



(10) **DE 10 2010 033 153 A1** 2012.02.09

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2010 033 153.8**

(22) Anmeldetag: **03.08.2010**

(43) Offenlegungstag: **09.02.2012**

(51) Int Cl.: **B29C 45/20 (2006.01)**
B29C 45/30 (2006.01)

(71) Anmelder:

**Otto Männer Innovation GmbH, 79353, Bahlingen,
DE**

(72) Erfinder:

Spuller, Swen, 79362, Forchheim, DE

(74) Vertreter:

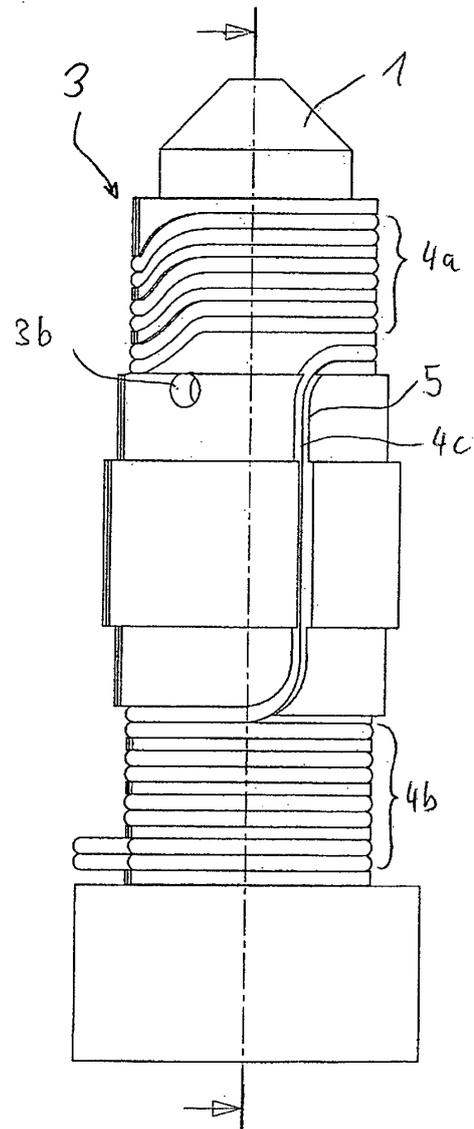
Dimmerling, Heinz, 76185, Karlsruhe, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
siehe Folgeseiten

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Spritzgießdüse**



(57) Zusammenfassung: Eine Spritzgießdüse mit einem länglichen Grundkörper (1), durch den sich ein Kanal für Schmelze erstreckt, und auf welchem ein längliches Temperaturelement (3) angeordnet ist, welches ein Heizelement (4a, 4b, 4c) zur Einleitung von Wärme in den Grundkörper (1) aufweist, welches an beiden Enden des Temperaturelements (3) Heizwicklungen (4a, 4b) aufweist, ist dadurch gekennzeichnet, dass Mittel (5) zur Verringerung der Wärmeinleitung in den Grundkörper (1) vorhanden sind.

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE	10 2004 002882	A1
DE	103 58 285	A1
DE	20 2009 011904	U1
EP	1 389 517	A1
WO	2009/0 62 239	A1
WO	2000/0 46 008	A1

JP 2003-211493 A (Computerübersetzung)

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Spritzgießdüse nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, mit einem länglichen Grundkörper, durch den sich ein Kanal für Schmelze erstreckt, und auf welchem ein längliches Temperierelement angeordnet ist, welches ein Heizelement zur Einleitung von Wärme in den Grundkörper aufweist, welches an beiden Enden des Temperierelements Heizwicklungen aufweist.

[0002] Eine derartige Spritzgießdüse wird von der Patentanmelderin seit vielen Jahren hergestellt und vertrieben. Bei der bekannten Spritzgießdüse ist eine Heizwicklung auf einer Hülse angeordnet, welche auf einen in der Regel zylinderförmigen Grundkörper aufgeschoben werden kann. Mittels der Heizwicklung lässt sich der Grundkörper der Spritzgießdüse erhitzen, sodass die durch den Kanal fließende Schmelze flüssig bleibt.

[0003] Da der Grundkörper der Spritzgießdüse regelmäßig in seinen Endbereichen zur Befestigung mit einem Spritzgießwerkzeug verbunden ist, findet in den Endbereichen des Grundkörpers ein Wärmefluss von der Spritzgießdüse in das Spritzgießwerkzeug statt, wodurch sich die Endbereiche des Grundkörpers der Spritzgießdüse abkühlen. Dies ist sehr nachteilig, da die Schmelze in den Endbereichen einfrieren kann, wodurch eine Verarbeitbarkeit unmöglich werden kann.

[0004] Des Weiteren kann dadurch, dass im mittleren Bereich des Grundkörpers der Spritzgießdüse keine Wärme abgeleitet wird, in diesem Bereich ein Wärmestau entstehen, was zu einer überhöhten Temperatur führen kann. Dies ist ebenfalls nachteilig, da es für die Qualität der Schmelze und damit des herzustellenden Produktes von großer Bedeutung ist, dass die Temperatur der Schmelze längst des Kanals möglichst gleichmäßig ist.

[0005] Um diesen Nachteilen entgegenzuwirken, werden Spritzgießdüsen an den Verbindungsstellen mit dem Werkzeug mit einem schlecht wärmeleitenden Element wie beispielsweise einem Keramikring versehen, wie dies beispielsweise aus der DE 10 2004 009 806 B3 bekannt ist. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, dass die Heizwicklung in den Endbereichen des Grundkörpers der Spritzgießdüse enger gewickelt ist als im mittleren Bereich. Hierdurch werden die Endbereiche des Grundkörpers der Spritzgießdüse stärker erhitzt als der mittlere Bereich.

[0006] So ist beispielsweise aus der DE 20 2009 011 904 U1 ein Heizelement bekannt, welches eine Hülse aufweist, auf der eine Heizwicklung aufgebracht ist. Die Windungen der Heizwicklung haben in den Endbereichen der Hülse eine sehr

geringe Steigung wohingegen sie im mittleren Bereich der Hülse eine sehr große Steigung haben. Hierdurch befinden sich im mittleren Bereich weniger Windungen als in den Endbereichen, wodurch der mittlere Bereich der Hülse geringer erwärmt wird als die beiden Endbereiche der Hülse.

[0007] Wenngleich durch die bekannten Maßnahmen auch erreicht wird, dass der Wärmeabfluss an den beiden Enden des Grundkörpers der Spritzgießdüse in das Spritzgießwerkzeug verringert wird beziehungsweise die beiden Enden des Grundkörpers des Spritzgießwerkzeugs stärker erhitzt werden als der mittlere Bereich des Grundkörpers, so erreicht die Temperatur im mittleren Bereich des Grundkörpers des Spritzgießwerkzeugs aufgrund eines Wärmestaus dennoch manchmal Werte, wodurch sich im Kanal befindliche Schmelze beschädigt werden kann. Der Temperaturverlauf der Schmelze längs des Kanals ist somit noch nicht zufrieden stellend.

[0008] Es ist Aufgabe der Erfindung eine Eingangs genannte Spritzgießdüse derart auszubilden, dass der Temperaturverlauf der sich im Kanal befindlichen Schmelze verbessert ist.

[0009] Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich aus den Merkmalen des kennzeichnenden Teils des Anspruchs 1. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0010] Gemäß der Erfindung ist eine Spritzgießdüse mit einem länglichen Grundkörper, durch den sich ein Kanal für Schmelze erstreckt, und auf welchem ein längliches Temperierelement angeordnet ist, welches ein Heizelement zur Einleitung von Wärme in den Grundkörper aufweist, welches an beiden Enden des Temperierelements Heizwicklungen aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass Mittel zur Verringerung der Wärmeeinleitung in den Grundkörper vorhanden sind.

