

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 51098/2018
(22) Anmeldetag: 11.12.2018
(43) Veröffentlicht am: 15.06.2020

(51) Int. Cl.: **F27B 14/06** (2006.01)
F27D 11/06 (2006.01)
F27D 3/14 (2006.01)

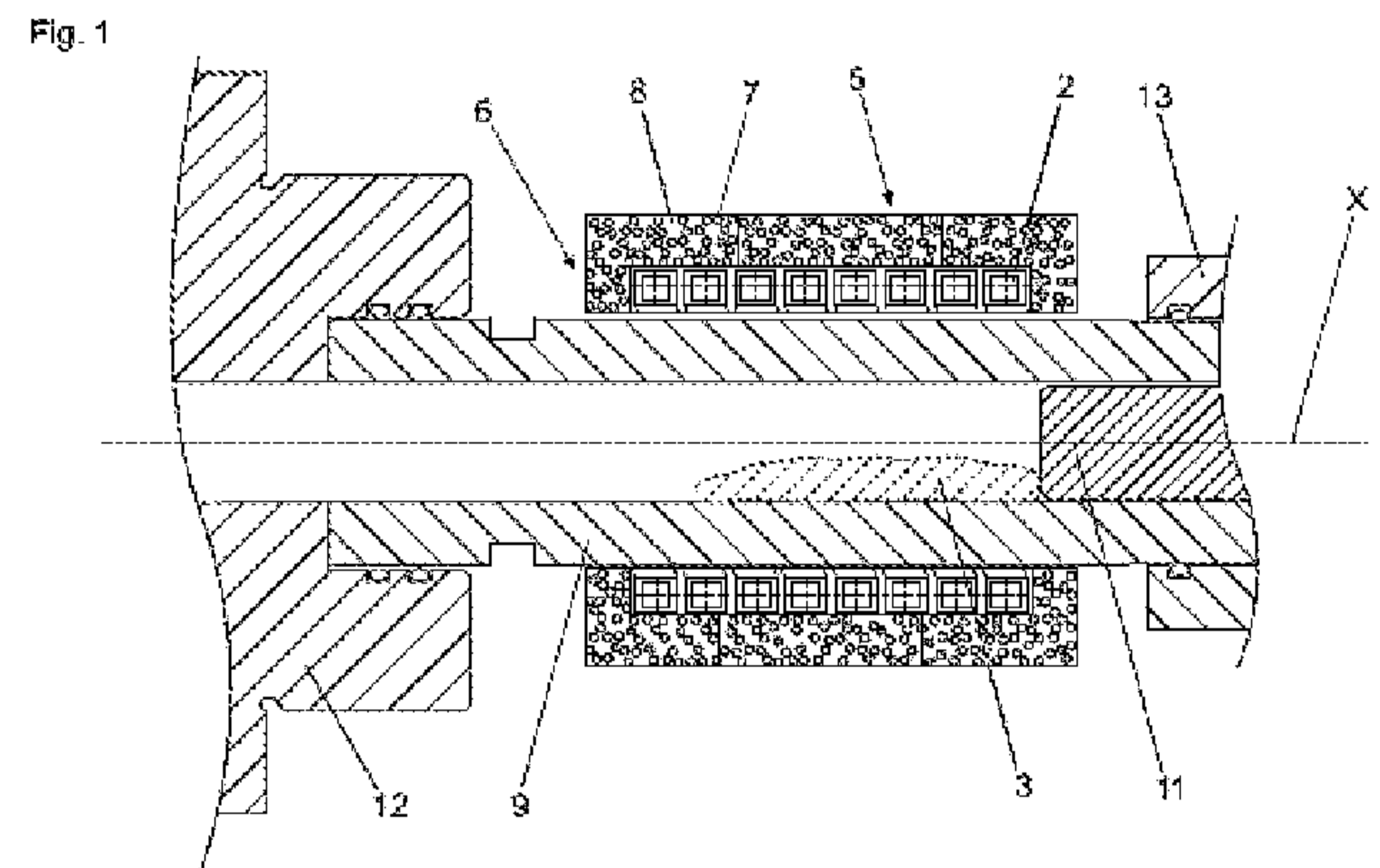
(56) Entgegenhaltungen:
DE 102016006917 A1
US 2012236898 A1
US 2011164650 A1
WO 2005072207 A2
WO 02054831 A2
GB 1378881 A

(71) Patentanmelder:
ENGEL AUSTRIA GmbH
4311 Schwertberg (AT)

(74) Vertreter:
Mag. Dr. Paul Torggler, Dipl.-Ing. Dr. Stephan
Hofinger, Mag. Dr. Markus Gangl, MMag. Dr.
Christoph Maschler, Dipl.-Ing. (FH) Dr. Bernhard
Hechenleitner, Dipl.-Phys. Dr. Almar Lercher
6020 Innsbruck (AT)

(54) **Formgebungsmaschine**

(57) Formgebungsmaschine mit einer Induktionsspule (2) zum induktiven Erhitzen, insbesondere Schmelzen, eines Materials (3) sowie einem die Induktionsspule (2) im Wesentlichen umgebenden Körper (5), wobei der die Induktionsspule (2) im Wesentlichen radial und/oder axial umgebende Körper (5) ein magnetischer und/oder magnetisierbarer Körper (5) ist.



Zusammenfassung

Formgebungsmaschine mit einer Induktionsspule (2) zum induktiven Erhitzen, insbesondere Schmelzen, eines Materials (3) sowie einem die Induktionsspule (2) im Wesentlichen umgebenden Körper (5), wobei der die Induktionsspule (2) im Wesentlichen radial und/oder axial umgebende Körper (5) ein magnetischer und/oder magnetisierbarer Körper (5) ist.

