



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
15.08.2018 Patentblatt 2018/33

(51) Int Cl.:
H05B 3/42 (2006.01) H05B 3/40 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18152092.5**

(22) Anmeldetag: **17.01.2018**

(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 TN

(71) Anmelder: **Turk & Hillinger GmbH**
78532 Tuttlingen (DE)

(72) Erfinder: **Schlipf, Andreas**
78532 Tuttlingen (DE)

(74) Vertreter: **Westphal, Mussnug & Partner**
Patentanwälte mbB
Am Riettor 5
78048 Villingen-Schwenningen (DE)

(30) Priorität: **14.02.2017 DE 202017100786 U**

(54) **HEIZPATRONE**

(57) Heizpatrone (100,200,300,400,500) mit einem rohrförmigen Metallmantel (110,210,310,410,510) und mit einem elektrischen Heizelement (222,322,422), das innerhalb des rohrförmigen Metallmantels (110,210,310,410,510) angeordnet und vom rohrförmigen Metallmantel (110,210,310,410,510) elektrisch isoliert ist, wobei der rohrförmige Metallmantel (110,210,310,410,510) ein erstes rohrförmiges Teil (120,220,320,420,520), in dem das elektrische Heizele-

ment (222,322,422) zumindest teilweise angeordnet ist, aufweist, wobei ein Rohrmund (225,325,425) des ersten rohrförmigen Teils, insbesondere spanend, bearbeitet ist und ein mit dem ersten rohrförmigen Teil (120,220,320,420,520) verbundenes zweites rohrförmiges Teil, (130,230,330,430,530), das den Rohrrinnenraum des ersten rohrförmigen Teils (120,220,320,420,520) in axialer Richtung konzentrisch verlängert, aufweist.

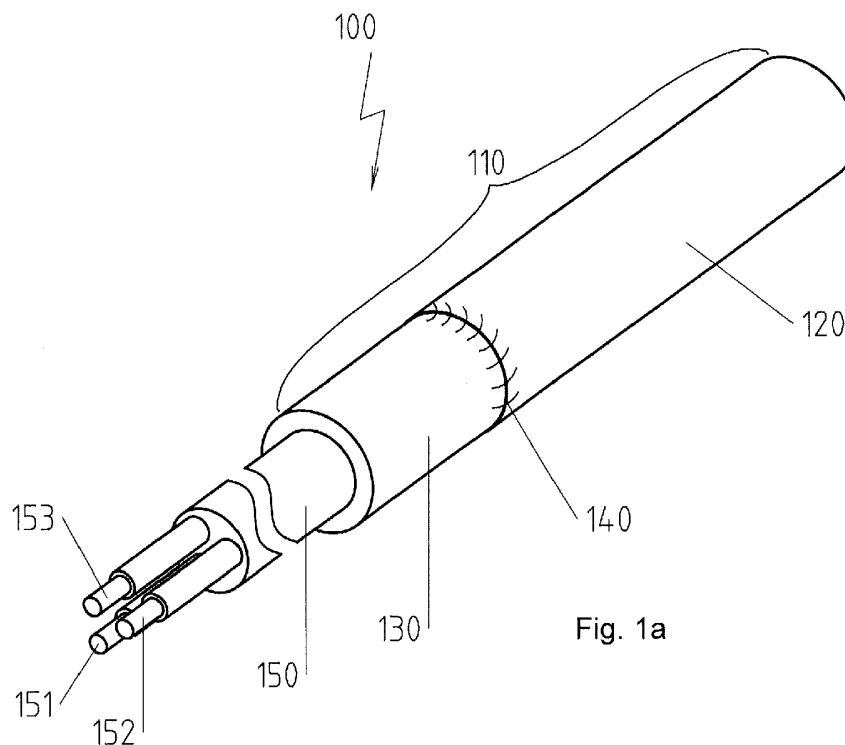


Fig. 1a

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Heizpatrone mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1.

[0002] Heizpatronen sind bekannte und weit verbreitete elektrische Heizvorrichtungen, bei denen das elektrische Heizelement -z.B. ein gewendelter Widerstandsdraht als Heizwendel oder z.B. ein auf einen Wickelkörper aus Keramik gewickelter Heizdraht- innerhalb eines rohrförmigen Metallmantels angeordnet und vom rohrförmigen Metallmantel elektrisch isoliert ist, z.B. durch Einbettung in eine Isolierstofffüllung.

[0003] Für einige Anwendungen solcher Heizpatronen ist es wichtig, eine exakte Positionierung und/oder Orientierung der Heizpatrone vorgeben zu können. Bislang ist es bekannt, eine solche Positionierung durch ein am rohrförmigen Metallmantel angeordnetes Gewinde, wie in der DE 29 35 430 A1 beschrieben, durch eine mit einem Gewinde versehene Überwurfmutter, wie in der DE 23 47 090 oder durch Anschweißen eines Gewindenippels, wie es von Heizpatronen aus dem Lieferprogramm der Anmelderin bekannt ist, zu ermöglichen. Es zeigt sich aber, dass diese Lösungen den immer höher werdenden Ansprüchen an die Prozesssicherheit nicht mehr in ausreichendem Maße genügen.

[0004] Die Aufgabe besteht daher darin, eine Heizpatrone bereitzustellen, die prozesssicher dimensionierbar, orientierbar und positionierbar ist. Diese Aufgabe wird gelöst von den Merkmalen des Schutzanspruchs 1. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0005] Die erfindungsgemäße Heizpatrone weist einen rohrförmigen Metallmantel und ein elektrisches Heizelement, das innerhalb des rohrförmigen Metallmantels angeordnet und vom rohrförmigen Metallmantel elektrisch isoliert ist, auf. Erfindungswesentlich ist dabei, dass der rohrförmige Metallmantel ein erstes rohrförmiges Teil, in dem das elektrische Heizelement zumindest teilweise, bevorzugt jedoch vollständig angeordnet ist und ein mit dem ersten rohrförmigen Teil verbundenes zweites rohrförmiges Teil, das den Rohrrinnenraum des ersten rohrförmigen Teils -bzw. in einer bevorzugten Ausführung das erste rohrförmige Teil- in axialer Richtung konzentrisch verlängert, aufweist. Dabei ist ein Rohrmund, insbesondere der anschlussseitige Rohrmund, des ersten rohrförmigen Teils bearbeitet, insbesondere spanend bearbeitet.

[0006] Eine solche Aufteilung des rohrförmigen Metallmantels der Heizpatrone ermöglicht insbesondere, Mittel zur Positionierung und Orientierung der Heizpatrone an einem Abschnitt des rohrförmigen Metallmantels vorzusehen, der während der Fertigung der Heizpatrone, z.B. beim Verdichten, nicht mehr verformt wird und deren Anordnung dementsprechend nicht mehr beeinflusst wird, was die erreichbare Prozesssicherheit vorteilhaft beeinflusst. Dadurch, dass der Rohrmund des ersten rohrförmigen Teils, der dem zweiten rohrförmigen Teil zugewandt ist und mit dem das zweite rohrförmige Teil verbunden ist einer Bearbeitung, insbesondere einer spanenden Bearbeitung unterzogen wurde, werden im Rahmen dieser Bearbeitung auch etwaige Verformungen, die beim Verdichten entstanden sind, beseitigt, so dass die Dimensionen der fertigen Heizpatrone viel besser definiert sind als dies bislang der Fall war.

