

(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
10. Oktober 2019 (10.10.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/193016 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

E04G 21/04 (2006.01) *B66C 23/64* (2006.01)
F16L 3/127 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/058321

(22) Internationales Anmeldedatum:
02. April 2019 (02.04.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2018 107 933.8
04. April 2018 (04.04.2018) DE

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

(72) Erfinder: **MÜLLER, Ansgar**; Wagenburgplatz 19, 70184 Stuttgart (DE). **HÄFNER, Jens**; Kaiserstraße 26, 70599 Stuttgart (DE). **BENZ, Andreas**; Hauptstr. 96, 73240 Wendlingen (DE). **PFEIFFENBERGER, Kai**; Stuttgarterstraße 72, 70794 Filderstadt (DE). **KASTEN, Knut**; Hermann-Pleuer-Weg 16, 73760 Ostfildern (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,

(54) Title: BOOM ARM WITH INNER PIPE HOLDER SCREW CONNECTION

(54) Bezeichnung: AUSLEGERARM MIT INNEN LIEGENDER ROHRHALTERVERSCHRAUBUNG

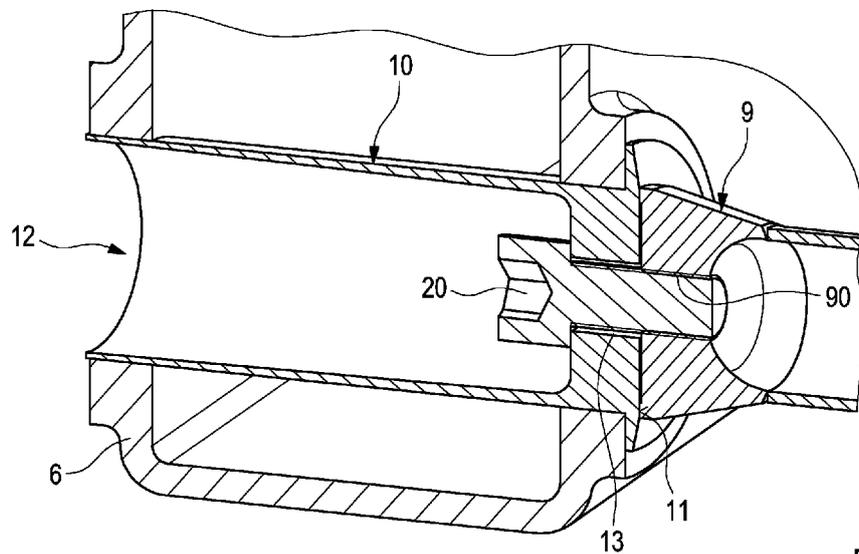


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a boom arm (6), to a distributor boom (2) with at least two boom arms (6), to a concrete pump (1) with a distributor boom (2) comprising at least two boom arms (6), and to a method for producing a boom arm (6) according to the invention. The boom arm (6) according to the invention has a first and a second end, wherein a rotary joint with a joint axis (5) is provided at least at one end of the boom arm (6), and a holding element (9) protruding out of the boom arm (6) is provided at a defined position relative to the joint axis (5). In order to secure the holding element (9) to the boom arm (6), a sleeve (10) is provided which completely passes through the boom arm (6) and is closed on one side and the flange surface (11) of which has a through-bore (13), the holding element (9) being secured to said through-bore by means of a securing element (20) inserted through the open end (12) of the sleeve (10). The distributor boom (2) and the concrete pump (1) according to the invention are designed with at least one respective boom arm (6) according to the invention.



WO 2019/193016 A1

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).

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)*

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Auslegerarm (6), einen Verteilermast (2) mit wenigstens zwei Auslegerarmen (6), eine Betonpumpe (1) mit einem Verteilermast (2) umfassend wenigstens zwei Auslegerarme (6) sowie ein Verfahren zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Auslegerarms (6). Der erfindungsgemäße Auslegerarm (6) hat ein erstes und ein zweites Ende, wobei zumindest an einem Ende des Auslegerarms (6) ein Drehgelenk mit einer Gelenkachse (5) und an einer gegenüber der Gelenkachse (5) definierten Position ein aus dem Auslegerarm (6) hervorstehendes Halteelement (9) vorgesehen ist. Zur Befestigung des Halteelementes (9) am Auslegerarm (6) ist eine den Auslegerarm (6) vollständig durchdringende einseitig geschlossene Hülse (10) vorgesehen, deren Flanschfläche (11) eine Durchgangsbohrung (13) aufweist, an der das Halteelement (9) mit einer durch das offene Ende (12) der Hülse (10) eingeführten Befestigungselement (20) befestigt ist. Bei dem erfindungsgemäßen Verteilermast (2) sowie der erfindungsgemäßen Betonpumpe (1) ist jeweils wenigstens ein Auslegerarm (6) erfindungsgemäß ausgestaltet.

Auslegerarm mit innen liegender Rohrhalterverschraubung

Die Erfindung betrifft einen Auslegerarm, insbesondere für den Verteilermast einer Betonpumpe, einen Verteilermast mit we-
5 nigstens zwei Auslegerarmen, eine Betonpumpe mit einem Verteilermast umfassend wenigstens zwei Auslegerarme sowie ein Verfahren zur Herstellung eines Auslegerarms.

Betonpumpen verfügen regelmäßig über einen auf einem, häufig fahrbaren Unterbau angeordneten Ausleger mit einer daran ent-
10 langgeführten Förderleitung, durch die fließfähiger Frischbeton gepumpt werden kann. Der Ausleger umfasst dabei mehrere Auslegerarme, die um Achsen jeweils quer zur Längsrichtung des Auslegerarms relativ zueinander verschwenkt werden können. Der Ausleger lässt sich dadurch einerseits kompakt zusammenzule-
15 gen, andererseits kann der Ausleger im ausgefahrenen Zustand große Höhen erreichen und/oder seitlich durch beengte Öffnungen oder in begrenzten Räumen geführt werden. Dazu werden die einzelnen Auslegerarme jeweils relativ zueinander verschwenkt, wobei sich zusätzlich der gesamte Ausleger um eine senkrechte
20 Achse gegenüber dem Unterbau drehen lässt.

Die Förderleitung ist über Rohrhalter an den einzelnen Auslegerarmen befestigt und weist im Bereich der Schwenkachsen zwischen zwei Auslegerarmen jeweils eine Drehkupplung auf. Damit die Förderleitung die Schwenkbewegung der Auslegerarme nicht
25 behindert, ist es erforderlich, dass die Drehkupplung jeweils koaxial mit der dazugehörigen Schwenkachse angeordnet ist. Um dies zu erreichen, müssen die Rohrhalter für die Förderleitung genau positioniert sein.

Im Stand der Technik ist es bekannt, aus Stahl gefertigten
30 Auslegerarmen die Rohrhalter unmittelbar in das Profil des

Auslegerarms einzuschweißen. Für eine exakte Positionierung der Rohrhalter sind aufgrund der bei Auslegerarmen üblichen großen Fertigungstoleranzen regelmäßig arbeitsaufwendige Anpassungen am Auslegerarm oder dem Rohrhalter erforderlich.

