



(11)

EP 2 720 840 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
14.03.2018 Patentblatt 2018/11

(51) Int Cl.:
B28D 1/12 (2006.01) F16G 11/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12723074.6**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/AT2012/000122

(22) Anmeldetag: **02.05.2012**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2012/174577 (27.12.2012 Gazette 2012/52)

(54) **SÄGESEIL ZUR VERWENDUNG IN EINER SEILSÄGEMASCHINE**

SAWING WIRE FOR USE IN A WIRE SAW MACHINE

CÂBLE DE SCIE DESTINÉ À ÊTRE EMPLOYÉ DANS UNE SCIE À CÂBLE

(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

• **EGGER, Franz**
A-6134 Vomp (AT)

(30) Priorität: **20.06.2011 AT 9002011**

(74) Vertreter: **Torggler & Hofinger Patentanwälte**
Postfach 85
6010 Innsbruck (AT)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.04.2014 Patentblatt 2014/17

(56) Entgegenhaltungen:
DE-B- 1 168 182 DE-B- 1 200 614
GB-A- 1 478 705 JP-A- 6 126 734
JP-A- 10 006 329 JP-A- 2003 260 651
JP-A- 2005 113 230 US-A- 1 959 402

(73) Patentinhaber: **Tyrolit - Schleifmittelwerke**
Swarovski K.G.
6130 Schwaz (AT)

(72) Erfinder:
• **KREMSHOFER, Silvia**
A-6020 Innsbruck (AT)

EP 2 720 840 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 ein Sägeseil zur Verwendung in einer Seilsägemaschine, mit einem Drahtseil und daran angeordneten Schneidperlen, wobei die Enden des Drahtseiles durch einen hülsenartigen Pressverschluss miteinander verbunden sind, und wobei der hülsenartige Pressverschluss an wenigstens einem Ende einen Bereich verringerter Steifigkeit aufweist. Ein solches Sägeseil ist der JP10006329 zu entnehmen.

[0002] Die Sägeseile, die im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung von Bedeutung sind, werden insbesondere in Seilsägemaschinen zur Natursteinverarbeitung eingesetzt. Die Sägeseile bestehen im Wesentlichen aus einem Drahtseil, das aus mehreren miteinander verflochtenen Einzeldrähten aufgebaut ist und an dem in bestimmten Abständen Schneidperlen angeordnet sind. Der Schneidbelag dieser Schneidperlen enthält in der Regel einen Hochleistungsschneidwerkstoff, wie z.B. Diamant.

Bevorzugt werden die Sägeseile in den Seilsägemaschinen in Form von endlos umlaufenden Seilschleifen verwendet, d.h. dass die Enden des Drahtseils miteinander verbunden werden müssen. Hierzu stehen eine Reihe verschiedener Verschlusstechniken bereit, von denen sich die Verwendung hülsenartiger Pressverschlüsse als besonders kostengünstig erwiesen hat.

Derartige Pressverschlüsse zählen zum Stand der Technik und sind z.B. aus der europäischen Patentanmeldung EP 0 450 506 A2 bekannt. Es handelt sich dabei in der Regel um ein Zylinderrohr aus Stahl oder Kupfer, der mit den beiden Seilenden verpresst wird. Üblicherweise kommen diese Pressverschlüsse bei Sägeseilen mit einem Perlendurchmesser zwischen 8 mm und 11 mm zum Einsatz. Die Lebensdauer des Verschlusses beträgt ca. 100 Stunden. Danach wird er ausgetauscht. Der Zyklus des Tausches liegt bei einem Bruchteil der Gesamtlebensdauer der Sägeseile. Der Grund für den vorzeitigen Austausch liegt im Auftreten von Drahtbrüchen unmittelbar vor oder hinter dem Pressverschluss. Bei einer zunehmenden Anzahl dieser Einzeldrahtbrüche kommt es dann zum Gewaltbruch des gesamten Drahtseils an einer der beiden genannten Stellen. Zu erklären ist dieser Gewaltbruch insbesondere durch das Auftreten von Kerbspannungen im Übergang von Verschluss und Drahtseil.

[0003] Zurzeit gehen die Bestrebungen dahin, Sägeseile mit einem kleineren Perlendurchmesser (z.B. 7,3 mm) zu entwickeln. Diese Sägeseile sind insbesondere für den Einsatz in sogenannten "Multiwire-Sägen" vorgesehen. Multiwire-Sägen ermöglichen es beispielsweise, einen Granitblock mit bis zu 60 Sägeseilen gleichzeitig zu durchtrennen. Sie zeichnen sich durch eine hohe Ausbringungsleistung und eine vorteilhafte Flexibilität bei der Herstellung unterschiedlicher Plattendicken auf. Eine Verringerung des Durchmessers der Schneidperlen ist deswegen erstrebenswert, weil sich dadurch die erforderliche Schnittleistung und gleichzeitig die Schnitt-

verluste reduzieren ließen.

[0004] Eine Verringerung des Durchmessers der Schneidperlen erfordert allerdings auch eine Verringerung des Durchmessers des Drahtseils, an dem die Schneidperlen angeordnet sind. Bei dem Versuch, die Enden des im Durchmesser reduzierten Drahtseils mit den aus dem Stand der Technik bekannten hülsenartigen Pressverschlüssen miteinander zu verbinden, wurde festgestellt, dass die oben beschriebenen Probleme verstärkt auftraten. Daher betrug die Lebensdauer der Verschlüsse nur noch ca. 80 Stunden.

[0005] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, einen gegenüber dem Stand der Technik verbesserten hülsenartigen Pressverschluss für Sägeseile anzugeben, mit dem die vorbeschriebenen Nachteile vermieden werden. Insbesondere soll eine erhöhte Lebensdauer des Verschlusses erzielt werden, die in weiterer Folge zu einer deutlichen Zeit- und Kostenersparnis führt.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass wenigstens eines der Enden des hülsenartigen Pressverschlusses wenigstens eine schlitzförmige Unterbrechung, vorzugsweise sechs schlitzförmige Unterbrechungen, aufweist.

