



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH** **700 656 B1**

(51) Int. Cl.: **B05C 9/00** (2006.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: 00456/09

(22) Anmeldedatum: 23.03.2009

(43) Anmeldung veröffentlicht: 30.09.2010

(24) Patent erteilt: 14.06.2013

(45) Patentschrift veröffentlicht: 14.06.2013

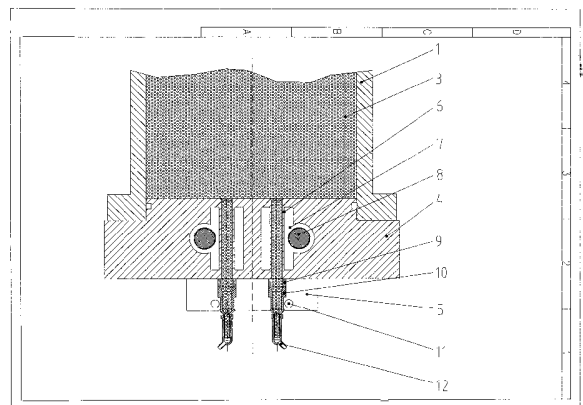
(73) Inhaber:
Transcodent GmbH & Co. KG, Zum Kesselort 53
24149 Kiel (DE)

(72) Erfinder:
Heinrich Spreizer, 8272 Ermatingen (CH)

(74) Vertreter:
LernerRaible GbR Patent- und Rechtsanwälte,
Hauptstrasse 54
8280 Kreuzlingen (CH)

(54) **Dosiervorrichtung.**

(57) Eine Dosiereinheit für die Mehrfachdosierung eines Verbundstoffs (Composites) ist dazu ausgebildet, neue und harte Materialien effektiv und zuverlässig abzufüllen bzw. zu dosieren, insbesondere hoch viskose Materialien zum Einsatz in der Dentaltechnik. Die Dosiereinheit umfasst eine Dosierkartusche 1, deren Innenraum mit einem Composite 3 befüllt ist. An der Unterseite weist die Dosiereinheit eine Bodenplatte 4 und eine darunter angeordnete Düsenplatte 5 auf. In der Bodenplatte 4 sind Fließröhrchen bzw. Kanäle 6 angeordnet, die mit dem Innenraum der Dosierkartusche 1 in Verbindung stehen und in Dosierdüsen 10 münden. Erfindungsgemäss sind die Kanäle 6 von einem Flüssigkeitsbehälter 7 umschlossen. In dem Flüssigkeitsbehälter 7 wird mittels einer Sonotrode 8, die in den Flüssigkeitsbehälter 7 ragt, Ultraschall erzeugt, der über die Wand des Kanals 6 in das im Kanal 6 befindliche Composite 3 eingekoppelt wird. Das «homogenisierte» Composite 3 fliesst anschliessend von den Kanälen 6 in Dosierdüsen 10, die im Bereich der Düsenplatte 5 angeordnet sind.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Dosiervorrichtung zum dosierten Ausbringen viskoser Materialien, umfassend: einen Materialbehälter zur Bereitstellung des Materials im Innenraum des Materialbehälters; wenigstens eine Düse zur dosierten Abgabe des Materials; und wenigstens einen Kanal zur Verbindung des Innenraums des Materialbehälters mit der Düse.

Stand der Technik

[0002] In verschiedenen Anwendungsgebieten werden Verbundstoffe (Composites) eingesetzt, die auch im erwärmten Zustand eine hohe Viskosität aufweisen. Beispielsweise in der Dentaltechnik werden Composites mit immer höherem Füllanteil entwickelt. So können plastische Keramiken beispielsweise einen Füllanteil von bis zu 87% aufweisen. Diese Materialien weisen eine hohe Standfestigkeit und Modellierbarkeit auf. Es wird erwartet, dass zukünftig Composites mit noch höherem Füllanteil entwickelt und eingesetzt werden.

[0003] In der Regel werden die genannten Materialien für Mehrfachanwendung in kleinen Einheiten, beispielsweise in Mengen zwischen 2 g und 5 g, abgefüllt. Kleine Mengen, wie etwa 250 mg, werden in standardisierten Einmalverpackungen (vordosierten Kapseln oder Compulen) abgefüllt.

[0004] Beim Abfüllen bzw. Dosieren wird das Material in einem Zylinder auf eine optimale Prozesstemperatur gebracht und mit einem noch zulässigen maximalen Druck durch Düsen in die Primärverpackung gepresst. Der für diesen Vorgang erforderliche Zeitaufwand ist bereits bei geringeren Viskositäten erheblich. Üblicherweise sind, abhängig von den Randbedingungen, wenigstens fünf Sekunden bis über eine Minute für das Abfüllen einer bestimmten Einheit notwendig. In der Regel werden mehrere Einheiten parallel befüllt. Es sind mehrere Stunden erforderlich, um das Material aus einer Kartusche in Applikationsbehälter abzufüllen. Liegen Composites mit sehr hohem Füllanteil vor, besteht sogar die Gefahr, dass sich diese noch schwerer, mit noch höherem Zeitaufwand, oder gar nicht abfüllen lassen.

Aufgabe der Erfindung

[0005] Ausgehend davon besteht die Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, eine Dosiervorrichtung bereitzustellen, die ein Abfüllen von Materialien sehr hoher Viskosität erlaubt. Insbesondere soll das Abfüllen mit gesteigertem Durchsatz und hoher Zuverlässigkeit erfolgen können.

Technische Lösung

[0006] Diese Aufgabe wird gelöst durch die Bereitstellung einer Dosiervorrichtung gemäss dem Anspruch 1. Vorteilhafte Ausführungsformen ergeben sich aus den Merkmalen der abhängigen Ansprüche.