5 Dies gilt sowohl für die Erstmontage eines Rohrhalters als auch für den Austausch eines evtl. defekten Rohrhalters.

Aus der EP 2 836 659 B1 ist ein Verfahren zur Befestigung eines Rohrhalters bekannt, bei der im Befestigungsbereich für einen Rohrhalter zunächst ein Adapterelement an dem Auslegerarm, bspw. durch Schweißen, angebracht wird und erst anschließend in dieses Adapterelement Schraubenlöcher zur Befestigung eines Rohrhalters daran eingebracht werden. Indem die Schraubenlöcher erst eingebracht werden, nachdem die Adapterplatte am Auslegerarm befestigt ist, lassen sich die Schraubenlöcher und damit der daran zu befestigende Rohrhalter gegenüber der Schwenkachse des Auslegerarms genau positionieren. Diese Lösung ist gegenüber dem älteren Stand der Technik deutlich kostengünstiger und montagefreundlicher. Auch ist sie zuverlässig.

20 Unter einigen ungewöhnlichen und extremen Belastungen hat sich jedoch gezeigt, dass die Belastbarkeit der Konstruktion aus EP 2 836 659 B1 zu klein sein kann, sodass es in der Folge zu Brüchen der Schrauben, mit denen der Rohrhalter an dem Adapterelement befestigt ist und die letztendlich eine Sollbruchstelle darstellen, kommt. Je nachdem, an welcher Stelle die Schrauben brechen, kann es schwierig sein, diese einfach zu ersetzen, da Gewindereste der gebrochenen Schrauben in den Schraubenlöchern des Adapterelementes verbleiben können.

Ein vergleichbares Problem kann auch bei aus Auslegerarmen aus Faserverbundwerkstoff, in den metallene Anschlussplatten mit

30

Schraubenlöchern integriert sind, um daran Rohrhalter anzuschrauben.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Auslegerarm, einen Verteilmast, eine Betonpumpe sowie ein Verfahren zur
5 Herstellung eines Auslegerarms zu schaffen, bei dem die Nachteile aus dem Stand der Technik nicht mehr oder nur noch in vermindertem Umfang auftreten.

Gelöst wird diese Aufgabe durch einen Auslegerarm gemäß Hauptanspruch, einen Verteilmast gemäß Anspruch 10, eine Betonpumpe gemäß Anspruch 11 sowie ein Verfahren gemäß Anspruch 12.
10 Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Demnach betrifft die Erfindung einen Auslegerarm, insbesondere für den Verteilmast einer Betonpumpe, mit einem ersten und
15 einem zweiten Ende, wobei zumindest an einem Ende des Auslegerarms ein Drehgelenk mit einer Gelenkachse und an einer gegenüber der Gelenkachse definierten Position ein aus dem Auslegerarm hervorstehendes Halteelement vorgesehen ist, wobei zur Befestigung des Halteelementes am Auslegerarm eine den
20 Auslegerarm vollständig durchdringende einseitig geschlossene Hülse vorgesehen ist, deren Flanschfläche eine Durchgangsbohrung aufweist, an der das Halteelement mit einer durch das offene Ende der Hülse eingeführten Befestigungselement befestigt ist.

25 Weiterhin betrifft die Erfindung einen Verteilmast umfassend wenigstens zwei Auslegerarme sowie eine Betonpumpe mit einem auf einem Unterbau angeordneten Verteilmast umfassend wenigstens zwei Auslegerarme, wobei von den Auslegerarmen jeweils wenigstens einer erfindungsgemäß ausgestaltet ist.

Auch betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines Auslegerarms, insbesondere für den Verteilermast einer Betonpumpe, mit einem ersten und einem zweiten Ende, wobei zumindest an einem Ende des Auslegerarms ein Drehgelenk mit einer Gelenkachse vorgesehen ist, umfassend die Schritte:

- Einbringen einer einseitig geschlossenen Hülse in den Auslegerarm, sodass diese den Auslegerarm vollständig durchdringt; und
- Befestigen eines Halteelementes an einer Durchgangsbohrung an der Flanschfläche der Hülse mit einem durch das offene Ende der Hülse eingeführten Befestigungselement befestigt wird.

„Einseitig geschlossene Hülse“ bedeutet in Zusammenhang mit der Erfindung eine Hülse, an deren einer Stirnseite eine Flanschfläche die Öffnung der Hülse wenigstens teilweise verschließt. Die Hülse kann abseits der erfindungsgemäß vorgesehenen Durchgangsbohrung vollständig geschlossen sein. Es ist aber auch möglich, dass Abseits der Durchgangsbohrung noch weitere Öffnungen vorgesehen sind, bspw. um ein Ansammeln von Wasser in der Hülse zu vermeiden.

Die Hülse kann rohrförmig mit einem kreisrunden Querschnitt ausgeführt sein. Es sind aber auch beliebige andere Querschnitte, wie bspw. ein rechteckiger oder quadratischer Querschnitt, möglich.

Der erfindungsgemäße Auslegerarm zeichnet sich dadurch aus, dass die Befestigung eines Halteelementes, bspw. eines Rohrhalters, an einer außen liegenden Flanschfläche erfolgt, deren Rückseite - da Teil einer den Auslegerarm vollständig durchdringenden Hülse - zugänglich ist, sodass die Befestigung des

Halteelements über ein durch das offene Ende der Hülse eingeführtes Befestigungselement erfolgen kann. Bei dem Befestigungselement kann es sich bspw. um eine Schraube oder einen Bolzen handeln, die bzw. der durch die Durchgangsbohrung in der Flanschfläche geführt ist und in ein geeignetes Innengewinde im Halteelement eingreift. Alternativ kann das Halteelement bspw. auch einen Gewindestiftabschnitt aufweisen, der durch die Durchgangsbohrung geführt ist, wobei das Befestigungselement dann eine Mutter ist.

10 Auch hier ist das Befestigungselement die letztendliche Sollbruchstelle bei statischer Überlast. Kommt es aber zu einem Bruch, sind aber zumindest an dem Auslegerarm selbst bzw. der Flanschfläche aufgrund der dort lediglich vorgesehenen Durchgangsbohrung keine schwer zu entfernenden Gewindereste zu erwarten, sodass das Befestigungselement leicht ersetzt werden kann. Sollte das Halteelement nicht unmittelbar weiter verwendet werden können, bspw. weil Gewindereste im Halteelement verbleiben und nicht unproblematisch entfernt werden können oder ein evtl. Gewindestiftabschnitt am Halteelement beschädigt ist, kann an dessen Stelle problemlos wenigstens zeitweise ein Ersatz-Halteelement verwendet werden, um das Halteelement gesondert wieder instand zu setzen. Die Ausfallzeit der den Auslegerarm umfassenden Betonpumpe ist dadurch auf ein Minimum reduziert.

25 Insbesondere wenn der Anschlussbereich des Halteelements zentral angeordnet ist, ist der Kraftfluss vom Halteelement in den Auslegerarm gegenüber Ausführungsformen, bei denen das Halteelement über einen Flansch o. ä. mit dem Auslegerarm verschraubt ist, verbessert. Die Befestigung erfolgt dann nämlich nahe oder näherungsweise in der neutralen Faser des Halteelements, sodass der Befestigungsbereich weniger schwingenden Zugbelastungen aufgrund einer wechselnden Biegebelastung des

Halteelements ausgesetzt ist. Das Risiko des Schwingungsversagens des Befestigungselementes ist somit reduziert.