[0007] Unter dem Begriff der Steifigkeit sei im Allgemeinen der Widerstand eines Körpers gegen Verformung durch eine Kraft oder ein Drehmoment verstanden. Die Steifigkeit eines Körpers ist von dessen Werkstoff sowie der Geometrie abhängig. Je nach Belastungsart unterscheidet man unterschiedliche Steifigkeiten, wie z. B. Biege-, Dehn- oder Torsionssteifigkeit, wobei im Hinblick auf die vorliegende Erfindung insbesondere die Biegesteifigkeit von Bedeutung ist. Weist nun der hülsenartige Pressverschluss an wenigstens einem Ende einen Bereich verringerte Steifigkeit auf, so führt das dazu, dass der Übergang von Verschluss und Drahtseil unter dem Gesichtspunkt der dabei auftretenden Spannungen homogener bzw. stetiger erfolgt.

[0008] In einer vorteilhaften Ausführungsform besteht der hülsenartige Pressverschluss aus Stahl, vorzugsweise aus nickellegiertem Einsatzstahl. Zu den Einsatzstählen gehören die unlegierten und niedrig legierten Stähle bis zu einem maximalen Kohlenstoffgehalt von 0,2 %. Bauteile, die aus Einsatzstählen gefertigt sind, weisen in ihrem Inneren eine hohe Zähigkeit und auf der Oberfläche eine sehr große Härte und damit eine hohe Widerstandsfähigkeit gegen Verschleiß auf. Als Beispiel für einen nickellegierten Einsatzstahl sei der Werkstoff 15CrNi13 genannt. Er zeichnet sich durch eine Zugfestigkeit von 1000 bis 1100 N/mm² aus. Damit kann eine Mindestzugkraft von 5000 N gewährleistet werden. Zur Verpressung eines aus diesem Material gefertigten Pressverschlusses sind Drücke von 400 kN notwendig.

[0009] Der Bereich der verringerten Steifigkeit kann z. B. dadurch erzielt werden, dass der hülsenartige Pressverschluss an dem betreffenden Ende eine Materialverjüngung aufweist. Alternativ oder als zusätzliche Maßnahme kann - wie dies erfindungsgemäß vorgese-

hen ist - die Steifigkeit an den Enden des hülsenartigen Pressverschlusses durch schlitzförmige Unterbrechungen, beispielsweise sechs schlitzförmige Unterbrechungen, verringert werden.

[0010] Weiterhin hat es sich als verteilhaft erwiesen, wenn der hülsenartige Pressverschluss an wenigstens einem Ende wenigstens eine ringförmige Ausnehmung aufweist, wobei die wenigstens eine ringförmige Ausnehmung vorzugsweise zwischen der Innenfläche des hülsenartigen Pressverschlusses und dem Drahtseil angeordnet ist. Das bedeutet, dass die Innenfläche des hülsenartigen Pressverschlusses nur im Bereich der Mitte des hülsenartigen Pressverschlusses an dem Drahtseil anliegt. Es ist denkbar, dass die wenigstens eine ringförmige Ausnehmung leer bleibt oder dass in ihr wenigstens ein hülsenartiges Bauteil z.B. aus Kunststoff (vorzugsweise aus Teflon) angeordnet ist und/oder dass die wenigstens eine ringförmige Ausnehmung zumindest bereichsweise mit einem Kunststoff, vorzugsweise mit einem thermoplastischen Elastomer auf Urethanbasis, befüllt ist. Alle diese Maßnahmen bzw. Kombinationen dieser Maßnahmen dienen der Schaffung eines homogenen bzw. stetigeren Übergangs von Verschluss und Drahtseil.

[0011] Der im letzten Absatz genannte Kunststoff, mit dem die wenigstens eine ringförmige Ausnehmung zumindest bereichsweise befüllt sein kann, wird vorteilhafterweise auch dazu verwendet, den hülsenartigen Pressverschluss und/oder das Drahtseil (an den Stellen zwischen den Schneidperlen) zumindest bereichsweise mit einem Spritzgussmantel zu ummanteln. Im Allgemeinen dient ein solcher Spritzgussmantel dazu, das Drahtseil vor äußeren Einflüssen zu schützen. Dadurch kann Korrosion verhindert und die Sicherheit im Einsatz erhöht werden. Außerdem dient der Spritzgussmantel dazu, die Schneidperlen zu stabilisieren und zu fixieren. Hierzu werden die Schneidperlen vorzugsweise komplett unter-spritzt.

[0012] Bei der Fertigung des erfindungsgemäßen Sä-geseils ist vorteilhafterweise darauf zu achten, den Abstand der beiden zu dem hülsenartigen Pressverschluss benachbarten Schneidperlen so gut wie möglich an den Abstand der übrigen Schneidperlen anzupassen, da es ansonsten z.B. bei einer periodischen Umlaufbewegung eines endlosen Sä-geseils in einer Multiwire-Säge zu unerwünschten Schwingungen kommt. Allerdings gelingt das aufgrund der notwendigen Mindestbreite des hülsenartigen Pressverschlusses nur zum Teil. Daher sind die beiden zu dem hülsenartigen Pressverschluss benachbarten Schneidperlen generell einer erhöhten Belastung ausgesetzt. Aus diesem Grund hat es sich in manchen Fällen als günstig erwiesen, wenn wenigstens eine der beiden zu dem hülsenartigen Pressverschluss benachbarten Schneidperlen einen im Vergleich zu den übrigen Schneidperlen verschleißfesteren Schneidbelag aufweist. Dies kann z.B. durch eine härtete Bindung und/oder eine höhere Diamantkonzentration erreicht werden.

