

(19)



(11)

**EP 3 798 366 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**31.03.2021 Patentblatt 2021/13**

(51) Int Cl.:  
**E02D 3/054 (2006.01) E02D 3/08 (2006.01)**  
**E02D 3/10 (2006.01) E02D 3/12 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **20197659.4**

(22) Anmeldetag: **23.09.2020**

(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**

(71) Anmelder: **Schneider, Albert**  
**26382 Wilhelmshaven (DE)**

(72) Erfinder: **Schneider, Albert**  
**26382 Wilhelmshaven (DE)**

(74) Vertreter: **Jabbusch, Matthias**  
**Jabbusch Siekmann & Wasiljeff**  
**Patentanwälte**  
**Hauptstrasse 85**  
**26131 Oldenburg (DE)**

(30) Priorität: **25.09.2019 DE 202019105307 U**

(54) **TIEFENRÜTLER ZUM VERDICHTEN EINES BODENS**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft einen Tiefenrüttler zum Verdichten eines Bodens mit einem Rüttlergehäuse mit einer Gehäusespitze und einem der Gehäusespitze am anderen Ende gegenüberliegenden Rüttlerkopf, wobei die Gehäusespitze zum Kontakt mit dem zu verdichtenden Boden vorgesehen und ausgelegt ist und wobei der Tiefenrüttler eine Antriebseinheit und ein von der Antriebseinheit über eine Welle angetriebenes Schlagwerk aufweist. Der Tiefenrüttler zeichnet sich dadurch aus, dass das Rüttlergehäuse des Tiefenrüttlers von einem Mantelrohr umgeben ist, wobei zwischen dem Rüttlergehäuse und dem Mantelrohr ein Ringspalt ausgebildet ist, der zur Materialzuführung zur Gehäusespitze des Tiefenrüttlers vorgesehen und ausgelegt ist.

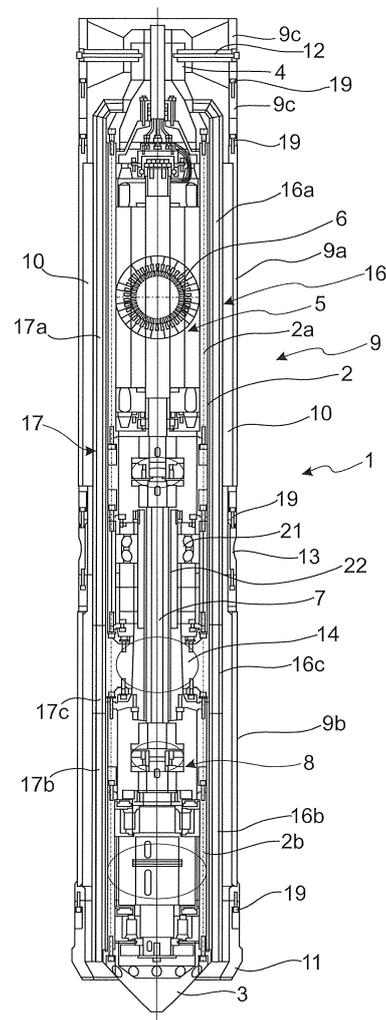


Fig. 1

**EP 3 798 366 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Tiefenrüttler zum Verdichten eines Bodens mit einem Rüttlergehäuse mit einer Gehäusespitze und einem der Gehäusespitze am anderen Ende gegenüberliegenden Rüttlerkopf, wobei die Gehäusespitze zum Kontakt mit dem zu verdichtenden Boden vorgesehen und ausgelegt ist und wobei der Tiefenrüttler eine Antriebseinheit und ein von der Antriebseinheit über eine Welle angetriebenes Schlagwerk aufweist.

**[0002]** Derartige Tiefenrüttler sind beispielsweise aus der DE 10 2014 019 141 A1, der DE 10 2014 019 139 A1 und der DE 10 2014 019 138 A1 bekannt.

**[0003]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Tiefenrüttler der eingangs genannten Art weiter zu entwickeln, so dass diesem besonders einfach Material zugeführt werden kann, das mit in den Boden eingearbeitet werden kann.

**[0004]** Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt mit einem Tiefenrüttler mit den Merkmalen des Schutzanspruchs 1. Bevorzugte Ausführungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

**[0005]** Bei einem Tiefenrüttler zum Verdichten eines Bodens mit einem Rüttlergehäuse, mit einer Gehäusespitze und einem der Gehäusespitze am anderen Ende gegenüberliegenden Rüttlerkopf, wobei die Gehäusespitze zum Kontakt mit dem zu verdichtenden Boden vorgesehen und ausgelegt ist und wobei der Tiefenrüttler eine Antriebseinheit und ein von der Antriebseinheit über eine Welle angetriebenes Schlagwerk aufweist, ist erfindungswesentlich vorgesehen, dass das Rüttlergehäuse des Tiefenrüttlers von einem Mantelrohr umgeben ist, wobei zwischen dem Rüttlergehäuse und dem Mantelrohr ein Ringspalt ausgebildet ist, der zur Materialzuführung zur Gehäusespitze des Tiefenrüttlers vorgesehen und ausgelegt ist.

