

(19)



(11)

EP 4 098 803 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.12.2022 Patentblatt 2022/49

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E02D 7/16 (2006.01) E02D 7/18 (2006.01)
E02D 7/26 (2006.01) E02D 3/054 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21176859.3**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E02D 3/08

(22) Anmeldetag: **31.05.2021**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

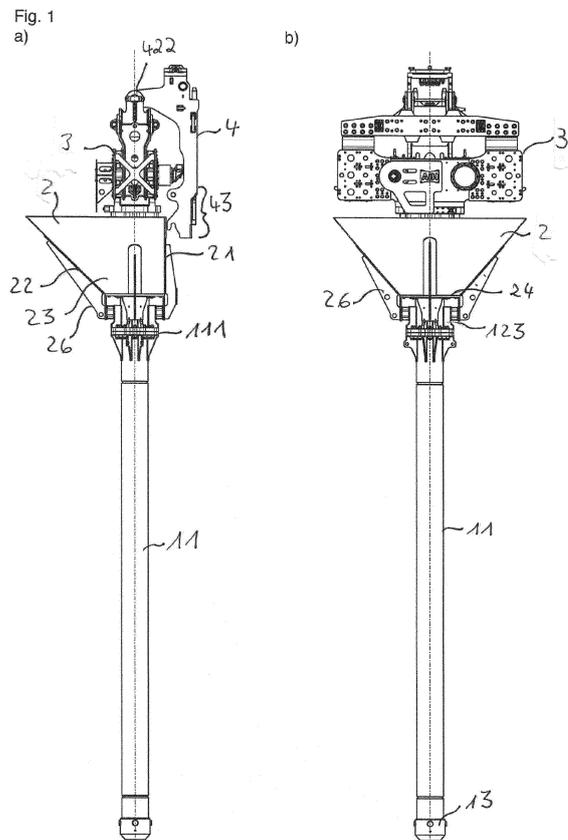
(72) Erfinder:
• **Heichel, Christian**
63843 Niedernberg (DE)
• **Kleibl, Albrecht**
63762 Großostheim (DE)

(71) Anmelder: **ABI**
Anlagentechnik-Baumaschinen-Industriebedarf Maschinenfabrik und Vertriebsgesellschaft mbH
63843 Niedernberg (DE)

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

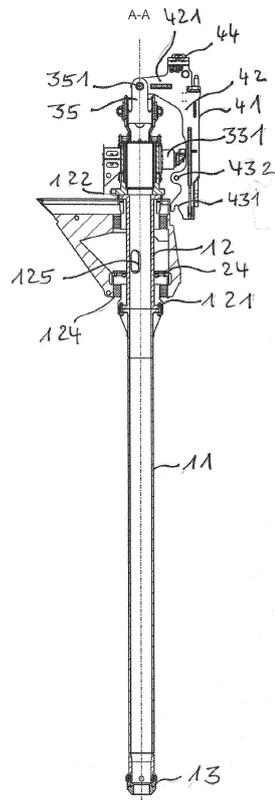
(54) **RÜTTELSTOPFLANZE UND VERFAHREN ZUM RÜSTEN EINES MÄKRLERS MIT EINER RÜTTELSTOPFLANZE**

(57) Eine Rüttelstopflanze, umfassend ein Stopfrohr (11), das mit einem Einfüllstück verbunden ist, das ein Zuführrohr (12) sowie einen Einfülltrichter (2) und/oder einen Schlauchanschlussflansch umfasst. Das Zuführrohr (12) ist fest mit einem Vibrator (3) verbunden, der Mittel zur schwenkbaren Befestigung an dem Mäkler (61) einer Baumaschine (6) aufweist, wobei die Mittel ein Anschlussstück (4) umfassen, das schwenkbar mit dem Vibrator (3) verbunden ist und das an einem verschiebbar an dem Mäkler (61) geführten Schlitten befestigbar ist. Die Erfindung betrifft weiterhin eine Baumaschine mit einer solchen Rüttelstopflanze sowie ein Verfahren zum Rüsten eines Mäklers (61) einer Baumaschine (6) mit einer solchen Rüttelstopflanze.



EP 4 098 803 A1

Fig. 1
c)



d)

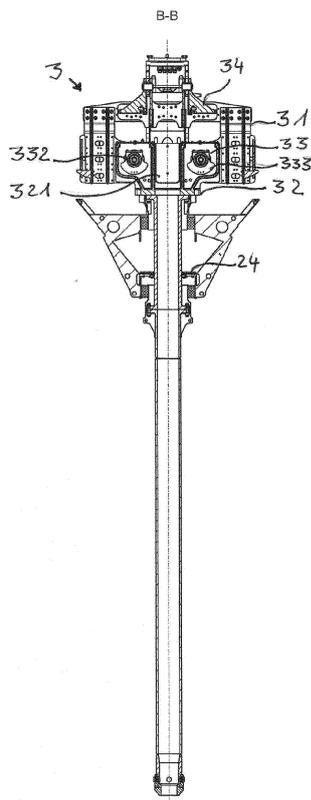
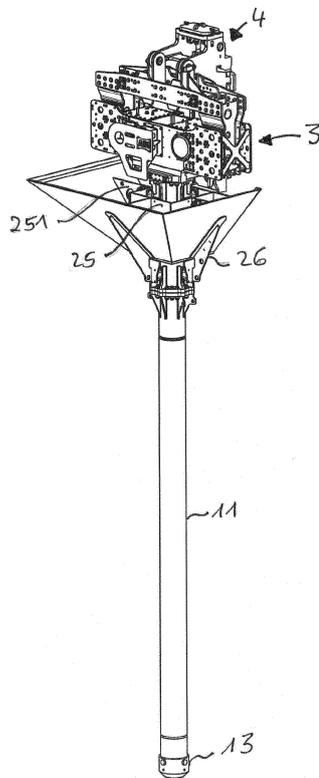


Fig. 1
e)



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Rüttelstopfplanze nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zum Rüsten eines Mäklers einer Baumaschine mit einer Rüttelstopfplanze nach dem Patentanspruch 14.

[0002] Zur Erhöhung der Tragfähigkeit eines Baugrunds ist es bekannt, diesen durch das Verfahren der Rüttelstopfverdichtung zu verbessern. Dieses Verfahren kommt insbesondere bei aufgeschütteten oder sehr weichen Böden zur Anwendung. Dabei werden in den Baugrund sogenannte Rüttelstopfsäulen eingebracht. Dies geschieht, indem das Stopfrohr einer Rüttelstopfplanze auf den Baugrund aufgesetzt und mittels eines Vibrators eingebracht wird, wobei das lockere Erdreich seitlich verdrängt wird. Hierbei ist die untere Öffnung des Stopfrohrs verschlossen, beispielsweise durch einen verlorenen Deckel oder einer Anordnung von mehreren Ketten, die sich beim Einrammen zusammenballen. Das Rohr wird mit geeignetem Zugabematerial, wie Kies, Schlacke oder Schotter befüllt und anschließend alternierend gezogen, wobei fortlaufend an der dem Grund zugewandten Seite des Rohres Material austritt, dass durch mehrfaches Wiederabsenken des Rohres weiter verdichtet wird. Dadurch wird im Boden eine Säule aus dem verdichteten Zugabematerial hergestellt, welche als Rüttelstopfsäule bezeichnet wird. Zur Materialaufgabe weist die Rüttelstopfplanze einen Trichter auf, der mit dem Stopfrohr verbunden ist.

[0003] Abgewandelt etabliert sich das Verfahren zunehmend zur Herstellung von Ortbetonpfählen, oftmals auch als Ortbetonrammpfähle bezeichnet. Hierbei wird das nach unten offene Stopfrohr nach dem Einrammen mit Beton gefüllt und nachfolgend aus dem Boden gezogen. Rüttelstopfplanzen für dieses Verfahren sind anstelle eines Trichters mit einem Einfüllstutzen zum Einfüllen von Beton versehen, der an dem oberen Ende des Stopfrohrs angeordnet ist.

[0004] Die Rüttelstopfverdichtung ist abzugrenzen von der Rütteldruckverdichtung. Die Rütteldruckverdichtung wird üblicherweise mit einem Tiefenrüttler durchgeführt. Hierbei rotiert eine Unwucht um eine vertikale Achse in der Rüttlerspitze. Der Tiefenrüttler unterscheidet sich technisch wesentlich von einem Vibrator. Während der Vibrator eine oszillierende lineare Vertikalbewegung ausführt, bewegt sich der Tiefenrüttler auf einer Kreisbahn, die in einer horizontalen Ebene liegt.

[0005] Zum Einbringen des Stopfrohrs in den Boden wird die Rüttelstopfplanze an einem mäklergeführten Vibrator befestigt. Hierbei sind an die Verbindung zwischen Vibrator und Rüttelstopfplanze hohe Anforderungen gestellt, da durch das Bestreben des Stopfrohrs, aus der Senkrechten meist nach vorne wegzulaufen, hohe Biegemomente an der Verbindungsstelle resultieren. Durch die aus dem Weglaufen des Stopfrohrs resultierenden Biegemomente auf Vibrator und Mäkler resultiert ein erhöhter Verschleiß der Gleitleisten, die sowohl die schwin-

gende Erregerzelle in der Vibratorhaube führen, als auch den Schlitten, auf dem der Vibrator montiert ist, auf dem Mäkler führen.

