

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50785/2017
(22) Anmeldetag: 18.09.2017
(45) Veröffentlicht am: 15.07.2020

(51) Int. Cl.: **B01F 15/06** (2006.01)
B01F 7/22 (2006.01)
F16B 4/00 (2006.01)
B23P 11/02 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
DE 3007718 A1
US 4793042 A

(73) Patentinhaber:
Zeta Biopharma GmbH
8501 Lieboch (AT)

(74) Vertreter:
Schwarz & Partner Patentanwälte OG
1010 Wien (AT)

(54) Heizvorrichtung für Rührköpfe

(57) System aus einer Temperierzvorrichtung (1) und einem Rührkopf (2), wobei die Temperierzvorrichtung (1) einen Adapter (3) aufweist, und der Adapter (3) eine Adapteraußenfläche (7), einen Adapterinnenraum (8) mit einer Adapterinnenfläche (9), sowie ein Temperierelement (10) zum Aufheizen des Adapters (3) auf eine Arbeitstemperatur aufweist, und wobei der Adapter (3) an einer Stirnseite zum Adapterinnenraum (8) hin geöffnet ist, und der Rührkopf (2) eine Lagernabe (4) mit einer Lagernabenaßenfläche (5), einer Lagernabeninnenfläche (6) und einer Lagerbuchse aufweist, und die Lagerbuchse in die Lagernabe (4), anliegend an die Lagernabeninnenfläche (6), formschlüssig eingepasst ist, und wobei der Adapterinnenraum (8) dazu ausgebildet ist die Lagernabe (4), mit der Lagernabenaßenfläche (5) im Wesentlichen vollständig an die Adapterinnenfläche (9) anliegend, aufzunehmen.