**[0006]** Auf diese Weise wird ein Doppelmantel-Tiefenrüttler geschaffen, der gleichmäßig über einen Ringspalt Material zugeführt bekommt, so dass dieses gleichmäßig eingearbeitet werden kann und dadurch besonders zentriert gearbeitet werden kann. Mit dem Doppelmantel-Tiefenrüttler, der im Folgenden der Einfachheit halber weiter als Tiefenrüttler bezeichnet wird, kann Baugrund in bindigen und nicht bindigen Böden stabilisiert werden. Bei bisher üblichen Materialzuführungen über einzelne Rohre seitlich zugeführt werden, ist damit oftmals ein Versatz des Tiefenrüttlers die Folge, da das zugeführte Material asymmetrisch zugeführt in den Boden eingearbeitet wird. Mit dem erfindungsgemäßen Tiefenrüttler werden diese Probleme behoben und es wird einerseits eine gleichmäßige Materialzufuhr erreicht und bei der Arbeit mit dem Tiefenrüttler muss auch nicht auf Zusatzvorrichtungen Rücksicht genommen werden, die dem Rüttelpunkt zugeführt werden und typischerweise nicht mit dem Tiefenrüttler in Kontakt kommen dürfen.

**[0007]** In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung

der Erfindung ist das Rüttlergehäuse oberhalb der Gehäusespitze zylindrisch ausgebildet und im Bereich der Gehäusespitze sich kegelförmig verjüngend ausgebildet. Dabei erstreckt sich das Mantelrohr bevorzugt bis in den Bereich der sich verjüngenden Gehäusespitze. Das Mantelrohr erstreckt sich dabei bevorzugt nicht bis zum untersten Punkt der Gehäusespitze, sondern nur bis zum oder bis in den Bereich der sich verjüngenden Gehäusespitze, so dass das zugeführte Material dort unmittelbar der Gehäusespitze zugeführt wird. Bevorzugt ist das Mantelrohr in diesem Endbereich auch etwas zulaufend oder sich verjüngend ausgebildet, so dass das zugeführte Material noch weiter zur Rüttlerspitze zentriert wird.

**[0008]** Bevorzugt ist das Mantelrohr im Bereich des Rüttlerkopfes mit dem Tiefenrüttler verbunden. Es ist denkbar, in verschiedenen Bereichen Verbindungen zwischen dem Mantelrohr und dem Tiefenrüttler, insbesondere im oberen Teil des Rüttlergehäuses des Tiefenrüttlers zu schaffen. Bevorzugt erfolgt die Verbindung ausschließlich zwischen dem Mantelrohr und dem Tiefenrüttler im Bereich des Rüttlerkopfes. Die Verbindung zwischen dem Mantelrohr und dem Rüttlerkopf erfolgt bevorzugt durch eine Schraubverbindung.

**[0009]** In einer anderen bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung weist das Mantelrohr einen unteren Mantelrohrteil und einen oberen Mantelrohrteil auf und der obere Mantelrohrteil und der untere Mantelrohrteil sind durch eine schwingungsdämpfende Mantelrohrbuchse miteinander verbunden. Der obere Teil ist dann ein stehender oder ruhender Teil, während der untere Teil ein schwingender Teil ist, der durch die Schwingungen des Tiefenrüttlers mitschwingt. Bevorzugt erfolgt dies durch eine Schwingmetallbuchse.

**[0010]** In einer anderen Weiterentwicklung der Erfindung weist das Rüttlergehäuse einen unteren Rüttlergehäuseteil und einen oberen Rüttlergehäuseteil auf, wobei der untere Rüttlergehäuseteil und der obere Rüttlergehäuseteil durch eine schwingungsdämpfende Rüttlergehäusebuchse miteinander verbunden sind. Im Inneren der Rüttlergehäusebuchse ist ein Pendelgelenk vorhanden.

**[0011]** Bevorzugt ist der untere Teil des Rüttlers mit einem Pendelgelenk an dem oberen Teil des Rüttlers aufgehängt. Das Pendelgelenk trägt einen Pendelgelenkstempel, an dem das Schlagwerk aufgehängt ist. Der Pendelgelenkstempel ist von der Rüttlergehäusebuchse umgeben, die den Pendelgelenkstempel insoweit vor Verschmutzung schützt. Oberhalb des Pendelgelenks ist das Rüttlergehäuse feststehend und unterhalb des Pendelgelenks ist das Rüttlergehäuse vibrierend ausgebildet bzw. so ausgelegt, dass dieser Bereich vibrieren kann. Das Mantelrohr erstreckt sich über den gesamten Bereich des Tiefenrüttlers, also über oberen feststehenden Bereich des Rüttlergehäuses über den Bereich des Pendelgelenks hinweg und dann auch über den unteren Bereich des Rüttlergehäuses bis zur Gehäusespitze.

**[0012]** Dabei ist die schwingungsdämpfende Mantelrohrbuchse bezogen auf die Längsachse des Tiefenrütt-

lers bevorzugt oberhalb der schwingungsdämpfenden Rüttlergehäusebuchse angeordnet. Bevorzugt ist der Tiefenrüttler so ausgebildet, dass im Bereich der Rüttlergehäusebuchse im Inneren eine kardanische Gelenkwelle verläuft, die die oberhalb der Rüttlergehäusebuchse angeordnete Antriebseinheit mit Motor mit dem unterhalb der Rüttlergehäusebuchse angeordneten Schlagwerk verbindet. Die Antriebseinheit mit dem Motor, das Schlagwerk und die kardanische Gelenkwelle sind unabhängige Komponenten. Diese bilden gemeinsam den Antrieb. Die kardanische Gelenkwelle verläuft auch im Inneren des Pendelgelenkstempels.