[0006] Derzeit wird die Rüttelstopfplanze entweder mit einer an dem Vibrator angeordneten hydraulischen Klemmvorrichtung befestigt, oder die Rüttelstopfplanze wird direkt über eine Schraubverbindung mit dem Vibrator verbunden. In beiden Fällen wird zum Aufrüsten der Baumaschine der Vibrator an einem Schlitten befestigt, der entlang des Mäklers der Baumaschine verfahrbar ist. Die Rüttelstopfplanze wird nun mit einem geeigneten Anschlagmittel an dem Vibrator montiert und der Vibrator wird an dem Mäkler soweit nach oben gefahren, bis die Rüttelstopfplanze eine senkrechte Position einnimmt. Anschließend wird die Rüttelstopfplanze durch eine Klemmvorrichtung oder über eine Schraubenverbindung mit dem Vibrator verbunden

[0007] Diese Verbindung der Rüttelstopfsäule an dem Mäkler gestaltet sich sehr aufwändig und erfolgt in erheblicher Höhe, wodurch eine erhebliche Gefährdung des Personals bedingt ist.

[0008] Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Rüttelstopfplanze bereitzustellen, die ein aufwandminimiertes Rüsten einer Baumaschine bei gleichzeitig reduziertem Gefahrenpotential ermöglicht. Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe durch eine Rüttelstopfplanze mit den Merkmalen des kennzeichnenden Teils des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0009] Mit der Erfindung ist eine Rüttelstopfplanze bereitgestellt, die ein aufwandminimiertes Rüsten einer Baumaschine bei gleichzeitig reduziertem Gefahrenpotential ermöglicht. Das Einfüllstück umfasst ein Zuführrohr und einen Einfülltrichter und/oder einen Schlauchanschlussflansch. Dadurch, dass das Zuführrohr fest mit einem Vibrator verbunden ist, der Mittel zur schwenkbaren Befestigung an dem Mäkler einer Baumaschine aufweist, ist eine bodennahe, horizontale Anstellung der Rüttelstopfplanze mit nachfolgender Befestigung an den Mäkler ermöglicht, wonach diese aufwärtsbewegt und hierbei über die schwenkbare Befestigung in die senkrechte Position verschwenkbar ist. Dadurch, dass die Mittel ein Anlussteil umfassen, das schwenkbar mit dem Vibrator verbunden ist und das an einem verschiebbar an dem Mäkler geführten Schlitten befestigbar ist, ist eine Befestigung an einen an dem Mäkler verfahrbar geführten Schlitten ermöglicht. Durch eine um eine horizontale Achse schwenkbare Befestigung ist der Rüttelstopfplanze im frei hängenden Zustand ein Pendeln ermöglicht. Das Stopfrohr ist vorzugsweise fest mit dem Vibrator, dass heißt mit dem Gehäuse oder den Gehäusen, in denen die Unwuchtmassen rotieren, verbunden.

[0010] Erfindungsgemäß sind Vibrator und Stopfrohr über das Zuführrohr des Einfüllstücks fest verbunden, beispielsweise verschraubt. Die üblicherweise zur Befestigung der Rüttelstopfplanze als Rammgut an dem Vibrator verwendete Klemmzange entfällt.

[0011] In Weiterbildung der Erfindung ist das An-

schlusssteil elastisch mit dem Vibrator verbunden, wobei die elastische Verbindung durch Gummi-Metall-Schienen und/oder Spiralfedern und/oder Elastomerelemente gebildet ist. Das Anschlusssteil kann eine Anschlussplatte oder auch einen Anschlussrahmen umfassen, der an dem Schlitten befestigbar ist.

[0012] In Ausgestaltung der Erfindung weist das Anschlusssteil Haken und/oder Aufnahmelöcher auf, die mit an dem Schlitten des Mäklers angeordneten Aufnahmeöffnungen oder Haken korrespondieren. Hierdurch ist eine aufwandminimierte, formschlüssige Befestigung des Vibrators an dem Schlitten erzielt.

[0013] Alternativ kann das Anschlusssteil auch selbst als Schlitten ausgebildet und mit Führungen versehen sein, über die es direkt an dem Mäkler verschiebbar befestigbar ist. Diese Alternative birgt jedoch den Nachteil, dass dieser Schlitten sodann mit den Vorschubseilen des Mäklers verbunden werden müssten, was sich aufwändig gestaltet, insbesondere auch deshalb, da diese Vorschubseile bei der Abrüstung der Baumaschine zunächst wieder zu lösen wären.

[0014] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist das Anschlusssteil mit einem Ablagegestell versehen, das lösbar an dem Anschlusssteil befestigt ist. Hierdurch wird eine sichere, weitgehend horizontale Ablage der Rüttelstopflanze zur Montage an einem Mäkler ermöglicht. Darüber hinaus ist eine Transportsicherung der Rüttelstopflanze erzielt. In umgeschwenkter Position des Anschlusssteils kann der Vibrator auf das Ablagegestell abgelegt werden.

[0015] In Weiterbildung der Erfindung ist das Ablagegestell über Bolzen und/oder Schrauben an dem Anschlusssteil befestigt. Hierdurch ist eine einfache Demontage des Ablagegestells nach Befestigung der Rüttelstopflanze an dem Mäkler einer Baumaschine ermöglicht.

[0016] In Ausgestaltung der Erfindung weist das Ablagegestell eine rechtwinklig zum Anschlusssteil angestellte, insbesondere U-förmige Stützfläche auf. Hierdurch ist das Ablagegestell zur Montage des Anschlusssteils am Mäkler als Stützfuß einsetzbar. In eingeklappter Position des Anschlusssteils ist aufgrund der U-förmigen Ausbildung der Stützfläche eine einrahmende Aufnahme des Vibrators durch das Ablagegestell erzielt.

[0017] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung weist das Anschlusssteil einen auskragenden Galgen auf, der schwenkbar mit dem Vibrator verbunden ist. Hierdurch ist eine von dem Anschlusssteil beabstandete Schwenkachse ermöglicht, über welche die Rüttelstopflanze parallel zum Anschlusssteil positionierbar ist.

[0018] In Weiterbildung der Erfindung umfasst das Einfüllstück einen Einfülltrichter, der über wenigstens ein Federelement und/oder über ein elastisches Dichtelement mit dem Stopfrohr verbunden ist. Hierdurch wird verhindert, dass das Stopfmaterial, z.B. Schotter, zwischen Stopfrohr und Trichter eingeklemmt und zerrieben wird. Dieser Schädigungsmechanismus führt regelmäßig zu erheblichem Verschleiß. Der Trichter ist vom Stopfrohr

entkoppelt und schwingt nicht mit.

[0019] In Ausgestaltung der Erfindung weist der Vibrator einen Durchgang auf, der mit dem Stopfrohr fluchtet, wobei der Durchgang einen Querschnitt aufweist, der größer gleich dem Querschnitt des Stopfrohrs ist. Hierdurch ist eine Zuführung von Bewehrungselementen durch den Vibrator in das Stopfrohr ermöglicht.

[0020] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung umfasst das Einfüllstück einen Einfülltrichter und durch den Durchgang ist ein Rohrstück geführt, das mit dem Stopfrohr verbunden ist, wobei das Rohrstück innerhalb des Trichters wenigstens eine seitliche Öffnung aufweist. Hierdurch ist eine seitliche Einbringung von Einfüllmaterial bei gleichzeitiger Zugänglichkeit des Stopfrohrs von oben ermöglicht. Dabei umschließt der Trichter vorzugsweise das Rohrstück, wobei er nicht mit dem Rohrstück mitschwingt, sondern elastisch gelagert ist, wobei der Spalt zwischen Trichter und Rohrstück über eine Dichtung verschlossen ist.

[0021] In Weiterbildung der Erfindung umfasst das Einfüllstück einen Einfülltrichter und der Vibrator umfasst zwei Erregerzellen, die fest mit dem Zuführrohr verbunden sind, wobei die Erregerzellen über ein Joch miteinander verbunden sind. Hierdurch ist ein geradliniger Durchgang in Richtung der Rotationsachse des Stopfrohrs zum Einbringen von Bewehrungs- oder Bauelementen erzielt.

[0022] In Ausgestaltung der Erfindung ist der Vibrator selbstsynchronisiert ausgeführt, wobei die Erregerzellen nicht über ein Getriebe zwangssynchronisiert sind. Dabei rotieren wenigstens zwei einzelne Unwuchten, ohne durch ein Getriebe gekoppelt zu sein. Die Unwuchten sind nebeneinander angeordnet, sodass sich eine vertikale Schwingung einstellt. Durch eine feste Verbindung mit dem langen, schweren und biegesteifen Stopfrohr sind gute Voraussetzungen für Selbstsynchronisation gegeben.

[0023] Wie dem Fachmann bekannt ist, müssen für die Selbstsynchronisation mehrerer Unwuchten bestimmte Voraussetzungen erfüllt sein. Unter ungünstigen Umständen funktioniert die Selbstsynchronisation nicht oder nicht stabil. In diesen Fällen ist es sinnvoll, die zwei Erregerzellen mit einem entsprechenden Getriebe, beispielsweise einem Räderzug oder Gelenkwellen, zwangssynchronisiert zu koppeln. Ob diese Zwangssynchronisation erforderlich ist, hängt beispielsweise von der Länge der Rüttelstopflanze und damit von der Baustellensituation ab. In alternativer Ausgestaltung der Erfindung ist daher ein Getriebe lösbar mit den Erregerzellen verbunden, über das die Erregerzellen zwangssynchronisiert sind. Vorteilhaft ist das Getriebe als Synchronisationsmodul ausgeführt, das bedarfsweise an die beiden Erregerzellen anschraubbar ist.

[0024] Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist weiterhin eine Baumaschine mit einem Mäkler, an dem ein Schlitten verfahrbar geführt ist, an dem eine Rüttelstopflanze der vorgenannten Art schwenkbar befestigt ist.