(Fig. 1)

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Formgebungsmaschine gemäß den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1. Gattungsgemäße Formgebungsmaschinen umfassen eine Induktionsspule zum induktiven Erhitzen, insbesondere Schmelzen eines Materials, eine Formgebungskavität für das erhitzte oder geschmolzene Material sowie einen die Induktionsspule im Wesentlichen umgebenden Körper.

Beispielsweise in der WO 2013/043156 A1 ist eine solche Formgebungsmaschine offenbart, wobei der die Induktionsspule umgebende Körper als Schild ausgeführt ist, der die Umgebung vor der elektromagnetischen Strahlung schützt, welche von der Induktionsspule abgestrahlt wird.

Nachteilig an der dort offenbarten Konstruktion ist, dass das Schild groß und aufwändig konstruiert ist und durch die vom elektromagnetischen Feld induzierten Ströme erhitzt wird, sodass eine Kühlung notwendig ist. Die in der WO 2013/043156 A1 ebenfalls offenbarten Schilde in Form von Leiternetzen dürften von der Abschirmeffektivität her bei den zum Schmelzen von Metall notwendigen Frequenzen und Intensitäten vernachlässigbar sein.

Aufgabe der Erfindung ist es, das Erhitzen oder Schmelzen des Materials einer Formgebungsmaschine mit einer höheren Effizienz zu erlauben und/oder die Abstrahlung von elektromagnetischen Wellen nach außen hin zumindest nicht zu verschlechtern.

Diese Aufgabe wird durch eine Formgebungsmaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Dies geschieht, indem der die Induktionsspule im Wesentlichen axial und/oder radial umgebende Körper ein magnetischer und/oder magnetisierbarer Körper ist.

Unter magnetisierbaren Körpern werden solche verstanden, denen durch Anlegen eines Magnetfeldes ihr eigenes (temporäres oder dauerhaftes) magnetisches Moment verliehen werden kann.

Durch die Verwendung eines magnetischen und/oder magnetisierbaren Körpers wird das von der Induktionsspule erzeugte Magnetfeld von vornherein viel stärker auf das Nahfeld und insbesondere auf das Innere der Induktionsspule konzentriert, wodurch sich automatisch der in der WO 2013/043156 A1 verfolgte technische Effekt einstellt. Gleichzeitig wird durch das konzentrierte Magnetfeld eine höhere elektromagnetische Energiedichte innerhalb der Induktionsspule erzeugt, wodurch das Erhitzen/oder Schmelzen des Materials mit höherer Effektivität geschieht (d.h. höhere elektromagnetische Energiedichte innerhalb der Induktionsspule bei ansonsten gleicher Ansteuerung der Induktionsspule).

Auch jene Bauteile der Formgebungsmaschine, welche außerhalb der Induktionsspule und des umgebenden magnetischen und/oder magnetisierbaren Körpers angeordnet sind, erfahren durch die Erfindung geringere elektromagnetische Belastungen und damit geringere thermische Belastungen.

Das zu erhitzende/oder zu schmelzende Material kann jeder Leiter sein, da in diesen Materialien Ströme induziert werden können, was zur Freisetzung von Wärme führt. Insbesondere kann das Material ein Metall sein. Unter „Erhitzen“ wird auch „Schmelzen“ verstanden.

Mittels der Formgebungskavität kann das erhitzte und/oder geschmolzene Material in die gewünschte Form gebracht werden.

Darunter, dass - beispielsweise der Körper die Induktionsspule - im Wesentlichen axial umgibt, kann insbesondere verstanden werden, dass der Körper eine gedachte, beispielsweise grob zylindrische geformte, Mantelfläche der Induktionsspule größtenteils (beispielsweise mehr als zur Hälfte, bevorzugt mehr als dreiviertel und besonders bevorzugt vollständig) umgibt.

Darunter, dass - beispielsweise der Körper die Induktionsspule - im Wesentlichen radial umgibt, kann insbesondere verstanden werden, dass der Körper in einer Ansicht entlang der Achse die Induktionsspule überlappt.

Durch die Erfindung ist es auch möglich, den umgebenden magnetischen und/oder magnetisierbaren Körper näher an die Spule heranzubringen, wodurch eine insgesamt kleinere Konstruktion erreicht werden kann. Insbesondere kann der Abstand zwischen der Induktionsspule und dem Körper weniger als ein Zehntel, bevorzugt weniger als ein Fünfzigstel und besonders bevorzugt weniger als ein Hundertstel des Durchmessers der Induktionsspule betragen.

Durch einen die Induktionsspule im Wesentlichen axial umgebenden magnetischen und/oder magnetisierbaren Körper ergibt sich außerdem ein zusätzlicher Abschirmungseffekt für jene Bauteile, die axial in der Nähe der Induktionsspule und des umgebenden Körpers angeordnet sind (siehe hierzu das Beispiel aus Fig. 5).

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

Besonders bevorzugt kann eine Formgebungskavität für das erhitzte und/oder geschmolzene Material vorgesehen sein. D.h. durch Einfüllen des erhitzten und/oder geschmolzenen Materials in die Formgebungskavität und anschließendes Abkühlen, insbesondere Erstarren, in der Formgebungskavität kann ein Formgebungsprozess in Form eines Gießprozesses realisiert werden.

