

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 722 003 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
17.07.1996 Patentblatt 1996/29

(51) Int Cl.⁶: D01D 4/00

(21) Anmeldenummer: 96100005.6

(22) Anmeldetag: 02.01.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT NL PT

(71) Anmelder: HOECHST AKTIENGESELLSCHAFT
65929 Frankfurt am Main (DE)

(30) Priorität: 10.01.1995 DE 19500502

(72) Erfinder: Himmelspach, Martin
D-65439 Flörsheim (DE)

(54) **Spinnblock für Schmelzspinnanlagen enthaltend eine Heizeinrichtung zur Beheizung eines mehrteilig zusammengesetzten Spinnblocks**

(57) Die Erfindung betrifft einen Spinnblock für Schmelzspinnanlagen mit einem Filter, bestehend aus einem oder mehreren miteinander verbundenen Metallblöcken, einer Düsenplatte und einer Heizeinrichtung, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizeinrichtung den Spinnblock (3) von Innen beheizt, aus einem oder mehreren Heizelementen (11) von länglicher Form besteht und die Elemente in gleichmäßiger Verteilung um die Achse der Haupt-Flußrichtung der Schmelze so angeordnet sind, daß sie den gesamten Spinnblock (3)

durchdringen und zum Wechseln des Filters (9) oder der Düsenplatte (10) oder zum Zwecke der Wartung entnommen werden können, sowie Heizelemente (11), die im wesentlichen aus einem Material bestehen oder mit einem solchen ummantelt sind, dessen Wärmeausdehnung größer ist, als die des das Heizelement umgebenden Materials, so daß der Wärmeübergang zwischen Heizelement (11) und Spinnblock (3) verbessert wird. Die Erfindung betrifft auch die Verwendung eines solchen Spinnblock zum Schmelzspinnen von Filamenten aus thermoplastischen Polymeren.

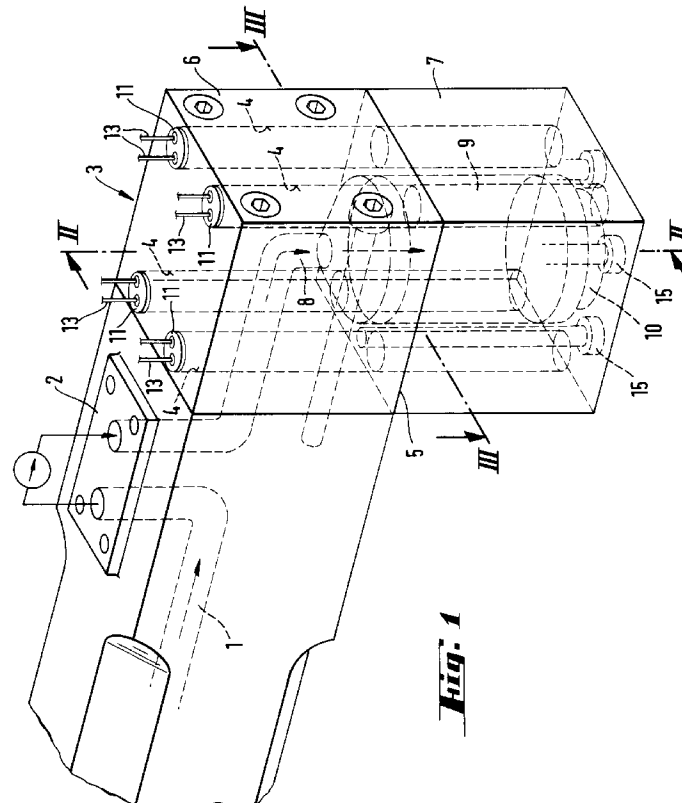


Fig. 1

EP 0 722 003 A2

Beschreibung

Spinnblock für Schmelzspinnanlagen enthaltend eine Heizeinrichtung zur Beheizung eines mehrteilig zusammengesetzten Spinnblocks

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Spinnblock für Schmelzspinnanlagen aus einem oder mehreren miteinander verbundenen Metallblöcken enthaltend einen Filter für die Schmelze, eine Düsenplatte und eine Heizeinrichtung.