[0007] Besonders bevorzugt ist dabei, dass das erste rohrförmige Teil und das zweite rohrförmige Teil miteinander fluchten, um im Ergebnis eine Heizpatrone bereitzustellen, die sich geometrisch kaum von den bekannten Heizpatronen mit einstückigem rohrförmigem Mantel unterscheiden.

[0008] Insbesondere ist es bevorzugt, etwaige radiale Überstände nach außen oder innen der Rohrmäntel des ersten und zweiten rohrförmigen Teils geringer sind als die Dicke des Rohrmantels des ersten rohrförmigen Teils. Besonders bevorzugt ist es, wenn keine radialen Überstände nach außen und/oder innen zwischen dem ersten und zweiten rohrförmigen Teil bestehen. Mit anderen Worten ist die Stufe beim Übergang zwischen der Außen- und/oder Innenkontur des ersten rohrförmigen Teils zur Außen- und/oder Innenkontur des zweiten rohrförmigen Teils durch die Dicke des Rohrmantels des ersten rohrförmigen Teils nach oben beschränkt und ein stufenloser Übergang besonders bevorzugt.

[0009] Besonders bevorzugt ist es, wenn im Inneren, genauer gesagt lediglich im Inneren, des zweiten rohrförmigen Teils eine elektrische Verbindung zwischen dem elektrischen Heizelement und einem elektrischen Leiter einer Versorgungsleitung zur Versorgung des elektrischen Heizelements mit Strom angeordnet ist. Dies schafft die Möglichkeit, diese Verbindung erst nach der Fertigstellung des beheizten Teils der Heizpatrone herzustellen und dann nachträglich durch das Verbinden des ersten rohrförmigen Teils und des zweiten rohrförmigen Teils in den rohrförmigen Metallmantel aufzunehmen, was zu einer signifikanten Erhöhung der Prozesssicherheit im Hinblick auf die Verbindungsqualität der elektrischen Verbindung führt. Alternativ dazu kann man natürlich auch eine elektrische Verbindung ganz außerhalb des ersten und des zweiten rohrförmigen Teils und des zweiten rohrförmigen Teils herstellen, um die elektrische Verbindung erst nach Fertigstellung des beheizten Teils der Heizpatrone herzustellen.

[0010] In einer besonders bevorzugten Weiterbildung der Erfindung weist auch das zweite rohrförmige Teil einen bearbeiteten Rohrmund auf, wobei der bearbeitete Rohrmund des ersten rohrförmigen Teils und der bearbeitete Rohrmund des zweiten rohrförmigen Teils einander zugewandt und komplementär zueinander bearbeitet sind, so dass eine hohe Reproduzierbarkeit der Anordnung des ersten rohrförmigen Teils am zweiten rohrförmigen Teil erreicht wird. Besonders bevorzugt ist es dabei, wenn der bearbeitete Rohrmund des ersten rohrförmigen Teils und der bearbeitete Rohrmund des zweiten rohrförmigen Teils derart komplementär zueinander ausgestaltet sind, dass eine positions- und/oder lagerichtige Verbindung zwischen dem ersten rohrförmigen Teil und dem zweiten rohrförmigen Teil herbeigeführt wird.

[0011] Die strukturelle Schwächung rohrförmigen Metallmantels der Heizpatrone durch seine Aufteilung in zwei Teile kann dadurch kompensiert oder sogar überkompensiert werden, dass der bearbeitete Rohrmund des ersten rohrförmigen Teils und der bearbeitete Rohrmund des zweiten rohrförmigen Teils derart komplementär zueinander ausgestaltet sind, dass eine Übertragung von Kräften und/oder Drehmomenten zwischen dem ersten rohrförmigen Teil und dem zweiten rohrförmigen Teil ermöglicht wird.

[0012] Insbesondere kann die Komplementarität des Rohrmunds des ersten rohrförmigen Teils und/oder des Rohrmunds des zweiten rohrförmigen Teils zum jeweils anderen Rohrmund durch spanende Bearbeitung, z.B. Drehen oder Fräsen, erzeugt werden.

[0013] Bevorzugt ist dabei eine Ausgestaltung, bei der die komplementär zueinander bearbeiteten Rohrmünder eine definierte Toleranzpaarung bilden. Durch eine solche definierte Passung mit geringem oder keinem Spiel der bearbeiteten Rohrmünder kann der Verzug bei nachfolgenden Verarbeitungsprozessen, z.B. wenn das erste rohrförmige Teil mit dem zweiten rohrförmigen Teil verschweisst werden soll, minimiert werden, was dann das Fluchten dieser Teile verbessert und insbesondere radial nicht überragt.

[0014] Insbesondere ist dazu bevorzugt, wenn das erste rohrförmige Teil einen konisch angedrehten Rohrmund aufweist und dass der dem Rohrmund des ersten rohrförmigen Teils zugewandte Rohrmund des zweiten rohrförmigen Teils einen komplementär dazu gestalteten Innenkonus aufweist. Besonders bevorzugt wird dabei das das Kegelverhältnis der konisch bearbeiteten Rohrmünder so gewählt, dass eine Selbsthemmung eintritt, was z.B. bei einem Verhältnis von 1:50 der Fall ist.

[0015] Die Verbindung zwischen dem ersten rohrförmigen Teil und dem zweiten rohrförmigen Teil wird bevorzugt dadurch hergestellt, dass die komplementär zueinander bearbeiteten Rohrmünder durch eine Übergangspassung, eine Presspassung oder einen Presssitz miteinander verbunden und/oder miteinander verschweißt, verlötet oder verklebt sind.

[0016] In einer bevorzugten Variante der Erfindung werden unterschiedliche Arten von Heizpatronen, etwa unterschiedliche Heizleistungen, dadurch identifizierbar gemacht, dass ihre ersten rohrförmigen Teile mit jeweils unterschiedlich bearbeiteten Rohrmündern ausgestattet werden.

[0017] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Figuren, die Ausführungsbeispiele zeigen, näher erläutert. Es zeigen:

Fig.1a: Eine Außenansicht einer erfindungsgemäßen Heizpatrone;

Fig.1b: eine partielle Explosionsdarstellung der Heizpatrone aus Figur 1a;

Fig.2a: eine Schnittdarstellung einer ersten möglichen Variante eines Innenaufbaus einer Heizpatrone vor dem Zusammenfügen;

Fig.2b: die Heizpatrone aus Figur 2a nach dem Zusammenfügen;

Fig.3a: eine Schnittdarstellung einer zweiten möglichen Variante eines Innenaufbaus einer Heizpatrone vor dem Zusammenfügen;

Fig.3b: die Heizpatrone aus Figur 3a nach dem Zusammenfügen;

Fig.4: eine Schnittdarstellung einer dritten möglichen Variante eines Innenaufbaus einer Heizpatrone;

Fig.5a: eine Darstellung einer weiteren Ausführungsform einer Heizpatrone vor dem Zusammenfügen in einer ersten Perspektive;

Fig.5b: eine Darstellung der Heizpatrone aus Figur 5a in einer zweiten Perspektive; und

Fig.5c: eine Variante für das zweite rohrförmige Teil der in den Figuren 5a und 5b gezeigten Heizpatrone.

