



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.11.2017 Patentblatt 2017/47

(51) Int Cl.:
D07B 3/00 (2006.01) **D07B 7/02** (2006.01)
B21F 7/00 (2006.01) **D07B 7/04** (2006.01)
H01B 13/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17171537.8**

(22) Anmeldetag: **17.05.2017**

(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: **Lisa Dräxlmaier GmbH**
84137 Vilsbiburg (DE)

(72) Erfinder:
• **Schwarzer, Roland**
94428 Eichendorf (DE)
• **Herzig, Jürgen**
84155 Bodenkirchen (DE)

(30) Priorität: **18.05.2016 DE 102016109152**

(54) **SCHLAGPOSITIONIEREINHEIT, VERDRILLEINRICHTUNG UND BETRIEBSVERFAHREN**

(57) Die Erfindung betrifft eine Schlagpositioniereinheit (4, 4a; 4, 4b) für eine Verdrilleinrichtung (1) zur verfahrenbaren Anordnung zwischen einer Verdrilleinrichtung (2) und einer Entdrilleinrichtung (3). Die Schlagpositioniereinheit (4, 4a; 4, 4b) weist wenigstens eine senkrecht zu einer Verfahrrichtung (V) aus- und einfahrbare Beabstandungseinheiten (5) auf, die derart ansteuerbar ist, dass

die Beabstandungseinheit (5) in einem vorbestimmten Abstand zur Entdrilleinrichtung (3) einfährt, während die Verdrilleinrichtung (2) weiterhin fertig verdrillt. Ferner betrifft die Erfindung eine Verdrilleinrichtung (1) sowie ein Verfahren zum Betreiben einer solchen. Die Erfindung ist besonders vorteilhaft zum Verdrillen von mehr als zwei Einzelleitungen geeignet.

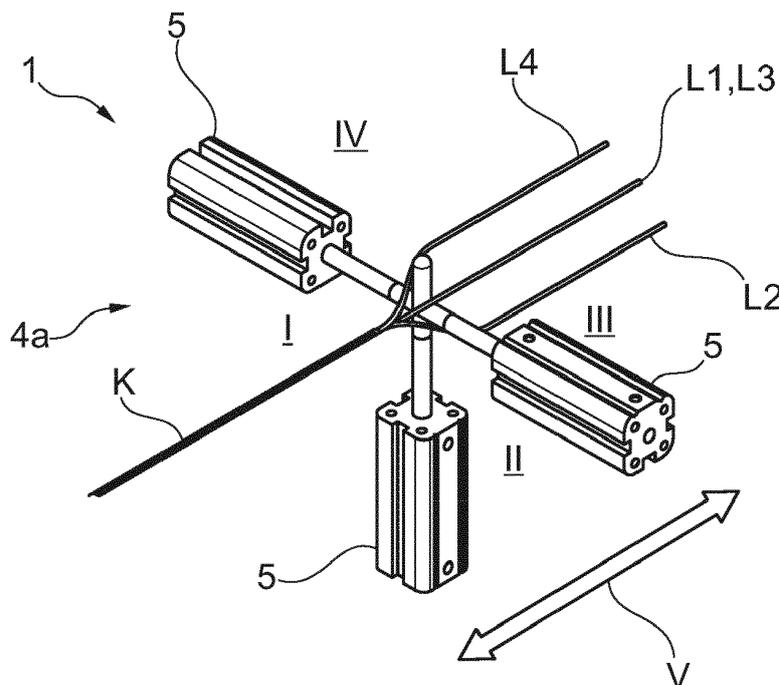


Fig. 5

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schlagpositioniereinheit für eine Verdrilleinrichtung, wobei die Schlagpositioniereinheit eine senkrecht zu einer Verfahrrichtung ausfahrbare Beabstandungseinheit aufweist. Die Erfindung betrifft auch eine Verdrilleinrichtung, aufweisend eine zwischen einer Verdrilleinheit und einer Entdrilleinheit verfahrbare Schlagpositioniereinheit. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Betreiben einer Verdrilleinrichtung. Die Erfindung ist besonders vorteilhaft zum miteinander Verdrillen von mehr als zwei Einzelleitungen.

[0002] EP 2 777 053 B1 offenbart eine Verdrillvorrichtung zum Verdrillen von elektrischen oder optischen Leitungen wie Drähten, Kabeln, Leitungsbündel, Lichtleitfasern usw., insbesondere eine Kabelverdrillvorrichtung, mit einer Basis und einem ersten, relativ zur Basis drehbaren Verdrillkopf, der ausgebildet ist, die zu verdrillenden Leitungen an ihren ersten Enden zu greifen, wobei die Verdrillvorrichtung einen zweiten, relativ zur Basis drehbaren Verdrillkopf aufweist, der dem ersten Verdrillkopf gegenüberliegend angeordnet ist und ausgebildet ist, um die zu verdrillenden Leitungen an ihren zweiten, den ersten Enden gegenüberliegenden Enden zu greifen, und dass der zweite Verdrillkopf in gegenläufigem Sinn zum ersten Verdrillkopf drehbar ist.

[0003] EP 0 889 486 B1 offenbart eine Produktionseinheit für ein verdrilltes Kabel bzw. für verdrillte Drähte, beinhaltend parallele Anordnungen einer Vielzahl von Paaren von gegenüberliegenden bzw. entgegengesetzten Kabelklemmen, die Klemmen an einer Seite für ein Klemmen eines Endes eines Paares von Kabeln festgelegter Länge und die Klemmen an der anderen Seite für ein Klemmen des anderen Endes des Paares von Kabeln bereitstellt, wobei sich jedes Kabelpaar in einer im Wesentlichen Längsrichtung zwischen einem entsprechenden Paar von Kabelklemmen erstreckt, wobei eine Kabelklemme jedes Paares zu einer Drehbewegung durch eine Antriebseinheit angetrieben ist und die andere Kabelklemme jedes Paares fixiert bzw. festgelegt ist, wodurch eine relativ verdrillende Rotationsbewegung an beide Kabeln verliehen wird, ferner umfassend: einen Vorwärtsbewegungsmechanismus, welcher für ein intermittierendes Vorwärtsbewegen von jedem entsprechenden Paar von Kabelklemmen in einer Richtung quer zu der im Wesentlichen Längsrichtung vorgesehen ist.

