

(19)



(11)

EP 3 456 795 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
20.03.2019 Patentblatt 2019/12

(51) Int Cl.:
C09K 5/14 (2006.01) **H01F 1/44** (2006.01)
B01L 7/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17190963.3**

(22) Anmeldetag: **13.09.2017**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(72) Erfinder:
• **SCHAFRINSKI, Arne**
22339 Hamburg (DE)
• **WALTER, Gerrit**
22339 Hamburg (DE)
• **BAUGARTNER, Matthias**
22339 Hamburg (DE)

(71) Anmelder: **Eppendorf AG**
22339 Hamburg (DE)

(74) Vertreter: **RGTH**
Patentanwälte PartGmbB
Neuer Wall 10
20354 Hamburg (DE)

(54) VORRICHTUNG ZUM TEMPERIEREN VON PROBEN BZW. PROBENGEFÄSSEN

(57) Um eine Vorrichtung zum Temperieren von Proben und/oder Probengefäßen mit einem Behältnis zur Aufnahme der Proben und/oder Probengefäße derart weiter zu verbessern, dass Proben bzw. Probengefäße mit unterschiedlicher Dichte sicher im verwendeten Medium für die Übertragung der Temperatur gehalten werden,

wird eine Vielzahl von Metall aufweisenden Wärmeleitkörper im Aufnahmebereich des Behältnisses angeordnet, wobei die Beweglichkeit der Wärmeleitkörper relativ zueinander durch ein Mittel zur Erzeugung und/oder Abstrahlung eines Magnetfeldes reduziert werden kann.

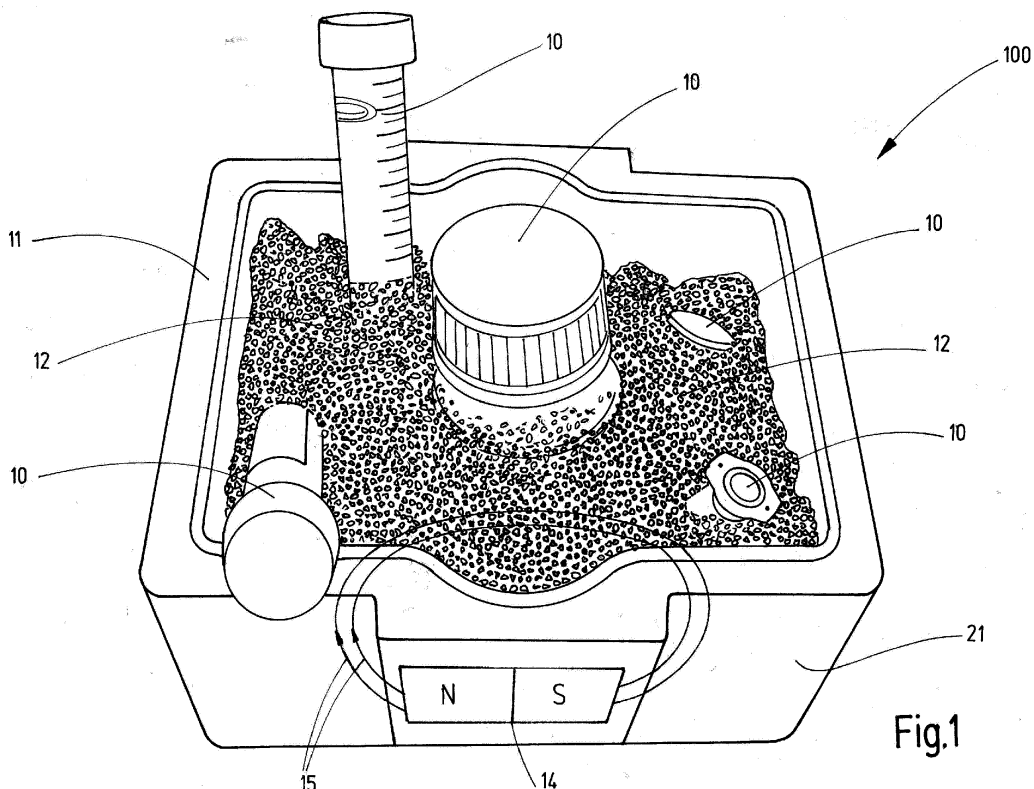


Fig.1

EP 3 456 795 A1

Beschreibung**Technisches Gebiet**

- 5 **[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Temperieren von Proben und/oder Probengefäßen mit einem Behältnis zur Aufnahme der Proben und/oder der Probengefäße. Im Behältnis ist eine Vielzahl von Wärmeleitkörpern zur Übertragung von Wärme von mindestens einem Wärmeabstrahlungsmittel der Vorrichtung an die Proben und/oder die Probengefäße angeordnet, wobei die Wärmeleitkörper Metall aufweisen oder aus Metall bestehen.
- 10 **[0002]** Die vorliegende Erfindung betrifft somit eine Vorrichtung zum Erwärmen und/oder Kühlen von Proben und/oder Probengefäßen, insbesondere für Laboranwendungen. Beispielsweise kann die erfindungsgemäße Vorrichtung für Probenaufbereitungsgeräte, Mischer, Thermostate, oder als Alternative zu Laborwasserbädern eingesetzt werden.

Stand der Technik

- 15 **[0003]** Im Stand der Technik sind Vorrichtungen zum Temperieren von Proben und/oder Probengefäßen für Laboranwendungen in Form von Wärmebädern und Kühlbädern bekannt. Derartige Wärme- und Kühlbäder arbeiten oft mit Wasser als Übertragungsmedium zur Kühlung bzw. Erwärmung. Die Gefäße werden dabei oft nass und sind aufgrund ihrer Größe und Geometrie ungünstig zu trocknen. Es müssen in diesen Wasserbädern spezielle Probenhalterungen / Gefäßhalterungen eingesetzt werden, um ein Schwimmen der einzelnen Probenbehälter zu verhindern. Ferner verursachen mit Wasser gefüllte Kühl- oder Wärmebäder durch die Verdrängung von Wasser ein Überschwappen auf die Arbeitsfläche und bergen damit ein Kontaminationsrisiko. Insbesondere auch, da Wasserbäder potentiell von Keimen besiedelt werden können. Das Probenhandling und die Reinhaltung der Proben sind basierend auf Wasserbädern somit sehr aufwändig.
- 20 **[0004]** Bei Wasserbädern muss des Weiteren die spezielle Gefäßgeometrie berücksichtigt werden und für die Aufnahme der Proben bzw. Probengefäße müssen angepasste Aufnahmen bereitgestellt werden. Das Wasser muss nach Verwendung entweder entsorgt oder aufbereitet werden, da mit der Zeit eine Kontamination des Wassers und damit auch letztlich der Proben nicht ausgeschlossen ist. Dem Wasser in Wasserbädern werden daher oft vorsorglich Chemikalien beigemischt, um die Gefahr einer Kontamination des Wassers mit Keimen zu reduzieren. Dies hat zur Folge, dass die Nutzer eines solchen Wasserbades auch diesen Chemikalien ausgesetzt sind.
- 25 **[0005]** In der US 2009/0233375 A1 wird eine Vorrichtung zum Temperieren von Proben basierend auf einem Medium mit einer Vielzahl ellipsoidförmiger Wärmeleitkörper aus Metall beschrieben.
- 30 **[0006]** Die EP 2 260 254 A1 beschreibt ebenfalls eine Vorrichtung zum Temperieren von Proben, wobei als Wärmeleitkörper ellipsoidförmige Pellets vorgesehen sind.
- 35 **[0007]** In der CN 204 294 253 U wird eine Vorrichtung zum Temperieren von Proben beschrieben, welche silberbeschichtete Wärmeleitkörper aus Aluminium vorsieht.

Darstellung der Erfindung: Aufgabe, Lösung, Vorteile

- 40 **[0008]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung zum Temperieren von Proben und/oder Probengefäßen mit einem Behältnis zur Aufnahme der Proben und/oder der Probengefäße derart weiterzuverbessern, dass Proben bzw. Probengefäße mit unterschiedlicher Dichte sicher im verwendeten Medium für die Übertragung der Temperatur gehalten werden.
- 45 **[0009]** Erfindungsgemäß ist hierfür eine Vorrichtung zum Temperieren von Proben und/oder Probengefäßen mit einem Behältnis zur Aufnahme der Proben und/oder der Probengefäße vorgesehen, wobei im Behältnis eine Vielzahl von Wärmeleitkörpern - die reale Zahl an Wärmeleitkörpern kann mehrere 100000 betragen - zur Übertragung einer Temperatur von mindestens einem Wärmeabstrahlungsmittel der Vorrichtung an die Proben und/oder die Probengefäße angeordnet ist. Die Wärmeleitkörper weisen Metall auf oder bestehen aus Metall. In besonderen Ausgestaltungen ist das Metall ferromagnetisch. Die Vorrichtung weist erfindungsgemäß mindestens ein Mittel zur Erzeugung und/oder Abstrahlung eines Magnetfeldes im bzw. in den Bereich der Vielzahl von Wärmeleitkörpern auf, wodurch eine Beweglichkeit der
- 50 Wärmeleitkörper zueinander reduziert werden kann bzw. wird.
- [0010]** Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist somit als Immersions-Temperiervorrichtung für Proben bzw. Probengefäße ausgebildet und insbesondere für die Verwendung in Laboranwendungen vorgesehen. Unter einem Temperieren ist im Sinne der vorliegenden Erfindung ein Erwärmen und/oder Abkühlen der Proben bzw. Probengefäße zu verstehen.
- 55 **[0011]** Das Behältnis kann offen oder geschlossen ausgebildet sein und jede geeignete Form aufweisen. Vorzugsweise ist das Behältnis wannenförmig ausgebildet und weist einen Deckel auf, mittels welchem das Behältnis geöffnet und geschlossen werden kann.
- [0012]** Unter einem Wärmeabstrahlungsmittel ist im Sinne der vorliegenden Erfindung jedes geeignete Mittel zu verstehen, mittels welchem Wärme und/oder Kälte abgestrahlt werden kann. Das Wärmeabstrahlungsmittel kann grundsätzlich an jeder

geeigneten Stelle im oder an dem Behältnis angeordnet sein.

[0013] Die Wärmeleitkörper dienen zur Leitung bzw. Übertragung der Temperatur vom Wärmeabstrahlungsmittel an die Proben und/oder Probengefäße. Somit stellen die Wärmeleitkörper eine Wärmeleitverbindung zwischen dem Wärmeabstrahlungsmittel und den Proben bzw. Probengefäßen dar.

[0014] Die Wärmeleitkörper sind erfindungsgemäß als Formkörper bzw. kleine Festkörper ausgebildet und stellen das Medium zur Übertragung der Temperatur vom Wärmeabstrahlungsmittel an die Proben bzw. Probengefäße dar. Dieses Medium ist somit erfindungsgemäß nicht als Flüssigkeit ausgebildet. Die erfindungsgemäßen Wärmeleitkörper weisen Metall auf oder bestehen aus einem. Die Vielzahl der Wärmeleitkörper bildet in Ihrer Gesamtheit das Immersionsmedium in der Immersions-Temperiervorrichtung.

[0015] Unter einer Vielzahl von Wärmeleitkörpern ist im Sinne der vorliegenden Erfindung eine größere Anzahl, insbesondere mehr als 10, sowie besonders bevorzugter mehr als 50 und ganz besonders bevorzugterweise mehr als 100, zu verstehen. Die tatsächliche Anzahl der Wärmeleitkörper wird bestimmt durch das Volumen und / oder Größe des Behältnisses der Immersions-Temperiervorrichtung sowie den Durchmesser des einzelnen Wärmeleitkörpers. Mehrere 100000 Wärmeleitkörper sind je nach Behältergröße möglich, wobei auch Wärmeleitkörper unterschiedlichen Durchmessers gemeinsam in einem Behältnis verwendet können. Bevorzugterweise sind sämtliche Wärmeleitkörper in dem Behältnis im Wesentlichen identisch, das heißt mit im Wesentlichen gleicher Form und Größe ausgebildet. Durch die Vielzahl der Wärmeleitkörper wird der Immersionsbereich für die Temperierung bereitgestellt, in den die Proben und/oder Probengefäße eingebettet werden. Unter "Einbetten" ist zu verstehen, dass die Proben bzw. Probengefäße auf die Vielzahl der Wärmeleitkörper draufgesetzt oder vorzugsweise zumindest abschnittsweise hineingesteckt werden. Dabei werden die Proben bzw. Probengefäße im Immersionsbereich, gebildet aus der Vielzahl von Wärmeleitkörpern, in der Position gehalten, in der sie auch hineingesteckt wurden. Vorzugsweise ist dies eine Position, bei der es nicht zu einer Benetzung eines Probenbehälterverschlusses mit der Probe kommt.

[0016] Das Mittel zur Erzeugung bzw. Abstrahlung eines Magnetfeldes ist derart in der Vorrichtung angeordnet, dass das Magnetfeld sich zumindest teilweise über den Immersionsbereich im Behältnis erstreckt, in dem die Wärmeleitkörper angeordnet sind. Hierfür kann das Mittel zur Erzeugung bzw. Abstrahlung des Magnetfeldes am oder im Behältnis angeordnet sein.

