

(19)



(11)

EP 2 871 288 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
13.05.2015 Patentblatt 2015/20

(51) Int Cl.:
E02D 7/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13192602.4**

(22) Anmeldetag: **12.11.2013**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

• **Heichel, Matthias**
63743 Aschaffenburg (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte Dörner & Kötter PartG
mbB**
Körnerstrasse 27
58095 Hagen (DE)

(71) Anmelder: **Delmag GmbH & Co. KG**
63843 Niedernberg (DE)

Bemerkungen:

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2)
EPÜ.

(72) Erfinder:
• **Jerch, Leopold**
64832 Babenhausen (DE)

(54) **Dieselramme**

(57) Die Anmeldung betrifft eine Dieselramme, mit einem Zylinder (1), einem in dem Zylinder (1) verschiebbar geführten Kolben(2) und einem in dem Zylinder (1) verschiebbar geführten Schlagstück (3), welches in der Betriebsstellung der Dieselramme unterhalb des Kolbens (2) angeordnet ist, wobei ein Brennraum (12) angeordnet ist, der axial von einer im Inneren des Zylinders (1) liegenden Stirnfläche des Schlagstücks (3) und einer Stirnfläche des Kolbens (2) begrenzt ist und in die eine mit einem außen an dem Zylinder (1) angeordneten Kraftstofftank (5) verbundene Kraftstoffzuführeinrichtung (4) mündet, durch die bei jedem Arbeitszyklus eine vorgegebene Menge Kraftstoff in den Brennraum (12) einbringbar ist, wobei der Kraftstofftank (5) an dem Zylinder (1) elastisch gelagert ist.

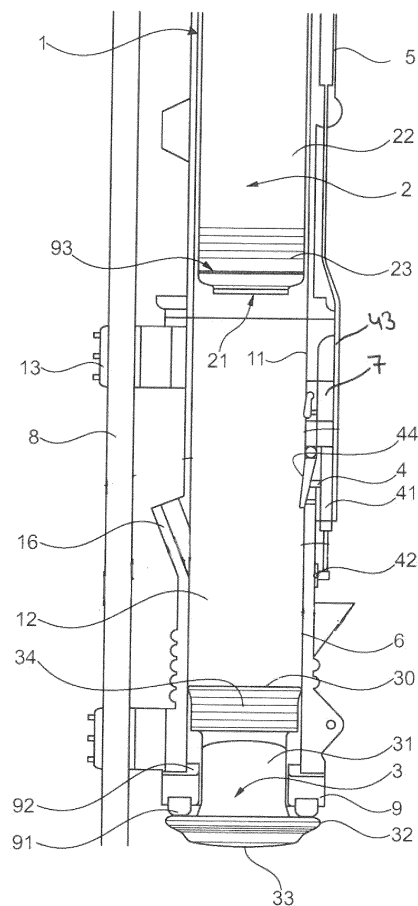


Fig. 1

EP 2 871 288 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Dieselramme mit einem Zylinder, einem in dem Zylinder verschiebbar geführten Kolben und einem in dem Zylinder verschiebbar geführten Schlagstück nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Dieselrammen, auch als Dieselhammer oder Dieselbären bezeichnet, kommen insbesondere bei Gründungsarbeiten der Bauindustrie zum Einrammen von Pfählen aller Art, wie Betonpfeiler, Eisenträger, Spundwandelementen oder dergleichen in einem Baugrund zum Einsatz.