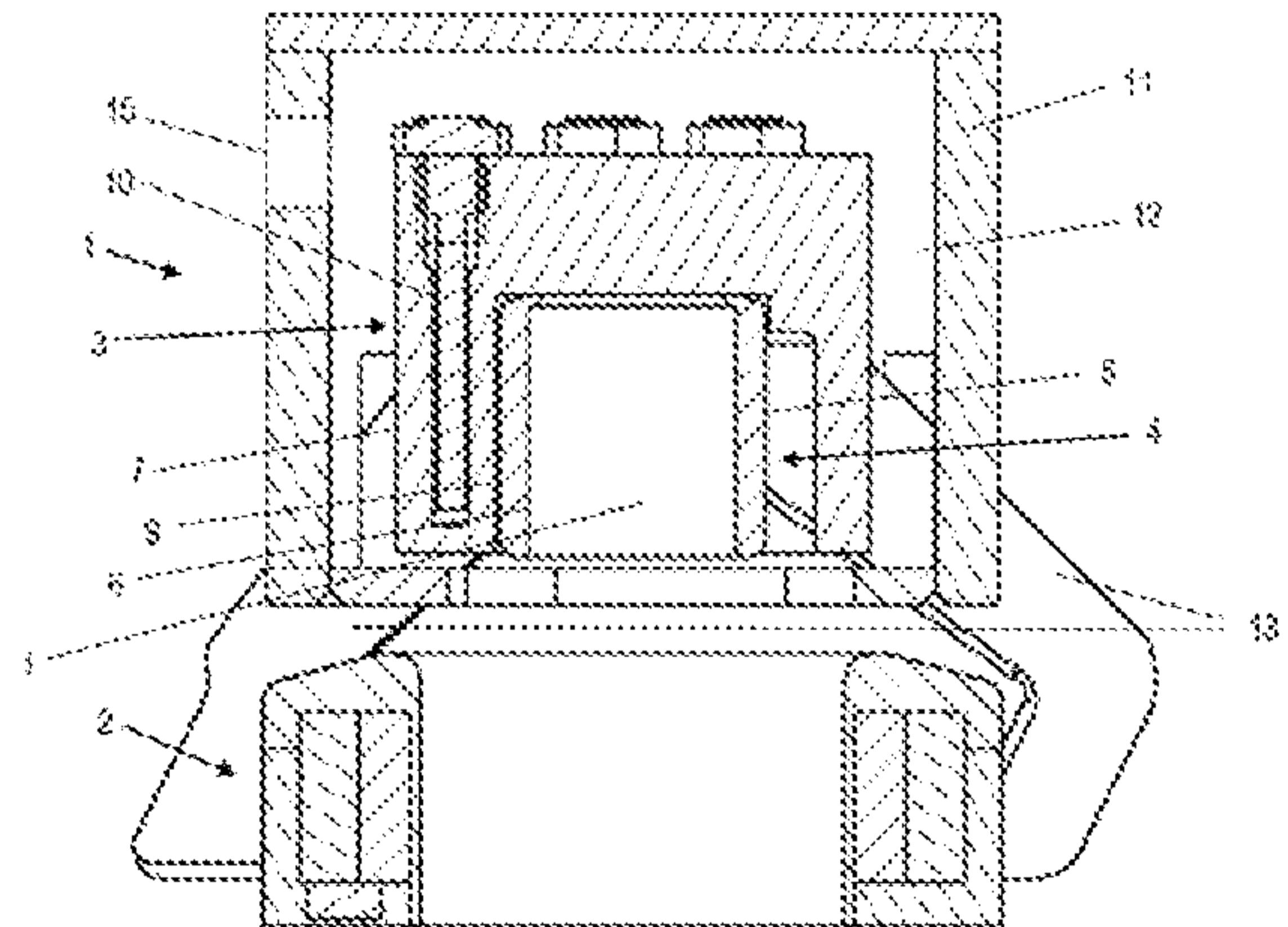


Fig. 1

Beschreibung

HEIZVORRICHTUNG FÜR RÜHRKÖPFE

[0001] Die Erfindung betrifft ein System aus einer Temperiervorrichtung und einem Rührkopf.

[0002] In den Bereichen der biopharmazeutischen Industrie, der Lebensmittelindustrie und insbesondere auf dem Gebiet der aseptischen flüssigen Produktionsprozesse werden Rührköpfe als Teil von Rührwerken in Rührbehältern eingesetzt. Die Rührbehälter sind in der Regel als gasdichte und verschließbare, kesselförmige Behälter aus Metall oder Glas ausgeführt, welche eine einfache Reinigung und Sterilisation und somit eine mehrfache Verwendung gewährleisten. Die Durchmischung eines im Rührbehälter aufgenommenen Rührmediums erfolgt innerhalb des Rührbehälters mittels des Rührkopfes des Rührwerkes, welcher je nach Anwendungsfall einen oder mehrere Rührflügel aufweisen kann. Des Weiteren kann der Rührkopf mit einer Rührwelle mit an dieser angeordneten Rührwellenflügeln verbunden sein um Rührmedien in Behältern mit einem größeren Volumen homogen zu durchmischen. In den genannten Anwendungsbereichen werden hohe Standards in Bezug auf die Keimfreiheit der Produkte angelegt, wodurch die Produktion, Lagerung und der Transport von diesen unter sterilen Bedingungen zu erfolgen hat. Herkömmlicherweise ist in Rührwerken der Rührkopf mit einer Antriebseinheit durch eine Gleitringdichtung verbunden. Mittels einer Gleitringdichtung gedichtete Rührwerke weisen allerdings den Nachteil auf, dass Leckagen an der Dichtung auftreten können. Des Weiteren ist die Wartung dieses Dichtungstyps arbeits- und kostenintensiv, wobei die Leckage bei sachgemäßer Wartung im minimalen Bereich liegt. Im pharmazeutischen Bereich und der Lebensmittelindustrie stellt diese Leckage und die damit verbundene Kontamination des Rührmediums jedoch ein hohes Risiko für die Keimfreiheit und Kontaminationsfreiheit der Produkte dar. Daher wird in diesen Industrien vermehrt von Gleitring gedichteten Rührwerken auf Rührwerke mit Magnetkupplung gesetzt, die auch als Magnetrührwerke bezeichnet werden. Die Lagerung des Rührkopfes derartiger Rührwerke erfolgt über ein Rotationslager, wie beispielsweise ein Gleitlager. Das Rotationslager weist hierbei eine Lagernabe auf, in welcher eine Lagerbuchse aufgenommen ist. Auch Rührköpfe welche andere beispielsweise mechanische Kupplungsmechanismen zur Verbindung mit der Antriebseinheit aufweisen umfassen in der Regel gesonderte Rotationslager. Die Lagerbuchse ist ein Verschleißteil, welches während des Betriebs des Rührkopfes mechanischen Belastungen ausgesetzt ist. Einerseits verschleißt die Lagerbuchse kontinuierlich durch Reibung im Rotationslager, andererseits können Vibrationen oder Schläge auf den Rührkopf, welche beispielsweise durch Inhomogenitäten im Rührmedium verursacht werden, zu Beschädigungen der Lagerbuchse führen. Dies führt dazu, dass die Lagerbuchsen von Rührköpfen regelmäßig überprüft und notwendigenfalls getauscht werden müssen.