[0025] Der Erfindung liegt weiterhin die Aufgabe zu-

grunde, ein Verfahren zum Rüsten eines Mäklers einer Baumaschine mit einer Rüttelstopfplanze bereitzustellen, das ein aufwandminimiertes Rüsten der Baumaschine bei gleichzeitig reduziertem Gefahrenpotential ermöglicht. Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 14 gelöst. Dadurch, dass der Mäkler zunächst senkrecht ausgerichtet wird, die Rüttelstopfplanze weitgehend horizontal positioniert wird und der Vibrator der Rüttelstopfplanze schwenkbar mit einem an dem Mäkler geführten Schlitten befestigt wird, wonach der Schlitten entlang dem Mäkler aufwärtsbewegt wird, bis sich das Stopfrohr der Rüttelstopfplanze in senkrechter Position über dem Boden befindet, können sämtliche Rüstarbeiten bodennah durchgeführt werden.

[0026] In Weiterbildung der Erfindung weist das Anschlussstück der Rüttelstopfsäule Befestigungsmittel auf, die mit an dem Schlitten des Mäklers angeordneten Befestigungsmitteln form- und/oder kraftschlüssig zusammenwirken, wobei das schwenkbar mit dem Vibrator verbundene Anschlussstück senkrecht ausgerichtet wird, sodass es auf dem Ablagegestell aufsteht, und das Anschlussstück mit dem Schlitten verbunden wird, anschließend der Schlitten entlang des Mäklers zunächst soweit aufwärtsbewegt wird, dass das Ablagegestell keinen Bodenkontakt mehr hat, wonach das Ablagegestell von dem Anschlussstück entfernt wird, und anschließend der Schlitten weiter aufwärtsbewegt wird, bis sich das Stopfrohr der Rüttelstopfplanze in senkrechter Position über dem Boden befindet. Hierdurch ist ein aufwandminimiertes Rüsten des Mäklers der Baumaschine erzielt.

[0027] Vorzugsweise wird während der Aufwärtsbewegung des Schlittens die Baumaschine derart horizontal verfahren, dass die Spitze des Stopfrohrs eine möglichst geringe Translationsbewegung relativ zum Boden ausführt.

[0028] Die Bewegung der Baumaschine ist insbesondere beim Abrüsten von Bedeutung. Bei der Abrüstung der Rüttelstopfplanze befindet sich diese zunächst in senkrechter Position. Zur Demontage muss der Schlitten am Mäkler abwärts verfahren werden, wobei gleichzeitig die Baumaschine rückwärts verfahren werden muss. Wichtig ist, dass die Baumaschine wenigstens so schnell verfährt, dass die am Boden aufliegende Spitze des Stopfrohrs nicht nach vorne, also von der Baumaschine weggeschoben wird.

[0029] Die erforderliche Verfahrensgeschwindigkeit der Baumaschine kann beim Aufrüsten aus der (anzugebenden) Länge des Stopfrohrs und der Schlittengeschwindigkeit errechnet werden. Beim Abrüsten ergibt sich die Lanzenlänge aus der Schlittenposition, sodass die erforderliche Verfahrensgeschwindigkeit aus Schlittenposition und Schlittengeschwindigkeit errechnet werden kann. Vorteilhaft kann eine Rechner- und Steuereinheit vorhanden sein, in der ein Algorithmus zur Berechnung der Verfahrensgeschwindigkeit aus der Schlittengeschwindigkeit hinterlegt ist und die eingerichtet ist, ein Verfahren der Baumaschine beim Verfahren des Schlittens zum

Auf- oder Abrüsten automatisch durchzuführen.

[0030] Andere Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung sind in den übrigen Unteransprüchen angegeben. Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird nachfolgend im Einzelnen beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 die schematische Darstellung einer Rüttelstopfplanze

- a) in der Seitenansicht;
- b) in der Vorderansicht;
- c) in der Seitenansicht im Längsschnitt;
- d) in der Vorderansicht im Längsschnitt;
- e) in räumlicher Darstellung;

Fig. 2 die schematische Darstellung eines Rüstvorgangs des Mäklers einer Baumaschine mit einer Rüttelstopfplanze:

- a) Rüttelstopfplanze in Transportstellung;
- b) Rüttelstopfplanze mit aufgestelltem Anschlussstück;
- c) Befestigung Anschlussstück am Mäkler;
- d) Rüttelstopfplanze in Arbeitsposition;

Fig. 3 die räumliche Darstellung der Rüttelstopfplanze aus Figur 1 (ohne Vibrator);

Fig. 4 die räumliche Darstellung einer Rüttelstopfplanze in einer weiteren Ausführungsform (ohne Vibrator);

Fig. 5 die schematische Darstellung der Verbindung von Trichter und Zuführrohr der Rüttelstopfplanze aus Figur 1

- a) in Längsschnittdarstellung;
- b) in Detaildarstellung der bodenseitigen Dichtung;

Fig. 6 die schematische Darstellung der Gelenkverbindung von Anschlussstück und Vibrator einer Rüttelstopfplanze und

Fig. 7 die Darstellung einer Schwingmetallschiene der Gelenkverbindung aus Figur 6.

[0031] Die als Ausführungsbeispiel gewählte Rüttelstopfplanze umfasst ein Rohr 1, das einen Trichter 2 durchdringt, mit dem es verbunden ist und an dem endseitig ein Vibrator 3 befestigt ist, an dem ein Anschlussstück 4 schwenkbar befestigt ist.

[0032] Das Rohr 1 ist im Wesentlichen aus einem Stopfrohr 11 gebildet, das mit einem Zuführrohr 12 verbunden ist und das an seinem dem Zuführrohr 12 gegenüberliegenden Ende mit einer in Art einer endseitig konisch zulaufenden Hülse ausgebildeten Spitze 13 versehen ist, die auf das Stopfrohr 11 aufgestülpt und mit diesem verschraubt ist.

[0033] Das Zuführrohr 12 weist an seinen beiden En-

den jeweils einen umlaufenden Flansch 121, 122 auf. Die beiden Flansche 121, 122 grenzen jeweils an vier umlaufend an dem Zuführrohr 12 um jeweils 90° zueinander versetzt angeordnete, axial verlaufende Rippen 123. Ein erster Flansch 121 des Zuführrohrs 12 ist mit einem endseitig an dem Stopfrohr 11 vorhandenen Flansch 111 verschraubt, sodass das Zuführrohr 12 mit dem Stopfrohr 11 fluchtend verbunden ist.

[0034] Der Trichter 2 umfasst eine parallel zu dem Zuführrohr 12 verlaufende Rückwand 31, eine beabstandet zu dieser, winklig nach außen angestellte Einlaufwand 32 sowie zwei parallel zueinander angestellte, Rückwand 21 und Einlaufwand 22 an beiden Seiten verbindende Seitenwände 23, die gemeinsam einen im Wesentlichen rechteckigen Durchgang begrenzen, in den ein Bodenblech 24 eingesetzt ist, durch welches das Zuführrohr 12 geführt ist. Innen ist in dem Trichter 2 ein Stützring 25 mit im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt angeordnet, der über vier jeweils um 90° versetzt zueinander angestellte Streben 251 mit den Rück-, Einlauf- und Seitenwänden 21, 22, 23 verbunden ist. Außen ist der Trichter 2 an jeder Rück-, Seiten- und Einlaufwand 21, 22, 23 mit einem Stützblech 26 versehen. Das Zuführrohr 12 ist über Federn 124 mit dem Trichter 2 verbunden. Die Federn 124 sind einerseits zwischen den an den ersten Flansch 121 angrenzenden Rippen 122 und den Stützblechen 26 und andererseits zwischen den an den zweiten Flansch 122 angrenzenden Rippen 122 und dem Stützring 25 angeordnet. Im Ausführungsbeispiel sind die Federn 124 durch Schwingmetallfedern gebildet. Innerhalb des Trichters 2 sind in das Zuführrohr 12 diametral gegenüberliegend zwei die Rohrwandung durchdringende Öffnungen 125 eingebracht. Die Öffnungen 125 dienen dem Eintritt von in den Trichter 2 aufgegebenem Füllmaterial in das Stopfrohr 11.

[0035] Zwischen dem schwingenden Zuführrohr 12 und dem über Federn 124 mit diesem verbundenen Trichter 2 ist eine elastische Dichtung 241 angeordnet, die den Spalt zwischen dem Bodenblech 24 des Trichters 2 und dem Zuführrohr 12 verschließt. Diese Dichtung 241 muss breit genug ausgeführt sein, um den vertikalen Verschiebeweg zwischen Zuführrohr 12 und Trichter 2 ohne Beschädigung ausgleichen zu können. Dieser Verschiebeweg resultiert aus der statischen Verschiebung des Trichters 2 infolge seines Eigengewichts und seiner Beladung sowie aus der schwingenden Bewegung des Zuführrohrs 12. Im Ausführungsbeispiel besteht die Dichtung 241 aus Gummi. Sie kann alternativ auch aus einem Elastomerkunststoff hergestellt sein.

[0036] Der Vibrator 3 umfasst ein Gehäuse 31, mit einem bodenseitigen Flansch 32, der mit dem zweiten Flansch 122 des Zuführrohrs 12 verschraubt ist. An dem Flansch 32 ist ein in das Gehäuse 31 hineinragender Rohrstützen 321 angeformt, der mit dem Zuführrohr 12 fluchtet. Das Gehäuse 3 nimmt zwei gegenüberliegend angeordnete Erregerzellen 33 auf, zwischen denen der Rohrstützen 321 verläuft und die jeweils eine mit einem Hydraulikmotor 331 verbundenen Welle 332 aufweisen,

auf der eine Unwuchtmasse 333 angeordnet ist. An der dem Flansch 32 gegenüberliegenden Oberseite des Gehäuses 3 ist ein Joch 34 angeordnet, an dem parallel beabstandet zueinander zwei Paare von Halteblechen 35 angeschweißt sind, die jeweils mit Bohrungen 351 versehen sind, wobei die Bohrungen 351 der beiden Paare von Halteblechen 35 zueinander fluchten.