[0018] Figur 1a zeigt eine Außenansicht einer elektrischen Heizpatrone 100. In dieser Außenansicht ist zu erkennen, dass die elektrische Heizpatrone 100 einen Rohrmantel 110 aufweist, der aus einem ersten rohrförmigen Teil 120 und einem zweiten rohrförmigen Teil 130, das das erste rohrförmige Teil 120 konzentrisch verlängert, zusammengesetzt ist, die mit einer Schweißverbindung 140 miteinander verbunden sind. In das zweite rohrförmige Teil 130 führt eine Versorgungsleitung 150, die teilweise geöffnet dargestellt ist, um die elektrischen Leiter 151, 152, 153 zu zeigen.

[0019] Die konkrete Art und Weise, wie diese Verbindung zwischen dem ersten rohrförmigen Teil 120 und dem zweiten rohrförmigen Teil 130 in perfekter Orientierung erreicht wird, auch wenn das erste rohrförmige Teil 120 verdichtet wurde,

erkennt man besonders gut in der partiellen Explosionsdarstellung der Figur 1b, in der diese Teile getrennt voneinander dargestellt sind. Die Anschlussabschnitte 123,124 des Heizelements des verdichteten Aufbaus, der sich innerhalb des ersten rohrförmigen Teils 120 befindet, werden in ein optionales Anschlusselement 160 eingeführt und dort mit Anschlussabschnitten der Leiter 151, 152 der Versorgungsleitung 150 elektrisch leitend verbunden. Der Leiter 153 ist ein

Massenleiter, mit dem das zweite rohrförmige Teil 130 auf Masse gelegt ist. Im zusammengesetzten Endzustand sind dementsprechend nur im zweiten rohrförmigen Teil 130 elektrische Kontakte zum Heizelement realisiert.

[0020] Das erste rohrförmige Teil 120 weist an seinem anschlussseitigen Rohrmund einen durch spanende Bearbeitung erzeugten Bund 128 auf. Der Innendurchmesser des zweiten rohrförmigen Teils 130 im Bereich des dem ersten rohrförmigen Teils 120 zugewandten Rohrmunds ist komplementär dazu angepasst, so dass das zweite rohrförmige Teil 130 spielfrei auf den Bund 128 des ersten rohrförmigen Teils 120 aufgeschoben und daran befestigt werden kann. Während diese Anpassung grundsätzlich dadurch erzielt werden kann, dass das zweite rohrförmige Teil eine geringere Dicke des Rohrmantels, also seiner Wandung aufweist, ist es bevorzugt, wenn das erste rohrförmige Teil 120 und das zweite rohrförmige Teil 130 Rohrmäntel gleicher Dicke aufweisen und der Innendurchmesser des zweiten rohrförmigen Teils 130 im Bereich des dem ersten rohrförmigen Teil 120 zugewandten Rohrmunds durch spanende Bearbeitung vergrößert ist, so dass ein passgenaues, spielfreies Aufschieben auf den Bund 128 möglich ist.

[0021] Einen anderen möglichen Innenaufbau einer nach diesem Grundprinzip aufgebauten Heizpatrone 200, deren rohrförmiger Metallmantel 210 aus einem ersten rohrförmigen Teil 220 und einem zweiten rohrförmigen Teil 230 zusammengesetzt ist, zeigen die Schnittdarstellungen der Figuren 2a und 2b. Im mit einem elektrischen Isolierstoff, z.B. MgO, befüllten Abschnitt des Innenraums 226 des ersten rohrförmigen Teils 220 ist ein Wickelkörper 221 angeordnet, der mit einem als Heizleiter ausgeführten elektrischem Heizelement 222 bewickelt ist, wobei durch den elektrischen Isolierstoff sichergestellt ist, dass das elektrische Heizelement 222 vom rohrförmigen Metallmantel 210 elektrisch isoliert ist. Anschlussabschnitte 223,224 des Heizleiters, die alternativ auch als Anschlussdrähte, die mit dem Heizleiter 222 in elektrischem Kontakt stehen ausgeführt sein können, ragen aus dem Rohrmund 225 des ersten rohrförmigen Teils 220 heraus. Im zusammengesetzten Endzustand sind dementsprechend in der dargestellten Heizpatrone 200 bevorzugt nur im zweiten rohrförmigen Teil 230 elektrische Kontakte zum Heizelement 222 realisiert.

[0022] In den Innenraum 232 des zweiten rohrförmigen Teils 230 ist durch eine Einführöffnung 233 eine in Figur 2a nur abschnittsweise dargestellte Versorgungsleitung 250 mit elektrischen Leitern 251,252 eingeführt, die über Kabelschuhe 253,254 mit den Anschlussabschnitten 223,224 des Heizleiters 222 vercrimpt sind, aber auch anders, z.B. durch Löten oder Schweißen miteinander elektrisch leitend verbunden werden können, während das zweite rohrförmige Teil 230 auf die Versorgungsleitung 250 aufgefädelt, aber noch nicht (wie in Figur 2b) mit dem zweiten rohrförmigen Teil verbunden ist. Die so hergestellte elektrische Verbindung kann somit einerseits unter Sichtkontrolle hergestellt und geprüft werden, ist danach aber sicher im Inneren des Rohrmantels 210 angeordnet.

[0023] Zum Zusammenfügen des Rohrmantels 210 aus dem ersten rohrförmigen Teil 220 und dem zweiten rohrförmigen Teil 230 ist der Innenraum des Rohrmunds 225 ist auf ein Passmaß ausgedreht, so dass eine Ausnehmung 227 entsteht. Das zweite rohrförmige Teil 230 weist einen dem Rohrmund 225 des ersten rohrförmigen Teils 220 zugewandten Rohrmund 231 auf, der einen angedrehten Bund 234 aufweist, welcher passgenau an die Ausnehmung 227 angepasst ist, so dass die Rohrmünder 225 und 231 komplementär zueinander bearbeitet sind und spielfrei zusammengeführt werden können, wie in Figur 2b gezeigt ist. Im zusammengeführten Zustand können sie dann z.B. wie dargestellt mit einer Schweißnaht 240 miteinander verschweißt werden.