**[0013]** In einer Weiterentwicklung der Erfindung ist auf dem Tiefenrüttler ein Aufsatzrohr aufgesetzt und das Aufsatzrohr ist von einer Verlängerung des Mantelrohrs umgeben und die Verlängerung des Mantelrohrs ist im oberen Bereich mit dem Aufsatzrohr verbunden. Auf diese Weise kann eine Verlängerung nach oben erfolgen. In diesem Bereich ist auch bevorzugt die Anschlussverbindung für den Doppelmantelrüttler mit einer Schleuse für den Doppelmantel bzw. eine Schleuse zur Einbringung des Zuführmaterials in den Ringspalt zwischen dem Mantelrohr und dem Rüttlergehäuse angeordnet.

**[0014]** In einer anderen bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung besteht der obere Mantelrohrteil aus mehreren, miteinander verbindbaren Mantelrohrsegmenten, wobei der Bereich des Mantelrohrs, in dem die Verbindung mit dem Rüttlergehäuse ausgebildet ist, als ein Mantelrohrsegment ausgebildet ist. Dadurch lässt sich eine modulare Bauweise erreichen und der Teil des Mantelrohrs, der die Verbindung zum Rüttlergehäuse erstellt, kann besonders stabil ausgebildet werden. Die einzelnen Teile des Mantelrohrs und die Mantelrohrsegmente sind über Schraubverbindungen in Längsrichtung miteinander verbunden.

**[0015]** In einer anderen bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung sind in dem Ringspalt zwischen dem Rüttlergehäuse und dem Mantelrohr ein Luftspülrohr und/oder ein Wasserspülrohr angeordnet, die sich aus der oberen Hälfte des Tiefenrüttlers bis in die Nähe des unteren Endes des Mantelrohrs erstrecken. Bevorzugt weisen das Luftspülrohr und/oder das Wasserspülrohr auch schwingungsdämpfende und/oder elastische Abschnitte auf, die sich bevorzugt auf Höhe der schwingungsdämpfenden Rüttlergehäusebuchse befinden. Diese sind damit auch in Arbeitsposition gesehen unterhalb der schwingungsdämpfenden Mantelrohrbuchse angeordnet.

**[0016]** Das Luftspülrohr und/oder das Wasserspülrohr sind mit Schraubverbindungen mit dem Rüttlergehäuse, nicht jedoch mit dem Mantelrohr verbunden.

**[0017]** In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der Motor in einem oberen Teil des Rüttlergehäuses positioniert und treibt über eine Welle ein Schlagwerk an. Alternativ kann der Motor auch im unteren Teil positioniert werden. Dann kann die Welle entsprechend kurz ausgebildet sein.

**[0018]** In einer anderen bevorzugten Ausführungsform

der Erfindung ist der Motor im oberen Endbereich des Tiefenrüttlers angeordnet. Bei einer solchen Anbringung lässt sich der Motor leichter austauschen und auch einfachere und günstigere Motoren verwenden. Bevorzugt ist dann ein Material-Einfülltrichter unterhalb des Motors an dem Rüttlergehäuse vorgesehen, so dass das einzufüllende Material in den Ringspalt gegeben werden kann. Die Welle vom Motor zum Schlagwerk ist dann entsprechend länger auszubilden.

**[0019]** Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels weiter erläutert. Im Einzelnen zeigen die schematischen Darstellungen in:

15 Figur 1: eine geschnittene Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Tiefenrüttlers;

Figur 2: eine geschnittene Seitenansicht nur des Mantelrohrs mit verschiedenen Querschnitten;

Figur 3: eine geschnittene Seitenansicht einer zur Figur 1 alternativen Ausführungsform;

25 Figur 3a: einen Querschnitt durch den Tiefenrüttler gemäß Figur 3; und

Figur 4: eine geschnittene Seitenansicht einer weiteren alternativen Ausführungsform.

**[0020]** Der erfindungsgemäße Tiefenrüttler 1 wird nachfolgend mit Bezug auf die Figuren 1 und 2 weiter erläutert, wobei Figur 2 der besseren Übersicht halber nur das Mantelrohr 9 zeigt, das in Figur 1 ebenfalls dargestellt ist. Der Tiefenrüttler 1 weist ein Rüttlergehäuse 2 mit einem oberen feststehenden Teil 2a und einem unteren Teil 2b auf, das, eine Rüttelbewegung vollführt, wobei die Rüttelbewegung im Wesentlichen eine seitliche, schwingende Bewegung ist, die durch das Schlagwerk 8 erzeugt wird, das im unteren Teil 2a des Rüttlergehäuses 2 positioniert ist. Eine Antriebseinheit 5 mit einem Motor 6 ist im oberen Teil 2a des Rüttlergehäuses 2 positioniert und treibt das Schlagwerk 8 über eine Welle 7, insbesondere eine kardanische Gelenkwelle an. Diese kardanische Gelenkwelle erstreckt sich über ein Pendelgelenk 21 hinweg, so dass es möglich ist, dass sich der untere Teil 2b des Rüttlergehäuses 2 bewegen kann, während der obere Teil 2a des Rüttlergehäuses 2 weitgehend feststehend und ruhig ist. Das Pendelgelenk 21 ist mit einem Pendelgelenkstempel 22 verbunden, der das Schlagwerk 8 trägt. Die Welle 7 verläuft im Inneren des Pendelgelenkstempels 22. Der Pendelgelenkstempel 22 ist durch eine Rüttlergehäusebuchse 14 geschützt. Diese ist schwingungsdämpfend ausgelegt und kann so die Schwingungen ausgleichen. Der Tiefenrüttler 1 weist darüber hinaus eine Gehäusespitze 3 auf, die in Arbeitsposition am unteren Ende ist und zum Kontakt mit dem zu verdichtenden Boden vorgesehen und aus-