[0013] Als weitere Ausgleichsmaßnahme vor dem Hintergrund einer erhöhten Belastung kann es vorgesehen sein, dass wenigstens einer der beiden zu dem hülsenartigen Pressverschluss benachbarten Schneidperlen ein an dem Trägerkörper des Schneidbelags angeschweißtes Verlängerungsteil aufweist, wobei das angeschweißte Verlängerungsteil auf der Seite der Schneidperlen angeordnet ist, welche dem hülsenartigen Pressverschluss abgewandt ist. Dieses angeschweißte Verlängerungsteil dient der Verstärkung des Trägerkörpers des Schneidbelags. Allerdings muss dabei daraufgeachtet werden, dass im Übergangsbereich des angeschweißten Verlängerungsteils zum Drahtseil nicht ähnliche Probleme wie bei dem hülsenartigen Pressverschluss auftreten. Das kann dadurch erreicht werden, dass das freie Ende des angeschweißten Verlängerungsteils wenigstens eine schlitzförmige Unterbrechung, vorzugsweise sechs schlitzförmige Unterbrechungen, aufweist.

[0014] Wie weiter oben ausgeführt, wird man bestrebt sein, den Abstand der beiden zu dem hülsenartigen Pressverschluss benachbarten Schneidperlen so gut wie möglich an den Abstand der übrigen Schneidperlen anzupassen. Das bedeutet, dass man auch einen möglichst kleinen Abstand dieser beiden Perlen zu dem Pressverschluss erreichen möchte. Dabei darf aber nicht die Biegeelastizität der Teilstücke zwischen diesen beiden Perlen und dem Pressverschluss zu stark eingeschränkt werden. Ein vorteilhafter Kompromiss zwischen einem kleinen Abstand und einer relativ hohen Elastizität der Teilstücke kann dadurch erreicht werden, dass bei wenigstens einer der beiden zu dem hülsenartigen Pressverschluss benachbarten Schneidperlen einer der beiden Teile des Trägerkörpers, welche bei den übrigen Schneidperlen über den Schneidbelag hinausragen, fehlt, wobei der Teil des Trägerkörpers auf der dem hülsenartigen Pressverschluss zugewandten Seite der Schneidperle fehlt. Es ist dabei wiederum darauf zu achten, dass es nicht zu einem zu abrupten Übergang von Drahtseil und Schneidperle kommt. Aus diesem Grund kann es vorgesehen sein, dass der Trägerkörper wenigstens einer der beiden zu dem hülsenartigen Pressverschluss benachbarten Schneidperlen wenigstens eine ringförmige Ausnehmung aufweist, wobei die wenigstens eine ringförmige Ausnehmung an dem Ende des Trägerkörpers angeordnet ist, welche dem hülsenartigen Pressverschluss zugewandt ist. Ähnlich wie bei dem hülsenartigen Pressverschluss ist die wenigstens eine ringförmige Ausnehmung vorzugsweise zwischen der Innenfläche des Trägerkörpers und dem Drahtseil angeordnet. Sie kann ebenfalls entweder leer bleiben oder wenigstens ein in ihr angeordnetes hülsenartiges Bauteil aus Kunststoff (vorzugsweise aus Teflon) aufweisen und/oder zumindest bereichsweise mit einem Kunststoff, vorzugsweise mit einem thermoplastischen Elastomer auf Urethanbasis, befüllt sein.

[0015] Weitere Einzelheiten und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden anhand der Figurenbeschrei-

bung unter Bezugnahme auf die in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele im Folgenden näher erläutert. Dabei zeigt:

- Fig. 1 eine schematische Querschnittsdarstellung eines Ausschnitts eines erfindungsgemäßen Sägesei-
 Fig. 2 eine schematische Seitenansicht einer der beiden zu dem hülsenartigen Pressverschluss benachbarten Schneidperlen,
 Fig. 3 eine schematische Seitenansicht eines Ausführungsbeispiels des hülsenartigen Pressverschlusses und
 Fig. 4 eine schematische Querschnittsdarstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels des hülsenartigen Pressverschlusses.

[0016] In der Fig. 1 ist schematisch ein zur Erläuterung der Erfindung relevanter Ausschnitt des Sägesei-
 1 in Querschnitt dargestellt. Dieser Ausschnitt kann bei-
 spielsweise Teil eines zu einer endlosen Seilschleife ver-
 bundenen Sägesei- 1 sein. Dadurch, dass die Länge
 einer solchen Seilschleife typischerweise mehrere Meter
 (z.B. 50 m) beträgt und der hier dargestellte Ausschnitt
 in Wirklichkeit eine Länge von wenigen Zentimetern hat,
 ist die Krümmung des Sägesei- 1 in dieser Darstellung
 nicht erkennbar. Der Ausschnitt zeigt (von der Mitte zum
 Rand der Zeichnung hin betrachtet): einen hülsenartigen
 Pressverschluss 5, durch den die Enden 4 des Drahtsei-
 les 2 miteinander verbunden sind, zwei zu dem hülsen-
 artigen Pressverschluss 5 benachbarte Schneidperlen
 3' und 3", die sich in ihrer Bauweise von den übrigen
 Schneidperlen 3, von denen zwei an den Rändern der
 Zeichnung zu sehen sind, unterscheiden. Alle Schneid-
 perlen 3, 3' und 3" sind an dem Drahtseil 2 angeordnet.
 Der hülsenartige Pressverschluss 5, welcher in der hier
 dargestellten Ausführungsform aus nickellegiertem Ein-
 35 setzstahl gefertigt ist, sei anhand der Fig. 3 weiter unten
 noch näher beschrieben. An dieser Stelle sei darauf hin-
 gewiesen, dass der hülsenartige Pressverschluss 5 an
 beiden Enden 6 jeweils einen Bereich verringerter Stei-
 40 figkeit aufweist, der jeweils durch eine nach außen hin
 zunehmende Materialverjüngung 7 hervorgerufen wird.
 Gleichzeitig ist der Außendurchmesser D5 des hülsen-
 artigen Pressverschlusses 5, der im Wesentlichen die
 45 Form eines Zylinderrohres aufweist, über die ganze Brei-
 te konstant. Das bedeutet, dass der hülsenartige Press-
 verschluss 5 im Bereich A4 seiner Mitte mit der Innen-
 fläche direkt an dem Drahtseil 2 anliegt, hingegen an den
 Enden 6 mit der Materialverjüngung 7 einen Abstand D2
 zum Drahtseil 2 aufweist. Anders ausgedrückt, weist der
 hülsenartige Pressverschluss 5 an den beiden Enden 6
 jeweils eine ringförmige Ausnehmung 9 auf, die zwischen
 seiner Innenfläche und dem Drahtseil 2 angeordnet ist.
 In den beiden ringförmigen Ausnehmungen 9 ist jeweils
 ein hülsenartiges Bauteil 10 aus Teflon angeordnet, wo-
 bei dieses hülsenartige Bauteil 10 nicht die gesamte Aus-
 50 nehmung 9 ausfüllt. Der übrige Teil der Ausnehmung 9

