so kann die Sicke mittig zwischen zwei die Fläche begrenzenden Kanten angeordnet sein. Möglich sind schmale Sicken, die sich über 5 % bis 20 % der Breite der Fläche erstrecken. Möglich sind auch breite Sicken, die sich über 20 % bis 60 % der Breite der Fläche erstrecken. Die Sicken können relativ zu der Fläche nach innen gewölbt oder nach außen gewölbt sein.

Das Mastarm-Segment kann ein Verstärkungsblech umfassen, das sich über die Längsverbindung hinweg erstreckt. Das Verstärkungsblech kann flächig auf anderen Bauteilen des Mastarm-Segments aufliegen. Das Verstärkungsblech kann im ersten Teilbereich und im zweiten Teilbereich des Mastarm-Segments mit anderen Bauteilen des Mastarm-Segments verbunden sein. Die Verbindung kann eine Schweißnaht umfassen, die sich entlang einer

Umfangslinie des Verstärkungsblechs erstrecken kann. Insbesondere kann das Verstärkungsblech über seinen gesamten Umfang mit anderen Bauteilen des Mastarm-Segments verschweißt sein. Das Verstärkungsblech kann mit dem abgekanteten Seitenteilabschnitt überlappen.

Jedes Verstärkungsblech kann in zweifacher Ausfertigung vorgesehen sein, wobei die beiden Verstärkungsbleche bezogen auf einen vertikalen Längsschnitt des Mastarm-Segments symmetrisch zueinander angeordnet sein können. Das Mastarm-Segment kann insgesamt vier Verstärkungsbleche umfassen, die sich über dieselbe Längsverbindung hinweg erstrecken. Insbesondere können zwei Verstärkungsbleche mit den Seitenteilabschnitten überlappen, die gegenüber dem Obergurt abgekantet sind, und zwei Verstärkungsbleche mit den Seitenteilabschnitten überlappen, die gegenüber dem Untergurt abgekantet sind.

Das Verstärkungsblech kann so gestaltet sein, dass es sich mit zunehmendem Abstand von der Längsverbindung verjüngt. Dies kann für den ersten Teilbereich und/oder den zweiten Teilbereich des Mastarm-Segments gelten. Das Verjüngen kann sich auf die Flächenausdehnung und/oder auf die Dicke des Verstärkungsblechs beziehen. Durch eine solche Verjüngung kann erreicht werden, dass die Spannungen in den an die Längsverbindung angrenzenden Bauteilen mit zunehmendem Abstand von der Längsverbindung kontinuierlich abnehmen. Das Verstärkungsblech fördert also eine gleichmäßige Überleitung der Kräfte zwischen dem ersten Teilbereich und im zweiten Teilbereich des Mastarm-Segments.

Zusätzlich oder alternativ dazu kann das mit dem Seitenteilabschnitt überlappende Verstärkungsblech so geformt und angeordnet sein, dass das Verstärkungsblech im Bereich der Längsverbindung nahe an einer Kante eines Gurtabschnitts angeordnet

ist und dass der Abstand zu der Kante sich mit zunehmendem Abstand von der Längsverbindung vergrößert. Dies kann für den ersten Teilbereich und/oder den zweiten Teilbereich des Mastarm-Segments gelten. Auch durch diese Gestaltung des Verstärkungsblechs kann die gleichmäßige Überleitung von Kräften zwischen den Teilbereichen des Mastarm-Segments gefördert werden.

Das Verstärkungsblech kann in seiner Gesamtheit mit dem Seitenteil überlappen. Möglich ist auch, dass das Verstärkungsblech nach oben oder nach unten über das Seitenteil hinausragt. Der höchste bzw. tiefste Punkt in diesem Abschnitt des Mastarm-Segments wird dann nicht von dem Obergurt bzw. Untergurt gebildet, sondern von dem darüber hinausragenden Abschnitt des Verstärkungsblechs. Möglich ist auch ein Verstärkungsblech, das sich über die gesamte Breite des Obergurts bzw. Untergurts erstreckt und mit zwei gegenüberliegenden Seitenteilen nach Art einer Manschette überlappt.

Das Verstärkungsblech kann mit einer in einem Seitenteil ausgebildeten Sicke überlappen. Die Sicke kann gegenüber der Fläche des Seitenteils nach außen vorspringen. Das Verstärkungsblech kann auf einer geneigten Fläche der Sicke enden. Bei dieser Variante ist es von Vorteil, wenn die Dicke des Verstärkungsblechs die Dicke der Sicke nicht übersteigt, sodass das Verstärkungsblech in seitlicher Richtung nicht weiter vorspringt als die Sicke.

Möglich ist auch, dass das Verstärkungsblech mit einer Fläche der Sicke überlappt, die parallel zu dem Seitenteil ausgerichtet ist. In diesem Fall kann das Verstärkungsblech eine größere Dicke haben als die Sicke, sodass das Verstärkungsblech stärker zur Seite vorspringt als die Sicke. Im Bereich der Sicke kann das Verstärkungsblech eine an die Sicke angepasste Ausnehmung haben, sodass das Verstärkungsblech im Bereich der Sicke nicht stärker nach außen vorspringt.

Von der Erfindung umfasst sind auch Varianten, bei denen der Obergurt und/oder der Untergurt mit einem oder mehreren Verstärkungsblechen ausgestattet ist. Diese Verstärkungsbleche können dieselben Merkmale aufweisen, die im Zusammenhang mit auf dem Seitenteil angeordneten Verstärkungsblechen beschrieben wurden.

Das erfindungsgemäße Betonpumpen-Mastarm-Segment kann an seinem proximalen Ende und an seinem distalen Ende jeweils mit einem Schwenkgelenk-Element ausgestattet sein. Das Schwenkgelenk-Element kann dazu ausgelegt sein, mit einem passenden Schwenkgelenk-Element eines benachbarten Mastarm-Segments oder einer Basis ein Schwenkgelenk zu bilden, über das das Mastarm-Segment relativ zu dem anderen Teil geschwenkt werden kann.

Das Mastarm-Segment kann einen Anlenkpunkt für einen Hydraulikzylinder umfassen, der sich ausgehend von dem Anlenkpunkt in Richtung des distalen Endes des Mastarm-Segments erstreckt. Die erfindungsgemäße Längsverbindung kann zwischen dem proximalen Ende des Mastarm-Segments und dem Anlenkpunkt angeordnet sein. Das Mastarm-Segment kann eine Mehrzahl solcher Längsverbindungen, insbesondere mindestens drei solcher Längsverbindungen, vorzugsweise mindestens vier solcher Längsverbindungen umfassen, die zwischen dem proximalen Ende des Mastarm-Segments und dem Anlenkpunkt angeordnet sind. Die Materialstärke kann mit zunehmendem Abstand vom proximalen Ende sukzessive abnehmen. Zwischen zwei Längsverbindungen kann die Materialstärke konstant sein. Dies kann für den Obergurt, den Untergurt und/oder die Seitenteile gelten.