[0037] Das Anschlussstück 4 umfasst eine im Wesentlichen rechteckig ausgebildete Anschlussplatte 41, an deren Längsseiten Seitenbleche 42 angeordnet sind, die an der Oberseite des Anschlussstücks 4 über ein Kopfblech 44 miteinander verbunden sind. Die Seitenbleche 24 weisen an der Oberseite des Anschlussstücks 4 jeweils einen etwa orthogonal zu der Anschlussplatte 41 auskragenden, einen Galgen ausbildenden Arm 421 auf, in den eine Bohrung 422 eingebracht ist, wobei die Bohrungen 422 der parallel zueinander angeordneten Arme 421 zueinander fluchten. An der dem Arm 421 entgegengesetzten Seite eines jeden Seitenblechs 42 weist dieses weiterhin eine einen Haken 431 und eine beabstandet zu diesem angeordnete, eine Bohrung 432 aufweisende Haltekulisse 43 zur Aufnahme eines Ablagegestells 5 auf.

[0038] Das Anschlussstück 4 ist mit dem Joch 34 des Gehäuses 31 des Vibrators 3 schwenkbar verbunden, wobei die Arme 421 jeweils derart zwischen die Haltebleche 35 eines Halteblechpaares positioniert sind, dass die Bohrungen 422 der Arme 421 mit den Bohrungen 351 der Haltebleche 35 fluchten, wobei durch die Bohrungen 351, 422 der Haltebleche 35 und der Arme 422 ein Bolzen 45 geführt ist, der als Schwenkachse fungiert.

[0039] Das Ablagegestell 5 besteht im Wesentlichen aus einem C-förmig ausgebildeten Rahmen 51, der an den Übergängen zwischen Mittelsteg und Schenkeln zwei orthogonal zu diesem angestellte, parallel zueinander angeordnete Haltearme 52 aufweist. Die Haltearme 52 sind an ihrem freien Ende jeweils mit einer Bohrung 521 versehen. Beabstandet zu den beiden zueinander fluchtenden Bohrungen 521 der beiden Haltearme 52 ist eine Achsaufnahme 522 angeordnet, durch die eine - nicht dargestellte - Achse geführt ist, über welche die beiden Haltearme 52 miteinander verbunden sind. An dem Rahmen 51 sind weiterhin zwei nach außen kragende Fußstücke 53 angeordnet, welche jeweils einen Schenkel 511 fortsetzen und sich über einen Bereich eines Haltearms 52 erstrecken.

[0040] Zur Montage des Ablagegestells 5 wird die - nicht dargestellte - Achse in die Haken 431 der Haltekulissen 43 des Anschlussstücks 4 eingeführt. Anschließend wird das Ablagegestell 5 um die - nicht dargestellte - Achse verschwenkt, bis die Bohrungen 521 der Haltearme 52 mit den Bohrungen 432 der Haltekulissen 43 fluchten. Die Haltearme 52 werden sodann über Bolzen, die durch die Bohrungen 521, 432 geführt werden, mit den Seitenblechen 42 des Anschlussstücks 4 verbunden.

[0041] Zum Rüsten des Mäklers 61 einer Baumaschine 6 wird die Rüttelstopfsäule zunächst in Transportstellung positioniert (Figur 2a). Nachfolgend wird das An-

schlusssteil 4 mit dem an diesem befestigten Ablagegestell 5 derart verschwenkt, dass das Anschlusssteil 4 auf dem Ablagegestell 5 aufsteht, das in dieser Position als Standfuß fungiert (Figur 2b). Nachfolgend wird der senkrecht gestellte Mäkler 61 der Baumaschine 6 an das vertikal positionierte Anschlusssteil 4 angestellt, das mit dem Schlitten 62 des Mäklers 61 verbunden wird. Der Schlitten 62 wird mit dem Anschlusssteil 4 entlang des Mäklers 61 verfahren, bis das Ablagegestell 5 frei schwebt. Anschließend wird das Ablagegestell 5 nach Entfernen der durch die Bohrungen 521 geführten Bolzen von dem Anschlusssteil 4 entfernt und der Schlitten 62 wird so weit nach oben verfahren, bis das Stopfrohr 11 der Rüttelstopfsäule ihre vertikale Arbeitsposition erreicht hat.

[0042] In Figur 4 ist eine alternative Ausgestaltung einer Rüttelstopfsäule ohne Vibrator gezeigt. Hierbei ist das Zuführrohr 12' mit einem Rohrstützen 126 zum Anschluss einer - nicht dargestellten - Betonleitung versehen.

[0043] In Figur 6 ist eine alternative Ausgestaltung des Jochs 34' dargestellt. Das Joch 34' nimmt ein Schwingungsgehäuse 341 auf, in dem beabstandet zueinander Schwingmetallschienen 342 angeordnet sind. Die Schwingmetallschienen 342 nehmen Kräfte sowohl in horizontalen Richtungen, als auch in vertikaler Richtung auf. Außen sind an dem Schwingungsgehäuse beabstandet zueinander zwei Spiralfedern 343 angeordnet, die mit dem Joch 43' verbunden sind und die im Wesentlichen Kräfte in vertikaler Richtung aufnehmen. Anstelle der Spiralfedern 343 können auch Kranpuffer angeordnet sein. In diesem Ausführungsbeispiel ist das Anschlusssteil 4' als Schlitten ausgebildet, in dessen Führungen 46 der Mäkler 61 eingefahren wird. Nach Befestigung der - nicht dargestellten - Vorschubseile an dem als Schlitten ausgebildete Anschlusssteil 4' kann dieses entlang dem Mäkler verfahren werden.

Patentansprüche

1. Rüttelstopfzanze, umfassend ein Stopfrohr (11), das mit einem Einfüllstück verbunden ist, das ein Zuführrohr (12) sowie einen Einfülltrichter (2) und/oder einen Schlauchanschlussflansch umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zuführrohr (12) fest mit einem Vibrator (3) verbunden ist, der Mittel zur schwenkbaren Befestigung an dem Mäkler (61) einer Baumaschine (6) aufweist, wobei die Mittel ein Anschlusssteil (4) umfassen, das schwenkbar mit dem Vibrator (3) verbunden ist und das an einem verschiebbar an dem Mäkler (61) geführten Schlitten (62) befestigt ist.
2. Rüttelstopfzanze nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anschlusssteil (4) elastisch mit dem Vibrator (3) verbunden ist, wobei die elastische Verbindung über Gummi-Metall-Schienen und/oder Spiralfedern und/oder Elastomerelementen

gebildet ist.

3. Rüttelstopfzanze nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anschlusssteil (4) eine Anschlussplatte (41) oder einen Anschlussrahmen umfasst.
4. Rüttelstopfzanze nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anschlusssteil (4) Haken und/oder Aufnahmelöcher aufweist, die mit an dem Schlitten (62) des Mäklers (61) angeordneten Aufnahmelöchern oder Haken korrespondieren.
5. Rüttelstopfzanze nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anschlusssteil (4) mit einem Ablagegestell (5) versehen ist, das lösbar an dem Anschlusssteil (4) befestigt ist.
6. Rüttelstopfzanze nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ablagegestell (5) über Bolzen und/oder Schrauben an dem Anschlusssteil (4) befestigt ist.
7. Rüttelstopfzanze nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ablagegestell (5) eine rechtwinklig zum Anschlusssteil (4) angestellte, insbesondere U-förmige Stützfläche aufweist.
8. Rüttelstopfzanze nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Einfüllstück einen Einfülltrichter (2) umfasst, der über wenigstens ein Federelement und/oder über ein elastisches Dichtelement mit dem Stopfrohr (11) verbunden ist.
9. Rüttelstopfzanze nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Einfüllstück einen Einfülltrichter (2) umfasst und dass der Vibrator (3) zwei Erregerzellen (33) umfasst, die fest mit dem Zuführrohr (12) verbunden sind, wobei die Erregerzellen (33) über ein Joch (34, 34') miteinander verbunden sind.
10. Rüttelstopfzanze nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zwei Erregerzellen (33) selbstsynchronisierend ausgeführt sind.
11. Rüttelstopfzanze nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vibrator (3) einen Durchgang aufweist, der mit dem Stopfrohr (11) fluchtet, wobei der Durchgang einen Querschnitt aufweist, der größer gleich dem Querschnitt des Stopfrohrs (11) ist.
12. Rüttelstopfzanze nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch den Durchgang ein Zuführrohr (12) geführt ist, das mit dem Stopfrohr (11)

verbunden ist, wobei das Zuführrohr (12) innerhalb des Einfülltrichters (2) wenigstens eine seitliche Öffnung (125) aufweist.

