



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
31.01.2018 Patentblatt 2018/05

(51) Int Cl.:
E02D 13/00^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17179280.7**

(22) Anmeldetag: **03.07.2017**

(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:
MA MD

(71) Anmelder: **ContiTech Schlauch GmbH**
30165 Hannover (DE)

(72) Erfinder: **Uhe, Jürgen**
34454 Bad Arolsen (DE)

(74) Vertreter: **Finger, Karsten**
Continental Aktiengesellschaft
Patente und Lizenzen
Postfach 169
30001 Hannover (DE)

(30) Priorität: **28.07.2016 DE 202016104155 U**

(54) **SCHALLSCHUTZ**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Schallschutz für Rammarbeiten unter Wasser, wobei die Vorrichtung zumindest eine auf dem Meeresgrund festlegbare Leitung, welche eine Mehrzahl von Bohrungen aufweist, sowie zumindest einen Kompressor, mit welchem Druckluft in die Leitung einbringbar ist, so dass diese aus den Bohrungen austreten kann, aufweist, wobei die Leitung zumindest einen Längsabschnitt

in der Form eines Schlauches aufweist und der Schlauch einen geschichteten Wandungsaufbau aufweist, der, von innen nach außen, eine Innenschicht, eine erste Festigkeitsträgerschicht, eine Zwischenschicht, eine zweite Festigkeitsträgerschicht und eine Außenschicht umfasst, wobei in der Zwischenschicht zumindest ein Beschwerungskörper eingebettet ist.

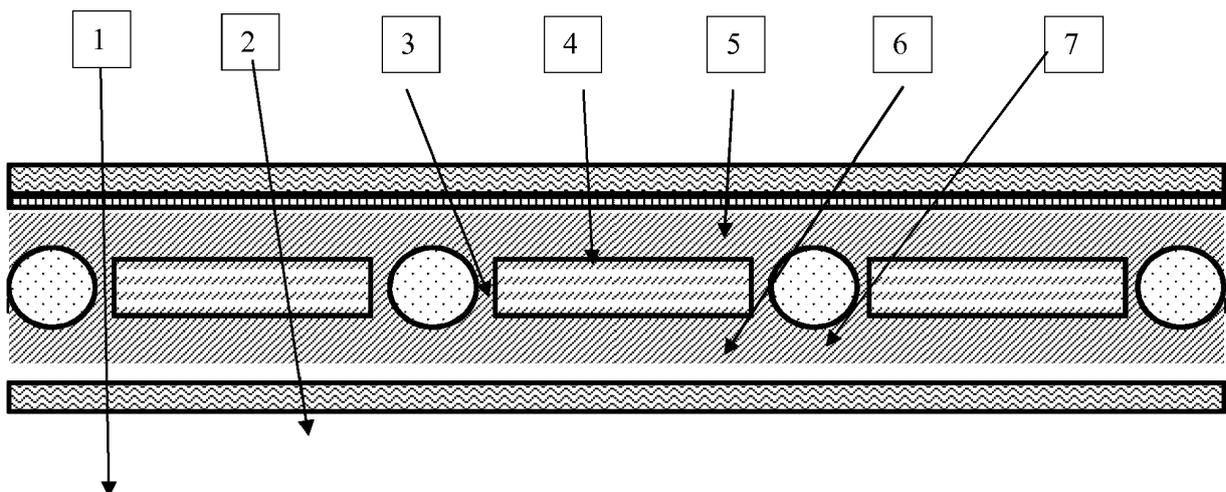


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Schallschutz für Rammarbeiten unter Wasser, wobei die Vorrichtung zumindest eine auf dem Meeresgrund festlegbare Leitung, welche eine Mehrzahl von Bohrungen aufweist, sowie zumindest einen Kompressor, mit welchem Druckluft in die Leitung einbringbar ist, so dass diese aus den Bohrungen austreten kann, aufweist, wobei die Leitung zumindest einen Längsabschnitt in der Form eines Schlauches aufweist.

[0002] Bei der Erstellung von, beispielsweise, Offshore-Windkraftanlagen ist es notwendig, die Pfähle solcher Windkraftanlagen in den Meeresboden zu rammen. Für solche Arbeiten ist üblicherweise schweres Rammgerät erforderlich, welche große Schallpegel von beispielsweise mehr als 130 dB in die Umgebung einbringen, die für die Meeresfauna schädlich sein können.