[0003] Zum Starten einer solchen Dieselramme wird der Kolben mithilfe einer Ausklinkvorrichtung innerhalb des Zylinders nach oben gezogen und in einer bestimmten Höhe ausgeklinkt, wodurch er unter Einwirkung der Schwerkraft nach unten auf das Schlagstück fällt. Beim Niederfallen wird durch den Kolben eine Kraftstoffpumpe betätigt, über welche eine Zuführung von Kraftstoff, insbesondere von Dieselöl erfolgt. Der Kraftstoff der Dieselramme ist in einem Tank bevorratet, der außen an dem Zylinder der Dieselramme angeschweißt ist und der über eine Leitung mit der Kraftstoffpumpe verbunden ist. Durch den niederfallenden Kolben wird die im Brennraum des Zylinders befindliche Luft komprimiert und hierdurch derart erhitzt, dass sich das im Brennraum vorliegende Kraftstoff/Luft-Gemisch entzündet, worauf es explosionsartig verbrennt. Durch die hierbei frei werdende Explosionsenergie wird zum einen der Kolben für einen neuen Arbeitszyklus wieder nach oben geschleudert; gleichzeitig wird das Rammgut über das Schlagstück in den Boden getrieben.

[0004] Dieselrammen der vorgenannten Art, wie sie beispielsweise in der EP 1 828 488 B1 beschrieben ist, haben sich aufgrund ihres einfachen Aufbaus und der damit verbundenen hohen Zuverlässigkeit in der Praxis bewährt. Im Betrieb sind solche Dieselrammen jedoch sehr laut und können einen Lärmpegel von 100 Dezibel (A) und mehr verursachen.

[0005] Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Dieselramme der vorgenannten Art bereitzustellen, deren Lärmemission vermindert ist. Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe durch eine Dieselramme mit den Merkmalen des kennzeichnenden Teils des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0006] Mit der Erfindung ist eine Dieselramme der vorgenannten Art bereitgestellt, deren Lärmemission vermindert ist. Dadurch, dass der Kraftstofftank an dem Zylinder elastisch gelagert ist, ist dieser vom Zylinderkörper entkoppelt. Überraschend hat sich gezeigt, dass der im Stand der Technik seitlich mit dem Zylinder verschweißte Kraftstofftank einen signifikanten Resonanzkörper darstellt, der in erheblichem Maße zur Lärmemission der Dieselramme beiträgt. Durch die Entkopplung des Tanks von dem Zylinder ist eine signifikante Verminderung der Lärmemission der Dieselramme bewirkt.

[0007] In Weiterbildung der Erfindung sind an dem Zy-

linder außen parallel zueinander zwei Stege angeordnet, an denen der Tank über Schwingungselemente befestigt ist. Hierdurch ist eine effiziente Entkopplung des Tanks von dem Zylinder erzielt. Durch die Schwingungsdämpfer werden die auftretenden Schwingungen des Tanks gedämpft. Vorzugsweise sind die Schwingungselemente als Elastomer- oder Gummibauteile ausgebildet. Derartige Schwingungsdämpfer sind in unterschiedlichsten Ausführungen und Wirkungsweisen im Stand der Technik verfügbar.

[0008] Andere Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung sind in den übrigen Unteransprüchen angegeben. Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und nachfolgend im Einzelnen beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 die schematische Darstellung einer Dieselramme;

Figur 2 die Detaildarstellung des an der Dieselramme angeordneten Kraftstofftanks

a) in der Seitenansicht;

b) in Querschnittsdarstellung;

Figur 3 die Darstellung des Kraftstofftanks aus Figur 2 in einer um 90 Grad verdrehten Position

a) in der Seitenansicht;

b) in Querschnittsdarstellung.

[0009] Die als Ausführungsbeispiel gewählte Dieselramme umfasst einen beidseitig offenen Zylinder 1, der regelmäßig eine Länge von 3 bis 8 Metern und einen Durchmesser von 0,2 bis 1,5 Meter aufweisen kann. In dem Zylinder 1 ist ein Kolben 2 verschiebbar angeordnet. Ein hierzu koaxiales Schlagstück 3 greift verschiebbar in das offene untere Ende des Zylinders 1 ein. An dem unteren Ende des Zylinders 1 ist eine ringförmige Lagereinheit 9 befestigt, in der ein mittlerer Schaftabschnitt 31 des Schlagstücks 3 dicht und verschiebbar geführt ist, der einen gegenüber dem Innendurchmesser des Zylinders 1 verminderten Außendurchmesser aufweist. Die Dieselramme ist über an den Zylinder 1 angeordnete Führungsbacken 13 entlang eines Mäklers 8 vertikal verschiebbar gelagert.