[0003] Herkömmlicherweise wird für einen Tausch der Lagerbuchse die Lagernabe des Rührkopfes mittels eines Heißluftföhns manuell durch einen Servicetechniker erhitzt. Hierbei werden Temperaturen der Lagernabe von beispielsweise 200°C bis 250°C erreicht. Diese Erwärmung führt dazu, dass sich die Lagernabe stärker als die Lagerbuchse ausdehnt, wodurch die Lagerbuchse aus der Lagernabe herausfällt, oder einfach durch den Servicetechniker herausgenommen werden kann.

[0004] Als nachteilig hat sich bei dieser Erhitzungsmethode erwiesen, dass durch die manuelle Erhitzung mit dem Heißluftföhn der Erwärmungsvorgang der Lagernabe weder homogen noch genau reproduzierbar abläuft. Dies führt dazu, dass kurzfristige Temperaturspitzen in der Lagernabe auftreten können wodurch es zu einer hohen thermischen Belastung der Lagernabe und in weiterer Folge zu Materialermüdung oder SpannungsrisSEN kommen kann. Des Weiteren ist es durch die hohen Temperaturen notwendig, dass die Servicetechniker, welche diese Arbeiten durchführen, Schutzhandschuhe tragen müssen um Verbrennungsverletzungen zu vermeiden. Dennoch sind diese Personen einem erhöhten Risiko ausgesetzt bei dieser Tätigkeit Verbrennungen zu erleiden.

[0005] Ein Weiterer Nachteil des Standes der Technik besteht darin, dass Rührköpfe welche temperatursensible Bauteile beinhalten aufgrund des Risikos eine gewisse Grenztemperatur in beschränkten Bereichen zu überschreiten nicht mit der oben beschriebenen Methode erhitzt werden können.

[0006] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein System aus einer Temperiervorrichtung und einem Rührkopf zu schaffen, welches die oben angeführten Nachteile vermeidet.

[0007] Erfindungsgemäß wird die vorliegende Aufgabe dadurch gelöst, dass die Temperiervorrichtung einen Adapter aufweist, und der Adapter eine Adapteraußenfläche, einen Adapterinnenraum mit einer Adapterinnenfläche, sowie ein Temperierelement zum Aufheizen des Adapters auf eine Arbeitstemperatur aufweist, und wobei der Adapter an einer Stirnseite zum Adapterinnenraum hin geöffnet ist, und der Rührkopf eine Lagernabe mit einer Lagernabaußenfläche, einer Lagernabeninnenfläche und einer Lagerbuchse aufweist, und die Lagerbuchse in die Lagernabe, anliegend an die Innenfläche, formschlüssig eingepasst ist, und wobei der Adapterinnenraum dazu ausgebildet ist die Lagernabe, mit der Lagernabaußenfläche im Wesentlichen vollständig an die Adapterinnenfläche anliegend, aufzunehmen.

[0008] Die erfindungsgemäße Ausführung des Systems sieht eine Temperiervorrichtung und einen Rührkopf vor, wobei die Temperiervorrichtung einen Adapter zur Aufnahme einer Lagernabe des Rührkopfes an einer Lagernabaußenfläche der Lagernabe aufweist. Der Adapter umfasst ein Temperierelement, welches den Adapter auf eine vorgegebene Arbeitstemperatur erhitzt. Ist die Lagernabe des Rührkopfes in dem Adapter aufgenommen umschließt dieser die Lagernabe an ihrer Lagernabaußenfläche, wodurch eine möglichst gleichmäßige Erwärmung der Lagernabe gewährleistet wird. Hierdurch wird der Vorteil erreicht, dass der Erwärmungsvorgang der Lagernabe möglichst homogen und reproduzierbar stattfindet. Besonders vorteilhaft ist hierbei, dass Temperaturspitzen in der Lagernabe vermieden werden, wodurch die thermische Belastung durch ungleichmäßige thermische Ausdehnung des Materials der Lagernabe vermieden wird. In weiterer Folge wird durch die reduzierte Materialbelastung bei diesem Vorgang das Risiko von SpannungsrisSEN verminderT und die Lebensdauer des Rührkopfes verlängert.