[0024] Eine zweite Variante eines möglichen Innenaufbau einer nach diesem Grundprinzip aufgebauten Heizpatrone 300, deren rohrförmiger Metallmantel 310 aus einem ersten rohrförmigen Teil 320 und einem zweiten rohrförmigen Teil 330 zusammengesetzt ist, zeigen die Schnittdarstellungen der Figuren 3a und 3b. Im mit einem elektrischen Isolierstoff, z.B. MgO, befüllten Abschnitt des Innenraums 326 des ersten rohrförmigen Teils 320 ist ein Wickelkörper 321 angeordnet, der mit einem als Heizleiter ausgeführten elektrischem Heizelement 322 bewickelt ist, wobei durch den elektrischen Isolierstoff sichergestellt ist, dass das elektrische Heizelement 322 vom rohrförmigen Metallmantel 310 elektrisch isoliert ist. Anschlussabschnitte 323,324 des Heizleiters, die alternativ auch als Anschlussdrähte, die mit dem Heizleiter 322 in elektrischem Kontakt stehen ausgeführt sein können, ragen aus dem Rohrmund 325 des ersten rohrförmigen Teils 320 heraus.

[0025] In den Innenraum 332 des zweiten rohrförmigen Teils 330 sind durch eine Einführöffnung 333 in Figur 3a nur abschnittsweise dargestellte elektrische Leiter 351,352, die Versorgungsleitungen bilden, eingeführt, die über Kabelschuhe 353,354 mit den Anschlussabschnitten 323,324 des Heizleiters 322 vercrimpt sind, aber auch anders, z.B. durch Löten oder Schweißen miteinander elektrisch leitend verbunden werden können, während das zweite rohrförmige Teil 330 auf die elektrischen Leiter 351,352 aufgefädelt, aber noch nicht (wie in Figur 2b) mit dem zweiten rohrförmigen Teil verbunden ist. Die so hergestellte elektrische Verbindung kann somit einerseits unter Sichtkontrolle hergestellt und geprüft werden, ist danach aber sicher im Inneren des Rohrmantels 310 angeordnet. Da in diesem Ausführungsbeispiel zudem die Einführöffnung 333 größer ausgeführt ist, kann die gesamte Anordnung nach dem Zusammenfügen noch durch ein optionales Vergießen des verbleibenden Innenraums des zweiten rohrförmigen Teils 330 weiter geschützt werden. Erneut sind also im zusammengesetzten Endzustand sind dementsprechend in der dargestellten Heizpatrone

300 bevorzugt nur im zweiten rohrförmigen Teil 330 elektrische Kontakte zum Heizleiter 322 realisiert.

[0026] Zum Zusammenfügen des Rohrmantels 310 aus dem ersten rohrförmigen Teil 320 und dem zweiten rohrförmigen Teil 330 ist die äußere Oberfläche des Rohrmunds 325 konisch angedreht, z.B. mit einem Kegolverhältnis von 1:50. Das zweite rohrförmige Teil 330 weist einen dem Rohrmund 325 des ersten rohrförmigen Teils 320 zugewandten Rohrmund 231 auf, der einen dazu komplementären Innenkonus 334 aufweist, so dass das erste rohrförmige Teil 320 und das zweite rohrförmige Teil 330 spielfrei in einem konischen Presssitz zusammengeführt werden können. und angepasst ist, so dass die Rohrmünder 325 und 331 komplementär zueinander bearbeitet sind und spielfrei zusammengeführt werden können, wie in Figur 3b gezeigt ist. Im zusammengeführten Zustand können sie optional miteinander verschweißt werden, wenn die Festigkeit der Verbindung noch höher sein soll, was insbesondere für eine verbesserte Aufnahme von Torsionsbelastungen sorgen kann.

[0027] Das in Figur 4 dargestellte Ausführungsbeispiel einer elektrischen Heizpatrone 400, deren rohrförmiger Metallmantel 410 aus einem ersten rohrförmigen Teil 420 und einem zweiten rohrförmigen Teil 430 zusammengesetzt ist unterscheidet sich vom Ausführungsbeispiel aus Figuren 2a und 2b im Wesentlichen durch die Ausgestaltung der Verbindung zwischen dem ersten rohrförmigen Teil 420 und dem zweiten rohrförmigen Teil 430, das zudem mit einem Außengewinde 439 versehen ist.

[0028] Im mit einem elektrischen Isolierstoff, z.B. MgO, befüllten Abschnitt des Innenraums 426 des ersten rohrförmigen Teils 420 ist ein Wickelkörper 421 angeordnet, der mit einem als Heizleiter ausgeführten elektrischem Heizelement 422 bewickelt ist, wobei durch den elektrischen Isolierstoff sichergestellt ist, dass das elektrische Heizelement 422 vom rohrförmigen Metallmantel 410 elektrisch isoliert ist. Anschlussabschnitte 423, 424 des Heizleiters, die alternativ auch als Anschlussdrähte, die mit dem Heizleiter 422 in elektrischem Kontakt stehen ausgeführt sein können, ragen aus dem Rohrmund 425 des ersten rohrförmigen Teils 420 heraus und führen weiter durch den Innenraum 432 des zweiten rohrförmigen Teils 430 und durch eine Öffnung 433 hindurch.

[0029] Zum Zusammenfügen des Rohrmantels 410 aus dem ersten rohrförmigen Teil 420 und dem zweiten rohrförmigen Teil 430 ist der Innenraum des Rohrmunds 431 des zweiten rohrförmigen Teils 430 auf ein Passmaß ausgedreht. Das erste rohrförmige Teil 420 weist einen dem Rohrmund 431 des zweiten rohrförmigen Teils 430 zugewandten Rohrmund 425 auf, der einen angedrehten Bund 427 aufweist, welcher passgenau an die ausgedrehte Ausnehmung im Rohrmund 431 des zweiten rohrförmigen Teils 425 angepasst ist, so dass die Rohrmünder 425 und 431 komplementär zueinander bearbeitet sind und spielfrei zusammengeführt werden können, wie in Figur 4 gezeigt ist. Im zusammengeführten Zustand können sie dann z.B. wie dargestellt mit einer Schweißnaht 440 miteinander verschweißt werden.

[0030] Bei der in Figuren 5a und 5b dargestellten Heizpatrone 500 mit Rohrmantel 510, der aus einem ersten rohrförmigen Teil 520 und einem zweiten rohrförmigen Teil 530 zusammengesetzt ist, kann der Innenaufbau beispielsweise so ausgeführt sein wie in der Figur 4. Das wesentliche zusätzliche Merkmal besteht darin, dass hier am ersten rohrförmigen Teil 520 ein sechseckig ausgeführter Bund vorgesehen ist, der in eine dazu komplementäre sechseckige Ausnehmung 531, deren Boden in eine Durchführöffnung 533 übergeht, am zweiten rohrförmigen Teil eingeführt werden kann. Einerseits wird dadurch die Orientierung des ersten rohrförmigen Teils 520 genauer vorgegeben; andererseits ist es bei dieser Ausführungsform möglich, auch hohe Torsionskräfte zwischen dem ersten rohrförmigen Teil 520 und dem zweiten rohrförmigen Teil 530 zu übertragen.

[0031] Wie im in Figur 5c gezeigten alternativen Ausführungsbeispiel eines derartigen zweiten rohrförmigen Teils 590 sichtbar ist, kann dann z.B. durch Vorsehen von Angriffsflächen 592 ein Ansatz für ein Werkzeug bereitgestellt werden, mit dem z.B. ein Einschrauben einer Heizpatrone möglich wird, ohne dass das Risiko bestünde, dass durch mit dem Werkzeug ausgeübte Kräfte eine Beschädigung des im ersten rohrförmigen Teil des Metallmantels angeordneten beheizten Abschnitts der Heizpatrone erfolgt.