Die Erfindung betrifft außerdem einen Betonpumpen-Mastarm mit einer Mehrzahl von Mastarm-Segmenten, wobei wenigstens eines der Mastarm-Segmente eine erfindungsgemäße Längsverbindung umfasst. Zwischen jeweils zwei benachbarten Mastarm-Segmenten ist ein Schwenkgelenk ausgebildet. Die Achse des Schwenkgelenks kann so ausgerichtet sein, dass sie sich durch beide Seitenteile des Mastarm-Segments hindurch erstreckt, wobei die beiden Seitenteile vorzugsweise rechtwinklig geschnitten werden oder mit dieser Richtung einen Winkel von weniger als 10° , vorzugsweise weniger als 5° einschließen. Die Gurtflächen können sich parallel zu der Schwenkachse erstrecken.

Das Gelenk kann einen ersten Gelenkhebel umfassen, der schwenkbar an einem ersten Mastarm-Segment angeschlagen ist. Das Gelenk kann einen zweiten Gelenkhebel umfassen, der schwenkbar an dem zweiten Mastarm-Segment angeschlagen ist und der außerdem schwenkbar an dem ersten Gelenkhebel angeschlagen ist. Ein Hydraulikzylinder kann sich von dem ersten Mastarm-Segment bis zu dem ersten Gelenkhebel erstrecken, so dass eine Hubbewegung des Hydraulikzylinders in eine Schwenkbewegung zwischen den Mastarm-Segmenten übersetzt wird. Der Hydraulikzylinder ist vom ersten Mastarm-Segment aus gesehen vorzugsweise jenseits des zweiten Gelenkhebels an dem ersten Gelenkhebel angeschlagen.

Der Betonpumpen-Mastarm kann eine Förderleitung für einen Dickstoff, insbesondere Frischbeton umfassen, die sich entlang dem Mastarm erstreckt. Jedem Segment des Mastarms kann ein Segment der Förderleitung zugeordnet sein. Benachbarte Segmente der Förderleitung können über ein Gelenk miteinander verbunden sein, wobei die Gelenkachse vorzugsweise coaxial zu dem Gelenk ist, mit dem die zugehörigen Mastarm-Segmente miteinander verbunden sind. Das einzelne Segment der Förderleitung kann als starre Rohrleitung ausgebildet sein.

Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Herstellen eines Betonpumpen-Mastarm-Segments, wobei das Mastarm-Segment einen Obergurt, einen Untergurt, sowie zwei den Obergurt und den Untergurt verbindende Seitenteile umfasst. Bei dem Verfahren wird zwischen einem ersten Teilbereich des Mastarm-Segments und einem zweiten Teilbereich des Mastarm-Segments eine Längsverbindung erzeugt, die sich über einen Gurtabschnitt und über einen Seitenteilabschnitt erstreckt. In dem ersten Teilbereich und in dem zweiten Teilbereich ist der Seitenteilabschnitt gegenüber dem Gurtabschnitt abgekantet. Die Materialstärke des Gurtabschnitts ist in dem ersten Teilbereich größer als in dem zweiten Teilbereich.

Das Herstellen der Längsverbindung kann durch Schweißen erfolgen. Es ist möglich, zunächst die Längsverbindung zwischen einem Bauteil des ersten Teilbereichs und einem Bauteil des zweiten Teilbereichs herzustellen und anschließend den Seitenteilabschnitt gegenüber dem Gurtabschnitt abzukanten. Alternativ kann zunächst bei zwei noch getrennten Bauteilen der Seitenteilabschnitt gegenüber dem Gurtabschnitt abgekantet werden und dann die Längsverbindung hergestellt werden.

Das Verfahren kann mit weiteren Merkmalen fortgebildet werden, die im Zusammenhang des erfindungsgemäßen Mastarm-Segments beschrieben sind. Das Mastarm-Segment kann mit weiteren Merkmalen fortgebildet werden, die im Zusammenhang des erfindungsgemäßen Verfahrens beschrieben sind.

Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen anhand vorteilhafter Ausführungsformen beispielhaft beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1: ein Betonpumpen-Fahrzeug mit einem Mastarm im eingefalteten Zustand;
- Fig. 2: das Betonpumpen-Fahrzeug aus Fig. 1 mit ausgefaltetem Mastarm;
- 5 Fig. 3: ein erfindungsgemäßes Mastarm-Segment;
- Fig. 4: ein Gelenk zwischen zwei Mastarm-Segmenten;
- Fig. 5: ein Detail eines erfindungsgemäßen Mastarm-Segments;
- Fig. 6: die Ansicht gemäß Fig. 5 bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung;
- 10 Fig. 7: einen Schnitt entlang Linie A-A durch die Ausführungsform gemäß Fig. 6;
- Fig. 8: ein Detail eines Mastarm-Segments bei einer alternativen Ausführungsform der Erfindung;
- Fig. 9: einen Schnitt entlang Linie B-B in Fig. 8;
- 15 Fig. 10: die Ansicht gemäß Fig. 9 bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung;
- Fig. 11: die Ansicht gemäß Fig. 9 bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung;
- Fig. 12: die Ansicht gemäß Fig. 8 bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung;
- 20 Fig. 13: eine Ansicht auf eine Gurtfläche eines erfindungsgemäßen Mastarm-Segments.

Ein in Fig. 1 gezeigter Lastwagen 14 ist mit einer Betonpumpe 15 ausgestattet, die Flüssigbeton aus einem Vorfüllbehälter 16 durch eine Förderleitung 17 fördert. Die Förderleitung 17 erstreckt sich entlang einem Mastarm 18, der auf einem Drehkranz 19 drehbar gelagert ist. Der Mastarm 18 umfasst drei Mastarm-Segmente 20, 21, 22, die gelenkig miteinander verbunden sind. Indem die Mastarm-Segmente 20, 21, 22 über die Gelenke relativ zueinander geschwenkt werden, kann der Mastarm 18 zwischen einem eingefalteten Zustand (Fig. 1) und einem ausgefalteten Zustand (Fig. 2) wechseln. Die Förderleitung 17 erstreckt sich bis über das distale Ende des dritten Mastarm-Segments 22 hinaus, so dass der Flüssigbeton in einem von der Betonpumpe 15 entfernten Bereich ausgebracht werden kann.