[0011] Dadurch, dass Mittel zur Verringerung der Wärmeeinleitung in den Grundkörper vorhanden sind, lässt sich das Temperaturprofil längs des Kanals für die Schmelze einstellen. So kann dadurch, dass im mittleren Bereich des Grundkörpers die Wärmeeinleitung in den Grundkörper verringert wird, erreicht werden, dass die Temperatur des Grundkörpers in diesem Bereich einen vorbestimmten Wert nicht übersteigt. Durch gezielte partielle Verringerung der Wärmeeinleitung in den Grundkörper kann sogar erreicht werden, dass die Temperatur des Grundkörpers längs des Kanals nahezu gleich bleibt. Dies wirkt sich äußerst vorteilhaft auf die Qualität des mittels der Spritzgießdüse herzustellenden Spritzgießbauteils aus.

[0012] Die Wärmeeinleitung in den Grundkörper lässt sich auf einfache Weise dadurch verringern,

dass die beiden Heizwicklungen mittels einer parallel zur Achse des Grundkörpers verlaufenden Verbindungsleitung verbunden sind. Hierdurch ist die Länge der Heizwicklungen im mittleren Bereich des Grundkörpers minimal, wodurch eine entsprechend geringe Wärmemenge in den mittleren Bereich des Grundkörpers eingeleitet wird.

[0013] Sehr vorteilhaft ist es wenn das Heizelement an einer Trägerhülse angeordnet ist und die Verbindungsleitung wärmeisoliert in einer ersten Nut angeordnet ist. Durch die Wärmeisolierung der Verbindungsleitung in der ersten Nut wird die von der Verbindungsleitung in den mittleren Bereich des Grundkörpers eingeleitete Wärme nochmals verringert. Die Wärmeisolierung kann mittels eines geringen wärmeleitenden Materials erfolgen oder dadurch, dass die Verbindungsleitung mit der Wandung der ersten Nut nicht in Berührung kommt.

[0014] Eine weitere Verringerung der Wärmeeinleitung in den Grundkörper kann dadurch erfolgen, dass parallel zur ersten Nut wenigstens eine zweite Nut angeordnet ist, wie dies bei einer weiteren besonderen Ausführungsform der Erfindung vorgesehen ist. In vorteilhafter Weise sind beidseits der ersten Nut zwei weitere Nuten angeordnet. Hierdurch wird der Fluss der Wärme, die durch die Verbindungsleitung in die Wandungen der ersten Nut eingeleitet wird, unterbrochen. Das heißt, der Bereich der Hülse, in dem die erste Nut angeordnet ist, wird durch die beiden weiteren Nuten von der restlichen Hülse isoliert.

[0015] Anstelle oder zusätzlich zu den zuvor beschriebenen Maßnahmen kann eine Verringerung der Wärmeeinleitung in den Grundkörper auch dadurch erreicht werden, dass der Querschnitt der Trägerhülse vergrößert wird. Durch die Querschnittsvergrößerung verteilt sich einerseits die in die Trägerhülse eingeleitete Wärme auf ein größeres Volumen, wodurch der Temperaturanstieg geringer wird. Andererseits erhöht sich die Oberfläche der Trägerhülse, wodurch mehr Wärme an die Umgebung abgegeben werden kann. Des Weiteren wird durch die Querschnittsvergrößerung der Abstand der Trägerhülse zu einer Wandung einer in dem betreffenden Spritzgießwerkzeug ausgebildeten Ausnehmung, in der die Spritzgießdüse regelmäßig angeordnet ist, verringert, wodurch Wärme an das Spritzgießwerkzeug abgegeben wird.

[0016] Die Vergrößerung des Querschnitts kann kontinuierlich erfolgen, sie kann jedoch auch stufig erfolgen, wobei auch mehrere Querschnittsvergrößerungen vorhanden sein können. In vorteilhafter Weise weist die Trägerhülse an der Stelle den größten Querschnitt auf, wo die Temperatur des Kanals den größten Wert annehmen würde. Dies dürfte regelmäßig in der Mitte der Trägerhülse der Fall sein.

[0017] Die Querschnittsvergrößerung kann in vorteilhafter Weise dadurch erfolgen, dass auf die Trägerhülse wenigstens eine Aufsteckhülse aufgebracht wird. Hierdurch lässt sich die Querschnittsvergrößerung auf einfache Weise erreichen, was sich sehr vorteilhaft auf die Kosten auswirkt.

[0018] Eine weitere Verringerung der Wärmeeinleitung in den Grundkörper kann dadurch erreicht werden, dass die Trägerhülse beziehungsweise gegebenenfalls die Aufsteckhülse Kühlrippen aufweist. Durch die Kühlrippen erfolgt eine Vergrößerung der Oberfläche des Temperierelements, wodurch mehr Wärme an die Umgebung abgegeben wird. Die Kühlrippen können unterschiedlich hoch ausgebildet sein. Hierdurch lässt sich die Wärmeabgabe an die Umgebung einstellen. In den Bereichen, wo die Kühlrippen eine relativ große Höhe haben, ist die Wärmeabgabe an die Umgebung entsprechend groß. Dort wo die Kühlrippen eine geringe Höhe haben, ist die Wärmeabgabe an die Umgebung entsprechend gering.

[0019] Die Kühlrippen können sich in axialer Richtung oder in Richtung des Umfangs der Trägerhülse erstrecken. Sie können aber auch einen wendelförmigen Verlauf ähnlich eines Gewindegangs mit geringer Steigung haben. Letzteres wirkt sich vorteilhaft auf die Herstellung der Kühlrippen aus.

[0020] Statt Kühlrippen oder zusätzlich zu den Kühlrippen kann die Trägerhülse beziehungsweise gegebenenfalls die Aufsteckhülse auch sich in radialer Richtung erstreckende Stifte aufweisen.

[0021] In vorteilhafter Weise können die Kühlrippen beziehungsweise die Stifte eine solche Höhe haben, dass sie mit der Wandung der Ausnehmung, in der die Spritzgießdüse regelmäßig angeordnet ist, in Wärmekontakt stehen. Hierdurch wird mehr Wärme in das Spritzgießwerkzeug eingeleitet.

[0022] Als sehr vorteilhaft hat sich eine Ausführungsform der Erfindung herausgestellt, bei der die Trägerhülse und/oder die Aufsteckhülse aus einem Werkstoff bestehen, welcher einen richtungsabhängigen Wärmeleitwert hat. Hat die Trägerhülse beziehungsweise die Aufsteckhülse in axialer Richtung einen sehr hohen Wärmeleitwert, kann Wärme aus beispielsweise dem überhitzten mittleren Bereich in die Endbereiche, welche eine geringere Temperatur haben, geleitet werden. Als Werkstoff kann beispielsweise HS400 Heatsink Material oder HAT-700 der Firma GrafTec (www.graftec.com) verwendet werden.

[0023] Die mittels der vorstehend beschriebenen Maßnahmen erreichbare Verringerung der Wärmeeinleitung in den Grundkörper kann so groß sein, dass beispielsweise im mittleren Bereich der Trägerhülse keine von dem sich im mittleren Bereich

der Trägerhülse befindenden Teil der Heizwicklung ausgehenden Wärme in den Grundkörper eingeleitet wird und darüber hinaus von den sich in den Endbereichen der Trägerhülse befindenden Bereichen der Heizwicklung in den Grundkörper eingeleitete Wärme, die in den mittleren Bereich des Grundkörpers gelangt, abgeleitet wird. Das heißt, im mittleren Bereich des Grundkörpers ist dann eine negative Wärmeinleitung, das heißt eine Wärmeableitung vorhanden.