[0009] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsvariante kann der Rührkopf eine zusätzliche Identifikationsvorrichtung aufweisen. Diese kann beispielsweise in Form eines RFID-Chips vorliegen. Die Identifikationsvorrichtung ist an einer geschützten Position am Rührkopf, in einer Durchgangsöffnung zwischen der Lagernabaußenfläche und einer Lagernabeninnenfläche aufgenommen, wobei diese Durchgangsöffnung an der Lagernabaußenfläche von einem Rührflügel verschlossen ist. Diese versteckte Identifikationsvorrichtung dient dazu den Rührkopf auch ohne optische Kennzeichnung am Rührkopf selbst eindeutig zu identifizieren. Optische Kennzeichnungen an Rührköpfen sind unerwünscht, da diese die Oberflächenstruktur des Rührkopfes beschädigen und zu einem Risiko führen, dass sich Bakterien und Keime lokal am Rührkopf ansiedeln. Wie zuvor beschriebene Identifikationsvorrichtungen weisen in der Regel jedoch eine erhöhte Temperaturempfindlichkeit auf, wodurch eine manuelle Erhitzung des Rührkopfes mit einer hohen Wahrscheinlichkeit dazu führt, dass die Identifikationsvorrichtung beschädigt wird. Das erfindungsgemäße System bietet den Vorteil, dass durch die gleichmäßige Erhitzung der Lagernabe des Rührkopfes Temperaturspitzen vermieden werden. Hierdurch wird das Risiko verminderT die Identifikationsvorrichtung beim Erhitzungsvorgang zu beschädigen.

[0010] Vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Systems, sowie alternativer Ausführungsvarianten werden in weiterer Folge anhand der Figuren näher erläutert.

[0011] Figur 1 zeigt ein Schnitt durch ein erfindungsgemäßes System mit einer Temperiervorrichtung und einem darin aufgenommenen Rührkopf in Seitansicht.

[0012] Figur 2 zeigt ein Schnitt durch die Temperiervorrichtung aus Figur 1 in Seitansicht.

[0013] Figur 1 zeigt eine Schnittdarstellung eines Systems aus einer Temperiervorrichtung 1 und einem Rührkopf 2 in Seitansicht in einer bevorzugten Ausführungsvariante. Die Temperier-

vorrichtung 1 weist einen Adapter 3 und der Rührkopf 2 weist eine Lagernabe 4 auf, welche in dem Adapter 3 aufgenommen ist. Die Lagernabe 4 umfasst eine Lagernabenaßenfläche 5 und eine Lagernabeninnenfläche 6 sowie eine in Figur 1 nicht dargestellte Lagerbuchse, welche in der Lagernabe 4 anliegend an die Lagernabeninnenfläche 6 formschlüssig eingepasst ist. Die Temperiervorrichtung 1 ist zur besseren Darstellung im Detail ohne den darin aufgenommenen Rührkopf 2 in Figur 2 in einer Schnittdarstellung abgebildet. Der Adapter 3 der Temperiervorrichtung 1 weist eine Adapteraußenfläche 7 auf und ist an einer Stirnseite zu einem Adapterinnenraum 8 geöffnet. Der Adapterinnenraum 8 weist wiederum eine Adapterinnenfläche 9 auf. In diesen kann die Lagernabe 4, wie in Figur 1 dargestellt, mit der Lagernabenaßenfläche 5 im Wesentlichen vollständig an die Adapterinnenfläche 9 anliegend, aufgenommen werden. Der Adapter 3 weist des Weiteren ein Temperierelement 10 auf, welches den Adapter 3 auf eine Arbeitstemperatur aufheizt. Durch die Aufnahme der Lagernabe 4 des Rührkopfes 2 in dem Adapter 3 und den großen Berührungsreich zwischen Adapterinnenfläche 9 und Lagernabenaßenfläche 5 wird der Vorteil erreicht, dass eine besonders gute Wärmeübertragung zwischen dem Adapter 3 und der Lagernabe 4 sichergestellt wird. Des Weiteren wird die Lagernabe 4 bei jedem Erhitzungsvorgang gleichmäßig und reproduzierbar erhitzt. Besonders vorteilhaft ist, dass hierdurch die Notwendigkeit entfällt den Rührkopf 2 mit der Lagernabe 4 während des Erhitzungsvorganges mit einem Heißluftföhn zu bewegen um eine relativ gleichmäßige Erwärmung zu gewährleisten. Hierdurch sinkt das Verbrennungsrisiko für Servicepersonal, welches diese Tätigkeit durchführt. Ein weiterer Vorteil ist, dass die thermische Belastung des Rührkopfes 2 während dieses Vorganges und das Risiko von Spannungsrisiken und Brüchen im Rührkopf 2 reduziert wird. Durch die Erhitzung der Lagernabe 4 auf die Arbeitstemperatur dehnt sich die Lagernabe 4 aus. Die Lagerbuchse weist einen kleineren Durchmesser als die Lagernabe 4 auf und ist in der Regel aus einem Material mit einem geringeren thermischen Ausdehnungskoeffizienten gefertigt, wodurch die Lagerbuchse in der in Figur 1 dargestellten Lage des Systems von selbst aus der Lagernabe 4 fällt, beziehungsweise einfach aus dieser entfernt werden kann. Um eine neue Lagerbuchse in die Lagernabe 4 einzuführen wird das System aus Rührkopf 2 und Temperiervorrichtung 1 einfach um 180° gedreht und eine neue Lagerbuchse wird in die Lagernabe 4 eingesetzt. Wird die Temperatur der Lagernabe 4 wieder auf eine Ausgangstemperatur vor dem Erhitzungsvorgang durch Abschalten der Temperiervorrichtung 1 oder Entfernen des Rührkopfes 2 aus dem Adapter 3 reduziert, zieht sich die Lagernabe 4 wieder zusammen und die Lagerbuchse wird in der Lagernabe 4 fixiert.