Bezugszeichenliste

[0032]

100, 200, 300, 400, 500	Heizpatrone
110, 210, 310, 410, 510	rohrförmiger Metallmantel
120, 220, 320, 420, 520	erstes rohrförmiges Teil
130, 230, 330, 430, 530	zweites rohrförmiges Teil
150, 250	Versorgungsleitung
151, 152, 153, 251, 252	elektrischer Leiter
160	Anschlusselement
221, 321, 421	Wickelkörper
222, 322, 422	elektrisches Heizelement
123, 124, 223, 224, 323, 324, 423, 424	Anschlussabschnitt
225, 231, 325, 331, 425, 431	Rohrmund

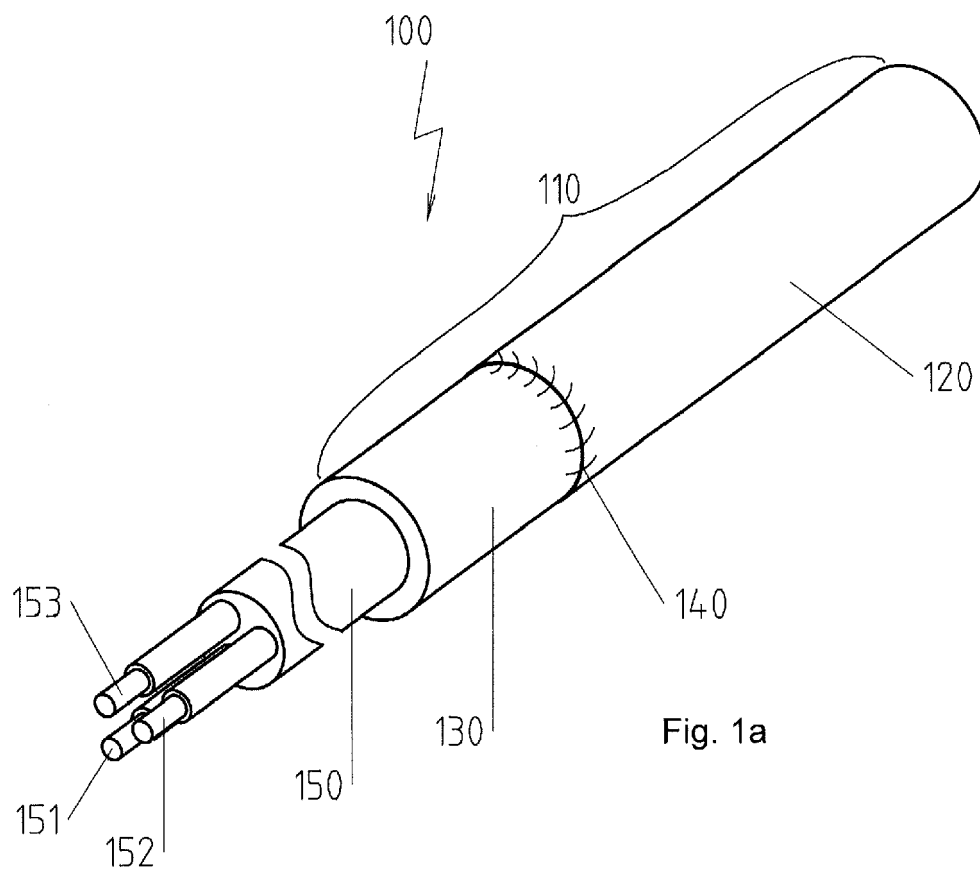
	226, 326, 426	Innenraum
	227	Ausnehmung
	233, 333	Einführöffnung
	128, 234, 427	Bund
5	240, 440	Schweißnaht
	253, 254, 353, 354	Kabelschuh
	334	Innenkonus
	433	Öffnung
	439	Außengewinde
10	521	sechseckiger Bund
	531	sechseckige Ausnehmung
	533	Durchführöffnung
	590	zweites rohrförmiges Teil
	591, 592	Angriffsfläche
15	593	Einführöffnung