Es kann vorgesehen sein, dass der die Induktionsspule im Wesentlichen radial umgebende magnetische und/oder magnetisierbare Körper an zumindest einem Ende der Induktionsspule – vorzugsweise an beiden Enden der Induktionsspule – ein Zusatzelement aufweist, welches die Induktionsspule in einer Ansicht entlang einer Achse der Induktionsspule zumindest teilweise – vorzugsweise vollständig – überlappt. Ein solches Zusatzelement lenkt die Magnetfeldlinien, sodass diese auch stirnseitig näher an der Induktionsspule bleiben und dadurch letztlich auch nach innen gelenkt werden. Neben der zusätzlichen Konzentrationsfunktion für das Magnetfeld ergibt sich außerdem ein zusätzlicher Abschirmungseffekt für jene Bauteile, die in der Nähe der Induktionsspule und des umgebenden Körpers angeordnet sind (siehe hierzu das Beispiel aus Fig. 2).

Es kann dabei vorgesehen sein, dass das Zusatzelement eine in der Ansicht entlang der Achse vorhandene zentrale Öffnung der Induktionsspule zumindest teilweise überlappt. Schon eine relativ kleine Überlappung der Öffnung der Induktionsspule durch das Zusatzelement kann von Nutzen sein. Insbesondere kann der Mindestabstand, der von einem Schmelzgefäß zum umgebenden Körper einzuhalten ist, kleiner sein als jener Abstand zwischen dem Schmelzgefäß und der Induktionsspule.

Besonders bevorzugt kann vorgesehen sein, dass das Zusatzelement als Fortsatz des magnetischen und/oder magnetisierbaren Körpers ausgebildet ist. Anders ausgedrückt kann der Fortsatz die Induktionsspirale stirnseitig umgreifen. Dadurch, dass das Zusatzelement ein Fortsatz des magnetischen und/oder magnetisierbaren Körpers ist, kann vermieden werden, dass zwischen dem Grundkörper des magnetischen und/oder magnetisierbaren Körpers und dem Zusatzelement ein Spalt vorhanden ist, der die Konzentrationsfunktion des Körpers für das Magnetfeld schwächen würde.

Besonders bevorzugt kann das Zusatzelement als umlaufender Steg ausgebildet sein, der vom magnetischen und/oder magnetisierbaren Körper nach innen weist. Diese Anordnung könnte auch als nach innen weisender Flansch am magnetischen und/oder magnetisierbaren Körper bezeichnet werden.

Was für das Zusatzelement, welches als Fortsatz ausgebildet ist, in Bezug auf den magnetischen oder magnetisierbaren Körper gilt, gilt auch allgemein für den magnetischen oder magnetisierbaren Körper. In diesem Sinne kann der magnetische und/oder magnetisierbare Körper zusammenhängend ausgebildet sein, wobei es zusätzlich von Vorteil sein kann, wenn keine Löcher im magnetischen oder magnetisierbaren Körper vorhanden sind.

Das verhindert nicht, dass der magnetische und/oder magnetisierbare Körper mehrteilig ausgebildet sein kann. Bevorzugt ist es dabei aber, wenn dies entweder nicht der Fall ist oder die Einzelteile des magnetischen und/oder magnetisierbaren Körpers miteinander in direktem Kontakt stehen. Letztendlich kann der Vorteil der Erfindung aber auch dann noch bis zu einem gewissen Grad erreicht werden, wenn

der magnetische und/oder magnetisierbare Körper nicht zusammenhängend ist und beispielsweise Spaltmaße aufweist, die ein Zehntel, bevorzugt ein Fünfzigstel und besonders bevorzugt ein Hundertstel des Durchmessers des magnetischen und/oder magnetisierbaren Körpers nicht überschreiten. Dies gilt auch für einen etwaigen Abstand zwischen dem Grundkörper des magnetischen und/oder magnetisierbaren Körpers und dem bereits oben angesprochenen Zusatzelement.

Der magnetische und/oder magnetisierbare Körper kann einen ferromagnetischen und/oder paramagnetischen Werkstoff beinhalten. Der magnetische und/oder magnetisierbare Körper kann in eine nicht-magnetische Matrix eingebettete magnetische und/oder magnetisierbare Partikel (beispielsweise ferromagnetisch und/oder paramagnetisch) beinhalten. Dies kann der Unterdrückung von induzierten Strömen innerhalb des magnetischen und/oder magnetisierbaren Körpers dienen. Dieser Effekt könnte aber beispielsweise auch mit entsprechenden Schichtstrukturen innerhalb des magnetischen und/oder magnetisierbaren Körpers erreicht werden.

Der die Induktionsspule im Wesentlichen radial umgebende magnetische und/oder magnetisierbare Körper kann in einer besonders einfachen Ausführung eine im Wesentlichen zylindrische Grundform haben, an die sich gegebenenfalls das erwähnte Zusatzelement anschließt. Unter einer zylindrischen Grundform kann beispielsweise ein gerader Kreiszylinder verstanden werden. Aber auch alternative Grundflächen für den Zylinder sind durchaus denkbar (oval, elliptisch, quadratisch, hexagonal, allgemein polygonal).

Der die Induktionsspule im Wesentlichen axial umgebende magnetische und/oder magnetisierbare Körper kann eine im Wesentlichen scheibenförmige – vorzugsweise ringförmige – Grundform haben. Statt einer Kreisscheibe kommen auch hier alternative Grundflächen in Frage (oval, elliptisch, quadratisch, hexagonal, allgemein polygonal).

Die Induktionsspule kann im Wesentlichen im Form einer Helix ausgebildet sein (also schraubenartig gewunden).