[0007] Eine erfindungsgemässe Dosiervorrichtung zum dosierten Ausbringen von Materialien hoher Viskosität, umfasst: einen Materialbehälter zur Bereitstellung des Materials im Innenraum des Materialbehälters; wenigstens eine Düse zur dosierten Abgabe des Materials; und wenigstens einen Kanal zur Verbindung des Innenraums des Materialbehälters mit der Düse. Die Dosiervorrichtung weist wenigstens eine Einrichtung zur Erzeugung von Ultraschall auf. Angrenzend an den Kanal ist wenigstens ein Flüssigkeitsbehälter angeordnet, der mit einer Flüssigkeit zur Übertragung des durch die Vorrichtung zur Erzeugung von Ultraschall erzeugten Ultraschalls auf das im Kanal angeordnete Material mit einer Flüssigkeit befüllt ist.

[0008] Der Materialbehälter kann insbesondere als Dosierkartusche mit einem Stempel bzw. Kolben ausgebildet sein. Durch eine Betätigung des Kolbens kann das Material unter einen bestimmten Druck gesetzt bzw. das Volumen des Innenraums des Materialbehälters so verringert werden, dass Material durch die Düsen austritt.

[0009] Die Düse bzw. Düsen sind als Dosierdüsen zum Ausbringen kleiner Mengen des Materials (z.B. 250 mg) ausgebildet. Durch die Extrudierung des Materials durch die Düsen werden Behälter für die Applikation (z.B. Compulen für den Einsatz im Dentalbereich) befüllt. Die Vorrichtung umfasst in der Regel eine Vielzahl von Düsen, über die parallel mehrere Behälter befüllt werden.

[0010] Erfindungsgemäss wird über die im Flüssigkeitsbehälter vorhandene Flüssigkeit (z.B. Wasser) Ultraschall in einen Kanal, der der Düse unmittelbar vorgeschaltet ist, eingekoppelt. Durch das Einkoppeln von Ultraschall werden die Materialien im Kanal weiter homogenisiert, wobei sich die Viskosität kurzfristig verringert. Dadurch verbessert sich das Fließverhalten. Dieser Zustand wird für eine bestimmte Zeitspanne aufrechterhalten, auch wenn das Composite nicht mehr unter der Einwirkung von Ultraschall steht. Eine Viskositätserhöhung nach der Behandlung erfolgt einige Minuten später. In der Zwischenzeit kann das Material vom Kanal in die Düse gelangen und abgefüllt werden.

[0011] Der Begriff Kanal kann im Sinn eines Durchflusskanals verstanden werden. Es ist jedoch im Rahmen der Erfindung möglich, dass der Begriff für jeden anderen Bereich vor der Düse steht, in dem das Material mit Ultraschall behandelt wird, um die Viskosität kurzfristig bis nach dem Ausbringen aus der Vorrichtung zu senken.

[0012] Der Flüssigkeitsbehälter ist angrenzend an den Kanal bzw. die Kanalwand angeordnet. Er umschliesst den Kanalbereich wenigstens teilweise bzw. vollständig. Die Flüssigkeit dient als Transport- und Einkoppelmedium für den Ultraschall in das viskose Material.

[0013] Bei der Ausführung der Erfindung wird eine indirekte und kontaminationsfreie Beschallung, insbesondere von hochviskosen, dentalen Füllmaterialien zur vorübergehenden Herabsetzung der Viskosität zum Zwecke der Abfüllung durchgeführt. Auf diese Weise wird vorübergehend die Viskosität des Materials herabgesetzt, um dieses rasch und zuverlässig abfüllen zu können. Dadurch ist es möglich, neue und härtere Materialien, beispielsweise in einer Füllmenge von 250 mg, zu dosieren. Insbesondere wird das Composite in einer Mehrfachdosierung in Compulen eingebracht. Die Bohrung der Compulen beträgt beispielsweise lediglich 4 mm. Das Composite muss somit in einer reproduzierbaren Zeit durch Dosierdüsen mit einem Durchmesser kleiner als 4 mm hindurch in die Compule eingebracht werden. Dieser Vorgang wird durch die erfindungsgemässe Lösung bewerkstelligt.

[0014] Mit Hilfe der Erfindung kann die Viskosität neuer, härterer Composites verringert und Fließfähigkeit kurzfristig erhöht werden. Bisher wurden lediglich die Prozesstemperatur und der Dosierdruck erhöht, um viskose Materialien schneller auszubringen. Bei der Überschreitung eines bestimmten Drucks bzw. einer bestimmten Temperatur fliesst jedoch das Material nicht mehr gleichmässig durch die Düsen, so dass es zu Entmischungen und Materialschädigungen kommt. Die vorliegende Erfindung geht demgegenüber einen neuen Weg. Durch das Einkoppeln von Ultraschall können somit die Einsatzmöglichkeiten vorhandener Dosier- und Abfüllprozesse erweitert werden.

[0015] Es ist zu beachten, dass das Composite nur ab einem bestimmten Druck und nur für kurze Zeit mit Ultraschall bearbeitet werden darf. Die Ultraschallintensität darf dabei bestimmte Grenzen nicht überschreiten, da der Energieeintrag das Material auch erwärmt. Das Überschreiten einer zulässigen Temperatur führt zu Schädigungen des Materials und stört das Fließverhalten desselben.

[0016] Durch die Beaufschlagung des abzufüllenden Materials mit einem bestimmten Druck und indirekter Beschallung werden Ultraschall-typische Kavitationen verhindert. Die beim Auftreten von Kavitationen entstehenden Implosionen mit Temperaturspitzen und Schockwellen könnten das durch den Kanal fließende Material schädigen. Ab einem bestimmten Druck dagegen bilden sich im Composite keine Dampfblasen, so dass keine Kavitation auftritt. Die Belastung des Materials nimmt dadurch signifikant ab.

[0017] Vorzugsweise weist der Materialbehälter wenigstens einen Kolben zum Ausbringen des Materials aus dem Innenraum des Materialbehälters in den wenigstens einen Kanal auf.

