

(19)



(11)

EP 2 856 579 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
01.03.2017 Patentblatt 2017/09

(51) Int Cl.:
H01R 39/36 (2006.01) H01R 39/58 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13730140.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2013/061271

(22) Anmeldetag: **31.05.2013**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2013/178791 (05.12.2013 Gazette 2013/49)

(54) **KOHLEBÜRSTE MIT ISOLIERENDEM STAMPFPULVER**

CARBON BRUSH WITH INSULATING TAMPING POWDER

BALAI DE CHARBON DOTÉ DE POUDRE ISOLANTE COMPACTÉE

(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

(72) Erfinder: **KÜBLER, Edmund**
1220 Wien (DE)

(30) Priorität: **31.05.2012 DE 102012209216**

(74) Vertreter: **advotec.**
Patent- und Rechtsanwälte
Georg-Schlosser-Straße 6
35390 Gießen (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.04.2015 Patentblatt 2015/15

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 099 102 EP-B1- 0 624 937
DE-U1- 9 211 524 US-A- 4 536 670
US-A1- 2005 274 006

(73) Patentinhaber: **Schunk Wien Gesellschaft m.b.H.**
1230 Wien (AT)

EP 2 856 579 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kohlebürste mit einer Verschleißgrenzmeldefunktion, mit einer in einem Bürstenkörper angeordneten stromführenden Litze und mit einer Meldelitze, die mit einem Litzenendabschnitt in einer im Bürstenkörper ausgebildeten Ausnehmung angeordnet ist.

[0002] Bei elektrisch angetriebenen Handarbeitsgeräten, wie beispielsweise Bohrmaschinen, die im gewerblichen Einsatz betrieben werden, kommt es zur möglichst effektiven Nutzung der Arbeitszeit darauf an, Wartungsmaßnahmen an den Handarbeitsgeräten, die insbesondere den Austausch der Kohlebürsten betreffen, hinreichend genau einplanen zu können. Damit ist sichergestellt, dass rechtzeitig zum vorausgesehenen Wartungstermin die erforderlichen Verschleißteile bereitstehen und Arbeitszeitausfälle auf Grund ungeplanter Wartungsarbeiten weitestgehend vermieden werden können.

[0003] Zur rechtzeitigen Information über den Zustand der Kohlebürsten und als Warnhinweis über das bevorstehende Erreichen der Verschleißgrenze der Kohlebürsten ist es daher üblich, Kohlebürsten mit einer sogenannten Meldelitze zu versehen, die so ausgebildet bzw. im Bürstenkörper der Kohlebürste angeordnet ist, dass sich zur Ankündigung des bevorstehenden Erreichens der Verschleißgrenze ein elektrisch leitender Kontakt zwischen der Meldelitze und dem Schleifring des Antriebsmotors des Handarbeitsgeräts einstellt. Dabei sind aus dem Stand der Technik verschiedenen Anordnungen bekannt, die darauf beruhen, dass eine mit einer umfangsseitigen isolierenden Ummantelung und einer stirnseitigen Isolationsschicht - beispielsweise einer isolierende Klebeschicht - versehene Litze in eine Ausnehmung in Form einer Sacklochbohrung eingeführt und fixiert wird. Bei fortschreitendem Verschleiß der Kohlebürste findet auch ein Abrieb der stirnseitigen Isolationsschicht (Endisolierung) statt, so dass sich eine signalgebende elektrisch leitende Verbindung zwischen den freigeschliffenen Einzeldrähten der Meldelitze und dem Schleifring einstellt. Als schwierig erweist sich bei diesen Anordnungen die sichere Fixierung der Meldelitze in der Ausnehmung.

[0004] So ist auf Grund der meist aus Teflon bestehenden Ummantelung der Meldelitze und der daraus resultierenden verminderten Klebewirkung eine sichere Befestigung durch Verklebung der Meldelitze nur in Verbindung mit weiteren aufwändigen Maßnahmen zu erreichen.