[0017] Durch das erzeugte Magnetfeld werden die ursprünglich lose im Behältnis angeordneten Metall aufweisenden Wärmeleitkörper relativ zueinander fixiert. Darunter ist zu verstehen, dass die relative Beweglichkeit der Wärmeleitkörper zueinander durch das Magnetfeld reduziert sowie vorzugsweise verhindert wird; somit ist das ursprüngliche fluidartige Verhalten der Wärmeleitkörper aufgehoben und der Immersionsbereich nimmt einen plastisch formbaren Zustand an. Das Immersionsmedium erstarrt. Dadurch werden die Proben bzw. Probengefäße sicher im Immersionsbereich, jetzt gebildet aus dem erstarrten Immersionsmedium, an ihren jeweiligen Positionen gehalten. Auch beim Bewegen, Mischen und Rütteln der Vorrichtung verrutschen die Proben bzw. Probengefäße dadurch nicht so leicht.

[0018] Die Vielzahl von als Formkörper bzw. Festkörper ausgebildeten Wärmeleitkörpern, die den Immersionsbereich bzw. das Immersionsmedium ausbilden, weist eine höhere Dichte als die Flüssigkeit eines Wasserbads auf. Dies ist zu beachten beim Mischen von Proben, wobei das mit den Wärmeleitkörpern gefüllte Behältnis zur Probenaufnahme zusätzlich zum Temperieren noch durch einen Antrieb bewegt wird, beispielsweise gerüttelt wird. Bei einer herkömmlichen Vorrichtung schwimmen Proben mit geringerer Dichte, z.B. solche in Mikrotitergefäßen, auf. Dies wird in der erfindungsgemäßen Vorrichtung durch das Magnetfeld verhindert. Durch die Magnetwirkung wird die Beweglichkeit der Wärmeleitkörper zueinander reduziert sowie vorzugsweise aufgehoben und ein Aufschwimmen der Probengefäße dadurch verhindert.

[0019] Des Weiteren werden die Probengefäße durch die Magnetwirkung sicherer von den Wärmeleitkörpern gehalten, was auch ein Herausfallen der Probengefäße beim Transport der Vorrichtung verhindert. Ebenso ist das Herausfallen der Wärmeleitkörper selber durch die Magnetwirkung verhindert.

[0020] Die Verwendung von Festkörpern bzw. Formkörpern als Immersionsmedium für die Wärmeleitung ist vorteilhaft gegenüber den herkömmlichen Wasserbädern: die Gefäße bleiben bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung trocken was mit einem verringerten Kontaminationsrisiko einhergeht, da keine Flüssigkeit in die Probe gelangen kann; und ein Überschwappen von Flüssigkeit bzw. auch das Verschleppen von Flüssigkeit in andere Laborbereiche ist in Gänze vermieden; es hängen keine Wassertropfen an Gefäßen, die aus der erfindungsgemäßen Vorrichtung entnommen werden. Dadurch ist eine einfachere, insbesondere saubere Handhabung der Proben / Probengefäße und der Vorrichtung selber möglich. Insbesondere ist auch ein Transport der erfindungsgemäßen Vorrichtung befüllt mit den Wärmeleitkörpern einfacher möglich, da das Herausfallen der Wärmeleitkörper selber durch die Magnetwirkung verhindert wird. Ferner ist die Kontaminationsgefahr der erfindungsgemäßen Vorrichtung stark reduziert: im Vergleich zu Wasserbädern sind die als Festkörper bzw. Formkörper ausgebildeten Wärmeleitkörper abwaschbar sowie auch autoklavierbar. Auch können durch Verwendung von Metall aufweisenden Wärmeleitkörpern Temperaturen unter 0° sowie Temperaturen über 100° Celsius erreicht werden. Die Wärmeleitfähigkeit der Metall aufweisenden Wärmeleitkörper ist um ein Vielfaches höher als die Wärmeleitfähigkeit von Wasser.

[0021] Durch das Vorsehen eines Magnetfelderzeugungsmittels können die Proben bzw. die Probengefäße in beson-

ders geeigneter Weise im Immersionsmedium, der Vielzahl der Wärmeleitkörper, an ihren jeweiligen Positionen gehalten werden.

[0022] Bevorzugterweise ist die von dem Mittel zur Magnetfelderzeugung erzeugte Magnetfeldstärke des Magnetfeldes schaltbar und/oder variierbar bzw. veränderbar. Das Mittel kann derart ausgebildet sein, dass das Magnetfeld eingeschaltet und ausgeschaltet werden kann. Unter dem Begriff "schaltbar" wird somit das Ein- und/oder Ausstellen des Magnetfeldes im Bereich der Wärmeleitkörper verstanden. Alternativerweise kann hierfür ein separates Schaltmittel oder Stellmittel beziehungsweise Steuerungsmittel vorgesehen sein. Ferner kann das Mittel zur Erzeugung des Magnetfeldes derart ausgebildet sein oder ein separates Stellmittel beziehungsweise Steuerungsmittel vorgesehen sein, um die Magnetfeldstärke zu variieren bzw. zu verändern. Hierfür können beispielsweise die Magnetfeldlinien des Magnetfeldes umgeleitet werden. Ein schaltbares und/oder variierbares Magnetfeld hat den weiteren Vorteil, dass Proben bzw. Probengefäße beispielsweise im ausgeschalteten oder abgeschwächten Zustand des Magnetfeldes leichter in den Immersionsbereich, gebildet von der Vielzahl der Wärmeleitkörper, aufgesetzt bzw. eingesetzt werden können und ebenso einfacher entnommen werden können. In diesem ausgeschalteten oder abgeschwächten Zustand nehmen die Wärmeleitkörper ihr ursprüngliches fluidartiges Verhalten wieder an. Für Vorgänge wie dem Transport der Vorrichtung oder für die Verwendung in Laboranwendungen wie dem Mischen, wobei die Vorrichtung bzw. Teile der Vorrichtung, z. B. das Behältnis zur Aufnahme der Wärmeleitkörper und der Proben durch einen Antrieb bewegt wird, beispielsweise gerüttelt wird, kann das Magnetfeld eingeschaltet bzw. verstärkt werden, damit die vorher eingesetzten Probengefäße an ihren jeweiligen Positionen besser gehalten werden. Vorzugsweise handelt es sich bei der Mischbewegung um eine translatorische Rotationsbewegung, bei der das Behältnis zur Aufnahme auf einer geschlossenen Bahn, periodisch bewegt wird, besonders bevorzugt in einer horizontalen Bewegungsebene nur translatorisch und zyklisch, insbesondere auf einer Kreisbahn.

[0023] Vorzugsweise kann die Vorrichtung eine Metallplatte zur zumindest teilweisen Umleitung des Magnetfeldes aufweisen, wobei die Metallplatte zwischen dem Mittel zur Erzeugung und/oder Abstrahlung des Magnetfeldes und den Wärmeleitkörpern anordbar oder angeordnet ist. Die Metallplatte ist somit zum Einschalten bzw. Ausschalten des Magnetfeldes oder zum Verändern bzw. Variieren der Magnetfeldstärke und somit als Schaltmittel oder Stellmittel ausgebildet. Durch die Anordnung einer Metallplatte zwischen den Wärmeleitkörpern und dem Mittel zur Erzeugung bzw. Abstrahlung des Magnetfeldes werden die Magnetfeldlinien ganz oder teilweise umgeleitet. Hierfür kann die Metallplatte relativ beweglich, zum Beispiel verschiebbar oder drehbar, zum Mittel zur Erzeugung des Magnetfeldes anordbar oder angeordnet sein. Alternativ kann die Metallplatte auch aus einer Mehrzahl von schichtweise angeordneten Metallplatten bestehen, von denen jede einzelne Metallplatte separat verschiebbar oder drehbar ist. Dies ermöglicht die Magnetfeldstärke zu variieren indem je nach gewünschter Stärke eine verschiedene Anzahl an Metallplatten zwischen dem Mittel zur Erzeugung und/oder Abstrahlung des Magnetfeldes und den Wärmeleitkörpern anordbar oder angeordnet ist.

[0024] Auch ist bevorzugterweise vorgesehen, dass zwischen der Metallplatte und den Wärmeleitkörpern ein Luftspalt angeordnet ist. Der Luftspalt kann beispielsweise zwischen Metallplatte und einer Seitenwand oder des Bodens des Behältnisses angeordnet sein. Durch den Luftspalt kann die Magnetfeldstärke verändert werden. Besonders vorteilhafterweise kann der Luftspalt bzw. dessen Spaltbreite einstellbar und veränderbar ausgebildet sein.

[0025] Metallplattenmaterial, Metallplattendicke, Abstand und oder Luftspalt zum Magneten hin sind abhängig von der Feldstärke des Magneten zu wählen. In einer beispielhaften Ausführung wurde die Wirkung einer Magnetplatte (Abmaße 10 x 80 x 7 mm) mit einer inneren Flußdichte von 1170 mT auf die Wärmeleitkörper in einer Immersions-Temperiervorrichtung komplett abgeschirmt, d.h. die Erstarrung des Immersionsmediums wurde reversibel aufgehoben, durch einen Luftspalt von 10 mm zusammen mit einer St37 Stahlplatte (Hauptmaße 200 x 150 x 5 mm).

[0026] Die Wärmeleitkörper können grundsätzlich jede geeignete Form aufweisen. Zum Beispiel können die Wärmeleitkörper eckig, polygonförmig oder ellipsoidförmig sein. Bevorzugterweise sind die Wärmeleitkörper aber kugelförmig ausgebildet. Dadurch wird eine bessere Beweglichkeit, die mit dem fluidartigen Verhalten der Wärmeleitkörper einhergeht, im abgeschalteten Zustand des Magnetfeldes zwischen den einzelnen Wärmeleitkörpern erreicht. Auch kann die Temperaturübertragung über die Kontaktflächen der kugelförmig ausgebildeten Wärmeleitkörper erhöht werden.

[0027] Die Wärmeleitkörper weisen vorzugsweise einen maximalen Durchmesser zwischen 0,5 mm und 6,0 mm auf. Besonders bevorzugterweise beträgt der maximale Durchmesser eines jeden Wärmeleitkörpers zwischen 1,0 mm und 4,0 mm. Mit dem Durchmesser wird die resultierende Dichte des Immersionsmediums bzw. Immersionsbereichs welcher durch die Vielzahl der Wärmeleitkörper gebildet wird, eingestellt.

[0028] Das mindestens eine Mittel zur Erzeugung und/oder Abstrahlung des Magnetfeldes kann als Permanentmagnet und/oder Elektromagnet ausgebildet sein. Ferner könnte das Mittel zur Erzeugung und/oder Abstrahlung des Magnetfeldes als ein Mittel zur Erzeugung eines Wirbelstroms ausgebildet sein. Ist das Mittel zur Erzeugung und/oder Abstrahlung des Magnetfeldes als Permanentmagnet und/oder Elektromagnet ausgebildet, weisen die Wärmeleitkörper bevorzugterweise ein ferromagnetisches Material wie Eisen und/oder Stahl auf. Dadurch sind die einzelnen Wärmeleitkörper besser magnetisierbar. In Verbindung mit einem Mittel zur Erzeugung eines Wirbelstroms können die Wärmeleitkörper beispielsweise Aluminium aufweisen. Dabei wird ein elektrischer Strom durch die Wärmeleitkörper hindurch und somit ein Magnetfeld in der Vielzahl der Wärmeleitkörper erzeugt.

[0029] Bevorzugterweise ist das Mittel zur Erzeugung und/oder Abstrahlung des Magnetfeldes im Bereich eines Bodens, beispielsweise einer Bodenplatte, und/oder im Bereich einer Seitenwand des Behältnisses angeordnet. Alternativerweise oder zusätzlich könnte das Mittel zur Erzeugung und/oder Abstrahlung des Magnetfeldes in einem Deckel des Behältnisses vorgesehen bzw. angeordnet sein. Das Mittel zur Erzeugung und/oder Abstrahlung des Magnetfeldes kann innerhalb oder außerhalb, beispielsweise unterhalb und/oder seitlich, des Behältnisses angeordnet sein. Dabei kann das Mittel zur Erzeugung und/oder Abstrahlung des Magnetfeldes direkt an einer Bodenplatte und/oder Seitenwand des Behältnisses angeordnet sein oder auch beabstandet zur Bodenplatte und/oder Seitenwand angeordnet sein. Durch eine beabstandete Anordnung kann beispielsweise der bevorzugterweise vorgesehene Luftspalt zwischen der Bodenplatte und/oder Seitenwand des Behältnisses und dem Mittel zur Erzeugung und/oder Abstrahlung des Magnetfeldes vorgesehen werden.

[0030] Das Mittel zur Erzeugung und/oder Abstrahlung des Magnetfeldes kann über die gesamte Bodenfläche und/oder Seitenwandfläche des Behältnisses angeordnet sein oder sich alternativerweise auch nur abschnittsweise im Bereich der Bodenfläche und/oder Seitenfläche erstrecken. Hierfür können beispielsweise mehrere zueinander beabstandet angeordnete Mittel zur Erzeugung und/oder Abstrahlung des Magnetfeldes vorgesehen sein. Alternativerweise könnte hierfür auch ein plattenförmiges Mittel zur Erzeugung und/oder Abstrahlung des Magnetfeldes mit Durchbrechungen vorgesehen sein.