[0018] Die Dosiervorrichtung weist insbesondere eine Vielzahl von benachbart zueinander angeordneten Düsen auf, die mit dem Materialbehälter über jeweils wenigstens einen Kanal verbunden sind. So können mehrere Compulen parallel befüllt werden.

[0019] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist wenigstens ein Wandbereich des Materialbehälters als Bodenplatte ausgebildet, in der der bzw. die Kanäle ausgebildet bzw. angeordnet sind.

[0020] Insbesondere kann der wenigstens eine Flüssigkeitsbehälter in der Bodenplatte ausgebildet bzw. angeordnet sein. Die Kartuschenbodenplatte kann den Flüssigkeitsbehälter in Form eines Wassermantels um die Kanäle (Fließdüsen) aufweisen. Über einen zentralen Wasserzulauf und einen Wasserrücklauf mit Temperaturüberwachung in der Kartuschenbodenplatte wird Energie mittels Ultraschall auf die in den Durchgangskanälen fließenden Materialien übertragen. Mit Hilfe einer Temperatur- und Durchflussüberwachung können sämtliche Eingangsgrößen, beispielsweise Durchflusssgeschwindigkeit der Flüssigkeit durch den Flüssigkeitskreislauf, Leistungsabgabe der Ultraschallerzeugungseinrichtung etc., gesteuert bzw. geregelt werden.

[0021] Die Beaufschlagung des Materials durch Ultraschall erfolgt indirekt in einem Bereich vor den Dosierdüsen, z.B. im Bereich der Kanäle bzw. im Bereich von Fließdüsen, die vorzugsweise in der Bodenplatte angeordnet sind. Der Ultraschall darf nur eine begrenzte Zeit auf das Composite einwirken. Das durch die Fließdüsen fließende Material wird beispielsweise zwei bis fünf Minuten mit Ultraschall beaufschlagt. Die Fließdüsen haben beispielsweise einen fünf- bis achtmal grösseren Querschnitt als Dosierdüsen. Dies bedeutet, dass sich beispielsweise nur ca. 2 bis 3 cm³ Composite zur Beschallung in den Fließdüsen befinden. Das Gesamtvolumen des Composites in den Kartuschen kann mehrere Liter betragen.

[0022] Die Bodenplatte weist vorzugsweise wenigstens einen Flüssigkeitszufluss und einen Flüssigkeitsrücklauf auf, zwischen denen der wenigstens eine Flüssigkeitsbehälter angeordnet ist.

[0023] Der wenigstens eine Flüssigkeitsbehälter ist insbesondere als Teil eines Flüssigkeitskreislaufs ausgebildet. Die durch den Flüssigkeitskreislauf gepumpte Flüssigkeit kann in geeigneter Weise temperiert bzw. abgekühlt werden. Die Dosiervorrichtung kann dazu wenigstens ein Wassertemperiergerät mit einer Heizung und/oder einer Kühlung umfassen. Auf diese Weise können hohe Temperaturbereiche abgedeckt und eine geeignete Temperatur im Bereich der Kanäle eingestellt werden. Der Flüssigkeitskreislauf kann mit Überdruck, beispielsweise mit einem Flüssigkeitsdruck von 1 bis 10 bar, betrieben werden.

[0024] Der wenigstens eine Flüssigkeitsbehälter umschliesst insbesondere eine Vielzahl von Kanälen wenigstens teilweise. Die Einkopplung erfolgt somit indirekt über die Flüssigkeit in die einzelnen Kanäle.

[0025] Die Vorrichtung zur Erzeugung von Ultraschall weist vorzugsweise wenigstens eine Sonotrode auf. Die Sonotrode oder Tauchschwinger ragt in die Flüssigkeit des Flüssigkeitskreislaufs, der den Flüssigkeitsbehälter umfasst. Der erzeugte Ultraschall wird so auf die Kanalwände und indirekt und kontaminationsfrei auf das darin fließende Material übertragen.

[0026] Die Sonotrode ist beispielsweise über einen Booster mit einem Generator verbunden, der Ultraschall im kHz-Bereich erzeugt. Der Booster dient als Verstärker zur Erzeugung der optimalen Schwingungen und als Aufspann- und Dichtelement für den Generator und die Sonotrode. Es können ein oder mehrere Sonotroden und/oder Resonatoren vorgesehen sein, die auf die Anwendung in einer Dosiervorrichtung optimiert sind. Der Tauchschwinger kann auch mit zwei Generatoren als Push-Pull-Element ausgebildet sein.

[0027] Die wenigstens eine Sonotrode/Tauchschwinger ist vorzugsweise im Flüssigkeitskreislauf angeordnet.

[0028] Es ist bevorzugt, dass die Abstände zwischen den Kanälen und der Vorrichtung zur Erzeugung von Ultraschall, insbesondere der Sonotrode, im Wesentlichen gleich sind. Insbesondere sind die Kanäle relativ zur Vorrichtung zur Erzeugung von Ultraschall, insbesondere zur Sonotrode, sich geometrisch entsprechend angeordnet. Diese Massnahmen sind notwendig, um in den einzelnen Kanälen gleiche Beschallung, gleiche Fließbedingungen und somit ein stabiles und durch alle Düsen einheitliches Dosieren zu ermöglichen. Es können zur Einstellung der Beschallung auch andere Massnahmen wie Puffervolumen im Flüssigkeitsbehälter vorgesehen sein, die zur Einjustierung verstellbar sein können.

[0029] Die wenigstens eine Düse ist vorzugsweise in einer Düsenplatte ausgebildet bzw. angeordnet. Die Düsen (Dosierdüsen) können beispielsweise aus Kunststoff oder Metall sein. Bei Metalldüsen hat man grössere Gestaltungsfreiheit. Diese können aus dem Vollen gearbeitet sein. Die Oberfläche kann mit einer Gleitschicht beschichtet sein, um den Fluss des hochviskosen Materials möglichst wenig zu behindern.