13. Baumaschine mit einem Mäkler (61), an dem ein Schlitten (62) verschiebbar geführt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Schlitten (62) eine Rüttelstopflanze nach einem der vorgenannten Ansprüche schwenkbar befestigt ist. 5
- 10
14. Verfahren zum Rüsten eines Mäklers (61) einer Baumaschine (6) mit einer Rüttelstopflanze nach einem der vorgenannten Ansprüche, wobei der Mäkler (61) zunächst senkrecht ausgerichtet wird, die Rüttelstopflanze weitgehend horizontal positioniert wird und der Vibrator (3) der Rüttelstopflanze schwenkbar mit einem an dem Mäkler (61) geführten Schlitten (62) befestigt wird, wonach der Schlitten (62) entlang dem Mäkler aufwärts bewegt wird, bis sich das Stopfrohr (11) der Rüttelstopflanze in senkrechter Position über dem Boden befindet. 15
- 20
15. Verfahren nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rüttelstopflanze nach einem der Ansprüche 6 bis 12 ausgebildet ist, wobei das schwenkbar mit dem Vibrator (3) verbundene Anschlussstück (4) senkrecht ausgerichtet wird, sodass es auf dem Ablagegestell (5) aufsteht, und das Anschlussstück (4) mit dem Schlitten verbunden wird, anschließend der Schlitten (62) entlang des Mäklers (61) zunächst soweit aufwärts bewegt wird, dass das Ablagegestell (5) keinen Bodenkontakt mehr hat, wonach das Ablagegestell (5) von dem Anschlussstück (4) entfernt wird, und anschließend der Schlitten weiter aufwärts bewegt wird, bis sich das Stopfrohr (11) der Rüttelstopflanze in senkrechter Position über dem Boden befindet. 25
- 30
- 35

40

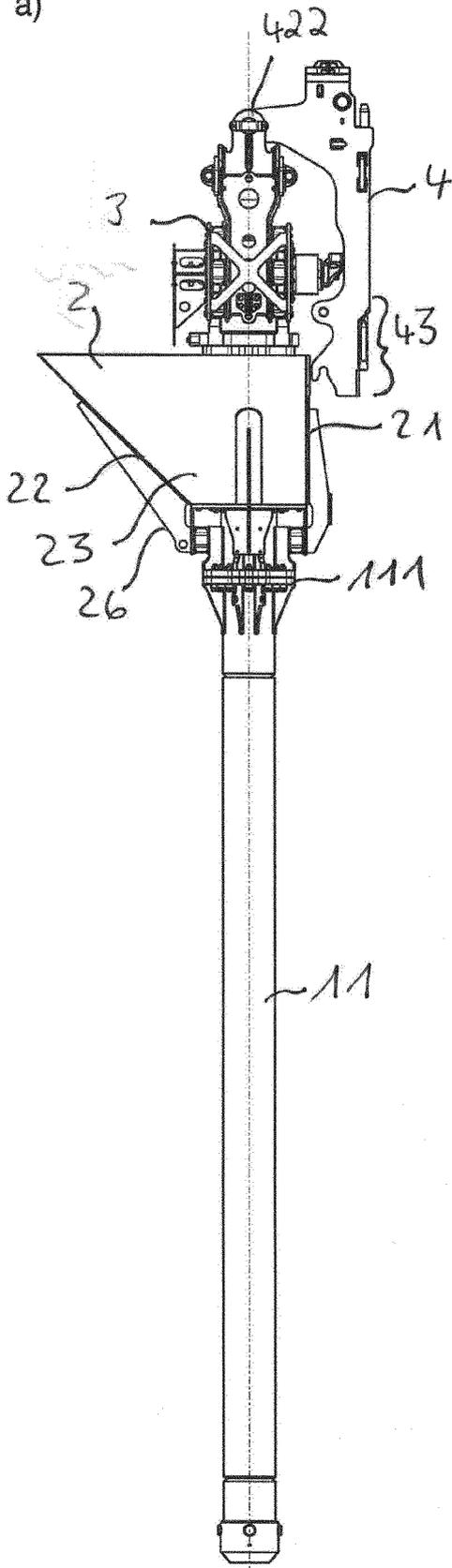
45

50

55

Fig. 1

a)



b)

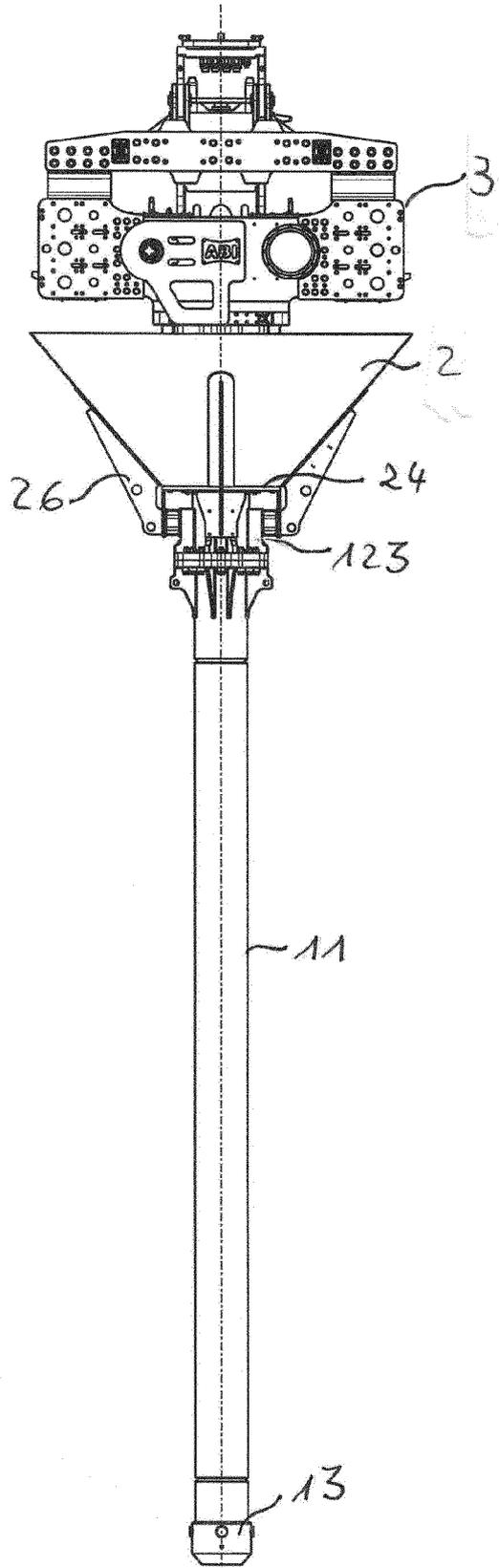
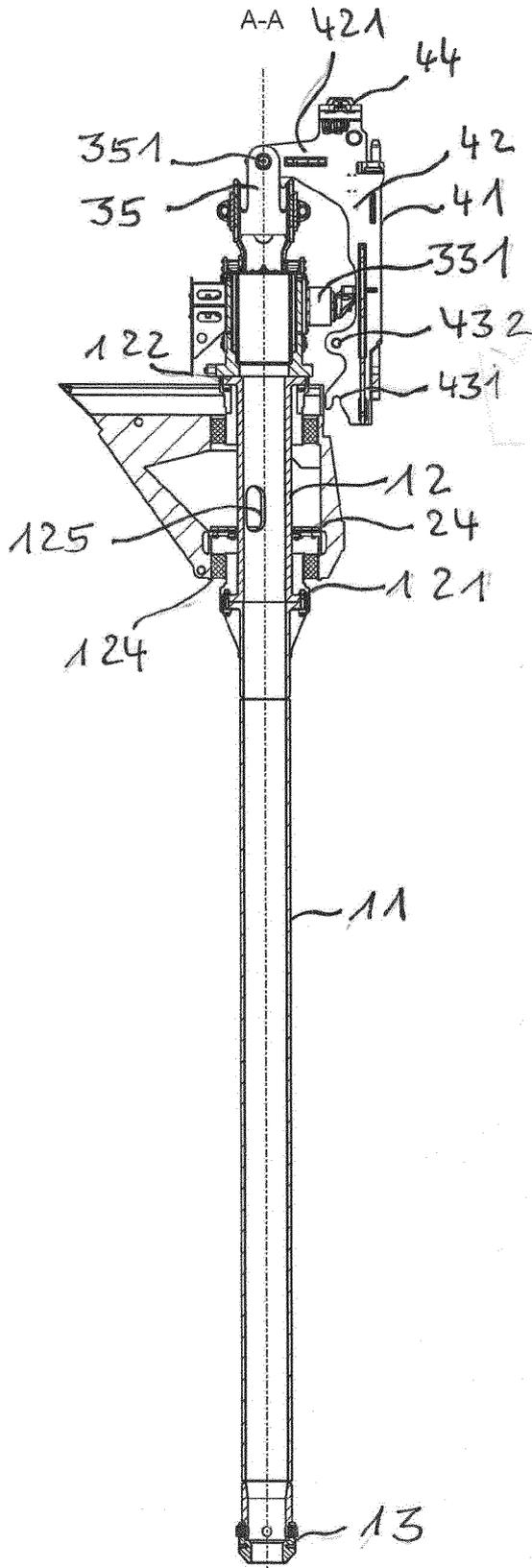


Fig. 1

c)



d)