[0004] EP 0 917 746 B1 offenbart Verfahren zum Verdrillen von mindestens zwei Einzelleitungen mit den folgenden Schritten: Einspannen der einen Leitungsenden von auf eine bestimmte Länge abgelängten Einzelleitungen in jeweils eine separate, im Wesentlichen parallel zu einer Verdrillachse drehbaren Entdrillspannaufnahme; Einspannen der anderen Leitungsenden der Einzelleitungen in jeweils separate Verdrillspannaufnahmen, die gemeinsam um die Verdrillachse drehbar angeordnet sind; Anordnen eines Drillschiffs zwischen den im Wesentlichen gespannten Leitungen; und Drehen der Ver-

drillspannaufnahmen gemeinsam um die Verdrillachse und gleichläufiges Drehen der Entdrillspannaufnahmen jeweils um die Leitungsachse der jeweiligen Einzelleitungen.

[0005] DE 101 07 670 B4 offenbart Verfahren zum Verdrillen von mindestens zwei Einzelleitungen zu einem verdrillten Kabelstrang, mit folgenden Schritten: a) Hindurchführen der einen Leitungsenden von Einzelleitungen durch zugehörige Spannklemmen in einem Kabelhaltekopf, b) Festklemmen der durch die Spannklemmen hindurchgeführten Leitungsenden in jeweiligen Spanntaschen in einem Verdrillkopf, c) Beaufschlagen der Spannklemmen im Kabelhaltekopf mit einem Haltedruck, der ein Durchziehen der Einzelleitungen durch die Spannklemmen unter Reibung erlaubt, so dass die Einzelleitungen ständig straff gezogen sind, d) Verfahren des Verdrillkopfes unter Beibehaltung des Haltedrucks so weit, bis die Einzelleitungen auf die gewünschte Länge gespannt sind, e) Verdrehen des Verdrillkopfes während des Verfahrensschrittes d) um eine vorbestimmte Anzahl an Umdrehungen, f) Beaufschlagen der Spannklemmen im Kabelhaltekopf mit einem Festklemmdruck, der höher ist als der Haltedruck, so dass ein sicheres Klemmen der Einzelleitungen beim nachfolgenden Verdrillen gewährleistet ist, g) Verdrillen der nunmehr beidseitig festgeklemmten Einzelleitungen zu einem verdrillten Kabelstrang.

[0006] Es ist die **Aufgabe** der vorliegenden Erfindung, die Nachteile des Standes der Technik zumindest teilweise zu überwinden und insbesondere eine verbesserte Möglichkeit zum Erzeugen eines verdrillten Kabels mit zwei oder insbesondere auch mehr als zwei Einzelleitungen bereitzustellen.

[0007] Diese Aufgabe wird gemäß den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen sind insbesondere den abhängigen Ansprüchen entnehmbar.

[0008] Die Aufgabe wird gelöst durch eine Einheit (im Folgenden ohne Beschränkung der Allgemeinheit als "Schlagpositioniereinheit" bezeichnet) für eine Verdrilleinrichtung, wobei die Schlagpositioniereinheit wenigstens eine oder mehrere senkrecht zu einer Verfahrrichtung ein- und ausfahrbare, Beabstandungseinheiten aufweist. Bei mehreren Beabstandungseinheiten können diese in einer Umfangsrichtung zu der Verfahrrichtung winkerversetzt sein und sich in einem ausgefahrenen (d.h., elongierten) Zustand berühren.

[0009] Beim Einsatz von mehreren Beabstandungseinheiten wird eine Einzelleitung so räumlich von jeweils zwei benachbarten Beabstandungseinheiten begrenzt. Die Einzelleitungen sind dadurch mittels zumindest einer Beabstandungseinheit voneinander getrennt. Jeder Einzelleitung ist also - bei Betrachtung in der Verfahrrichtung - ein jeweiliger Raumbereich oder Sektor alleine zugewiesen. Durch das Berühren der Beabstandungseinheiten wird verhindert, dass Einzelleitungen durch Spalte zwischen den Beabstandungseinheiten in andere Sektoren gelangen können. Die Einzelleitungen bleiben so-

mit voneinander getrennt. Die Annäherung der Beabstandungseinheiten ist also zumindest derart, dass zwischen ihnen keine Einzelleitung hindurchrutschen kann. Die Zahl der voneinander getrennt gehaltenen Einzelleitungen ist grundsätzlich nicht beschränkt. Durch die Schlagpositioniereinheit können folglich Leitungsüberschläge beim Verdrillen von mehreren Einzelleitungen erfolgreich verhindert werden, insbesondere auch von drei oder mehr Einzelleitungen. Die Schlagpositioniereinheit ist vorteilhaft einsetzbar, falls die Einzelleitungen als solche individuell rückgedreht werden.

[0010] Die Einzelleitungen können elektrische und/oder optische Leitungen sein. Die Einzelleitungen können eine Ader oder mehrere voneinander getrennte Adern aufweisen.

[0011] Die Verdrilleinrichtung ist dazu vorgesehen, mehrere Einzelleitungen zu einem Kabel zu verdrillen. Dazu werden die noch unverdrillten Einzelleitungen zwischen zwei Endeinheiten gehalten, von denen eine (die sog. "Verdrilleinheit") die Einzelleitungen miteinander verdrillt. Die andere Endeinheit kann die Einzelleitungen entweder fest halten oder (als sog. "Entdrilleinheit") individuell in die andere Richtung drehen, um eine Verdrehung der Einzelleitungen als solche zu verhindern. Die Verfahrrichtung verläuft in Richtung zwischen den beiden Endeinheiten. Auch die Einzelleitungen bzw. der verdrillte Abschnitt des Kabels verlaufen entlang der Verfahrrichtung, so dass sich die Verdrilleinrichtung auch entlang der verdrillten oder unverdrillten Einzelleitungen bewegen kann.