[0005] Die EP 0512 234 A2 schlägt eine sichere Lagefixierung vor, indem die Meldelitze mit ihrem ummantelten Abschnitt durch eine beidseitig offene Metallhülse geführt wird, mit der Hülse verquetscht und die Hülse anschließend in der Ausnehmung der Kohlebürste verklebt wird. Alternativ dazu kann die an ihrem Ende abisolierte Meldelitze auch in eine einseitig geschlossene, becherförmigen Hülse aus Isoliermaterial eingeführt und

an den freiliegenden Einzeldrähten an dem Boden der Hülse verklebt werden. Anschließend wird diese vorgefertigte Anordnung in die Aufnahme der Kohlebürste eingebracht und mittels eines Klebematerials fixiert.

[0006] Um ein unkontrolliertes axiales Verschieben der beidseitig offenen Hülse zu verhindern, ist aus der EP 0 585 591 A1 eine eingeklebte Hülse mit einem umlaufenden flanschartigen Rand bekannt, der auf einem Absatz der Ausnehmung anliegt. Zur zusätzlichen Sicherung der Klebeverbindung kann die Hülse durch einen in einer zweiten Ausnehmung bzw. Bohrung angeordneten Stift lagefixiert werden.

[0007] Aus der EP 0 723 318 A2 ist ebenfalls eine von einer Seitenfläche der Kohlebürste ausgehende Bohrung zur Lagefixierung der von einer Hülse umgebenen Meldelitze ist bekannt. Dabei kann in der Querbohrung ein Befestigungselement wie ein Stift oder eine Schraube eingeführt sein.

[0008] Als Alternative zu Klebeverbindungen ist aus der DE 42 01 701 A1 das Feststampfen der Meldelitze mit einem Stampfpulver bekannt. Dabei wird die Meldelitze in einem (mit Teflon) ummantelten Bereich mit einem Metallpulver, beispielsweise Eisen- oder Kupferpulver oder Kohlenstoff, in der Ausnehmung der Kohlebürste festgestampft. Um insbesondere bei kleinen Kohlebürsten den Bohrungsdurchmesser der Ausnehmung gering halten zu können und damit die Gefahr eines Bruchs der Kohlebürstenwandung zu vermeiden, wird vorgeschlagen, die isolierte Meldelitze durch eine mit Metallpulver gefüllte Querbohrung seitlich festzustampfen und somit in ihrer Lage zu fixieren.

[0009] Um die Meldefunktion zuverlässiger zu gestalten und eine vorzeitige Signalauslösung zu vermeiden, ist in der EP 0 624 937 B1 vorgeschlagen worden, an dem abisolierten Ende der Meldelitze zwischen dem Boden der Ausnehmung und den freiliegenden Einzeldrähten stirnseitig eine Isolierschicht in Form einer Isolierplättchens einzubringen. Zur weiteren Verbesserung der Isolation ist die Meldelitze direkt oder mit einer zusätzlichen Hülse umfangsseitig in isolierendem Stampfpulver festgestampft.

[0010] Vor dem Hintergrund des Standes der Technik besteht die der Erfindung zu Grunde liegende Aufgabe darin, eine Verbindungstechnik zur Fixierung der Meldelitze in einer Kohlebürste zu schaffen, die bei geringem konstruktivem Aufwand eine mechanisch robuste Befestigung der Meldelitze verbunden mit einer zuverlässigen Verschleißgrenzmeldung gewährleistet.

[0011] Diese Aufgabe wird in Verbindung mit dem Oberbegriff des Anspruchs 1 dadurch gelöst, dass der Litzenendabschnitt über die gesamte Tiefe der Ausnehmung freiliegende Einzeldrähte aufweist, die zur Fixierung in der Ausnehmung von einem isolierenden Stampfpulver umgeben sind.