gelegt ist. Am gegenüberliegenden, im Einsatz oberen Ende, ist ein Rüttlerkopf 4 ausgebildet. Das Rüttlergehäuse 2 ist umgeben von einem Mantelrohr 9. Das Mantelrohr 9 ist sowohl in Figur 1 als auch getrennt noch einmal in Figur 2 dargestellt. Das Mantelrohr 9 hat einen oberen Teil 9a, einen unteren Teil 9b und vor allem im oberen Teil 9a, dort am oberen Ende, auch einzelne Mantelrohrringe 9c. Die Mantelrohrteile 9a, 9b und Mantelrohrringe 9c sind über Schraubverbindungen 19 miteinander verbunden, die in Längsrichtung also parallel zu einer Längsachse 15 des Tiefenrüttlers 1 ausgerichtet sind. Der obere Teil 9a und der untere Teil 9b sind durch eine Mantelrohrbuchse 13 getrennt. Die Mantelrohrbuchse 13 ist schwingungsdämpfend und elastisch ausgebildet, insbesondere als Schwingmetallbuchse ausgebildet und erlaubt Bewegungen zwischen dem oberen Teil 9a und den unteren Teil 9b, der mit dem unteren Teil 2b des Rüttlergehäuses 2 mitschwingt und vibriert. Die Mantelrohrbuchse 13 ist dazu oberhalb der Rüttlergehäusebuchse 14 angeordnet. Zwischen dem Rüttlergehäuse 2 und dem Mantelrohr 9 ist dadurch ein Ringspalt 10 ausgebildet, durch den Material zugeführt wird, wobei das Material typischerweise in einem hier nicht dargestellten Aufsatzrohr oberhalb des Rüttlerkopfes 4 zugeführt wird und dann in dem Ringspalt 10 nach unten fällt. Das Mantelrohr 9 endet im Bereich der Gehäusespitze 3. Betrachtet man die Gehäusespitze 3 als ein sich im Querschnitt verjüngendes Dreieck, so endet das Mantelrohr 9 im oberen Drittel dieses zulaufenden Dreiecks der Gehäusespitze 3. In diesem Bereich ist das Mantelrohr 9 mit einem sich verjüngenden Ende 11 ausgebildet, das etwa dem Winkel der Gehäusespitze 3 folgt und dadurch das Material zentriert zu der Gehäusespitze 3 führt. In dem Ringspalt 10 sind auch ein Luftspülrohr 16 und ein Wasserspülrohr 17 angeordnet. Das Luftspülrohr 16 weist einen oberen Teil 16a, einen unteren Teil 16b und einen elastischen Abschnitt 16c auf, der den oberen Teil 16a mit dem unteren Teil 16b verbindet. In gleicher Weise weist das Wasserspülrohr 17 einen oberen Teil 17a, einen unteren Teil 17b und einen elastischen Abschnitt 17c auf, der den oberen Teil 17a mit dem unteren Teil 17b verbindet.

**[0021]** Die elastischen Abschnitte 16c und 17c sind etwa auf einer Höhe mit der Rüttlergehäusebuchse 14 angemeldet. Dadurch können die unteren Teile 16b, 17b den Rüttelbewegungen des unteren Teils 2b des Rüttlergehäuses 2 folgen. Das Luftspülrohr 16 und das Wasserspülrohr 17 sind über Schraubverbindungen 18, die insbesondere in Figur 2 angedeutet sind, mit dem Rüttlergehäuse 2 verbunden. Dabei sind Verbindungen sowohl im oberen Teil 2a, als auch im unteren Teil 2b vorgesehen.

**[0022]** Das Mantelrohr 9 weist im oberen Bereich mit Schraubverbindungen 19 angesetzte Mantelrohrringe 19c auf, die im Vergleich zu dem oberen Teil 9a und dem unteren Teil 9b des Mantelrohrs 9 wesentlich kleiner sind. Diese sind mit einem größeren Gehäusewanddurchmesser ausgebildet und dadurch insgesamt verstärkt. Bevor-

zugt sind hier zwei Gehäuseringe 9c übereinander angeordnet. Der oberste Gehäusering 9c ist über Schraubverbindungen an dem Rüttlerkopf 4 angeschraubt. Der Rüttlerkopf ist im Durchmesser gegenüber dem Rüttlergehäuse etwas kleiner.

**[0023]** In Figur 3 ist eine geschnittene Seitenansicht einer zur Figur 1 alternativen Ausführungsform dargestellt. In wesentlichen Teilen besteht jedoch Übereinstimmung. Zusätzlich dargestellt ist hier eine Aufhängung 25, an der der Tiefenrüttler 1 befestigt und aufgehängt ist. Abweichend zu der Ausführungsform gemäß den Figuren 1 und 2 ist hier der Motor 6 im oberen Endbereich angeordnet. Dadurch ist der Motor 6 leicht austauschbar und der gesamte Tiefenrüttler 1 ist daher kostengünstiger herstellbar. Entsprechend ist die Welle 7 länger ausgebildet. Das Pendelgelenk 21 ist im unteren Teil 2b des Rüttlergehäuses 2 angeordnet. Das Schlagwerk 8 wird mit dem Pendelgelenkstempel 22 getragen. Mit 23 ist hier der vibrierende Teil des Rüttlergehäuses bezeichnet, der sich nach oben verjüngt und verjüngt bis zum Pendelgelenk 21 fortsetzt. Der in diesem Bereich äußere Teil 24 ist bereits ein feststehender Teil des Rüttlergehäuses. Wesentlich ist auch hier, dass zwischen dem Rüttlergehäuse 2 und dem Mantelrohr 9 ein Ringspalt 10 gebildet ist, so dass Material, das in den Material-Einfülltrichter 20 eingeführt wird, unten im Materialauslass 26 austreten kann und der Gehäusespitze 3 zugeführt wird.