Besonders bevorzugt kann ein von der Formgebungskavität separates Schmelzgefäß zum Aufnehmen des zu erhitzenden und/oder zu schmelzenden Materials vorgesehen sein, an welchem Schmelzgefäß die Induktionsspule angeordnet ist. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist das Schmelzgefäß aus einem keramischen Werkstoff gefertigt (einteilig oder mehrteilig).

Besonders bevorzugt umgibt die Induktionsspule das Schmelzgefäß im Wesentlichen – vorzugsweise im Wesentlichen radial.

Einer besonders einfachen Bauweise ist es ebenfalls zuträglich, wenn das Schmelzgefäß im Wesentlichen zylindrisch ausgebildet ist.

In einer besonders einfachen Ausführungsform sind das Schmelzgefäß, die Induktionsspule und der magnetische und/oder magnetisierbare Körper konzentrisch um eine zentrale Achse angeordnet.

Insbesondere dabei kann es vorgesehen sein, dass das Schmelzgefäß ausschließlich in axialer Richtung der Induktionsspule ausgerichtete Öffnungen aufweist. Einerseits ist dies für sich gesehen eine besonders einfache Ausführungsform.

Andererseits ergibt sich eine besonders bevorzugte Ausführungsform, wenn dabei ein Schieber zum Ausschieben des erhitzten und/oder aufgeschmolzenen Materials aus dem Schmelzgefäß in die Formgebungskavität vorgesehen ist, wobei der Schieber dann in axialer Richtung der Induktionsspule zu bewegen ist. Ein Schieber zum Ausschieben des erhitzten und/oder aufgeschmolzenen Materials kann aber auch bei anderen Anordnungen des Schmelzgefäßes vorgesehen sein.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den Figuren sowie der dazugehörigen Figurenbeschreibung. Dabei zeigt:

Fig. 1 eine Schnittdarstellung einer erfindungsgemäßen Formgebungsmaschine,

Fig. 2 die Darstellung aus Figur 1, wobei das Magnetfeld visualisiert ist,

- Fig. 3 eine weitere Prinzipdarstellung der erfindungsgemäßen Formgebungsmaschine mit Formgebungskavität,
- Fig. 4 eine Ansicht einer erfindungsgemäßen Ausführungsform entlang einer Achse der Induktionsspule sowie
- Fig. 5 eine erfindungsgemäße Ausführungsform, wobei der Körper die Induktionsspule axial umgibt.

In der erfindungsgemäßen Ausführung aus Figur 1 ist zunächst das Schmelzgefäß 9, die Induktionsspule 2 sowie der umgebende magnetische und/oder magnetisierbare Körper 5 zu erkennen. Diese sind konzentrisch um eine zentrale Achse X ausgerichtet und angeordnet.

Die Richtungen entlang der Achse X der Induktionsspule 2 werden als axial bezeichnet und die dazu senkrechten Richtungen werden als radial bezeichnet.

In dieser Ausführungsform besteht der magnetische und/oder magnetisierbare Körper 5 aus drei Teilen, um die Fertigung zu vereinfachen. Der Werkstoff des magnetischen und/oder magnetisierbaren Körper 5 ist eine nicht-magnetische Matrix 8, in welche magnetische und/oder magnetisierbare Partikel 7 eingebettet sind (zeichnerisch angedeutet).

Die magnetischen und/oder magnetisierbaren Partikel 7 sind in den Figuren der Einfachheit halber kreisförmig dargestellt. In der Realität sind die Partikel 7 spanförmig.

Innerhalb des Schmelzgefäßes 9 befindet sich das Material 3 (in diesem Fall ein Metall) das induktiv erhitzt wurde und nun im geschmolzenen Zustand vorliegt.

Das Schmelzgefäß 9 weist ausschließlich Öffnungen auf, die in Richtung der Achse X weisen. Durch eine dieser Öffnungen kann ein Schieber 11 geführt werden (in der Darstellung der Figur 1 von rechts), mittels dessen das geschmolzene Material 3 nach links ausgeschoben werden kann. Dort befindet sich die Formgebungskavität 4 (siehe Figur 3), in welche das geschmolzene Material 3 unter Druck eingeschoben

wird. In der Formgebungskavität 4 wird das Material 3 so gekühlt, dass sich im Wesentlichen ein kristalliner Festkörper bildet.

Mit Bezugszeichen 12 und 13 sind weitere Teile der Formgebungsmaschine 1 bezeichnet. Das Schmelzgefäß 9 ist aus einem keramischen Werkstoff hergestellt, um dem Schmelzgefäß 9 einen hohen Widerstand gegen thermische Belastungen zu verleihen. Die weiteren Teile der Formgebungsmaschine 1 mit Bezugszeichen 12 und 13 sind jedoch aus einem metallischen Werkstoff. Die Erfindung und insbesondere die als Fortsätze ausgebildeten Zusatzelemente 6 leiten das Magnetfeld so, dass diese metallischen Bauteile 12 und 13 geringere elektromagnetische und dadurch thermische Belastungen erfahren (im Vergleich zu einer Ausführung ohne die Zusatzelemente 6).

Diesbezüglich sei auf die Figur 2 verwiesen, welche die gleiche Ausführungsform wie Figur 1 darstellt. Es wurden dabei die Bezugszeichen der Übersichtlichkeit halber weggelassen, dafür aber Magnetfeldlinien zur Visualisierung des sich durch den erfindungsgemäßen magnetischen und/oder magnetisierbaren Körper 5 einstellenden Magnetfelds eingezeichnet. Wie bereits erwähnt, leitet der erfindungsgemäße magnetische und/oder magnetisierbare Körper 5 die Magnetfeldlinien weg von etwaigen metallischen Anbauteilen und konzentriert das Magnetfeld (und damit natürlich auch das elektrische Feld) innerhalb des Körpers 5 und innerhalb der Induktionsspule 2, was auch heißt: innerhalb des Schmelzgefäßes 9. Durch diese Konzentration des elektromagnetischen Feldes innerhalb des Schmelzgefäßes 9 ergibt sich eine höhere elektromagnetische Energiedichte am Ort des Materials 3, welches zu erhitzen und/oder zu schmelzen ist, mit dem gewünschten Effekt, dass das Erhitzen und/oder Schmelzen effektiver vonstattengeht.

