

(19)



(11)

EP 2 779 785 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
17.09.2014 Patentblatt 2014/38

(51) Int Cl.:
H05B 3/34 (2006.01) H05B 3/58 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14158965.5**

(22) Anmeldetag: **11.03.2014**

(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

(72) Erfinder:
• **Christ, Alexander**
51545 Waldbröl (DE)
• **Flamme, Michael**
58675 Hemer (DE)

(30) Priorität: **11.03.2013 DE 102013102378**

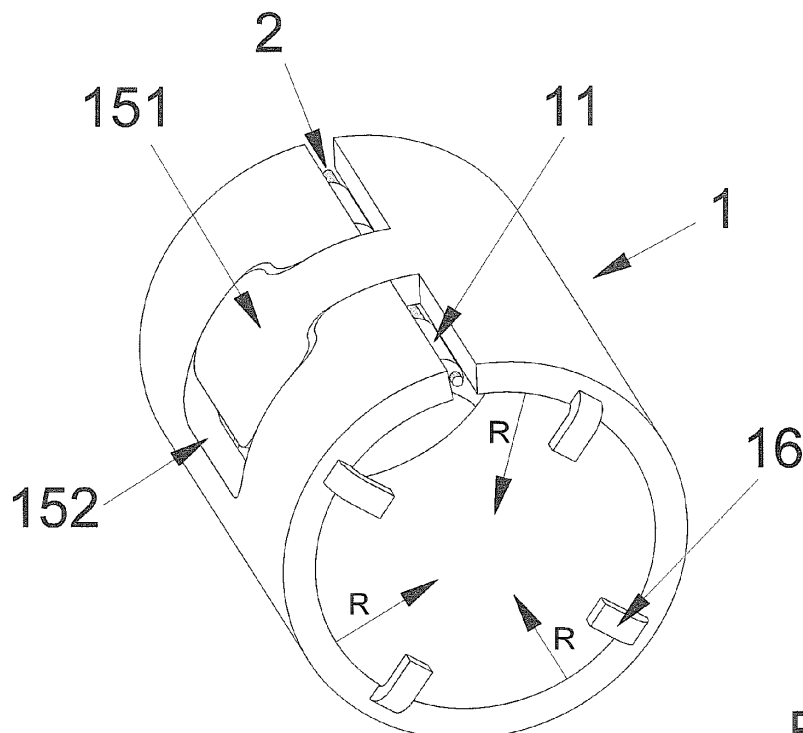
(74) Vertreter: **Wagner, Matthias**
Müller-Gerbes Wagner Albiger
Patentanwälte
Friedrich-Breuer-Straße 72-78
D-53225 Bonn (DE)

(71) Anmelder: **GC-Heat Gebhard & Castiglia GmbH &
Co. KG**
51545 Waldbröl (DE)

(54) **Heizeinrichtung zum außenseitigen Beheizen eines rohrförmigen Bauteiles**

(57) Die Erfindung betrifft eine Heizeinrichtung zum außenseitigen Beheizen eines rohrförmigen Bauteiles, umfassend ein innerhalb eines Mantelrohres angeordnetes elektrisches Heizelement, welches gemeinsam mit dem Mantelrohr auf das Bauteil aufschiebbar ist, wobei

das Mantelrohr einen in axialer Richtung des Bauteiles verlaufenden Schlitz aufweist, wobei das Mantelrohr aus einem plattierten Blech mit einer Grundschrift sowie mindestens einer auf die Grundschrift aufgetragenen Plattierungsschicht gebildet ist.



Figur 2

EP 2 779 785 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Heizeinrichtung zum außenseitigen Beheizen eines rohrförmigen Bauteiles, umfassend ein innerhalb eines Mantelrohres angeordnetes elektrisches Heizelement, welches gemeinsam mit dem Mantelrohr auf das Bauteil aufschiebbar ist, wobei das Mantelrohr einen in axialer Richtung des Bauteiles verlaufenden Schlitz aufweist.

[0002] Derartige Heizeinrichtungen sind bekannt und dienen beispielsweise dazu, ein rohrförmiges Bauteil in Gestalt eines Düsenkörpers zu beheizen, mit welchem temperaturbedingt verflüssigte Werkstoffe, z.B. Kunststoffschmelze einer Spritzgussform zugeführt werden. Die Beheizung des rohrförmigen Bauteiles wird dabei vom elektrischen Heizelement bewirkt, welches innerhalb des Mantelrohres aufgenommen und das rohrförmige Bauteil konzentrisch umgebend angeordnet ist. Das insoweit die äußere Hülle bildende Mantelrohr dient der Abschirmung des elektrischen Heizelementes, der Vergleichmäßigung der Wärmeabgabe sowie der Fixierung des elektrischen Heizelementes auf dem Bauteil.

[0003] Um einen guten Wärmeübergang zwischen dem elektrischen Heizelement und dem rohrförmigen Bauteil sicherzustellen, muss das Heizelement fest und ohne Luftspalte und dergleichen auf dem rohrförmigen Bauteil sitzen, wozu es aus der EP 0591755 B1 bekannt ist, das elektrische Heizelement mit einem als Mantelrohr dienenden Blech-Außenmantel unter Vorspannung auf das rohrförmige Bauteil aufzubringen. Diese Vorspannung erschwert jedoch die Montage und überdies besteht die Gefahr, dass sich bei Erwärmung des elektrischen Heizelementes durch die damit einhergehende Wärmeausdehnung auch des Mantelrohres die Vorspannung verringert und bei längerem Gebrauch einer solchen elektrischen Heizeinrichtung und vielfachem Aufheizen und Abkühlen die Vorspannung allmählich verloren geht. Dies führt im Extremfall dazu, dass die Heizeinrichtung vom rohrförmigen Bauteil abfällt.