Üblicherweise werden Spinnblöcke oder auch Spinnköpfe zu deren Beheizung in Heizkästen angeordnet, die von einem geeigneten Heizmittel (Flüssigkeit, Dampf) durchströmt werden. Derartige, von außen beheizte Spinnblöcke sind beispielsweise in der EP 0 271 801 beschrieben. Solche Anordnungen sind konstruktiv sehr aufwendig, da Zuleitungen, wie Rohre, und externe Heizeinrichtungen für das Heizmittel benötigt werden.

Die EP 0 008 612 offenbart längliche, versenkte Heizelemente zur zusätzlichen Beheizung von Düsenplatten. Diese Heizelemente befinden sich ausschließlich im Bereich der Düsenplatte und sind nicht dazu geeignet, die Eingangs beschriebenen Heizeinrichtungen für einen mehrteiligen Spinnkopf zu ersetzen.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine vereinfachte Konstruktion einer Heizeinrichtung zur Beheizung mehrteiliger Spinnblöcke, die einen Filter enthalten, bereitzustellen, so daß sich eine gleichmäßige Beheizung der einzelnen Teile und des Filters bei leichter Demontierbarkeit zum Zwecke der Wartung (zB. Auswechseln des Filters oder der Düsenplatte, Reinigung) ergibt. Nicht unerhebliche Unterbrechungen in der Produktion können sich ergeben, wenn der Spinnblock nach dem Ausbau und anschließendem Wiedereinbau nicht schnell genug wieder auf die vorgesehene Arbeitstemperatur aufgeheizt werden kann. Das Heizsystem sollte daher eine möglichst geringe thermische Trägheit aufweisen. Besonders günstig ist es, wenn der Spinnblock bereits im ausgebauten Zustand unabhängig beheizt werden kann, so daß der Spinnblock vor dem Einbau auf die erforderliche Betriebstemperatur gebracht werden kann.

Diese Aufgabe wird durch den nachfolgend definierten Spinnblock für Schmelzspinnanlagen gelöst.

Der Spinnblock besteht aus einem oder mehreren miteinander verbundenen Metallblöcken (6, 7) enthaltend einen Filter (9) für die Schmelze, eine Düsenplatte (10) und eine Heizeinrichtung, und ist dadurch gekennzeichnet, daß die Heizeinrichtung den Spinnblock von Innen beheizt, aus einem oder mehreren Heizelementen (11) von länglicher Form besteht und die Elemente in gleichmäßiger Verteilung um die Achse der Hauptflußrichtung der Schmelze so angeordnet sind, daß sie den gesamten Spinnblock durchdringen und zum Wechseln des Filters oder der Düsenplatte oder zum Zwecke der Wartung entnommen werden können.

Obwohl der erfindungsgemäße Spinnblock selbst-

ständig beheizt werden kann und daher im Prinzip keine zusätzliche äußere Heizung benötigt, kann es wünschenswert sein, den oder die erfindungsgemäßen Spinnblöcke in einen an sich bekannten Spinnbalken zum Zwecke der Heizung und/oder Halterung in an sich bekannter Weise einzubauen. Weisen diese bekannten Spinnbalken eigene Heizeinrichtungen auf, kann es vorteilhaft sein, wenn diese Heizeinrichtungen mit den Heizeinrichtungen des erfindungsgemäßen Spinnblocks zusammenwirken. Dieses Zusammenwirken kann während des eigentlichen Spinnens der Fasern erfolgen oder aber auch während der Montage oder Demontage des Spinnblocks in den oder aus dem Spinnbalken und/oder während des Wechsels des Filters.

Der Spinnblock ist grundsätzlich zur Herstellung aller an sich bekannten, aus der Schmelze ersponnenen Synthefasertypen geeignet. Bevorzugt ist die Herstellung von Polyesterfasern, insbesondere von Fasern aus Polyethylenterephthalat.

Die Form der Spinnblöcke kann weitgehend beliebig sein, sollte aber zweckmäßigerweise möglichst einfach gestaltet sein. Solche geeigneten einfachen Bauformen sind im wesentlichen zylindersymmetrisch um die Hauptflußrichtung der Schmelze, insbesondere gemäß Fig. 1 im wesentlichen quaderförmig. Werden die erfindungsgemäßen Spinnblöcke in bereits vorhandene oder auch neu konstruierte Spinnbalken eingebaut, empfiehlt sich eine Form, die eine technisch einfache Befestigung erlaubt. Der Wärmeübergang spielt hierbei zwar wegen der im Spinnblock vorhandenen Heizeinrichtung keine so große Rolle wie bei der Verwendung von nicht beheizten, an sich bekannten Spinnblöcken, kann aber zweckmäßigerweise entsprechend der üblichen technischen Maßnahmen optimiert sein. Die erforderlichen Spinnbalken können entweder selbst beheizt sein oder lediglich die Funktion eines Trägers für den oder die Spinnblöcke ausüben.