ist vielmehr mit einem thermoplastischen Elastomer 11
 auf Urethanbasis befüllt. Dieser Kunststoff 11 umgibt
 auch den gesamten hülsenartigen Pressverschluss 5
 und reicht bis an die beiden benachbarten Schneidperlen
 3' und 3" heran. Dieser Spritzgussmantel 11 verhindert
 insbesondere Korrosionsschäden an dem Pressver-
 schluss 5. Die Schneidperlen 3, 3' und 3" bestehen im
 Wesentlichen aus einem Trägerkörper 13, auf dem je-
 10 weils ein ringförmiger Schneidbelag 12 angeordnet ist.
 Die beiden zu dem hülsenartigen Pressverschluss 5 be-
 nachbarten Schneidperlen 3' und 3" unterscheiden sich
 in ihrer Bauweise - wie bereits weiter oben ausgeführt -
 von den restlichen Schneidperlen 3, die an dem Drahtseil
 2 angeordnet sind. Ihre Bauweise sei im Einzelnen an-
 15 hand der Fig. 2 näher erläutert. An dieser Stelle sei auf
 die ringförmige Ausnehmung 18 an dem Ende des Trä-
 gekörpers 13, welche dem hülsenartigen Pressver-
 schluss 5 zugewandt ist, hingewiesen. Diese Ausneh-
 20 mung 18 ist ebenfalls mit dem thermoplastischen Elas-
 tomer 11 auf Urethanbasis, aus dem der Spritzgussman-
 tel besteht, befüllt. Die Teilstücke des Drahtseils 2 zwi-
 schen den Schneidperlen 3, 3' und 3" sind ebenfalls mit
 diesem Kunststoff 11 ummantelt. Es sei noch darauf hin-
 25 gewiesen, dass es sich hier (genauso wie bei den übrigen
 Figuren) nicht um maßstabsgetreute Abbildungen han-
 delt. In der Wirklichkeit:

- liegt der Außendurchmesser D1 des Drahtseils 2 ty-
 pischerweise zwischen 2,5 mm und 4,4 mm und be-
 trägt vorzugsweise 3,5 mm,
- beträgt der Abstand A1 des hülsenartigen Pressver-
 schlusses 5 zu den beiden benachbarten Schneid-
 perlen 3' und 3" ungefähr 5 mm,
- weisen die beiden Übergangszonen A2 und A3 an
 den Enden 6 des Pressverschlusses 5, welche durch
 den verspritzten Bereich A2 und den Bereich A3, in
 dem die Teflonhülse 10 angeordnet ist, gekenn-
 35 zeichnet sind, eine Länge von 1 bis 2 mm auf,
- beträgt die Länge A4 des Bereichs in der Mitte des
 hülsenartigen Pressverschlusses 5 typischerweise
 zwischen 6 und 7 mm,
- weist der Abstand D2 der Innenfläche des hülsen-
 artigen Pressverschlusses 5 zu dem Drahtseil 2 an
 den beiden Enden 6 einen Wert von ca. 0,5 mm auf
 und
- beträgt der Abstand A5 zweier Schneidperlen 3 ty-
 pischerweise ca. 2,5 cm, wobei der Abstand der bei-
 den zu dem hülsenartigen Pressverschluss 5 be-
 nachbarten Schneidperlen 3' und 3" im Vergleich da-
 zu etwas größer ist.

[0017] Insgesamt sind an dem Drahtseil 2 zwischen
 30 und 40, vorzugsweise 36 Schneidperlen 3, 3' und
 3" pro Meter angeordnet. Bei einem Sägesei- 1, das ei-
 ne Länge von 50 m hat und 36 Schneidperlen 3, 3' und
 3" pro Meter aufweist, sind das dann insgesamt 1800
 Schneidperlen 3, 3' und 3". Aufgrund der Tatsache, dass
 der Abstand der beiden zu dem hülsenartigen Pressver-
 55 schluss 5 benachbarten Schneidperlen 3' und 3" im Vergleich da-
 zu etwas größer ist.

schluss 5 benachbarten Schneidperlen 3' und 3'' etwas größer ist als der Abstand der übrigen Schneidperlen 3, sind diese beiden benachbarten Schneidperlen 3' und 3'' einer erhöhten Belastung ausgesetzt. Das betrifft vor allem die Schneidperle 3', die in Laufrichtung L des Sägesegels 1 gesehen hinter dem Verschluss 5 angeordnet ist. Man trägt dieser erhöhten Belastung unter anderem dadurch Rechnung, dass der Schneidbelag 12 dieser Schneidperle 3' in einer im Vergleich zu den übrigen Schneidperlen 3 und 3'' verschleißfesteren Form ausgeführt ist.