[0024] Eine Wärmeableitung kann insbesondere auch dadurch erreicht werden, dass das Temperierelement ein aktives Kühlelement aufweist. Hierdurch kann die Temperatur des Grundkörpers im mittleren Bereich sehr effektiv gesenkt werden.

[0025] Das aktive Kühlelement kann als Rohrleitung ausgebildet sein, durch welche ein Kühlmedium leitbar ist. Hierdurch lässt sich auf einfache Weise Wärme aus dem Grundkörper der Spritzgießdüse ableiten. Als Kühlmedium kann beispielsweise Luft, Wasser oder Kohlendioxid verwendet werden.

[0026] Weist die Rohrleitung im mittleren Bereich der Trägerhülse eine Querschnittsvergrößerung auf, wie dies bei einer weiteren besonderen Ausführungsform der Erfindung vorgesehen ist, so lässt sich der Grundkörper der Spritzgießdüse nach dem Prinzip eines Kompressorkühlschranks kühlen. Hierbei wird gasförmiges Kältemittel durch einen Kompressor adiabatisch verdichtet und dem Bereich der Querschnittsvergrößerung der Rohrleitung zugeführt. Durch die Querschnittsvergrößerung entsteht ein Expansionsraum, in dem sich das Kältemittel entspannt, wodurch Kälte entsteht. Nach der Entspannung wird es wieder dem Kompressor zugeführt.

[0027] Das aktive Kühlelement kann auch als Peltier-Element ausgebildet sein. Hierdurch lässt sich gezielt Wärme aus der Trägerhülse beziehungsweise dem Grundkörper der Spritzgießdüse ableiten.

[0028] Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines besonderen Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung.

[0029] Es zeigt:

[0030] [Fig. 1A](#) eine erfindungsgemäß ausgebildete Spritzgießdüse mit einer ersten Ausführungsform eines Temperierelements,

[0031] [Fig. 1B](#) die in [Fig. 1A](#) dargestellte Spritzgießdüse im Schnitt,

[0032] [Fig. 2](#) eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäß ausgebildeten Temperierelements,

[0033] [Fig. 3A](#) eine dritte Ausführungsform eines erfindungsgemäß ausgebildeten Temperierelements,

[0034] [Fig. 3B](#) das in [Fig. 3A](#) dargestellte Temperierelement im Schnitt,

[0035] [Fig. 4A](#) eine vierte Ausführungsform eines erfindungsgemäß ausgebildeten Temperierelements,

[0036] [Fig. 4B](#) das in [Fig. 4A](#) dargestellte Temperierelement im Schnitt,

[0037] [Fig. 5A](#) eine fünfte Ausführungsform eines erfindungsgemäß ausgebildeten Temperierelements,

[0038] [Fig. 5B](#) das in [Fig. 5A](#) dargestellte Temperierelement im Schnitt,

[0039] [Fig. 6A](#) eine sechste Ausführungsform eines erfindungsgemäß ausgebildeten Temperierelements,

[0040] [Fig. 6B](#) das in [Fig. 6A](#) dargestellte Temperierelement im Schnitt,

[0041] [Fig. 7A](#) eine siebte Ausführungsform eines erfindungsgemäß ausgebildeten Temperierelements,

[0042] [Fig. 7B](#) das in [Fig. 7A](#) dargestellte Temperierelement im Schnitt,

[0043] [Fig. 7C](#) das in [Fig. 7A](#) dargestellte Temperierelement in der Draufsicht,

[0044] [Fig. 8A](#) eine achte Ausführungsform eines erfindungsgemäß ausgebildeten Temperierelements, und

[0045] [Fig. 8B](#) das in [Fig. 8A](#) dargestellte Temperierelement im Schnitt.

[0046] Wie [Fig. 1A](#) und [Fig. 1B](#) entnommen werden kann weist ein im Wesentlichen zylinderförmiger Grundkörper **1** einer Spritzgießdüse einen sich in axialer Richtung der Spritzgießdüse **1** erstreckenden Kanal **2** auf. Durch den Kanal **2** wird Schmelze zu einer Austrittsöffnung **1a** des Grundkörpers **1** der Spritzgießdüse geleitet.

[0047] Auf dem Grundkörper **1** ist ein Temperierelement **3** angeordnet, welches eine Trägerhülse **3a** aufweist, auf der eine Heizwicklung **4a**, **4b**, **4c** angeordnet ist. Die Trägerhülse **3a** ist auf dem Grundkörper **1** aufgeschoben und steht mit dem Grundkörper **1** in gutem thermischen Kontakt. Die Heizwicklung besteht aus einem oberen Bereich **4a** und einem unteren Bereich **4b**. Die beiden Bereiche **4a**, **4b** sind mittels einer Verbindungsleitung **4c** miteinander verbunden. Die Verbindungsleitung **4c** verläuft in axialer

Richtung des Grundkörpers **1** der Spritzgießdüse beziehungsweise der Trägerhülse **3a**. Die Windungen der oberen Heizwicklung **4a** und der unteren Heizwicklung **4b** sind derart in Nuten angeordnet, dass sie mit der Trägerhülse **3a** in einem guten thermischen Kontakt stehen. Die Verbindungsleitung **4c** ist in einer Nut **5** derart angeordnet, dass sie einen geringen thermischen Kontakt mit der Trägerhülse **3a** hat.

[0048] Fließt durch die Heizwicklung ein Strom, erwärmt sich diese. Durch den guten thermischen Kontakt, den die Heizwicklung in ihrem oberen Bereich **4a** und ihrem unteren Bereich **4b** mit der Trägerhülse **3a** hat, gibt die Heizwicklung ihre Wärme in diesen Bereichen an die Trägerhülse **3a** und somit auch an den Grundkörper **1** der Spritzgießdüse ab. Durch den geringen thermischen Kontakt, den die Verbindungsleitung **4c** mit der Trägerhülse **3a** hat, gibt die Verbindungsleitung **4c** sehr wenig Wärme an die Trägerhülse **3a** ab.

[0049] Die Trägerhülse **3a** hat Bereiche unterschiedlich großer Querschnitte. Der Bereich des größten Querschnitts **8** befindet sich in der Mitte der Trägerhülse **3a**. Beidseits des Bereichs des größten Querschnitts **8** befinden sich Bereiche **9** mit dem zweitgrößten Querschnitt. In den beiden Endbereichen hat die Trägerhülse **3a** den geringsten Querschnitt. Im Bereich des zweitgrößten Querschnitts **9** ist eine Öffnung **3b** für ein Montagewerkzeug angeordnet.

[0050] Durch die Vergrößerung des Querschnitts verteilt sich die durch die Verbindungsleitung in die Trägerhülse **3a** eingeleitete Wärme beziehungsweise von den Endbereichen in den mittleren Bereich gelangende Wärme auf ein größeres Volumen, wodurch bei gleicher Wärmemenge ein geringerer Temperaturanstieg erfolgt. Des Weiteren erhöht sich durch die Vergrößerung des Querschnitts die Oberfläche der Trägerhülse **3a**, wodurch die Trägerhülse **3a** in den Bereichen des vergrößerten Querschnitts **8**, **9** mehr Wärme an die Umgebung abgeben kann. Darüber hinaus verringert sich durch die Querschnittsvergrößerung der Abstand der Trägerhülse **3a** an die Wandung einer Ausnehmung eines Spritzgießwerkzeugs, in der die Spritzgießdüse regelmäßig angeordnet ist, wodurch Wärme in das Spritzgießwerkzeug eingeleitet wird.