[0030] Das Endrohr der Dosierdüsen kann die minimal nötige Länge und Wandstärke haben, die Übergänge sind Durchfluss-optimiert und hochbelastbar. Metall ist formstabil und ein guter Wärmeleiter. Die Temperierung an der kritischen Stelle ist unproblematisch. Mittels der Erfindung wird ein Abfüllen auch bei hoher Materialviskosität dennoch ermöglicht.

[0031] Die Düsenplatte ist insbesondere an der vom Innenraum des Behälters abgewandten Seite der Bodenplatte angeordnet.

[0032] Die Vorrichtung kann wenigstens eine Heizeinrichtung zum Beheizen der wenigstens einen Düse aufweisen. Auf diese Weise wird eine bestimmte Temperatur des Materials im Ausflussbereich aufrechterhalten.

[0033] Ausserdem soll im Rahmen dieser Erfindung ein Verfahren wie folgt unter Schutz gestellt werden. Das Verfahren zum Dosieren eines Materials hoher Viskosität, das aus einer Dosiervorrichtung in wenigstens eine Verpackungseinheit bzw. einen Aufnahmebehälter ausgebracht wird, umfasst folgende Schritte: a) Bereitstellung einer Dosiervorrichtung, insbesondere wie oben beschrieben; und b) Ausbringen einer dosierten Materialmenge. Es dürfen keine Ventile oder irgendwelche Quetschkanten oder Hindernisse im Flussbereich des Composites vorhanden sein, da dadurch das Material geschädigt werden könnte.

[0034] Dabei wird in einem Kanalabschnitt, der sich zwischen dem Materialbehälter und der Öffnung der Düse befindet, Ultraschall in das durch den Kanalabschnitt fließende Material eingekoppelt, um die Viskosität des Materials in diesem Abschnitt abzusenken.

[0035] Insbesondere wird Ultraschall durch eine Ultraschallerzeugungseinrichtung erzeugt und über eine geeignete Flüssigkeit, beispielsweise entgastes Wasser, von der Ultraschallerzeugungseinrichtung zum genannten Kanalabschnitt übertragen und in das Material eingekoppelt.

[0036] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird die Flüssigkeit zwischen der Ultraschallerzeugungseinrichtung und dem genannten Kanalabschnitt mittels eines Flüssigkeitskreislaufs bereitgestellt. Der Flüssigkeitskreislauf ersetzt in Abständen oder kontinuierlich die Flüssigkeit im Bereich des genannten Kanalabschnitts. Mit Hilfe des Flüssigkeitskreislaufs kann somit die sich erwärmende Flüssigkeit im Bereich des Einkoppelabschnitts laufend ersetzt und auf diese Weise Flüssigkeit mit im Wesentlichen konstanter Temperatur bereitgestellt werden. Auf diese Weise werden konstante Prozessbedingungen erzielt, die ein Abfüllen mit reproduzierbarer Qualität und in einer reproduzierbaren Zeit gewährleisten.

[0037] Vorzugsweise wird die Flüssigkeit im Kühlkreislauf erwärmt und/oder gekühlt, bevor sie in den Bereich des Einkoppelabschnitts des Kanals gelangt. Die Flüssigkeit kann somit als Medium zum Erwärmen oder Abkühlen bestimmter Bereiche der Dosiervorrichtung dienen.

[0038] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung stehen das Material im genannten Kanal und/oder die Flüssigkeit im Flüssigkeitskreislauf unter Überdruck.

[0039] Für die Vorrichtungs- und Verfahrensmerkmale soll sowohl einzeln als auch in beliebigen Kombinationen Schutz beansprucht werden.

Kurze Beschreibung der Figuren

[0040] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels anhand der Figuren. Es zeigen:

- Fig. 1 eine frontale Schnittansicht der erfindungsgemässen Dosiereinheit;
Fig. 2 einen Ausschnitt aus der Fig. 1;
Fig. 3 eine seitliche Schnittansicht der erfindungsgemässen Dosiereinheit; und
Fig. 4 eine Schnittansicht durch die Bodenplatte der erfindungsgemässen Dosiereinheit.

Detaillierte Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels

[0041] In der Fig. 1 ist eine Schnittansicht einer erfindungsgemässen Dosiereinheit für die Mehrfachdosierung eines Verbundstoffs (Composites) dargestellt, mit der neue und harte Materialien effektiv und zuverlässig abgefüllt bzw. dosiert werden können.

[0042] Die Dosiereinheit umfasst eine Dosierkartusche 1, deren Innenraum mit einem Composite 3 befüllt ist. Mittels eines Kolbens 2 kann Druck im bzw. auf das Composite 3 erzeugt bzw. das Volumen des Innenraums der Kartusche 1 verringert werden, um das Composite 3 aus der Kartusche 1 auszubringen. An der Unterseite weist die Dosiereinheit eine Bodenplatte 4 und eine darunter angeordnete Düsenplatte 5 auf, die Öffnungen aufweisen, über die das Composite 3 aus der Dosiereinheit austritt.

[0043] Die Fig. 2 zeigt einen Ausschnitt aus der Fig. 1, wobei die Bodenplatte 4 und die Düsenplatte 5 vergrössert dargestellt sind.

[0044] In der Bodenplatte 4 sind Fließröhrchen bzw. Kanäle 6 angeordnet, die mit dem Innenraum der Dosierkartusche 1 in Verbindung stehen. Composite 3 verlässt während des Dosiervorgangs die Dosierkartusche 1 und fliesst in die Kanäle 6.