[0018] Die genaue Bauweise der beiden zu dem hülsenartigen Pressverschluss 5 benachbarten Schneidperlen 3' und 3'' sei im Folgenden anhand der Fig. 2 näher erläutert: Dargestellt ist hier die in Laufrichtung L gesehen hinter dem hülsenartigen Pressverschluss 5 angeordnete Schneidperle 3'. Die in Laufrichtung L gesehen vor dem hülsenartigen Pressverschluss 5 angeordnete Schneidperle 3'' ist (bis auf den unterschiedlichen Schneidbelag) spiegelsymmetrisch dazu aufgebaut. Es handelt sich um eine Seitenansicht der Schneidperle 3', wobei der Schneidbelag 12 und der Trägerkörper 13 unterbrochen dargestellt sind, um den Blick des Betrachters auf die darunter liegenden Bereiche freizugeben. Es sei auf folgende Merkmale hingewiesen:

- auf der dem hülsenartige Pressverschluss 5 zugewandten Seite der Schneidperle 3' fehlt der Teil 17 des Trägerkörpers 13, welcher bei den übrigen Schneidperlen 3 über den Schneidbelag 12 hinausragt;
- auf der gegenüberliegenden Seite ist dieser Teil 17 des Trägerkörpers 13 vorhanden;
- auf der Seite der Schneidperle 3', welche dem hülsenartigen Pressverschluss 5 abgewandt ist, befindet sich ein an den Trägerkörper 13 des Schneidbelags 12 angeschweißtes Verlängerungsteil 14, wobei die Schweißnaht mit dem Bezugszeichen 20 versehen ist;
- das freie Ende 15 des angeschweißten Verlängerungsteils 14 weist sechs schlitzförmige Unterbrechungen 16 auf (von denen in der Zeichnung nur drei sichtbar sind).

[0019] Der Außendurchmesser D4 der Schneidperlen liegt (in der Wirklichkeit) zwischen 6,5 mm und 8,5 mm und beträgt vorzugsweise 7,3 mm. Der Außendurchmesser D3 des Trägerkörpers 13 bzw. des angeschweißten Verlängerungsteils 14 weist dann einen Wert von ca. 5,2 mm auf.

[0020] In der Fig. 3 sieht man eine vergrößerte Darstellung des hülsenartigen Pressverschlusses 5, wobei es sich hier ebenfalls um eine Seitenansicht handelt. In diesem Fall ist die Wand des Pressverschlusses 5 unterbrochen dargestellt, um den Blick des Betrachters auf die innerhalb des Verschlusses 5 angeordneten Bereiche freizugeben: Zu sehen sind (von der Mitte zum Rand der Zeichnung hin betrachtet): die beiden Drahtseilenden

4, welche in direktem Kontakt mit der Innenfläche des Pressverschlusses 5 stehen, zwei hülsenartige Bauteile 10 aus Teflon, die innerhalb der ringförmigen Ausnehmung 9 zwischen der Innenfläche des Pressverschlusses 5 und dem Drahtseil 2 angeordnet sind und mehrere schlitzförmige Unterbrechungen 8, die der Pressverschluss 5 an seinen beiden Enden 6 aufweist. In dieser Darstellung ist auch sehr gut die nach außen hin zunehmende Materialverjüngung 7 des Pressverschlusses 5 erkennbar. Der Außendurchmesser D5 des Pressverschlusses beträgt (in der Wirklichkeit) ca. 5,5 mm.

[0021] Fig. 4 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel des hülsenartigen Pressverschlusses 5 in einer schematischen Querschnittsdarstellung. Im Unterschied zu der in den Figuren 1 und 3 offenbarten Ausführungsform liegt der Pressverschluss 5 mit seiner gesamten Innenfläche direkt an dem Drahtseil 2 an und weist an den Enden keine ringförmige Ausnehmungen auf. Außerdem ist die Materialverjüngung 7 nicht stufenförmig ausgebildet. Stattdessen nähert sich der Außendurchmesser D5 des Pressverschlusses 5 im Wesentlichen asymptotisch dem Durchmesser D1 des Drahtseiles 2 an.

25 Patentansprüche

1. Sägeseil (1) zur Verwendung in einer Seilsägemaschine, mit einem Drahtseil (2) und daran angeordneten Schneidperlen (3, 3', 3''), wobei die Enden (4) des Drahtseiles (2) durch einen hülsenartigen Pressverschluss (5) miteinander verbunden sind, und wobei der hülsenartige Pressverschluss (5) an wenigstens einem Ende (6) einen Bereich verringerter Steifigkeit aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eines der Enden (6) des hülsenartigen Pressverschlusses (5) wenigstens eine schlitzförmige Unterbrechung (8), vorzugsweise sechs schlitzförmige Unterbrechungen (8), aufweist.
2. Sägeseil (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der hülsenartige Pressverschluss (5) aus Stahl, vorzugsweise aus nickellegiertem Einsatzstahl, besteht.
3. Sägeseil (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der hülsenartige Pressverschluss (5) an wenigstens einem Ende (6) eine Materialverjüngung (7) aufweist.
4. Sägesegels (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der hülsenartige Pressverschluss (5) an wenigstens einem Ende (6) wenigstens eine ringförmige Ausnehmung (9) aufweist, wobei die wenigstens eine ringförmige Ausnehmung (9) vorzugsweise zwischen der Innenfläche des hülsenartigen Pressverschlusses (5) und dem Drahtseil (2) angeordnet ist.