[0004] Aus der DE 693 08 711 D2 ist es bekannt, einen Heizleiter zwischen einem inneren Rohr und einem äußeren Rohr anzuordnen, die jeweils aus unterschiedlichen Metallen gefertigt sind, deren Ausdehnungskoeffizienten voneinander verschieden sind. Hierdurch soll ein Bimetalleffekt dahingehend erzielt werden, dass sich die Heizeinrichtung bei Erwärmung selbsttätig auf dem rohrförmigen Bauteil festklemmt. Die Fertigung eines solchen aus Innen- und Außenband mit zwischenliegendem Heizleiter bestehenden Heizeinrichtung ist jedoch sehr aufwändig und überdies lassen sich unterschiedliche gewünschte Eigenschaften, wie z.B. Wärmeverteilung, Einsatztemperatur, Magnetisierbarkeit und auch der optische Eindruck einer solchen Heizeinrichtung nur sehr schlecht variieren.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, eine elektrische Heizeinrichtung der eingangs genannten Art vorzuschlagen, die mit einem Mantelrohr ausgestattet ist, welches eine besonders einfache Montage bei höchster Betriebs-

sicherheit und weitreichender Beeinflussung des Verhaltens und weiterer Eigenschaften des Mantelrohres in Abhängigkeit vom Einsatzzweck ermöglicht.

[0006] Zur Lösung der gestellten Aufgabe wird erfindungsgemäß eine Heizeinrichtung gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 1 vorgeschlagen.

[0007] Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0008] Der erfindungsgemäße Vorschlag beruht darauf, dass das Mantelrohr aus einem plattierten Blech mit einer Grundschicht sowie mindestens einer auf die Grundschicht aufgetragenen Plattierungsschicht gebildet ist.

[0009] Plattierte Bleche sind an sich bekannt und handelsüblich erhältlich und stellen Verbundwerkstoffe dar, die aus einer Grundschicht und mindestens einer Lage eines anderen Werkstoffes, der Plattierungsschicht bestehen. Die Grundschicht dient auch als Trägerwerkstoff des solchermaßen ausgebildeten Verbundwerkstoffes und verleiht dem Mantelrohr die notwendige mechanische Festigkeit, während erfindungsgemäß durch Auswahl der für den jeweiligen Anwendungszweck geeigneten Plattierungsschichten die spezifischen Eigenschaften des Mantelrohres in weiten Grenzen beeinflusst werden können.

[0010] Üblicherweise werden plattierte Bleche durch Warmwalzen hergestellt, bei denen die Grund- und Plattierungsschichten im Wesentlichen unlösbar miteinander verbunden werden.

[0011] In der einfachsten Ausführungsform der Erfindung besteht das Mantelrohr aus einem plattierten Blech mit lediglich zwei Schichten, nämlich einer Grundschicht sowie einer auf die Grundschicht aufgetragenen Plattierungsschicht. Die Plattierungsschicht kann dabei sowohl auf der dem Heizelement zugewandten Innenseite oder aber auf der dem Heizelement abgewandten Außenseite des Mantelrohres angeordnet sein. Dies richtet sich nach den jeweiligen Anwendungsfällen.

[0012] Nach einem weiteren Vorschlag der Erfindung kann das Mantelrohr auch aus einem plattierten Blech gebildet sein, welches ausgehend von der Grundschicht mehrere auf einer Seite der Grundschicht aufgetragene Plattierungsschichten in Form von diskreten Lagen aufweist oder aber das Mantelrohr wird aus einem plattierten Blech gebildet, welches ausgehend von der Grundschicht auf beiden Seiten derselben mit mindestens einer oder beispielsweise auch jeweils zwei Plattierungsschichten versehen ist. Auch unterschiedliche Anzahlen von Plattierungsschichten auf der Innen- bzw. Außenseite der Grundschicht sind möglich.

[0013] Die Grundschicht nach der Erfindung kann beispielsweise auf der Basis von Eisen, Kupfer oder Nickel oder Legierungen derselben ausgebildet sein. Grundschichten auf Basis von Eisen und Eisen-Legierungen eignen sich besonders für niedrige Temperaturen des elektrischen Heizelementes und des damit zu beheizenden rohrförmigen

[0014] Bauteiles, ermöglichen eine gute Wärmeverteilung innerhalb des Mantelrohres, eine hohe Haltbarkeit der aufgetragenen Plattierung und gleichzeitig sehr niedrige Werkstoffkosten und bieten die Möglichkeit, sehr harte Plattierungsschichten mit welchen Plattierungsschichten zu kombinieren, z.B. auf der dem elektrischen Heizelement abgewandten Außenseite des Mantelrohres sehr harte Plattierungsschicht einzusetzen, während auf der Innenseite dem elektrischen Heizelement zugewandt sehr weiche Plattierungsschichten zum Einsatz kommen.

[0015] Die Verwendung von Grundsichten auf Basis von Kupfer und Kupfer-Legierungen ermöglicht eine Verwendung der erfindungsgemäßen Heizeinrichtung bei mittleren Temperaturniveaus und eine gegenüber Eisen und Eisen-Legierungen bessere Wärmeverteilung sowie eine erhöhte elektrische und thermische Leitfähigkeit bei gleichzeitig erhöhter Korrosionsbeständigkeit auch gegenüber korrosiven Gasen. Aufgrund der genannten guten Wärmeleitfähigkeit von Kupfer als Grundsicht treten bei derartigen Mantelrohren keine thermischen Verzugerscheinungen bei Temperaturlastwechseln auf.

[0016] Die Verwendung von Nickel oder Nickel-Legierungen in der Grundsicht der erfindungsgemäßen Heizeinrichtung führt zu den gleichen Eigenschaften wie Kupfer, insbesondere gute Wärmeleitfähigkeit und hohe elektrische Leitfähigkeit, jedoch können durch Verwendung von Nickel und Nickel-Legierungen noch höhere Temperaturen realisiert werden, da Nickel in dieser Hinsicht Kupferschichten überlegen ist.

[0017] Sofern hohe Magnetisierbarkeit bis zu maximal unterschiedlichen Temperaturen bei gleichzeitig leichter Umformbarkeit gewünscht ist, werden bevorzugt FeNi-Legierungen in der Grundsicht eingesetzt.