[0010] An dem unteren Ende des Schaftabschnitts 31 ist eine unterhalb des Zylinders 1 liegende Schlagplatte 32 angeformt, deren nach außen gerichtete untere konvexe Begrenzungsfläche 33 im Betrieb mit dem oberen Ende eines einzutreibenden Rammgutes zusammenwirkt.

[0011] An dem oberen Ende des Schaftabschnitts 31 des Schlagstücks 3 ist ein Kolbenabschnitt 34 mit mehreren umlaufenden, axial beabstandeten Dichtringen angeformt, die auf der Innenmantelfläche 11 des Zylinders 1 laufen. Durch die Oberseite des Kolbenabschnitts 34 des Schlagstücks 3 ist zusammen mit der Unterseite des Kolbens 2 sowie der Innenmantelfläche 11 des Zylinders 1 ein Brennraum 12 begrenzt. Die dem Brennraum 12 des Zylinders 1 zugewandte Stirnfläche des Schlag-

stücks 3 ist plan mit einer flachen Brennstoffmulde geschliffen.

[0012] Zwischen der Schlagplatte 32 des Schlagstücks 3 und der Lagereinheit 9 des Zylinders 1 ist ein Dämpfungsring 91 angeordnet. Ein weiterer Dämpfungsring 92 ist benachbart zur Lagereinheit 9 zwischen der Oberseite der Lagereinheit 9 und der Unterseite des Kolbenabschnitts 34 des Schlagstücks 3 angeordnet.

[0013] Oberhalb des Schlagstücks 3 läuft im Inneren des Zylinders 1 ein mit umlaufenden, axial zueinander beabstandeten Dichtringen 93 versehenes, unteres Arbeitsende 23 des Kolbens 2. Die untere freie, plan geschliffene Stirnfläche 21 des Kolbens 2 ist durch eine radial außenliegend umlaufende Stufe abgesetzt.

[0014] An dem unteren Arbeitsende 23 des Kolbens 2 ist ein Massenabschnitt 2 angeformt, der sich in dem oberen Abschnitt des Zylinders 1 hinein erstreckt. An der Umfangswand des Zylinders 1 ist eine Einspritzvorrichtung 4 angeordnet, die eine Kraftstoffpumpe 41 umfasst, die über eine Leitung 43 mit der Einspritzdüse 42 verbunden ist. Der Einlass der Kraftstoffpumpe 41 wird über einen Kraftstofftank 5 mit Dieselöl gespeist.

[0015] Der Kraftstofftank 5 ist im Ausführungsbeispiel als Blechbehälter ausgebildet, an dessen gegenüberliegenden Ober- und Unterseite jeweils ein Flansch 51 angeformt ist. Der Kraftstofftank 5 ist zwischen zwei parallel zueinander an dem Zylinder 1 angeordneten, umlaufenden Stegen 14 angeordnet, welche jeweils über Winkelstücke 15 an dem Zylinder 1 befestigt sind. Dabei ist der Tank 5 mit den Stegen 14 des Zylinders 1 über Schwingungselemente 6 verbunden, wie in Figur 2 dargestellt. Durch die vertikale Anordnung der Schwingungselemente 6 zwischen den jeweils horizontal verlaufenden Stegen 14 und den parallel hierzu angeordneten Flanschen 51 des Kraftstofftanks 5 sind die Schwingungselemente 6 in der Hauptschwingrichtung des Kolbens 2 positioniert, wodurch eine besonders effektive Schwingungsdämpfung erzielt ist. Im Ausführungsbeispiel sind die Schwingungselemente 6 im Wesentlichen aus Gummi hergestellt.

[0016] Die über die Leitung 43 mit dem Kraftstofftank 5 verbundene Kraftstoffpumpe 41 weist einen ins Innere des Zylinders 1 ragenden, vorgespannten Pumpenhebel 44 auf, über den sie bei Passieren des fallenden Kolbens 2 angetrieben wird. Die Einspritzdüse 42 ist derart ausgebildet und ausgerichtet, dass der abgegebene Kraftstoff in einem im Wesentlichen zusammenhängenden Strahl etwa mittig auf die Stirnfläche des Schlagstücks 3 gespritzt wird.