Insbesondere wenn das Halteelement mit einem einzelnen Befestigungselement an dem Auslegerarm befestigt ist, ist bevorzugt, wenn die Flanschfläche auf der dem Halteelement zugewandten Seite zum Formschluss mit dem Halteelement ausgebildet ist. Durch einen entsprechenden Formschluss wird - selbst wenn die Position des Halteelementes durch einen an die Befestigungsschraube angepassten Durchmesser des Durchgangsloches ausreichend festgelegt sein sollte - zumindest eine Verdreh-
5
10
15
20
sicherung des Halteelements gegenüber dem Auslegerarm erreicht. Ist die Position des Halteelementes gegenüber dem Auslegerarm allein durch die Befestigung am Durchgangsloch nicht ausreichend genau festgelegt, kann dies durch den Formschluss mit der Flanschfläche erreicht werden. Der Formschluss kann über ein oder mehrere Sacklöcher in der Flanschfläche, in denen fest an dem Halteelement angeordnete Vorsprünge oder in dort ebenfalls vorgesehenen Sacklöcher eingeführte Pins erreicht werden. Auch können Nuten oder Vorsprünge auf der Flanschfläche vorgesehen sein, die mit entsprechenden Pendants an dem Halteelement zusammenwirken.

Alternativ oder zusätzlich ist es möglich, wenn die Flanschfläche wenigstens eine weitere Durchgangsbohrung aufweist, durch die jeweils ein durch die Hülse eingeführtes und in ein
25
Innengewinde am Halteelement eingreifendes Befestigungselement geführt ist. Auch hierdurch wird eine Verdreh-
30
sicherung für das Halteelement erreicht. Aus Gründen des optimalen Kraftflusses ist es dabei bevorzugt, wenn selbst bei mehr als einem Befestigungselement eines davon weiterhin zentral am Halteelement angreift.

Ist der Auslegerarm aus Faserverbundmaterial, kann aufgrund der dabei erreichbaren Fertigungsgenauigkeiten die einseitig geschlossene Hülse als Fertigbauteil mit, vorzugsweise zentrischem, Durchgangsloch ausgestaltet sein, die bei dessen Herstellung in den Auslegerarm integriert wird. Aufgrund der Fertigungsgenauigkeiten lässt sich das Durchgangsloch ausreichend genau in Relation zu der vorgesehenen Schwenkachse positionieren, sodass eine Nachbearbeitung regelmäßig nicht erforderlich ist.

10 Handelt es sich bei dem Auslegerarm um ein geschweißtes Stahlbauteil, bestehen im Regelfall jedoch erhebliche Fertigungstoleranzen. In diesem Fall ist bevorzugt, wenn die einseitig geschlossene Hülse im Auslegerarm befestigt wird und erst nach Befestigung der Hülse im Auslegerarm das Durchgangsloch in der
15 festgelegten Position gegenüber der Gelenkachse eingebracht wird. Dadurch kann eine exakte Positionierung des Halteelementes gegenüber der Schwenkachse erreicht werden. Das Einbringen von einem oder mehreren Durchgangslöchern nach bereits erfolgter Befestigung im Auslegerarm lässt sich am fertigen Auslegerarm aus Stahl praktisch zweifelsfrei erkennen, wenn im
20 Falle einer einzelnen Durchgangsbohrung diese nicht zentrisch oder bei einem Muster an Durchgangsbohrungen das Muster nicht zentrisch zu der Hülse angeordnet ist.

Alternativ dazu ist es möglich, den Durchmesser der Durchgangsbohrung derart groß zu wählen, dass das Halteelement in
25 verschiedenen Position am Auslegerarm befestigt werden kann, die Position des Halteelementes also insbesondere nicht über die Position der Durchgangsbohrung festgelegt wird. Die Hülse kann dann trotz der zu erwartenden Fertigungstoleranzen mit
30 bereits vorgesehenem Durchgangsloch bei der Herstellung in einen Auslegerarm als Stahlbauteil integriert werden. Die letztendliche Position des Halteelementes am Auslegerarm kann dann

bspw. über eine, vorzugsweise erst nach Fertigstellung des Auslegerarms erfolgende Bearbeitung der Flanschfläche der Hülse zum Formschluss mit dem Halteelement erfolgen.

Die Hülse kann einstückig ausgeformt sein. Es ist aber bevorzugt, wenn die einseitig geschlossene Hülse eine Durchgangshülse mit daran unlösbar angefügtem, die Flanschfläche bildendem Flanschelement ist. Das Flanschelement kann dabei insbesondere ein Drehteil sein. Durch eine entsprechende Ausgestaltung der Hülse kann eine kostengünstige Herstellung erreicht werden. Insbesondere wenn die Hülse ein Fertigbauteil mit Durchgangsloch ist - bspw. weil sie in einen Auslegerarm aus Faserverbundmaterial integriert werden soll - kann das Flanschelement optimal an den zu erwartenden Kraftfluss angepasst werden.

Der Auslegerarm weist vorzugsweise ein Kastenprofil auf. In diesem verbindet die Hülse zwei gegenüberliegende Profilwände und kann das Kastenprofil bei geeigneter Verbindung mit den genannten Wänden versteifen.

Bei dem Halteelement handelt es sich vorzugsweise um einen Rohrhalter, insbesondere für eine Förderleitung für fließfähigen Frischbeton.

Es ist bevorzugt, wenn das von dem Flanschelement entfernte Ende der Hülse wahlweise mit einem Rohrdeckel verschlossen ist, um das bzw. die in der Hülse angeordneten Befestigungselement(e) vor äußeren Einflüssen zu schützen. Ist ein Zugang zu dem oder den Befestigungselement(en) erforderlich, kann der Rohrdeckel problemlos zeitweise entfernt werden.

Zur Erläuterung des erfindungsgemäßen Verteilmastes sowie der erfindungsgemäßen Betonpumpe wird auf die vorstehenden Ausführ-

rungen verwiesen. Bei der Betonpumpe handelt es sich vorzugsweise um eine fahrbare Betonpumpe, d. h. der Unterbau der Betonpumpe ist fahrbar ausgestaltet.

Auch zur Erläuterung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird auf die vorstehenden Ausführungen verwiesen.

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

- Figur 1: eine erfindungsgemäße Betonpumpe mit erfindungsgemäßen Verteilermast umfassend einen erfindungsgemäßen Auslegerarm;
- Figur 2: eine schematische Schnittdarstellung eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Auslegerarms;
- Figur 3: eine schematische Schnittdarstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Auslegerarms;
- Figur 4: eine schematische Schnittdarstellung eines dritten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Auslegerarms;
- Figur 5: eine schematische Schnittdarstellung eines vierten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Auslegerarms;
- Figur 6: eine schematische Schnittdarstellung eines fünften Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Auslegerarms; und

Figur 7: eine schematische Schnittdarstellung eines sechsten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Auslegerarms.

Bei der in Figur 1 dargestellten mobilen Betonpumpe 1 mit Verteilermast 2 handelt es sich um eine Autobetonpumpe, bei dem der Verteilermast 2 auf einem fahrbaren Unterbau 3 befestigt ist. Der Verteilermast 2 umfasst mehrere, durch Hydraulikzylinder 4 um Gelenkachsen 5 verschwenkbare Auslegerarme 6, an denen eine Förderleitung 7 für fließfähigen Beton entlang geführt ist. Mit Hilfe einer am Unterbau 3 angeordneten Betonpumpe kann fließfähiger Beton vom Aufgabetrichter 8 durch die Förderleitung 7 mit zum freien offenen Ende der Förderleitung 7 gefördert werden. Die Förderleitung 7 ist über Halteelemente 9, genauer Rohrhalter derart an den Auslegerarmen 6 befestigt, dass in der Förderleitung 7 vorgesehene Drehkupplungen auf den Gelenkachsen 5, sodass die Förderleitung 7 die Schwenkbewegung der Auslegerarme 6 relativ zueinander nicht behindert.