Das Material, aus dem der Spinnblock gefertigt ist, sollte eine möglichst große Wärmeleitfähigkeit aufweisen. Zweckmäßig sind alle für die Herstellung von Spinnblöcken üblichen Materialien. Bevorzugt werden ausreichend edele oder veredelte Metalle eingesetzt, insbesondere kommen VA-Stähle zur Verwendung. Der lineare thermische Ausdehnungskoeffizient dieser Materialien ist vorzugsweise kleiner als $17 \cdot 10^{-6} (\text{°C})^{-1}$, insbesondere kleiner als $12 \cdot 10^{-6} (\text{°C})^{-1}$. Der Spinnblock ist so zu konstruieren, daß der Wärmeaustausch zwischen Bereichen unterschiedlicher Temperatur möglichst groß ist. Die Spinnblöcke sind daher vorzugsweise aus Vollmaterial zu fertigen, um Hohlräume mit geringer Wärmeleitfähigkeit zu vermeiden. Ist der Spinnblock aus mehreren Teilen zusammengesetzt, müssen die Kontaktflächen zwischen den Teilen möglichst groß dimensioniert und spaltfrei ausgeführt sein.

Die den Spinnblock durchdringenden Heizelemente sind so gefertigt, daß sie sich im abgekühlten Zustand leicht in den Spinnblock einführen und herausnehmen lassen. Vorzugsweise ist die Form des Hohlraums, so-

wie die Form der Heizelemente zylinderförmig ausgeführt. Wichtig ist dabei nur, daß die Form des Heizelements im Rahmen der thermischen Ausdehnung der Materialien möglichst mit der Form des Hohlraums übereinstimmt. Insbesondere ist das Ende des Heizstabs, das bei vollständigem Einschieben am Ende des Hohlraums anstößt so geformt, daß nahezu kein Hohlraum mehr zwischen Heizstab und Spinnblock vorhanden ist. Besonders bevorzugt sind Heizelemente, die zum besseren Wärmeübergang zwischen Heizelement und Spinnblock z.B. mechanisch in den Hohlraum hineingedrückt werden. Dieser Druck muß nur solange aufgebracht werden, bis sich die Heizelemente nach der Aufheizung soweit ausgedehnt haben, daß sie sich selbst in der vorgegebenen Position festhalten.

Die Heizelemente können mit an sich bekannten Methoden beheizt werden, bevorzugt ist aber eine elektrische Beheizung, insbesondere eine elektrische Widerstandsheizung.

Vorzugsweise besitzt das Material, welches die Heizelemente im wesentlichen enthält, eine Wärmeausdehnung, die größer ist, als die Wärmeausdehnung des Materials, aus dem die Teile des Spinnblocks gefertigt sind. Das Heizelement kann auch so konstruiert sein, daß das Heizelement vom höher wärmedehnenden Material ummantelt ist. Insbesondere werden als Material für die Heizelemente relativ niedrig schmelzende Metalle, bevorzugt Legierungen verwendet. Besonders bevorzugt werden Legierungen wie Al-Si-Guß oder Al-Si-Mg-Guß mit linearen Ausdehnungskoeffizienten um $20,5 \cdot 10^{-6} (\text{°C})^{-1}$.

Es ist nicht wesentlich, daß die Teile des Spinnblocks vollständig aus Material mit geringerer Wärmeausdehnung besteht. Wesentlich ist nur, daß das Volumen des Hohlraums, in dem sich die Heizelemente befinden, bei Erwärmung weniger anwächst, als das Volumen des darin befindlichen Heizelements, damit der Wärmeübergang zwischen Heizelement und Spinnblock verbessert wird.