Je nach Schwenkzustand des Mastarms wirken die Lasten auf die Mastarm-Segmente 20, 21, 22 in ganz unterschiedliche Richtungen. Zudem ist der Mastarm durch die stoßweise Förderung des Flüssigbetons einer hohen dynamischen Belastung ausgesetzt.

Die Schwenkgelenke zwischen den Mastarm-Segmenten 20, 21, 22 sind so gestaltet, dass sie einen großen Schwenkwinkel ermöglichen. Im eingefalteten Zustand liegen die Mastarm-Segmente 20, 21, 22 im Wesentlichen parallel zueinander und schließen einen kleinen Winkel zwischen sich ein. In dem ausgefalteten Zustand gemäß Fig. 2 erstrecken sich die Mastarm-Segmente 20, 21, 22 etwa in Verlängerung zueinander.

Die Gelenkkonstruktion ist in Fig. 4 am Beispiel des Schwenkgelenks zwischen dem ersten Mastarm-Segment 20 und dem zweiten Mastarm-Segment 21 dargestellt. Die Gelenkachse wird gebildet durch einen Gelenkbolzen 23, durch den ein proximales Ende des Mastarm-Segments 21 mit einem distalen Ende des Mastarm-Segments 20 verbunden ist. Benachbart zu dem Gelenkbolzen 23 ist an dem ersten Mastarm-Segment 20 ein erster Gelenkhebel 24 angeschlagen. An dem zweiten Mastarm-Segment 21 ist benachbart

zu dem Gelenkbolzen 23 ein zweiter Gelenkhebel 25 angeschla-
gen. Die beiden Gelenkhebel sind bei 26 gelenkig miteinander
verbunden. Ein Hydraulikzylinder 27 erstreckt sich von einem
Anlenkpunkt 28 an dem ersten Mastarm-Segment 20 bis zum äuße-
5 ren Ende des ersten Gelenkhebels 24. Über die Gelenkhebel 24,
25 wird eine Hubbewegung des Hydraulikzylinders 27 in eine
Schwenkbewegung zwischen den Mastarm-Segmenten 20, 21 über-
setzt.

Ein in Fig. 3 gezeigtes erfindungsgemäßes Mastarm-Segment 30
10 erstreckt sich von einem proximalen Ende 31 bis zu einem dis-
talen Ende 32. Das Mastarm-Segment 30 ist als kastenförmiges
Profil ausgebildet mit einem Obergurt 33, einem Untergurt 34
und zwei Seitenteilen 35, 36. Nahe dem proximalen Ende 31 ist
eine Gelenkbohrung 37 ausgebildet. Die Gelenkbohrung nimmt den
15 Gelenkbolzen 23 auf, der das Mastarm-Segment 30 mit einem be-
nachbarten Mastarm-Segment verbindet. Neben der Gelenkbohrung
37 ist ein Stehbolzen 38 angeordnet, an dem der Gelenkhebel 25
angeschlossen wird. Ein Verstärkungsblech 40 umschließt die
Gelenkbohrung 37 und den Stehbolzen 38, so dass die in diesem
20 Bereich auftretenden besonders großen Kräfte sicher aufgenom-
men werden können. Entsprechend umfasst das Mastarm-Segment 30
nahe seinem distalen Ende eine weitere Gelenkbohrung 37 sowie
einen weiteren Stehbolzen 38, an den ein Gelenkhebel 24 ange-
schlossen werden kann. Ein Verstärkungsblech 40 umschließt die
25 Gelenkbohrung 37 und den Stehbolzen 38. Entsprechende Verstär-
kungsbleche 40 sind auf dem gegenüberliegenden Seitenteil 36
des Mastarm-Segments 30 ausgebildet, das in Fig. 3 nicht
sichtbar ist.

Das kastenförmige Profil des Mastarm-Segments verjüngt sich
30 vom proximalen Ende 31 bis zu dem Anlenkpunkt 28 für den Hyd-
raulikzylinder kontinuierlich. Die beiden Seitenteile 35, 36
sowie der Obergurt 33 und der Untergurt 34 nähern sich also
mit zunehmendem Abstand vom proximalen Ende 31 jeweils an-

einander an. Die Verjüngung ist im Bereich der Gelenkbohrung 37 noch recht deutlich, im weiteren Verlauf setzt die kontinuierliche Verjüngung sich in reduziertem Maße fort, so dass die Querschnittsänderung in Fig. 3 kaum noch wahrnehmbar ist.

- 5 Das Mastarm-Segment umfasst zwischen dem proximalen Ende 31 und dem Anlenkpunkt 28 zwei Längsverbindungen 44, 45. Die Längsverbindung 44 ist zwischen einem ersten Teilbereich 41 und einem zweiten Teilbereich 42 des Mastarm-Segments angeordnet, die Längsverbindung 45 ist zwischen dem zweiten Teilbereich 42 und einem dritten Teilbereich 43 des Mastarm-Segments
10 angeordnet. Der Obergurt 33 und der Untergurt 34 haben in dem ersten Teilbereich 41 eine Materialstärke von 10 mm, in dem zweiten Teilbereich 42 eine Materialstärke von 8 mm und in dem dritten Teilbereich 43 eine Materialstärke von 6 mm.
- 15 Bei den Längsverbindungen 44, 45 grenzen die Teilbereiche unterschiedlicher Materialstärke auf Stoß aneinander an und sind durch in Querrichtung laufende Schweißnähte miteinander verbunden. Aufgeschweißte Verstärkungsbleche 46, 47 erstrecken sich über die Längsverbindungen 44, 45 hinweg und verleihen
20 den Längsverbindungen 44, 45 zusätzliche Stabilität.

Gemäß Fig. 5 ist das kastenförmige Profil des Mastarm-Segments in dem ersten Teilbereich 41 aus zwei Teilprofilen 51, 52 zusammengesetzt. Die Teilprofile 51, 52 sind jeweils aus 10 mm starkem Stahlblech hergestellt. Das Teilprofil 51 umfasst zwei
25 Seitenteilabschnitte 53, die gegenüber einem Gurtabschnitt 56 um 90° abgekantet sind. Das Teilprofil 52 umfasst zwei Seitenteilabschnitte 54, die gegenüber einem Gurtabschnitt 57 um 90° abgekantet sind. An ihren Stirnflächen sind die Seitenteilabschnitte 53, 54 durch Schweißnähte auf Stoß miteinander verbunden, so dass ein im Querschnitt rechteckiges kastenförmiges
30 Profil gebildet wird.