[0012] Die grundlegende Idee der vorliegenden Erfindung beruht somit auf der Verwendung eines isolierenden Stampfpulvers, mit dem freiliegende Einzeldrähte der Meldelitze in einer Ausnehmung der Kohlebürste

festgestampft sind. Das isolierende Stampfpulver erfüllt dabei in Doppelfunktion die Aufgabe der Fixierung der Meldelitze und die Aufgabe einer Isolationsschicht zwischen Meldelitze und Kohlebürstenkörper. Dabei ist die abisolierte Meldelitze in der Ausnehmung vollständig von dem isolierenden Stampfpulver umgeben, insbesondere auch als Endisolierung an dem Leiterquerschnitt auf dem Grund der Ausnehmung. Indem das Stampfpulver gleichzeitig als Isolationsmaterial wirkt, kann auf eine isolierende Ummantelung der Meldelitze, beispielsweise aus Teflon verzichtet werden. Neben dem Kostenaspekt hat dies den Vorteil, dass für die Meldelitze, die zumindest in dem in die Ausnehmung eingeführten Litzenendabschnitt freiliegende Einzeldrähte ohne Ummantelung aufweist, eine Ausnehmung mit geringem Bohrungsdurchmesser vorgesehen werden kann. Dies wiederum führt zu einer die Stabilität fördernden dickeren Restwandstärke des Kohlebürstenkörpers.

[0013] Das Zusammenwirken von isolierendem Stampfpulver und freiliegenden Einzeldrähten führt somit zu einer mechanisch robusten Fixierung der Meldelitze verbunden mit einer zuverlässigen Signalauslösung. Zudem ist diese Verbindung einfach montiert und kostengünstig aufgebaut.

[0014] In einer weiteren Ausgestaltung sind die freiliegenden Einzeldrähte zumindest bereichsweise von einer Hülse mit einer Einführöffnung umschlossen. Bei Kohlebürsten mit größeren Abmessungen (Querschnittsfläche vorzugsweise größer als 10x8 mm²) kann eine zuverlässigere mechanische Verbindung durch die Verwendung einer Hülse erzielt werden, in der die abisolierte Meldelitze beispielsweise durch Crimpen befestigt wird. Der Litzenendabschnitt mit vormontierter Hülse wird anschließend in der Ausnehmung mit dem isolierenden Stampfpulver fixiert.

[0015] Je nach Ausführung der Hülse - Metallhülse oder isolierende Hülse, einseitig geschlossene oder beidseitig offene Hülse - muss dabei das isolierende Stampfpulver nicht die gesamte Anordnung in der Ausnehmung umschließen. So genügt bei einer einseitig geschlossenen (becherförmigen) Kunststoffhülse das Feststampfen oberhalb der Hülseneinführöffnung, da die freiliegenden Einzeldrähte der Meldelitze innerhalb der Hülse, insbesondere an ihrem Ende durch den elektrisch nicht leitfähigen Becherboden als Endisolierung, isoliert sind. Bei Verwendung einer Hülse aus elektrisch leitfähigem Material umgibt das isolierende Stampfpulver die Hülse und die in der Ausnehmung freiliegenden Einzeldrähte vollständig, um eine zuverlässige Isolierung zu gewährleisten.

[0016] In vorteilhafter Weise ist die Hülse als Zentrierhülse ausgebildet. Eine als Zentrierhülse ausgebildete Hülse weist an ihrer Litzen-Einführöffnung eine in Einführrichtung konische Verjüngung auf, so dass die Litze während des Einführens ohne Widerstand in den Innenraum der Zentrierhülse gleiten kann. Ein Umstülpen einzelner Litzendrähte und damit die Gefahr einer unzuverlässigen Verbindung sind im Gegensatz zu einer Hülse

mit ebener Stirnfläche an der Einführöffnung ausgeschlossen. Damit vereinfacht sich die Montage der Litze sowohl in dem Fall, dass die Litze außerhalb der Kohlebürste zunächst mit der Zentrierhülse verbunden und anschließend die Einheit aus Litzenendabschnitt und Zentrierhülse in den Kohlebürstenkörper eingebracht wird, als auch in dem Fall, dass die Litze in die bereits in dem Kohlebürstenkörper vormontierte Zentrierhülse eingeführt wird.

[0017] In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung ist die Zentrierhülse als einseitig geschlossene Hülse ausgeführt. Diese becherförmig ausgestaltete Zentrierhülse umgibt den Litzenendabschnitt als elektrisch isolierende Fassung innerhalb des Kohlebürstenkörpers - gegebenenfalls in Verbindung mit einer an der Außenwand der Litze aufgetragenen isolierenden Klebeschicht - und verhindert im Normalbetrieb einen elektrischen Kontakt mit der Kohlebürste. Eine elektrisch leitfähige Verbindung mit dem Kohlebürstenkörper bzw. dem Schleifring kommt erst zustande, wenn infolge des Kohlebürstenverschleißes auch ein Abrieb des (Becher-) Bodens erfolgt ist.