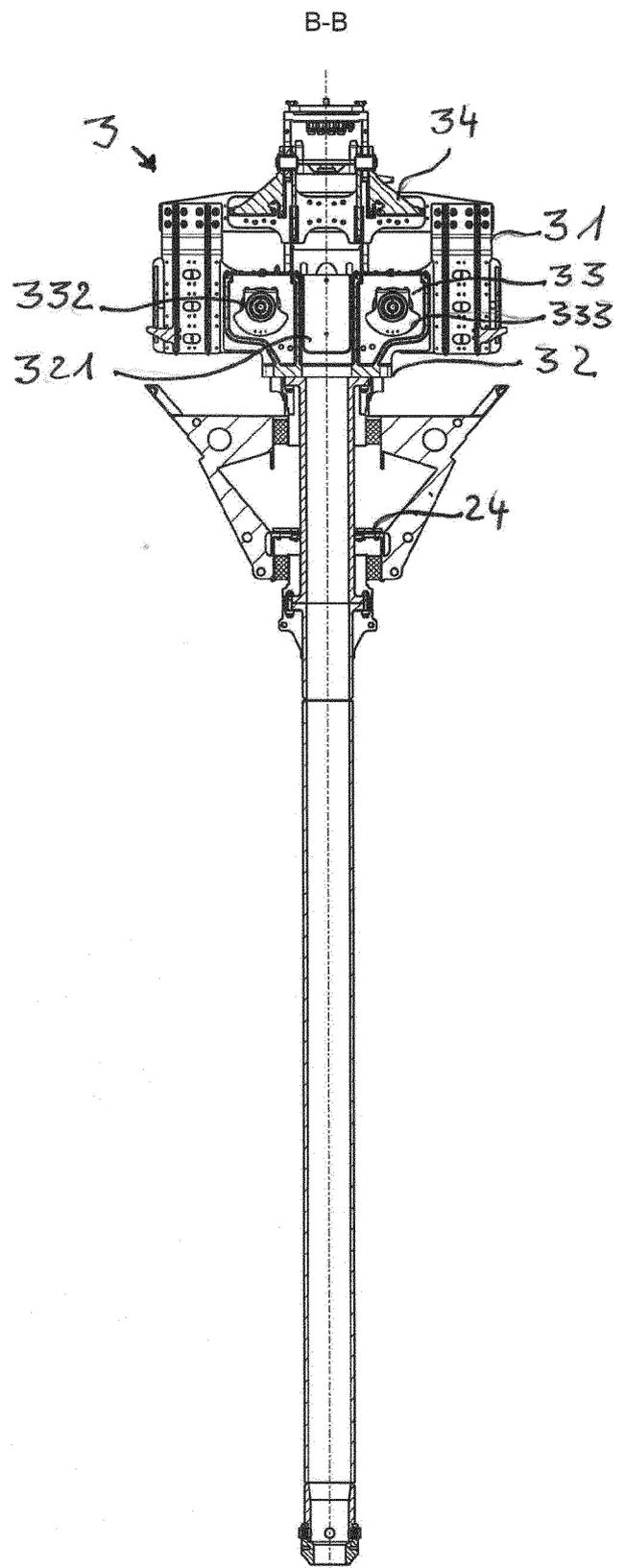


Fig. 1
e)

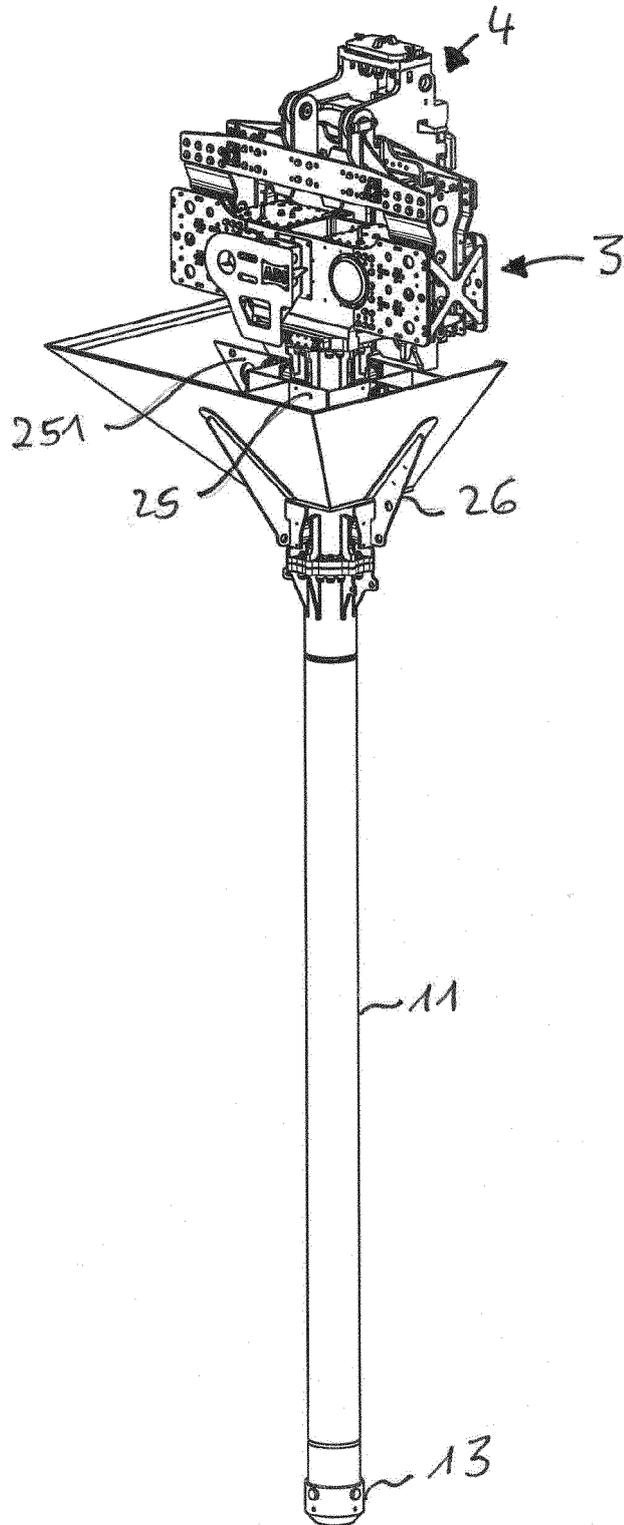
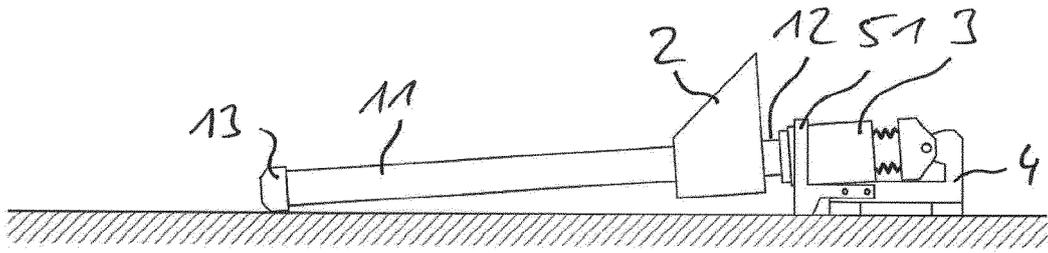
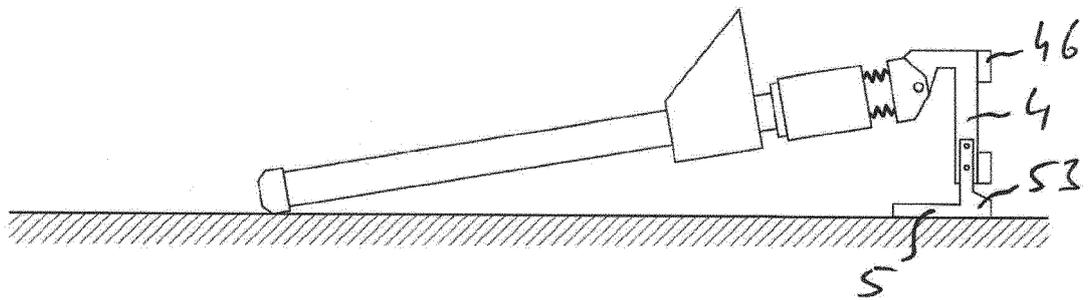


Fig. 2

a)



b)



c)

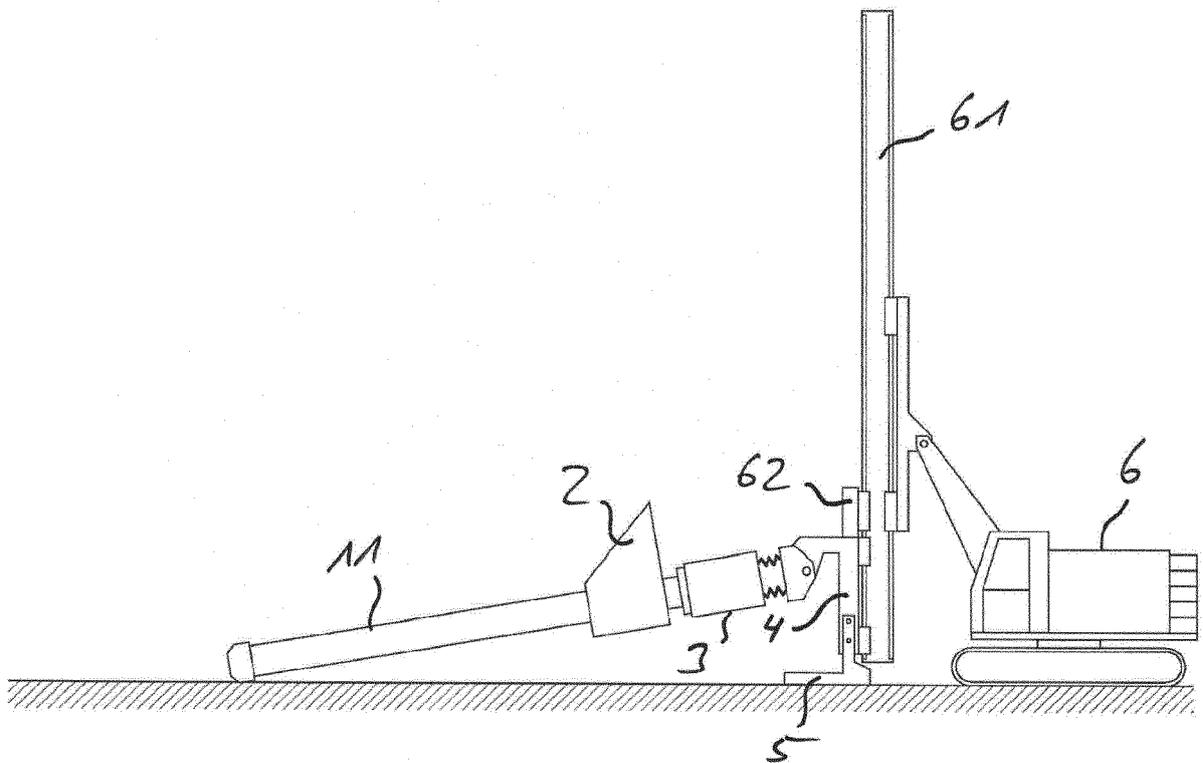


Fig. 2
d)