5. Sägeseil (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der wenigstens einen ringförmigen Ausnehmung (9) wenigstens ein hülsenartiges Bauteil (10) angeordnet ist, wobei das hülsenartige Bauteil (10) vorzugsweise aus Kunststoff, besonders bevorzugt aus Teflon, besteht. 5
6. Sägeseil (1) nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine ringförmige Ausnehmung (9) zumindest bereichsweise mit einem Kunststoff, vorzugsweise mit einem thermoplastischen Elastomer auf Urethanbasis, befüllt ist. 10
7. Sägeseil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der hülsenartige Pressverschluss (5) und/oder das Drahtseil (2) zumindest bereichsweise mit einem Spritzgussmantel (11), vorzugsweise aus einem thermoplastischen Elastomer auf Urethanbasis, ummantelt ist. 15
8. Sägeseil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine der beiden zu dem hülsenartigen Pressverschluss (5) benachbarten Schneidperlen (3', 3'') einen im Vergleich zu den übrigen Schneidperlen (3) verschleißfesteren Schneidbelag (12) aufweist. 20
9. Sägeseil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine der beiden zu dem hülsenartigen Pressverschluss (5) benachbarten Schneidperlen (3', 3'') ein an dem Trägerkörper (13) des Schneidbelags (12) angeschweißtes Verlängerungsteil (14) aufweist, wobei das angeschweißte Verlängerungsteil (14) auf der Seite der Schneidperle (3', 3'') angeordnet ist, welche dem hülsenartigen Pressverschluss (5) abgewandt ist. 25
10. Sägeseil (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das freie Ende (15) des angeschweißten Verlängerungsteils (14) wenigstens eine schlitzförmige Unterbrechung (16), vorzugsweise sechs schlitzförmige Unterbrechungen (16), aufweist. 30
11. Sägeseil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei wenigstens einer der beiden zu dem hülsenartigen Pressverschluss (5) benachbarten Schneidperlen (3', 3'') einer der beiden Teile (17) des Trägerkörpers (13), welche bei den übrigen Schneidperlen (3) über den Schneidbelag (12) hinausragen, fehlt, wobei der Teil (17) des Trägerkörpers (13) auf der dem hülsenartigen Pressverschluss (5) zugewandten Seite der Schneidperle (3', 3'') fehlt. 35
12. Sägeseil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Trägerkörper (13) wenigstens einer der beiden zu dem hülsenartigen Pressverschluss (5) benachbarten Schneidperlen (3', 3'') wenigstens eine ringförmige Ausnehmung (18) aufweist, wobei die wenigstens eine ringförmige Ausnehmung (18) an dem Ende (19) des Trägerkörpers (13) angeordnet ist, welches dem hülsenartigen Pressverschluss (5) zugewandt ist. 40
13. Sägeseil (1) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine ringförmige Ausnehmung (18) zwischen der Innenfläche des Trägerkörpers (13) und dem Drahtseil (2) angeordnet ist. 45
14. Sägeseil (1) nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der wenigstens einen ringförmigen Ausnehmung (18) wenigstens ein hülsenartiges Bauteil aus Kunststoff, vorzugsweise aus Teflon, angeordnet ist. 50
15. Sägeseil (1) nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine ringförmige Ausnehmung (18) zumindest bereichsweise mit einem Kunststoff, vorzugsweise mit einem thermoplastischen Elastomer auf Urethanbasis, befüllt ist. 55

Claims

1. A sawing wire (1) for use in a wire saw machine comprising a wire cable (2) and cutting beads (3, 3', 3'') arranged thereon, wherein the ends (4) of the wire cable (2) are connected together by a sleeve-like press closure (5), and wherein the sleeve-like press closure (5) has a region of reduced rigidity at at least one end (6), **characterized in that** at least one of the ends (6) of the sleeve-like press closure (5) has at least one slit-like recess (8), preferably six slit-like recesses (8).
2. The sawing wire (1) as set forth in claim 1 **characterised in that** the sleeve-like press closure (5) comprises steel, preferably nickel-alloyed case-hardened steel.
3. The sawing wire (1) as set forth in claim 1 or claim 2 **characterised in that** the sleeve-like press closure (5) has a material narrowing (7) at at least one end (6).
4. The sawing wire (1) as set forth in one of claims 1 through 3, **characterised in that** the sleeve-like press closure (5) has at least one annular recess (9) at at least one end (6), wherein the at least one annular recess (9) preferably is arranged between the inside surface of the sleeve-like press closure (5) and the wire cable (2).

5. The sawing wire (1) as set forth in claim 4, **characterised in that** at least one sleeve-like component (10) is arranged in the at least one annular recess (9), wherein the sleeve-like component (10) preferably comprises plastic, preferably Teflon.
6. The sawing wire (1) as set forth in claim 4 or 5, **characterised in that** the at least one annular recess (9) is at least region-wise filled with a plastic, preferably with a urethane-based thermoplastic elastomer.
7. The sawing wire (1) as set forth in one of claims 1 through 6, **characterised in that** the sleeve-like press closure (5) and/or the wire cable (2) is at least region-wise encased with an injection molded sheath (11), preferably comprising a urethane-based thermoplastic elastomer.
8. The sawing wire (1) as set forth in one of claims 1 through 7, **characterised in that** at least one of the two cutting beads (3', 3'') adjacent to the sleeve-like press closure (5) has a cutting surfacing (12) which is more wear-resistant in comparison with the other cutting beads (3).
9. The sawing wire (1) as set forth in one of claims 1 through 8, **characterised in that** at least one of the two cutting beads (3', 3'') adjacent to the sleeve-like press closure (5) has a prolongation portion (14) which is welded to the carrier body (13) of the cutting surfacing (12), wherein welded-on prolongation portion (14) is arranged on the side of the cutting bead (3', 3''), which is away from the sleeve-like press closure (5).
10. The sawing wire (1) as set forth in claim 9, **characterised in that** the free end (15) of the welded-on prolongation portion (14) has at least one slit-like recess (16), preferably six slit-like recesses (16).
11. The sawing wire (1) as set forth in one of claims 1 through 10, **characterised in that** in the case of at least one of the two cutting beads (3', 3'') adjacent to the sleeve-like press closure (5) one of the two portions (17) of the carrier body (13), that in the other cutting beads (3) project beyond the cutting surfacing (12), is absent, wherein the portion (17) of the carrier body (13) is absent on the side of the cutting bead (3', 3''), that faces towards the sleeve-like press closure (5).
12. The sawing wire (1) as set forth in one of claims 1 through 11, **characterised in that** the carrier body (13) of at least one of the two cutting beads (3', 3'') adjacent to the sleeve-like press closure (5) has at least one annular recess (18), wherein the at least one annular recess (18) is arranged at the end (19) of the carrier body (13), that is towards the sleeve-

like press closure (5).