[0031] Des Weiteren ist bevorzugterweise vorgesehen, dass die Vorrichtung mehrere Mittel zur Erzeugung und/oder Abstrahlung des Magnetfeldes aufweist, welche umfänglich verteilt im Bereich einer Seitenwand oder mehrerer Seitenwände des Behältnisses angeordnet sind. Beispielsweise können mehrere beabstandet zueinander angeordnete Mittel zur Erzeugung und/oder Abstrahlung des Magnetfeldes vorgesehen sein. Diese Mittel zur Erzeugung und/oder Abstrahlung des Magnetfeldes können umfänglich gleichmäßig oder ungleichmäßig verteilt am oder im Behältnis angeordnet sein. Bei einem rund ausgebildeten Behältnis können beispielsweise mehrere Mittel zur Erzeugung und/oder Abstrahlung des Magnetfeldes an der Außenwand des Behältnisses beabstandet angeordnet sein. Bei einem eckig ausgebildeten Behältnis könnte beispielsweise an jeder Seitenwand jeweils ein Mittel zur Erzeugung und/oder Abstrahlung des Magnetfeldes angeordnet sein. Besonders bevorzugterweise sind die mehreren Mittel zur Erzeugung und/oder Abstrahlung des Magnetfeldes dabei derart ausgebildet bzw. ausgerichtet, dass die Polarität von einander nebeneinander benachbarten Mitteln gleichgerichtet ist. Somit sind die Magnetfelder von zwei benachbarten bzw. nebeneinander angeordneten Mitteln einander gleichgerichtet, wodurch die Magnetfeldlinien noch vorteilhafter in die Vielzahl der Wärmeleitkörper geleitet werden können. Die Nordseite, auch Nordpol genannt, eines als Permanentmagnet ausgestalteten Mittel zur Erzeugung und/oder Abstrahlung des Magnetfeldes liegt somit vorzugsweise immer neben der Nordseite des beabstandeten benachbarten Mittels zur Erzeugung und/oder Abstrahlung des Magnetfeldes; ebenso befindet sich die Südseite, auch Südpol genannt, eines solchen Magneten vorzugsweise immer neben der Südseite eines benachbarten Mittels zur Erzeugung und/oder Abstrahlung des Magnetfeldes.

[0032] Das Wärmeabstrahlungsmittel ist bevorzugterweise im Bereich eines Bodens, beispielsweise einer Bodenplatte, und/oder im Bereich einer Seitenwand des Behältnisses angeordnet. Beispielsweise kann das mindestens eine Wärmeabstrahlungsmittel wärmeleitend mit einer Bodenplatte und/oder Seitenwand des Behältnisses verbunden sein. Das mindestens eine Wärmeabstrahlungsmittel kann grundsätzlich innerhalb oder außerhalb des Behältnisses angeordnet sein. Besonders bevorzugterweise ist das mindestens eine Wärmeabstrahlungsmittel aber außerhalb des Behältnisses angeordnet. Ist das mindestens eine Mittel zur Erzeugung und/oder Abstrahlung des Magnetfeldes im Bereich einer Seitenwand angeordnet, dann ist das Wärmeabstrahlungsmittel bevorzugterweise im Bereich des Bodens bzw. einer Bodenplatte des Behältnisses angeordnet. Für den Fall, dass das mindestens eine Mittel zur Erzeugung und/oder Abstrahlung des Magnetfeldes im Bereich des Bodens oder einer Bodenplatte des Behältnisses angeordnet ist, kann das Wärmeabstrahlungsmittel zum Beispiel im Bereich einer Seitenwand des Behältnisses angeordnet sein.

[0033] Das Wärmeabstrahlungsmittel ist bevorzugterweise als Folie ausgebildet. Beispielsweise kann die Folie von außen auf eine Bodenplatte und/oder Seitenwand des Behältnisses aufgeklebt werden. Alternative Ausgestaltungen sind auch die Verwendung von leitfähigen Kompositen, wie einem Heizlack, der Carbonfasern (Kohlenstoffnanoröhrchen), Ruß und/oder Ähnliches umfasst, als Flächenheizelement. In dieser Ausgestaltung kann das Wärmeabstrahlungsmittel einfach an einer Innenwand des Gefäßes als auch an einer Außenwand des Gefäßes aufgetragen werden. Bevorzugterweise ist der Heizlack an der Innenwand des Gefäßes aufgetragen, um so die Verbrennungsgefahr bei dem Nutzer zu reduzieren.

[0034] Auch ist bevorzugterweise vorgesehen, dass das Mittel zur Erzeugung und/oder Abstrahlung des Magnetfeldes einen Permanentmagneten aufweist oder daraus besteht. Als Stellmittel zum Einschalten, Ausschalten und/oder Variieren bzw. Verändern der Magnetfeldstärke weist die Vorrichtung ferner bevorzugterweise einen Elektromagneten auf. Der Elektromagnet ist somit als Stellmittel ausgebildet und derart relativ zum Permanentmagneten ausgerichtet bzw. angeordnet, dass ein vom Elektromagneten erzeugtes Magnetfeld dem Magnetfeld des Permanentmagneten zumindest teilweise bzw. bereichsweise entgegenwirkt. Somit kann durch Hinzuschalten des Elektromagneten das vom Permanentmagneten erzeugte Magnetfeld ausgeschaltet oder abgeschwächt werden. Der Elektromagnet hat dadurch die Funktion eines Stellmittels bzw. Schalters.

[0035] Bevorzugterweise weisen die Wärmeleitkörper eine Beschichtung zur Erhöhung eines Emissionsgrads einer Wärmeabstrahlung auf. Durch die Erwärmung der einzelnen Wärmeleitkörper strahlen diese Wärme in Form von Infrarotstrahlung ab. Die Wärme wird somit nicht nur durch Berührung bzw. an deren Kontaktflächen der einzelnen Wärmeleitkörper übertragen, sondern auch über die Wärmeleitkörper mittels Strahlung übertragen. Der Emissionsgrad dieser Wärmeabstrahlung kann durch die bevorzugterweise vorgesehene Beschichtung angepasst und verändert bzw. eingestellt werden. Zum Beispiel können hierfür PVD (Physikalische Gasabschaltungsverfahren, oder Hard-Coatings, wie zum Beispiel TiN, TiCN, TiAlN und BLC) vorgesehen sein.

[0036] Die Wärmeleitkörper und/oder eine Beschichtung der Wärmeleitkörper ist bevorzugterweise derart ausgebildet, dass mittels Temperaturzuführung eine Farbe der Wärmeleitkörper veränderbar ist und dadurch ein Emissionsgrad der Wärmeabstrahlung verändert werden kann. Hierfür kann eine separate Wärmequelle zur Erwärmung der Wärmeleitkörper oder das in der Vorrichtung vorgesehene Wärmeabstrahlungsmittel verwendet werden.

[0037] Des Weiteren ist vorgesehen, dass die erfindungsgemäße Vorrichtung auf einer Mischvorrichtung, insbesondere auf deren Plattform aufsetzbar und lösbar befestigbar ist. Dafür weist die erfindungsgemäße Vorrichtung eine Basisplatte auf, die so ausgelegt ist, dass sie auf den üblichen Mischerplattformen lösbar befestigbar ist.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0038] Es zeigen schematisch:

- Fig. 1: eine perspektivische Ansicht einer Vorrichtung zum Temperieren von Proben und Probengefäßen,
- Fig. 2a und 2b: eine Vorrichtung zum Temperieren von Proben und Probengefäßen mit einer verschiebbar angeordneten Metallplatte,
- Fig. 3a bis 3c: eine Vorrichtung zum Temperieren von Proben und Probengefäßen mit einer schwenkbar angeordneten Metallplatte,
- Fig. 4a bis 4c: eine Vorrichtung zum Temperieren von Proben und Probengefäßen mit einer drehbar angeordneten Kombination aus Permanentmagnet und Metallplatte,
- Fig. 5a und b: eine perspektivische Ansicht sowie eine Explosionsdarstellung einer Vorrichtung zum Temperieren von Proben und Probengefäßen mit vier umfänglich verteilt angeordneten Permanentmagneten,
- Fig. 6 und 7: Schnittdarstellungen durch jeweils eine Vorrichtung zum Temperieren von Proben und Probengefäßen mit zwei bzw. sechs umfänglich verteilt angeordneten Permanentmagneten,
- Fig. 8a und b: eine Vorrichtung zum Temperieren von Proben und Probengefäßen mit einem als Ringmagnet ausgebildeten Permanentmagneten,
- Fig. 9a bis 9c: eine Vorrichtung zum Temperieren von Proben und Probengefäßen segmentiertem Ringmagnet und segmentierter Metallplatte und
- Fig. 10a bis 10c: eine Vorrichtung zum Temperieren von Proben und Probengefäßen mit einem Elektromagneten als Stellmittel.

Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung

[0039] Figur 1 zeigt eine perspektivische Ansicht einer Vorrichtung 100 zum Temperieren von Proben und Probengefäßen 10. Die Vorrichtung 100 weist ein Behältnis 11 zur Aufnahme der Proben bzw. Probengefäße 10 auf. Im Behältnis 11 ist eine Vielzahl von Wärmeleitkörpern 12 in Form von Metallkugeln angeordnet. Diese Wärmeleitkörper 12 bzw. Metallkugeln dienen zur Übertragung einer Temperatur von mindestens einem Wärmeabstrahlungsmittel 13 (der besseren Übersicht halber in Figur 1 nicht dargestellt; ist in Fig. 4 gezeigt) an die Proben bzw. Probengefäße 10. Hierfür stehen die Wärmeleitkörper 12 in wärmeleitender Verbindung zwischen den Probengefäßen 10 und dem Wärmeabstrahlungsmittel 13.

[0040] Ferner weist die Vorrichtung 100 mindestens ein Mittel 14 zur Erzeugung und/oder Abstrahlung eines Magnetfeldes 15 im Bereich der Vielzahl von Wärmeleitkörpern 12 auf, wodurch eine Beweglichkeit der Wärmeleitkörper 12 zueinander reduziert wird. Das Mittel 14 zur Erzeugung und/oder Abstrahlung des Magnetfeldes 15 ist in dem in Figur 1 gezeigten Beispiel als Permanentmagnet ausgebildet. Alternativerweise oder zusätzlich könnte auch ein Elektromagnet

vorgesehen sein. Bei abgeschaltetem, nicht aktiviertem oder umgeleiteten Magnetfeld 15 sind die Wärmeleitkörper 12 bzw. Metallkugeln lose im Behältnis 11 angeordnet und weisen eine relative Beweglichkeit zueinander auf, so dass sie sich fluidähnlich verhalten. Wird das Magnetfeld 15 aktiviert, wird die freie Beweglichkeit der einzelnen Wärmeleitkörper 12 relativ zueinander reduziert und das ursprüngliche fluidartige Verhalten der Wärmeleitkörper wird aufgehoben so

dass der Immersionsbereich einen plastisch formbaren Zustand annimmt. Das Immersionsmedium erstarrt quasi. Dadurch sitzen die Proben bzw. Probengefäße 10 fester in der Vielzahl von Wärmeleitkörpern 12.

[0041] In den Figuren 2a und 2b ist eine Ausführungsform gezeigt, wobei das Mittel 14 zur Erzeugung und/oder Abstrahlung des Magnetfeldes 15 im Bereich des Bodens 20 des Behältnisses 11 angeordnet ist. Der besseren Übersicht halber sind in den Figuren 2a und 2b die Wärmeleitkörper 12 nicht dargestellt. Als Stellmittel 18, das heißt zur Aktivierung des Magnetfeldes 15 im Aufnahmebereich des Behältnisses 11 sowie zur Umleitung des Magnetfeldes 15, ist zwischen der Bodenplatte des Behältnisses 11 und dem Mittel 14 zur Erzeugung und/oder Abstrahlung des Magnetfeldes 15 eine verschiebbar angeordnete Metallplatte 16 vorgesehen. Ferner ist zwischen der Metallplatte 16 und dem Mittel 14 zur Erzeugung und/oder Abstrahlung des Magnetfeldes 15 ein Luftspalt 17 angeordnet.

[0042] Bei hineingeschobener Metallplatte 16 wird das Magnetfeld 15 derart umgeleitet, dass es nicht oder nur in geringer Weise in den Aufnahmebereich des Behältnisses 11, den Immersionsbereich, hineinstrahlt. Wird die Metallplatte 16 herausgeschoben, strahlt das Magnetfeld 15 vom Mittel 14 zur Erzeugung und/oder Abstrahlung des Magnetfeldes 15 in den Aufnahmebereich des Behältnisses 11 und somit in den Bereich mit den darin angeordneten Wärmeleitkörpern 12. Die als metallische Kugeln ausgebildeten Wärmeleitkörper 12 werden magnetisiert und die Beweglichkeit relativ zueinander wird reduziert, so dass sie ihr fluidähnliches Verhalten verlieren und einen plastisch formbaren Zustand annehmen.