Auf analoge Weise ist das kastenförmige Profil des Mastarm-Segments in dem zweiten Teilbereich 42 aus zwei Teilprofilen 61, 62 zusammengesetzt. Die Teilprofilen 61, 62 sind jeweils aus 8 mm starkem Stahlblech hergestellt. Das Teilprofil 61 umfasst zwei Seitenteilabschnitte 63, die gegen über einem Gurtabschnitt 66 um 90° abgekantet sind. Das Teilprofil 62 umfasst zwei Seitenteilabschnitte 64, die gegenüber einem Gurtabschnitt 67 um 90° abgekantet sind. An ihren Stirnflächen sind die Seitenteilabschnitte 53, 54 durch Schweißnähte auf Stoß miteinander verbunden, so dass ein im Querschnitt rechteckiges kastenförmiges Profil gebildet wird.

Im Bereich der Längsverbindung 44 stimmt das kastenförmige Profil des ersten Teilbereichs 41 mit dem kastenförmigen Profil des zweiten Teilbereichs 42 überein, so dass die beiden Teilbereiche 41, 42 durch eine in Querrichtung umlaufende Schweißnaht miteinander verbunden werden können.

Ein Verstärkungsblech 46 ist mit einer umlaufenden Schweißnaht von außen auf die Seitenteilabschnitte 54, 64 aufgeschweißt und erstreckt sich über die Längsverbindung 44 hinweg. Ausgehend vom Bereich der Längsverbindung 44 verzweigt das Verstärkungsblech 46 sich zu seinen beiden Enden hin. Im Bereich der Längsverbindung 44 erstreckt das Verstärkungsblech 46 sich bis an die Kante zu dem Gurtabschnitt 57, 67 heran. Die beiden Enden des Verstärkungsblechs 46 sind von dieser Kante beabstandet. Ein ähnlich gestaltetes Verstärkungsblech 47 ist auf die Seitenteilabschnitte 53, 63 aufgeschweißt und erstreckt sich ebenfalls über die Längsverbindung 44 hinweg.

Bei der alternativen Ausführungsform gemäß Fig. 6, 7 sind die Seitenteilabschnitte 53, 54 der Teilprofile 51, 52 sowie die Seitenteilabschnitte 63, 64 der Teilprofile 61, 62 wesentlich kürzer. Zwischen den Seitenteilabschnitten 53, 54 sind zwei
5 Seitenbleche 58, 59 eingeschweißt, die verglichen mit den Teilprofilen 51, 52 eine um 50 % verminderte Materialstärke haben. Im ersten Teilbereich 41 haben die Seitenbleche 58, 59 demnach eine Stärke von 5 mm. Entsprechend sind zwischen den Seitenteilabschnitten 63, 64 im zweiten Teilbereich 42 des
10 Mastarm-Segments Seitenbleche 68 eingeschweißt. Die Seitenbleche 68 haben eine Materialstärke von 4 mm. Die Verstärkungsbleche 46, 47 erstrecken sich über die Kante der Seitenteilabschnitte 53, 54, 63, 64 hinaus und überlappen auch mit den Seitenblechen 58, 59, 68.

15 Bei der Variante gemäß Fig. 8, 9 sind die beiden Seitenteile des Mastarm-Segments jeweils mit einer nach außen vorspringenden Sicke 70 versehen. Die beiden Gurtflächen sind jeweils mit einer nach innen weisenden Sicke 71 versehen. Durch die Sicken 70, 71 wird dem Profil eine erhöhte Stabilität verliehen. Das
20 im oberen Bereich angeordnete Verstärkungsblech 47 ist dicker als die Sicke 70. In dem Bereich, in dem das Verstärkungsblech 47 mit der Sicke 70 überlappt, hat das Verstärkungsblech 47 eine auf seiner Innenseite verminderte Materialstärke, sodass die Außenseite des Verstärkungsblechs 47 eine ebene Fläche
25 bildet. Das im unteren Bereich angeordnete Verstärkungsblech 46 hat eine geringere Dicke als die Sicke 70 und endet auf der geneigten Fläche der Sicke 70. Bei der alternativen Ausführungsform gemäß Fig. 10 sind die Seitenflächen jeweils mit zwei Sicken 72, 73 statt der einzelnen Sicke 70 versehen.

30 In der Ausführungsform gemäß Fig. 11 erstreckt sich ein Verstärkungsblech 74 über die gesamte Breite des Mastarm-Segments und überlappt mit dem oberen Bereich der beiden gegenüberliegenden Seitenteile nach Art einer Manschette. In Fig. 12 ist

eine Ausführungsform gezeigt, bei der das Verstärkungsblech 47 nach oben über die Kontur des Mastarm-Segments hinausragt.

In Fig. 13 sind zwei Verstärkungsbleche 75 auf der Gurtfläche angeordnet und erstrecken sich über die Längsverbindung 44

5 zwischen den Gurtabschnitten 56, 66 hinweg. Die Verstärkungsbleche 75 springen nach oben gegenüber den Gurtabschnitten 56, 66 vor, sodass die Ausdehnung des Mastarm-Segments in senkrechter Richtung durch die Verstärkungsbleche 75 vergrößert wird.

Patentansprüche

1. Betonpumpen-Mastarm-Segment mit einem Obergurt (33), einem
Untergurt (34), zwei den Obergurt (33) und den Untergurt
5 (34) verbindenden Seitenteilen (35, 36), und mit einer
Längsverbindung (44) zwischen zwei in Längsrichtung anei-
nander grenzenden Teilbereichen (41, 42) des Mastarm-Seg-
ments, wobei die Längsverbindung (44) sich über einen
Gurtabschnitt (56, 66) und über einen Seitenteilabschnitt
10 (53, 63) erstreckt, wobei in dem ersten Teilbereich (41)
und in dem zweiten Teilbereich (42) der Seitenteilab-
schnitt (53, 63) gegenüber dem Gurtabschnitt (56, 66) ab-
gekantet ist und wobei die Materialstärke des Gurtab-
schnitts (56) in dem ersten Teilbereich (41) größer ist
15 als die Materialstärke des Gurtabschnitts (66) in dem
zweiten Teilbereich (42).
2. Betonpumpen-Mastarm-Segment nach Anspruch 1, dadurch ge-
kennzeichnet, dass die Materialstärke im ersten Teilbe-
20 reich (41) zwischen 2 mm und 15 mm, vorzugsweise zwischen
3 mm und 10 mm liegt.
3. Betonpumpen-Mastarm-Segment nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass die Materialstärke im zweiten
25 Teilbereich um einen Wert zwischen 0,5 mm und 4 mm, vor-
zugsweise zwischen 1 mm und 3 mm geringer ist als die Ma-
terialstärke im ersten Teilbereich.
4. Betonpumpen-Mastarm-Segment nach einem der Ansprüche 1 bis
30 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Gurtabschnitt (56) im

ersten Teilbereich (41) und der Gurtabschnitt (66) im zweiten Teilbereich (42) sich in derselben Ebene erstrecken.