[0003] Um Schallpegel beim Einrammen von Pfählen unter Wasser in den Meeresboden zu verringern, werden heutzutage um den einzurammenden Pfahl sogenannte Blasenschleier gelegt, die dem Zweck dienen, die Schallübertragung durch das Wasser zu unterbrechen und dadurch eine Übertragung der durch die Rammstöße erzeugten Schalldrücke auf im Meereswasser lebende Tiere zu vermeiden. Vorrichtungen zur Ausbildung eines solchen Blasenschleiers sind beispielsweise aus der DE 10 2010 048 474 A1 oder der EP 2 963 186 B1 bekannt. Eine gattungsgemäße Vorrichtung wird in der DE 10 2012 202 132 A1 beschrieben. Bei den Vorrichtungen aus dem Stand der Technik ist es häufig schwierig, die mit Druckluft gefüllten Leitungen sicher auf dem Meeresboden zu halten, da diese einen großen Auftrieb besitzen. Zum Halten der Leitungen auf dem Meeresboden schlägt die DE 10 2012 202 132 A1 daher vor, Beschwerungskörper in eine Leitung einzubringen. Ein solcher Beschwerungskörper kann zum Beispiel eine in der Leitung angeordnete Stahlkette sein. Eine solche Stahlkette schränkt jedoch die lichte Weite einer solchen Leitung deutlich ein und erschwert das Einbringen der Druckluft in die Leitung, was in der Ausbildung eines nicht ausreichenden und/oder nicht stabilen Blasenschleiers zur Schallreduktion resultieren kann.

[0004] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung zum Schallschutz für Rammarbeiten unter Wasser bereitzustellen, welche die Nachteile aus dem Stand der Technik überwindet und insbesondere eine verbesserte Einbringung von Druckluft ermöglicht und eine stabile Ausbildung eines ausreichenden Blasenschleiers gewährleisten kann, wobei die mit Druckluft beaufschlagte Leitung sicher auf dem Meeresboden zu liegen kommt.

[0005] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Schlauch einen geschichteten Wandungsaufbau aufweist, der, von innen nach außen, eine Innenschicht, eine erste Festigkeitsträgerschicht, eine Zwischenschicht, eine zweite Festigkeitsträgerschicht und eine Außenschicht umfasst, wobei in der Zwischen-

schicht zumindest ein Beschwerungskörper eingebettet ist.

[0006] Auch kann vorgesehen sein, dass in der Zwischenschicht Beschwerungskörper im Wesentlichen gleichmäßig über den Umfang des Schlauches verteilt angeordnet sind oder Beschwerungskörper nur in einem Teilbereich des Umfangs, vorzugsweise in einem auf dem Meeresgrund aufliegenden Bereich, angeordnet sind.

[0007] Der Beschwerungskörper kann beispielsweise in der Form einer Platte, eines Stabs oder einer Kugel sein. In der erfindungsgemäßen Vorrichtung können Beschwerungskörper unterschiedlicher Formen vorliegen, um optimal an Anforderungen der Leitung beim Aus- oder Einbringen, beispielsweise dem Auf- und Abwickeln von einer Trommel, angepasst zu sein.

[0008] Vorgesehen ist auch, dass die Bohrungen mehrheitlich in einem oberen Bereich des Schlauches, gegenüberliegend dem auf dem Meeresgrund aufliegenden Bereich, vorgesehen sind.

[0009] Es wird auch vorgeschlagen, dass zumindest eine Federdrahtspirale in der Zwischenschicht eingebettet und so angeordnet ist, dass sie sich in einer Längsrichtung des Schlauches spiralförmig erstreckt.

[0010] Die Federdrahtspirale dient zum einen als Knickschutz beim Auf- oder Abwickeln der Leitung, hält jedoch zum anderen auch die Form des Schlauches bei Über- oder Unterdruck stabil.

[0011] Bevorzugt ist vorgesehen, dass Beschwerungskörper zwischen Spiralwindungen der Federdrahtspirale angeordnet sind.

[0012] Vorgeschlagen wird bevorzugt, dass die Festigkeitsträgerschichten eine textile Gewebeschicht und/oder eine Metallarmierung umfassen.

[0013] Auch wird vorgeschlagen, dass die textile Gewebeschicht Baumwollfasern und/oder Kunststofffasern umfasst. Die Metallarmierung ist bevorzugt ein Drahtgeflecht.

[0014] Es ist vorgesehen in einer Ausführungsform, dass der Beschwerungskörper aus einem Material sein kann, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Metall, vorzugsweise Edelmetall, Metalllegierung und mineralischem Material, vorzugsweise Beton.

[0015] Außerdem wird vorgeschlagen, dass die Innenschicht, die Zwischenschicht und die Außenschicht aus einem Styrol-Butadien-Kautschukmaterial hergestellt sein können.