[0045] Erfindungsgemäss sind die Kanäle 6 von einem Flüssigkeitsbehälter 7 umschlossen. In dem Flüssigkeitsbehälter 7 wird mittels einer Sonotrode 8, die in den Flüssigkeitsbehälter 7 ragt, Ultraschall erzeugt, der über die Wand des Kanals 6 in das im Kanal 6 befindliche Composite 3 eingekoppelt wird. Um eine gute Einkopplung zu ermöglichen, sind die Kanäle 6 (Fließröhrchen) dünnwandig ausgebildet. Ausserdem weisen sie eine Länge auf, die geeignet ist, um dem durchfliessenden Composite 3 vor dem Eintritt in den Bereich der Düsenplatte 5 eine bestimmte Mindestenergiemenge zu übertragen. Mit Hilfe des Ultraschalls erfolgt eine Homogenisierung des Composites 3 und die Fliesseigenschaften werden verbessert. Die Verweildauer des Composites 3 im mit Ultraschall beaufschlagten Bereich, der dem Bereich des Flüssigkeitsbehälters 7 entspricht, beträgt beispielsweise zwischen zwei und fünf Minuten.

[0046] Der Flüssigkeitsbehälter 7 ist Teil eines Flüssigkeitskreislaufs (nicht dargestellt), der Wasser für den Flüssigkeitsbehälter 7 bereitstellt bzw. von diesem abführt. Da der im Flüssigkeitsbehälter 7 erzeugte bzw. transportierte Ultraschall seine Energie nur teilweise in Form von Schwingungen, zum anderen Teil jedoch in Form von Wärme abgibt, erwärmt sich auch das Wasser im Flüssigkeitsbehälter 7. Da die Wassererwärmung jedoch einen Höchstwert nicht überschreiten darf, muss die Wärme aus der den Kanälen 6 umgebenden Flüssigkeit rasch abgeführt werden. Darüber hinaus kann in einem Flüssigkeitskreislauf die Vorlauftemperatur des Wassers in Abhängigkeit vom Temperaturanstieg eingestellt werden, um eine kontrollierte Erwärmung zu erreichen.

[0047] Das «homogenisierte» Composite 3 fliesst anschliessend von den Kanälen 6, die mit dem Innenraum der Dosierkartusche 1 in Verbindung stehen und in Dosierdüsen 10 münden, in die Dosierdüsen 10, die im Bereich der Düsenplatte 5 angeordnet sind. Eine Dichtung 9 sorgt dafür, dass das Composite 3 nicht unkontrolliert zwischen der Bodenplatte 4 und der Düsenplatte 5 austreten kann.

[0048] Im Bereich der Dosierdüsen 10 muss das Composite 3 die kleinsten Querschnitte innerhalb der Dosiereinheit durchlaufen. Dadurch entstehen dort die höchsten Belastungen. In diesem Bereich ist eine Düsenheizung 11 angeordnet, die das durch die Düsen 10 fliessende Composite 3 erwärmt, um zu verhindern, dass sich die Fliesseigenschaften des Composites 3 bis zum Austritt aus der Dosiereinheit wesentlich verändern. Durch die Temperierung wird das vorzeitige Auskühlen des Composites 3 sowie eine damit verbundene Erhöhung der Viskosität des vorbehandelten Composites 3 verhindert. Die Verweildauer des Composites 3 in den Dosierdüsen 10 beträgt beispielsweise 15 Sekunden bis eine Minute. Die Dosierdüsen weisen einen eigenen Heizkreis auf, der eine optimale Temperierung des Composites 3 in den Dosierdüsen gewährleistet, so dass die günstigen Fliesseigenschaften, die im Bereich der Bodenplatte 4 generiert wurden, aufrechterhalten werden. Sowohl die Kartusche 1 als auch die Bodenplatte 4 werden ebenfalls mittels Heizeinrichtungen temperiert.

[0049] An den Öffnungen der Dosierdüsen 10 ist jeweils eine Compule 12 angeordnet, die mit dem Composite 3 befüllt wird.

[0050] Die Fig. 3 zeigt eine weitere Schnittansicht der Dosiereinheit, wobei die Schnittebene senkrecht zur entsprechenden Darstellung in der Fig. 1 liegt.

[0051] Die Dosiereinheit weist im vorliegenden Ausführungsbeispiel eine Vielzahl, insbesondere acht Paare, nebeneinanderliegender Dosierdüsen 10 auf, durch die entsprechend 16 Compulen gleichzeitig befüllt werden können.

[0052] In den in der Bodenplatte 4 ausgebildeten Flüssigkeitsbehälter 7 ragt eine Sonotrode 16. Diese ist über einen Booster (Verstärker) mit einem Ultraschallkonverter 14 zur Erzeugung von Ultraschall im Flüssigkeitsbehälter 7 verbunden.

[0053] In der Fig. 4 ist eine Schnittansicht durch die Bodenplatte 4 der Dosiereinheit dargestellt.

[0054] Es sind jeweils 8 Kanäle 6 in einer Reihe angeordnet, die jeweils von einem Flüssigkeitsbehälter 7 umgeben sind, um eine Einkopplung von Ultraschallenergie in das durch die Kanäle 6 fließende Composite zu ermöglichen. Flüssigkeiten bzw. Wasser können grosse Beträge an Schallenergie übertragen, beispielsweise bis 100 W/cm^2 . Im vorliegenden Ausführungsbeispiel wird beispielsweise eine Energiemenge von 1 W/cm^2 bis 10 W/cm^2 in jedem der Flüssigkeitsbehälter 7 erzeugt. Der in den Wasserkreislauf im Kartuschenboden 4 eingekoppelte Ultraschall weist eine niedrige Frequenz und hohe Leistung auf. Der erzeugte Schall überträgt Energie durch das Wasser gleichmässig auf die Kanäle 6 (Fließdüsen bzw. -röhrchen). Dadurch wird die Viskosität des Composites 3 verringert und die Fließfähigkeit erhöht. Die Senkung der Viskosität wird auch beim Durchfluss durch die Dosierdüsen aufrechterhalten.

[0055] Die Bodenplatte 4 wird darüber hinaus in geeigneter Weise temperiert. Die Beheizung des Kartuschenflansches 4 übernimmt das durch den Flüssigkeitskreislauf fließende Wasser. Der Kartuschenflansch 4 kann zusätzlich eine Bodenheizung aufweisen. Auf diese kann jedoch verzichtet werden, wenn die durch den Flüssigkeitskreislauf fließende Flüssigkeit diese Funktion vollständig übernimmt.