Das Verhältnis der Wärmeausdehnung zwischen dem das Heizelement umgebenden Material und dem höher wärmedehnenden Material des Heizelements ist größer als 1:1,05, vorzugsweise größer als 1:1,5, insbesondere größer als 1:1,7. Der Spalt bzw. Hohlraum zwischen Heizelement und Spinnblock muß zwar möglichst klein sein, jedoch muß darauf geachtet werden, daß bei großen Verhältnissen der Wärmeausdehnung der Druck durch die unterschiedliche Ausdehnung der Materialien nicht größer ist, als die mechanische Belastbarkeit der beanspruchten Teile. Derartige Verspannungen können reduziert werden, indem man den Spalt zwischen Heizelement und Spinnblock vergrößert. Hierdurch kann dann der Druck zwischen den unterschiedlich wärmedehnenden Materialien auf das gewünschte Maß reduziert werden. Vorzugsweise wird der Spalt möglichst eng ausgeführt.

Zweckmäßig sind Spinnblöcke, die aus mehreren miteinander verbundenen Metallblöcken bestehen und

worin die Längsachse der Heizelemente so ausgerichtet ist, daß die einzelnen Metallblöcke ohne vorherige Entnahme der Heizelemente voneinander getrennt werden können. Diese Trennung erfolgt vorzugsweise im abgekühlten Zustand.

In aus mehreren Teilen bestehenden Spinnblöcken sind Heizeinrichtungen vorteilhaft, die durchgängig sind und dadurch alle Teile des Spinnblocks gleichzeitig beheizen.

Die Anordnung des Heizelements oder der Heizelemente ist dann besonders günstig, wenn sich eine Vereinfachung bei der Demontage zum Wechseln des Filters oder der Düsenplatte ergibt. Besonders bevorzugt sind Konstruktionen, bei denen die Heizelemente von oben eingeschoben und entnommen werden können.

Der erfindungsgemäße Spinnblock kann im ausgebauten Zustand unabhängig beheizt werden. Die Beheizung im ausgebauten Zustand kann durch einen zweiten Satz Heizelemente erfolgen. Es ist aber auch möglich, die elektrischen Zuleitungen zu den Heizelementen steckbar auszuführen, um die Elemente an eine externe Versorgung und Regelung anzuschließen.

Die Heizelemente können durchgehend zur gleichmäßigen Beheizung mit nahezu gleicher Heizleistung arbeiten, aber auch in mehrere unabhängig beheizbare Zonen aufgeteilt sein, um in den einzelnen Heizelementzonen unterschiedlich stark zu heizen, so daß Temperaturunterschiede im Spinnblock ausgeglichen werden oder bestimmte gewünschte Temperaturunterschiede damit hervorgerufen werden können.

Die Temperatur des Spinnblocks kann unter Zuhilfenahme des Signals von einem oder mehreren Thermofühlern geregelt sein. Die Thermofühler können innerhalb des Heizelements angeordnet sein oder auch ausserhalb, wie zum Beispiel im Spinnblock, in der Nähe des Filters, im Bereich des Zulaufs der Schmelze oder an bzw. in der Düsenplatte. Bevorzugt ist die Anordnung im Inneren des Heizelements.

Die nachfolgenden Zeichnungen 1 bis 3 erläutern die Erfindung ohne diese zu begrenzen: Fig. 1 zeigt einen Spinnblock mit Zuleitungen in einer perspektivischen Darstellung. Fig. 2 zeigt den Spinnblock im Längsschnitt (II-II). Fig. 3 zeigt einen Querschnitt durch den Spinnblock (III-III).

Gemäß Fig. 1 fließt die Schmelze durch eine Zuleitung (1) über eine am Flansch (2) angeschlossene Pumpe und wird dann dem eigentlichen Spinnblock (3) zugeführt. Im Spinnblock befinden sich Bohrungen (4) zur Aufnahme der Heizelemente. Der Spinnblock ist aus einem oberen (6) und einem unteren Block (7) zusammengesetzt und kann an der Fläche (5) getrennt werden.

Die Polymerschmelze tritt über die Zuleitung (8) in den Filter (9) ein, durchdringt zunächst den Filter und anschließend die den Spinnblock nach unten abschließende Düsenplatte (10). Die elektrisch beheizten Heizstäbe (11) sind in die Bohrungen (4) eingeführt und sind über

ein Kabel (13) und einen Stecker (14) mit einer Stromversorgung ggf. mit Regeleinrichtung verbunden. Die beiden Teile des Spinnblocks sind durch Schrauben (15) miteinander verbunden.

Gemäß Fig. 3 sind die Heizelemente (11) und die Schrauben (15) ringförmig um den Filter (9) angeordnet.