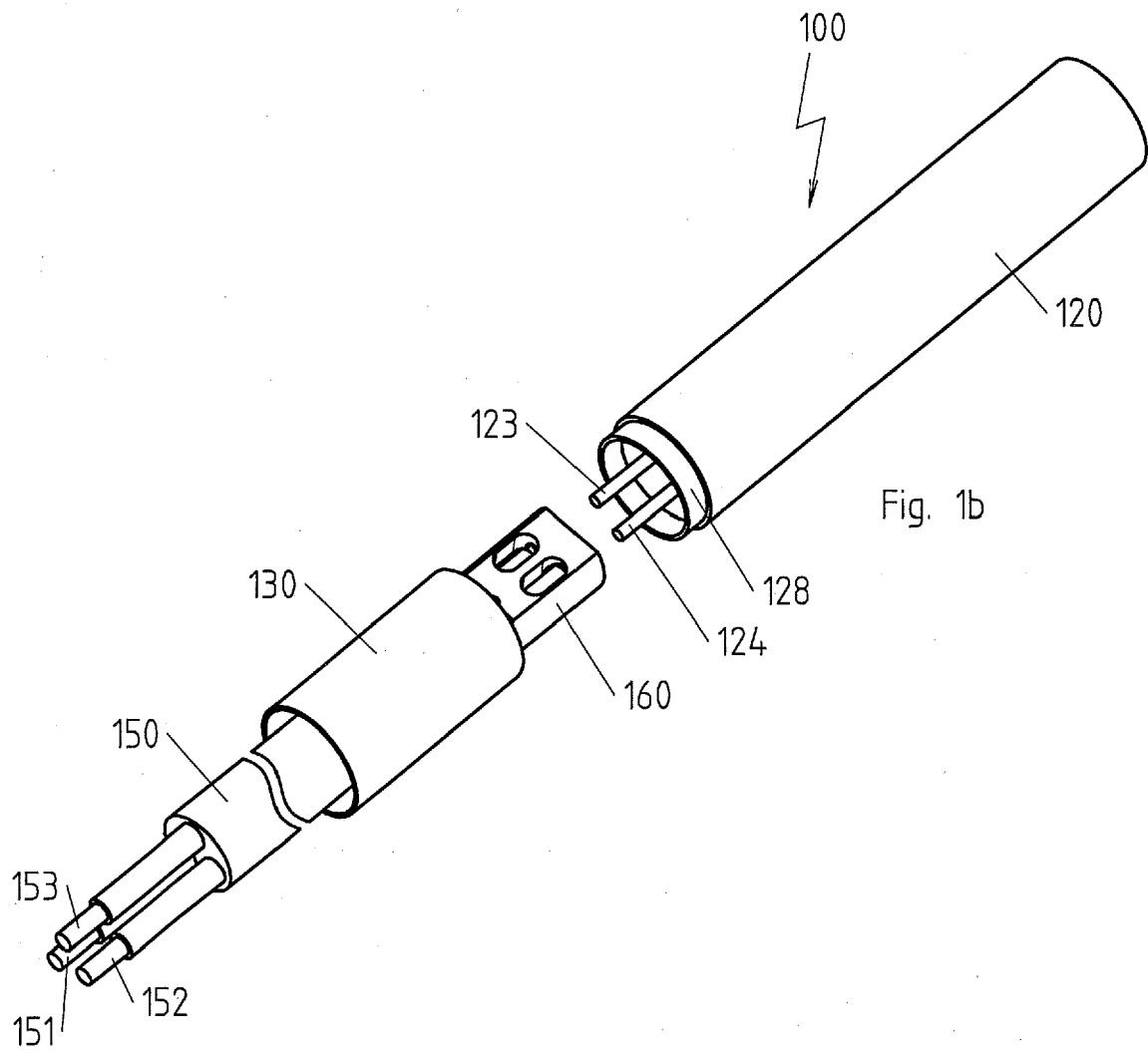
Patentansprüche

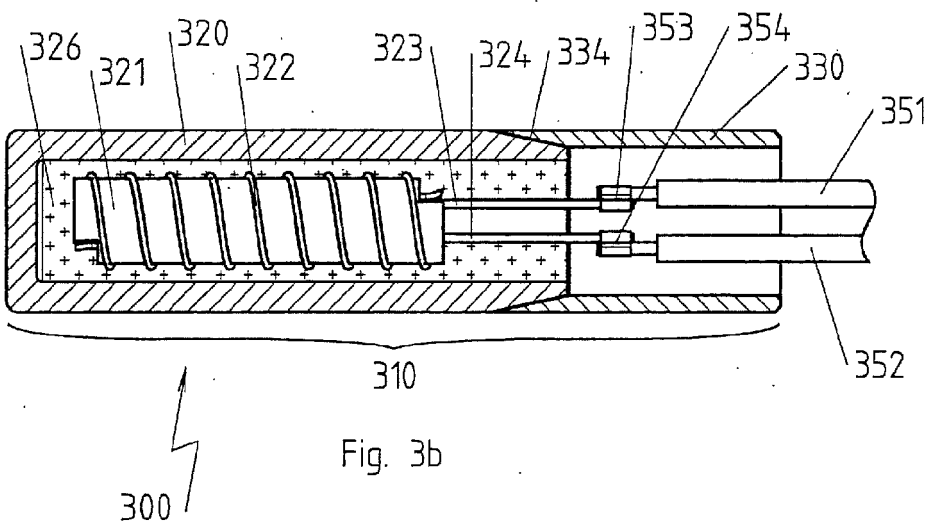
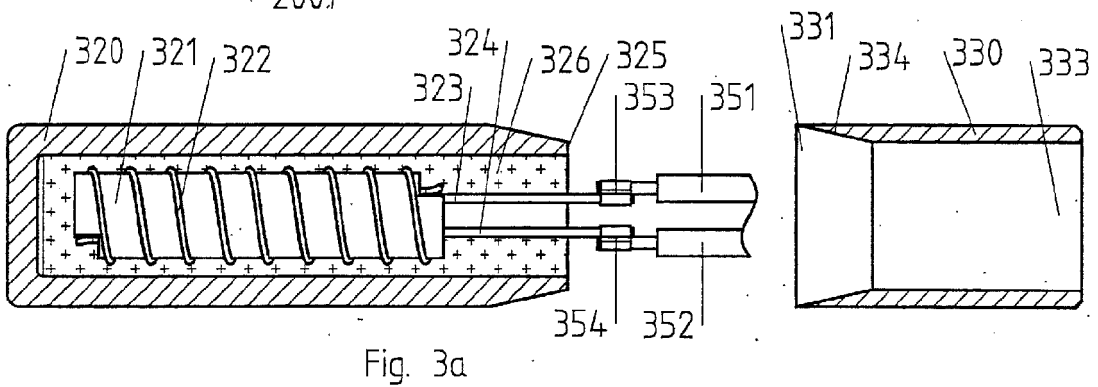
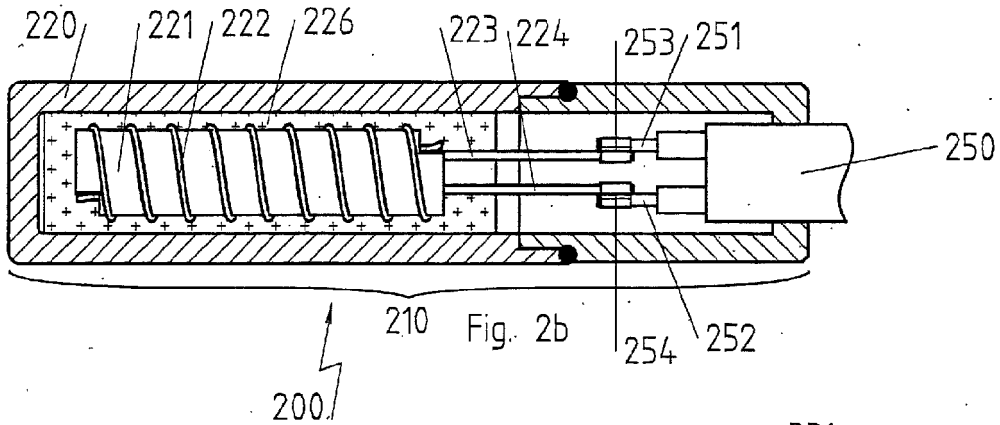
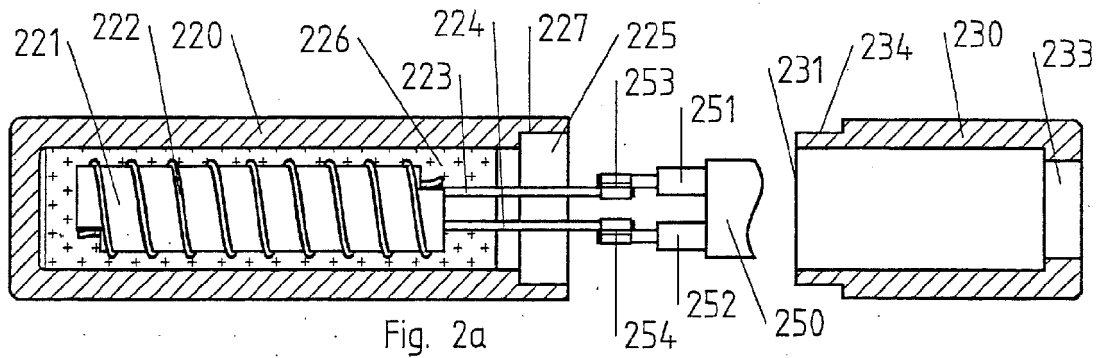
- 20 1. Heizpatrone (100,200,300,400,500) mit einem rohrförmigen Metallmantel (110,210,310,410,510) und mit einem elektrischen Heizelement (222,322,422), das innerhalb des rohrförmigen Metallmantels (110,210,310,410,510) angeordnet und vom rohrförmigen Metallmantel (110,210,310,410,510) elektrisch isoliert ist,
dadurch gekennzeichnet, dass der rohrförmige Metallmantel (110,210,310,410,510) ein erstes rohrförmiges Teil (120,220,320,420,520), in dem das elektrische Heizelement (222,322,422) zumindest teilweise angeordnet ist,
25 aufweist, wobei ein Rohrmund (225,325,425) des ersten rohrförmigen Teils, insbesondere spanend, bearbeitet ist und ein mit dem ersten rohrförmigen Teil (120, 220,320,420,520) verbundenes zweites rohrförmiges Teil, (130,230,330,430,530), das den Rohrrinnenraum des ersten rohrförmigen Teils (120,220,320,420,520) in axialer Richtung konzentrisch verlängert, aufweist.
- 30 2. Heizpatrone (100,200,300,400,500) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass das erste rohrförmige Teil (120,220,320,420,520) und das zweite rohrförmige Teil (130,230,330,430,530) miteinander fluchten.
- 35 3. Heizpatrone (100,200,300,400,500) nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass in radialer Richtung nach innen und/oder außen kein Überstand oder ein Überstand, der kleiner als die Dicke des Rohrmantels des ersten rohrförmigen Teils ist zwischen dem ersten rohrförmigen Teil (120,220,320,420,520) und dem zweiten rohrförmigen Teil (130,230,330,430,530) vorliegt.
- 40 4. Heizpatrone (100,200,300,400,500) nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass im Inneren des zweiten rohrförmigen Teils (130,230,330,430,530) eine elektrische Verbindung zwischen dem elektrischen Heizelement (222,322, 422) und einem elektrischen Leiter einer Versorgungsleitung zur Versorgung des elektrischen Heizelements (222,322,422) mit Strom angeordnet ist.
- 45 5. Heizpatrone (100,200,300,400,500) nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass auch das zweite rohrförmige Teil (130,230,330,430,530) einen bearbeiteten Rohrmund (225,231,325,331,425,431) aufweist, wobei der bearbeitete Rohrmund (225,325,425) des ersten rohrförmigen Teils (120,220,320,420,520) und der bearbeitete Rohrmund (231,331,431) des zweiten rohrförmigen Teils (130,230,330,430,530) einander zugewandt und komplementär zueinander bearbeitet sind.
- 50 6. Heizpatrone (100,200,300,400,500) nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass der bearbeitete Rohrmund (225,325,425) des ersten rohrförmigen Teils (120,220,320,420,520) und der bearbeitete Rohrmund (231,331,431) des zweiten rohrförmigen Teils (130,230,330, 430,530) derart komplementär zueinander ausgestaltet sind, dass eine positions- und/oder lagerichtige Verbindung zwischen dem ersten rohrförmigen Teil (120,220,320,420,520) und dem zweiten rohrförmigen Teil
55 (130,230,330,430,530) herbeigeführt wird.
7. Heizpatrone (100,200,300,400,500) nach Anspruch 5 oder 6,
dadurch gekennzeichnet, dass der bearbeitete Rohrmund (225,325,425) des ersten rohrförmigen Teils