[0012] Durch n Beabstandungseinheiten können maximal $n+1$ Einzelleitungen voneinander getrennt werden. Es ist eine Weiterbildung, dass die Beabstandungseinheiten individuell ausfahrbar (und wieder einfahrbar bzw. kontrahierbar) sind, weil sich so eine besonders einfache räumliche Trennung auch von weniger als den $n+1$ möglichen Einzelleitungen erreichen lässt. Auch kann so das Einbringen der Einzelleitungen in die Schlagpositioniereinheit erleichtert werden, beispielsweise dadurch, dass die Beabstandungseinheiten nacheinander betätigt werden, um die Einzelleitungen nacheinander in ihren jeweiligen Sektoren einzuschließen.

[0013] Dass die Beabstandungseinheiten senkrecht zu der Verfahrrichtung ausfahrbar sind, kann umfassen, dass sie sich beim Ausfahren mit einer Bewegungskomponente senkrecht zu der Verfahrrichtung aufeinander zubewegen, bis sie sich berühren (d.h., bis die Beabstandungseinheiten jeweils mindestens eine andere Beabstandungseinheit berühren). Dabei bewegen sie sich insbesondere von außen in einen Bereich hinein, in dem sich die unverdrillten Einzelleitungen befinden.

[0014] Es ist eine Weiterbildung, dass sich die mehreren Beabstandungseinheiten bei ihrem Ausfahren sternförmig aufeinander zubewegen. Dabei können sie sich insbesondere in einem gemeinsamen zentralen Bereich treffen. Die einzelnen Sektoren oder Abteilungen können dann bei Betrachtung in Verfahrrichtung tortenstückartig geformt sein. Bei einer Betrachtung in einem zylindri-

schen Koordinatensystem kann dies auch so beschrieben werden, dass sich die Schlagpositioniereinheit entlang einer z-Achse oder Längsachse bewegen lässt, die Beabstandungseinheiten in azimutaler Richtung oder φ -Richtung zueinander winkelfersetzt angeordnet sind und sich gegen die radiale Richtung oder r-Achse ausfahren lassen.

[0015] Es ist eine Weiterbildung, dass sich zumindest zwei benachbart angeordnete Beabstandungseinheiten im ausgefahrenen Zustand berühren. So lassen sich die Beabstandungseinheiten besonders einfach kontaktieren.

[0016] Es ist eine Ausgestaltung, dass die Beabstandungseinheiten ausfahrbare Stifte aufweisen. Dadurch können die Beabstandungseinheiten besonders einfach aufgebaut sein.

[0017] Es ist eine Weiterbildung, dass zumindest einer der Stifte demontierbar oder auswechselbar ausgeführt ist, da die Schlagpositioniereinheit so besonders vielgestaltig an Produktanforderungen angepasst werden kann.

[0018] Es ist noch eine Ausgestaltung, dass die Beabstandungseinheiten an ihren Kontaktflächen flächig passend ausgebildet sind. So lässt sich ein Durchgleiten von Einzelleitungen besonders zuverlässig verhindern. Unter flächig passenden Kontaktflächen werden insbesondere Kontaktflächen verstanden, die so geformt sind, dass sie einen Flächenkontakt bilden und nicht z.B. nur einen oder mehrere Punktkontakte. Passende Kontaktflächen weisen insbesondere die gleiche Form auf, z.B. jeweils eine plane Form.

[0019] Es ist außerdem eine Ausgestaltung, dass ein Stift einer ersten Beabstandungseinheit mit seiner Stirnfläche einen Stift einer zweiten Beabstandungseinheit an dessen Mantelfläche kontaktiert. So lässt sich eine flächige Kontaktierung besonders einfach herstellen. Insbesondere können Stifte mehrerer erster Beabstandungseinheiten mit ihren Stirnflächen den gleichen Stift der zweiten Beabstandungseinheit an dessen Mantelfläche kontaktieren. Der Stift der zweiten Beabstandungseinheit kann insbesondere vertikal hochstehen, während der Stift der mindestens einen ersten Beabstandungseinheit horizontal ausgerichtet ist.

[0020] Es kann insbesondere die Stirnfläche des Stifts der ersten Beabstandungseinheit im Kontaktbereich eine zu der Mantelfläche des Stifts der zweiten Beabstandungseinheit entsprechende Form aufweisen. So kann die Mantelfläche kreiszylindrisch sein und die Form der Stirnfläche einer Schnittfläche eines kreiszylindrischen Stifts mit der Mantelfläche entsprechen. Es ist eine Weiterbildung, dass zumindest ein Stift (z.B. einer ersten Beabstandungseinheit) mit seinem freien Ende bzw. mit seiner Spitze in eine Vertiefung eines anderen Stifts (z.B. einer zweiten, insbesondere vertikal hochstehenden Beabstandungseinheit) einfahrbar ist, falls sich die zugehörige(n) Beabstandungseinheit(en) in einem ausgefahrenen Zustand befinden.

[0021] Es ist weiterhin eine Ausgestaltung, dass die

Schlagpositioniereinheit mindestens zwei Beabstandungseinheiten aufweist. So lassen sich zwei oder drei Einzelleitungen räumlich voneinander getrennt halten. Es ist besonders vorteilhaft, dass die Schlagpositioniereinheit mindestens drei Beabstandungseinheiten aufweist. So lassen sich zwei, drei oder vier Einzelleitungen räumlich voneinander getrennt halten.

[0022] Es ist ferner eine Ausgestaltung, dass benachbart angeordnete Beabstandungseinheiten um 90° zu einander winkerversetzt sind. Dieser Winkerversatz ermöglicht eine besonders einfach umsetzbare und robuste Schlagpositioniereinheit, insbesondere für maximal vier voneinander getrennt zu haltende Einzelleitungen.

[0023] Es ist auch eine Ausgestaltung, dass benachbart angeordnete Beabstandungseinheiten um weniger als 90° zueinander winkerversetzt sind. Dadurch lässt sich eine besonders kompakte Schlagpositioniereinheit bereitstellen, insbesondere auch für mehr als vier voneinander getrennt zu haltende Einzelleitungen.