In den Figuren 2 bis 6 sind verschiedene, erfindungsgemäße Ausgestaltungen der Anbindung der Halteelemente 9 an einen Auslegerarm 6 in einer Schnittansicht gezeigt. Sämtliche Ausgestaltungen basieren auf dem gleichen Grundprinzip, welches nachfolgend allgemein erläutert wird, bevor anschließend auf die spezifischen Eigenschaften der einzelnen Ausgestaltungen eingegangen wird.

Zur Befestigung des Halteelements 9 am Auslegerarm 6 weist dieser eine einseitig geschlossene Hülse 10 auf, die den Auslegerarm 6 vollständig durchdringt, sodass die Flanschfläche 11 der Hülse 10 an der Außenseite einer der Seitenwände des Auslegerarms 6 liegt, während das von der Flanschfläche 11 entfernte, offene Ende 12 der Hülse 10 an der gegenüberliegenden Seitenwand des Auslegerarms 6 zugänglich ist.

In der Flanschfläche 11 ist eine Durchgangsbohrung 13 vorgesehen, die zentrisch auf der Flanschfläche 11 angeordnet ist. Als Befestigungselement 20 ist eine Schraube vorgesehen. Die Schraube 20, die über das von der Flanschfläche 11 entfernte
5 Ende 12 der Hülse 10 und durch die Hülse 10 selbst in die Durchgangsbohrung 13 eingeführt ist, greift in ein Innengewinde 90 an dem (nur teilweise dargestellten) Halteelement 9 ein. Das Halteelement 9 ist so mithilfe der Schraube 20 fest mit der Hülse 10 und damit mit dem Auslegerarm 6 verbunden.

10 In Figur 2 ist die Hülse 10 einstückig ausgeführt. Handelt es sich bei dem dort gezeigten Auslegerarm 6 um einen aus Faserverbundwerkstoff, kann die Hülse 10 als Fertigteil inkl. der zentrischen Durchgangsbohrung 13 vorgefertigt sein, wie dies nachfolgend noch in Zusammenhang mit Figuren 3 und 4 erläutert
15 wird. Ist der Auslegerarm 6 aus Stahl gefertigt, bietet es sich an, die Durchgangsbohrung, wird in Zusammenhang mit Figuren 5 und 6 noch näher erläutert, erst nach der Befestigung der Hülse 10 im Auslegerarm 6 vorzusehen. Auch bei dieser Vorgehensweise ist es grundsätzlich möglich, dass die Durchgangs-
20 boh rung 13, wie in Figur 2 dargestellt, zentrisch auf der Flanschfläche 11 liegt - aufgrund der großen Fertigungstoleranzen bei Auslegerarmen 6 aus Stahl ist dies aber grundsätzlich die Ausnahme.

Der Auslegerarm 6 in Figur 3 ist aus Faserverbundwerkstoff gefertigt. Bei dieser Bauart lässt sich die Hülse 10 sehr exakt
25 gegenüber den Gelenkachsen 5 eines Auslegerarms 6 (vgl. Figur 1) positionieren. In der Folge kann die Hülse 10 auch als Fertigteil ausgeführt sein, bei der die Durchgangsbohrung 13 bereits vor der Integration der Hülse 10 in den Auslegerarm 6
30 vorgesehen ist. Bei der Ausführungsform gemäß Figur 3 ist die Durchgangsbohrung 13 darüber hinaus noch am Boden einer kegelförmigen Vertiefung der Flanschfläche 11 angeordnet, an

welche die Formgebung des Halteelementes 9 angepasst ist. Über das Anziehen der Schraube 20 kommt es zu einer Kegelpressverbindung zwischen Halteelement 9 und Hülse 10. Über diese Verbindung lässt sich dann eine koaxiale Ausrichtung des Halteelementes 9 mit der Hülse 10 sicherstellen. Gleichzeitig ergibt sich aufgrund der vergrößerten Kontaktfläche zwischen Halteelement 9 und Hülse 10 sowie des Pressens ein guter Reibschluss zwischen den beiden Elementen, der eine Verdrehsicherung bedeutet.

10 Auch der Auslegerarm 6 in Figur 4 ist aus Faserverbundwerkstoff, weshalb es sich auch bei der dort gezeigten Hülse 10 um ein Fertigteil handelt, bei der die Durchgangsbohrung 13 bereits geschaffen war, bevor die Hülse 10 in den Auslegerarm 6 integriert wurde. Die Hülse 10 ist dabei jedoch nicht einstückig (vgl. Figuren 2 und 3) ausgebildet, sondern setzt sich
15 aus einer Durchgangshülse 10' und einem daran unlösbar angefügten, nämlich geschweißten Flanschelement 10'' zusammen. Das Flanschelement 10'' ist dabei als Drehteil ausgebildet, welches eine in die Hülse 10 hineinragende, die Durchgangsbohrung
20 13 verlängernde Erhöhung 14 aufweist, die wie eine Dehnhülse für die Schraube 20 wirkt.

Die eigentliche, durch das Flanschelement 10'' gebildete Flanschfläche 11 ist eben. Als Verdrehsicherung sind Pins 21 vorgesehen, die jeweils in dafür vorgesehene, von der Zentralachse beabstandete Sacklöcher 15, 91 im Flanschelement 10''
25 sowie dem Halteelement 9 eingreifen. Die Sacklöcher 15 im Flanschelement 10'' können analog zur Durchgangsbohrung 13 vorgefertigt sein.

Bei den Ausführungsbeispielen in Figuren 5 und 6 ist der Auslegerarm 6 jeweils aus Stahl gefertigt. Herstellungsbedingt
30

lassen sich bei dieser Bauart die Hülsen 10 nicht exakt gegenüber den Gelenkachsen 5 des Auslegerarms 6 positionieren. Es ist daher bevorzugt, die Hülsen 10 bzw. deren Flanschelemente 10'' zunächst ohne Durchgangsbohrung 13 in dem Auslegerarm 6 zu befestigen und erst danach die Durchgangsbohrung 13 in einer gegenüber der Gelenkachse 5 genau definierten Position in die Flanschfläche 11 einzubringen. Praktisch untrügliches Zeichen, dass die Durchgangsbohrung 13 erst nachträglich in die Flanschfläche 11 eingebracht ist, ist deren nicht-zentrische Position auf der Flanschfläche 11, die aus einer gewünschten Position gegenüber der Gelenkachsen 5 bei gleichzeitiger nicht-exakter Positionierung der Hülse 10 aufgrund von Fertigungstoleranzen resultiert. Die nicht-zentrische Positionierung der Durchgangsbohrung ist in Figuren 5 und 6 unmittelbar ersichtlich.