[0051] Bei der in [Fig. 2](#) dargestellten Ausführungsform des Temperierelements **3** sind in vorteilhafter Weise parallel zu der ersten Nut **5** weitere Nuten **6**, **7** angeordnet. Durch die beiden Nuten **6**, **7** wird erreicht, dass sich die erste Nut **5** in einem schmalen Steg befindet. Der Wärmefluss aus diesem Steg in den übrigen Bereich der Trägerhülse **3a** ist durch die Nuten **6**, **7** unterbrochen. Hierdurch gelangt weniger Wärme in den übrigen Bereich der Trägerhülse **3a** und damit in den betreffenden Bereich des Grundkörpers **1** der Spritzgießdüse.

[0052] Die in den [Fig. 3A](#) und [Fig. 3B](#) dargestellte Ausführungsform des Temperierelements **3** entspricht im wesentlichen dem in [Fig. 1A](#) und [Fig. 1B](#) dargestellten Temperierelement. Gleiche Elemente sind mit denselben Bezugszeichen versehen.

[0053] Im Unterschied zu dem in [Fig. 1A](#) und [Fig. 1B](#) dargestellten Temperierelement wird die Querschnittsvergrößerung dadurch erreicht, dass auf die Trägerhülse **3a** eine erste Aufsteckhülse **9a** aufgesteckt ist. Auf diese erste Aufsteckhülse **9a** ist eine zweite Aufsteckhülse **8a** aufgesteckt. Die Aufsteckhülsen **9a**, **8a** stehen in guten thermischen Kontakt untereinander und mit der Trägerhülse **3a**.

[0054] Der Vorteil dieser Ausführungsform ist, dass sie sich besonders einfach herstellen lässt.

[0055] Die Aufsteckhülsen können zur besseren Montage/Demontage axial geschlitzt sein. Damit kann auch eine Klemmwirkung erzielt werden, indem der Innendurchmesser geringfügig kleiner gefertigt wird als der Außendurchmesser der Trägerhülse.

[0056] Wie den [Fig. 4A](#) und [Fig. 4B](#) entnommen werden kann, kann die Trägerhülse **3a** des Temperierelements **3** Kühlrippen **10a**, **10b** aufweisen. Die Höhe der in der Mitte der Trägerhülse **3a** angeordneten Kühlrippen **10a** ist größer als die Höhe der beidseits der größeren Kühlrippen **10a** angeordneten Kühlrippen **10b**. In den Endbereichen der Trägerhülse **3a** sind keine Kühlrippen angeordnet. Durch diese Anordnung gibt die Trägerhülse **3a** in ihrem mittleren Bereich mehr Wärme an die Umgebung ab, als in den beiden angrenzenden Bereichen beziehungsweise in den Endbereichen.

[0057] Bei den in [Fig. 5A](#) und [Fig. 5B](#) dargestellten Ausführungsform des Temperierelements **3** weist die Trägerhülse **3a** statt Kühlrippen sich in radialer Richtung erstreckende Stifte **11** auf. Durch die Stifte **11** lässt sich eine sehr gut verteilte Wärmeabgabe an die Umgebung erreichen. Hierdurch ist es möglich, den Temperaturverlauf im Grundkörper **1** der Spritzgießdüse sehr genau einzustellen.

[0058] Die Kühlrippen **10a**, **10b** sowie wie die Stifte **11** können so ausgebildet sein, dass sie an die Wandung der Ausnehmung des Spritzgießwerkzeugs in der die Spritzgießdüse regelmäßig angeordnet ist, anstoßen. Durch den hierdurch erreichten guten wärmeleitenden Kontakt kann sehr viel Wärme in das Werkzeug eingeleitet werden. Des Weiteren lässt sich sehr gezielt aus bestimmten Bereichen der Trägerhülse **3a** beziehungsweise des Grundkörpers **1** der Spritzgießdüse Wärme ableiten.

[0059] Die Kühlrippen **10a**, **10b** sowie die Stifte **11** können ebenso wie die Trägerhülse **3a** oder die Aufsteckhülsen **8a**, **9a** aus einem Werkstoff bestehen,

welcher einen richtungsabhängigen Wärmeleitwert hat. So soll das Material der Kühlrippen **10a**, **10b** und der Stifte **11** in radialer Richtung einen sehr hohen Wärmeleitwert haben. Die Trägerhülse **3a** sowie die Aufsteckhülsen **8a**, **9a** hingegen sollen in axialer Richtung einen sehr hohen Wärmeleitwert haben.

und somit aus den Grundkörper **1** der Spritzgießdüse ableiten.

[0060] Die in den **Fig. 6A** und **Fig. 6B** dargestellte Ausführungsform des Temperierelements **3** weist in ihrem mittleren Bereich ein als Rohrleitung **13** ausgebildetes aktives Kühlelement auf. Die Rohrleitung **13** ist um die Trägerhülse **3a** gewickelt und steht in gute wärmeleitenden Kontakt mit der Trägerhülse **3a**. Am Eingang **13a** der Rohrleitung **13** wird ein Wärmeträger in die Rohrleitung **13** eingeleitet, welcher die Rohrleitung **13** an ihrem Ausgang **13b** wieder verlässt. Der Wärmeträger kann beispielsweise Luft, Wasser oder Kohlendioxid sein. Durch die Temperatur des in die Rohrleitung **13** eingeleiteten Wärmeträgers lässt sich die Wärmeableitung aus dem mittleren Bereich der Trägerhülse **3** beziehungsweise des Grundkörpers **1** der Spritzgießdüse sehr gut einstellen.

[0061] Wie den **Fig. 7A** bis **Fig. 7C** entnommen werden kann, kann die Trägerhülse **3a** von parallel geschalteten Rohrleitungen **13'** ringförmig umschlossen sein. An ihren mit dem Eingang **13a'** der Rohrleitung verbundenen Enden **13c'** ist der Querschnitt der Rohrleitungen **13'** kleiner als ihren dem Ausgang **13b'** der Rohrleitung **13'** zugewandten Enden **13d'**. Dies lässt sich insbesondere **Fig. 7C** entnehmen. Durch die Querschnittsvergrößerung der Rohrleitung **13'** vergrößert sich das Volumen der Rohrleitungen **13'**.

[0062] Die Volumenvergrößerung der Rohrleitungen **13'** kann als Expansionsraum für ein in der Regel gasförmiges Kältemittel genutzt werden. Das heißt, wird den Rohrleitungen **13'** über den Eingang **13a'** ein unter hohem Druck stehendes flüssiges Kältemittel zugeführt, kann es sich in dem Expansionsraum entspannen wodurch es wieder gasförmig wird und seine Temperatur absinkt. Das entspannte Kältemittel gelangt über den Ausgang **13b'** aus der Rohrschlange **13'** und kann einem Kompressor zugeführt werden, wo es wieder verdichtet wird.

[0063] Die in den **Fig. 7A** bis **Fig. 7C** dargestellte Ausführungsform des Temperierelements **3** arbeitet somit nach dem Prinzip eines Kompressorkühlschranks.