[0024] Die Aufgabe wird auch gelöst durch eine Verdrilleinrichtung, aufweisend eine zwischen zwei Endeinheiten, insbesondere zwischen einer Verdrilleinheit und einer Entdrilleinheit, verfahrbare Schlagpositioniereinheit, die insbesondere wie oben beschrieben ausgeführt sein kann. Die Verdrilleinrichtung kann analog zu der Schlagpositioniereinheit ausgebildet werden und ergibt die gleichen Vorteile.

[0025] Es ist eine Weiterbildung, dass die Schlagpositioniereinheit wahlweise aus einem Bereich zwischen den beiden Endeinheiten entfernbar und dort hinein einbringbar ist. Dadurch kann die Schlagpositioniereinheit beispielsweise zum erleichterten Einspannen der unverdrillten Einzelleitungen entfernt werden.

[0026] Die Aufgabe wird außerdem gelöst durch ein Verfahren zum Betreiben einer Verdrilleinrichtung wie oben beschrieben, bei dem die Beabstandungseinheit bei einem Abstand der Schlagpositioniereinheit zu der Entdrilleinheit von maximal 30 mm eingefahren wird oder die zu verdrillenden Leitungen aus dem Verfahrensweg der Schlagpositioniereinheit heraus bewegt werden. Im einfachsten Fall wird die Beabstandungseinheit eingefahren, so dass sie keinen Kontakt mehr zu den Einzelleitungen hat. Im alternativen Fall werden dagegen die zu verdrillenden Einzelleitungen aus dem Verfahrensweg der Schlagpositioniereinheit heraus bewegt, wozu z.B. die Verdrilleinheit und/oder die Entdrilleinheit mitsamt den eingespannten Einzelleitungen aktorisch bewegt werden können.

[0027] Dadurch wird der Vorteil erreicht, dass während eines Verdrillvorgangs eine unverdrillte Länge des Kabels reduziert werden kann, so dass sich die Schlagpositioniereinheit am Ende des Verdrillvorgangs nicht mehr zwischen den Einzelleitungen und der Entdrilleinheit befindet. Idealerweise kann die Beabstandungseinheit gesteuert eingefahren werden bzw. können die Einzelleitungen gesteuert aus dem Verfahrensweg der Beabstandungseinheit heraus bewegt werden. Dabei kann die Steuerung derart erfolgen, dass ein vorbestimmter Ab-

stand der Beabstandungseinheit zur Entdrilleinheit möglichst gering ist, damit die unverdrillte Länge idealerweise kleiner 30 mm beträgt. Dementsprechend kann die Ansteuerung der Schlagpositioniereinheit in einen Abstand von z.B. ungefähr 5 bis 40 mm, vorzugsweise etwa 10 bis 30 mm, Abstand zu der Entdrilleinheit erfolgen. Fahrzeughersteller verlangen für Datenleitungen häufig eine unverdrillte Länge von kleiner 30 mm, so dass die Ansteuerung der Schlagpositioniereinheit idealerweise in einem Abstand von maximal 30 mm zu der Entdrilleinheit erfolgen kann.

[0028] Eine besonders vorteilhafte Weiterbildung des Verfahrens sieht vor, dass zu Beginn des Verdrillvorgangs die Schlagpositioniereinheit mit eingefahrener Beabstandungseinheit oder eingefahrenen Beabstandungseinheiten an einen nicht verdrillten Abschnitt eines Kabels mit mindestens zwei Einzelleitungen herangebracht wird und dann die Beabstandungseinheiten so zwischen die Einzelleitungen ausgefahren werden, dass jede der Einzelleitungen mittels der Beabstandungseinheiten von den anderen Einzelleitungen getrennt ist. Das Verfahren kann analog zu der Verdrilleinrichtung und der Schlagpositioniereinheit ausgebildet werden und ergibt die gleichen Vorteile. Insbesondere kann so erreicht werden, dass die Schlagpositioniereinheit beim Leitungsbestücken nicht stört.

[0029] Das Heranbringen der Schlagpositioniereinheit an den nicht verdrillten Abschnitt des Kabels kann ein Bewegen der Schlagpositioniereinheit in Richtung des Kabels bzw. der Einzelleitungen und/oder ein Bewegen des Kabels bzw. der Einzelleitungen in Richtung der Schlagpositioniereinheit (z.B. ein manuelles Einlegen in die Schlagpositioniereinheit) umfassen.

[0030] Es ist eine Ausgestaltung, dass die Beabstandungseinheiten vor einem Verdrillen der Einzelleitungen ausgefahren werden. Auch so kann unterstützt werden, dass die Schlagpositioniereinheit beim Leitungsbestücken nicht stört.

[0031] Es ist noch eine weitere Ausgestaltung, dass die eine oder die mehreren Beabstandungseinheiten nach einem fertigen Verdrillen der Einzelleitungen und vor einem Auswerfen der Einzelleitungen eingefahren werden oder eingefahren bleiben. Dies ergibt den Vorteil, dass das verdrillte Kabel frei ist und besser ausgeworfen werden kann.

[0032] Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden schematischen Beschreibung eines Ausführungsbeispiels, das im Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert wird.

Fig.1 zeigt in Draufsicht eine Verdrilleinrichtung mit einer Schlagpositioniereinheit;

Fig.2 zeigt eine Schlagpositioniereinheit gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel in einer Schrägsicht mit eingefahrenen Beabstandungsein-

- heiten;
- Fig.3 zeigt die Schlagpositioniereinheit gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel mit den eingefahrenen Beabstandungseinheiten in einer Sicht in eine Verfahrrichtung;
- Fig.4 zeigt die Schlagpositioniereinheit gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel in einer Schrägsicht mit einer ausgefahrenen Beabstandungseinheit und einem Kabel mit zwei Einzelleitungen;
- Fig.5 zeigt die Schlagpositioniereinheit gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel in einer Schrägsicht mit ausgefahrenen Beabstandungseinheiten und einem Kabel mit vier Einzelleitungen;
- Fig.6 zeigt in einer zu Fig.3 analogen Ansicht eine Schlagpositioniereinheit gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel; und
- Fig.7 zeigt die Schlagpositioniereinheit gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel in einer zu Fig.5 analogen Ansicht.