[0043] In den Figuren 3a bis 3c ist eine alternative Ausführungsform einer Vorrichtung 100 gezeigt, wobei das Mittel 14 zur Erzeugung und/oder Abstrahlung des Magnetfeldes 15 unterhalb des Behältnisses 11 bzw. im Bereich des Bodens 20 des Behältnisses 11 angeordnet ist. Relativ beweglich zum Mittel 14 zur Erzeugung und/oder Abstrahlung des Magnetfeldes 15 ist eine Metallplatte 16 schwenkbar angeordnet. In einer Stellung (vergleiche hierzu Figur 3b) kann die Metallplatte 16 zwischen dem Behältnis 11 und dem Mittel 14 zur Erzeugung und/oder Abstrahlung des Magnetfeldes 15 angeordnet werden und somit das Magnetfeld 15 teilweise oder ganz umleiten. In einer zweiten Stellung (vergleiche hierzu Figur 3c) kann die Metallplatte 16 weggeschwenkt werden, sodass das Magnetfeld 15 vom Mittel 14 zur Erzeugung und/oder Abstrahlung des Magnetfeldes 15 in den Aufnahmebereich des Behältnisses 11 hineinstrahlt.

[0044] In den Figuren 4a bis 4c ist eine weitere alternative Ausführungsform gezeigt, wobei das Mittel 14 zur Erzeugung und/oder Abstrahlung des Magnetfeldes 15 ebenfalls unterhalb des Behältnisses 11, das heißt unterhalb des Bodens 20 des Behältnisses 11, angeordnet ist. Dabei kann das Mittel 14 zur Erzeugung und/oder Abstrahlung des Magnetfeldes 15 geschwenkt bzw. gedreht werden, sodass eine Metallplatte 16 zwischen dem Boden 20 des Behältnisses 11 und dem Mittel 14 zur Erzeugung und/oder Abstrahlung des Magnetfeldes 15 angeordnet wird. In Figur 4b ist die Stellung gezeigt, wobei das Magnetfeld 15 nicht durch die Metallplatte 16 umgeleitet wird. In Figur 4c ist die Stellung gezeigt, wobei das Magnetfeld 15 von der Metallplatte 16 umgeleitet wird.

[0045] In den Figuren 5a und 5b ist eine Vorrichtung 100 mit einem im Wesentlichen zylinderförmigen Behältnis 11 gezeigt. Das Gehäuse der Vorrichtung 100 besteht dabei aus drei Gehäuseteilen 23, 24, 25. Das dritte Gehäuseteil 25 bildet mit dessen zylinderförmigen Abschnitt im Wesentlichen das Behältnis 11 und weist ebenfalls eine Basisplatte 26 auf. Mittels der Basisplatte 26 ist es möglich, die erfindungsgemäße Vorrichtung auf einer Mischvorrichtung zu platzieren, die über einen Antrieb verfügt. Um die zylinderförmige Seitenwand 21 des Behältnisses 11 herum wird das zweite Gehäuseteil 24 angeordnet. Das zweite Gehäuseteil 24 weist vier umfänglich verteilt angeordnete Permanentmagnete auf, welche die Mittel 14 zur Erzeugung und/oder Abstrahlung des Magnetfeldes 15 bilden. Das erste Gehäuseteil 23 wird zwischen die Seitenwand 21 des Behältnisses 11 und dem zweiten Gehäuseteil 24 angeordnet. Umfänglich verteilt weist das erste Gehäuseteil 23 vier Fenster 22 bzw. Ausschnitte und jeweils dazwischen angeordnete Metallplatten 16 auf. Das erste Gehäuseteil 23 ist zum zweiten Gehäuseteil 24 relativ drehbar angeordnet. Korrespondieren die Fenster 22 mit der Stellung bzw. Position der Mittel 14 zur Erzeugung und/oder Abstrahlung des Magnetfeldes 15, wird das Magnetfeld 15 in den Aufnahmebereich des Behältnisses 11 abgestrahlt. In der anderen Stellung, das heißt, falls die Mittel 14 zur Erzeugung und/oder Abstrahlung des Magnetfeldes 15 mit den Metallplatten 16 korrespondieren, wird das Magnetfeld 15 umgeleitet.

[0046] In den Figuren 6 und 7 sind als Draufsicht ähnliche Ausführungsformen wie in Figuren 5a und 5b gezeigt. Dabei weist die in Figur 6 gezeigte Ausführungsform zwei umfänglich verteilt angeordnete Mittel 14 zur Erzeugung und/oder Abstrahlung eines Magnetfeldes 15 auf. Das in Figur 7 dargestellte Beispiel zeigt sechs umfänglich verteilt angeordnete Mittel 14 zur Erzeugung und/oder Abstrahlung eines Magnetfeldes 15. Es gibt eine jeweils entsprechende Anzahl an Metallplatten 16.

[0047] In den Figuren 8a und 8b ist eine Vorrichtung 100 zum Temperieren von Proben bzw. Probengefäßen 10 gezeigt, wobei das Behältnis 11 im Wesentlichen zylinderförmig ausgebildet ist und das Mittel 14 zur Erzeugung und/oder Abstrahlung des Magnetfeldes 15 als Ringmagnet ausgebildet ist. Mittels zweier verschiebbarer Metallringe 27, 28, einem inneren Metallring 27 und einer äußeren Metallring 28, von denen der Innere zwischen Ringmagnet und Behältnis

11 anordbar ist, ist das Magnetfeld 15 umleitbar bzw. schaltbar. Sofern der innere Metallring 27 zwischen Ringmagnet und Behältnis 11 liegt, ist das Behältnis vom Magnetfeld 15 isoliert und die sich im Behältnis 11 befindlichen Wärmeleitkörper 12 sind zueinander frei beweglich. Vorzugsweise sind die Metallringe 27, 28 aus einem Stahl gefertigt.

[0048] In den Figuren 9a bis 9c ist eine Ausführungsform einer Vorrichtung 100 gezeigt, wobei das Mittel 14 zur Erzeugung und/oder Abstrahlung des Magnetfeldes 15 sowie auch die Metallplatte 16 segmentiert ausgebildet sind. Das Mittel 14 zur Erzeugung und/oder Abstrahlung des Magnetfeldes 15 ist relativ drehbar zur Metallplatte 16 angeordnet.

[0049] In den Figuren 2 bis 9 ist das Mittel 14 zur Erzeugung und/oder Abstrahlung des Magnetfeldes 15 jeweils als Permanentmagnet dargestellt. Alternativerweise könnte das Mittel 14 zur Erzeugung und/oder Abstrahlung des Magnetfeldes 15 auch als Elektromagnet oder als Mittel zur Abstrahlung eines Wirbelstromfeldes ausgebildet sein.

[0050] Ferner sind in den Figuren 2 bis 9 Ausführungsformen dargestellt, wobei das Stellmittel 18 zum Variieren der Magnetfeldstärke in Form einer Metallplatte 16 oder eines Metallrings ausgebildet ist. Dabei ist das Stellmittel 18 relativ beweglich zum Mittel 14 zur Erzeugung und/oder Abstrahlung des Magnetfeldes 15 angeordnet. In Figur 2 ist die Metallplatte 16 beispielsweise verschiebbar angeordnet. In Figur 3 ist die Metallplatte 16 beispielsweise schwenkbar angeordnet. In Figur 4 ist die Metallplatte 16 beispielsweise drehbar angeordnet. In den Figuren 5 bis 7 und 9 ist die Metallplatte 16 um das zylinderförmige Behältnis 11 herum und relativ zu den umfänglich verteilt angeordneten Mitteln 15 zur Erzeugung und/oder Abstrahlung des Magnetfeldes 15 drehbar angeordnet. In der Fig 8 ist eine ringförmige Metallplatte, in anderen Worten ein Metallring 27, 28 verschiebbar ausgelegt. Alternativ kann in dieser Ausgestaltung auch der Ringmagnet verschiebbar sein.

[0051] Das Stellmittel 18 kann auch als Elektromagnet 30 ausgebildet sein. Der Elektromagnet 30 ist dann dem Mittel 14 zur Erzeugung und/oder Abstrahlung des Magnetfeldes 15, entgegengerichtet ausgelegt. Somit wird durch Zuschalten des Elektromagneten 30 das vom Mittel 14 abgestrahlte bzw. erzeugte Magnetfeld 15 abgeschwächt oder effektiv abgeschaltet. In Fig. 10a ist diese Ausführungsform dargestellt.

[0052] In Fig. 10b bis 10d ist die Ausführungsform aus Fig. 10a exemplarisch dargestellt. Nicht gezeigt ist in Fig. 10b bis 10d das Behältnis 11 mit den Wärmeleitkörpern 12, sondern nur der unterhalb des Behältnisses 11 angeordnete Permanentmagnet 14 als Mittel zur Erzeugung und/oder Abstrahlung eines ersten Magnetfeldes 15, sowie das Stellmittel 18, hier ein Elektromagnet 30, wobei diese beiden Elemente in einem nach oben offenen Abschirmtopf 31 angeordnet sind. Der Permanentmagnet 14 ist als Rundmagnet ausgelegt. Der Elektromagnet 30, eine Spule, muss über eine Stromversorgung verfügen, die hier durch Anschlussdrähte 29 angedeutet ist.

[0053] In Fig. 10c und Fig. 10d sind zusätzlich die Magnetfeldlinien schematisch eingezeichnet. In Fig. 10c wirkt alleine das vom Permanentmagneten 14 erzeugte Magnetfeld 15, da der Elektromagnet 30 stromlos ist, d.h. er nicht aktiviert ist. In Fig. 10d ist der Elektromagnet 30 aktiviert, d.h. er ist eingeschaltet und wird mit Strom versorgt. Durch die Bestromung der Spule (des Elektromagneten 30) wird ein gegenläufiges zweites Magnetfeld 30a erzeugt, welches das erste Magnetfeld 15 des Permanentmagneten 14 aufhebt. In dieser Ausgestaltung ist auch eine Verstärkung des ersten Magnetfeldes 15 des Permanentmagneten 14 möglich, d.h. das erste Magnetfeld 15 ist variierbar. Durch Umkehr der Stromrichtung durch die Spule (Elektromagnet 30) entsteht ein dem ersten Magnetfeld 15 gleichgerichtetes Magnetfeld, so dass eine Verstärkung dieses ersten Magnetfeldes 15 erzielt wird.

Bezugszeichenliste

[0054]

100 Vorrichtung zum Temperieren

10 Probengefäß

11 Behältnis

12 Wärmeleitkörper

13 Wärmeabstrahlungsmittel

14 Mittel zur Erzeugung und/oder Abstrahlung eines Magnetfeldes

15 Magnetfeld des Mittels

16 Metallplatte

17 Luftspalt

18 Stellmittel

19 Magnetfeld des Stellmittels

20 Boden des Behältnisses

21 Seitenwand des Behältnisses

22 Fenster

23 Erstes Gehäuseteil

24 Zweites Gehäuseteil

25	Drittes Gehäuseteil
26	Basisplatte
27	innerer verschiebbarer Metallring
28	äußerer verschiebbarer Metallring
5 29	Anschlussdrähte
30	Elektromagnet
30a	zweites Magnetfeld
31	Abschirmtopf
32	Vergussmasse
10	

Patentansprüche

- 15 1. Vorrichtung (100) zum Temperieren von Proben und/oder Probengefäßen (10) mit einem Behältnis (11) zur Aufnahme der Proben und/oder Probengefäße (10), wobei im Behältnis (11) eine Vielzahl von Wärmeleitkörpern (12) zur Übertragung einer Temperatur von mindestens einem Wärmeabstrahlungsmittel (13) der Vorrichtung (100) an die Proben und/oder Probengefäße (10) angeordnet sind, wobei die Wärmeleitkörper (12) Metall aufweisen oder aus Metall bestehen,
dadurch gekennzeichnet,
20 **dass** die Vorrichtung (100) mindestens ein Mittel (14) zur Erzeugung und/oder Abstrahlung eines Magnetfeldes (15) in den Bereich der Vielzahl von Wärmeleitkörpern (12) aufweist, wodurch eine Beweglichkeit der Wärmeleitkörper (12) zueinander reduziert wird.
- 25 2. Vorrichtung (100) gemäß Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Magnetfeldstärke des Magnetfeldes (15) schaltbar und/oder variierbar ist.
- 30 3. Vorrichtung (100) gemäß Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Vorrichtung (100) eine Metallplatte (16) und/ oder Metallring (27; 28) zur zumindest teilweisen Umleitung des Magnetfeldes (15) aufweist, wobei die Metallplatte (16) zwischen dem Mittel (14) zur Erzeugung und/oder Abstrahlung des Magnetfeldes (15) und den Wärmeleitkörpern (12) anordbar oder angeordnet ist.
- 35 4. Vorrichtung (100) gemäß Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwischen der Metallplatte (16) und den Wärmeleitkörpern (12) ein Luftspalt (17) angeordnet ist.
- 40 5. Vorrichtung (100) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Wärmeleitkörper (12) kugelförmig ausgebildet sind.
- 45 6. Vorrichtung (100) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Wärmeleitkörper (12) einen maximalen Durchmesser zwischen 0,5 mm und 6,0 mm aufweisen.
- 50 7. Vorrichtung (100) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Mittel (14) zur Erzeugung und/oder Abstrahlung des Magnetfeldes (15) einen Permanentmagneten und/oder einen Elektromagneten und/oder ein Mittel zur Erzeugung eines Wirbelstroms aufweist oder daraus besteht.
- 55 8. Vorrichtung (100) gemäß Anspruch 7 mit einem Permanentmagneten und/oder Elektromagneten **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Wärmeleitkörper (12) aus einem magnetisierbaren ferromagnetischem Metall bestehen oder dieses umfassen.
9. Vorrichtung (100) gemäß Anspruch 7 mit einem ein Mittel zur Erzeugung eines Wirbelstroms **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wärmeleitkörper (12) aus Aluminium bestehen oder dieses umfassen.