Bei der Ausführungsform aus Figur 5 sind als Verdrehsicherung die in Zusammenhang mit Figur 4 bereits erläuterten Pins 21 vorgesehen. Da die Position der Durchgangsbohrung 13 erst nach dem Einbau der Hülse 10 in den Auslegerarm 6 feststeht, können auch die Sacklöcher 15 auf der Flanschfläche 11, in welche die Pins 21 eingreifen sollen und deren Position sich über die Position der Durchgangsbohrung 13 bestimmt, erst nach dem Einbau der Hülse 10 in das Flanschelement 10'' eingebracht werden.

Die Schraube 20 ist mit einer Dehnhülse 22 versehen, um Vorspannungsverluste besser ausgleichen zu können. Darüber hinaus ist das von der Flanschfläche 11 entfernte Ende 12 der Hülse 10 mit einem Rohrdeckel 30 verschlossen, sodass der Kopf der Schraube 20 vor äußeren Einflüssen geschützt ist. Ist ein Zugang zur Schraube 20 oder zur Durchgangsbohrung 13 erforderlich, lässt sich der Rohrdeckel 30 problemlos entfernen.

Bei dem Ausführungsbeispiel in Figur 6 ist als Verdrehsicherung in der Flanschfläche 11 eine Nut 16 vorgesehen, in die ein passender Vorsprung 92 an dem Rohrhalter 9 formschlüssig eingreift. Im Übrigen gleicht dieses Ausführungsbeispiel dem-
5 jeningen aus Figur 5.

Bei dem Ausführungsbeispiel aus Figur 7 weist die in einem aus Stahl gefertigten Auslegerarm 6 bereits bei dessen Herstellung integrierte Hülse 10 eine Durchgangsbohrung 13 auf, deren In-
10 nendurchmesser deutlich größer ist als der Außendurchmesser
der Schraube 20. In der Folge lässt sich das Halteelement 9
grundsätzlich in unterschiedlichen Positionen an der Hülse 10
befestigen. Um das Halteelement 9 dennoch in einer definierten
Position befestigen zu können, sind die Sacklöcher 15 auf der
15 Flanschfläche nach der Fertigstellung des Auslegerarms 6 und
insbesondere in einer genauen definierten relativen Position
gegenüber der Gelenkachse 5 eingebracht. Über die Pins 21 wird
dann nicht nur eine Verdrehsicherung des Halteelements 9, son-
dern gleichzeitig auch dessen korrekte Positionierung sicher-
gestellt.

20 Die Dehnhülse 22 ist konisch ausgeführt, um eine Kraftübertra-
gung zwischen der Schraube 20 und der Hülse 10 zu ermöglichen.

Patentansprüche

1. Auslegerarm (6), insbesondere für den Verteilermast (2) einer Betonpumpe (1), mit einem ersten und einem zweiten Ende, wobei zumindest an einem Ende des Auslegerarms (6)
5 ein Drehgelenk mit einer Gelenkachse (5) und an einer gegenüber der Gelenkachse (5) definierten Position ein aus dem Auslegerarm (6) hervorstehendes Halteelement (9) vorgesehen ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
10 zur Befestigung des Halteelementes (9) am Auslegerarm (6) eine den Auslegerarm (6) vollständig durchdringende einseitig geschlossene Hülse (10) vorgesehen ist, deren Flanschfläche (11) eine Durchgangsbohrung (13) aufweist, an der das Halteelement (9) mit einer durch das offene Ende (12)
15 der Hülse (10) eingeführtes Befestigungselement (20) befestigt ist.
2. Auslegerarm nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
20 die Flanschfläche (11) auf der dem Halteelement (9) zugewandten Seite zum Formschluss mit dem Halteelement (9) ausgebildet ist.
3. Auslegerarm nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
25 die Flanschfläche (11) wenigstens eine weitere Durchgangsbohrung aufweist, durch die jeweils eine durch die das offene Ende (12) der Hülse (10) eingeführte weiteres Befestigungselement geführt ist.
4. Auslegerarm nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
30 der Auslegerarm (6) aus Faserverbundmaterial ist, in den

die einseitig geschlossene Hülse (10) als Fertigbauteil mit, vorzugsweise zentrischem, Durchgangsloch (13) integriert ist.

5. Auslegerarm nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
5 dadurch gekennzeichnet, dass
der Auslegerarm (6) ein geschweißtes Stahlbauteil ist, in dem die einseitig geschlossene Hülse (10) befestigt wird und erst nach Befestigung der Hülse (10) im Auslegerarm (6) das Durchgangsloch (13) in einer festgelegten Position ge-
10 gegenüber der Gelenkachse (5) eingebracht wird.
6. Auslegerarm nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die einseitig geschlossene Hülse (10) eine Durchgangshülse (10') mit daran unlösbar angefügtem, die Flanschfläche (11)
15 bildendem Flanschelement (10'') ist, wobei das Flanschelement (10'') vorzugsweise ein Drehteil ist.
7. Auslegerarm nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Auslegerarm (6) ein Kastenprofil hat.
- 20 8. Auslegerarm nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Halteelement (9) ein Rohrhalter ist.
9. Auslegerarm nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
25 das von dem Flanschelement (11) entfernte Ende (12) der Hülse (10) mit einem Rohrdeckel (30) verschlossen ist.
10. Verteilermast (2) umfassend wenigstens zwei Auslegerarme (6),
dadurch gekennzeichnet, dass

wenigstens ein Auslegerarm (6) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9 ausgestaltet ist.

11. Betonpumpe (1) mit einem auf einem Unterbau (3) angeordneten Verteilermast (2) umfassend wenigstens zwei Auslegerarme (6),

dadurch gekennzeichnet, dass

wenigstens ein Auslegerarm (6) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9 ausgestaltet ist.

12. Verfahren zur Herstellung eines Auslegerarms (6), insbesondere für den Verteilermast (2) einer Betonpumpe (1), mit einem ersten und einem zweiten Ende, wobei zumindest an einem Ende des Auslegerarms (6) ein Drehgelenk mit einer Gelenkachse (5) vorgesehen ist, umfassend die Schritte:

- Einbringen einer einseitig geschlossenen Hülse (10) in den Auslegerarm (6), sodass diese den Auslegerarm (6) vollständig durchdringt; und

- Befestigen eines Halteelementes (9) an einer Durchgangsbohrung (13) an der Flanschfläche (11) der Hülse (10) mit einem durch das offene Ende (12) der Hülse (10) eingeführten Befestigungselement (20) befestigt wird.

13. Verfahren nach Anspruch 12,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Auslegerarm (6) aus Faserverbundmaterial ist und die einseitig geschlossene Hülse (10) bereits vor dem Einbringen ein, vorzugsweise zentrisches, Durchgangslochs (13) aufweist, wobei die Hülse (10) derart in den Auslegerarm (6) eingebracht wird, dass die Hülse (10) an einer an einer

gegenüber der Gelenkachse (5) definierten Position angeordnet ist.

14. Verfahren nach Anspruch 12,

dadurch gekennzeichnet, dass

5 der Auslegerarm (6) ein geschweißtes Stahlbauteil ist, in dem die einseitig geschlossene Hülse (10) befestigt wird und anschließend das Durchgangsloch (13) in einer festgelegten Position gegenüber der Gelenkachse (5) geschaffen wird und/oder die Flanschfläche (11) zum Formschluss mit
10 dem Halteelement (9) bearbeitet wird.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Auslegerarm (6) zu einem Auslegerarm (6) gemäß einem der Ansprüche 2, 3, 6, 7, 8 oder 9 weitergebildet wird.