[0064] Bei der in den **Fig. 8A** und **Fig. 8B** dargestellten Ausführungsform des Temperierelements **3** ist im mittleren Bereich der Trägerhülse **3a** anstelle der bei der in den **Fig. 6A** und **Fig. 6B** dargestellten Ausführungsform vorhandenen Rohrschlange **13** ein Peltier-Element **14** angeordnet. Durch das Peltier-Element **14** lässt sich gezielt Wärme aus der Trägerhülse **3a**

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102004009806 B3 [0005]
- DE 202009011904 U1 [0006]

Zitierte Nicht-Patentliteratur

- www.graftec.com [0022]

Patentansprüche

1. Spritzgießdüse mit einem länglichen Grundkörper (1), durch den sich ein Kanal (2) für Schmelze erstreckt, und auf welchem ein längliches Temperierelement (3) angeordnet ist, welches ein Heizelement (4a, 4b, 4c) zur Einleitung von Wärme in den Grundkörper (1) aufweist, welches an beiden Enden des Temperierelements (3) Heizwicklungen (4a, 4b) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass Mittel (5, 6, 7, 8, 9, 8a, 9a, 10a, 10b, 11, 13, 13a, 14) zur Verringerung der Wärmeeinleitung in den Grundkörper (1) vorhanden sind.

2. Spritzgießdüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Heizwicklungen (4a, 4b) mittels einer parallel zur Achse (4') des Heizelements (4a, 4b, 4c) verlaufenden Verbindungsleitung (4c) verbunden sind.

3. Spritzgießdüse nach Ansprüche 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Heizelement (4a, 4b, 4c) an einer Trägerhülse (3a) angeordnet ist und die Verbindungsleitung (4c) wärmeisoliert in einer ersten Nut (5) angeordnet ist.

4. Spritzgießdüse nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass parallel zur ersten Nut (5) wenigstens eine zweite Nut (6, 7) angeordnet ist.

5. Spritzgießdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel (8, 9) zur Verringerung der Wärmeeinleitung durch eine Querschnittsvergrößerung (8, 9) des Temperierelements (3) gebildet sind.

6. Spritzgießdüse nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Querschnittsvergrößerung (8, 9) durch wenigstens eine Aufsteckhülse (8a, 9a) gebildet ist.

7. Spritzgießdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Temperierelement (3) wenigstens eine Kühlrippe (10a, 10b) aufweist.

8. Spritzgießdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Temperierelement (3) wenigstens einen Stift (11) aufweist.

9. Spritzgießdüse nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Kühlrippe (10a, 10b) beziehungsweise der wenigstens eine Stift (11) derart ausgebildet ist, dass sie beziehungsweise dass er an der dem Temperierelement (3) abgewandten Ende mit der Wandung einer Ausnehmung, in der die Spritzgießdüse angeordnet ist, Kontakt hat.

10. Spritzgießdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Temperierelement (3) wenigstens teilweise aus einem Werkstoff besteht, welcher einen richtungsabhängigen Wärmeleitwert hat.

11. Spritzgießdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Temperierelement ein aktives Kühlelement (13, 13a, 14) aufweist.

12. Spritzgießdüse nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das aktive Kühlelement (13, 13a) als Rohrleitung ausgebildet ist, durch welche ein Kühlmedium leitbar ist.

13. Spritzgießdüse nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Rohrleitung (13a) eine Querschnittsvergrößerung (13c', 13d') aufweist.

14. Spritzgießdüse nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das aktive Kühlelement (14) als Peltier-Element (14) ausgebildet ist.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