10. Vorrichtung (100) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Mittel (14) zur Erzeugung und/oder Abstrahlung des Magnetfeldes (15) im Bereich eines Bodens (20) und/oder einer Seitenwand (21) des Behältnisses (11) angeordnet ist.
11. Vorrichtung (100) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Vorrichtung (100) mehrere Mittel (14) zur Erzeugung und/oder Abstrahlung des Magnetfeldes (15) aufweist, welche umfänglich verteilt im Bereich einer Seitenwand oder mehrerer Seitenwände (21) des Behältnisses (11) angeordnet sind.
12. Vorrichtung (100) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Wärmeabstrahlungsmittel (13) im Bereich eines Bodens (20) und/oder einer Seitenwand (21) des Behältnisses (11) angeordnet ist.
13. Vorrichtung (100) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Wärmeabstrahlungsmittel (13) als Folie und/oder Heizlack und/oder Peltierelement ausgebildet ist.
14. Vorrichtung (100) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Mittel (14) zur Erzeugung und/oder Abstrahlung des Magnetfeldes (15) einen Permanentmagneten aufweist oder daraus besteht, wobei die Vorrichtung (100) zusätzlich einen Elektromagneten als Stellmittel (18) aufweist, welcher derart ausgerichtet und angeordnet ist, dass ein Magnetfeld (19) des Stellmittels (18) dem Magnetfeld (15) des Mittels (14) zur Erzeugung und/oder Abstrahlung des Magnetfeldes (15) zumindest teilweise entgegenwirkt.
15. Vorrichtung (100) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Wärmeleitkörper (12) eine Beschichtung zur Erhöhung eines Emissionsgrads einer Wärmeabstrahlung aufweisen.
16. Vorrichtung (100) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Wärmeleitkörper (12) und / oder eine Beschichtung der Wärmeleitkörper (12) derart ausgebildet sind, dass mittels Temperaturzuführung eine Farbe der Wärmeleitkörper (12) veränderbar ist und dadurch ein Emissionsgrad einer Wärmeabstrahlung verändert werden kann.
17. Vorrichtung (100) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Behältnis (11) der Vorrichtung (100) sich durch einen anschaltbaren Antrieb in eine Mischbewegung und / oder Schüttelbewegung versetzen lässt.
18. Vorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Steuervorrichtung die Wärmeabgabe des Wärmeabstrahlungsmittels (13) regelt und / oder einen Antrieb für eine Mischbewegung und/oder Schüttelbewegung steuert.
19. Vorrichtung gemäß Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** über eine Bedienvorrichtung eine angestrebte Wärmeabgabe einstellbar ist und / oder eine angestrebte Mischbewegung und / oder Schüttelbewegung einstellbar ist.
20. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 17 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung eine Basisplatte (26) aufweist mittels derer sie auf einer Oberseite einer den Antrieb aufweisenden Mischvorrichtung lösbar befestigbar ist.
21. Verwendung der Vorrichtung (100) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche umfassend die Schritte:
 - (a) Einstellung einer angestrebten Temperatur;
 - (b) Positionieren einer Probe und oder eines Probengefäßes (10) in dem Immersionsbereich des Behältnisses

(11);

(c) Schaltung oder Variierung des Magnetfeldes (19).

22. Verwendung der Vorrichtung (100) gemäß Anspruch 21 umfassend den weiteren Schritt:

- 5 (d) Aktivierung des Antriebs um die die Proben/ und oder Probengefäße (10) in eine Mischbewegung und/ oder Schüttelbewegung zu versetzen.