(120,220,320,420,520) und der bearbeitete Rohrmund (231,331,431) des zweiten rohrförmigen Teils (130,230,330,430,530) derart komplementär zueinander ausgestaltet sind, dass eine Übertragung von Kräften und/oder Drehmomenten zwischen dem ersten rohrförmigen Teil (120,220,320,420, 520) und dem zweiten rohrförmigen Teil (130,230,330,430, 530) ermöglicht wird.

- 5
8. Heizpatrone (100,200,300,400,500) nach einem der Ansprüche 5 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass die Komplementarität des Rohrmunds (225,325,425) des ersten rohrförmigen Teils (120,220,320,420,520) und/oder des Rohrmunds (231,331,431) des zweiten rohrförmigen Teils (130,230,330,430,530) zum jeweils anderen Rohrmund (231,331,431,225,325,425) durch spanende Bearbeitung erzeugt ist.
10
9. Heizpatrone (100,200,300,400,500) nach einem der Ansprüche 5 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass die komplementär zueinander bearbeiteten Rohrmünder (225,231,325,331,425,431) eine definierte Toleranzpaarung bilden.
15
10. Heizpatrone (100,200,300,400,500) nach einem der Ansprüche 5 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass das erste rohrförmige Teil (120,220,320,420,520) einen konisch angedrehten Rohrmund (225,325,425) aufweist und dass der dem Rohrmund (225,325,425) des ersten rohrförmigen Teils (120,220,320,420,520) zugewandte Rohrmund (231,331,431) des zweiten rohrförmigen Teils (130,230,330,430,530) einen komplementär dazu gestalteten Innenkonus (334) aufweist.
20
11. Heizpatrone (100,200,300,400,500) nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, dass das Kegelverhältnis der konisch bearbeiteten Rohrmünder (225,325,425,231,331,431) so gewählt ist, dass eine Selbsthemmung eintritt.
25
12. Heizpatrone (100,200,300,400,500) nach einem der Ansprüche 5 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, dass die komplementär zueinander bearbeiteten Rohrmünder (225,325,425,231,331,431) durch eine Übergangspassung, eine Presspassung oder einen Presssitz miteinander verbunden und/oder miteinander verschweißt sind.
30
13. Heizpatrone (100,200,300,400,500) nach einem vorstehenden Anspruch,
dadurch gekennzeichnet, dass die Art der Bearbeitung des Rohrmunds (225,325,425) des ersten rohrförmigen Teils (120,220,320,420,520) die Art der Heizpatrone (100,200,300,400,500) codiert.
35