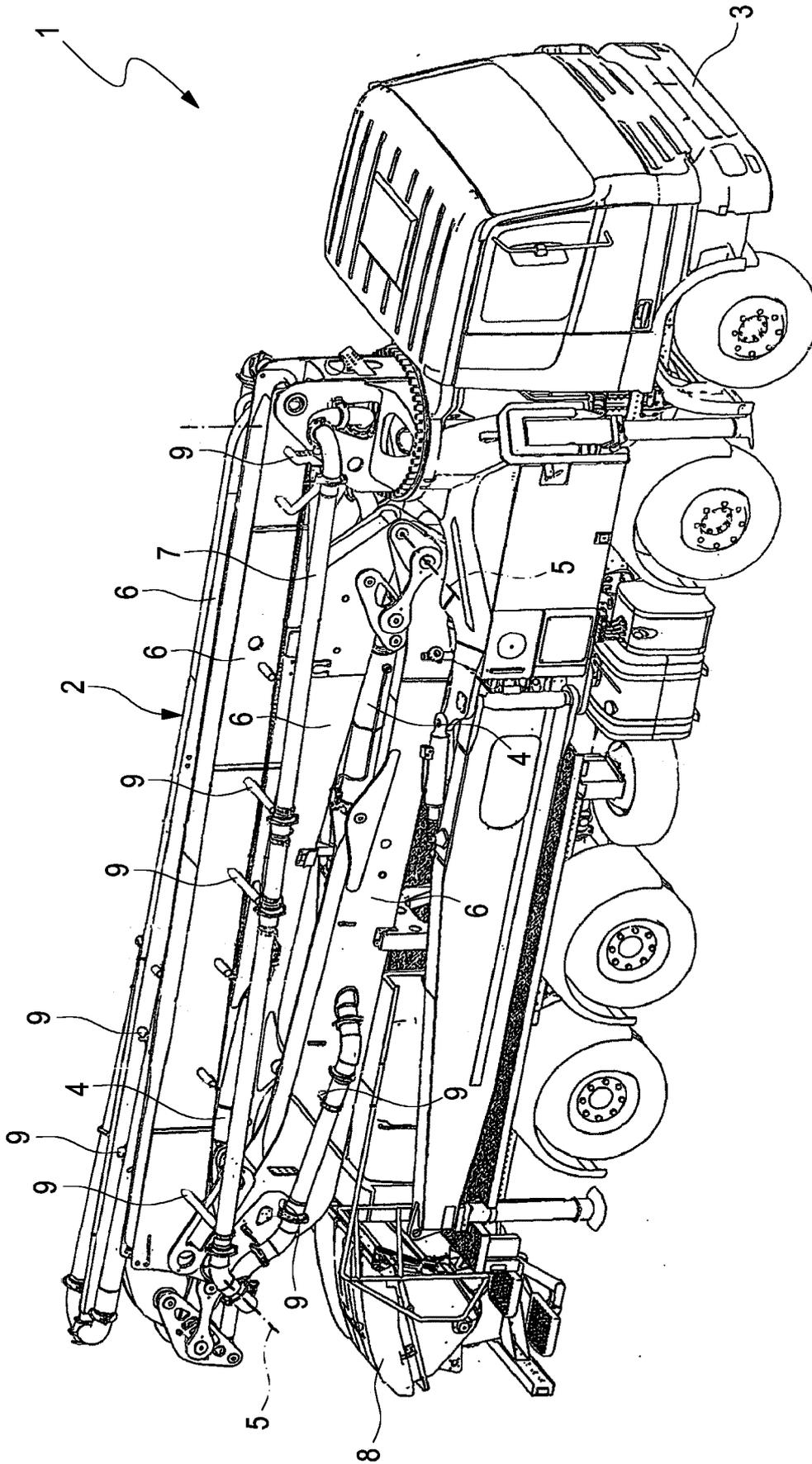


Fig. 1

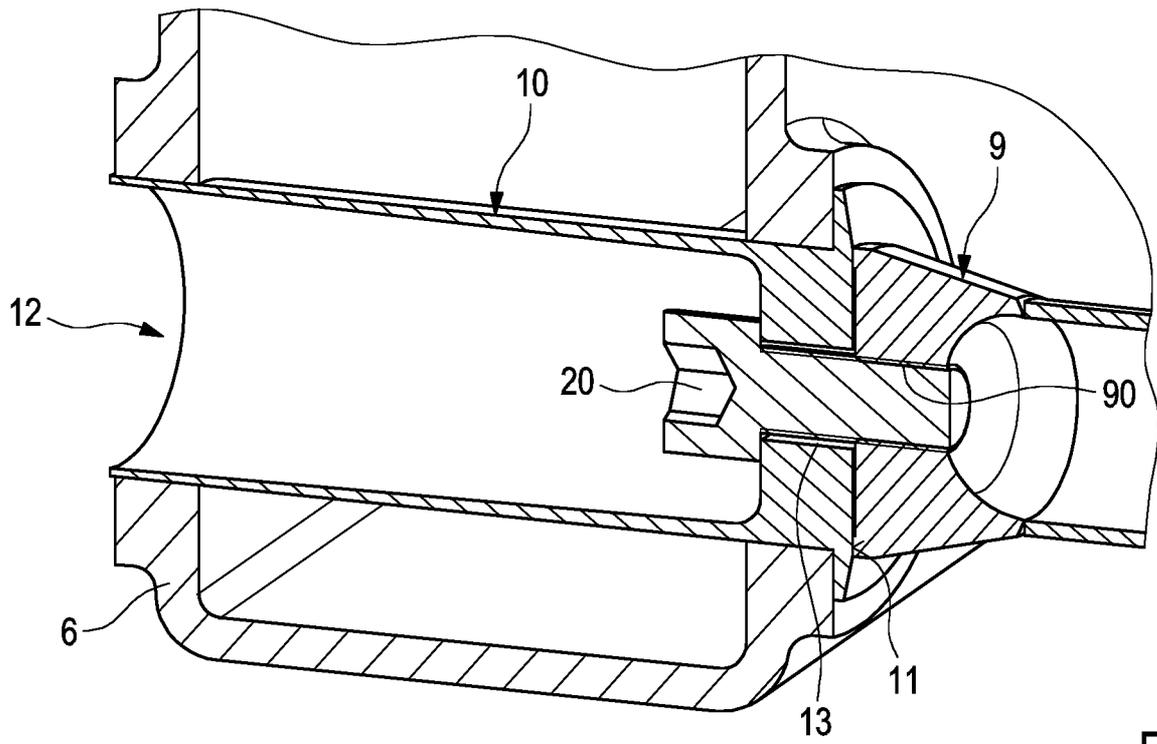


Fig. 2

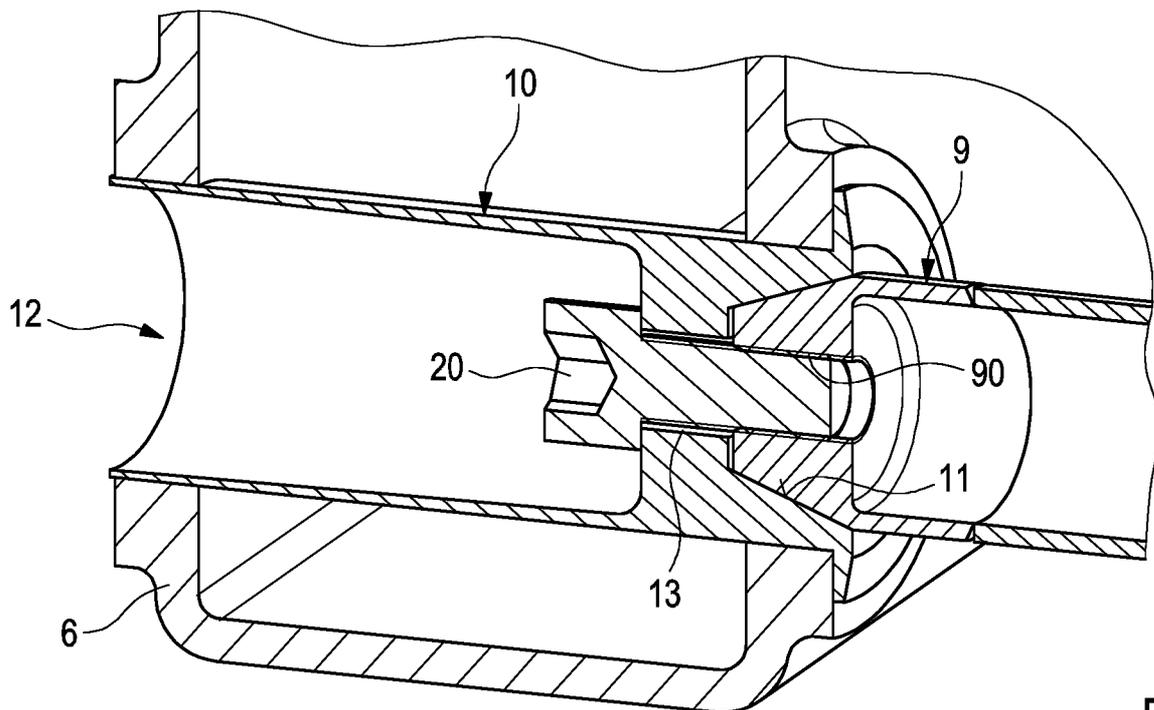


Fig. 3

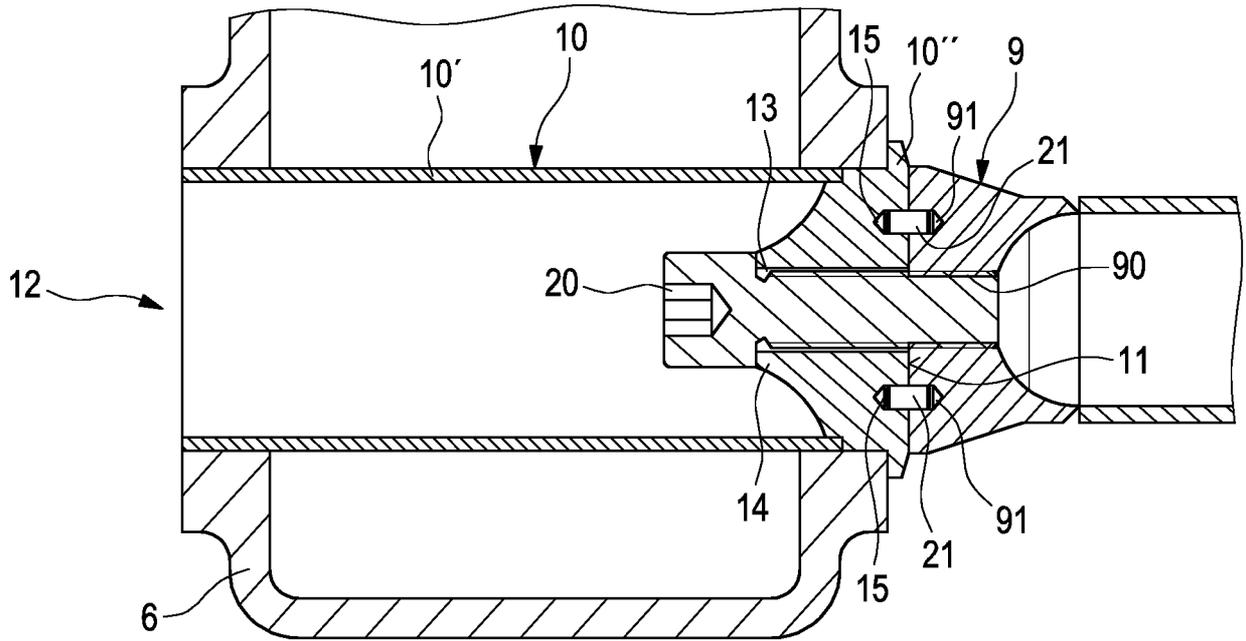


Fig. 4

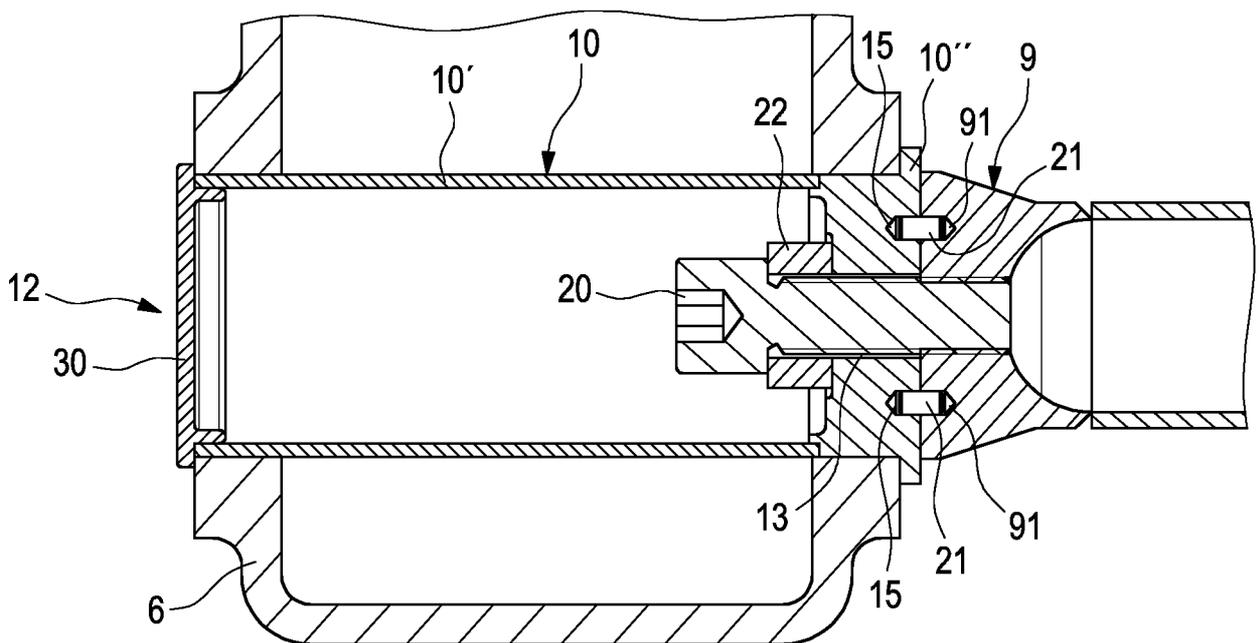


Fig. 5

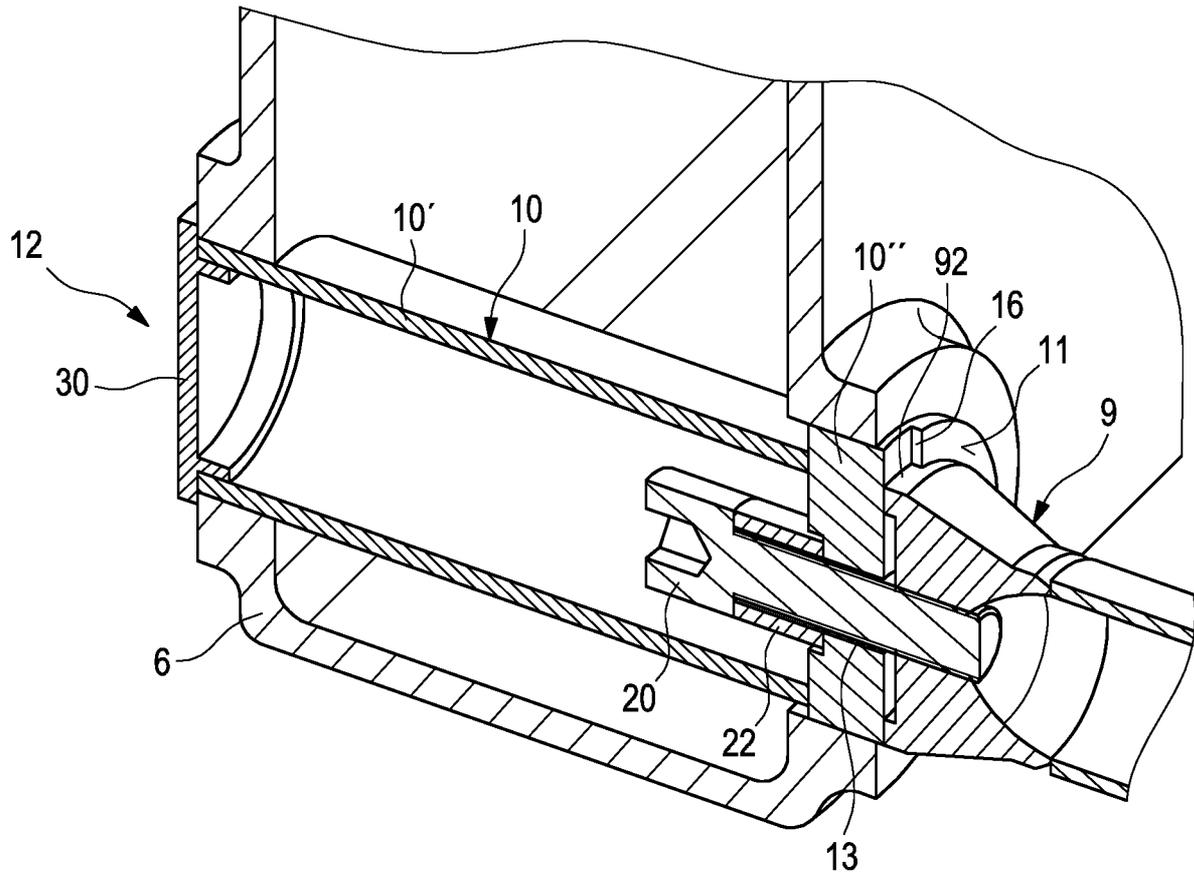


Fig. 6

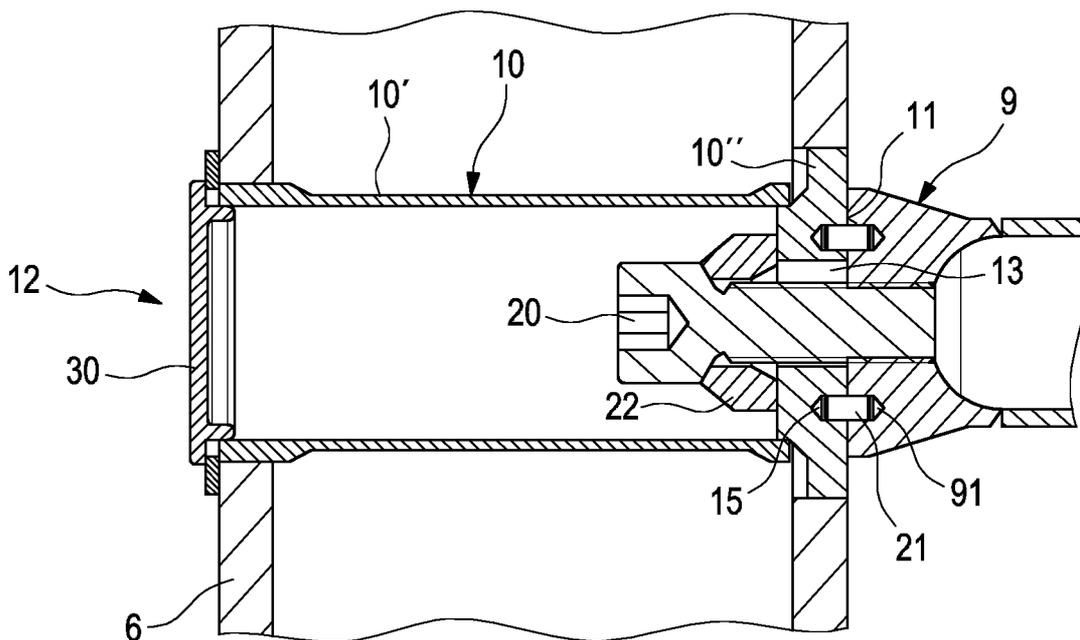


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/058321

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>E04G 21/04</i> (2006.01)i; <i>F16L 3/127</i> (2006.01)i; <i>B66C 23/64</i> (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; F16L; 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	CN 201857758 U (HUNAN SANY INTELLIGENT CONTROL EQUIP CO) 08 June 2011 (2011-06-08) figures 2, 3, 5	1-15