In Figur 3 ist, wie bereits erwähnt, eine erfindungsgemäße Formgebungsmaschine 1 mit der Formgebungskavität 4 dargestellt. Die technische Ausführung des Schmelzgefäßes 9, der Induktionsspule 2 sowie des magnetischen und/oder magnetisierbaren Körpers 5 ist dabei ähnlich jener aus den Figuren 1 und 2. Die Funktionsweise ist analog, was insbesondere auch für den Schieber 11 gilt.

Figur 4 zeigt eine Ansicht des magnetischen und/oder magnetisierbaren Körpers 5 entlang der zentralen Achse X, welche senkrecht auf die Zeichenebene steht und im Zentrum der zentralen Öffnung angeordnet ist. Der magnetische und/oder magnetisierbare Körper 5 erscheint in dieser Darstellung ringförmig. In punktierter Darstellung ist außerdem die Induktionsspule 2 eingezeichnet, welche jedoch vom Zusatzelement 6 des magnetischen und/oder magnetisierbaren Körpers 5 vollständig abgedeckt (d.h. überlappt) wird. Dies gilt auch für einen kleinen Anteil der zentralen Öffnung der Induktionsspule 2.

In Fig. 5 ist eine Ausführungsform dargestellt, wobei der Körper 5 die Induktionsspule 2 axial umgibt. Wie die visualisierten Magnetfeldlinien zeigen, ergibt sich auch hier eine Konzentration des Magnetfelds innerhalb des Schmelzgefäßes 9 und eine Abschirmung gegenüber äußeren, axial angeordneten, weiteren Bauteilen analog zur Ausführungsform nach den Figuren 1 und 2.

Es ist darauf hinzuweisen, dass die Achse X nicht notwendigerweise gerade sein muss, d.h. sie kann auch gekrümmt sein. Die Geometrien des Schmelzgefäßes 9, der Induktionsspule 2 sowie des magnetischen und/oder magnetisierbaren Körpers können dieser gekrümmten Geometrie dann folgen. Im Übrigen ist es aber nicht einmal notwendig, dass beispielsweise das Schmelzgefäß 9 zylindrisch ausgeführt ist.

Innsbruck, am 11. Dezember 2018

Patentansprüche

1. Formgebungsmaschine mit
 - einer Induktionsspule (2) zum induktiven Erhitzen, insbesondere Schmelzen, eines Materials (3) sowie
 - einem die Induktionsspule (2) im Wesentlichen umgebenden Körper (5), dadurch gekennzeichnet, dass der die Induktionsspule (2) im Wesentlichen radial und/oder axial umgebende Körper (5) ein magnetischer und/oder magnetisierbarer Körper (5) ist.
2. Formgebungsmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der die Induktionsspule (2) im Wesentlichen radial umgebende magnetische und/oder magnetisierbare Körper (5) an zumindest einem Ende der Induktionsspule – vorzugsweise an beiden Enden der Induktionsspule (2) – ein Zusatzelement (6) aufweist, welches die Induktionsspule (2) in einer Ansicht entlang einer Achse (X) der Induktionsspule (2) zumindest teilweise – vorzugsweise vollständig – überlappt.
3. Formgebungsmaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Zusatzelement (6) eine in der Ansicht entlang der Achse (X) vorhandene zentrale Öffnung der Induktionsspule (2) zumindest teilweise überlappt.
4. Formgebungsmaschine nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Zusatzelement (6) als Fortsatz des magnetischen und/oder magnetisierbaren Körpers (5) ausgebildet ist.
5. Formgebungsmaschine nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Zusatzelement (6) als umlaufender Steg ausgebildet ist, der vom magnetischen und/oder magnetisierbaren Körper (5) nach Innen weist.

6. Formgebungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der magnetische und/oder magnetisierbare Körper (5) einen ferromagnetischen und/oder paramagnetischen Werkstoff beinhaltet.
7. Formgebungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Körper (5) magnetische und/oder magnetisierbare Partikel (7), welche in eine nicht-magnetische Matrix (8) eingebettet sind, beinhaltet.
8. Formgebungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der magnetische und/oder magnetisierbare Körper (5) zusammenhängend ist.
9. Formgebungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der die Induktionsspule (2) im Wesentlichen radial umgebende magnetische und/oder magnetisierbare Körper (5) eine im Wesentlichen zylindrische Grundform hat.
10. Formgebungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Induktionsspule (2) im Wesentlichen axial umgebende magnetische und/oder magnetisierbare Körper (5) eine im Wesentlichen scheibenförmige – vorzugsweise ringförmige – Grundform hat.
11. Formgebungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Induktionsspule (2) im Wesentlichen in Form einer Helix ausgebildet ist.
12. Formgebungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein von der Formgebungskavität (4) separates Schmelzgefäß (9) zum Aufnehmen des zu erhitzenden und/oder zu schmelzenden Materials (3) vorgesehen ist, an welchem Schmelzgefäß (9) die Induktionsspule (2) angeordnet ist.