[0018] In alternativer Ausführung kann die Zentrierhülse als beidseitig offene Hülse ausgeführt sein. In diesem Fall ragt der Litzenendabschnitt mit seinen freiliegenden Einzeldrähten über das untere Hülsenende hinaus und wird von einer zusätzlichen Isolier-Klebeschicht oder dem isolierenden Stampfpulver umschlossen.

[0019] Bevorzugt sind die freigelegten Einzeldrähte durch Crimpen mit der Zentrierhülse verpresst oder in diese eingeklebt. Diese Verbindungstechniken sind produktionstechnisch vor Einführen der Anordnung in den Kohlebürstenkörper einfach durchzuführen und gewährleisten eine hinreichend zugfeste Verbindung.

[0020] Mit Vorteil ist das isolierende Stampfpulver ein Duroplast oder es enthält Duroplastbestandteile. Auf Grund seiner hohen thermomechanischen Festigkeit eignet sich dieser Kunststoff bevorzugt als Stampfpulvermaterial.

[0021] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungsmerkmale ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und den Zeichnungen, die eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung an Hand von Beispielen erläutern. Es zeigen:

Fig. 1: einen Teil einer Kohlebürste mit einer festgestampften Meldelitze,

Fig. 2: einen Teil einer Kohlebürste mit einer in einer Zentrierhülse angeordneten festgestampften Meldelitze.

[0022] Fig. 1 zeigt eine Kohlebürste 2 mit einem Kohlebürstenkörper 4, der eine als Bohrung ausgebildete Ausnehmung 6 aufweist, in die ein Litzenendabschnitt 12 einer Meldelitze 10 eingebracht ist. Daneben weist der Kohlebürstenkörper 4 noch eine weitere, nicht dargestellte Ausnehmung zur Aufnahme einer stromführenden

den Litze auf, über die der Betriebsstrom zugeführt und über eine Kontaktfläche an dem unteren Ende der Kohlebürste 2 auf einen Schleifring übertragen wird. Die Meldelitze 10 ist zumindest in dem in die Ausnehmung 6 eingeführten Litzenendabschnitt 12 nicht mit einer isolierenden Ummantelung versehen, so dass ein Bündel 14 aus Einzeldrähten 13 freiliegend, d.h. nicht von einer isolierenden Schutzummantelung umschlossen, in die Ausnehmung 6 ragt. Die notwendige Isolationsschicht gegenüber dem Kohlebürstenkörper 4 bildet das isolierende Stampfpulver 15, mit dem das Bündel 14 aus den freiliegenden Einzeldrähten 13 in der Ausnehmung 6 fixiert ist. Das isolierende Stampfpulver 15 umgibt die freiliegenden Einzeldrähte 13 dabei vollständig, also umfangsseitig entlang der Bohrungswandung und insbesondere an dem Litzenende gegenüber dem Ausnehmungsgrund. Bei fortschreitendem Verschleiß des Kohlebürstenkörpers 4 wird das isolierende Stampfpulver 15 an dem Ausnehmungsgrund von unten her abgetragen, so dass das Litzenende mit dem Schleifring in Kontakt kommt und auf Grund der elektrischen Verbindung eine Alarmmeldung erfolgt.

[0023] Fig. 2 zeigt eine Kohlebürste 2 mit einem Kohlebürstenkörper 4, in dessen Ausnehmung 6 eine Zentrierhülse 8 eingesetzt ist. Die Zentrierhülse 8 ist als einseitig geschlossene Hülse aus isolierendem Material ausgebildet und nimmt den Litzenendabschnitt 12 der nicht ummantelten Meldelitze 10 auf. Dabei ragt das Bündel 14 aus freiliegenden Einzeldrähten 13 in den Innenraum der Zentrierhülse 8 hinein und ist dort mit einer Klebeschicht 17 verklebt. Alternativ ist auch - abhängig von der stofflichen Beschaffenheit der Hülse 8 - ein Crimpen oder eine Verpressung möglich. Die Zentrierhülse 8 bildet somit eine becherförmige isolierende Fassung für das Bündel 14 aus den freiliegenden Einzeldrähten 13. Die Anordnung aus Meldelitze 10 und Zentrierhülse 8 ist oberhalb der Einführöffnung der Zentrierhülse 8 mit dem isolierenden Stampfpulver 15 fixiert.