[0014] Die in Figur 1 und in Figur 2 dargestellte Temperiervorrichtung 1 weist des Weiteren ein Gehäuse 11 und eine Isolierung 12 auf. Die Adapteraußenfläche 7 ist im Wesentlichen vollständig von der Isolierung 12 umgeben, und die Isolierung 12 ist im Wesentlichen vollständig vom Gehäuse 11 umgeben. Die Isolierung 12 und das Gehäuse 11 sind somit im Wesentlichen vollständig bis auf die Stirnseite um den Adapter 3 angeordnet. Der Adapter 3 ist in dieser bevorzugten Ausführungsvariante an der Adapteraußenfläche 7 thermisch isoliert.

[0015] Hierdurch wird der Vorteil erreicht, dass die Temperiervorrichtung 1 auch bei eingeschaltetem Temperierelement 10 berühr- und manipulierbar ist. Besonders vorteilhaft ist, dass das Verbrennungsrisiko für Servicepersonal, welches mit dem erfindungsgemäßen System arbeitet hierdurch weiter reduziert wird. Außerdem ist die Temperiervorrichtung 1 somit in jedem Betriebszustand bewegbar, und kann beispielsweise zum Einsetzen einer neuen Lagerbuchse ohne Schutzhandschuhe umgedreht werden.

[0016] Der in Figur 1 dargestellte Rührkopf 2 weist zusätzlich Rührflügel 13 auf, welche an der Lagernabenaßenseite 5 angeordnet sind. In einer bevorzugten Ausführungsvariante weist der Rührkopf 2 zumindest einen Rührflügel 13 auf. Der Adapter 3 weist zur Aufnahme des zumindest einen Rührflügels 13 einen von der Stirnseite ausgehenden, und vom Adapterinnenraum 8 zur Adapteraußenfläche 7 verlaufenden Schlitz 14 (siehe Figur 2) auf. Der Rührflügel 13 verläuft, wenn die Lagernabe 4 im Adapterinnenraum 8 aufgenommen ist, aus dem Adapterinnenraum 8 durch den Schlitz 14. Die Anordnung von Rührflügeln 13 an dem Rührkopf 2 bietet den Vorteil, dass durch die Wahl der Form der Rührflügel 13 der Rührkopf 2 an unterschiedliche Rührmedien angepasst werden kann. Durch die beschriebene Ausführung des Adapters 3 mit

Schlitten 14 wird der Vorteil erreicht, dass auch Rührköpfe 2 mit Rührflügeln 13 durch das erfindungsgemäße System erhitzt werden können.

[0017] Weist die Temperiervorrichtung 1, wie zuvor beschrieben, eine zusätzliche Isolierung 12 und ein Gehäuse 11 auf, dann weisen in der Ausführungsvariante des Systems mit einem Rührkopf 2 mit zumindest einem Rührflügel 13, die Isolierung 12 und das Gehäuse 11 zumindest einen Schlitz 14 ausgehend von der Adapteraußenfläche 7 durch die Isolierung 12 und das Gehäuse 11 auf, welcher im Wesentlichen dem Verlauf des Schlitzes 14 des Adapters 3 folgt. Hierdurch wird der Vorteil erreicht, dass auch Rührköpfe 2 mit Rührflügeln 13 durch die Temperiervorrichtung 1 mit einem Gehäuse 11 und Isolierung 12 erhitzt werden können.