**[0024]** In Figur 3a ist ein Querschnitt durch den Tiefenrüttler 1 gemäß Figur 3 dargestellt. Hier ist dargestellt, dass zwischen dem Rüttlergehäuse 2 und dem Mantelrohr 9 mit Hilfe von Abstandshaltern 27 der Ringspalt 10 konstant gehalten ist, so dass die Materialzuführung erfolgen kann.

**[0025]** In Figur 4 ist eine geschnittene Seitenansicht einer weiteren alternativen Ausführungsform dargestellt. Hier ist der Motor 6 kurz oberhalb des Schlagwerks 8 angeordnet, so dass hier die Welle 7 vergleichsweise kurz ausgebildet ist.

**[0026]** Alle in der vorstehenden Beschreibung und in den Ansprüchen genannten Merkmale sind in einer beliebigen Auswahl mit den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs kombinierbar. Die Offenbarung der Erfindung ist somit nicht auf die beschriebenen bzw. beanspruchten Merkmalskombinationen beschränkt, vielmehr sind alle im Rahmen der Erfindung sinnvollen Merkmalskombinationen als offenbart zu betrachten.

Bezugszeichenliste:

**[0027]**

1	Tiefenrüttler
2	Rüttlergehäuse
2a	oberer Teil
2b	unterer Teil
3	Gehäusespitze
4	Rüttlerkopf
5	Antriebseinheit

6	Motor
7	Welle
8	Schlagwerk
9	Mantelrohr
9a	oberer Teil
9b	unterer Teil
9c	Mantelrohrring
10	Ringspalt
11	verjüngendes Ende von 9
12	Schraubverbindung zwischen 4 und 9
13	Mantelrohrbuchse
14	Rüttlergehäusebuchse
15	Längsachse
16	Luftspülrohr
16a	oberer Teil
16b	unterer Teil
16c	elastischer Abschnitt
17	Wasserspülrohr
17a	oberer Teil
17b	unterer Teil
17c	elastischer Abschnitt
18	Schraubverbindung zwischen 2 und 16, 17
19	Schraubverbindung in 9
20	Material-Einfülltrichter
21	Pendelgelenk
22	Pendelgelenk-Stempel
23	vibrierendes Teil des Rüttlergehäuses
24	feststehendes Teil des Rüttlergehäuses
25	Aufhängung
26	Materialauslass
27	Abstandshalter

### Patentansprüche

1. Tiefenrüttler (1) zum Verdichten eines Bodens mit einem Rüttlergehäuse (2) mit einer Gehäusespitze (3) und einem der Gehäusespitze (3) am anderen Ende gegenüberliegenden Rüttlerkopf (4), wobei die Gehäusespitze (3) zum Kontakt mit dem zu verdichtenden Boden vorgesehen und ausgelegt ist und wobei der Tiefenrüttler (1) eine Antriebseinheit (5) und ein von der Antriebseinheit über eine Welle (7) angetriebenes Schlagwerk (8) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das Rüttlergehäuse (2) des Tiefenrüttlers (1) von einem Mantelrohr (9) umgeben ist, wobei zwischen dem Rüttlergehäuse (2) und dem Mantelrohr (9) ein Ringspalt (10) ausgebildet ist, der zur Materialzuführung zur Gehäusespitze (3) des Tiefenrüttlers (1) vorgesehen und ausgelegt ist.
2. Tiefenrüttler nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das Rüttlergehäuse (2) oberhalb der Gehäusespitze (3) zylindrisch ausgebildet ist und im Bereich der Gehäusespitze (3) sich kegelförmig verjüngend ausgebildet ist und dass sich das Mantelrohr (9) bis in den Bereich der sich verjüngenden

Gehäusespitze (3) erstreckt.