10

15

20

25

30

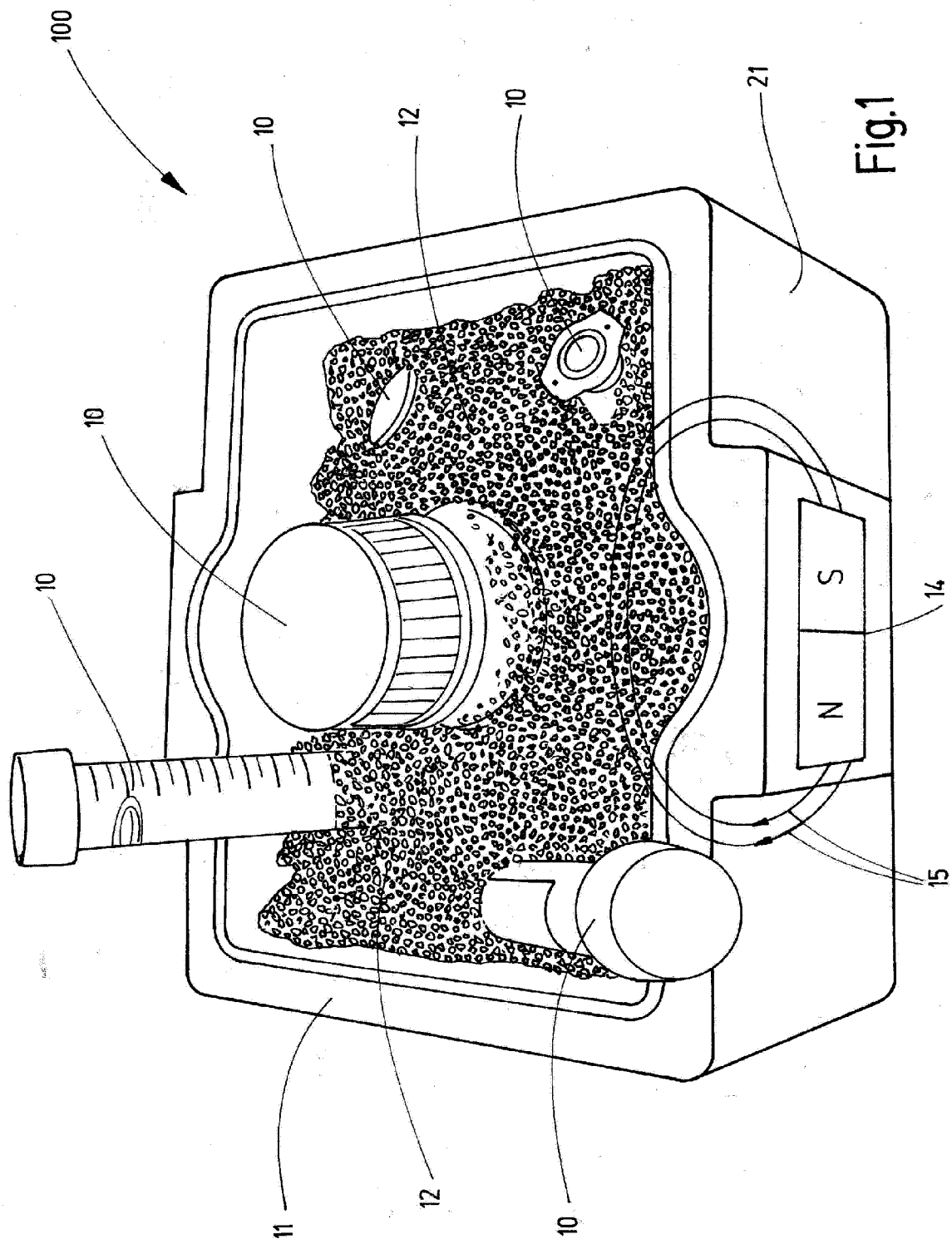
35

40

45

50

55



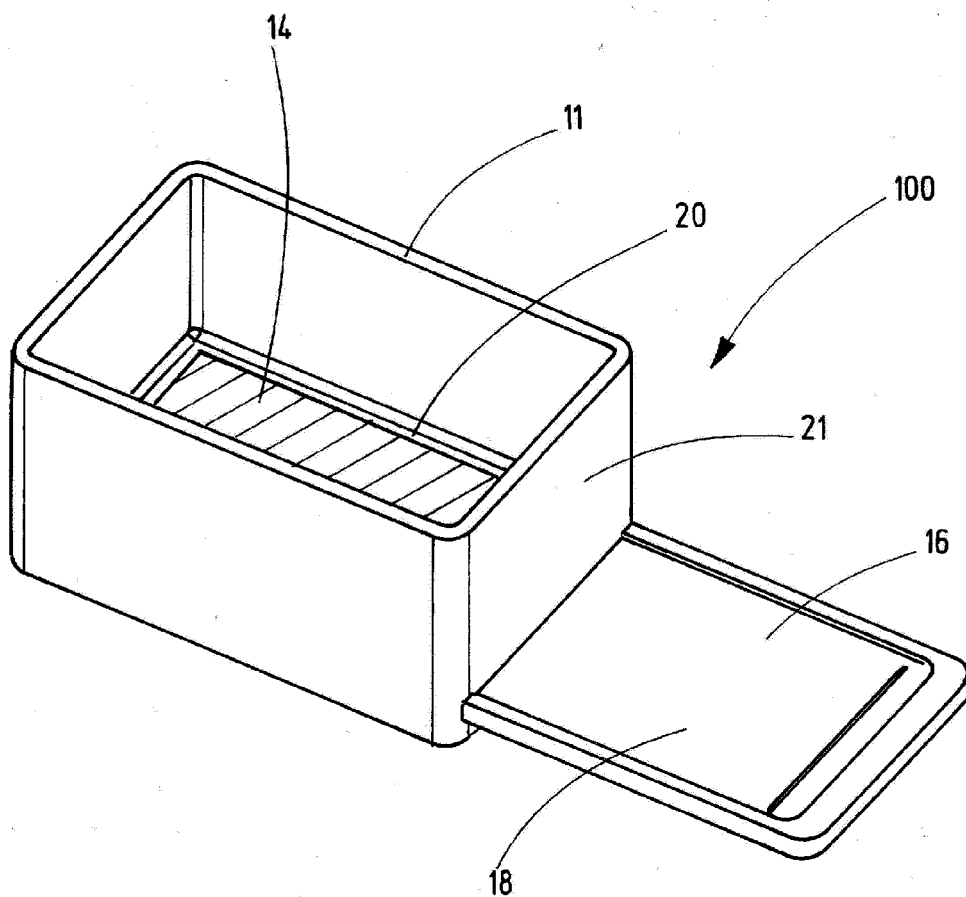


Fig.2a

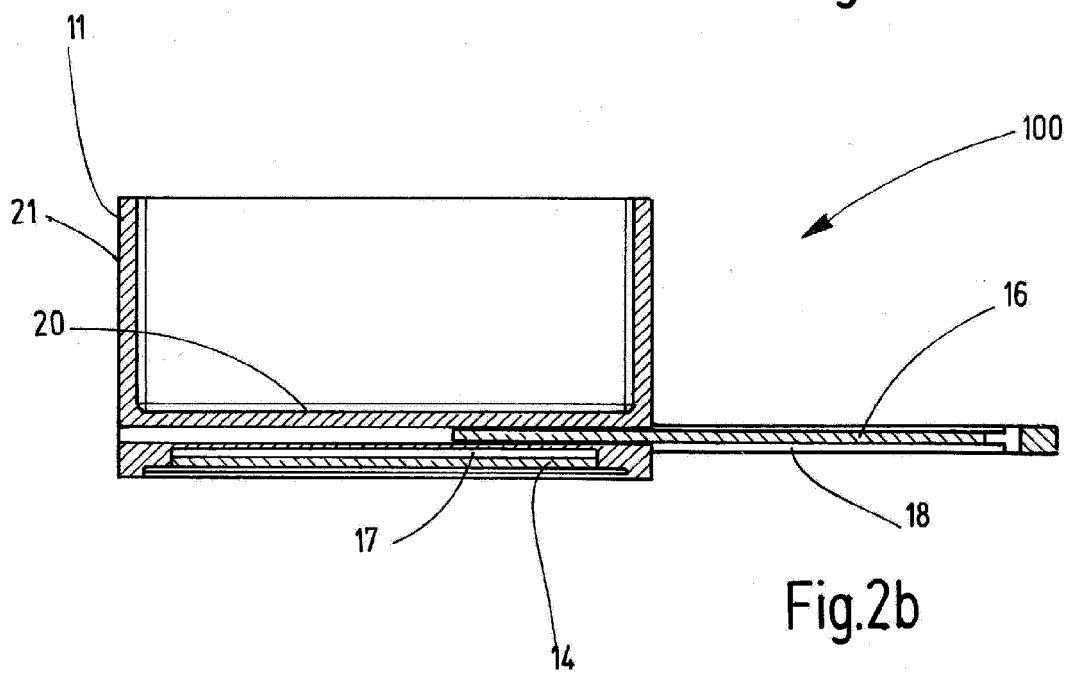
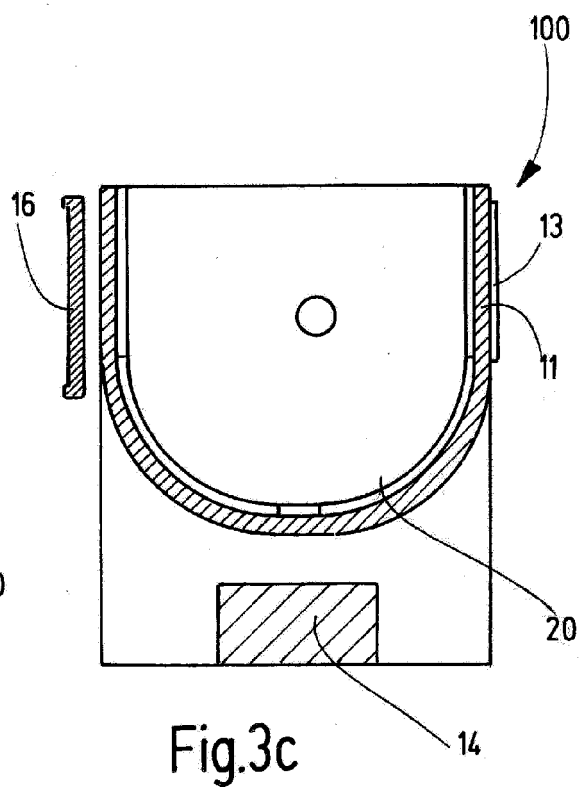
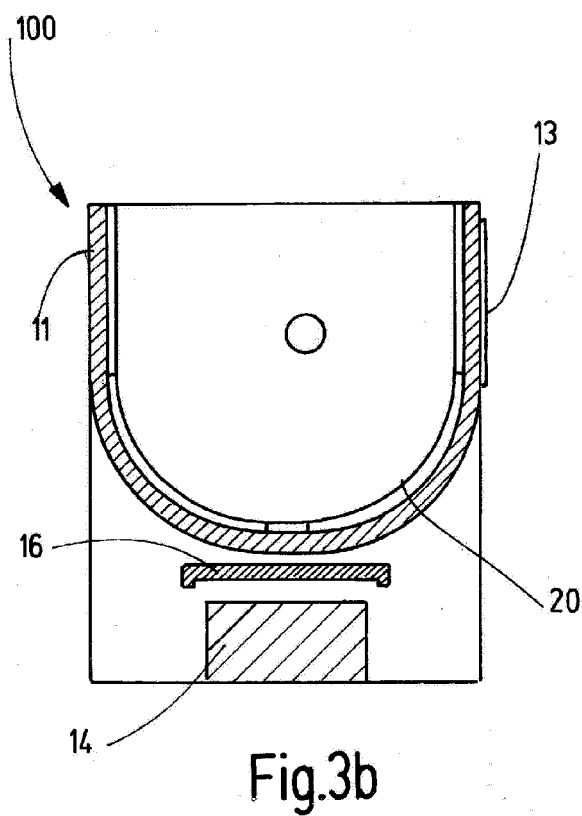
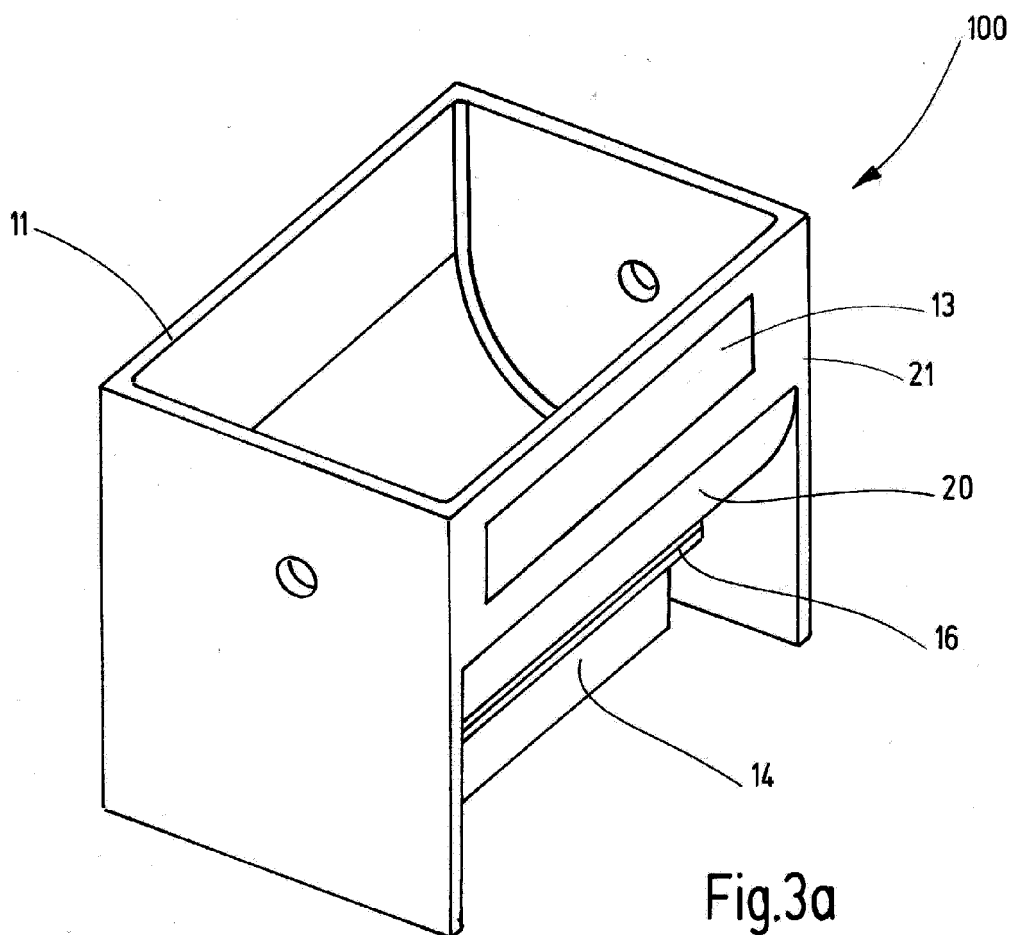


Fig.2b



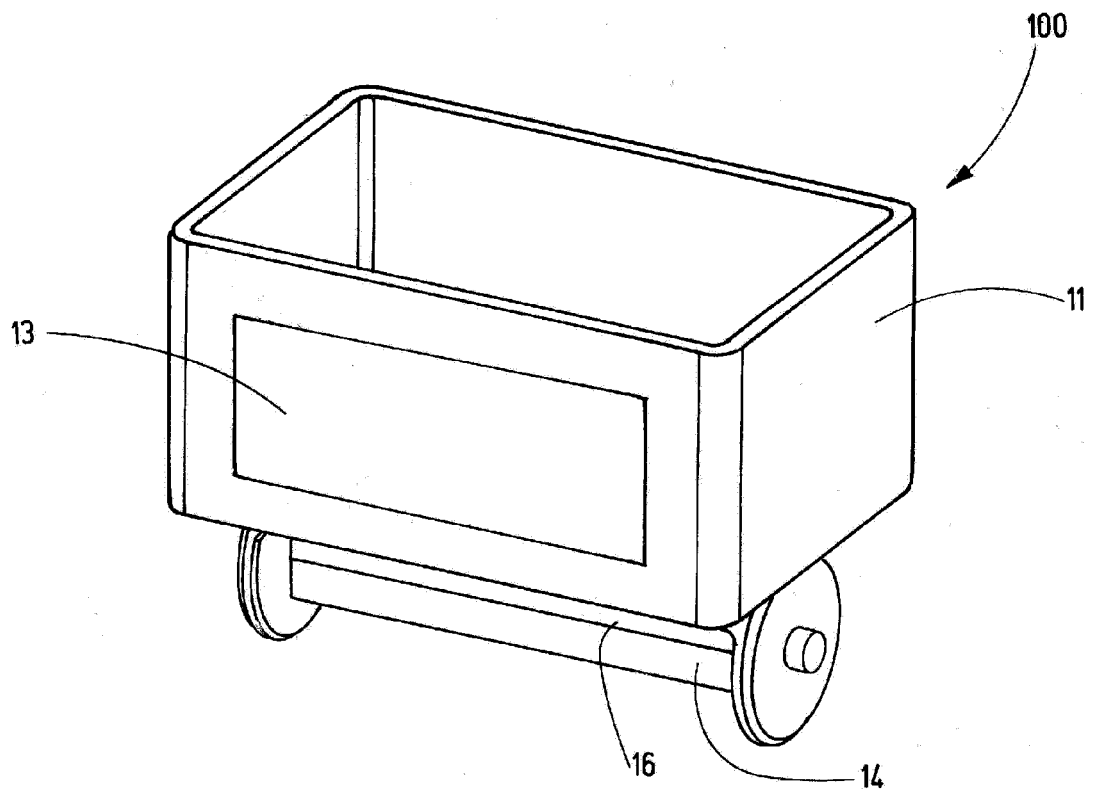


Fig. 4a

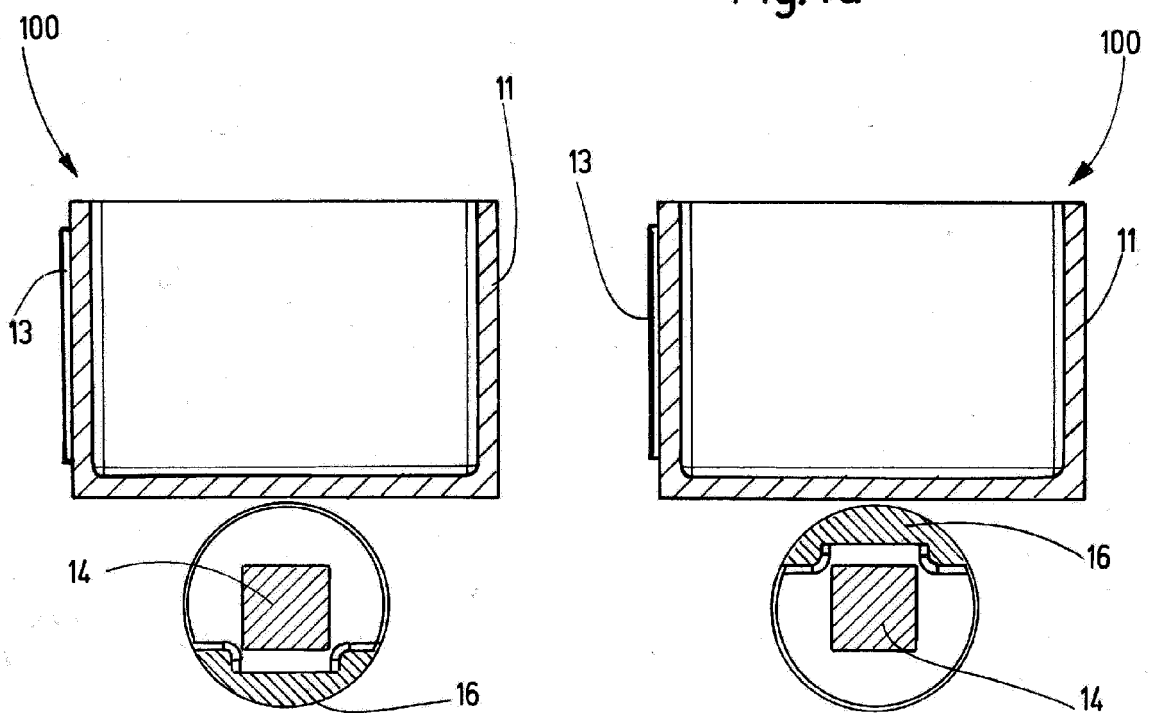
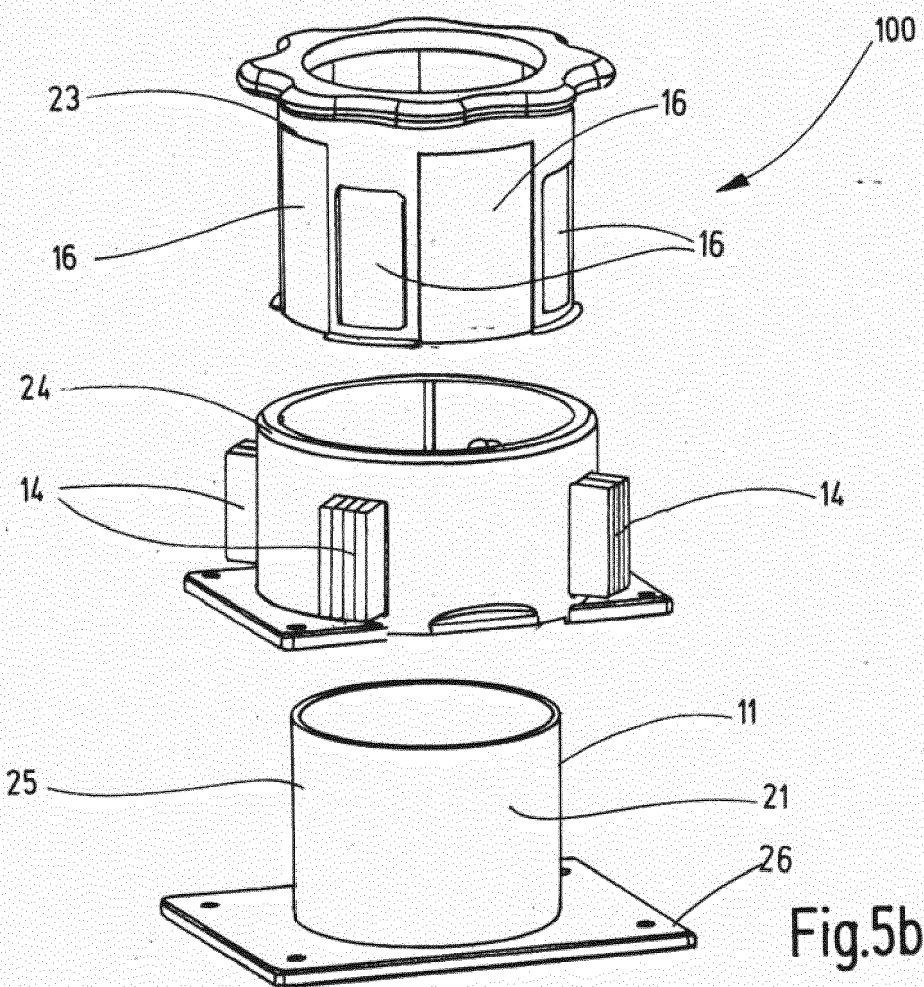
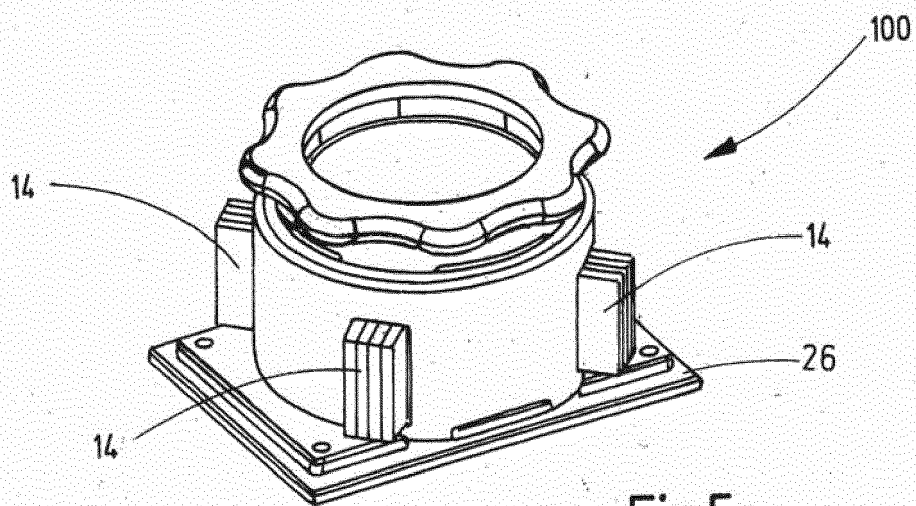