Der erfindungsgemäß konstruierte Spinnblock bietet erhebliche Vorteile während der Faserproduktion. Insbesondere die Wartung wird vereinfacht, da die Heizelemente auf einfache Weise aus dem Spinnblock entnommen werden können. Besonders vorteilhaft ist die Entnahme nach der Abkühlung des Spinnblocks, da aufgrund der unterschiedlichen Wärmedehnung ein Zwischenraum zwischen Heizelement und Spinnblock entsteht. Bei mehrteiligen Spinnblöcken kann die Entnahme der Elemente sehr viel einfacher erfolgen, wenn die Elemente alle zu beheizenden Teile des Blocks durchdringen.

Der erfindungsgemäße Spinnblock zeichnet sich durch eine erstaunlich einfache Demontierbarkeit zum Wechseln des Filters oder der Düsenplatte oder zum Zwecke der Wartung aus. Es ist möglich, vor der Demontage zunächst die Heizelemente zu entnehmen. Besonders zweckmäßig ist es, die Demontage des Spinnblocks bei eingesetzten Heizelementen durchzuführen, da hierzu besonders wenige Arbeitsschritte erforderlich sind.

Die erfindungsgemäß ausgeführten und angeordneten Heizelemente ermöglichen eine ausgesprochen vorteilhafte Beheizung des Spinnblocks. Die Beheizung des Spinnblocks von Innen ermöglicht eine besonders direkte Wärmeabgabe. Mehrteilige Spinnblöcke können mit Elementen, die alle zu beheizenden Teile des Blocks durchdringen, wesentlich einfacher beheizt werden.

Ebenfalls von Vorteil im Hinblick auf die Zerlegung und die gleichmäßige Beheizung ist, wenn die Heizelemente eine längliche Form aufweisen und in Richtung der Achse der Haupt-Flußrichtung der Schmelze angeordnet sind. Sind die Heizelemente gleichmäßig, vorzugsweise ringförmig um diese Achse angeordnet, kann eine besonders günstige Heizung erreicht werden.

Die erfindungsgemäßen Heizelemente ermöglichen einen verbesserten Wärmeübergang zwischen Heizelement und Spinnblock. Der innige Kontakt ermöglicht einen hohen Wärmefluß, wodurch sich die Temperatur des Spinnblocks ausgesprochen schnell einstellen läßt.

Besondere Vorteile ergeben sich in solchen Spinnblöcken, in denen die Heizelemente in unabhängig beheizbare Zonen aufgeteilt sind. So lassen sich gegebenenfalls vorliegende lokale Erwärmungen oder Abkühlungen im Spinnblock ausgleichen. Es ist ebenfalls möglich zur Einstellung bestimmter Spinn-Prozeß-Bedingungen spezielle Temperaturprofile bzw. Temperaturgradienten zu erzeugen.

Patentansprüche

1. Spinnblock für Schmelzspinnanlagen aus einem oder mehreren miteinander verbundenen Metallblöcken enthaltend einen Filter für die Schmelze, eine Düsenplatte und eine Heizeinrichtung, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizeinrichtung den Spinnblock (3) von Innen beheizt, aus einem oder mehreren Heizelementen (11) von länglicher Form besteht und die Elemente in gleichmäßiger Verteilung um die Achse der Haupt-Flußrichtung der Schmelze so angeordnet sind, daß sie den gesamten Spinnblock (3) durchdringen und zum Wechseln des Filters (9) oder der Düsenplatte (10) oder zum Zwecke der Wartung entnommen werden können.
2. Spinnblock nach dem Oberbegriff von Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizelemente (11) im wesentlichen aus einem Material bestehen oder mit einem solchen ummantelt sind, dessen Wärmeausdehnung größer ist, als die des das Heizelement umgebenden Materials, so daß der Wärmeübergang zwischen Heizelement (11) und Spinnblock (3) verbessert wird.
3. Spinnblock nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizelemente (11) von oben eingeschoben und entnommen werden können.
4. Spinnblock nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Spinnblock (3) aus mehreren miteinander verbundenen Metallblöcken (6,7) besteht und die Längsachse der Heizelemente (11) so ausgerichtet ist, daß die einzelnen Metallblöcke (6,7) ohne vorherige Entnahme der Heizelemente (11) voneinander getrennt werden können.
5. Spinnblock nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Spinnblock (3) aus mehreren Teilen besteht und die Heizeinrichtung alle Teile des Spinnblocks (3) gleichmäßig beheizt.
6. Spinnblock nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Heizelement oder die Heizelemente (11) so angeordnet ist oder sind, daß sich eine Vereinfachung bei der Demontage zum Wechseln des Filters (9) oder der Düsenplatte (10) ergibt.
7. Spinnblock nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizelemente (11) in mehrere unabhängig beheizbare Zonen aufgeteilt sind, um in den einzelnen Heizelementzonen unterschiedlich stark zu heizen, so daß Temperaturunterschiede im Spinnblock (3) ausgeglichen werden oder bestimmte gewünschte Temperaturunterschiede damit hervorgerufen werden können.
8. Spinnblock nach Anspruch 1 oder 2, dadurch ge-