[0056] Da die Ultraschallenergie auf alle Kanäle 6 mit möglichst gleicher Intensität übertragen werden muss, sind die geometrische Anordnung und die geometrische Dimensionierung zwischen jedem der Kanäle 6 und den Sonotroden 16 im Wesentlichen gleich. Schwankung in der Intensität und dem Wirkungsgrad der Energiezufuhr hätten Schwankungen in der Viskosität des Composites 3 und somit ungenaue Dosierungen zur Folge. Dies wird durch eine Einkopplung gleicher Energiebeträge in die Kanäle 6 verhindert.

[0057] Die Dosiereinheit umfasst einen Flüssigkeitskreislauf, der den in der Bodenplatte 4 ausgebildeten Flüssigkeitsbehältern 7 über einen Wasserzulauf 17 Wasser zuführt. Über Leitungen, in die die Sonotroden 16 ragen, gelangt Wasser zu den Flüssigkeitsbehältern 7, die die Kanäle 6 umschliessen. Über einen Wasserrücklauf 18 verlässt das Wasser den Bereich der Bodenplatte 4.

[0058] Mit Hilfe einer Temperaturüberwachung 19 wird gewährleistet, dass die Temperatur an dieser Stelle des Kühlkreislaufs nicht zu stark von einer vorgegebenen Solltemperatur abweicht. Temperatur- und insbesondere Durchflussmessung können auch an anderen Stellen des Kühlkreislaufs vorgesehen sein. Mit Hilfe dieser Sensoren kann eine Regelung der Wassertemperatur, des Wasserdrucks, der Fließgeschwindigkeit, der eingekoppelten Ultraschallenergie etc. vorgenommen werden. Auf diese Weise können kontrollierte Energiemengen in das System eingebracht werden, was ein zuverlässiges und reproduzierbares Abfüllen des Composites 3 gewährleistet.

[0059] Die konstruktive Ausführung der Dosiereinheit ist so gestaltet, dass ohne weiteres eine Integration in vorhandene Abfüll- bzw. Dosiermaschinen möglich ist. Beispielsweise kann eine bisher lediglich beheizte Bodenplatte durch die beschriebene und in den Figuren dargestellte Bodenplatte ersetzt werden.

Bezugszeichenliste

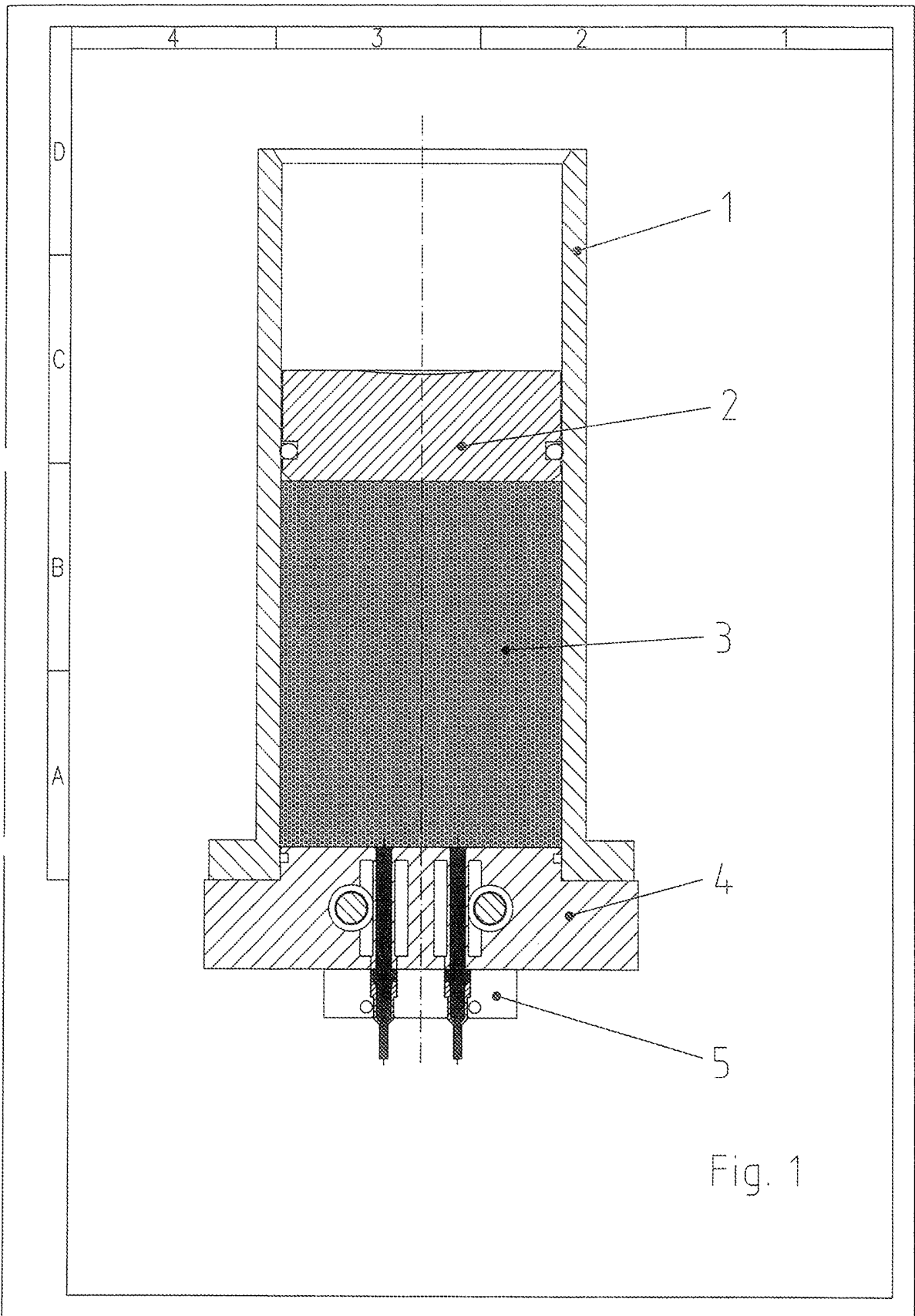
[0060]