[0017] Weiterhin ist an dem Zylinder 1 eine Schmierstoffpumpe 7 angeordnet, die mit in Umfangsrichtung des Zylinders 1 verteilten Schmierstoffdüsen verbunden ist. Durch die Schmierstoffdüsen wird Schmierstoff zwischen den Kolben 2 und die Innenmantelfläche 11 des Zylinders 1 gegeben.

[0018] Die zuvor beschriebene Dieselramme arbeitet folgendermaßen: Im Ausgangszustand ist der Kolben 2 über die - nicht dargestellte - Ausklinkvorrichtung in eine

obere Stellung angehoben. Nach Ausklinken fällt er von dort unter Einwirkung der Schwerkraft nach unten, verschließt die Arbeitsstutzen 16 und betätigt mit seiner Stirnfläche 21 den Pumpenhebel 44 der Einspritzvorrichtung 4, wodurch über die Einspritzdüse 42 Kraftstoff auf die Brennstoffmulde des Schlagstücks 3 gespritzt wird. Hier bildet sich durch Schlagzersteubung ein zündfähiges Gemisch aus Kraftstofftröpfchen und Luft.

[0019] Mit dem Aufschlagen des Kolbens 2 auf das Schlagstück 3 wird auf das Schlagstück 3 und über dieses auf das Rammgut eine nach unten gerichtete Kraft ausgeübt, welche das Rammgut weiter in das Erdreich treibt. Bei der anschließend durch die explosionsartige Verbrennung des Kraftstoffs ausgelösten Aufwärtsbewegungen des Kolbens 2 gibt dieser die Arbeitsstutzen 16 frei, wodurch sich die Verbrennungsgase entspannen und über die Arbeitsstutzen 16 abströmen. Der Kolben 2 wird nun unter Ansaugen von frischer Luft durch die Arbeitsstutzen 16 weiter nach oben geschleudert, bis er seine obere Endstellung erreicht hat und sich der beschriebene Arbeitszyklus wiederholt. Die durch diese Arbeitszyklen initiierten insbesondere vertikalen Schwingungen werden über die Schwingungselemente 6 aufgenommen und in Wärmeenergie umgewandelt, wodurch der über die Schwingungselemente 6 mit dem Zylinder 1 verbundene Kraftstofftank 5 entkoppelt ist. Hierdurch ist die Resonanzwirkung des Kraftstofftanks 5 deutlich vermindert, wodurch die Lärmemissionen der Dieselramme reduziert sind.

Patentansprüche

1. Dieselramme, mit einem Zylinder (1), einem in dem Zylinder (1) verschiebbar geführten Kolben(2) und einem in dem Zylinder (1) verschiebbar geführten Schlagstück (3), welches in der Betriebsstellung der Dieselramme unterhalb des Kolbens (2) angeordnet ist, wobei ein Brennraum (12) angeordnet ist, der axial von einer im Inneren des Zylinders (1) liegenden Stirnfläche des Schlagstücks (3) und einer Stirnfläche des Kolbens (2) begrenzt ist und in die eine mit einem außen an dem Zylinder (1) angeordneten Kraftstofftank (5) verbundene Kraftstoffzuführeinrichtung (4) mündet, durch die bei jedem Arbeitszyklus eine vorgegebene Menge Kraftstoff in den Brennraum (12) einbringbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kraftstofftank (5) an dem Zylinder (1) elastisch gelagert ist.
2. Dieselramme nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elastische Lagerung durch Schwingungselemente (6) bewirkt ist, über die der Kraftstofftank (5) mit dem Zylinder (1) verbunden ist.
3. Dieselramme nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwingungselemente (6) in ihrer Wirkrichtung vertikal ausgerichtet angeordnet

sind.