- 5 5. Betonpumpen-Mastarm-Segment nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Längsverbindung (44) sich über die gesamte Breite der Gurtfläche erstreckt.
- 10 6. Betonpumpen-Mastarm-Segment nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein gegenüber dem Obergurt (33) abgekanteter Seitenteilabschnitt (53, 63) verbunden ist mit einem gegenüber dem Untergurt (34) abgekanteten Seitenteilabschnitt (54, 64).
- 15 7. Betonpumpen-Mastarm-Segment nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Seitenteilabschnitt (53, 63) mit einem Seitenblech (58, 59, 68) verbunden ist, wobei das Seitenblech (58, 59, 68) eine geringere Materialstärke hat als der Seitenteilabschnitt (53, 63).
- 20
8. Betonpumpen-Mastarm-Segment nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Mastarm-Segment sich vom ersten Teilbereich (41) in Richtung des zweiten Teilbereichs (42) verjüngt.
- 25
9. Betonpumpen-Mastarm-Segment nach einem der Ansprüche 1 bis 8, gekennzeichnet durch ein Verstärkungsblech (46, 47), das sich über die Längsverbindung (44) hinweg erstreckt.

10. Betonpumpen-Mastarm-Segment nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Verstärkungsblech (46, 47) mit dem Seitenteilabschnitt (53, 63) im ersten Teilbereich (41) und im zweiten Teilbereich (42) überlappt.

5

11. Betonpumpen-Mastarm-Segment nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Verstärkungsblech (46, 47) sich mit zunehmendem Abstand von der Längsverbindung (44) verjüngt.

10

12. Betonpumpen-Mastarm-Segment nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Verstärkungsblech (46, 47) im Bereich der Längsverbindung (44) nahe an einer Kante eines Gurtabschnitts (56, 66) angeordnet ist und dass der Abstand zu der Kante sich mit zunehmendem Abstand von der Längsverbindung (44) vergrößert.

15

13. Verfahren zum Herstellen eines Betonpumpen-Mastarm-Segments, wobei das Mastarm-Segment einen Obergurt (33), einen Untergurt (34), sowie zwei den Obergurt (33) und den Untergurt (34) verbindende Seitenteile (35, 36) umfasst, wobei zwischen einem ersten Teilbereich (41) des Mastarm-Segments und einem zweiten Teilbereich (42) des Mastarm-Segments eine Längsverbindung (44) erzeugt wird, die sich über einen Gurtabschnitt (56, 66) und über einen Seitenteilabschnitt (53, 63) erstreckt, wobei in dem ersten Teilbereich (41) und in dem zweiten Teilbereich (42) der Seitenteilabschnitt (53, 63) gegenüber dem Gurtabschnitt (56, 66) abgekantet ist und wobei die Materialstärke des Gurtabschnitts (56, 66) in dem ersten Teilbereich (41) größer ist als in dem zweiten Teilbereich (42).