3. Tiefenrüttler nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das Mantelrohr (9) im Bereich des Rüttlerkopfs (4) mit dem Tiefenrüttler (1) verbunden ist.
4. Tiefenrüttler nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das Mantelrohr (9) ausschließlich im Bereich des Rüttlerkopfs (4) mit dem Tiefenrüttler (1) verbunden ist.
5. Tiefenrüttler nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Verbindung zwischen Mantelrohr (9) und Rüttlerkopf (4) durch eine Schraubverbindung (12) gebildet ist.
6. Tiefenrüttler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das Mantelrohr (9) einen unteren Mantelrohrteil (9b) und einen oberen Mantelrohrteil (9a) aufweist und dass der obere Mantelrohrteil (9a) und der untere Mantelrohrteil (9b) durch eine schwingungsdämpfende Mantelrohrbuchse (13) miteinander verbunden sind.
7. Tiefenrüttler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das Rüttlergehäuse (2) einen unteren Rüttlergehäuseteil (2b) und einen oberen Rüttlergehäuseteil (2a) aufweist und dass der untere Rüttlergehäuseteil (2b) und der obere Rüttlergehäuseteil (2a) durch ein Pendelgelenk (21) miteinander verbunden sind.
8. Tiefenrüttler nach den Ansprüchen 6 und 7, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die schwingungsdämpfende Mantelrohrbuchse (13) bezogen auf eine Längsachse (15) des Tiefenrüttlers (1) oberhalb der schwingungsdämpfenden Rüttlergehäusebuchse (14) angeordnet ist.
9. Tiefenrüttler nach einem der Ansprüche 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Welle (7) als kardanische Gelenkwelle ausgebildet ist und im Bereich der schwingungsdämpfenden Rüttlergehäusebuchse (14) verläuft und die oberhalb der Rüttlergehäusebuchse (14) angeordnete Antriebseinheit (5) mit dem unterhalb der Rüttlergehäusebuchse (14) angeordneten Schlagwerk (8) verbindet.
10. Tiefenrüttler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** auf dem Tiefenrüttler (1) ein Aufsatzrohr aufgesetzt ist und dass das Aufsatzrohr von einer Verlängerung des Mantelrohrs (9) umgeben ist und dass die Verlängerung des Mantelrohrs (9) im oberen Bereich mit dem Aufsatzrohr verbunden ist.
11. Tiefenrüttler nach einem der vorhergehenden An-

sprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der obere Mantelrohrteil (9a) mehrere miteinander verbindbaren Mantelrohrringe (9c) aufweist und dass der Bereich des Mantelrohrs (9), in dem die Verbindung mit dem Rüttlergehäuse (2) ausgebildet ist, als ein Mantelrohrring (9c) ausgebildet ist. 5

12. Tiefenrüttler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Ringspalt (10) zwischen dem Rüttlergehäuse (2) und dem Mantelrohr (9) ein Luftspülrohr (16) angeordnet ist, das sich aus der oberen Hälfte des Tiefenrüttlers (1) bis in die Nähe des unteren Endes des Mantelrohrs (9) erstreckt. 10

13. Tiefenrüttler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Ringspalt (10) zwischen dem Rüttlergehäuse (2) und dem Mantelrohr (9) ein Wasserspülrohr (17) angeordnet ist, das sich aus der oberen Hälfte des Tiefenrüttlers (1) bis in die Nähe des unteren Endes des Mantelrohrs (9) erstreckt. 15 20

14. Tiefenrüttler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tiefenrüttler (1) einen Motor (6) aufweist, der im oberen Teil (2a) des Rüttlergehäuses (2) positioniert ist und ein Schlagwerk (8) über eine Welle (7) antreibt. 25

15. Tiefenrüttler nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tiefenrüttler (1) einen Motor (6) aufweist, der im oberen Endbereich des Tiefenrüttlers (1) angeordnet ist. 30