[0018] In einer bevorzugten Ausführungsvariante weist die Lagernabe 4 des Rührkopfes 1 eine in Figur 1 und Figur 2 nicht dargestellte Identifikationsvorrichtung und eine Durchgangsöffnung zwischen der Lagernabenaßenfläche 5 und der Lagernabeninnenfläche 6 auf. Die Identifikationsvorrichtung ist in der Durchgangsöffnung positioniert, wobei der Rührflügel 13 die Durchgangsöffnung an der Lagernabenaßenfläche 5 verschließt. Hierdurch wird der Vorteil erreicht, dass der Rührkopf 2 ohne optische Kennzeichnung an seiner Oberfläche eindeutig identifizierbar ist. Die Identifikationsvorrichtung kann hierbei beispielsweise durch einen RFID-Chip realisiert sein, wobei diese Art der Identifikationsvorrichtung eine erhöhte Temperaturempfindlichkeit aufweist. Das erfindungsgemäße System stellt den Vorteil bereit, dass der Rührkopf 2 mit der Identifikationsvorrichtung gleichmäßig erhitzt wird, und somit Temperaturspitzen vermieden werden, welche die Identifikationsvorrichtung beschädigen könnten.

[0019] Gemäß einer weiter bevorzugten Ausführungsvariante weist das Temperierelement 10 zumindest ein Heizelement und zumindest ein Thermometer auf. Hierdurch wird der Vorteil erreicht, dass eine besonders sensible Temperaturregelung der Temperiervorrichtung 1 und in weiterer Folge des Adapters 3 und der Lagernabe 4 bereitgestellt wird. Werden mehr als ein Heizelement und mehr als ein Thermometer angewendet kann eine besonders gleichmäßige Erhitzung und eine besonders homogene Temperaturverteilung des Adapters 3 realisiert werden.

[0020] Wie in Figur 1 und Figur 2 dargestellt weist das Gehäuse 11 in einer bevorzugten Ausführungsvariante eine Kabeldurchführungsöffnung 15 auf. Hierdurch wird der Vorteil erreicht, dass die elektrischen Versorgungsleitungen des Temperierelements 10 an einer definierten Stelle aus dem Gehäuse 11 geführt werden.

[0021] Vorzugsweise ist der Adapter der Temperiervorrichtung 1 aus Aluminium, Kupfer oder einer Legierung, welche Aluminium und/oder Kupfer beinhaltet gefertigt. Hierdurch wird der Vorteil erreicht, dass eine besonders gute Wärmeübertragung vom Temperierelement 10 zu der Lagernabe 4 gewährleistet wird.

Patentansprüche

1. Vorrichtung aus einer Temperiervorrichtung (1) und einem Rührkopf (2), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Temperiervorrichtung (1) einen Adapter (3) aufweist, und der Adapter (3) eine Adapteraußenfläche (7), einen Adapterinnenraum (8) mit einer Adapterinnenfläche (9), sowie ein Temperierelement (10) zum Aufheizen des Adapters (3) auf eine Arbeitstemperatur aufweist, und wobei der Adapter (3) an einer Stirnseite zum Adapterinnenraum (8) hin geöffnet ist, und der Rührkopf (2) eine Lagernabe (4) mit einer Lagernabenaßenfläche (5), einer Lagernabeninnenfläche (6) und einer Lagerbuchse aufweist, und die Lagerbuchse in die Lagernabe (4), anliegend an die Lagernabeninnenfläche (6), formschlüssig eingepasst ist, und wobei der Adapterinnenraum (8) dazu ausgebildet ist die Lagernabe (4), mit der Lagernabenaßenfläche (5) im Wesentlichen vollständig an die Adapterinnenfläche (9) anliegend, aufzunehmen.
2. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Rührkopf (2) zumindest einen an der Lagernabenaßenfläche (5) angeordneten Rührflügel (13) aufweist, und der Adapter (3) zumindest einen von der Stirnseite ausgehenden und vom Adapterinnenraum (8) zur Adapteraußenfläche (7) verlaufenden Schlitz (14) aufweist, wobei der Rührflügel (13) aus dem Adapterinnenraum (8) durch den Schlitz (14) verläuft, wenn die Lagernabe (4) in dem Adapterinnenraum (8) aufgenommen ist.
3. Vorrichtung gemäß Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lagernabe (4) eine Identifikationsvorrichtung und eine Durchgangsöffnung zwischen der Lagernabenaßenfläche (5) und der Lagernabeninnenfläche (6) aufweist, wobei die Identifikationsvorrichtung in der Durchgangsöffnung positioniert ist, und der Rührflügel (13) die Durchgangsöffnung an der Lagernabenaßenfläche (5) verschließt.
4. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Temperiervorrichtung (1) ein Gehäuse (11) und eine Isolierung (12) aufweist, wobei die Adapteraußenfläche (7) im Wesentlichen vollständig von der Isolierung (12) umgeben ist, und wobei die Isolierung (12) im Wesentlichen vollständig von dem Gehäuse (11) umgeben ist.
5. Vorrichtung gemäß Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Temperiervorrichtung (1) ein Gehäuse (11) und eine Isolierung (12) aufweist, wobei die Adapteraußenfläche (7) im Wesentlichen vollständig von der Isolierung (12) umgeben ist, wobei die Isolierung (12) im Wesentlichen vollständig von dem Gehäuse (11) umgeben ist, und wobei die Isolierung (12) und das Gehäuse (11) zumindest einen Schlitz (14), ausgehend von der Adapteraußenfläche (7) durch die Isolierung (12) und das Gehäuse (11) aufweisen, welcher im Wesentlichen dem Verlauf des Schlitzes (14) des Adapters (3) folgt.
6. Vorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Temperierelement (10) zumindest ein Heizelement und zumindest ein Thermometer aufweist.
7. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gehäuse (11) der Temperiervorrichtung (1) zumindest eine Kabeldurchführungsöffnung (15) aufweist.
8. Vorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Adapter (3) der Temperiervorrichtung (1) aus Aluminium, Kupfer oder einer Legierung welche Aluminium und/oder Kupfer beinhaltet besteht.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