[0033] Fig.1 zeigt eine Verdrilleinrichtung 1, aufweisend eine zwischen einer Verdrilleinrichtung 2 und einer Entdrilleinrichtung 3 in einer Verfahrrichtung V verfahrbare Schlagpositioniereinheit 4. In die Verdrilleinrichtung 1 sind Einzelleitungen L1, L2 einzeln eingespannt und können durch Drehung der Verdrilleinrichtung 2, wie durch den zugehörigen Pfeil angedeutet, um eine gemeinsame Achse zu einem Kabel K verdrillt werden. Die Verdrillung erstreckt sich bis zu der Schlagpositioniereinheit 4, welche eine weitergehende Verdrillung darüber hinaus verhindert. Zwischen der Schlagpositioniereinheit 4 und der Entdrilleinrichtung 3 sind die Einzelleitungen L1, L2 einzeln längs geführt. Durch ein Längsverschieben der Schlagpositioniereinheit 4 von der Verdrilleinrichtung 2 in Richtung der Entdrilleinrichtung 3 bei sich drehender Verdrilleinrichtung 2 können die Einzelleitungen L1, L2 mit gezielt eingestelltem, ggf. auch während des Verdrillens veränderbarem, Schlagwinkel usw. verdrillt werden. Die Entdrilleinrichtung 3 dreht die Einzelleitungen L1, L2 als solche in der Gegenrichtung, um deren Verdrehung um die eigene Längsachse zu verhindern, wie durch die zugehörigen beiden Pfeile angedeutet. Die Verdrilleinrichtung 2 und/oder die Entdrilleinrichtung 3 können in Verfahrrichtung V verfahren werden, um die Einzelleitungen L1, L2 zu spannen oder zu entspannen.

[0034] Fig.2 zeigt eine mögliche Ausgestaltung der Schlagpositioniereinheit 4 gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel 4a. Fig.3 zeigt die Schlagpositioniereinheit 4a in einer Sicht entlang der Verfahrrichtung V.

[0035] Die Schlagpositioniereinheit 4a weist drei Beabstandungseinheiten 5 auf. Die Beabstandungseinheiten 5 weisen einen jeweiligen stiftartigen Stößel 6 auf, der mittels eines Antriebs 7 wahlweise ausfahrbar und einziehbar ist, wie durch die Doppelpfeile angedeutet. Der Antrieb kann eine Spule umfassen, welche den Stößel 6 mittels Magnetkraft bewegt. Der Stößel 6 kann dann insbesondere nur eine eingezogene Endstellung oder ei-

ne ausgefahrene Endstellung einnehmen. Alternativ kann der Antrieb 7 ein Elektromotor sein, so dass der Stößel 6 dann z.B. stufenlos oder schrittweise verschiebbar ist. Die Beabstandungseinheiten 5 bzw. deren Stößel 6 können individuell und/oder gruppenweise ausgefahren und eingezogen werden.

[0036] Die Beabstandungseinheiten 5 sind senkrecht zu der Verfahrrichtung V ausfahrbar (z.B. in Fig.3 in der Bildebene) und in einer Umfangsrichtung A um die Erstreckung der Verfahrrichtung V herum winkelfersetzt angeordnet. Der Winkelversatz zwischen benachbarten Beabstandungseinheiten 5 beträgt hier 90°. Die Stößel 6 können dadurch sternförmig aufeinander zulaufend bewegt werden und sich in einem zentralen Bereich berühren, wie weiter unten in Fig.5 gezeigt.

[0037] Fig.4 zeigt die Schlagpositioniereinheit 4a in einer Schrägsicht, wobei nun der Stößel 6 der mittleren Beabstandungseinheit 5 vertikal nach oben ausgefahren ist, und zwar zwischen die zwei Einzelleitungen L1 und L2 des Kabels K. Die Stößel 6 der beiden seitlichen, horizontal ausgerichteten Beabstandungseinheiten 5 sind eingezogen. Somit dient nur der Stößel 6 der mittleren Beabstandungseinheit 5 der Trennung der beiden Einzelleitungen L1 und L2. Und zwar wird so die Einzelleitung L1 in einem halbraumförmigen Sektor I gehalten, und die andere Einzelleitung L2 in einem halbraumförmigen Sektor II.

[0038] Fig.5 zeigt die Schlagpositioniereinheit 4a mit allen drei Beabstandungseinheiten 5 bzw. deren Stößeln 6 ausgefahren. Dadurch werden vier Einzelleitungen L1, L2, L3 und L4 (von denen die erste Einzelleitung L1 durch eine dritte Einzelleitung L3 verdeckt gezeigt ist) räumlich voneinander getrennt, und zwar ebenfalls in vier 90°-Sektoren oder Viertelsektoren I, II, III bzw. IV.

[0039] Die Stößel 6 berühren sich in ihrem ausgefahrenen Zustand, und zwar so, dass die Stößel 6 der beiden seitlichen Beabstandungseinheiten 5 symmetrisch seitlich den Stößel 6 der mittleren Beabstandungseinheit 5 kontaktieren. Der Stößel 6 der mittleren Beabstandungseinheit 5 ragt über die seitlichen Stößel 6 nach oben vor, so dass durch die Stößel 6 ein Kreuz gebildet wird.

[0040] Die Stößel 6 der beiden seitlichen Beabstandungseinheiten 5 kontaktieren also mit ihren Stirnflächen 8 die Mantelfläche 9 des Stößels 6 der mittleren Beabstandungseinheit 5 (siehe dazu auch Fig.2 und Fig.3). Die Stirnflächen 8 weisen eine zylinderförmige Oberfläche auf, die der Form der Mantelfläche 9 entspricht, so dass der Kontakt durch die gesamte Stirnfläche 8 gebildet werden kann.