13. Formgebungsmaschine nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Induktionsspule (2) das Schmelzgefäß (9) im Wesentlichen umgibt – vorzugsweise im Wesentlichen radial umgibt.
14. Formgebungsmaschine nach einem der Ansprüche 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Schmelzgefäß (9) im Wesentlichen zylindrisch ausgebildet ist.
15. Formgebungsmaschine nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Schmelzgefäß (9) ausschließlich in axialer Richtung der Induktionsspule (2) ausgerichtete Öffnungen aufweist.
16. Formgebungsmaschine nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Schmelzgefäß (9) – vorzugsweise monolithisch – aus einem keramischen Werkstoff gefertigt ist.
17. Formgebungsmaschine nach einem der Ansprüche 12 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass ein Schieber (11) zum Ausschieben des erhitzten und/oder aufgeschmolzenen Materials (3) aus dem Schmelzgefäß (9) in die Formgebungskavität (4) vorgesehen ist, der vorzugsweise in einer axialen Richtung der Induktionsspule (2) bewegbar ist.
18. Formgebungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Formgebungskavität (4) für das erhitzte und/oder geschmolzene Material (3) vorgesehen ist.

Innsbruck, am 11. Dezember 2018

Fig. 1

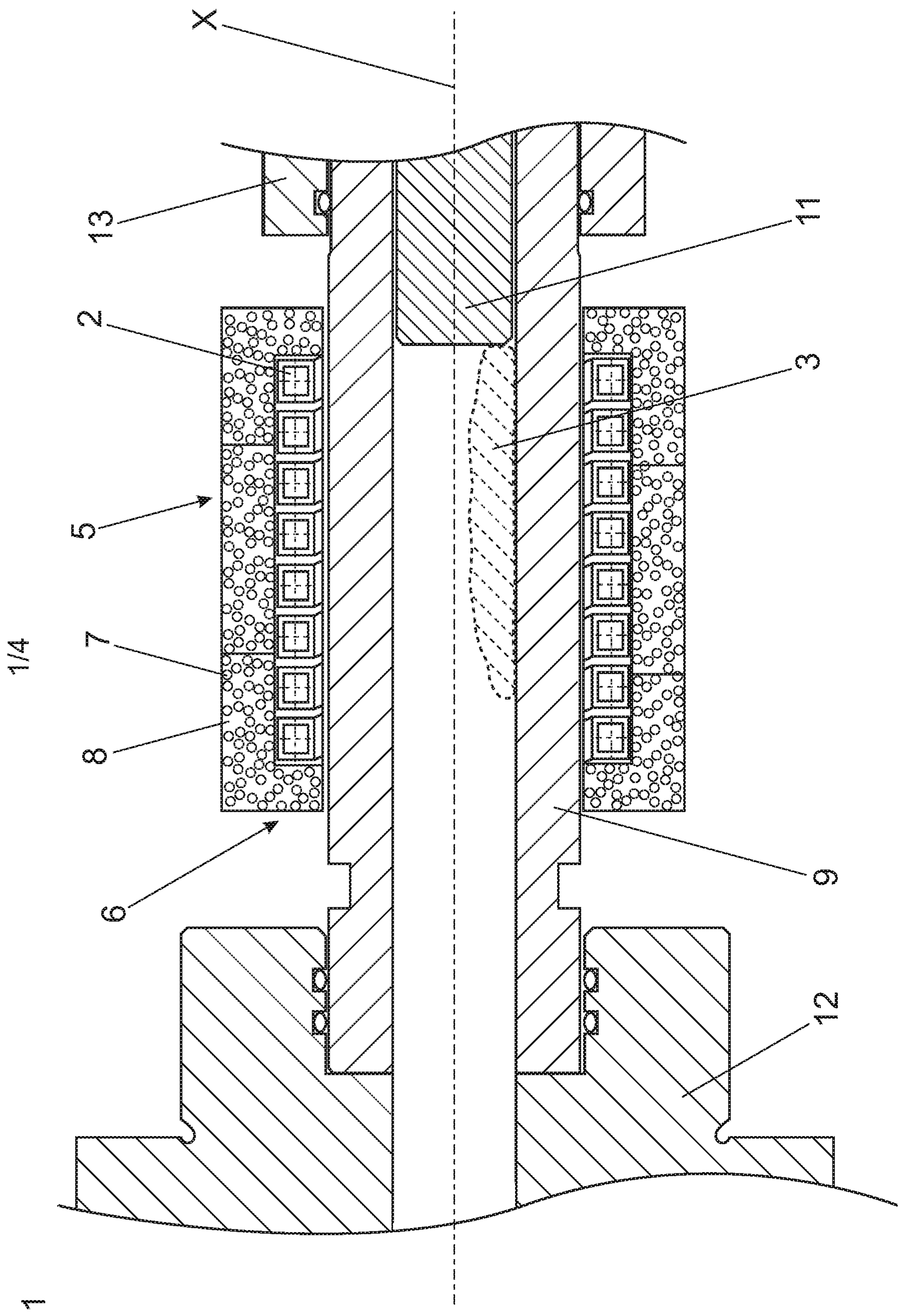


Fig. 2

2/4

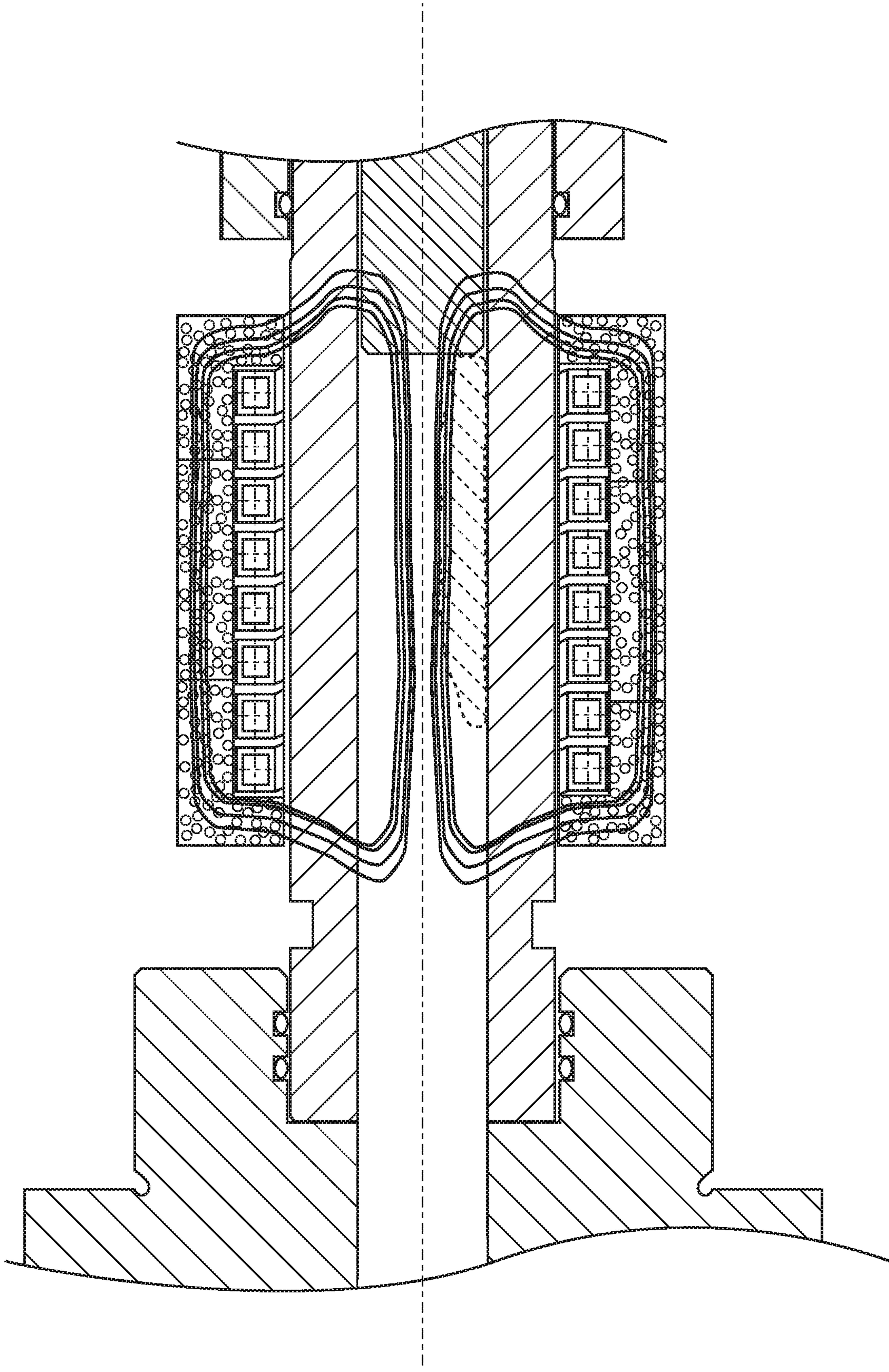


Fig. 4

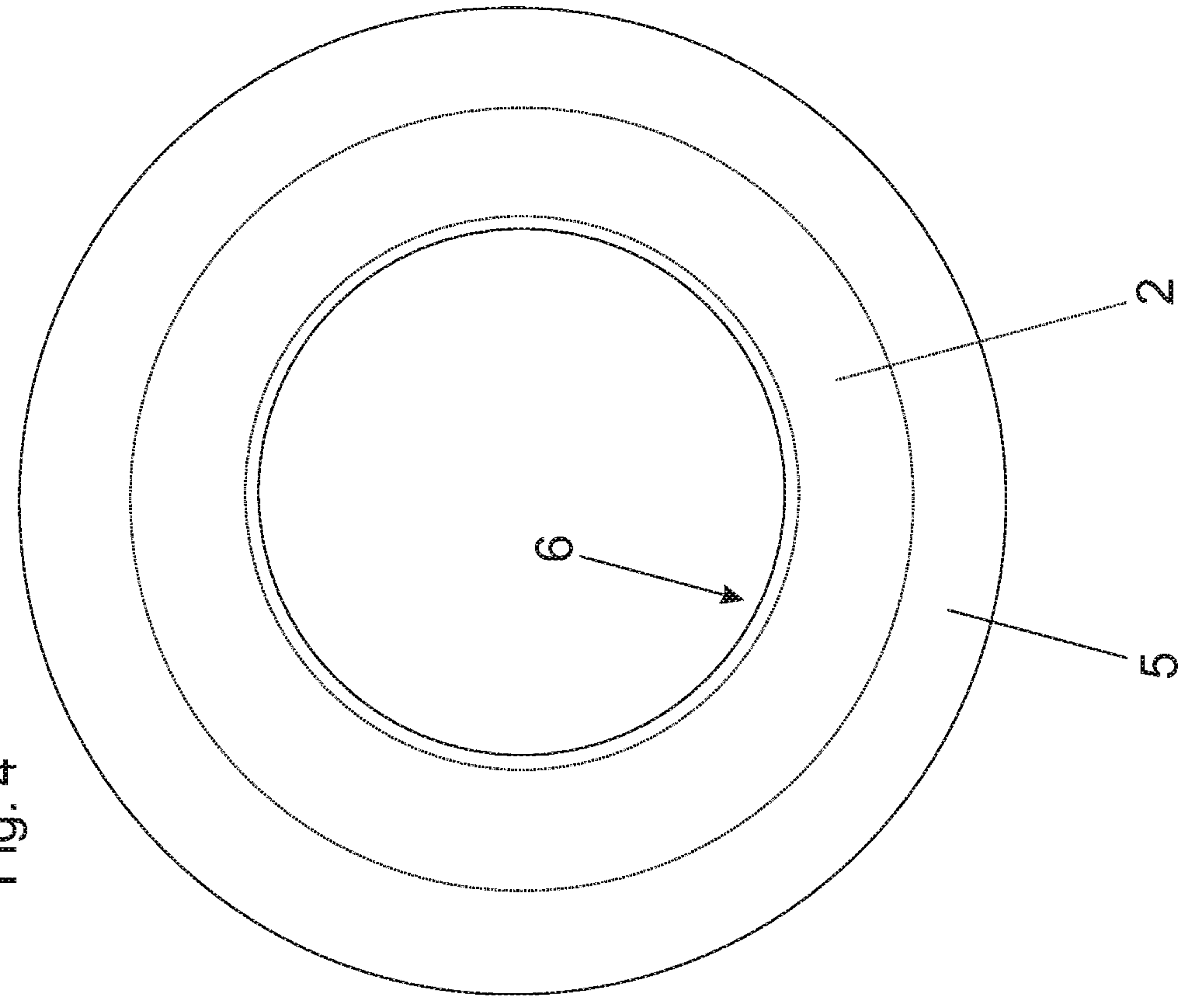


Fig. 3

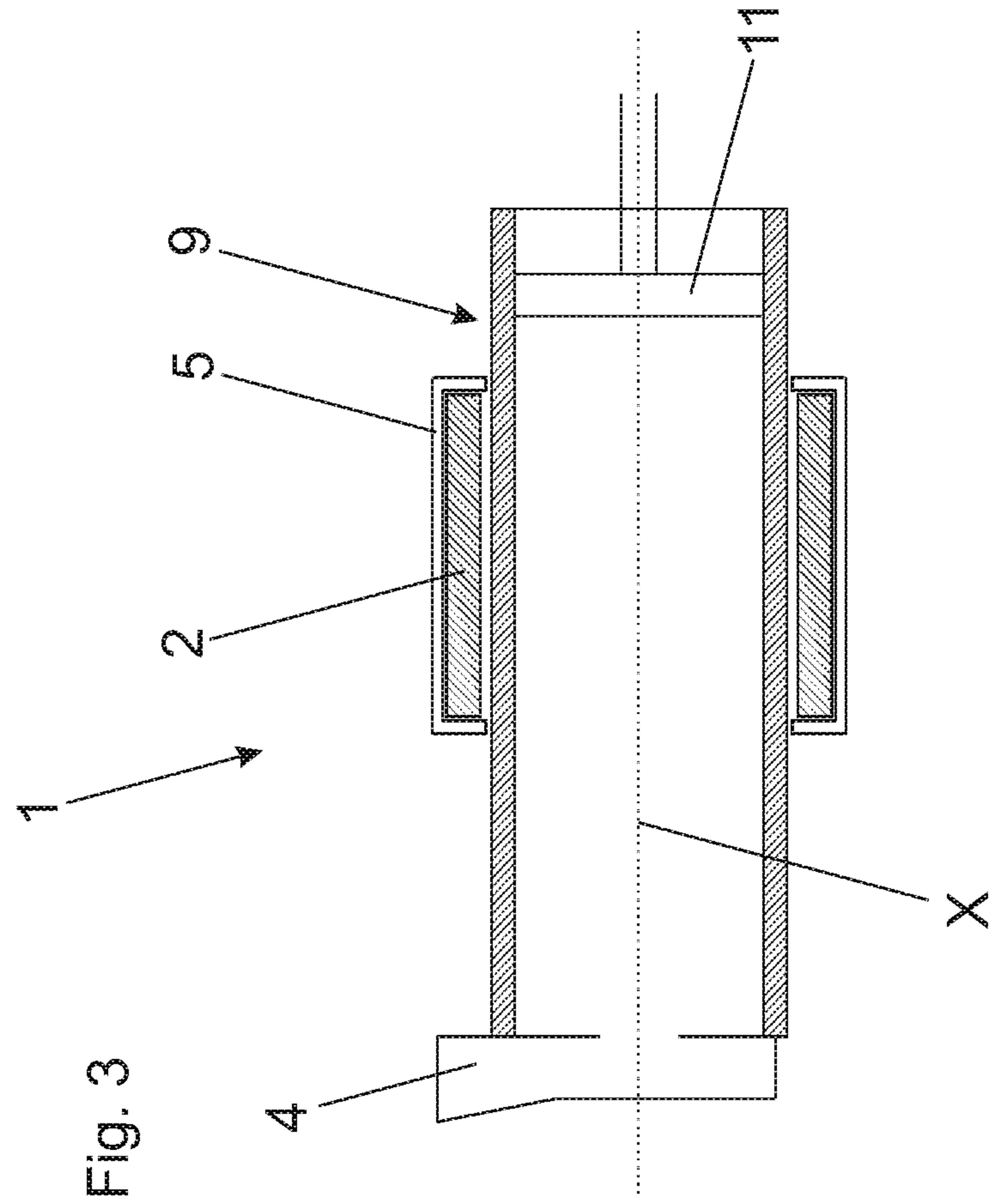


Fig. 5