Fig. 4b

Fig. 4c



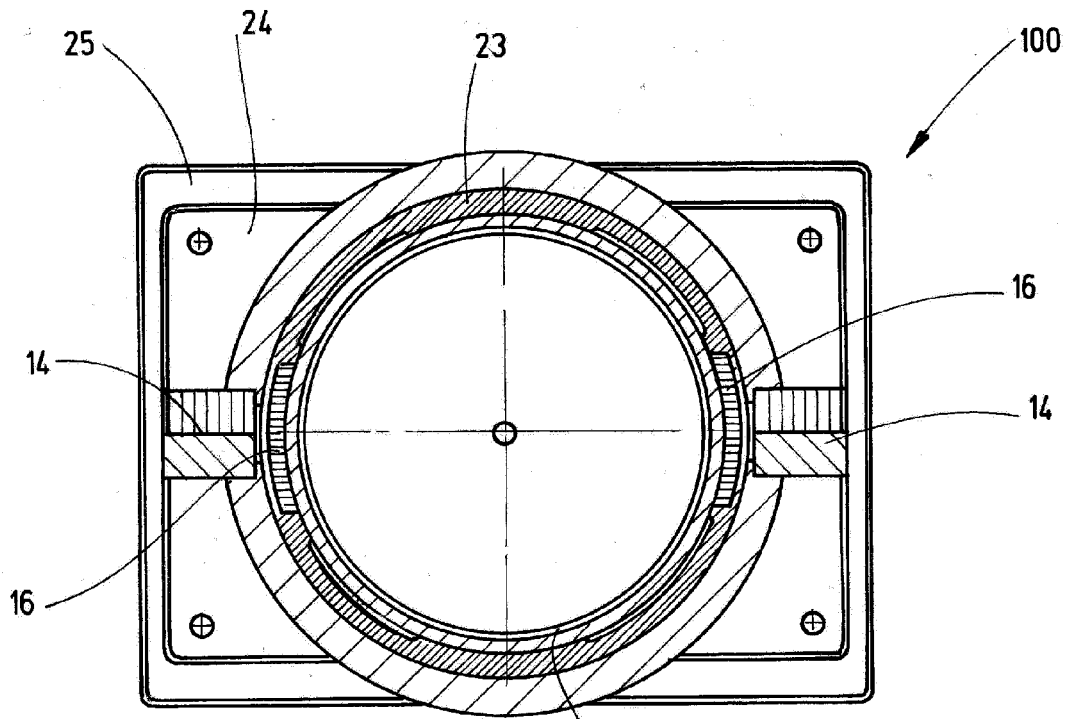


Fig.6

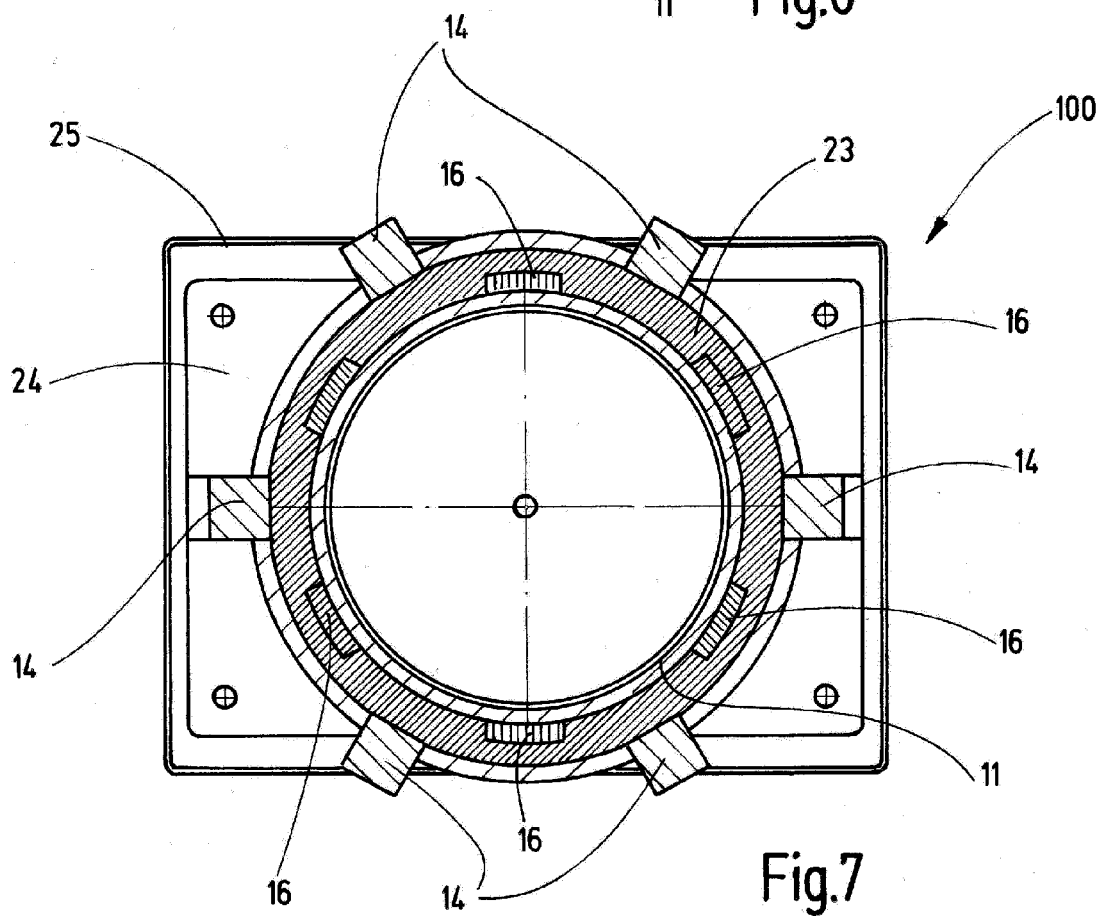
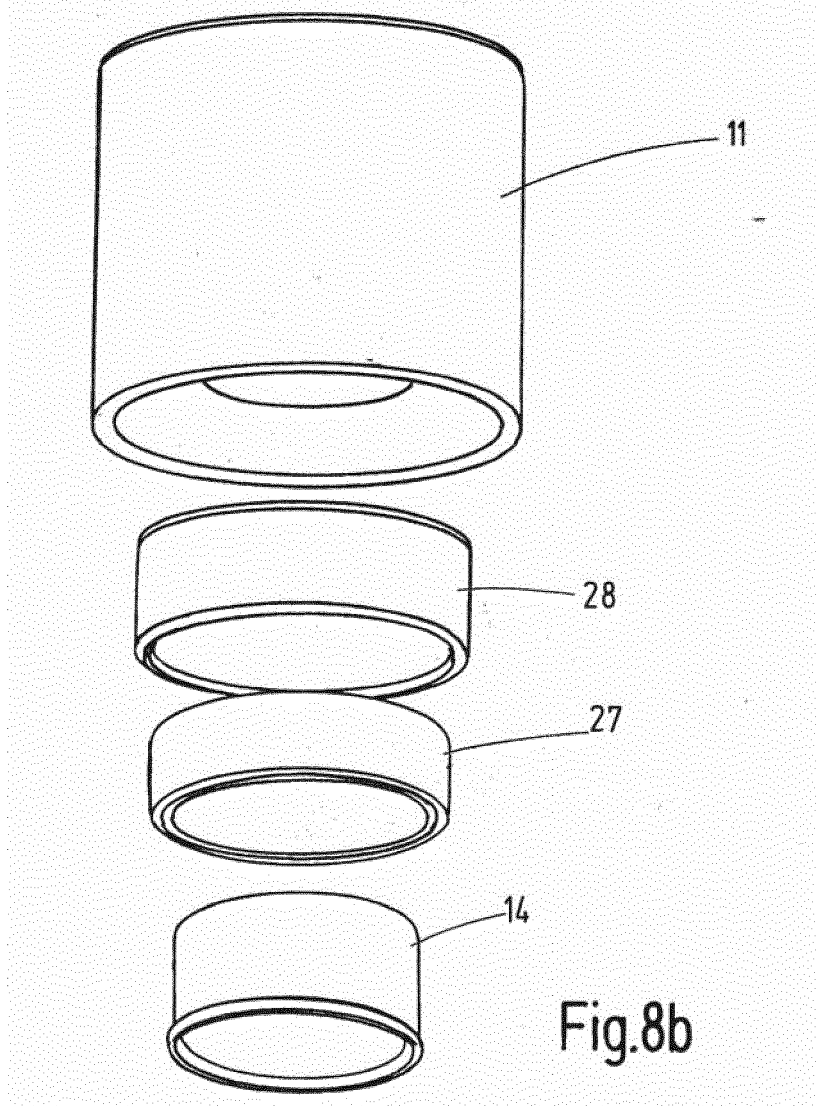
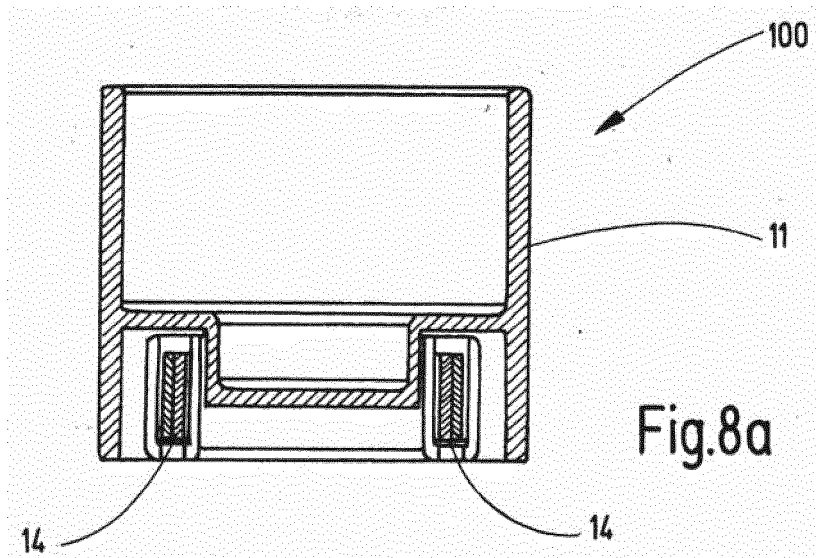