[0041] Das Aufteilen der vier Einzelleitungen L1, L2, L3 und L4 auf die jeweiligen Sektoren I bis IV kann beispielsweise so erfolgen, dass zunächst der Stößel 6 der mittleren Beabstandungseinheit 5 vertikal zwischen die Einzelleitungen L1 und L4 einerseits und die Einzelleitungen L2 und L3 andererseits ausgefahren wird. Folgend werden die Stößel 6 der beiden seitlichen Beabstandungseinheiten 5 horizontal zwischen die Einzelleitungen L2 und L3 ausgefahren.

[0042] Dieses Ausfahren der Stößel 6, um die Einzelleitungen L1 bis L4 getrennt zu halten, kann insbesondere nach einem Einspannen der noch vor Einzelleitungen L1 bis L4, aber vor dem Beginn des Verdrillens durchgeführt werden. Dazu kann die Schlagpositioniereinheit 4 motorisch oder manuell an die Einzelleitungen L1 bis L4 herangefahren werden.

[0043] Ein Zurück- oder Einziehen der Stößel 6, um die Einzelleitungen L1 bis L4 wieder zusammenzubringen, kann z.B. während des Verdrillens oder nach dem Verdrillen durchgeführt werden.

[0044] Fig.6 zeigt in einer zu Fig.3 analogen Ansicht eine Schlagpositioniereinheit 4 gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel 4b. Fig.7 zeigt die Schlagpositioniereinheit 4, 4b in einer zu Fig.5 analogen Ansicht.

[0045] Bei der Schlagpositioniereinheit 4, 4b sind die benachbart angeordneten Beabstandungseinheiten 5 nun um weniger als 90° um eine Umfangsrichtung A zueinander winkelfersetzt. Entsprechend sind die Sektoren I und II kleiner als die Sektoren III und IV. Auch sind die Stirnflächen 10 der Stößel 6 der beiden äußeren oder seitlichen Beabstandungseinheiten 5 entsprechend gegen die Längserstreckung der Stößel 6 angeschrägt.

[0046] Selbstverständlich ist die vorliegende Erfindung nicht auf das gezeigte Ausführungsbeispiel beschränkt.

[0047] So können auch mehr als drei Beabstandungseinheiten 5 vorhanden sein, insbesondere wenn sie um weniger als 90° um eine Umfangsrichtung A zueinander winkelfersetzt sind.

[0048] Allgemein kann unter "ein", "eine" usw. eine Einzahl oder eine Mehrzahl verstanden werden, insbesondere im Sinne von "mindestens ein" oder "ein oder mehrere" usw., solange dies nicht explizit ausgeschlossen ist, z.B. durch den Ausdruck "genau ein" usw.

[0049] Auch kann eine Zahlenangabe genau die angegebene Zahl als auch einen üblichen Toleranzbereich umfassen, solange dies nicht explizit ausgeschlossen ist.

Bezugszeichenliste

[0050]

1	Verdrilleinrichtung
2	Verdrilleinheit
3	Entdrilleinheit
4	Schlagpositioniereinheit
4a	Schlagpositioniereinheit
4b	Schlagpositioniereinheit
5	Beabstandungseinheiten
6	Stößel
7	Antrieb
8	Stirnfläche
9	Mantelfläche
10	Stirnfläche
I-IV	Sektoren
A	Umfangsrichtung
K	Kabel

L1-L4	Einzelleitungen
V	Verfahrriichtung

5 Patentansprüche

1. Schlagpositioniereinheit (4, 4a; 4, 4b) für eine Verdrilleinrichtung (1) zur verfahrbaren Anordnung zwischen einer Verdrilleinheit (2) und einer Entdrilleinheit (3), wobei

- die Schlagpositioniereinheit (4, 4a; 4, 4b) wenigstens eine senkrecht zu einer Verfahrriichtung (V) aus- und einfahrbare Beabstandungseinheit (5) aufweist, und

- die Schlagpositioniereinheit (4, 4a; 4, 4b) derart ansteuerbar ist, dass die Beabstandungseinheit (5) in einem vorbestimmten Abstand zur Entdrilleinheit (3) einfährt, während die Verdrilleinheit (2) weiterhin fertig verdrillt.

2. Schlagpositioniereinheit (4, 4a; 4, 4b) nach Anspruch 1, wobei mehrere Beabstandungseinheiten (5) vorgesehen sind, die Beabstandungseinheiten (5) in einer Umfangsrichtung (A) zu der Verfahrriichtung (V) winkelfersetzt sind und sich die Beabstandungseinheiten (5) in einem ausgefahrenen Zustand berühren.

3. Schlagpositioniereinheit (4, 4a; 4, 4b) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Beabstandungseinheiten (5) ausfahrbare Stifte (6) aufweisen.

4. Schlagpositioniereinheit (4, 4a; 4, 4b) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Beabstandungseinheiten (5) an ihren Kontaktflächen (8; 10) flächig passend ausgebildet sind.

5. Schlagpositioniereinheit (4, 4a; 4, 4b) nach den Ansprüchen 3 und 4, wobei ein Stift (6) einer ersten Beabstandungseinheit (5) mit seiner Stirnfläche (8; 10) einen Stift (6) einer zweiten Beabstandungseinheit (5) an dessen Mantelfläche (9) kontaktiert und die Stirnfläche (8; 10) eine der Mantelfläche (9) im Kontaktbereich entsprechende Form aufweist.

6. Schlagpositioniereinheit (4, 4a; 4, 4b) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Schlagpositioniereinheit (4, 4a; 4, 4b) mindestens zwei Beabstandungseinheiten (5) aufweist.

7. Schlagpositioniereinheit (4, 4a) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei benachbart angeordnete Beabstandungseinheiten (5) um 90° zueinander winkelfersetzt sind.

8. Schlagpositioniereinheit (4, 4b) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei benachbart angeordnete Be-

abstandungseinheiten (5) um weniger als 90° zueinander winkerversetzt sind.