[0018] Die mindestens eine Plattierungsschicht kann je nach gewünschter Eigenschaft auf Basis von Eisen, Kupfer, Nickel oder deren Legierungen ausgebildet sein, um die bereits im Zusammenhang mit den Grundsichten genannten Vorteile der jeweiligen Materialien auch im Bereich der Plattierungsschichten zu erzielen.

[0019] Vorzugsweise bestehen die Plattierungsschichten aus FeNi-, NiCr- oder NiCuAl-Legierungen, auch NiCuFe-Legierungen sind im Rahmen der Erfindung sinnvoll. Es ergibt sich eine gute Magnetisierbarkeit bei hoher Wärmeleitfähigkeit sowie einstellbarer Härte.

[0020] Die Verwendung von NiCr-Legierungen in der Plattierungsschicht führt überdies zu einem hohen Glanz des erfindungsgemäß ausgebildeten Mantelrohres ähnlich dem von Edelstahl, was optisch vorteilhaft ist und überdies zu einer hohen Korrosionsbeständigkeit auch bei hohen Temperaturen führt. Wenn Ni-Cr-Plattierungsschichten mit einer Grundsicht z.B. auf Basis von Eisen kombiniert werden, erhält man trotz des hohen Glanzes und der hohen Korrosionsbeständigkeit durch die Grundsicht eine hohe Wärmeleitfähigkeit, gute Wärmeverteilung und ein sehr leicht an die Kontur des röhrenförmigen Bauteiles anpassbares Mantelrohr mit wesent-

lich höherer Zugfestigkeit gegenüber einem Mantelrohr aus z.B. Ferritblech, so dass eventuell vorgegebene Vorspannungen auch über lange Anwendungszeiten aufrechterhalten werden können.

5 **[0021]** Wie bereits eingangs erwähnt, können die Plattierungsschichten unterschiedliche Härten aufweisen, z. B. auf der dem elektrischen Heizelement abgewandten Außenseite, die zugleich auch die zugängliche Außenseite der Heizeinrichtung ist, besonders hart und damit widerstandsfähig, während auf der dem Heizelement zugewandten Innenseite besonders weiche Plattierungsschichten zum Einsatz kommen können.

10 **[0022]** Darüber hinaus ist es möglich, das Mantelrohr aus einem plattierten Blech auszubilden, welches bimetalische Eigenschaften aufweist, dergestalt, dass bei Beheizung des Heizelements ein in weiten Grenzen einstellbarer radialer Druck auf das röhrenförmige Bauteil aufgebaut wird. Derartige bimetalische Eigenschaften lassen sich beispielsweise realisieren, wenn in der Grundsicht Kupfer zum Einsatz kommt und unterschiedliche Plattierungsschichten z.B. aus MnNi16Cu10 einerseits und FeNi36 andererseits zum Einsatz kommen. Eine besonders preiswerte Ausführungsform eines Mantelrohres mit bimetalischen Eigenschaften kann z.B. durch Aus-
25 bildung der Grundsicht aus Eisen und eine Plattierungsschicht aus MnNi16Cu10 und eine weitere Plattierungsschicht aus FeNi36 gebildet werden.

30 **[0023]** Es versteht sich, dass die einzelnen Materialauswahlen in Grund- und Plattierungsschicht(en) vom Fachmann je nach den gewünschten Eigenschaften des Mantelrohres ausgewählt werden können.

35 **[0024]** Darüber hinaus bietet die erfindungsgemäße Heizeinrichtung aufgrund der Tatsache, dass das Mantelrohr lediglich ein plattiertes Blech umfasst, welches einen je nach Anwendungsfall unterschiedlichen Schichtenaufbau aufweist, die Möglichkeit, auf einfache Weise ein Thermoelement zur Temperaturregelung des elektrischen Heizelementes zu integrieren. So kann nach einem Vorschlag der Erfindung das Mantelrohr im Bereich seiner an den Schlitz angrenzenden Randbereiche mit integral angeformten Halterungen für ein innerhalb des Schlitzes zum Liegen kommendes Thermoelement ausgebildet sein.

40 **[0025]** Beispielsweise kann die Halterung eine Aufnahme zum Einführen oder Einclippen des Thermoelementes aufweisen, was sich in einem mehrteiligen Blechaufbau für das Mantelrohr nur schwerlich realisieren lässt, aufgrund der unlösbaren Verbindung in dem erfindungsgemäß verwendeten plattierten Blech aber problemlos möglich ist.

45 **[0026]** Das Thermoelement kann sowohl innerhalb des Schlitzes als auch zwischen dem Mantelrohr und dem zu beheizenden Bauteil positioniert werden.

50 **[0027]** Die Halterung kann nicht nur integral in Form einer Ausklinkung oder eines Pressteiles am Mantelrohr ausgebildet werden, sondern z.B. auch durch Anschweißen oder Kleben einer geeigneten separaten Halterung am Mantelrohr fixiert werden.

[0028] Um die Montage der erfindungsgemäßen Heizeinrichtung weiter zu vereinfachen, kann nach einem Vorschlag der Erfindung das Mantelrohr mit einer den Schlitz übergreifenden T-förmigen Lasche ausgebildet sein, die in einer entsprechenden Ausnehmung im Mantelrohr aufnehmbar ist. Eine solche Ausgestaltung ist insbesondere bei Ausführung des Mantelrohrs mit bimetalischen Eigenschaften sinnvoll, da dann die Ausnehmung quer zur axialen Erstreckung des Schlitzes um einen im Wesentlichen der Breite des Schlitzes entsprechendes Maß gegenüber der aufzunehmenden Lasche vergrößert sein kann und insoweit das Mantelrohr mit Übermaß auf das zu beheizende rohrförmige Bauteil leicht aufgeschoben werden kann und sich bei Aktivierung des elektrischen Heizelementes selbsttätig auf das rohrförmige Bauteil zusammenzieht, da die Lasche innerhalb der Ausnehmung einen entsprechenden Bewegungsfreiraum vorfindet. Weitere Ausgestaltungen und Einzelheiten der Erfindung werden nachfolgend anhand der ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 in perspektivischer Darstellung ein Mantelrohr einer erfindungsgemäßen Heizeinrichtung;
- Figur 2 das Mantelrohr gemäß Figur 1 in einer abweichenden perspektivischen Darstellung;
- Figur 3 das Mantelrohr gemäß Figuren 1 und 2 in der Abwicklung, d.h. im Rohzustand vor der Montage;
- Figur 4 eine weitere Ausgestaltung des Mantelrohrs gemäß Figur 3;
- Figur 5a u. 5b eine erste Ausführungsform einer Aufnahme für ein Thermoelement;
- Figur 6a u. 6b eine zweite Ausführungsform einer Aufnahme für ein Thermoelement;
- Figur 7 einen Schnitt durch die erste Ausführungsform eines plattierten Bleches zur Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Mantelrohres;
- Figur 8 einen Schnitt durch eine zweite Ausführungsform eines plattierten Bleches zur Ausbildung eines Mantelrohres gemäß der Erfindung.
- Figur 9 eine auf einem rohrförmigen Bauteil aufgebrachte Heizeinrichtung gemäß der Erfindung.