[0016] Weiterhin ist vorgesehen, dass eine Wickelvorrichtung mit einer Trommel, auf welche die Leitung aufwickelbar, enthalten sein kann.

[0017] Zusätzlich wird vorgeschlagen, dass die Leitung eine Länge von 20-50 m aufweist.

[0018] Ferner kann vorgesehen sein, dass mehrere Leitungen über ein Kopplungsmittel miteinander gekoppelt sind.

[0019] Abschließend ist vorgesehen, dass der Schlauch einen Innendurchmesser von 50-300 mm, bevorzugt 50-200 mm, und einer Wandungsdicke von

10-20 mm aufweist.

[0020] Der erfindungsgemäß ebenfalls vorgesehene Kompressor stellt die in die Leitung einzuführende Druckluft bereit und ist meist an der Wasseroberfläche auf einem Schiff oder dergleichen montiert. Komprimierte Umgebungsluft wird dann der Leitung über einen Zufuhrschlauch zugeführt und verlässt die Leitung über eine Mehrzahl von Bohrungen, welche entlang der Längserstreckung der Leitung angebracht sind.

[0021] Überraschend wurde für die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Schallschutz für Rammarbeiten gefunden, dass die eingesetzte Leitung eine hohe Robustheit, Knickfestigkeit und Formstabilität aufweist und darüber hinaus auf einfache und verlässliche Weise Druckluft in die Leitung eingeführt werden kann, um einen stabilen Blasenschleier zu erzeugen.

[0022] Da der Beschwerungskörper in der Wandung des Schlauches eingebettet ist, bleibt die Außenform der Leitung unverändert erhalten, so dass diese in einfacher Weise aus- und/oder eingebracht werden kann, wie es auf dem Fachgebiet allgemein bekannt ist. Insbesondere kann die Leitung leicht auf einer Wickelvorrichtung mit einer Trommel auf- bzw. abgewickelt werden.

[0023] Aufgrund der Beschwerungskörper liegt die Leitung sicher auf dem Meeresboden auf und zeigt einen negativen Auftrieb.

[0024] Die Leitung der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Schallschutz kann in üblichen Verfahren, beispielsweise durch Extrudieren hergestellt werden, wobei die Beschwerungskörper und Federdrahtspirale unmittelbar in die Zwischenschicht des geschichteten Wandungsaufbaus des Schlauches bei der Herstellung eingebettet werden können.

[0025] Das Material der Innenschicht ist vorzugsweise aus glattem und porenfreiem Styrol-Butadien-Kautschuk und beständig gegen ölhaltige Luft. Die Außenschicht besteht vorzugsweise ebenfalls aus Styrol-Butadien-Kautschuk, der gegen Alterung sowie Betriebs- und Seewasser beständig ist und Abriebfestigkeit zeigt.

[0026] Die Festigkeitsträgerschicht dient zur Stabilität der Schlauchstruktur und umfasst vorzugsweise eine textile Gewebeschiicht.

[0027] Einzelne Leitungen können über auf dem Fachgebiet bekannte Verbindungselemente zu einer einzigen langen Leitung zusammengesetzt werden, beispielsweise unter Verwendung einer Hülse. Beträgt die Länge einer einzelnen Leitung beispielsweise 20-50 m, so können eine Vielzahl von Leitungen zu einer Gesamtlänge von, beispielsweise, 1000 m und mehr zusammengesetzt werden, um diese dann in einer Ringform oder dergleichen um die Rammstelle auszulegen.

[0028] Werden mehrere Leitungen zu einem Leitungssystem zusammengesetzt, kann es vorteilhaft sein, in diesem Leitungssystem ein Sicherungselement einzuziehen. Dies kann beispielsweise ein Seil, vorzugsweise mit hoher Zugkraft, sein, das durch sämtliche Leitungen verläuft. Im Falle eines Unfalls oder einer Beschädigung des Leitungssystems könnte dieses über das Seil, das

mit einer Ausbringvorrichtung verbindbar ist, eingeholt werden. Selbstverständlich ist ein solches Sicherungselement auch bei Ausbringung einer einzigen Leitung denkbar. Ein Sicherungselement kann beispielsweise ein dünnes Drahtseil oder ein Seil aus Kunststofffasern mit hoher Zugkraft sein.

[0029] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden detaillierten Beschreibung einer Ausführungsform unter Bezugnahme auf die Zeichnung, in der Figur 1 einen Querschnitt entlang einer Längsachse durch eine Schlauchwandung einer Leitung der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Schallschutz zeigt.