Fig.7



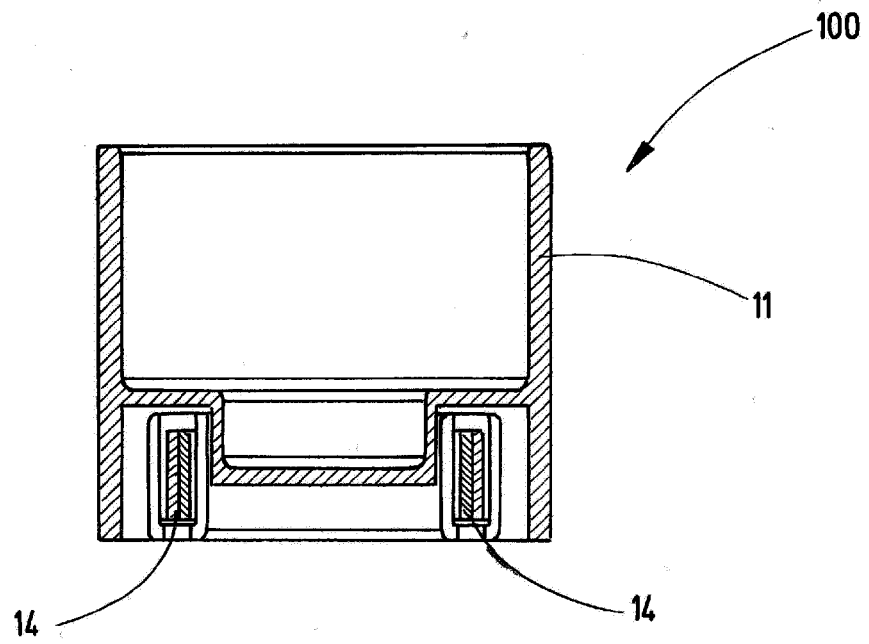


Fig. 9a

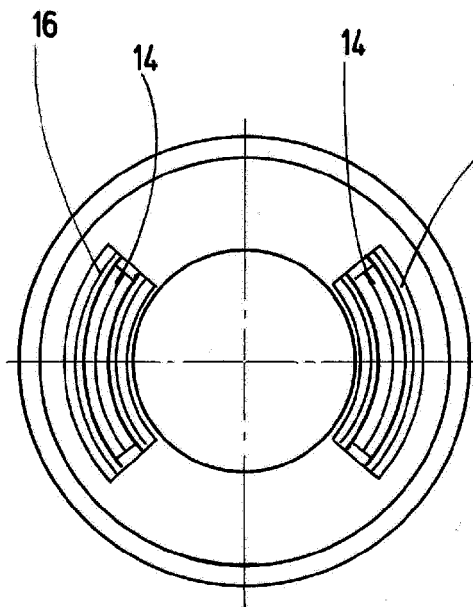


Fig. 9b

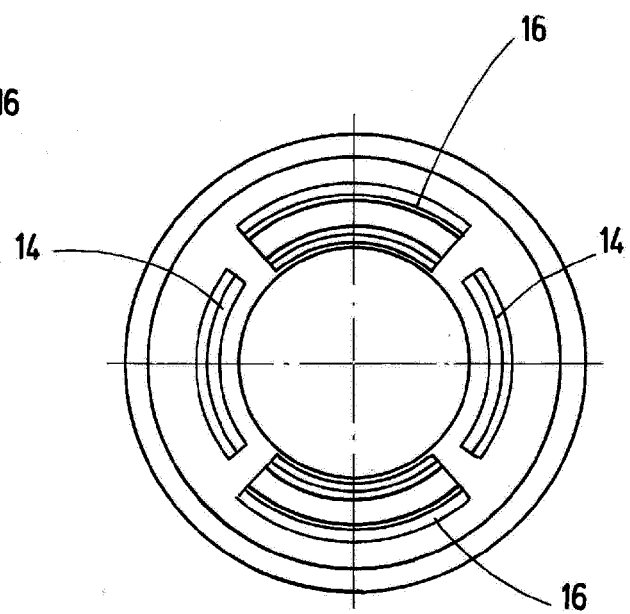
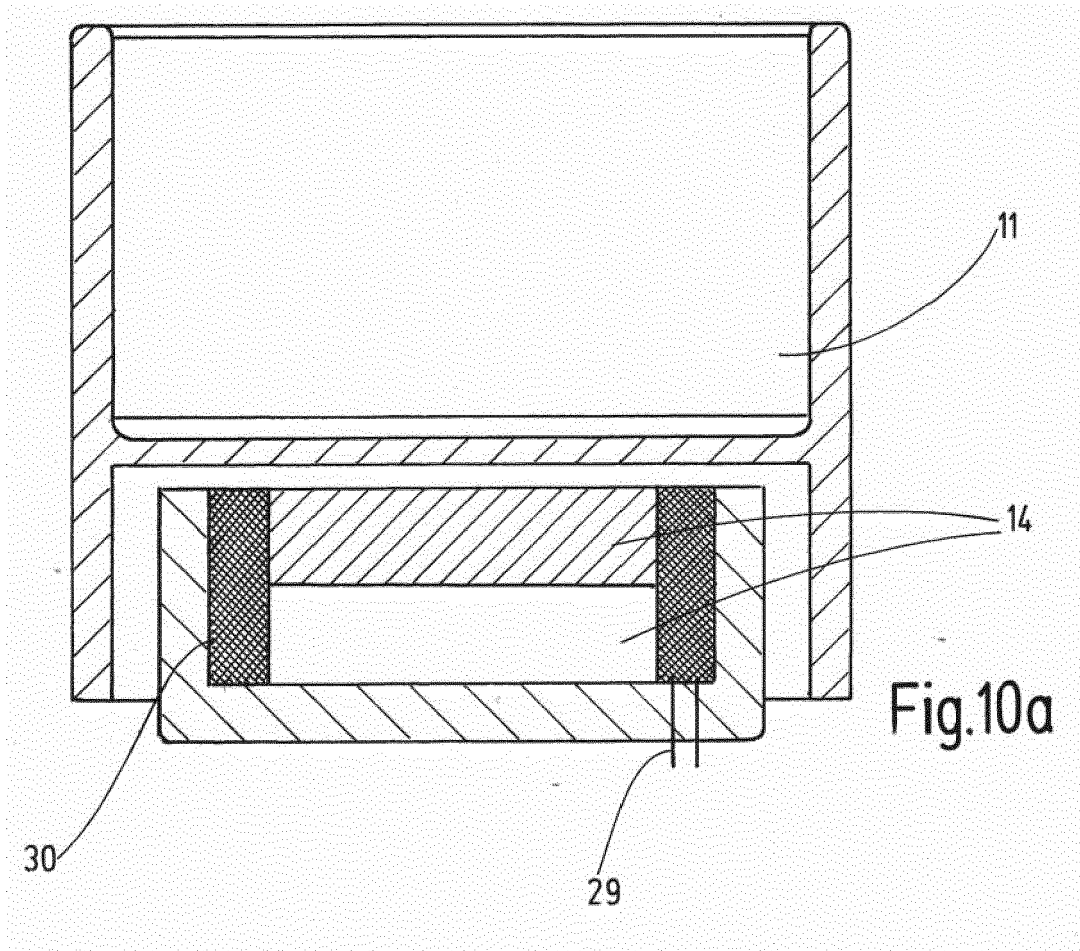
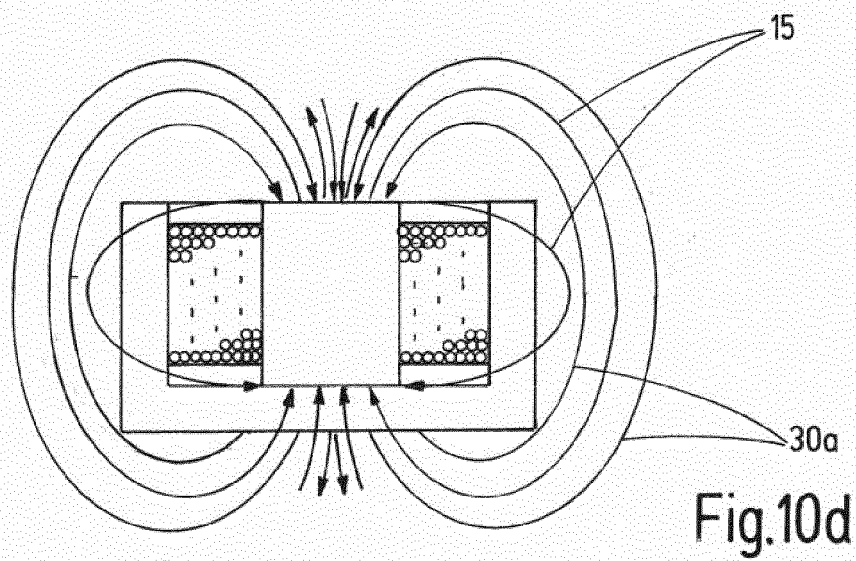
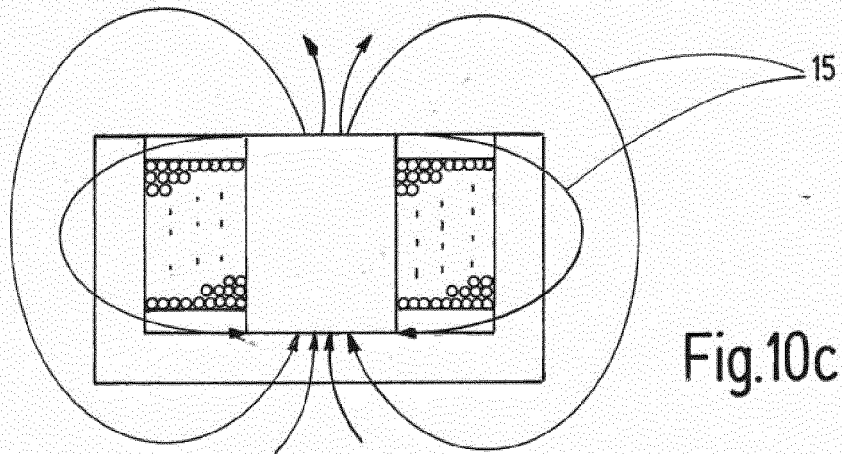
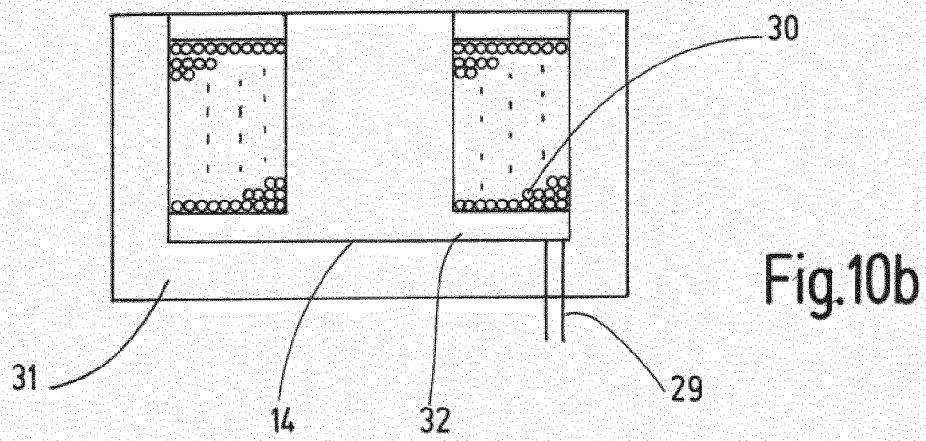


Fig. 9c







EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 19 0963

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	US 2009/233375 A1 (JARVIS RICHARD A [US]) 17. September 2009 (2009-09-17) * Absätze [0026] - [0040]; Abbildung 1 *	1-22	INV. C09K5/14 H01F1/44 B01L7/02
A	WO 2010/027518 A2 (JARVIS R) 11. März 2010 (2010-03-11) * Seite 8, Zeile 10 - Seite 10, Zeile 22; Abbildung 1 *	1-22	
A	US 2014/138266 A1 (MCCORMICK BRUCE L [US]) 22. Mai 2014 (2014-05-22) * das ganze Dokument *	1-22	
A,D	CN 204 294 253 U (SUZHOU POXIWAR EX EQUIPMENT CO LTD) 29. April 2015 (2015-04-29) * das ganze Dokument *	1-22	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			C09K H01F B01L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 26. Januar 2018	Prüfer Viskanic, Martino
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 17 19 0963

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

26-01-2018

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	US 2009233375	A1	17-09-2009	US 2009233375	A1	17-09-2009
				US 2012216994	A1	30-08-2012
15	WO 2010027518	A2	11-03-2010	AU 2009288638	A1	11-03-2010
				CA 2717702	A1	11-03-2010
				EP 2260254	A2	15-12-2010
				WO 2010027518	A2	11-03-2010
20	US 2014138266	A1	22-05-2014	KEINE		
	CN 204294253	U	29-04-2015	KEINE		
25						
30						
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 20090233375 A1 [0005]
- EP 2260254 A1 [0006]
- CN 204294253 U [0007]