[0029] Aus der Figur 9 ist eine Heizeinrichtung zum

außenseitigen Beheizen eines rohrförmigen Bauteiles, hier einer Düse 3 zur Zuführung von Kunststoffschmelze zu einem nicht dargestellten Extrusionswerkzeug ersichtlich, wobei die Heizeinrichtung ein elektrisches Heizelement 4 umfasst, welches die Düse 3 umgebend auf diese aufgeschoben ist und außenseitig von einem Mantelrohr 1 umgeben ist, so dass die Heizeinrichtung bestehend aus elektrischem Heizelement 4 und Mantelrohr 1 gemeinsam auf die zu beheizende Düse 3 aufgeschoben ist. Das Mantelrohr 1 weist einen in axialer Richtung des Bauteiles, d.h. der Düse 3 verlaufenden Schlitz 11 auf, siehe Figuren 1 und 2.

[0030] Wie in näheren Einzelheiten aus den Figuren 1 bis 4 ersichtlich, wird das Mantelrohr 1 aus einem Blechabschnitt gebildet, das in den Figuren 3 und 4 in der Abwicklung, d.h. dem Ursprungszuschnitt dargestellt ist und nach Maßgabe des gewünschten Durchmessers sodann zu einem Mantelrohr gemäß Figuren 1 und 2 gebogen wird, um gemeinsam mit der Heizeinrichtung 4 auf das zu beheizende Bauteil aufgeschoben zu werden.

[0031] Das Mantelrohr ist mit einer in Einbauposition den Schlitz 11 übergreifenden T-förmigen Lasche 151 ausgebildet, die in einer entsprechenden Ausnehmung 152 an der gegenüberliegenden Seite des Mantelrohrs aufnehmbar ist, wobei die Ausnehmung 152 quer zur axialen Erstreckung des Schlitzes 11 um einen im Wesentlichen der Breite des Schlitzes 11 entsprechendes Maß gegenüber der aufzunehmenden Lasche 151 vergrößert ist. Damit ist es möglich, das Mantelrohr mit einem gewissen Übermaß gegenüber dem zu beheizenden Bauteil, z.B. der Düse 3 herzustellen und infolge dieses Übermaßes das Mantelrohr 1 gemeinsam mit dem Heizelement 4 leicht auf das Bauteil aufzuschieben. Sofern das Mantelrohr bimetalische Eigenschaften aufweist, was nachfolgend noch näher erläutert wird, führt dies sodann beim Einschalten des Heizelementes infolge der damit einhergehenden Erwärmung zur Ausübung eines radialen Drucks gemäß Pfeilen R auf das Bauteil, so dass das Heizelement zur Sicherstellung eines optimalen Wärmeübergangs vom Mantelrohr 1 auf das Bauteil festgeklemmt wird.

[0032] Ferner erkennt man in der Darstellung gemäß Figuren 1 bis 4, dass der Blechzuschnitt für das Mantelrohr 1 eine Vielzahl von vorstehenden Laschen 16 aufweist, die nach dem Aufschieben auf das rohrförmige Bauteil wie aus Figur 2 ersichtlich um 90° umgebogen werden können und das Mantelrohr mitsamt dem elektrischen Heizelement auf dem zu beheizenden Bauteil lagegenau positionieren.

[0033] Wesentliches Merkmal des Mantelrohres 1 der dargestellten Heizeinrichtung ist es, dass dieses einteilig aus einem plattierten Blech mit mehreren Schichten ausgebildet ist, die gleich oder unterschiedlich hinsichtlich Materialauswahl und -härte ausgebildet sein können, um das Eigenschaftsprofil des Mantelrohrs 1 in weiten Grenzen beeinflussen zu können.

[0034] Wie beispielsweise aus der Schnittdarstellung gemäß Figur 7 ersichtlich, kann das Mantelrohr 1 aus

einem plattierten Blech mit hier drei Schichten gebildet sein, die als diskrete Lagen untrennbar miteinander verbunden aufeinander geschichtet sind. Ausgehend von einer inneren auch als Grundschrift 10 bezeichneten Schicht sind zur Außenseite und zur Innenseite des Mantelrohrs 1 jeweils Plattierungsschichten 12, 14 aufgebracht, wobei die Plattierungsschicht 12, welche die dem Heizelement 4 abgewandte Außenseite des Mantelrohrs 1 bildet, als äußerste Deckschicht 12 bezeichnet wird, während die innere Schicht unmittelbar angrenzend an das elektrische Heizelement 4 die äußerste Unterschicht 14 bildet.