35

40

45

50

55

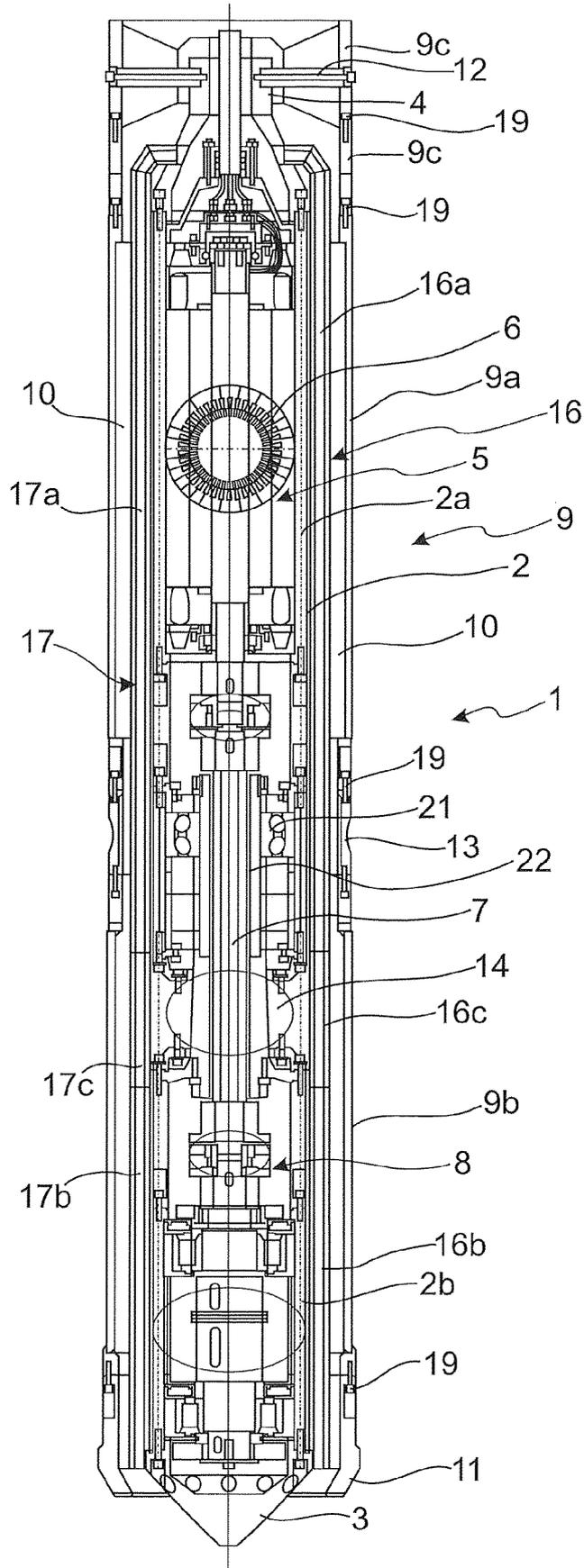


Fig. 1

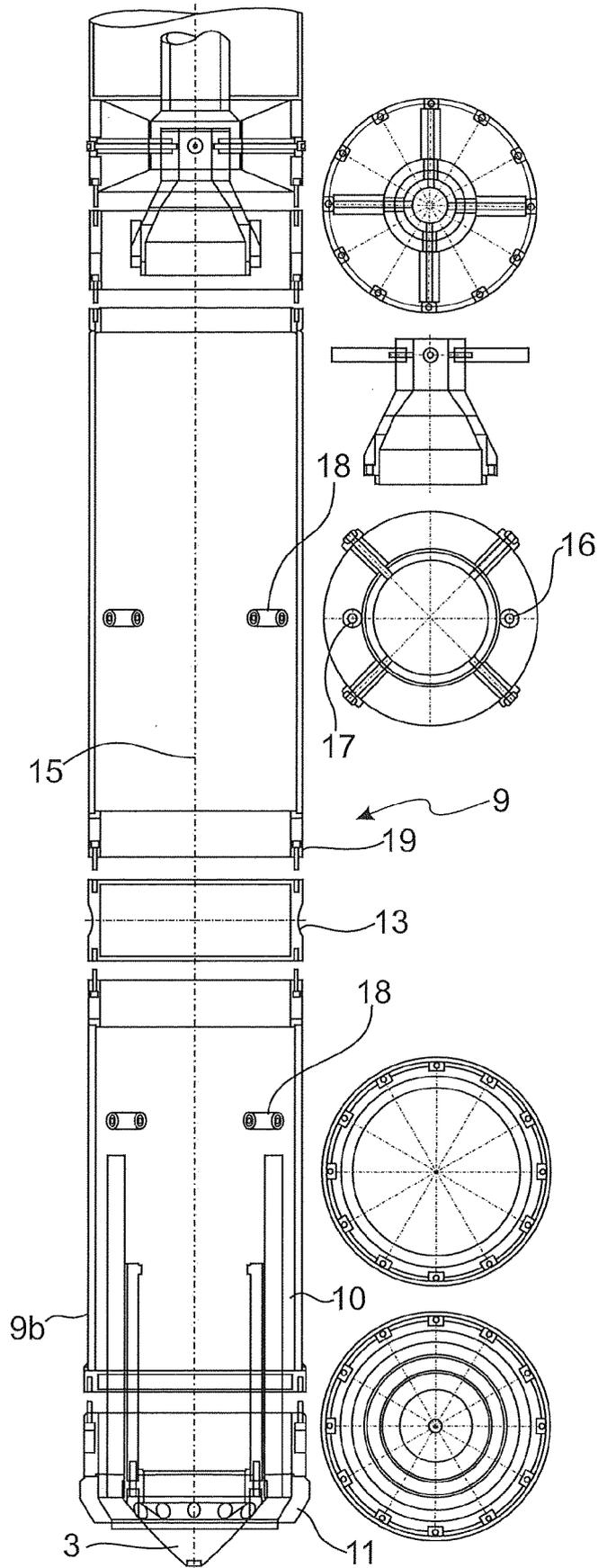
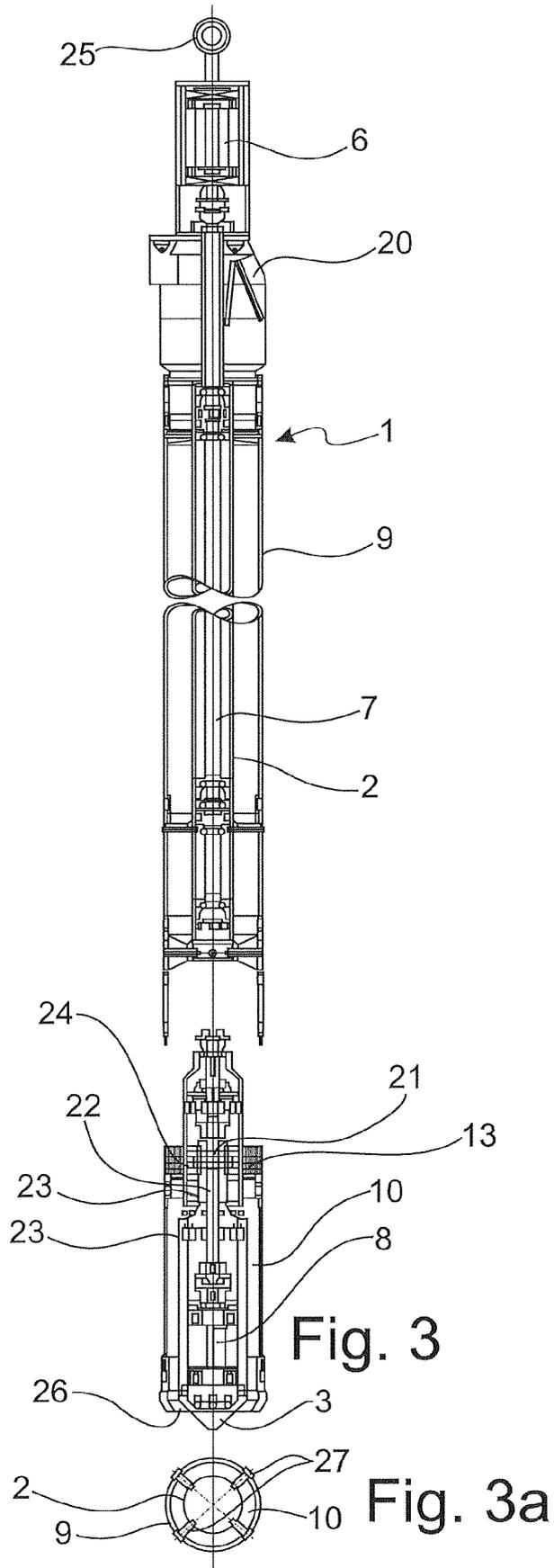