1/1

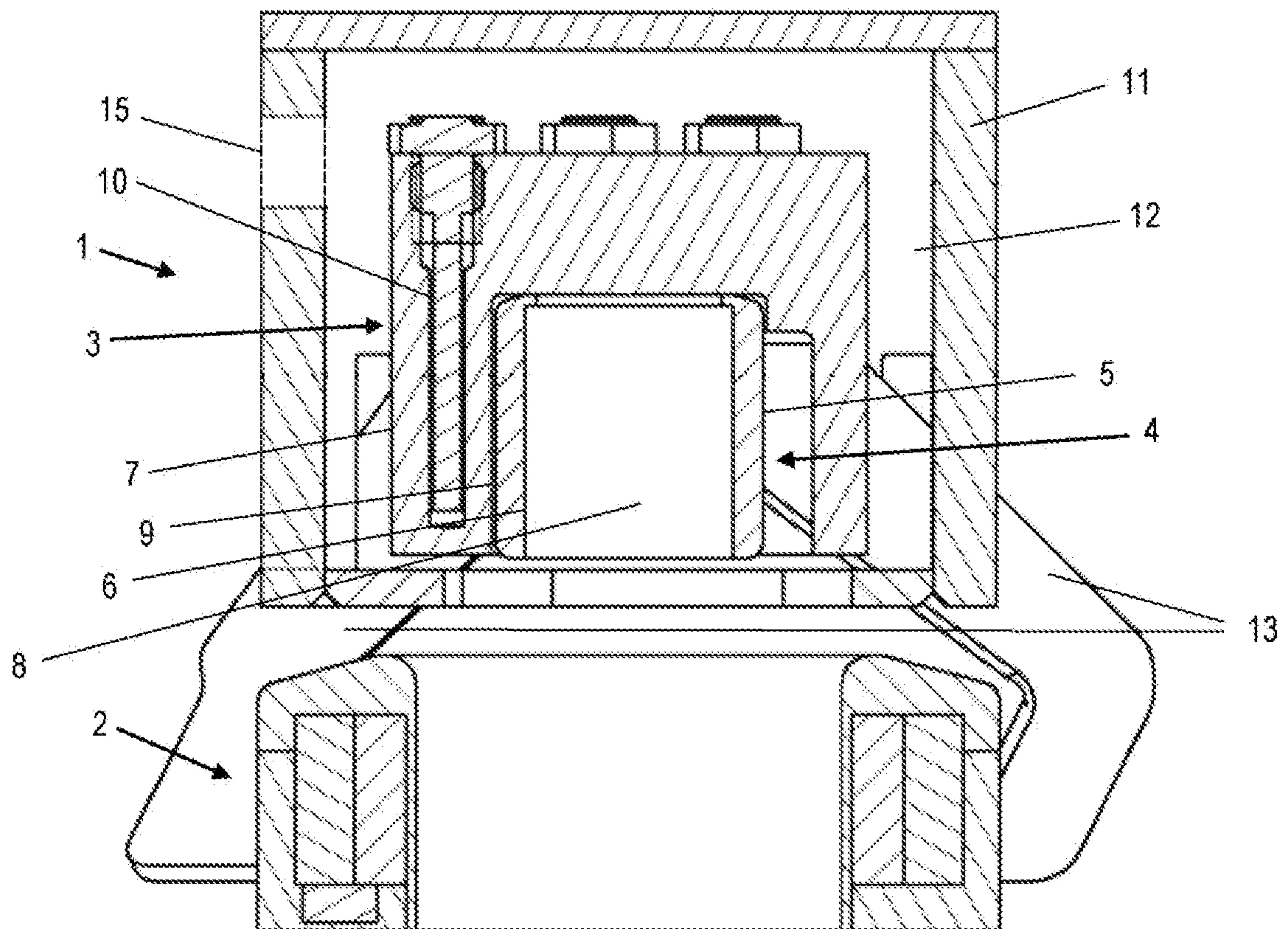


Fig. 1