[0035] Im dargestellten Ausführungsbeispiel kann die Zwischenschicht 10 z.B. aus Eisen (Fe) gebildet sein, um z.B. eine gute Magnetisierbarkeit und leichte Umformbarkeit des plattierten Blechs zum Mantelrohr 1 sicherzustellen, während die äußerste Deckschicht 12 und die unterste Deckschicht 14 jeweils aus einer Kupferlegung hergestellt sind, die eine hohe elektrische Leitfähigkeit sowie hohe Wärmeleitfähigkeit des Mantelrohrs 1 sicherstellen. Aufgrund der hohen Wärmeleitfähigkeit kommt es innerhalb des Mantelrohrs 1 zu einer besonders gleichmäßigen Wärmeverteilung ausgehend von der elektrischen Heizeinrichtung 4. Insoweit wird gegenüber der Ausbildung des Mantelrohrs 1 lediglich aus Kupferwerkstoffen durch die eingesetzte Grundschrift 10 auf Basis von Fe die Magnetisierbarkeit verbessert, eine leichte Umformbarkeit beibehalten und es werden angesichts des deutlich unterschiedlichen Rohstoffpreises von Kupfer und Eisen deutliche Kosteneinsparungen erzielt, ohne auf die funktionalen Eigenschaften der Kupferschichten verzichten zu müssen.

[0036] Im alternativen Ausführungsbeispiel gemäß Figur 8 ist das Mantelrohr 1 aus einem plattierten Blech gebildet, welches ausgehend von der Grundschrift 10 auf beiden Seiten derselben mit jeweils zwei Plattierungsschichten versehen ist, wobei die untere Deckschicht mit Bezugszeichen 11 und die äußerste Deckschicht mit Bezugszeichen 12 sowie die untere Unterschicht mit Bezugszeichen 13 und die äußerste Unterschicht wiederum mit Bezugszeichen 14 gekennzeichnet ist. Die untere Deckschicht 11 und die untere Unterschicht 13 grenzen unmittelbar an die Grundschrift 10 an, während die äußerste Deckschicht 12 die Außenoberfläche und die äußerste Unterschicht 14 die Innenoberfläche des Mantelrohrs 1 bildet. Eine solche Ausführungsform kann beispielsweise eine Grundschrift auf Basis von Eisen (Fe) sowie den Plattierungsschichten 11, 12, 13, 14 auf Basis einer Eisen-Nickel-Legierung aufweisen, wobei sowohl die untere Deckschicht 11 als auch die untere Unterschicht 13 vorzugsweise einer weich eingestellten Eisen-Nickel-Legierung und die äußerste Deckschicht 12 sowie die äußerste Unterschicht 14 aus einer demgegenüber härteren Eisen-Nickel-Legierung ausgebildet sein können. Durch eine solche Ausgestaltung lässt sich eine infolge der eisenbasierten Grundschrift nach wie vor vorhandene Magnetisierbarkeit herstellen, die jedoch unerwünschte Wirbelströme

wirksam unterbindet.

[0037] Es versteht sich, dass der Fachmann die Abstimmung der Grundschrift im Verhältnis zu einer oder mehreren aufgetragenen Plattierungsschichten individuell wählen kann, um das gewünschte Eigenschaftsprofil des Mantelrohrs 1 einzustellen. Beispielsweise kann analog dem Ausführungsbeispiel in der Figur 7 auf eine innere Grundschrift 10 außenseitig als äußerste Deckschicht 12 eine Plattierungsschicht aufgebracht werden, die einen größeren Wärmeausdehnungskoeffizienten aufweist als die Plattierungsschicht, die als Verwendung findet, so dass ein solchermaßen ausgebildetes Mantelrohr 1 bimetallische Eigenschaften aufweist, dergestalt, dass bei Beheizung des Heizelements der bereits erwähnte radiale Druck R auf das rohrförmige Bauteil aufgebaut werden kann, ohne dass es aufwändiger Mantelrohrkonstruktionen wie im Stand der Technik bedarf. Derartige bimetallische Eigenschaften lassen sich beispielsweise realisieren, wenn in der Grundschrift 10 Kupfer zum Einsatz kommt und unterschiedliche Plattierungsschichten z.B. aus MnNi16Cu10 in der äußersten Deckschicht 12 und FeNi36 als äußerste Unterschicht 14 zum Einsatz kommen.

[0038] Aufgrund der Tatsache, dass das Mantelrohr zwar mehrschichtig, aber gleichwohl einteilig ausgebildet ist, eröffnet sich im übrigen die Möglichkeit, ein Thermoelement zur Temperatursteuerung des elektrischen Heizelements auf einfache Weise in der Heizeinrichtung zu integrieren. So erkennt man in den Figuren, dass das Mantelrohr 1 benachbart zur Ausnehmung 152 zwei in den Schlitz 11 hineinragende Halterungen 15 aufweist, die in näheren Einzelheiten aus den Figuren 5a, 5b bzw. 6a, 6b ersichtlich sind.

[0039] Im Ausführungsbeispiel gemäß Figuren 5a, 5b wird durch Pressumformen in der Halterung 15 eine Aufnahme 150 erzeugt, in die das Thermoelement einführbar ist und somit innerhalb des Schlitzes 11 zum Liegen kommt, was für die effektive Temperatursteuerung des elektrischen Heizelementes 4 optimal ist.

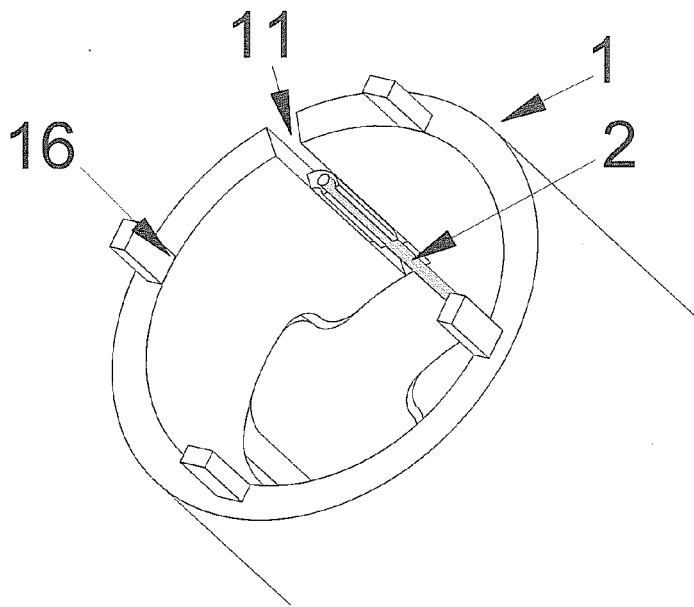
[0040] Im Ausführungsbeispiel gemäß Figuren 6a, 6b ist hingegen die Aufnahme 150 in der Halterung 15 so ausgebildet, dass das Thermoelement 2 einclipsbar ist. Auch durch diese Art der Befestigung wird das Thermoelement 2 an optimaler Position innerhalb des Schlitzes 11 gehalten.