Fig. 2



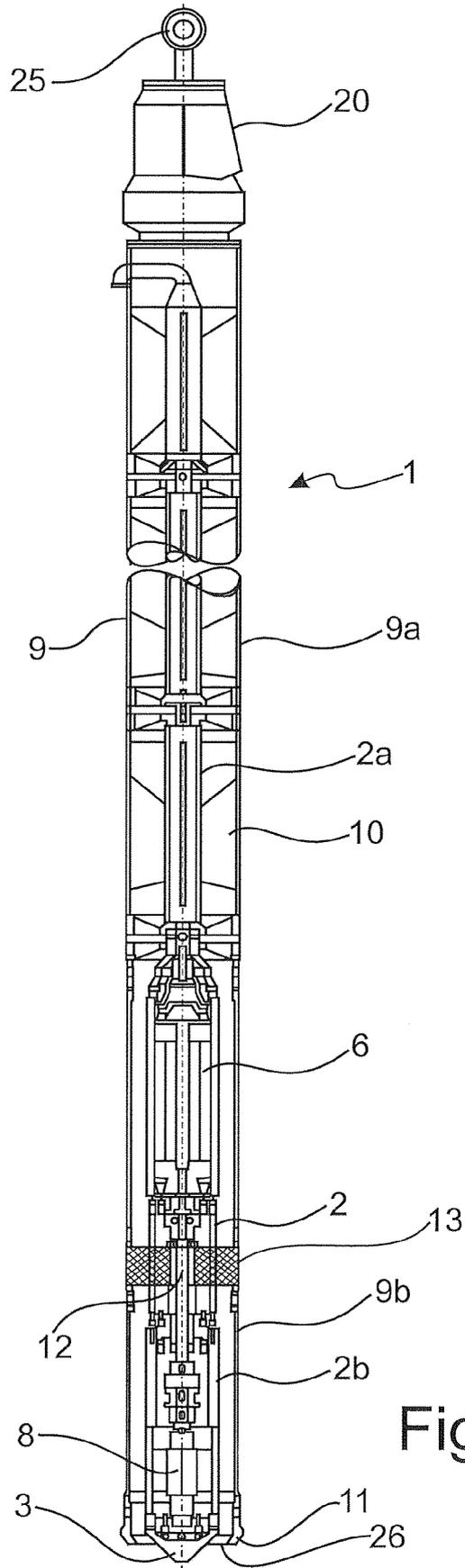


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 20 19 7659

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	DE 26 29 485 A1 (KOOTEN BV V) 20. Januar 1977 (1977-01-20)	1-9,11, 14,15	INV. E02D3/054
Y	* Seite 2, Zeile 12 - Seite 4, Zeile 23 * * Seite 7, Zeilen 9-16; Ansprüche 1-8; Abbildungen 1,3-5,8 *	10,12,13	E02D3/08 E02D3/10 E02D3/12
Y	----- DE 102 32 314 A1 (BAUER SPEZIALTIEFBAU [DE]) 5. Februar 2004 (2004-02-05) * Absätze [0015], [0033], [0034]; Abbildung 1 *	10,12,13	
Y	----- EP 3 450 631 A1 (KELLER HOLDING GMBH [DE]) 6. März 2019 (2019-03-06) * Absatz [0004] *	10	
A	----- CN 206 928 277 U (SHANGHAI GEOHARBOUR INFRASTRUCTURE GROUP CO LTD) 26. Januar 2018 (2018-01-26) * das ganze Dokument *	1	
A	----- CN 106 284 286 A (SHANGHAI GEOHARBOUR INFRASTRUCTURE (GROUP) CO LTD) 4. Januar 2017 (2017-01-04) * das ganze Dokument *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) E02D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>12. Februar 2021</b>	Prüfer <b>Koulo, Anicet</b>
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 20 19 7659

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.

12-02-2021

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2629485 A1	20-01-1977	AT 350978 B	25-06-1979
		BE 843585 A	30-12-1976
		DE 2629485 A1	20-01-1977
		FR 2317421 A1	04-02-1977
		GB 1521627 A	16-08-1978
		NL 7508079 A	11-01-1977
-----			
DE 10232314 A1	05-02-2004	KEINE	
-----			
EP 3450631 A1	06-03-2019	EP 3450631 A1	06-03-2019
		ES 2774010 T3	16-07-2020
		PL 3450631 T3	01-06-2020
		SG 10201807258T A	29-04-2019
		US 2019071831 A1	07-03-2019
-----			
CN 206928277 U	26-01-2018	KEINE	
-----			
CN 106284286 A	04-01-2017	KEINE	
-----			

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**

- DE 102014019141 A1 **[0002]**
- DE 102014019139 A1 **[0002]**
- DE 102014019138 A1 **[0002]**