9. Verdrilleinrichtung (1), mit einer Verdrilleinheit (2) und einer Entdrilleinheit (3), zwischen denen eine in einer Verfahrrichtung (V) verfahrbare Schlagpositioniereinheit (4, 4a; 4, 4b) angeordnet ist, wobei die Schlagpositioniereinheit (4, 4a; 4, 4b) wenigstens eine sich senkrecht zur Verfahrrichtung (V) erstreckende Beabstandungseinheit (5) aufweist, die derart ansteuerbar ist, dass die Beabstandungseinheit (5) in einem vorbestimmten Abstand zur Entdrilleinheit (3) einfährt, während die Verdrilleinheit (2) weiterhin fertig verdrillt. 5
10
10. Verdrilleinrichtung (1) nach Anspruch 9, dass die Beabstandungseinheit (5) in einem Abstand von maximal 30 mm zu der Entdrilleinheit (3) einfährt. 15
11. Verfahren zum Betreiben einer Verdrilleinrichtung (1), die eine Verdrilleinheit (2), eine Entdrilleinheit (3) sowie eine dazwischen verfahrbare Schlagpositioniereinheit (4, 4a; 4, 4b) mit wenigstens einer sich senkrecht zu einer Verfahrrichtung (V) erstreckenden Beabstandungseinheit (5) aufweist, wobei die Beabstandungseinheit (5) bei einem Abstand der Schlagpositioniereinheit (4, 4a; 4, 4b) zu der Entdrilleinheit (3) von maximal 30 mm eingefahren wird oder die zu verdrillenden Leitungen (L1-L4) aus dem Verfahrweg der Schlagpositioniereinheit (4, 4a; 4, 4b) heraus bewegt werden. 20
25
30
12. Verfahren nach Anspruch 11, bei dem
- die Schlagpositioniereinheit (4, 4a; 4, 4b) mit mehreren eingefahrenen Beabstandungseinheiten (5) an einen nicht verdrillten Abschnitt eines Kabels (K) mit mindestens zwei Einzelleitungen (E1-E4) herangebracht wird und dann
 - die Beabstandungseinheiten (5) so zwischen die Einzelleitungen (E1-E4) ausgefahren werden, dass jede der Einzelleitungen (E1-E4) mittels der Beabstandungseinheiten (5) von den anderen Einzelleitungen (E1-E4) getrennt ist. 35
40
45
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, bei dem die Beabstandungseinheiten (5) vor einem Verdrillen der Einzelleitungen (L1-L4) ausgefahren werden. 50
55