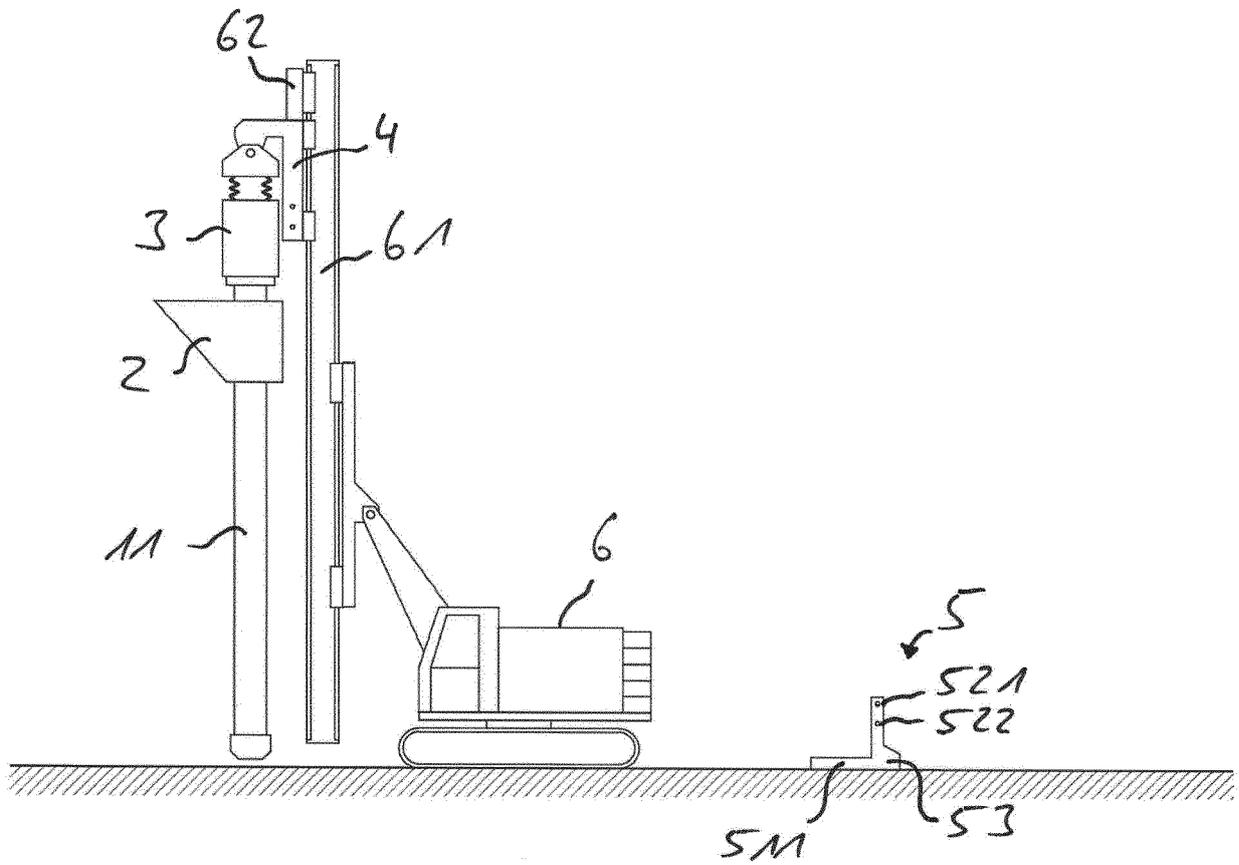


Fig. 3

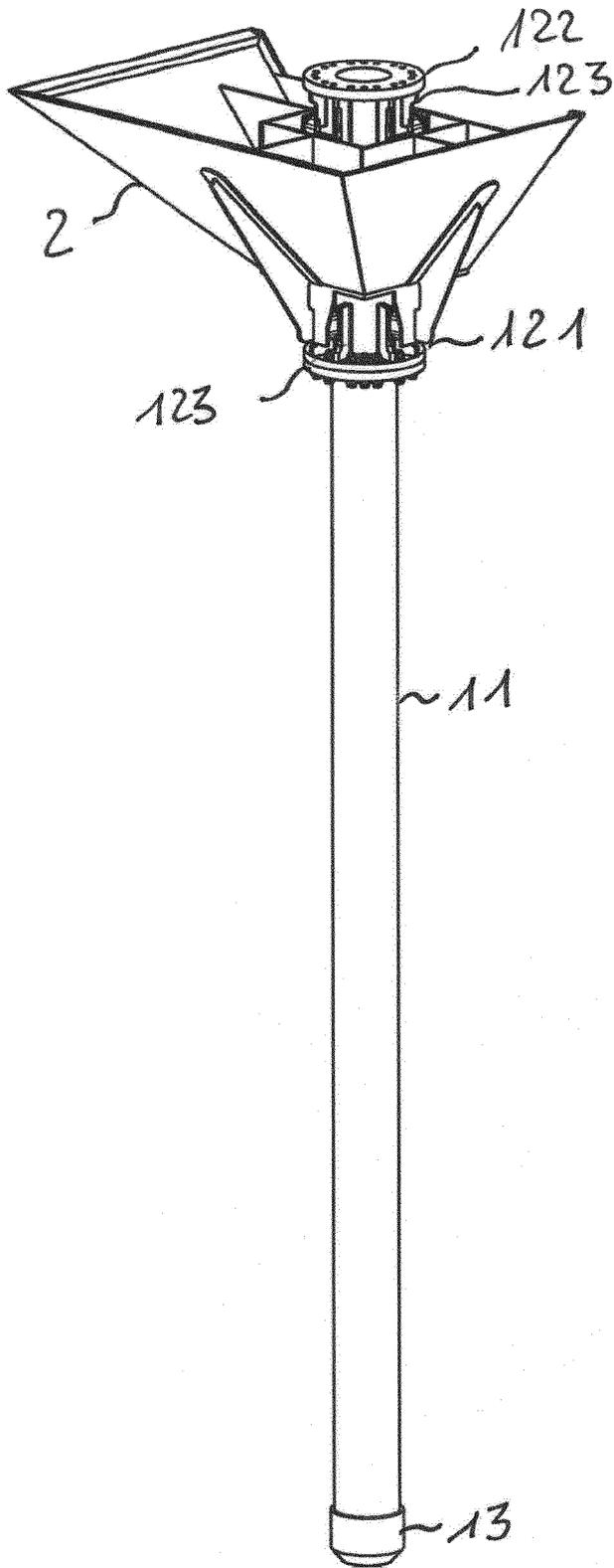


Fig. 4

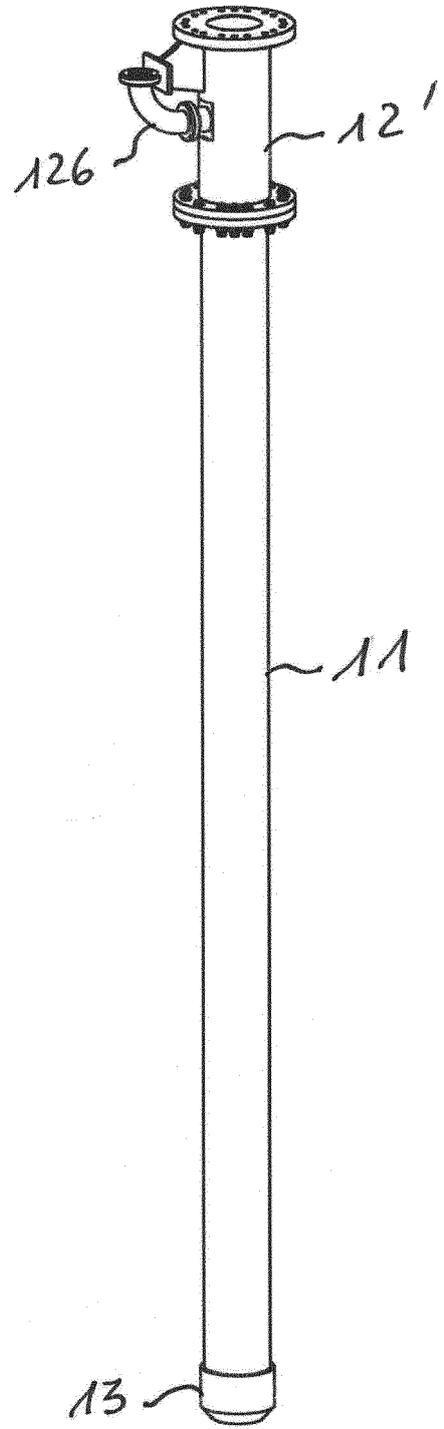
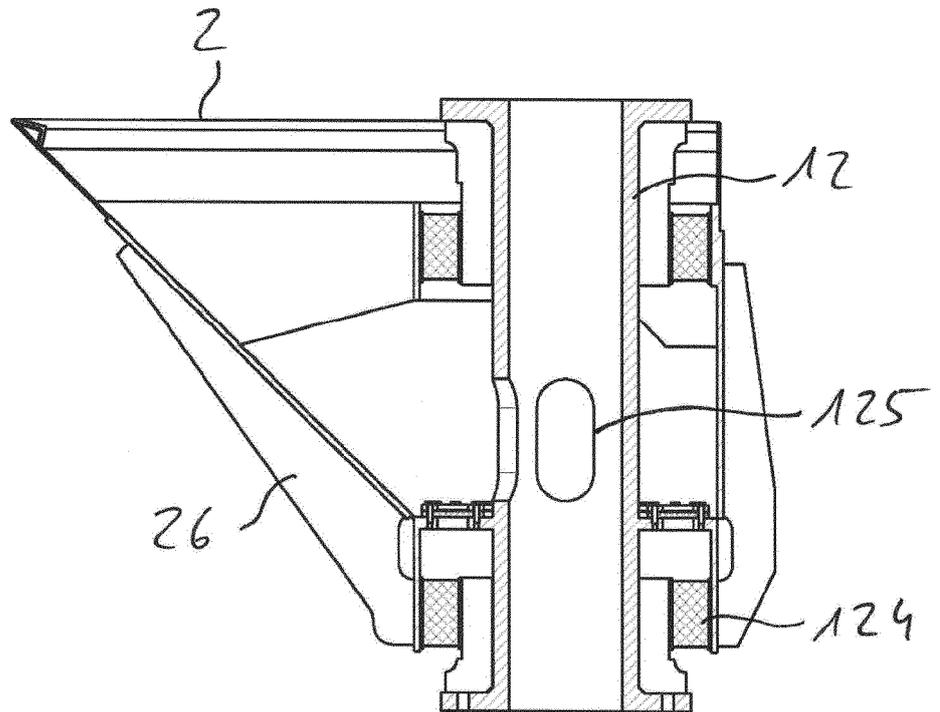