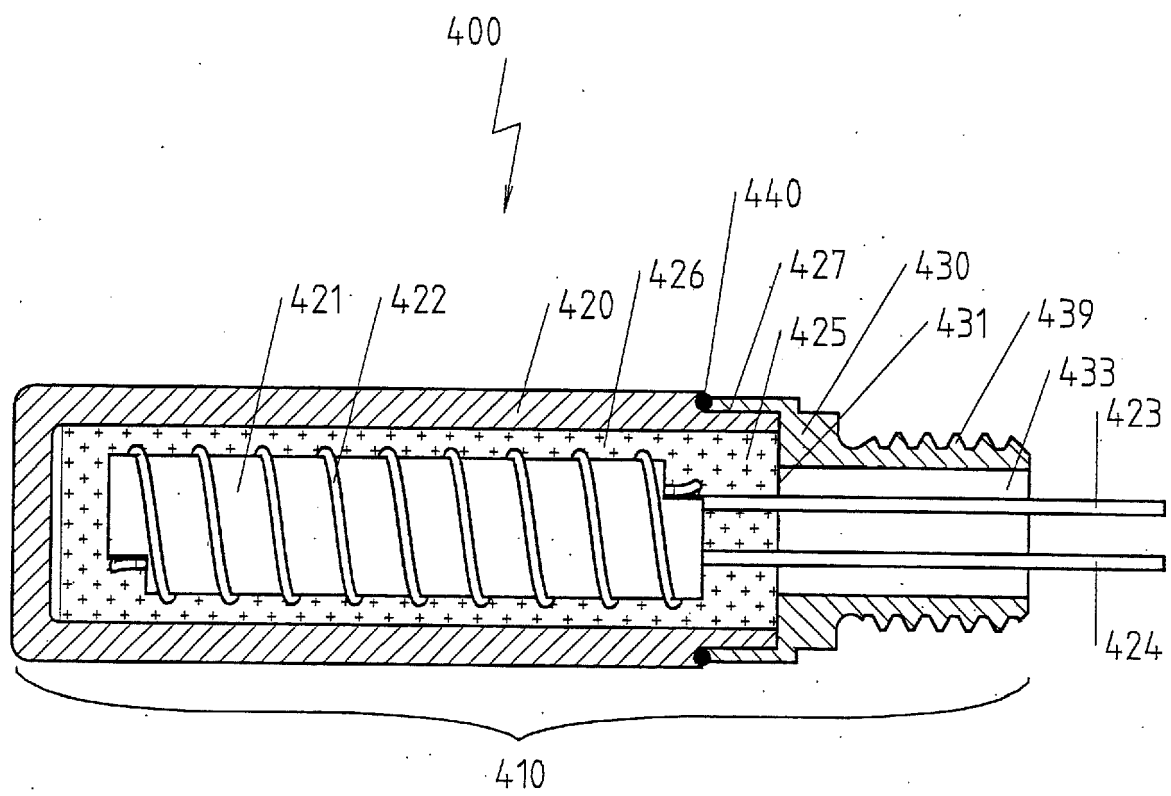
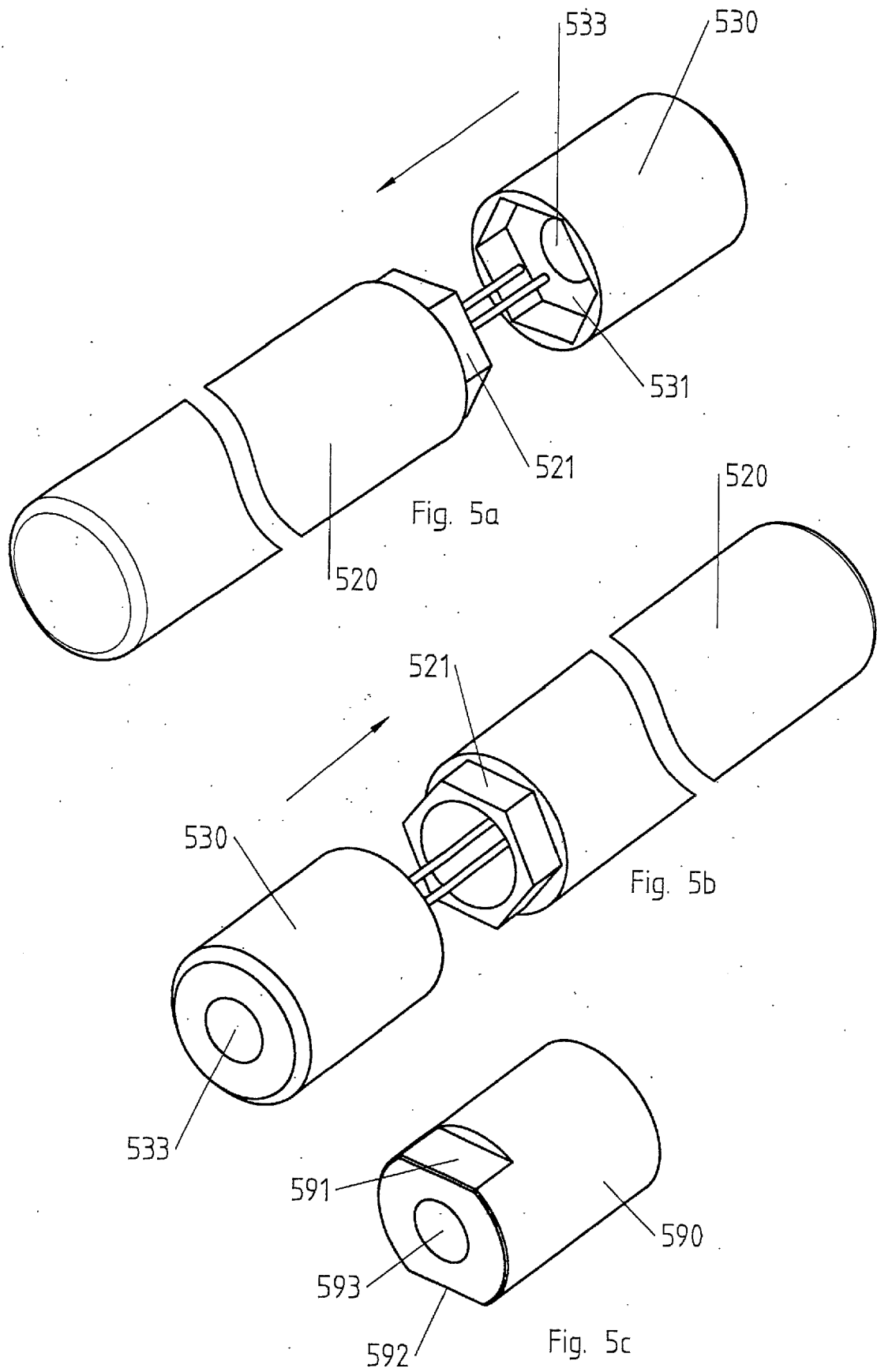


Fig. 4





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 15 2092

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	US 4 207 552 A (BRENT RICHARD W [US]) 10. Juni 1980 (1980-06-10) * Zusammenfassung * * Spalte 1, Zeile 5 - Zeile 15 * * Spalte 1, Zeile 35 - Spalte 2, Zeile 51 * * Abbildungen 1,2 *	1-13	INV. H05B3/42 H05B3/40
X	US 4 740 674 A (TSUTSUMI SHIGERU [JP]) 26. April 1988 (1988-04-26) * Zusammenfassung * * Seite 1, Zeile 13 - Zeile 27 * * Abbildungen 5,6 *	1-13	
A	DE 24 16 620 A1 (TUERK & HILLINGER KG) 16. Oktober 1975 (1975-10-16) * das ganze Dokument *	1-13	
A	DE 199 36 584 A1 (EWIKON HEISKANALSYSTEME GMBH & [DE]) 8. Februar 2001 (2001-02-08) * Zusammenfassung * * Absatz [0013] - Absatz [0014] * * Absatz [0017] * * Abbildungen 1-4 *	1-13	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) H05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 18. Juni 2018	Prüfer Chelbosu, Liviu
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 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 18 15 2092

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.

18-06-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4207552 A	10-06-1980	KEINE	
US 4740674 A	26-04-1988	DE 3642271 A1	02-07-1987
		GB 2184930 A	01-07-1987
		JP H0559559 B2	31-08-1993
		JP S62140385 A	23-06-1987
		US 4740674 A	26-04-1988
DE 2416620 A1	16-10-1975	KEINE	
DE 19936584 A1	08-02-2001	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 2935430 A1 [0003]
- DE 2347090 [0003]