13. The sawing wire (1) as set forth in claim 12, **characterised in that** the at least one annular recess (18) is arranged between the inside surface of the carrier body (13) and the wire cable (2).
14. The sawing wire (1) as set forth in claim 12 or claim 13 **characterised in that** at least one sleeve-like component of plastic, preferably of Teflon, is arranged in the at least one annular recess (18).
15. The sawing wire (1) as set forth in one of claims 12 through 14, **characterised in that** the at least one annular recess (18) is at least region-wise filled with a plastic, preferably with a urethane-based thermoplastic elastomer.

Revendications

1. Câble de scie (1) pour une utilisation dans une machine à scier par câble, comprenant un câble métallique (2) et des perles de découpage disposées dessus (3, 3', 3''), dans lequel les extrémités (4) du câble métallique (2) sont reliées ensemble par une fermeture par compression de type manchon (5), et dans lequel la fermeture par compression de type manchon (5) présente à au moins une extrémité (6) une zone de rigidité moindre, **caractérisée en ce qu'**au moins une des extrémités (6) de la fermeture par compression de type manchon (5) présente au moins une discontinuité en forme de fente (8), de préférence six discontinuités en forme de fente (8).
2. Câble de scie (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la fermeture par compression de type manchon (5) est composée d'acier, de préférence d'acier de cémentation en alliage à base de nickel.
3. Câble de scie (1) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la fermeture par compression de type manchon (5) présente à au moins une extrémité (8) un rétrécissement de matière (7).
4. Câble de scie (1) selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la fermeture par compression de type manchon (5) présente à au moins une extrémité (6) au moins un évidement en forme d'anneau (9), dans lequel l'au moins un évidement en forme d'anneau (9) est disposé de préférence entre la surface interne de la fermeture par compression de type manchon (5) et le câble métallique (2).
5. Câble de scie (1) selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** dans l'au moins un évidement en forme d'anneau (9) est disposé au moins un composant de type manchon (10), dans lequel le com-

posant de type manchon (10) est composé de préférence de matière plastique, en particulier de préférence de téflon.

6. Câble de scie (1) selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce que** l'au moins un évidement en forme d'anneau (9) est rempli au moins par endroits d'une matière plastique, de préférence d'un élastomère thermoplastique sur une base d'uréthane.

7. Câble de scie (1) selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** la fermeture par compression de type manchon (5) et / ou le câble de scie (2) est enveloppé(e) au moins par endroits d'une enveloppe moulée par injection (11), de préférence d'un élastomère thermoplastique à base d'uréthane.

8. Câble de scie (1) selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce qu'**au moins une des deux perles de découpage (3', 3'') contiguës à la fermeture par compression de type manchon (5) présente un revêtement tranchant (12) résistant à l'abrasion par rapport aux autres perles de découpage (3).

9. Câble de scie (1) selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce qu'**au moins une des deux perles de découpage (3', 3'') contiguës à la fermeture par compression de type manchon (5) présente une partie de prolongement (14) soudée au corps porteur (13) du revêtement tranchant (12), dans lequel la partie de prolongement soudée (14) est disposée sur le côté de la perle de découpage (3', 3'') qui est opposé à la fermeture par compression de type manchon (5).

10. Câble de scie (1) selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** l'extrémité libre (15) de la partie de prolongement soudée (14) présente au moins une discontinuité en forme de fente (16), de préférence six discontinuités en forme de fente (6).

11. Câble de scie (1) selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** dans au moins une des deux perles de découpage (3', 3'') contiguës à la fermeture par compression de type manchon (5), il manque l'une des deux parties (17) du corps porteur (13), qui dépassent du revêtement tranchant (12) dans les autres perles de découpage (3), dans lequel la partie (17) du corps porteur (13) manque sur le côté, orienté vers la fermeture par compression de type manchon (5), de la perle de découpage (3', 3'').

12. Câble de scie (1) selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** le corps porteur (13) présente à au moins une des deux perles de découpage (3', 3'') contiguës à la fermeture par compression de type manchon (5) au moins un évidement en forme d'anneau (18), dans lequel l'au moins un évidement

en forme d'anneau (18) est disposé à l'extrémité (19) du corps porteur (13) qui est orientée vers la fermeture par compression de type manchon (5).

13. Câble de scie (1) selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** l'au moins un évidement en forme d'anneau (18) est disposé entre la surface interne du corps porteur (13) et le câble de scie (2).

14. Câble de scie (1) selon la revendication 12 ou 13, **caractérisé en ce que** dans l'au moins un évidement en forme d'anneau (18) est disposé au moins un composant de type manchon en matière plastique, de préférence en téflon.

15. Câble de scie (1) selon l'une des revendications 12 à 14, **caractérisé en ce que** l'au moins un évidement en forme d'anneau (18) est rempli au moins par endroits d'une matière plastique, de préférence d'un élastomère thermoplastique à base d'uréthane.