A	US 2010230371 A1 (PIRRI NICOLA [IT] ET AL) 16 September 2010 (2010-09-16) figure 13	1-15
A	CN 202689570 U (SANY HEAVY IND CO LTD) 23 January 2013 (2013-01-23) figure 4	1-15
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 01 July 2019		Date of mailing of the international search report 11 July 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/EP2019/058321

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	201857758	U	08 June 2011	CN	201857758	U	08 June 2011
				WO	2012013105	A1	02 February 2012
US	2010230371	A1	16 September 2010	NONE			
CN	202689570	U	23 January 2013	NONE			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. E04G21/04 F16L3/127 B66C23/64
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 E04G F16L 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	CN 201 857 758 U (HUNAN SANY INTELLIGENT CONTROL EQUIP CO) 8. Juni 2011 (2011-06-08) Abbildungen 2, 3, 5 -----	1-15
A	US 2010/230371 A1 (PIRRI NICOLA [IT] ET AL) 16. September 2010 (2010-09-16) Abbildung 13 -----	1-15
A	CN 202 689 570 U (SANY HEAVY IND CO LTD) 23. Januar 2013 (2013-01-23) Abbildung 4 -----	1-15



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

1. Juli 2019

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

11/07/2019

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/EP2019/058321

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CN 201857758 U	08-06-2011	CN 201857758 U WO 2012013105 A1	08-06-2011 02-02-2012

US 2010230371 A1	16-09-2010	KEINE	

CN 202689570 U	23-01-2013	KEINE	