- 1 Dosierkartusche
- 2 Kolben
- 3 Composite
- 4 Bodenplatte
- 5 Düsenplatte
- 6 Kanal
- 7 Flüssigkeitsbehälter Ultraschall Sonotrode
- 8 Dichtung
- 9 Dosierdüse
- 10 Düsenheizung
- 11 Compule
- 14 Ultraschallkonverter
- 15 Booster

- 16 Sonotrode
- 17 Wasserzulauf
- 18 Wasserrücklauf
- 19 Temperaturüberwachung

Patentansprüche

1. Dosiervorrichtung zum dosierten Ausbringen viskoser Materialien, umfassend:
einen Materialbehälter (1) zur Bereitstellung des Materials (3) im Innenraum des Materialbehälters (1);
wenigstens eine Düse (10) zur dosierten Abgabe des Materials; und
wenigstens einen Kanal (6) zur Verbindung des Innenraums des Materialbehälters (1) mit der Düse (10),
dadurch gekennzeichnet, dass
die Dosiervorrichtung wenigstens eine Einrichtung (8, 14, 15, 16) zur Erzeugung von Ultraschall aufweist; und
angrenzend an den wenigstens einen Kanal (6) wenigstens ein Flüssigkeitsbehälter (7) angeordnet ist, der mit einer Flüssigkeit zur Übertragung des durch die Vorrichtung zur Erzeugung von Ultraschall (8, 14, 15, 16) erzeugten Ultraschalls auf das im Kanal (6) angeordnete Material befüllt ist.
2. Dosiervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Materialbehälter (1) wenigstens einen Kolben (2) zum Ausbringen des Materials aus dem Innenraum des Materialbehälters (1) in den wenigstens einen Kanal (6) aufweist.
3. Dosiervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Dosiervorrichtung eine Vielzahl von Düsen (10) umfasst, die mit dem Materialbehälter (1) über jeweils wenigstens einen Kanal (6) verbunden sind.
4. Dosiervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Wandbereich des Materialbehälters (1) als Bodenplatte (4) ausgebildet ist, in der der bzw. die Kanäle (6) ausgebildet bzw. angeordnet sind.
5. Dosiervorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Flüssigkeitsbehälter (7) in der Bodenplatte (4) ausgebildet bzw. angeordnet ist.
6. Dosiervorrichtung nach einem der Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Bodenplatte (4) wenigstens einen Flüssigkeitszufluss (17) und einen Flüssigkeitsrücklauf (18) aufweist, zwischen denen der wenigstens eine Flüssigkeitsbehälter (7) angeordnet ist.
7. Dosiervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Flüssigkeitsbehälter (7) als Teil eines Flüssigkeitskreislaufs ausgebildet ist.
8. Dosiervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Flüssigkeitsbehälter (7) eine Vielzahl von Kanälen (6) wenigstens teilweise umschliesst.
9. Dosiervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung zur Erzeugung von Ultraschall (8) wenigstens eine Sonotrode (16) aufweist.
10. Dosiervorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Sonotrode (16) im Flüssigkeitskreislauf angeordnet ist.
11. Dosiervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Abstände zwischen den Kanälen (6) und der Vorrichtung zur Erzeugung von Ultraschall (8), insbesondere der Sonotrode (16), im Wesentlichen gleich sind.
12. Dosiervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Düse (10) in einer Düsenplatte (5) ausgebildet bzw. angeordnet ist.
13. Dosiervorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Düsenplatte (5) an der vom Innenraum des Behälters (1) abgewandten Seite der Bodenplatte (4) angeordnet ist.
14. Dosiervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung wenigstens eine Heizeinrichtung (11) zum Beheizen der wenigstens einen Düse (10) aufweist.