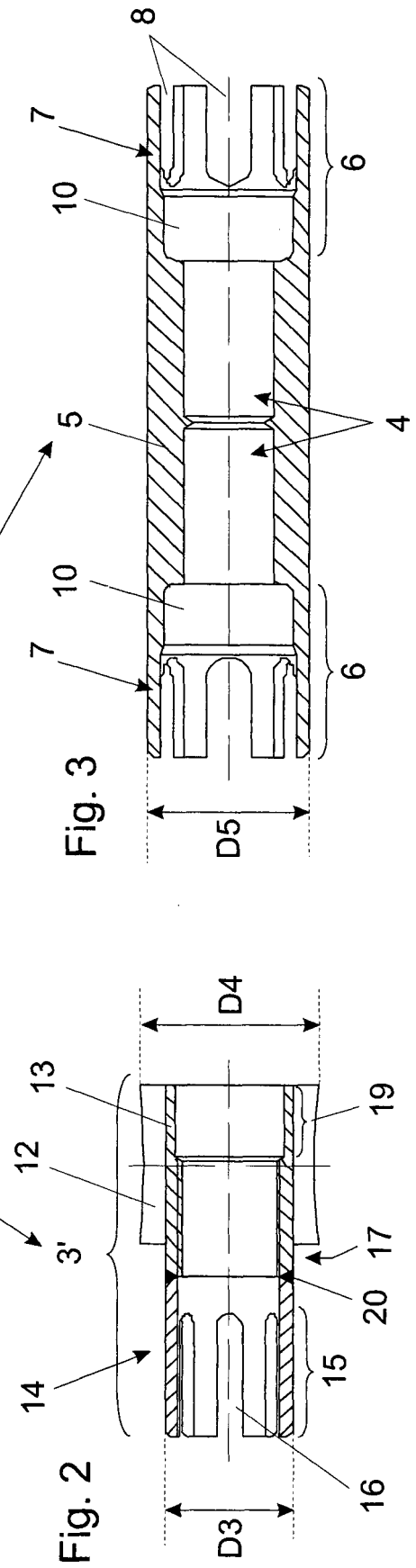
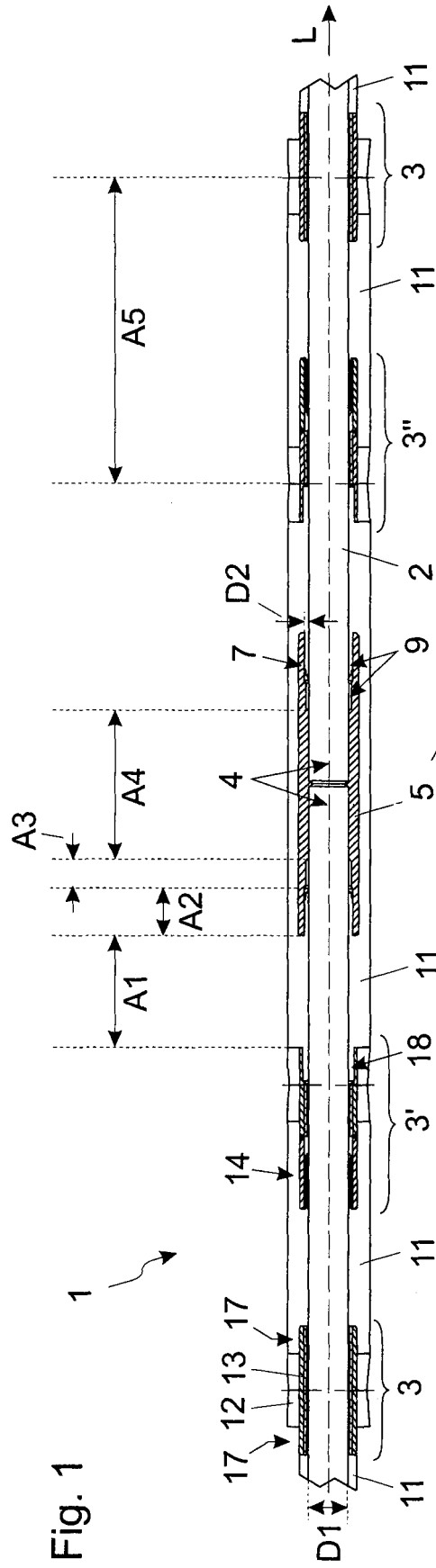
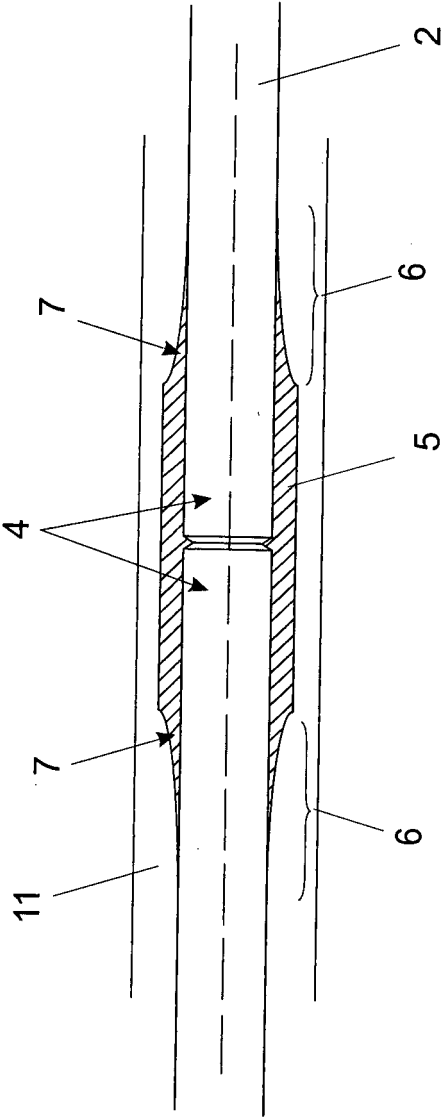


Fig. 4



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

- JP 10006329 B [0001]
- EP 0450506 A2 [0002]