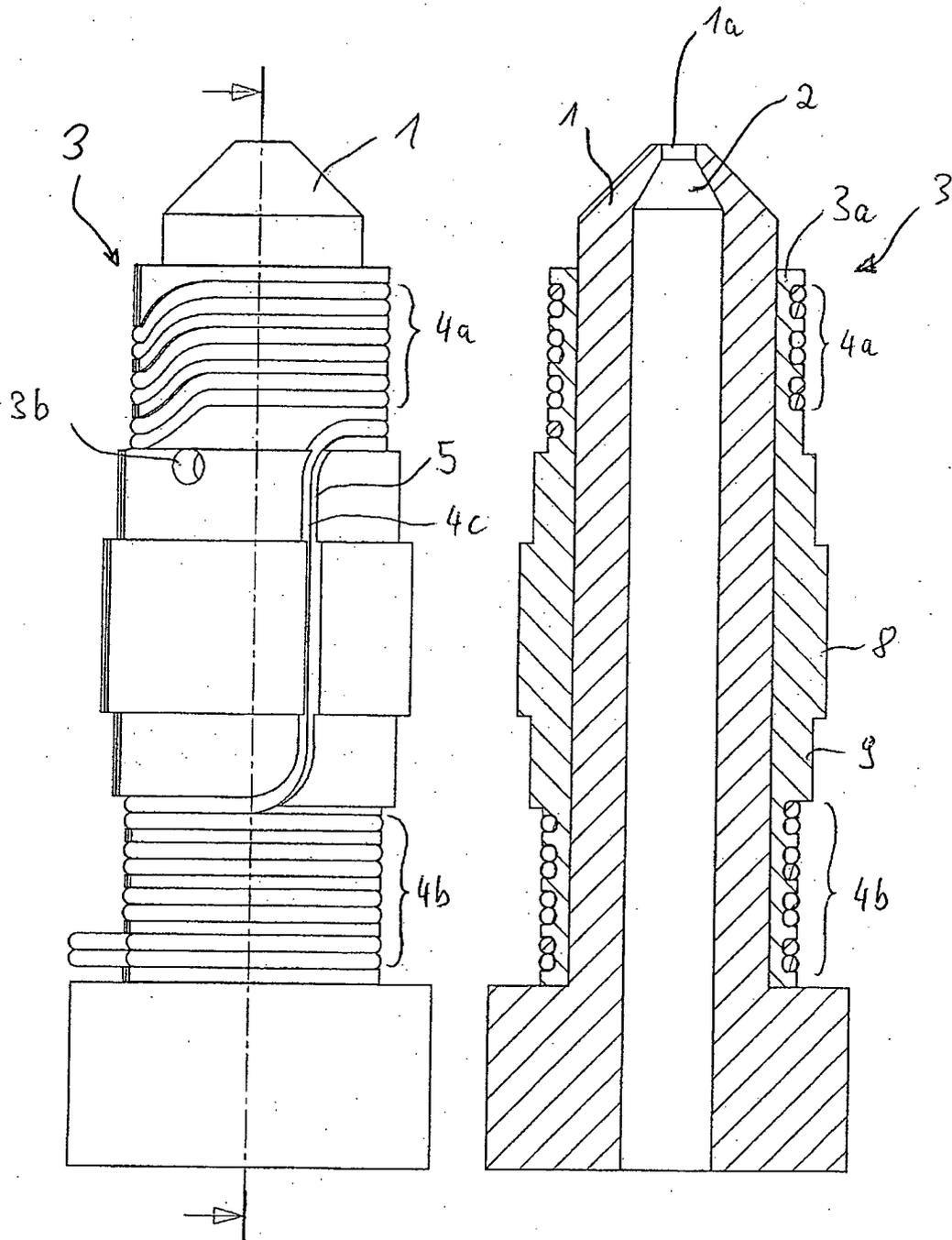


Fig 1 A

Fig 1 B

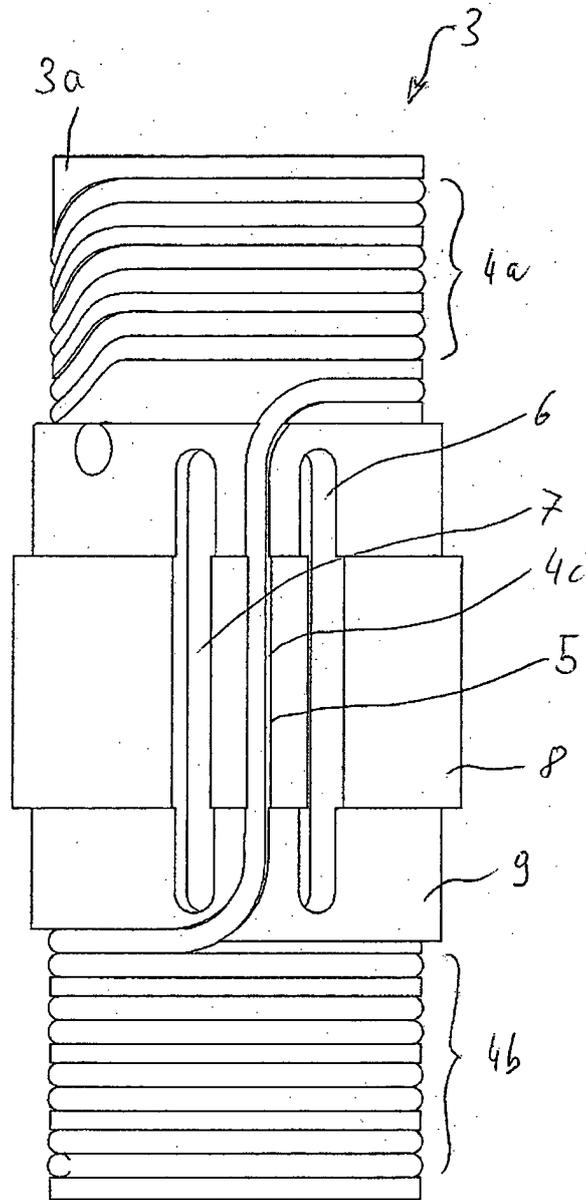


Fig 2

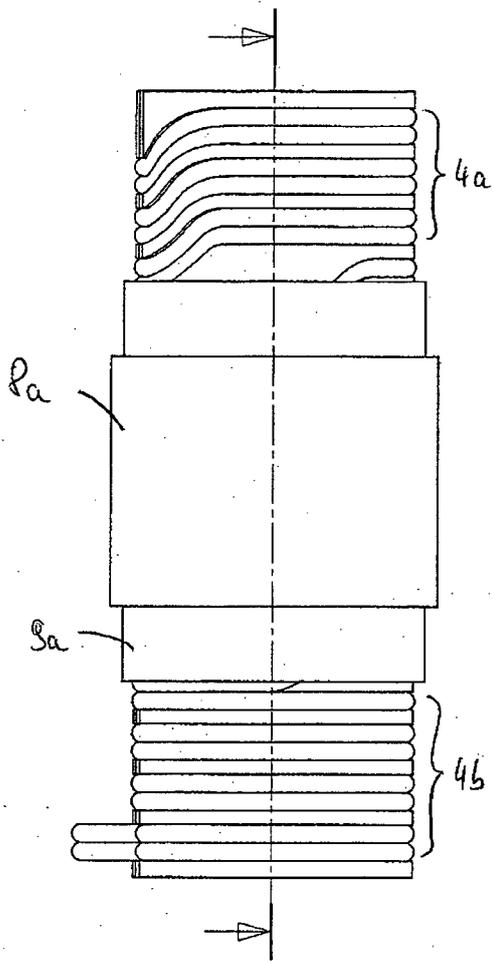


Fig 3 A

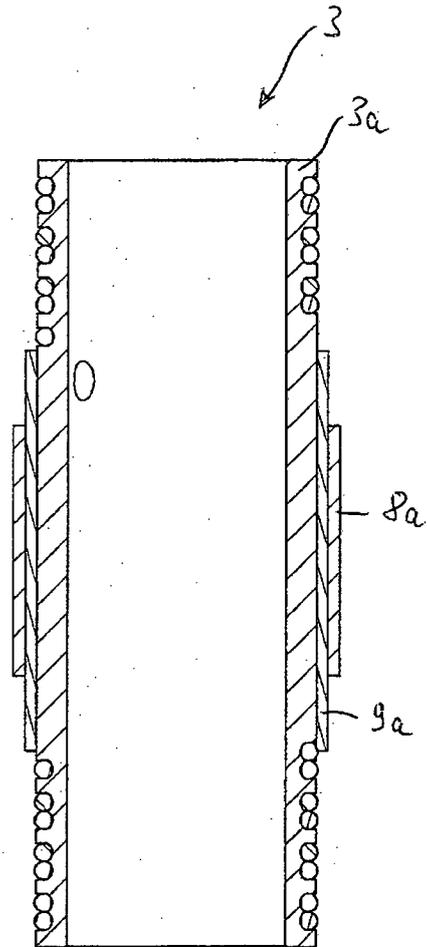


Fig 3 B