20

25

30

1 / 5

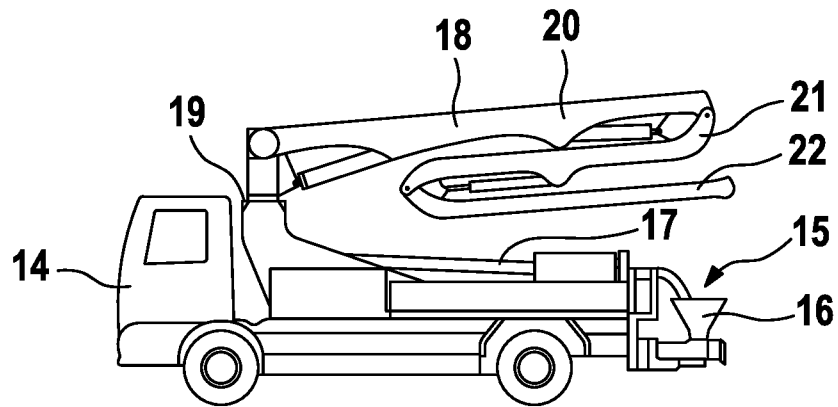


Fig. 1

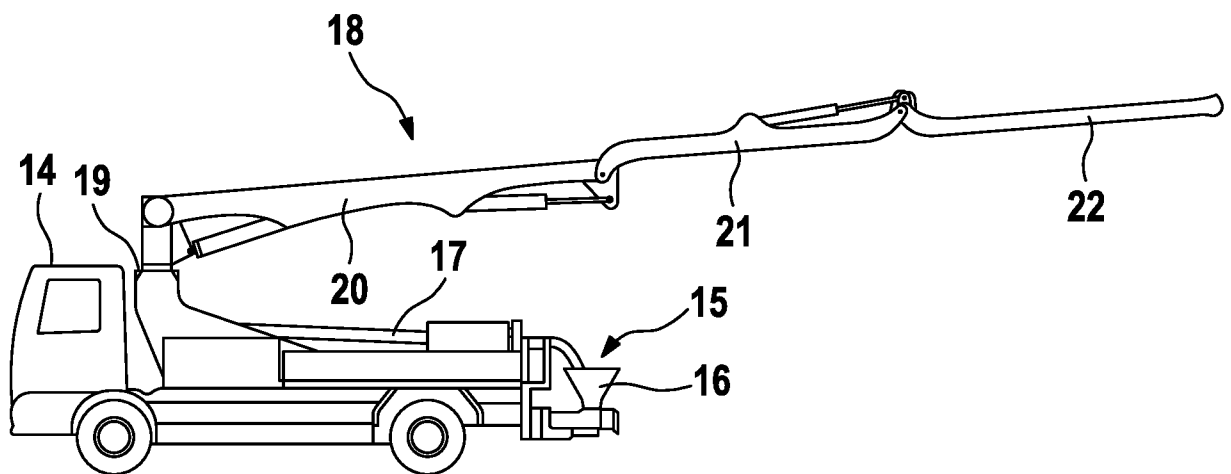


Fig. 2

2 / 5

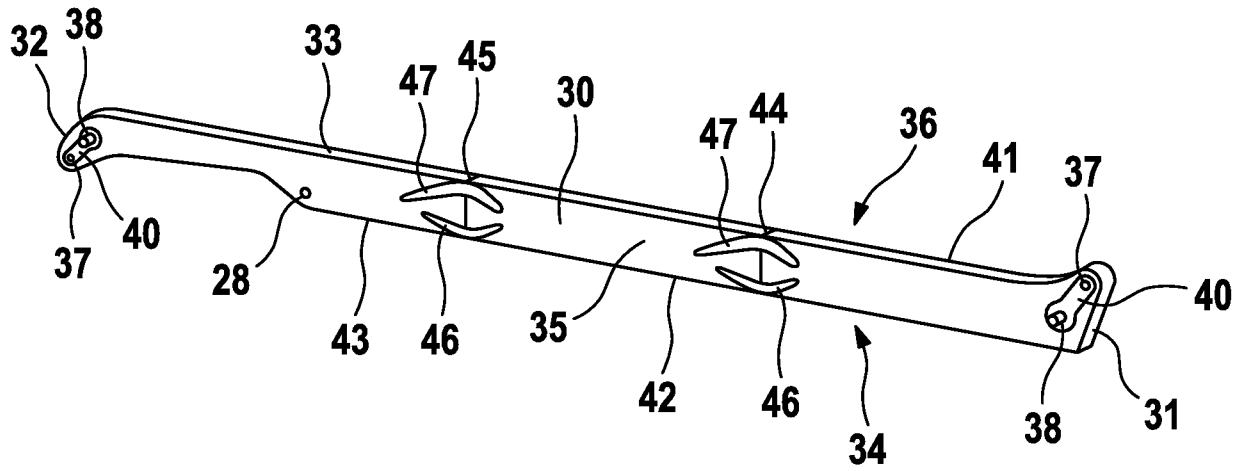