[0041] Anstelle einer Pressumformung zur integralen Ausbildung der Halterung 15 kommt auch ein Anschweißen oder Ankleben einer separat hergestellten Halterung 15 am Blechzuschnitt für das Mantelrohr 1 in Betracht.

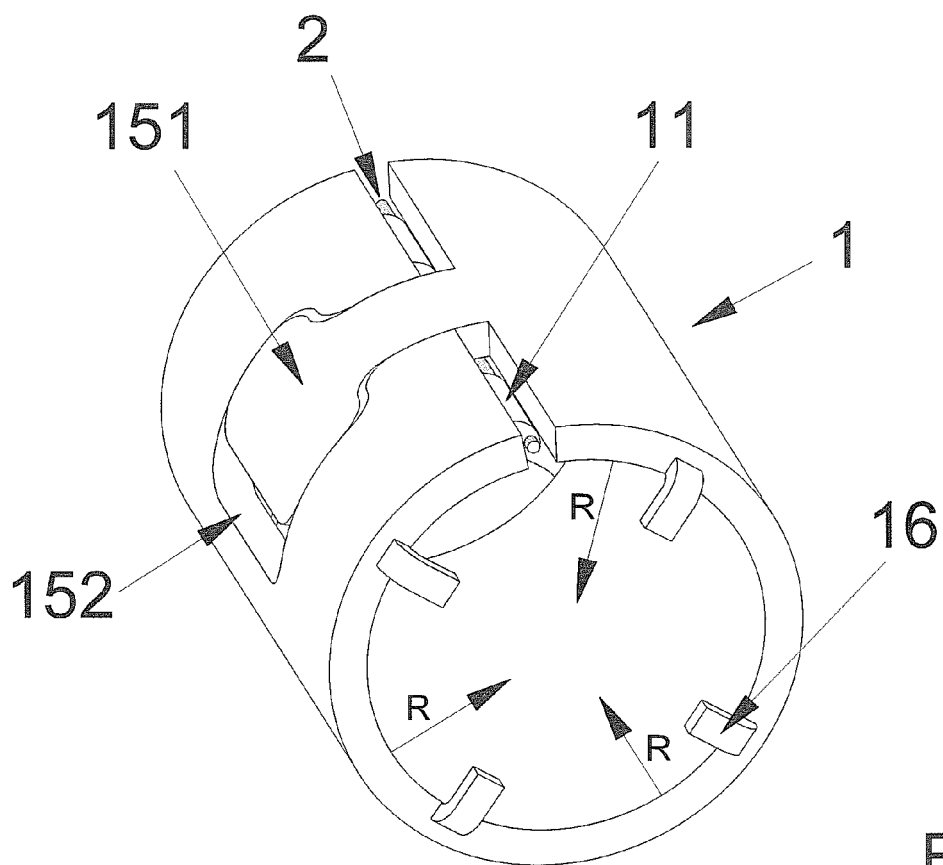
Patentansprüche

1. Heizeinrichtung zum außenseitigen Beheizen eines rohrförmigen Bauteiles, umfassend ein innerhalb des Mantelrohrs (1) angeordnetes elektrisches Heizelement (4), welches gemeinsam mit dem Mantelrohr (1) auf das Bauteil aufschiebbar ist, wobei