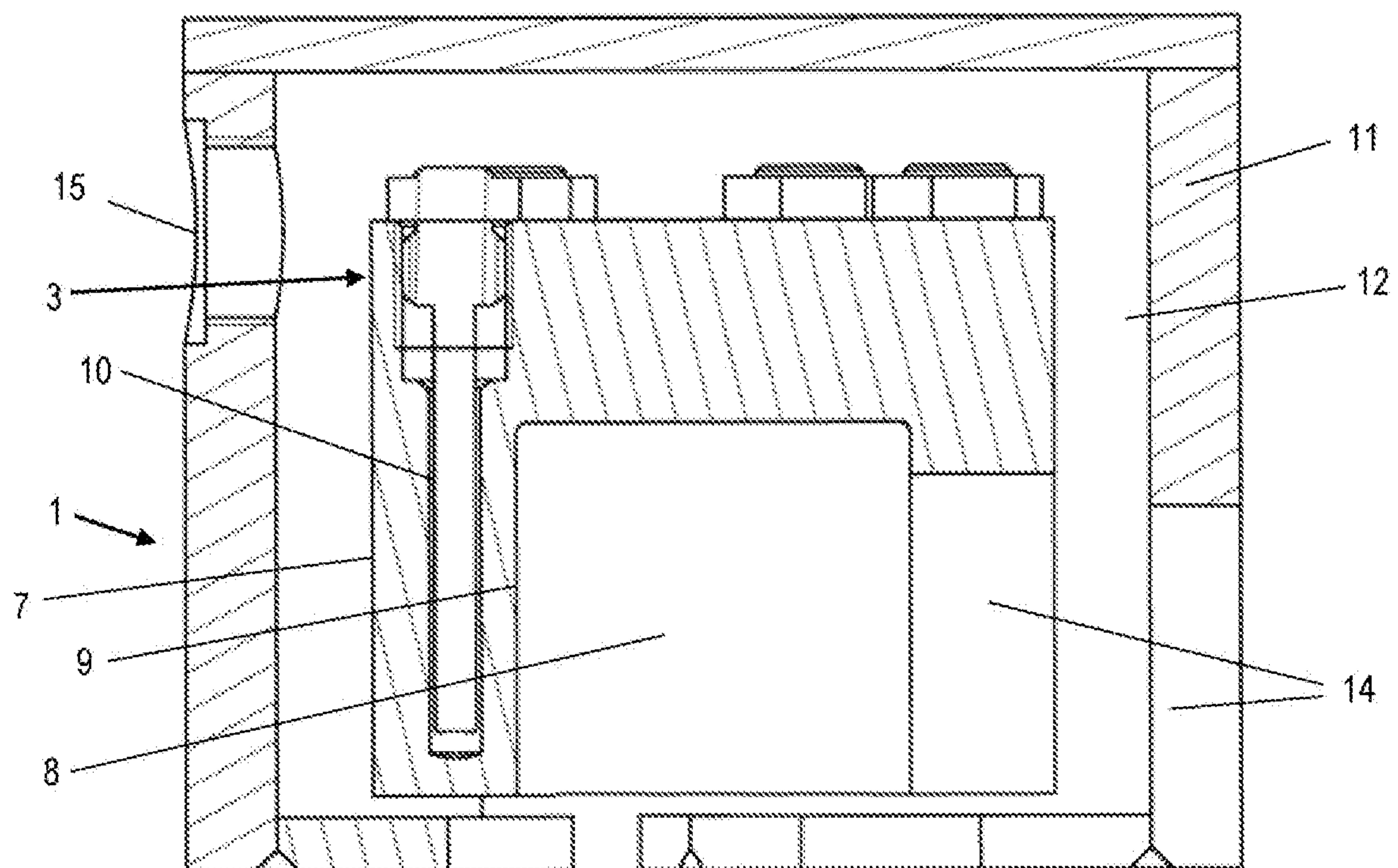


Fig. 2