Fig. 3

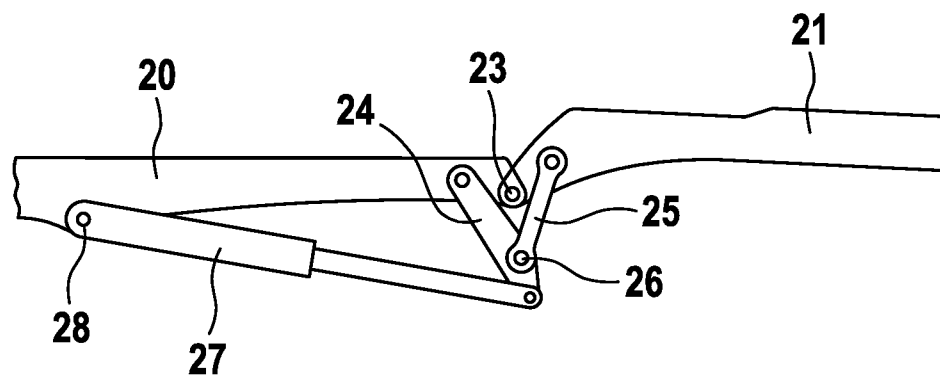
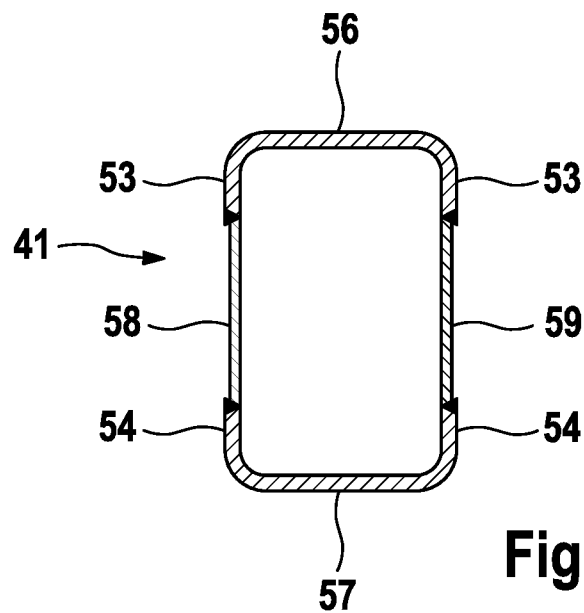
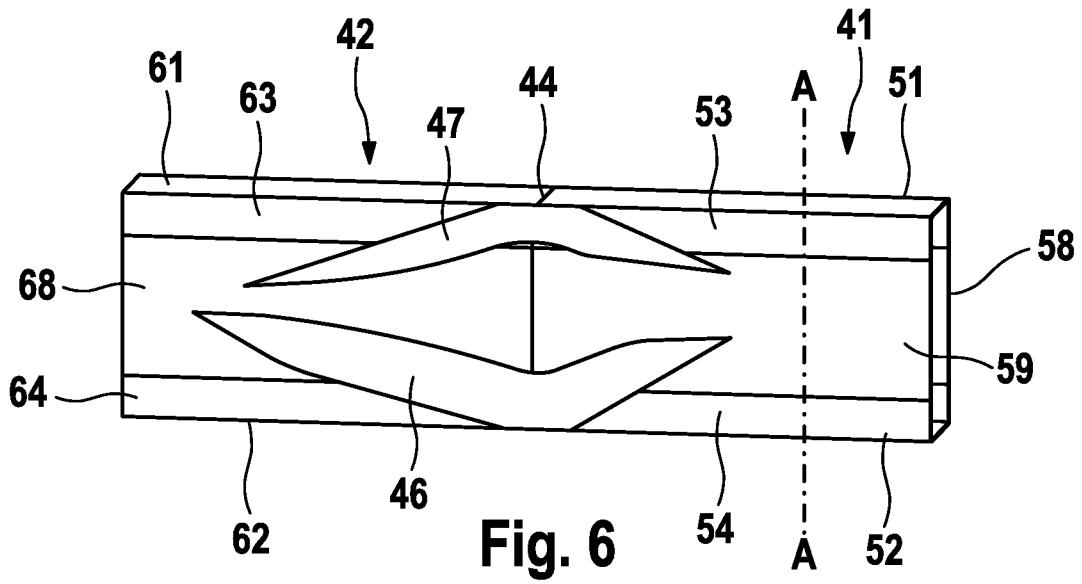
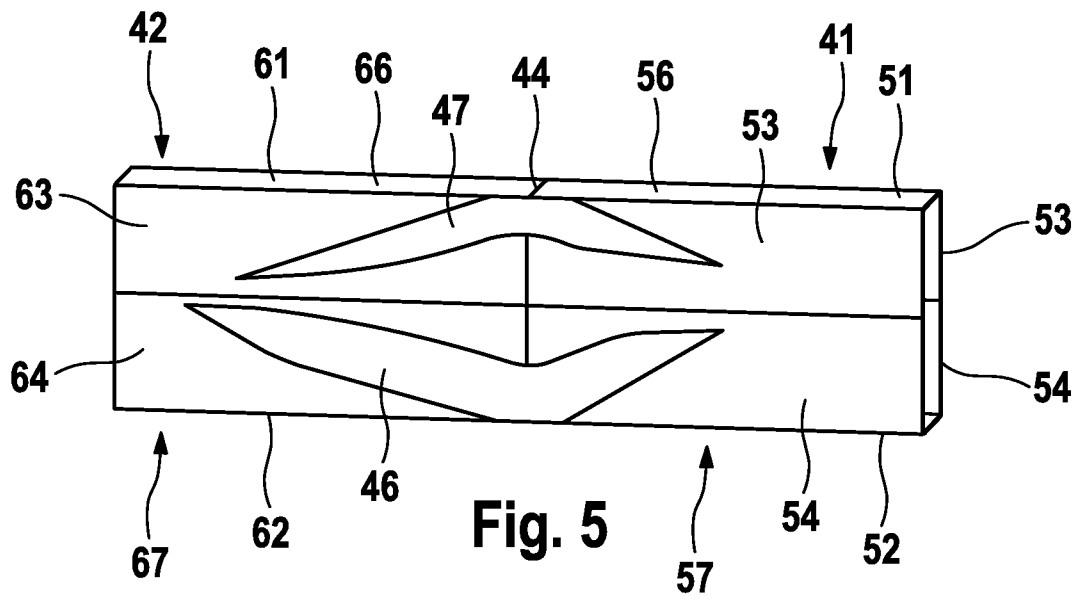