[0024] Bei fortschreitendem Verschleiß des Kohlebürstenkörpers 4 während des Betriebs der Kohlebürste 2 verlagert sich die Kontaktfläche des Kohlebürstenkörpers 4 mit dem Schleifring in Richtung des unteren Endes der Zentrierhülse 8, so dass auch die Spitze eines isolierenden Bodens 16 der Zentrierhülse 8 von dem Abrieb betroffen ist und bei weitergehendem Verschleiß die Einzeldrähte 13, 14 über den Schleifring mit dem Bürstenkörper 4 in Kontakt kommen, wodurch ein Warnsignal ausgelöst wird.

Patentansprüche

1. Kohlebürste (2) mit einer Verschleißgrenzenmeldefunktion, mit einer in einem Bürstenkörper (4) angeordneten stromführenden Litze und mit einer Meldelitze (10), die mit einem Litzenendabschnitt (12) in einer im Bürstenkörper (4) ausgebildeten Ausnehmung (6) angeordnet ist,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Litzenendabschnitt (12) über die gesamte Tiefe der Ausnehmung (6) freiliegende Einzeldrähte (14) aufweist, die zur Fixierung in der Ausnehmung (6) von einem isolierenden Stampfpulver (15) umgeben sind.

2. Kohlebürste nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die freiliegenden Einzeldrähte (14) zumindest bereichsweise von einer Hülse (8) mit einer Einführöffnung (22) umschlossen sind.
3. Kohlebürste nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Hülse (8) als Zentrierhülse (8) ausgebildet ist.
4. Kohlebürste nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Zentrierhülse (8) als einseitig geschlossene Hülse ausgeführt ist.
5. Kohlebürste nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Zentrierhülse (8) als beidseitig offene Hülse ausgeführt ist.
6. Kohlebürste nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die freigelegten Einzeldrähte (14) durch Crimpen mit der Zentrierhülse (8) verpresst sind oder in diese eingeklebt sind.
7. Kohlebürste nach einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das isolierende Stampfpulver ein Duroplast ist oder Duroplastbestandteile enthalten kann.

Claims

1. A carbon brush (2), having a wear-limit indicating function, having a current-carrying stranded wire arranged in a brush body (4) and having a stranded indicating wire (10), which is arranged in a recess (6) formed in the brush body (4) with a stranded-wire end section (12), **characterized in that** the stranded-wire end section (12) comprises exposed individual wires (14) along the entire depth of the recess (6), said individual wires (14) being surrounded by an insulating tamping powder (15) for being fixed in the recess (6).
2. The carbon brush according to claim 1, **characterized in that** the exposed individual wires (14) are surrounded at

- least partially by a sleeve (8) having an infeed opening (22).
3. The carbon brush according to claim 1 or 2, **characterized in that** the sleeve (8) is formed as a centering sleeve (8). 5
 4. The carbon brush according to claims 3, **characterized in that** the centering sleeve (8) is formed as a sleeve (8) closed on one side. 10
 5. The carbon brush according to any one of the claims 3 to 4, **characterized in that** the centering sleeve (8) is formed as a sleeve (8) open on both sides. 15
 6. The carbon brush according to any one of the claims 2 to 5, **characterized in that** the exposed individual wires (14) are pressed to the centering sleeve (8) by crimping or glued into the centering sleeve (8). 20
 7. The carbon brush according to any one of the claims 2 to 6, **characterized in that** the insulating tamping powder is a thermosetting plastic or can comprise parts of a thermosetting plastic. 25