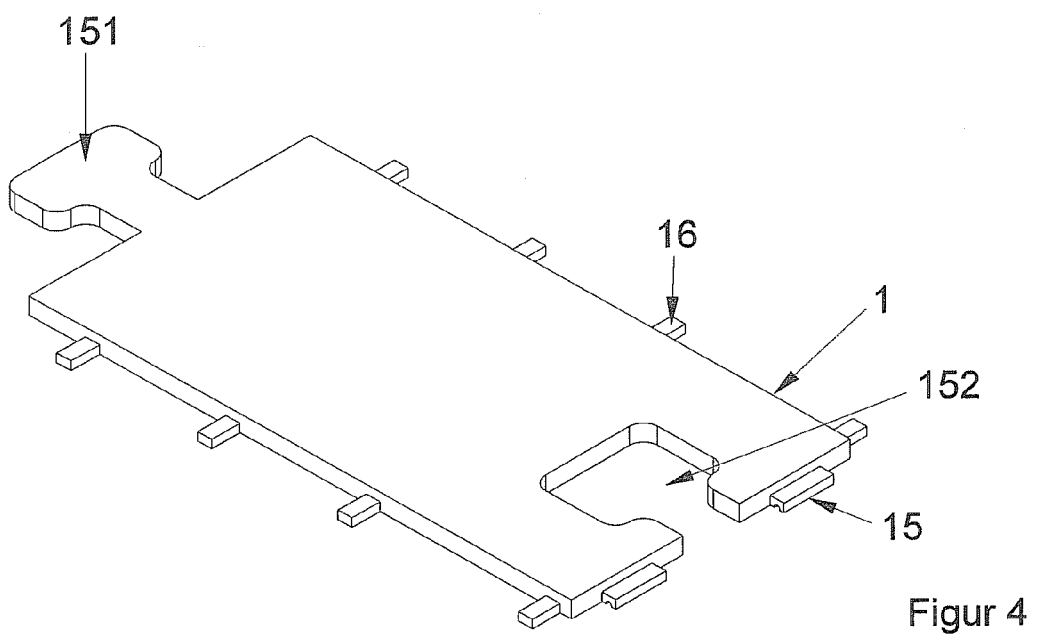
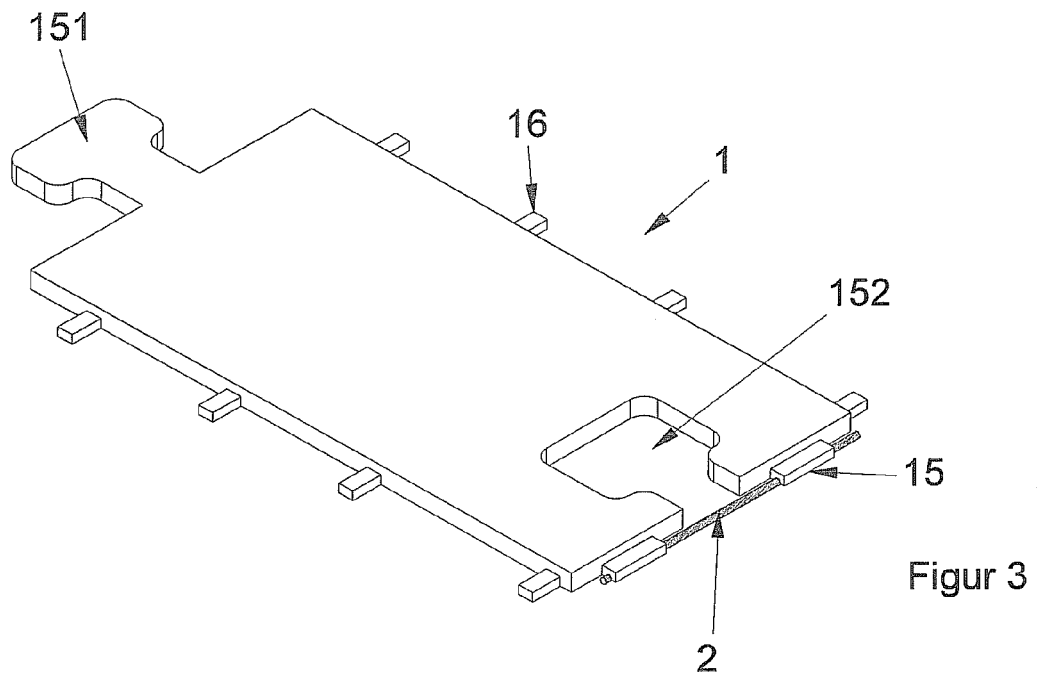
- das Mantelrohr (1) einen in axialer Richtung des Bauteiles verlaufenden Schlitz (11) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mantelrohr (1) aus einem plattierten Blech mit einer Grundschrift (10) sowie mindestens einer auf die Grundschrift (10) aufgetragenen Plattierungsschicht gebildet ist. 5
2. Heizeinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mantelrohr (1) aus einem plattierten Blech gebildet ist, welches ausgehend von der Grundschrift (10) auf beiden Seiten derselben mit mindestens einer Plattierungsschicht versehen ist. 10
3. Heizeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Grundschrift (10) auf Basis von Eisen, Kupfer oder Nickel oder Legierungen derselben ausgebildet ist. 15
4. Heizeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Plattierungsschicht auf Basis von Eisen, Kupfer, Nickel oder deren Legierungen ausgebildet ist. 20
5. Heizeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Plattierungsschicht aus FeNi-, NiCr- oder NiCuAl-Legierungen ausgebildet ist. 25
6. Heizeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Plattierungsschichten unterschiedliche Härten aufweisen. 30
7. Heizeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mantelrohr (1) bimetallische Eigenschaften aufweist, dergestalt, dass es bei Beheizung des Heizelementes (4) einen radialen Druck (R) auf das rohrförmige Bauteil aufbaut. 35
8. Heizeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mantelrohr (1) im Bereich seiner an den Schlitz (11) angrenzenden Randbereiche mit integral angeformten Halterungen (15) für ein innerhalb des Schlitzes zum Liegen kommendes Thermoelement (2) ausgebildet ist. 40
9. Heizeinrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halterung (15) eine Aufnahme (150) zum Einführen oder Einclippen des Thermoelementes (2) aufweist. 45
10. Heizeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mantelrohr (1) mit einer den Schlitz (11) übergreifenden T-förmigen Lasche (151) ausgebildet ist, die in einer entsprechenden Ausnehmung (152) im Mantelrohr (1) aufnehmbar ist. 50
11. Heizeinrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmung (152) quer zu axialen Erstreckung des Schlitzes (11) um ein im Wesentlichen der Breite des Schlitzes (11) entsprechendes Maß gegenüber der aufzunehmenden Lasche (151) vergrößert ist. 55

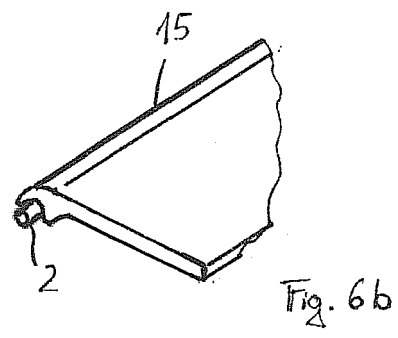
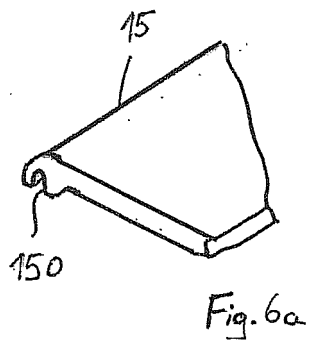
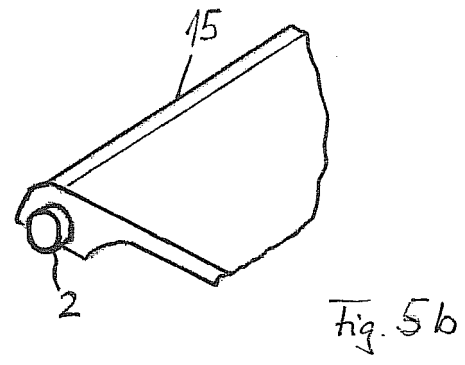
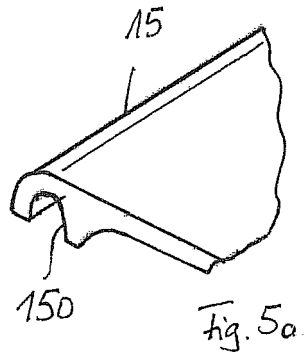