4. Diesellamme nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Zylinder außen parallel zueinander zwei Stege (14) angeordnet sind, an denen der Kraftstofftank (5) über Schwingungselemente (6) befestigt ist. 5
5. Diesellamme nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwingungselemente (6) als Elastomer- oder Gummibauteile ausgebildet sind. 10

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ. 15

1. Diesellamme, mit einem Zylinder (1), einem in dem Zylinder (1) verschiebbar geführten Kolben(2) und einem in dem Zylinder (1) verschiebbar geführten Schlagstück (3), welches in der Betriebsstellung der Diesellamme unterhalb des Kolbens (2) angeordnet ist, wobei ein Brennraum (12) angeordnet ist, der axial von einer im Inneren des Zylinders (1) liegenden Stirnfläche des Schlagstücks (3) und einer Stirnfläche des Kolbens (2) begrenzt ist und in die eine mit einem außen an dem Zylinder (1) angeordneten Kraftstofftank (5) verbundene Kraftstoffzuführeinrichtung (4) mündet, durch die bei jedem Arbeitszyklus eine vorgegebene Menge Kraftstoff in den Brennraum (12) einbringbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kraftstofftank (5) an dem Zylinder (1) elastisch gelagert ist, wobei die elastische Lagerung durch Schwingungselemente (6) bewirkt ist, über die der Kraftstofftank (5) mit dem Zylinder (1) verbunden ist, wobei an dem Zylinder (1) außen parallel zueinander zwei Stege (14) angeordnet sind, an denen der Kraftstofftank (5) über Schwingungselemente (6) befestigt ist. 20
25
30
35
40
2. Diesellamme nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwingungselemente (6) in ihrer Wirkrichtung vertikal ausgerichtet angeordnet sind. 45
3. Diesellamme nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwingungselemente (6) als Elastomer- oder Gummibauteile ausgebildet sind. 50
55