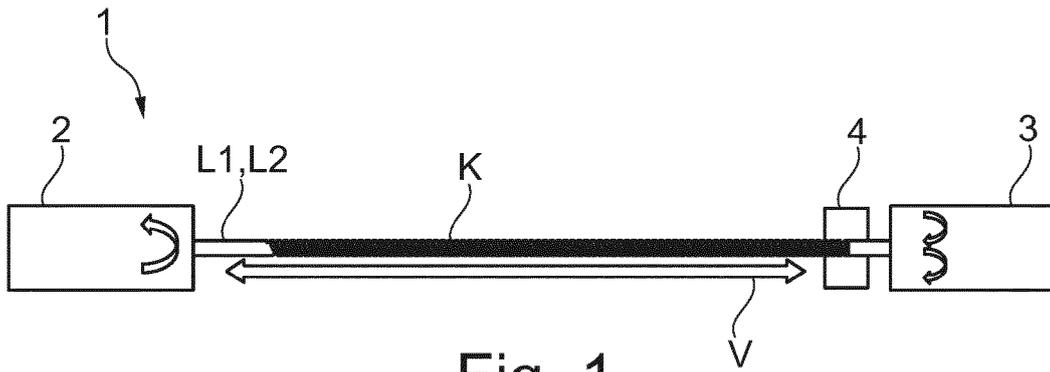


Fig. 1

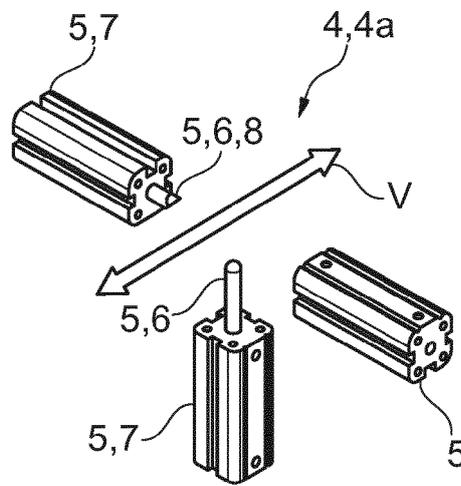


Fig. 2

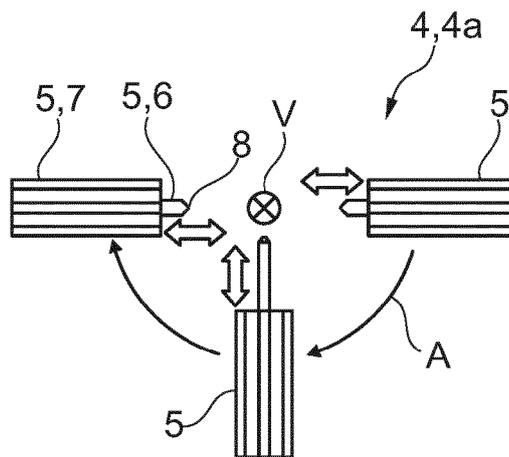


Fig. 3

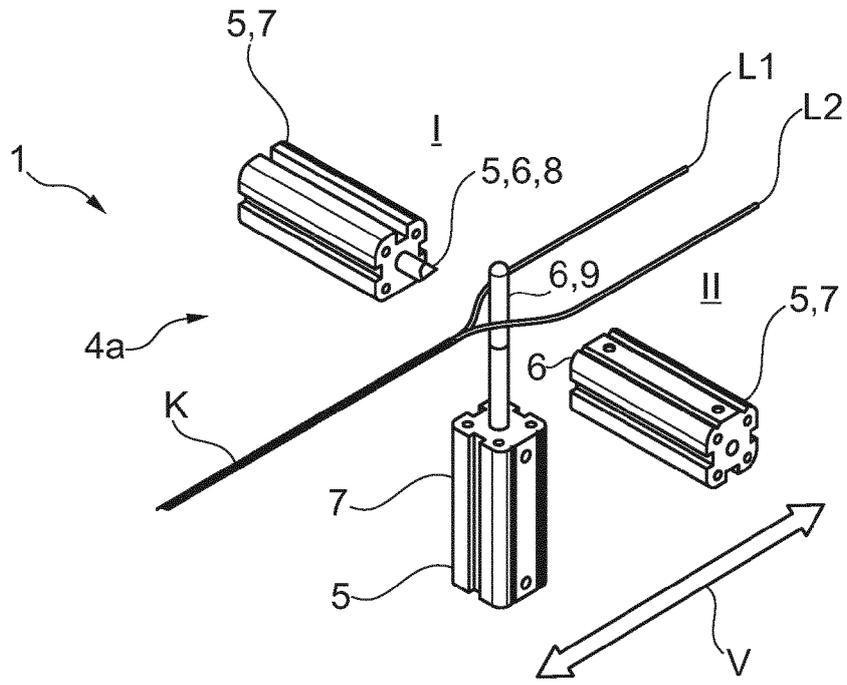


Fig. 4

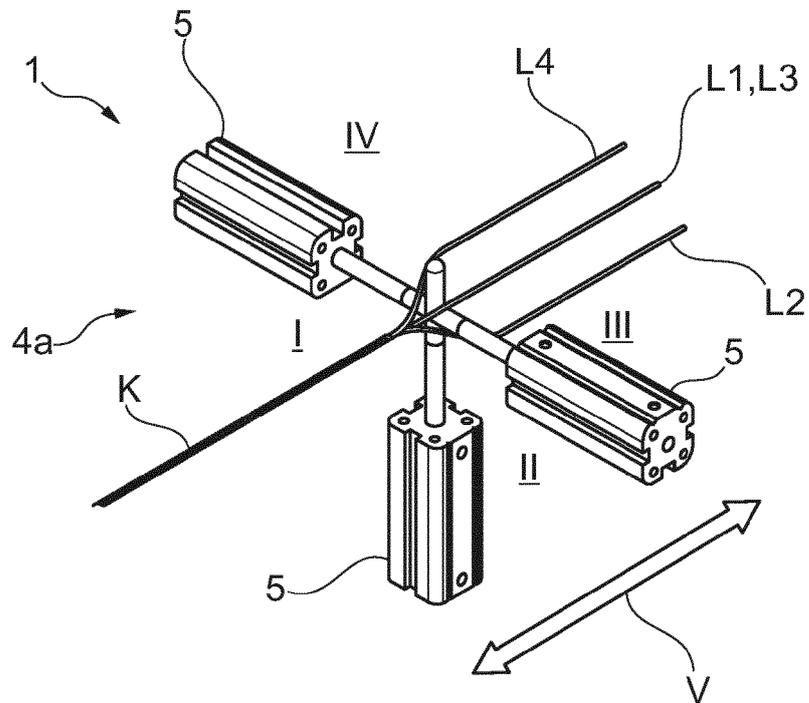


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 17 17 1537

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 19 14 133 A1 (KABEL METALLWERKE GHH) 1. Oktober 1970 (1970-10-01) * Seite 3, Absatz 2 - Absatz 4 * * Abbildung 2 *	1-4,6-10 5	INV. D07B3/00 D07B7/02 B21F7/00
X	US 2004/050446 A1 (ICHIKAWA MASA HARU [JP]) 18. März 2004 (2004-03-18) * Absätze [0010] - [0013], [0046] - [0052], [0061] * * Abbildungen 1, 8 *	11-13	ADD. D07B7/04 H01B13/02
A	DE 29 39 508 A1 (LABINAL) 10. April 1980 (1980-04-10) * Seite 14, Absatz 1 * * Abbildungen 1, 2 *	1,11	
A,D	EP 0 917 746 B1 (GLUTH SYSTEMTECHNIK GMBH [DE]; DRAEXLMAIER LISA GMBH [DE]) 13. Dezember 2000 (2000-12-13) * Absätze [0029], [0046] * * Abbildungen 1, 7 *	1,11	
A	DE 30 06 699 A1 (SIEMENS AG [DE]) 27. August 1981 (1981-08-27) * Seite 4, Zeile 9 - Seite 5, Zeile 3 * * Abbildungen 1-4 *	1,11	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) D07B H01B B21F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 4. Oktober 2017	Prüfer Hillmayr, Heinrich
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 1537

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.

04-10-2017

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 1914133	A1	01-10-1970	AT 300067 B	10-07-1972
				BE 743539 A	28-05-1970
				CH 508972 A	15-06-1971
15				DE 1914133 A1	01-10-1970
				FR 2030925 A5	13-11-1970
				GB 1230058 A	28-04-1971
				NL 7002007 A	22-09-1970
				SE 358766 B	06-08-1973
20	-----				
	US 2004050446	A1	18-03-2004	CN 1495805 A	12-05-2004
				JP 4066753 B2	26-03-2008
				JP 2004103516 A	02-04-2004
				US 2004050446 A1	18-03-2004
25	-----				
	DE 2939508	A1	10-04-1980	DE 2939508 A1	10-04-1980
				ES 484584 A1	16-06-1980
				GB 2041312 A	10-09-1980
				IT 1123376 B	30-04-1986
30				NO 793122 A	31-03-1980
				US 4276996 A	07-07-1981

	EP 0917746	B1	13-12-2000	DE 19631770 A1	12-02-1998
				EP 0917746 A1	26-05-1999
				ES 2154468 T3	01-04-2001
35				US 6167919 B1	02-01-2001
				WO 9806155 A1	12-02-1998

	DE 3006699	A1	27-08-1981	KEINE	
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 2777053 B1 [0002]
- EP 0889486 B1 [0003]
- EP 0917746 B1 [0004]
- DE 10107670 B4 [0005]