Revendications

1. Balai de carbone (2) ayant une fonctionne d'indication de limite d'abrasion, ayant un toron conducteur disposé dans le corps de balai (4) et ayant un toron indicatif (10) qui est disposé dans un évidement (6) formé dans le corps de balai (4) avec une section d'extrémité de toron (12), **caractérisé en ce que** la section d'extrémité de toron (12) comprend des fils individuels exposés (14) le long de la profondeur de l'évidement (6), lesdits fils individuels exposés (14) étant enveloppés par une poudre tassant (15) isolante pour être fixés dans l'évidement. 35
2. Balai de carbone selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les fils individuels exposés (14) sont enveloppés au moins en section par un manchon (8) ayant une ouverture d'introduction (22). 40
3. Balai de carbone selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le manchon (8) est formé comme un manchon à centrer (8). 45
4. Balai de carbone selon la revendication 3 **caractérisé en ce que** le manchon à centrer (8) est formé comme un manchon (8) fermé à un côté. 50
5. Balai de carbone selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce que** le manchon à centrer (8) est formé comme un manchon (8) ouvert à deux côtés. 55
6. Balai de carbone selon l'une quelconque des revendication 2 à 5, **caractérisé en ce que** les fils individuels exposés (14) sont sertis avec le manchon à centrer (8) par le sertissage ou est collé dans le manchon à center (8).
7. Balai de carbone selon l'une quelconque des revendications 2 à 6, **caractérisé en ce que** la poudre tassant isolante est un matériau thermosettable ou comprend des parts d'un matériau thermosettable.

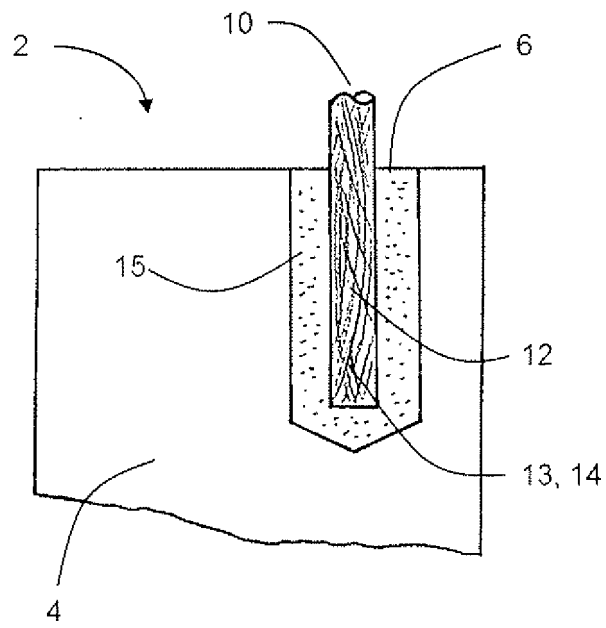


Fig. 1

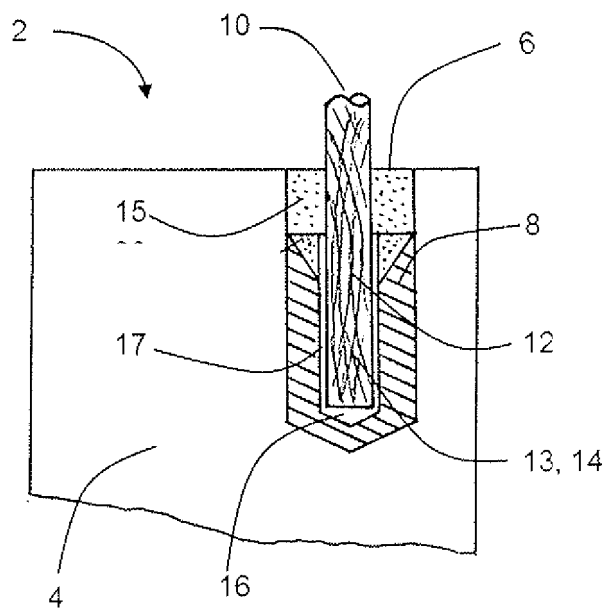


Fig. 2

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 0512234 A2 [0005]
- EP 0585591 A1 [0006]
- EP 0723318 A2 [0007]
- DE 4201701 A1 [0008]
- EP 0624937 B1 [0009]