[0030] Ein Schlauch mit einem geschichteten Wandungsaufbau zur Bildung einer Leitung zur Verwendung in einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Schallschutz für Rammarbeiten ist in Figur 1 in einem Schnitt in Längsrichtung eines Schlauches gezeigt. Der Schlauch umfasst eine Innenschicht 1, eine erste Festigkeitsträgerschicht 2, eine Zwischenschicht 3, eine zweite Festigkeitsträgerschicht 4 sowie eine Außenschicht 5. Innerhalb der Zwischenschicht 3 sind Beschwerungskörper 6 zwischen Windungen einer Federdrahtspirale 7 angeordnet. Der Schlauch weist ferner Bohrungen (nicht gezeigt) auf, die von der Innenseite des Schlauches von der Innenschicht 1 zur Außenschicht 5 führen, damit in den Schlauch bzw. die Leitung eingeführte Druckluft durch diese Bohrungen zur Außenseite entweichen und dann beim Auftrieb im Meerwasser einen gewünschten Blasenschleier ausbilden kann. Es ist offensichtlich, dass die Bohrungen an solchen Stellen des Schlauches gesetzt werden, die in der Zwischenschicht nicht durch Beschwerungskörper oder die Federdrahtspirale besetzt sind. Wie oben bereits ausgeführt, kann die erfindungsgemäße Vorrichtung vorteilhaft zum Schallschutz für Rammarbeiten unter Wasser eingesetzt werden, indem sie eine hohe Robustheit, Knickfestigkeit und Formstabilität zeigt und für die Ausbildung eines stabilen Blasenschleiers zur Schallreduktion sorgen kann.

[0031] Die Leitung der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann auf eine Art und Weise ausgebracht, vorzugsweise ringförmig um einen Pfahl ausgelegt werden, wie es Fachleuten auf dem Gebiet bekannt ist. Auch die gleichzeitige Ausbringung mehrerer Leitungen ist möglich. Vorzugsweise erfolgt die Ausbringung über eine Wickelvorrichtung von einer Trommel, auf welcher die Leitung aufgewickelt ist.

[0032] Die in der Beschreibung, in den Ansprüchen und in der Zeichnung offenbarten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination zur Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen wesentlich sein.

Bezugszeichenliste (Teil der Beschreibung)

[0033]

1 Innenschicht

- 2 Festigkeitsträger
- 3 Zwischenschicht
- 4 Festigkeitsträger
- 5 Außenschicht
- 6 Beschwerungskörper
- 7 Federdrahtspirale

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Schallschutz für Rammarbeiten unter Wasser, wobei die Vorrichtung zumindest eine auf dem Meeresgrund festlegbare Leitung, welche eine Mehrzahl von Bohrungen aufweist, sowie zumindest einen Kompressor, mit welchem Druckluft in die Leitung einbringbar ist, so dass diese aus den Bohrungen austreten kann, aufweist, wobei die Leitung zumindest einen Längsabschnitt in der Form eines Schlauches aufweist und der Schlauch einen geschichteten Wandungsaufbau aufweist, der, von innen nach außen, eine Innenschicht, eine erste Festigkeitsträgerschicht, eine Zwischenschicht, eine zweite Festigkeitsträgerschicht und eine Außenschicht umfasst, wobei in der Zwischenschicht zumindest ein Beschwerungskörper eingebettet ist. 25
2. Vorrichtung zum Schallschutz nach Anspruch 1, wobei in der Zwischenschicht Beschwerungskörper im Wesentlichen gleichmäßig über den Umfang des Schlauches verteilt angeordnet sind oder mehrere Beschwerungskörper nur in einem Teilbereich des Umfangs, vorzugsweise in einem auf dem Meeresgrund aufliegenden Bereich, angeordnet sind. 30
3. Vorrichtung zum Schallschutz nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Bohrungen mehrheitlich in einem oberen Bereich des Schlauches, gegenüberliegend dem auf dem Meeresgrund aufliegenden Bereich, vorgesehen sind. 35
4. Vorrichtung zum Schallschutz nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei zumindest eine Federdrahtspirale in der Zwischenschicht eingebettet und so angeordnet ist, dass sie sich in einer Längsrichtung des Schlauches spiralförmig erstreckt. 40
5. Vorrichtung zum Schallschutz nach Anspruch 4, wobei Beschwerungskörper zwischen Spiralwindungen der Federdrahtspirale angeordnet sind. 45
6. Vorrichtung zum Schallschutz nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Festigkeitsträgerschichten eine textile Gewebeschicht und/oder eine Metallarmierung umfassen. 50
7. Vorrichtung zum Schallschutz nach Anspruch 6, wobei die textile Gewebeschicht Baumwollfasern und/oder Kunststofffasern umfasst. 55
8. Vorrichtung zum Schallschutz nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Beschwerungskörper aus einem Material ist, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Metall, vorzugsweise Edelmetall, Metalllegierung und mineralischem Material, vorzugsweise Beton. 5
9. Vorrichtung zum Schallschutz nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Innenschicht, die Zwischenschicht und die Außenschicht aus einem Styrol-Butadien-Kautschukmaterial hergestellt sind. 10
10. Vorrichtung zum Schallschutz nach einem der vorangehenden Ansprüche, weiter enthaltend eine Wickelvorrichtung mit einer Trommel, auf welche die Leitung aufwickelbar ist. 15
11. Vorrichtung zum Schallschutz nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Leitung eine Länge von 20-50 m aufweist. 20
12. Vorrichtung zum Schallschutz nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei mehrere Leitungen über ein Kopplungsmittel miteinander gekoppelt sind. 25
13. Vorrichtung zum Schallschutz nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Schlauch einen Innendurchmesser von 50-300 mm, bevorzugt 50-200 mm, und eine Wandungsdicke von 10-20 mm aufweist. 30