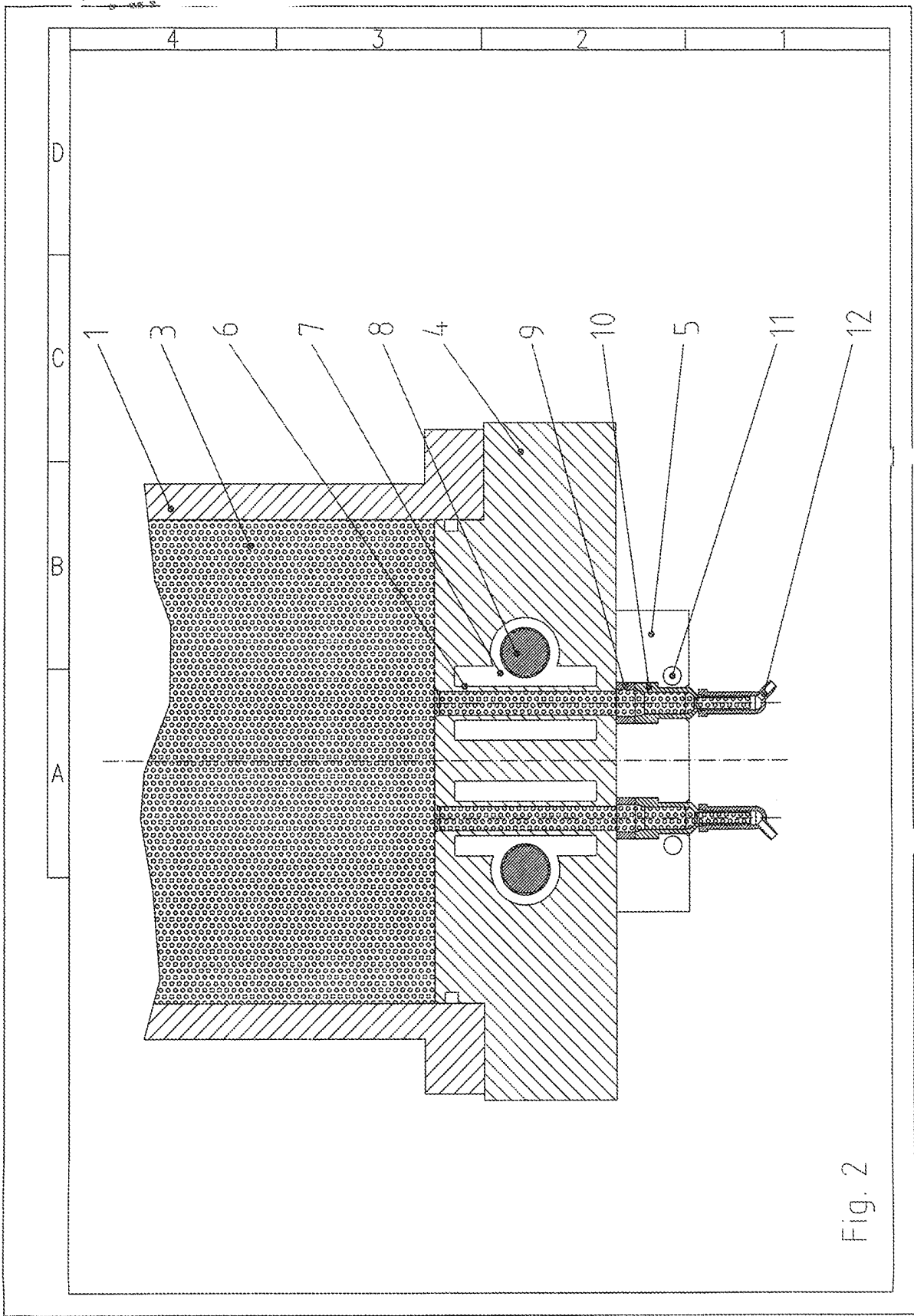


Fig. 2

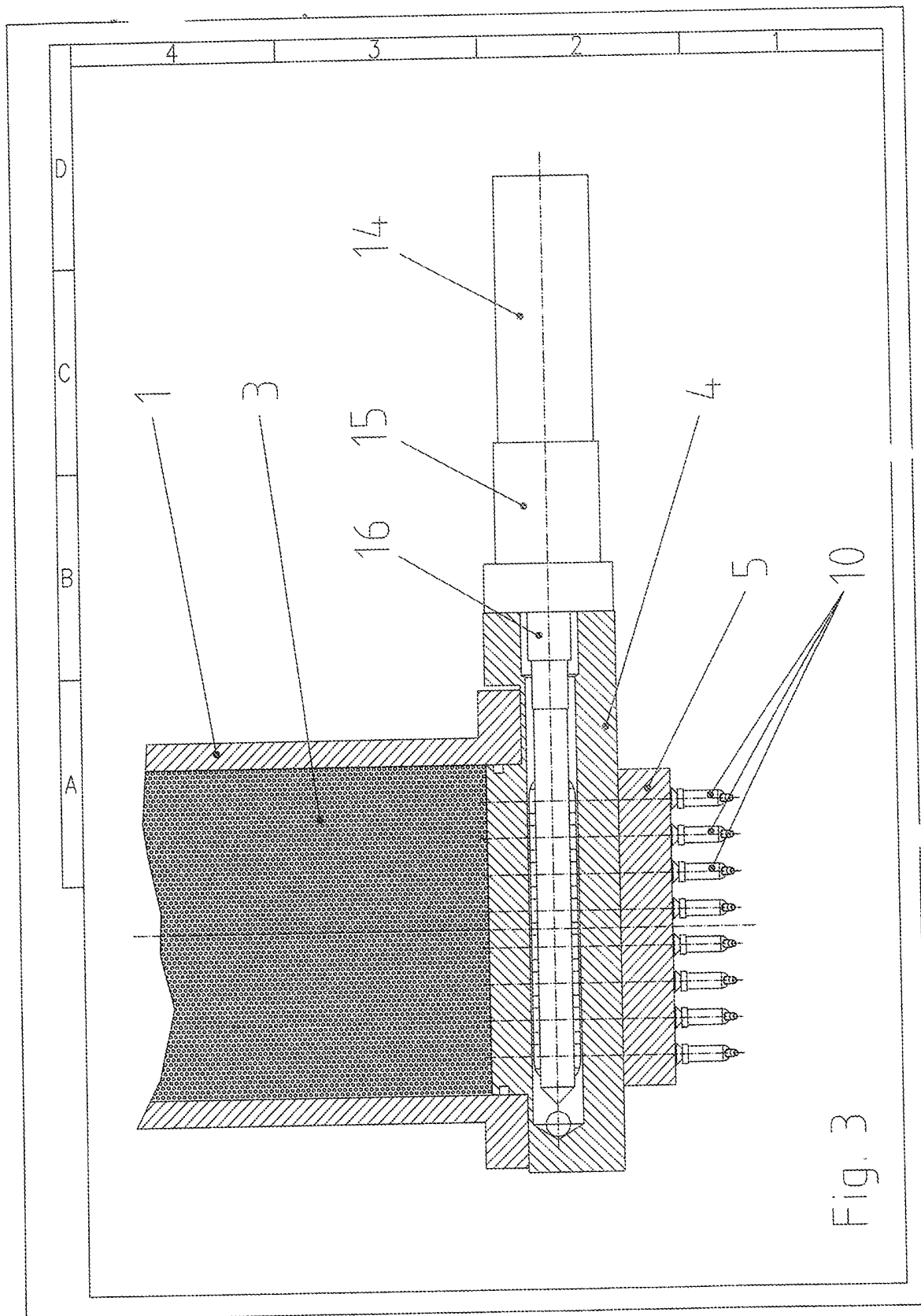


Fig. 3