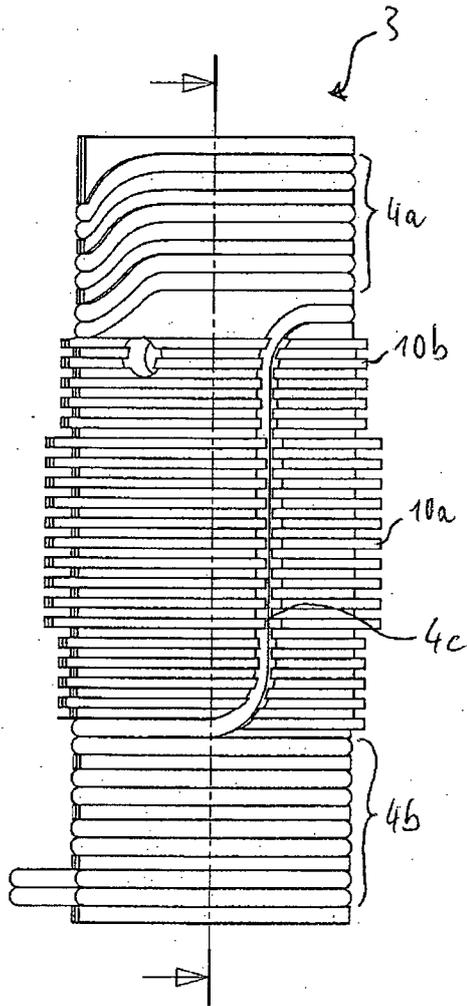


Fig 4 A

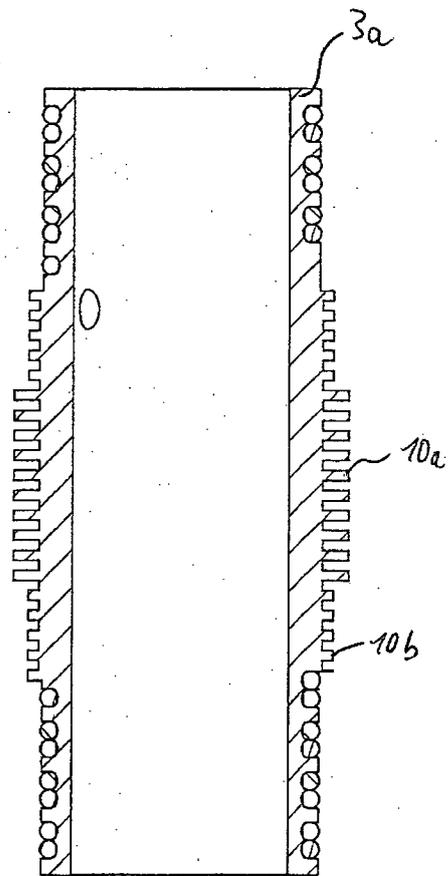


Fig 4 B

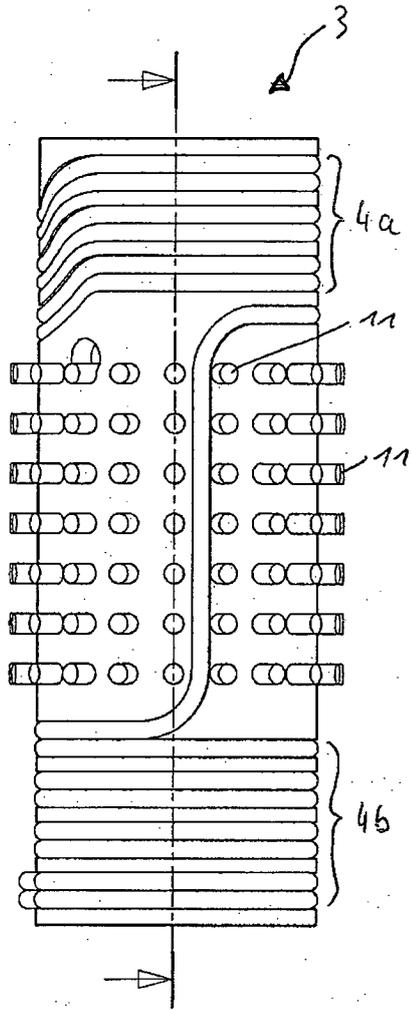


Fig 5 A

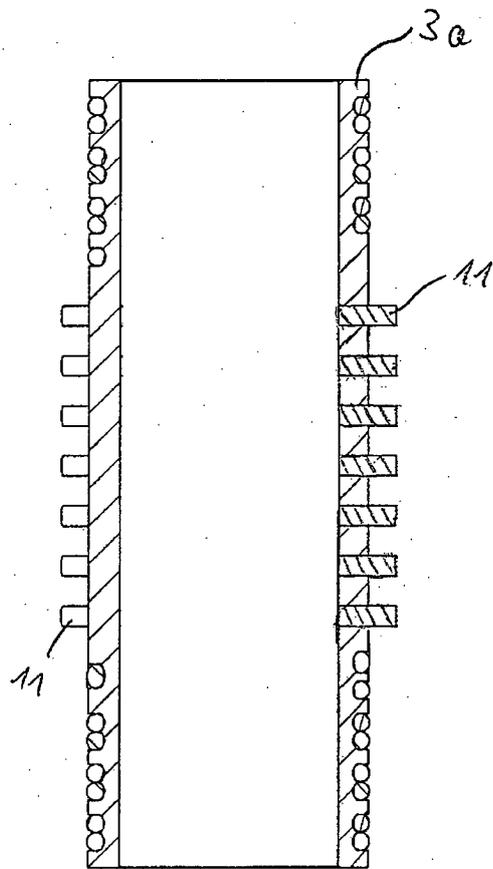


Fig 5 B