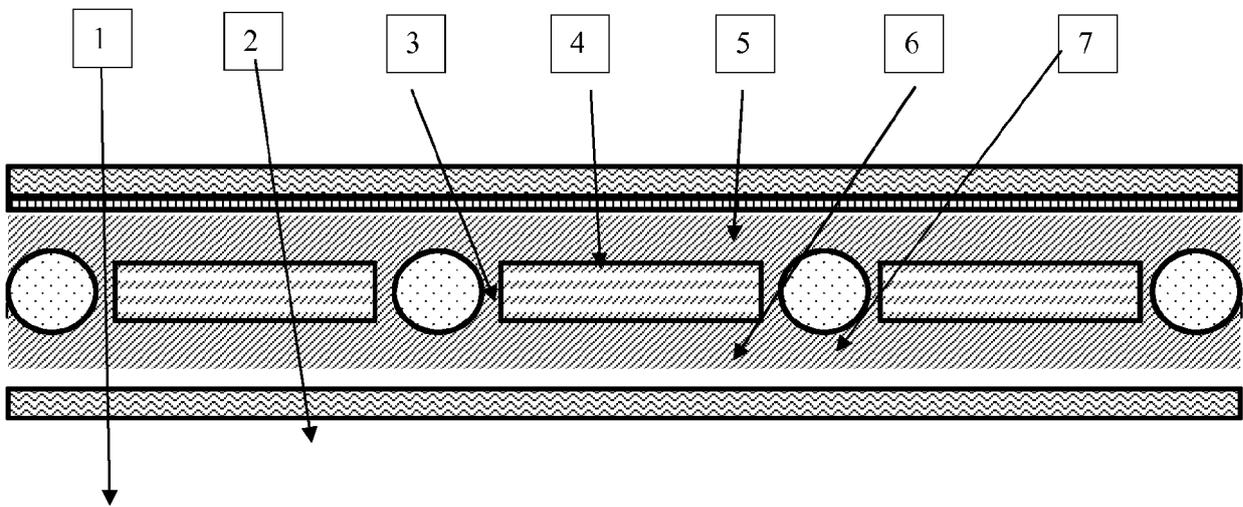


Fig. 1



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 17 17 9280

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)
A	EP 2 746 462 A2 (MARITIME OFFSHORE GROUP GMBH [DE]) 25. Juni 2014 (2014-06-25) * Absatz [0028] - Absatz [0036]; Abbildungen 1,2,4 * -----	1-13	INV. E02D13/00
A	DE 10 2004 043128 A1 (MENCK GMBH [DE]) 9. März 2006 (2006-03-09) * Absatz [0018] - Absatz [0031]; Abbildungen 1-3 * -----	1-13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E02D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 22. August 2017	Prüfer Geiger, Harald
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 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 17 17 9280

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.

22-08-2017

10
15
20
25
30
35
40
45
50
55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2746462 A2	25-06-2014	KEINE	

DE 102004043128 A1	09-03-2006	AT 382745 T	15-01-2008
		DE 102004043128 A1	09-03-2006
		DE 202005022084 U1	22-04-2013
		DK 1640508 T3	13-05-2008
		EP 1640508 A1	29-03-2006
		ES 2299931 T3	01-06-2008

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 102010048474 A1 [0003]
- EP 2963186 B1 [0003]
- DE 102012202132 A1 [0003]