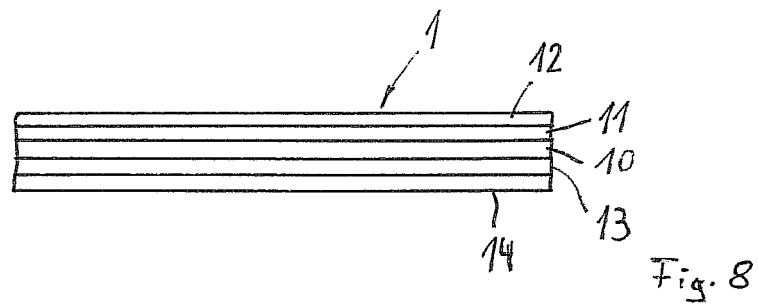
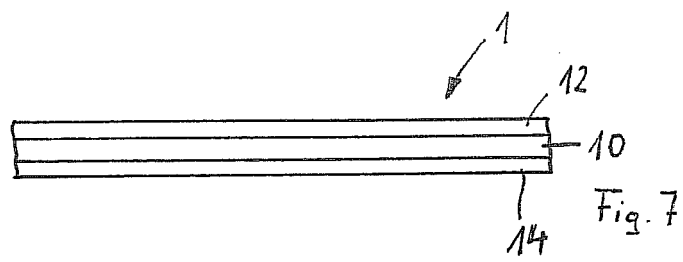
Figur 1



Figur 2







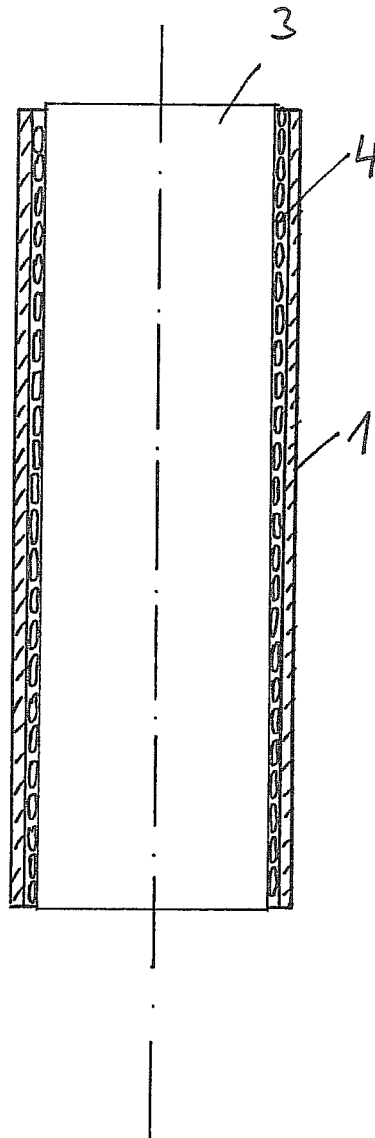


Fig. 9



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 14 15 8965

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	GB 2 302 490 A (EXOTHERM PROD LTD [GB]) 15. Januar 1997 (1997-01-15)	1,2	INV. H05B3/34 H05B3/58
Y	* Seite 1, Zeile 22 - Seite 2, Zeile 1 * * Seite 4, Zeilen 8-26; Abbildungen 2,3 *	3-11	
Y	EP 0 388 829 A2 (IRCA SPA [IT]) 26. September 1990 (1990-09-26) * Spalte 2, Zeilen 18-25; Ansprüche 11,12 *	3-6	
Y,D	DE 693 08 711 T2 (HUSKY INJECTION MOLDING [CA]) 19. Juni 1997 (1997-06-19) * Seite 8, Zeile 1 - Seite 10, Zeile 7; Abbildungen 2,3 *	7	
Y	DE 20 2010 001576 U1 (TUERK & HILLINGER GMBH [DE]) 22. April 2010 (2010-04-22) * Absätze [0004], [0007], [0011], [0021], [0024], [0025], [0037], [0038], [0079], [0080], [0093], [0094], [0099]; Ansprüche 1,10,23; Abbildungen 2a,4,9 *	8,9	
Y	DE 92 03 113 U1 (EUGEN ARNOLD GMBH [DE]) 21. Mai 1992 (1992-05-21) * Seiten 4-7; Ansprüche 1-4; Abbildungen 1-3 *	10,11	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H05B B29C F16L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 27. Mai 2014	Prüfer Molenaar, Eelco
KATEGORIE DER GENANNTE DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

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

EP 14 15 8965

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

27-05-2014

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0461

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie			Datum der Veröffentlichung
GB 2302490	A	15-01-1997	EP	0834239	A1	08-04-1998
			GB	2302490	A	15-01-1997
			WO	9701260	A1	09-01-1997

EP 0388829	A2	26-09-1990	EP	0388829	A2	26-09-1990
			IT	1234365	B	15-05-1992
			TR	25432	A	01-03-1993

DE 69308711	T2	19-06-1997	AT	149912	T	15-03-1997
			DE	69308711	D1	17-04-1997
			DE	69308711	T2	19-06-1997
			DK	0590621	T3	05-05-1997
			EP	0590621	A1	06-04-1994
			ES	2099339	T3	16-05-1997
			JP	2506265	B2	12-06-1996
			JP	H06190871	A	12-07-1994
			US	5360333	A	01-11-1994

DE 202010001576	U1	22-04-2010	CN	102026431	A	20-04-2011
			DE	102009040809	A1	24-03-2011
			DE	202010001576	U1	22-04-2010
			EP	2296433	A2	16-03-2011
			US	2011056931	A1	10-03-2011

DE 9203113	U1	21-05-1992	KEINE			

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 0591755 B1 [0003]
- DE 69308711 D2 [0004]