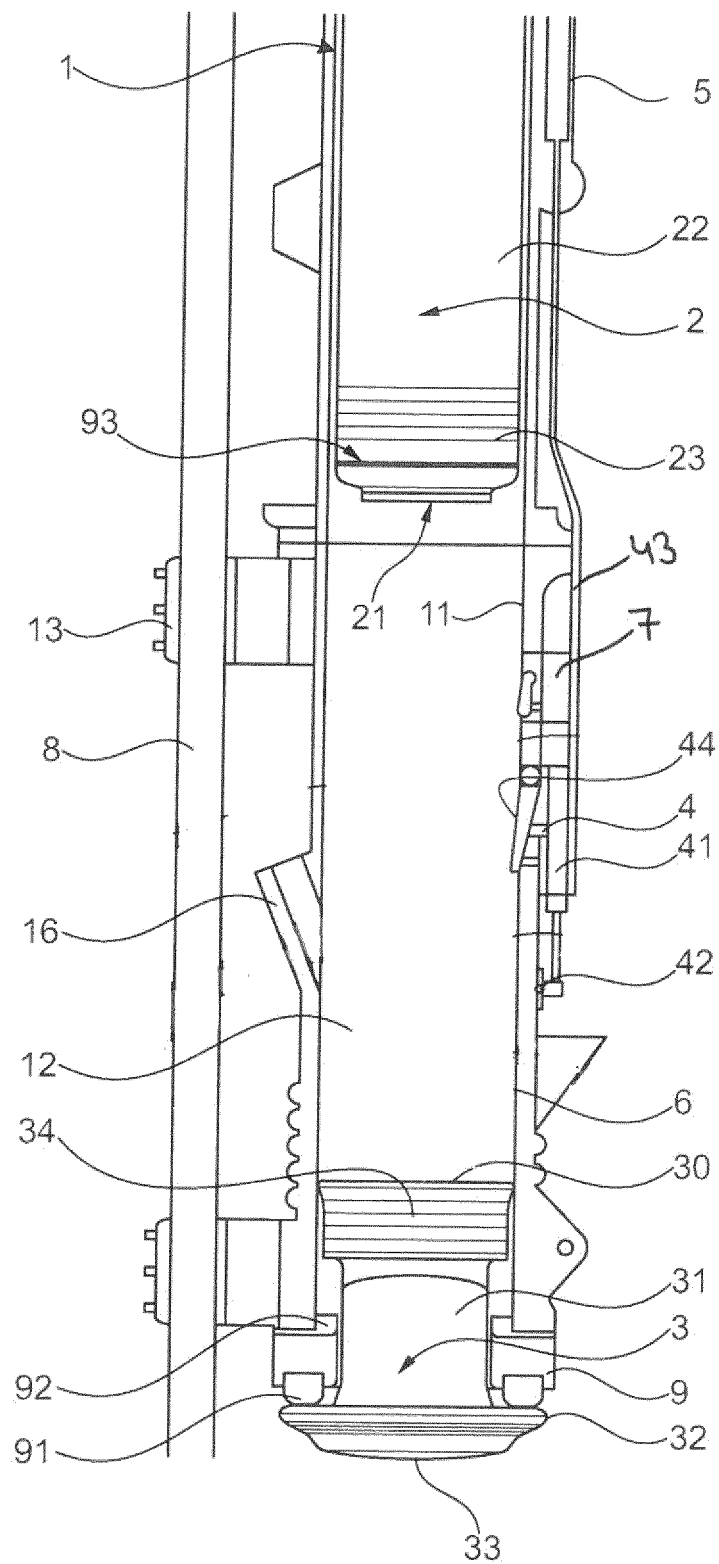


Fig. 2

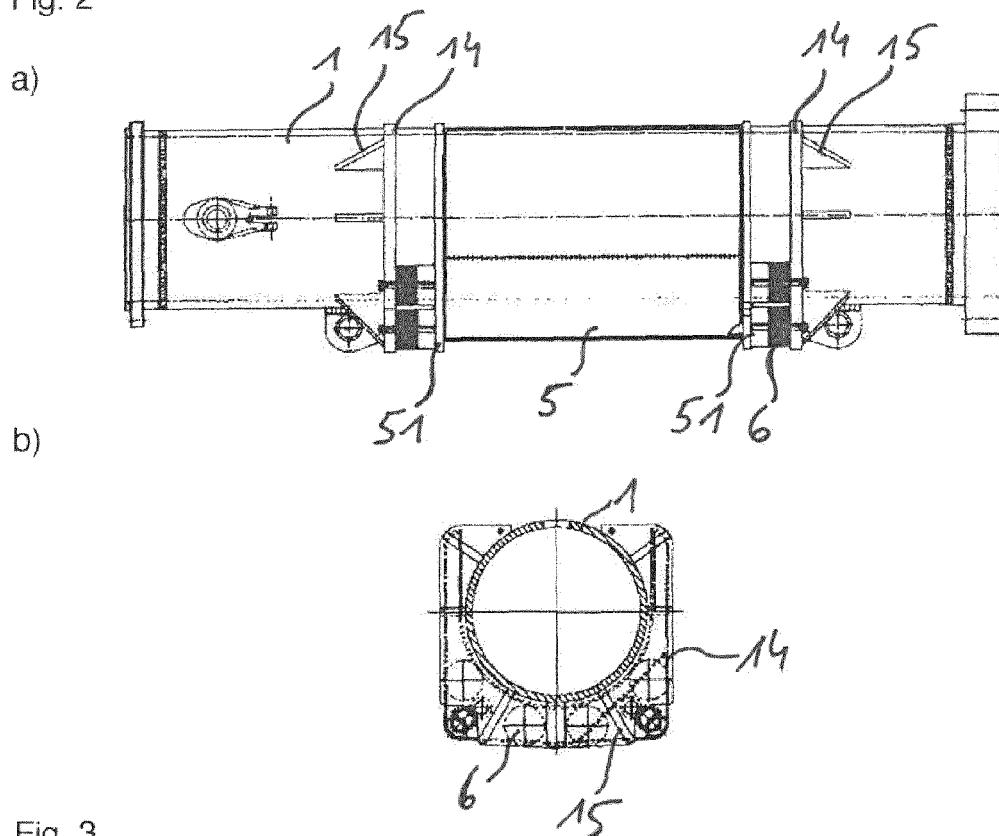
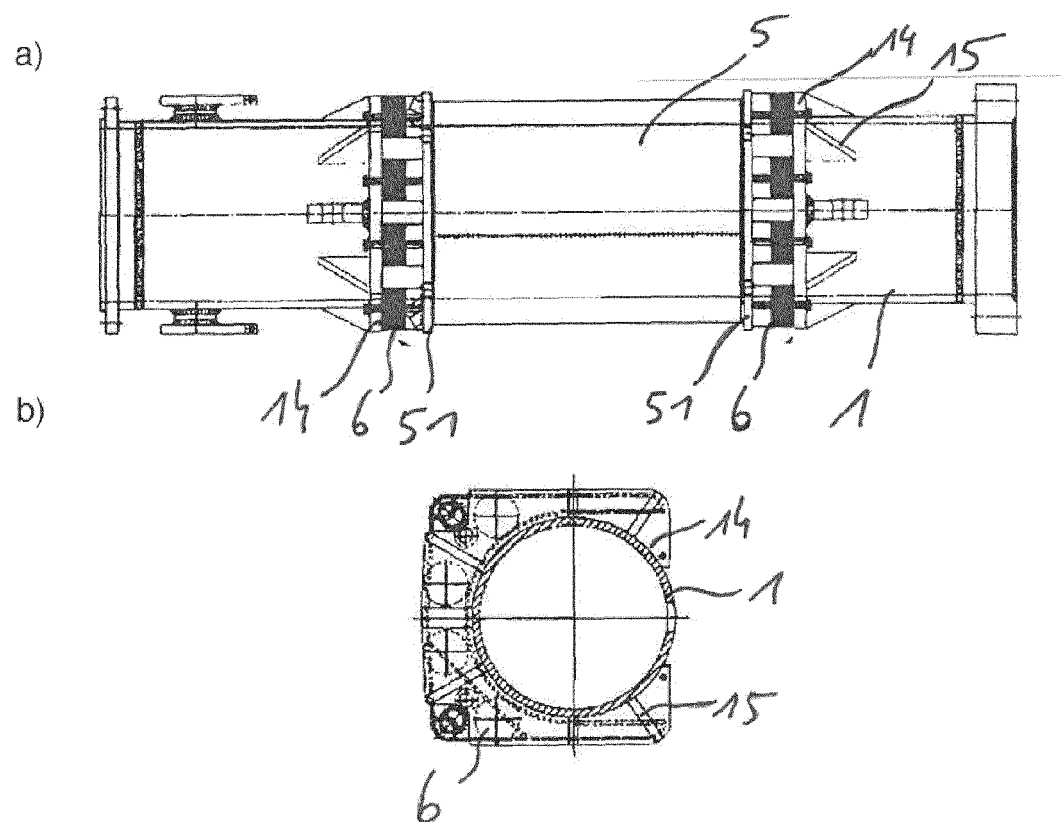


Fig. 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 13 19 2602

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y,D	EP 1 828 488 B1 (DELMAG GMBH & CO KG [DE]) 23. Juli 2008 (2008-07-23)	1-3,5	INV. E02D7/12
A	* das ganze Dokument *	4	
Y	FR 950 226 A (LAGONDA LTD) 21. September 1949 (1949-09-21)	1-3,5	
A	* Seite 4, Zeile 89 - Zeile 92; Abbildung 1 *	4	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E02D
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		14. Februar 2014	Koulo, G
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 13 19 2602

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

14-02-2014

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1828488	B1	23-07-2008	AT 402293 T	15-08-2008
			CA 2591927 A1	13-07-2006
			CN 101087919 A	12-12-2007
			DE 102004062043 A1	13-07-2006
			EP 1828488 A1	05-09-2007
			US 2009071672 A1	19-03-2009
			WO 2006072297 A1	13-07-2006

FR 950226	A	21-09-1949	KEINE	

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1828488 B1 [0004]