Fig. 4

3 / 5



4 / 5

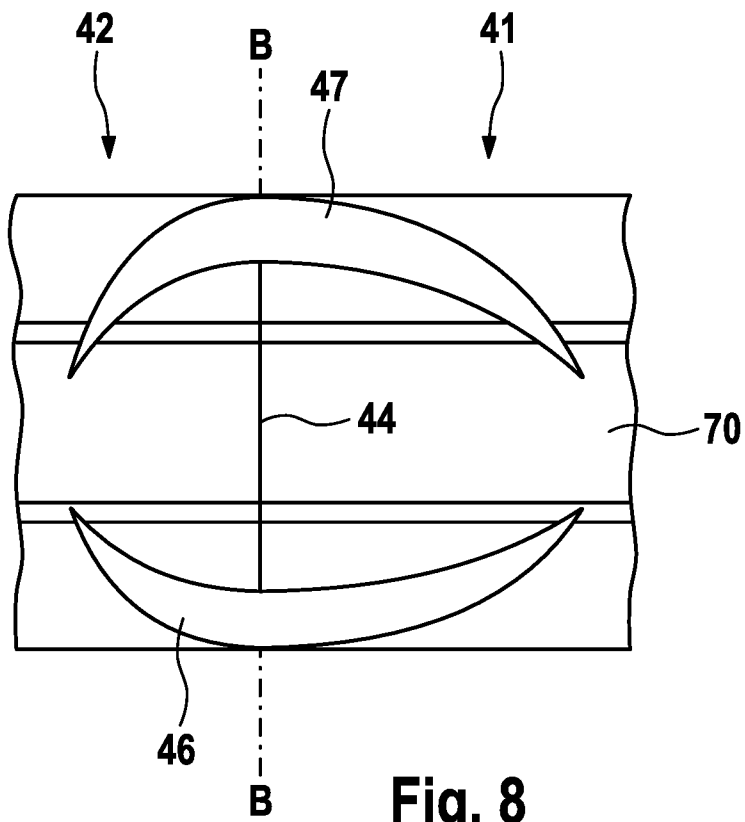


Fig. 8

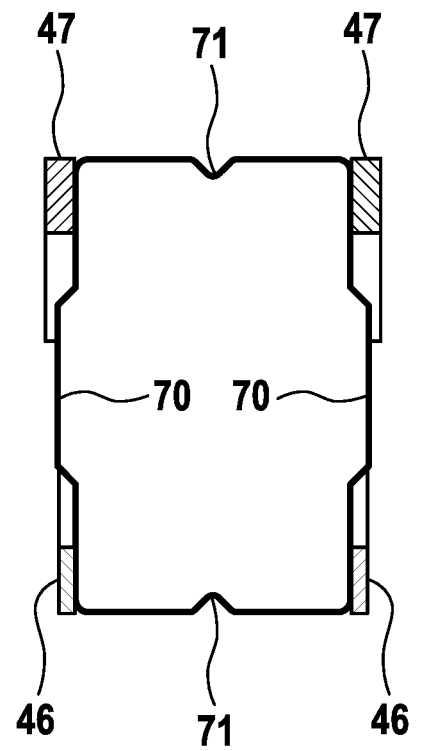


Fig. 9

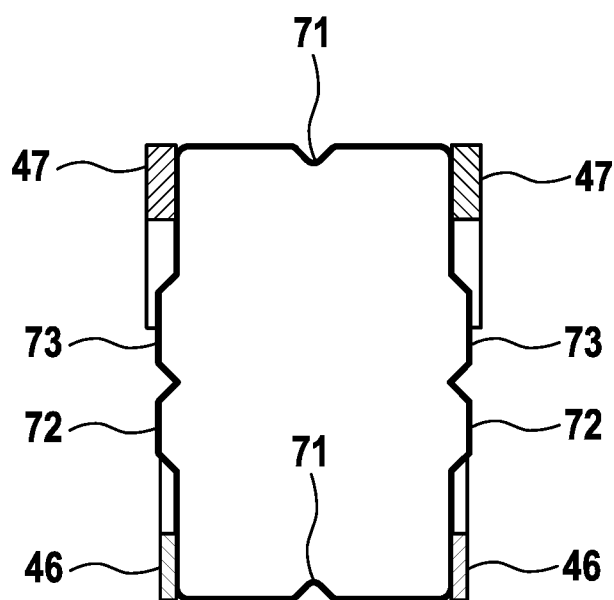


Fig. 10

5 / 5

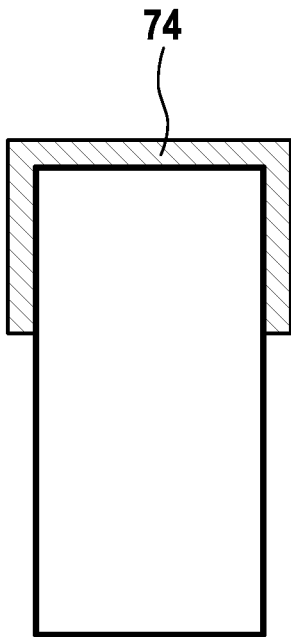


Fig. 11

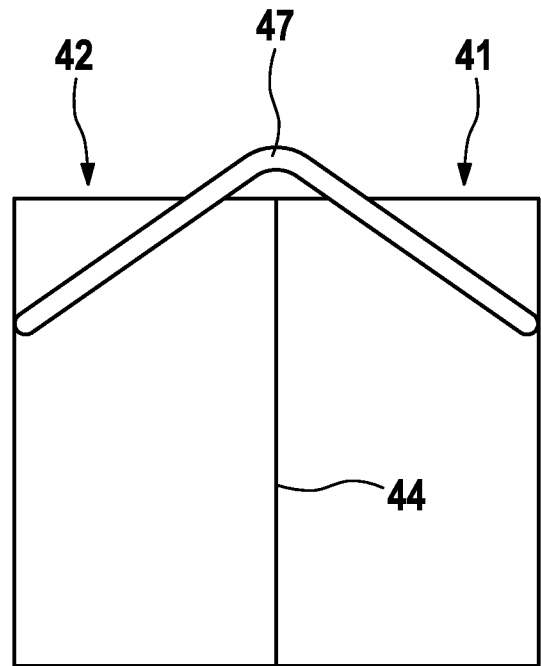


Fig. 12

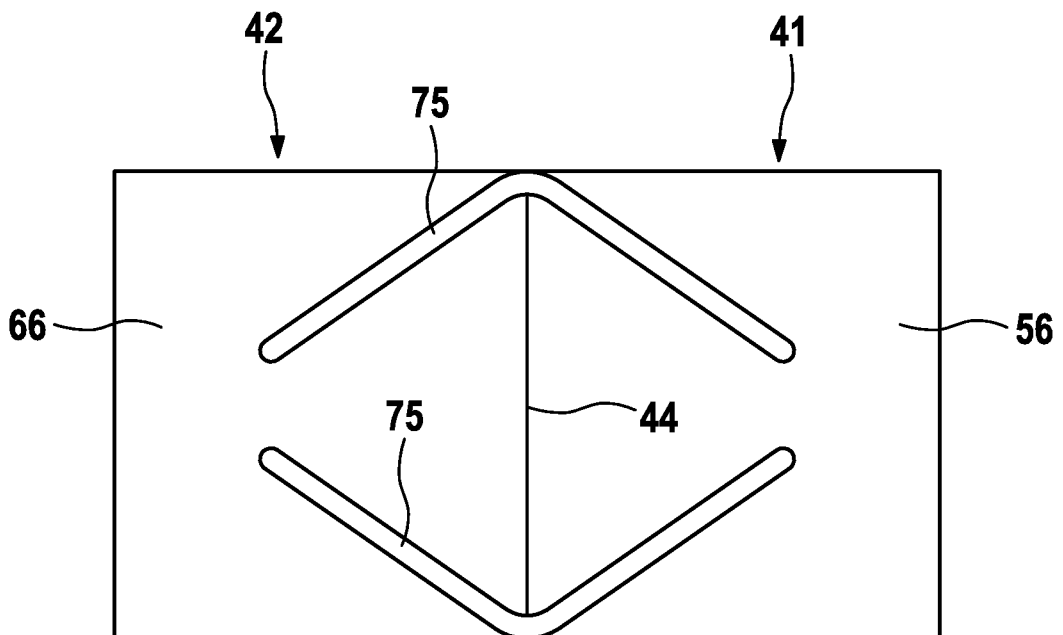


Fig. 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2018/085418**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****E04G 21/04**(2006.01)i; **B66C 23/42**(2006.01)i; **B66C 23/64**(2006.01)i; **B66C 23/00**(2006.01)i; **B66C 23/68**(2006.01)i

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; B66F; 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	JP 2005029984 A (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY) 03 February 2005 (2005-02-03) figures 1-10 paragraph [0043]	1-13
A	JP S6165087 U (-) 02 May 1986 (1986-05-02) figure 1	1-13
A	CN 201330507 Y (SANYI INDUSTRY CO LTD [CN]) 21 October 2009 (2009-10-21) figures 3, 4	1-13
A	US 2008187427 A1 (DURNEY MAX W [US]) 07 August 2008 (2008-08-07) figure 2	1-13



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

15 February 2019

Date of mailing of the international search report

04 March 2019

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Tryfonas, N

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2018/085418

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
JP	2005029984	A	03 February 2005	NONE			
JP	S6165087	U	02 May 1986	JP	H0211431	Y2	22 March 1990
				JP	S6165087	U	02 May 1986
CN	201330507	Y	21 October 2009	NONE			
US	2008187427	A1	07 August 2008	BR	PI0807526	A2	10 June 2014
				CN	101652597	A	17 February 2010
				EP	2118553	A2	18 November 2009
				JP	2010517785	A	27 May 2010
				TW	200916400	A	16 April 2009
				US	2008187427	A1	07 August 2008
				WO	2008098217	A2	14 August 2008

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. E04G21/04 B66C23/42 B66C23/64 B66C23/00 B66C23/68 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) E04G B66F 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	JP 2005 029984 A (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY) 3. Februar 2005 (2005-02-03) Abbildungen 1-10 Absatz [0043]	1-13
A	JP S61 65087 U (-) 2. Mai 1986 (1986-05-02) Abbildung 1	1-13
A	CN 201 330 507 Y (SANYI INDUSTRY CO LTD [CN]) 21. Oktober 2009 (2009-10-21) Abbildungen 3, 4	1-13
A	US 2008/187427 A1 (DURNEY MAX W [US]) 7. August 2008 (2008-08-07) Abbildung 2	1-13
☐ 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		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
15. Februar 2019		04/03/2019
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 Tryfonas, N

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/085418

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie			Datum der Veröffentlichung
JP 2005029984	A	03-02-2005	KEINE			

JP S6165087	U	02-05-1986	JP	H0211431 Y2		22-03-1990
			JP	S6165087 U		02-05-1986

CN 201330507	Y	21-10-2009	KEINE			

US 2008187427	A1	07-08-2008	BR	PI0807526 A2		10-06-2014
			CN	101652597 A		17-02-2010
			EP	2118553 A2		18-11-2009
			JP	2010517785 A		27-05-2010
			TW	200916400 A		16-04-2009
			US	2008187427 A1		07-08-2008
			WO	2008098217 A2		14-08-2008