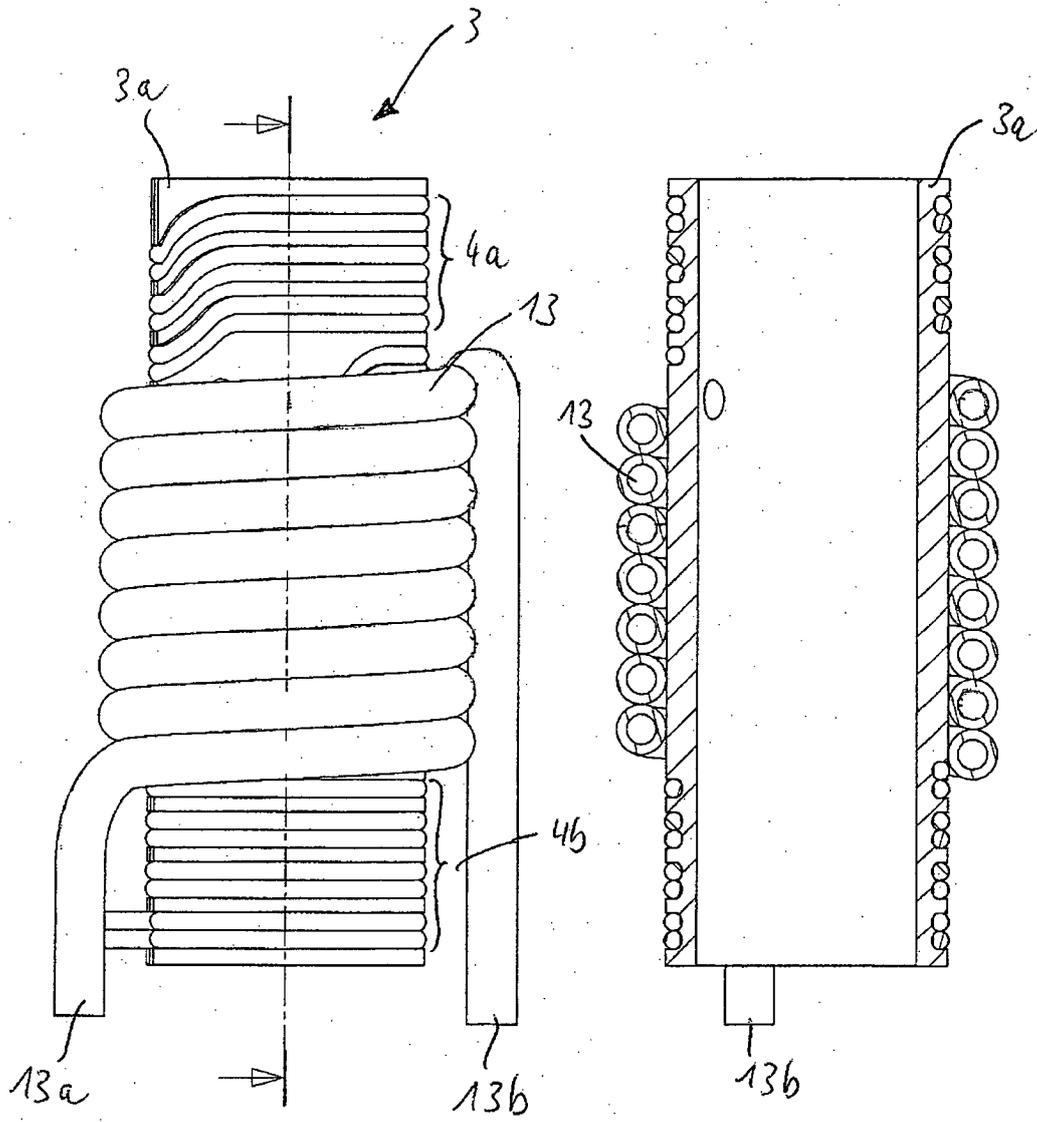


Fig 6 A

Fig 6 B

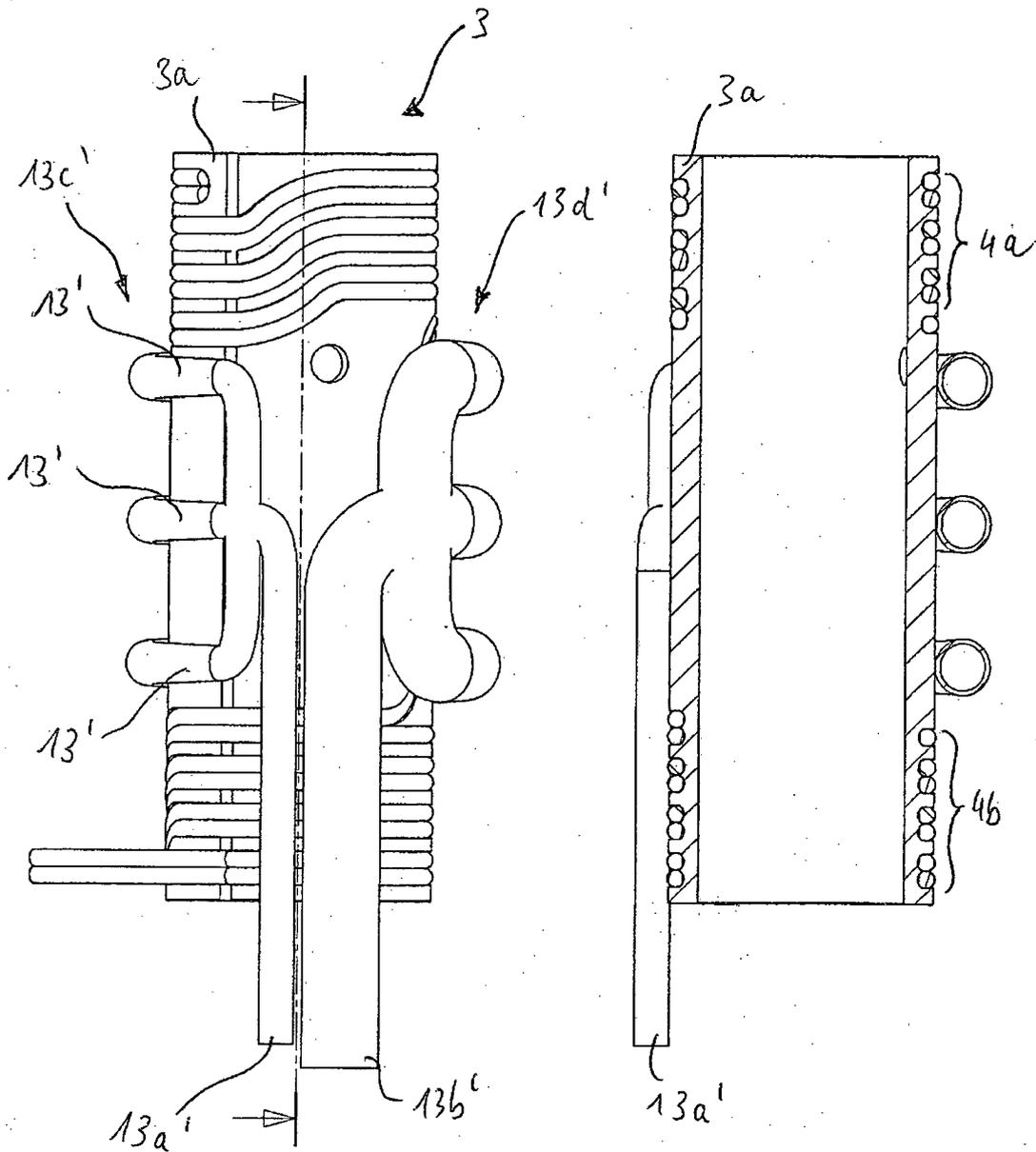


Fig 7 A

Fig 7 B

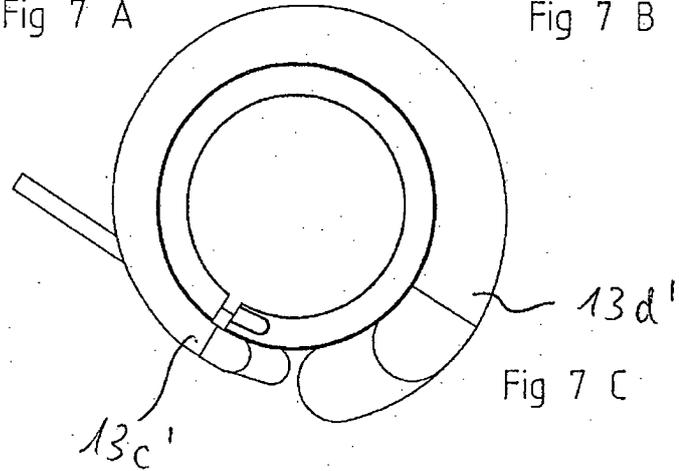


Fig 7 C

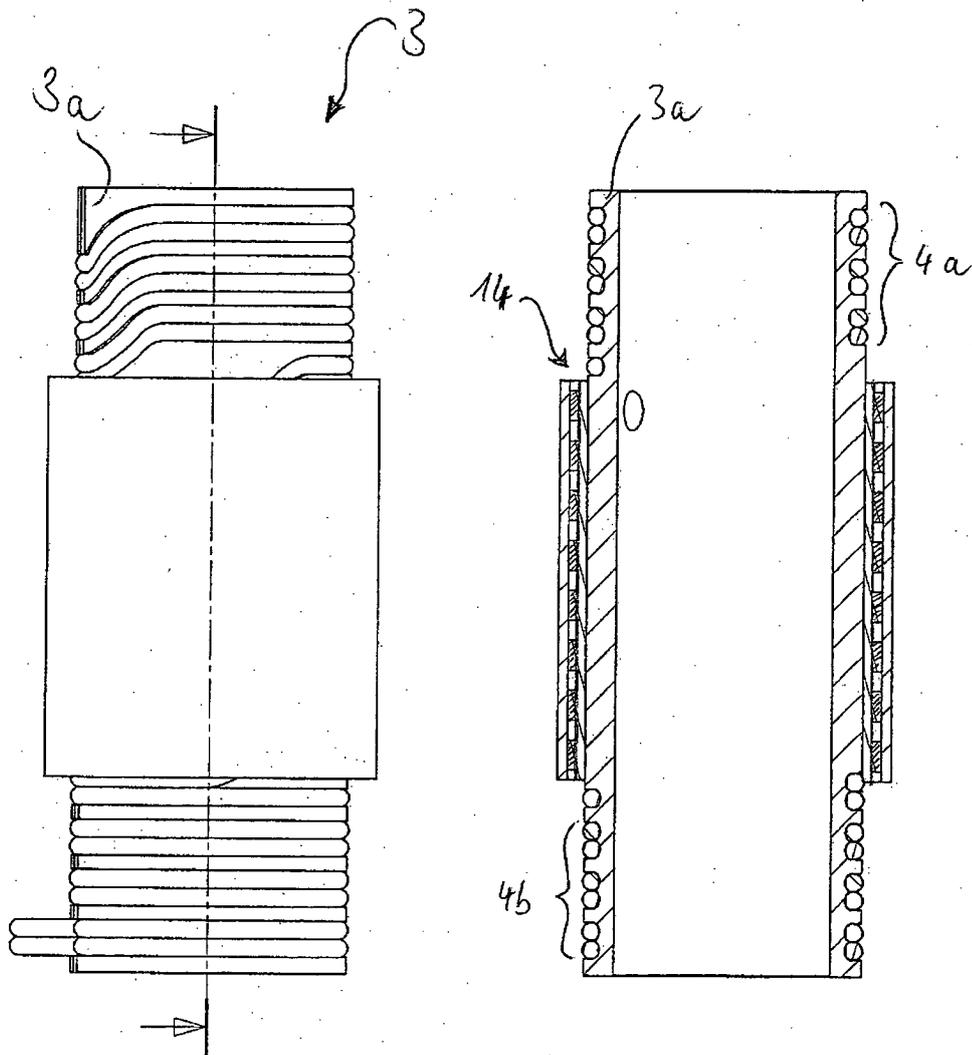


Fig 8 A

Fig 8 B