Fig. 5
a)



b)

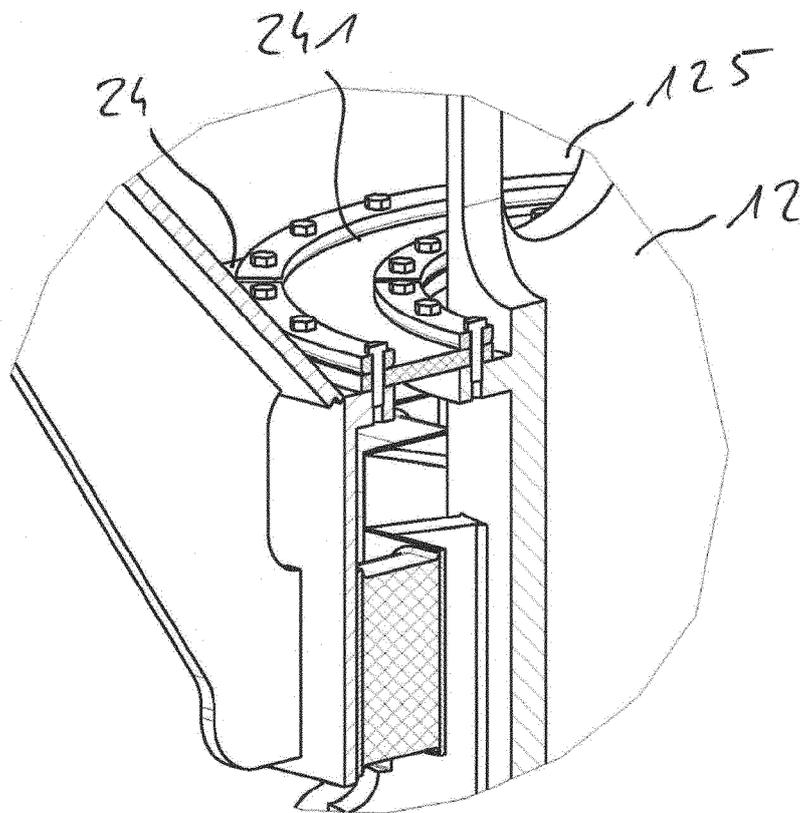


Fig. 6

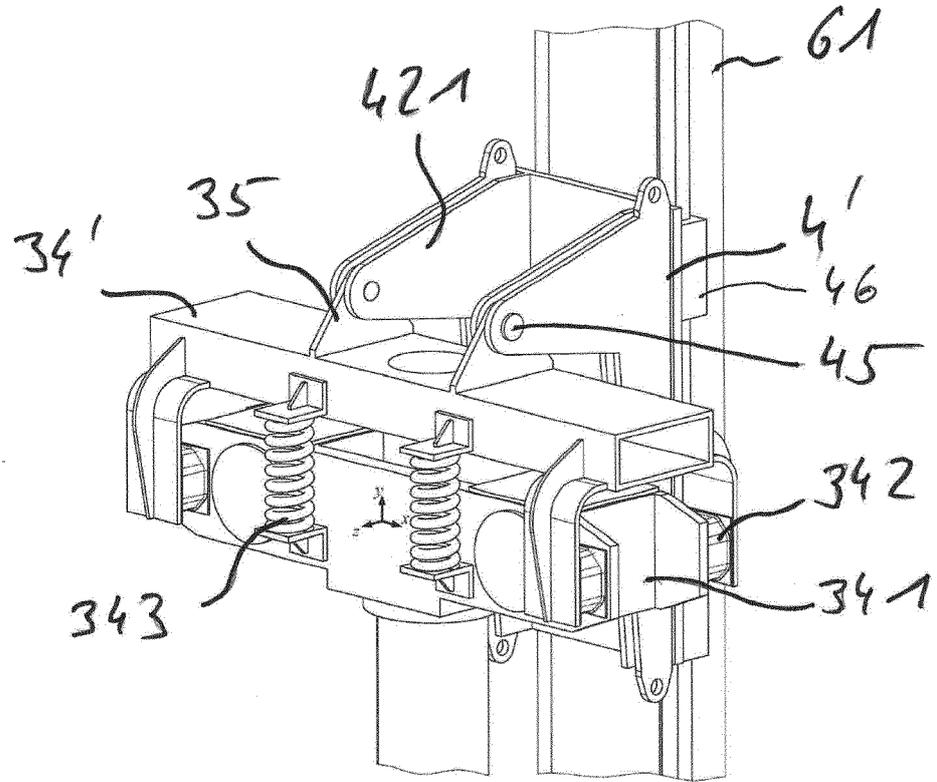
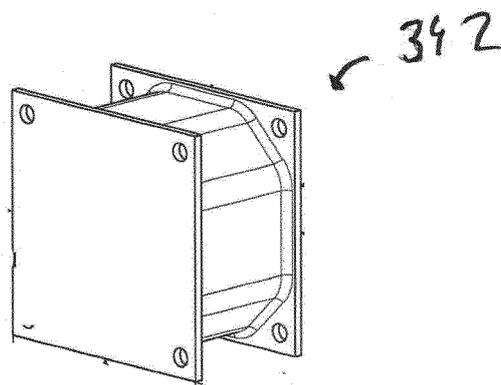


Fig. 7





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 21 17 6859

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)
X A	DE 10 2004 013790 A1 (JOSEF MOEBIUS BAU AG [DE]) 6. Oktober 2005 (2005-10-06) * Abbildung 1 * * Absatz [0025] * * Absatz [0026] - Absatz [0027] * -----	1-4, 8, 14, 15 5-7, 9-12	INV. E02D7/16 E02D7/18 E02D7/26 E02D3/054
X A	EP 2 669 436 A1 (ANLAGENTECH BAUMASCH IND [DE]) 4. Dezember 2013 (2013-12-04) * Abbildung 1 * * Absatz [0014] - Absatz [0015] * -----	1-4, 8 5-7, 9-12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E02D
1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 12. November 2021	Prüfer Valenta, Ivar
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, 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	
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



5

GEBÜHRENPFLICHTIGE PATENTANSPRÜCHE

Die vorliegende europäische Patentanmeldung enthielt bei ihrer Einreichung Patentansprüche, für die eine Zahlung fällig war.

10

Nur ein Teil der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für jene Patentansprüche erstellt, für die keine Zahlung fällig war, sowie für die Patentansprüche, für die Anspruchsgebühren entrichtet wurden, nämlich Patentansprüche:

15

Keine der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Patentansprüche erstellt, für die keine Zahlung fällig war.

20

MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

25

Siehe Ergänzungsblatt B

30

Alle weiteren Recherchegebühren wurden innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.

35

Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Recherchenabteilung nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.

40

Nur ein Teil der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnten Erfindungen beziehen, für die Recherchegebühren entrichtet worden sind, nämlich Patentansprüche:

45

Keine der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen, nämlich Patentansprüche:

1-12, 14, 15

50

55

Der vorliegende ergänzende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen (Regel 164 (1) EPÜ).



**MANGELNDE EINHEITLICHKEIT
DER ERFINDUNG
ERGÄNZUNGSBLATT B**

Nummer der Anmeldung

EP 21 17 6859

5

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

10

1. Ansprüche: 1-12, 14, 15

**richtet sich an eine Rüttelstopflanze und einem Verfahren
hiermit**

15

2. Anspruch: 13

richtet sich an eine Baumaschine

20

25

30

35

40

45

50

55

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

EP 21 17 6859

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten
 Patentedokumente 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.

12-11-2021

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102004013790 A1	06-10-2005	KEINE	
EP 2669436 A1	04-12-2013	EP 2669436 A1	04-12-2013
		US 2013322971 A1	05-12-2013

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