kennzeichnet, daß der Spinnblock (3) im ausgebauten Zustand unabhängig vorgeheizt werden kann.

9. Spinnblock nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizelemente (11) einen oder mehrere Thermofühler enthalten, die sich im Inneren des Heizelements befinden und zum Regeln der Temperatur verwendet werden können. 5
10. Spinnblock nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Spinnblock (3) einen oder mehrere Thermofühler enthält, die ausserhalb der Heizelemente angeordnet sind und zum Regeln der Temperatur verwendet werden können. 10
11. Verwendung des Spinnblocks nach Anspruch 1 zum Schmelzspinnen von Filamenten aus thermoplastischen Polymeren. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

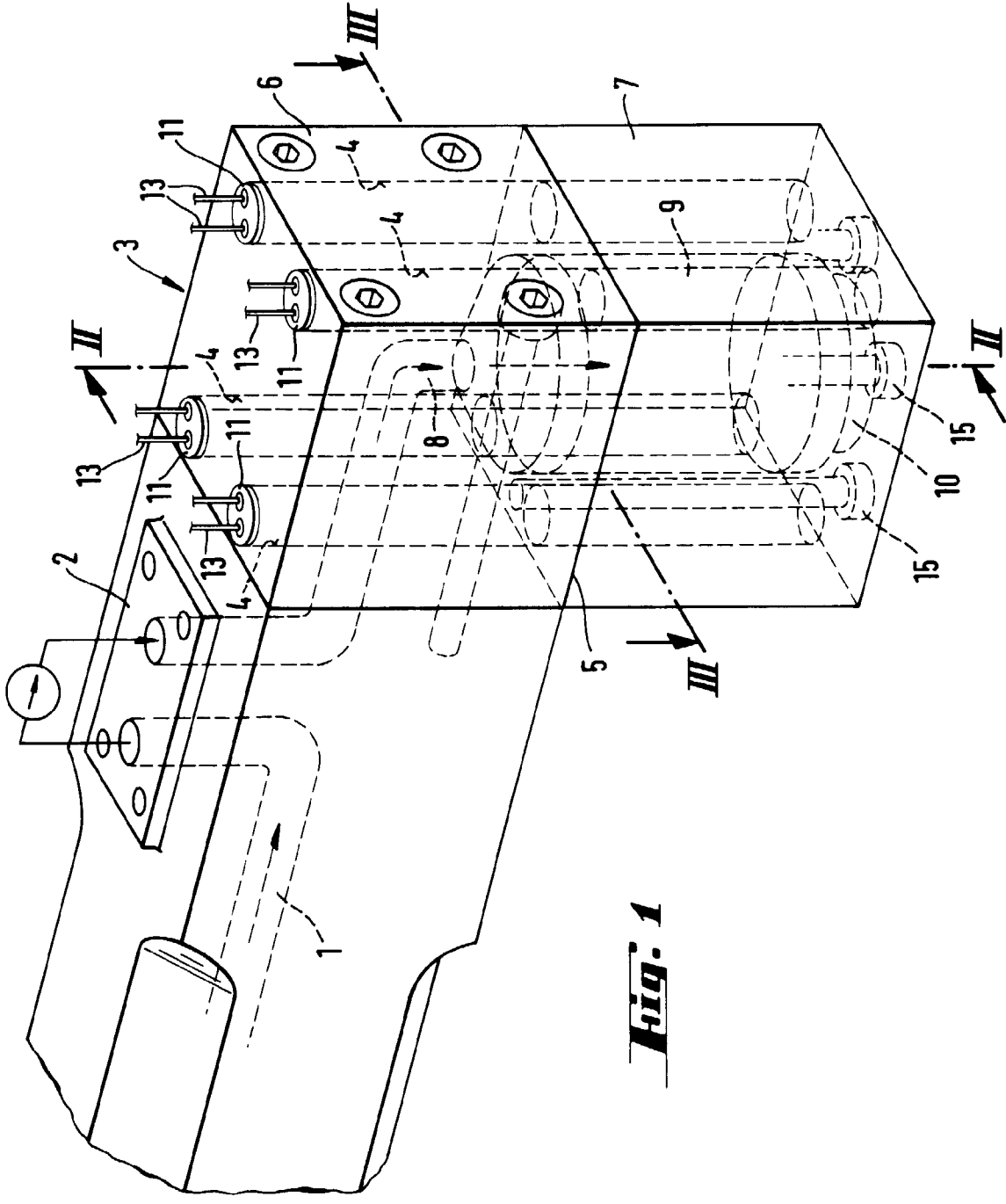


Fig. 1

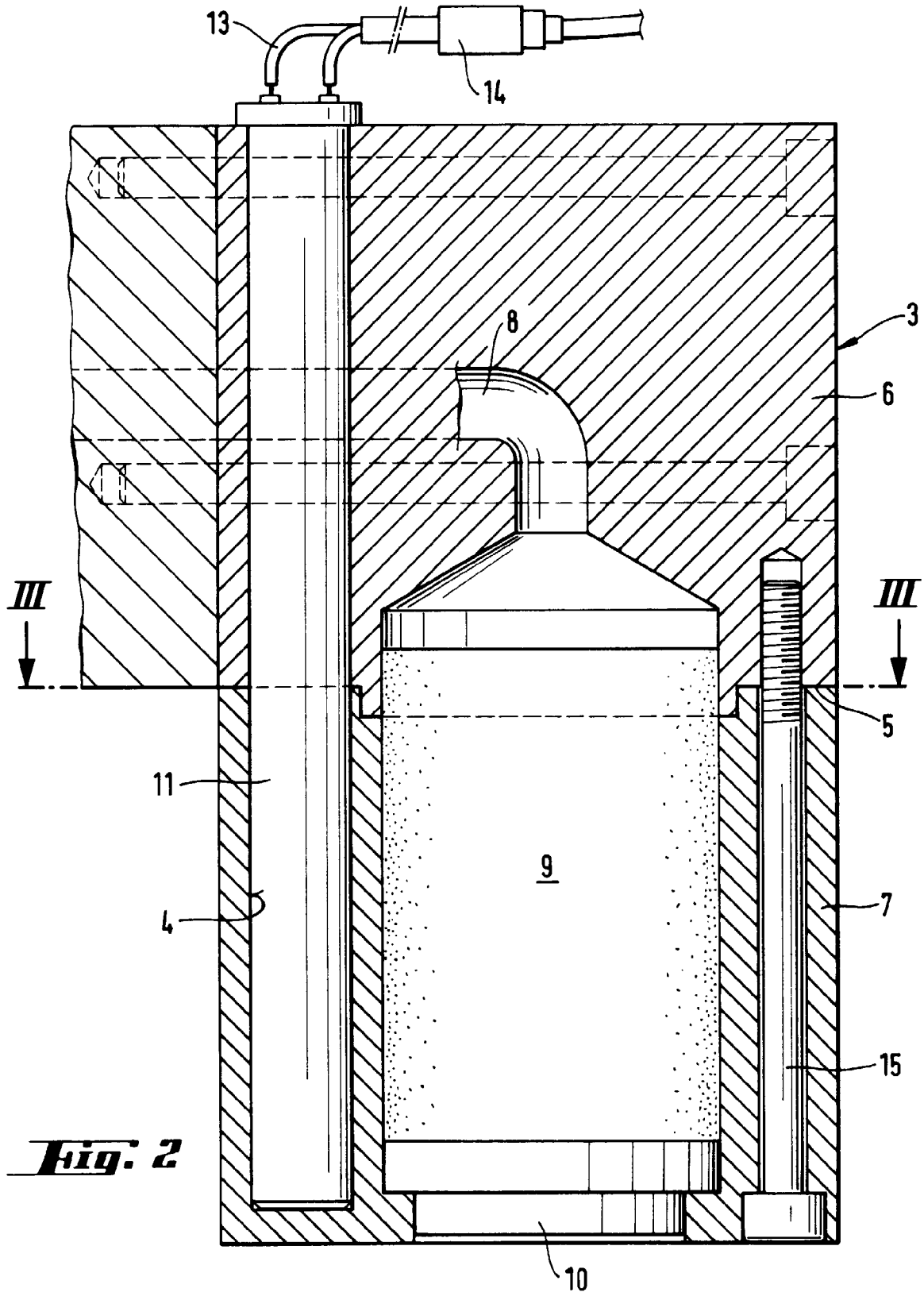


Fig. 2

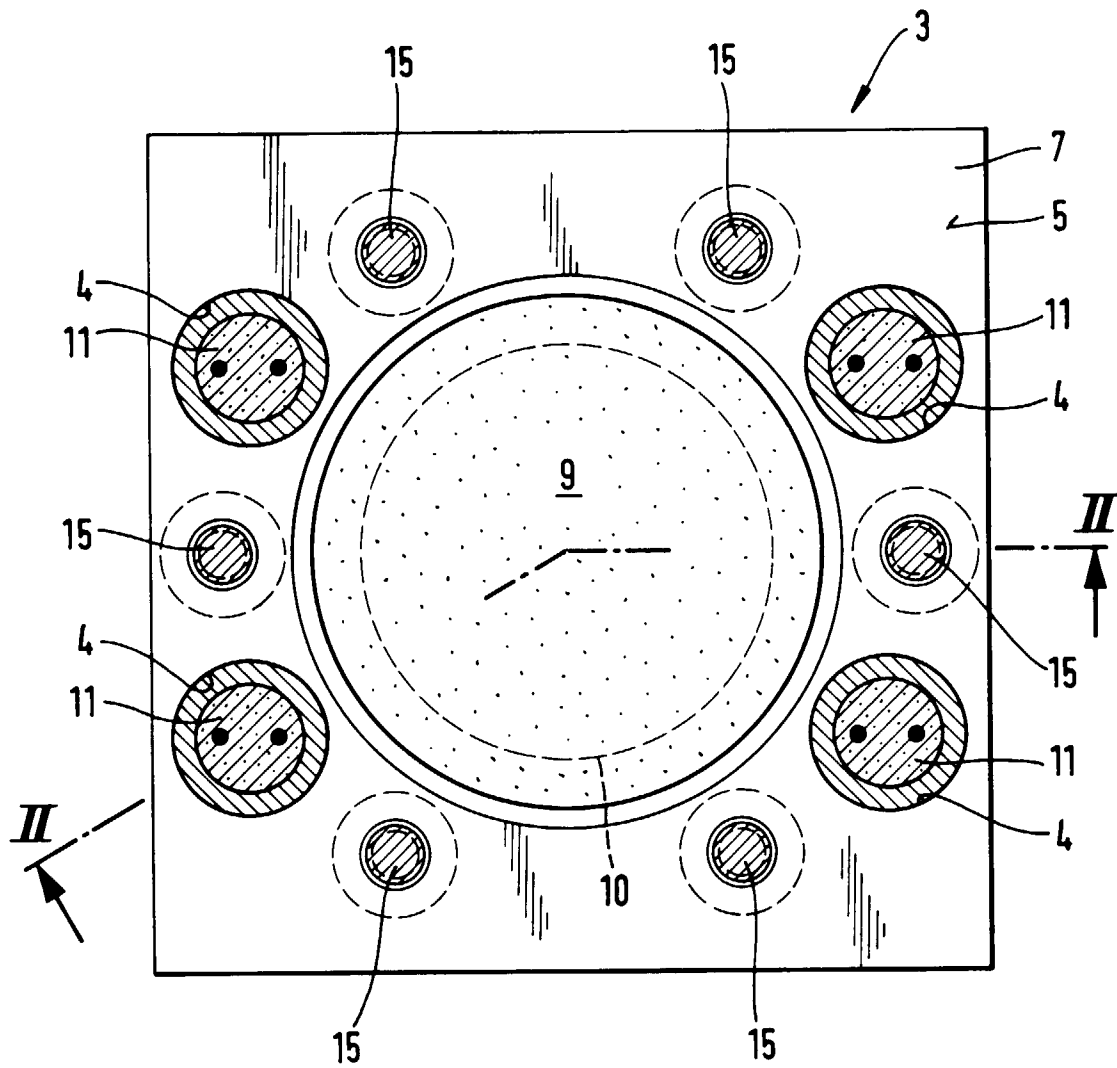


Fig. 3