

(19)



(11)

EP 1 832 336 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
01.08.2012 Patentblatt 2012/31

(51) Int Cl.:
B01F 11/00 ^(2006.01) **C12M 1/02** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07004433.4**

(22) Anmeldetag: **05.03.2007**

(54) **Vorrichtung zum Mischen von Laborgefäß-Inhalten**

Device for mixing the contents of laboratory vessels

Dispositif de mélange de contenus de récipients de laboratoire

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE
SI SK TR**

(30) Priorität: **09.03.2006 DE 102006011371**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.09.2007 Patentblatt 2007/37

(73) Patentinhaber: **EPENDORF AG
22339 Hamburg (DE)**

(72) Erfinder:

- **Schmidt, Peter
23566 Lübeck (DE)**

- **Ebers, Manfred
25474 Bönningstedt (DE)**

(74) Vertreter: **Rohnke, Christian
White & Case LLP
Jungfernstieg 51
20354 Hamburg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 1 795 256	EP-A2- 1 393 797
WO-A-2007/012437	WO-A1-2005/094977
DE-A1- 4 419 480	DE-U1- 9 004 223
SU-A1- 1 745 327	US-A- 3 159 384
US-A- 3 850 580	US-A- 4 555 183

EP 1 832 336 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Mischen von Laborgefäß-Inhalten mit einem Aufnahmeadapter mit einer Halterung zum Aufnehmen von Laborgefäßen in Wechselblöcken und einem Antrieb, durch den sich der Aufnahmeadapter in eine Mischbewegung versetzen lässt, die im wesentlichen in einer, horizontalen, Ebene kreisförmig translatorisch oszillierend verläuft.

[0002] Mischvorrichtungen, in denen Gefäßinhalte vermengt werden, sind hinlänglich bekannt. Insbesondere für Labore gibt es Mischer, die auch kleine Flüssigkeitsmengen dadurch mischen können, dass kleine Behälter in geeigneten Haltern, so genannten "Wechselblöcken" (Vorrichtungen zur Aufnahme von Gefäßen, die auch zur Temperierung verwendet werden können) auch in sehr großen Gruppen zwei-, drei- oder sogar vierstelliger Anzahl zusammengefasst sind. Solche Wechselblöcke und auch die Reaktionsgefäße können genormt sein. So gibt es zum Beispiel Reaktionsgefäße mit 0,2 ml, 0,5 ml, 1,5 ml und 2,0 ml Inhalt - sowie jeweils geeignete Wechselblöcke standardisiert dazu. Ferner gibt es zum Beispiel Wechselblöcke für Cryo-Gefäße, für Falcon-Gefäße (1,5 ml und 50 ml), für Glasgefäße und Bechergläser, für Microtiterplatten (MTP), für Deep Well Platten (DWP), für Slides und für PCR-Platten mit 96 Wells. Diese Aufzählung ist nicht abschließend, deutet aber an, in welcher großen Vielfalt Laborgefäße existieren, für die die Mischer geeignet sein sollten. Zu diesem Zweck gibt es Standards und Normen der so genannten "Foot Prints" - nämlich der Sockelstruktur von Wechselblöcken. Beispielhaft sei hier die ANSI SBS-1, SBS-2, SBS-3 oder SBS-4 (Stand 2004) genannt. Ein Laborschüttler mit unterschiedlichen Adaptern beispielsweise für Glasgefäße, Reagenzgläser oder Microtiterplatten ist aus der EP 1393797 bekannt.

[0003] Weil diese Wechselblöcke prinzipiell so aufgebaut sind, dass die Einzelgefäße von oben dort hinein gesteckt werden, hat sich für die bekannten Mischer eine kreisförmig translatorisch oszillierende Mischbewegung etabliert, die im wesentlichen in einer horizontalen Ebene abläuft. Zu diesem Zweck ist bei den bekannten Mixern in aller Regel ein elektromotorischer Umwuchtantrieb dafür zuständig, einen "Tisch" in diese kreisförmige Bewegung zu versetzen. Letzterer ist dazu in bekanntlich unterschiedlicher Weise gelagert: Bekannt ist zum Beispiel eine Lagerung in Linear-Wälzlagern (so genannten Kugelhülsen) in den beiden horizontalen Richtungen, bekannt ist aber auch eine Filmscharnierlagerung. Alternativ gibt es auch elektromagnetische Lagerung oder Lagerung mit Piezo-Elementen, die jeweils auch gleich als Antrieb dienen können.

[0004] Üblicherweise werden solche Mischer mit einer Drehfrequenz von 200 U/min bis 1.500 U/min angetrieben. Die Frequenz ist in aller Regel einstellbar.

[0005] Zwar sind zum Mischen der oben genannten mannigfaltigen Reaktionsgefäße in Wechselblöcken die

bekannten Mischer durchaus geeignet, sich sehr vielseitig - zum Mischen sehr verschiedener Reaktionsgefäße - einsetzen zu lassen. Wegen der erforderlichen Befestigungsmimik zum Halten der Wechselblöcke aber ist ein Mischen anderer Gefäße abseits dieses Geometriestandards nur mit anderen, jeweils dafür geeigneten und eingerichteten Mischvorrichtungen möglich. Deshalb gibt es in den meisten Laboren neben einem Mischer der beschriebenen Art auch andere Geräte. So ist weit verbreitet zum Beispiel ein so genannter "Vortexer" - der ein darauf von Hand gehaltenes Gefäß an seinem Boden ergreift und in eine Drehbewegung mitnimmt, so dass sich in der Flüssigkeit in dem Gefäß ein Strudel bildet und sich diese Flüssigkeit durchmischt. Vortexer des Standes der Technik sind beispielsweise aus dem patent US 4555183 bekannt. Auch wird in der WO 2005/094977 ein Vortexer mit einem optischen Sensor beispielsweise einer Lichtschranke, offenbart, der mit dem Mischen eines Laborgefäßes beginnt sobald der Sensor ein Signal abgibt.

[0006] Ergänzend wird nach auf die WO 2007/012437 A1 (Stand der Technik nach Art. 54 (3) EPÜ) verwiesen.

[0007] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Mischer der eingangs beschriebenen Art zu schaffen, der einen größeren Anwendungsbereich aufweist.

[0008] Diese Aufgabe wird von einer Vorrichtung zum Mischen mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Bevorzugte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0009] Erfindungsgemäß ist eine Mischvorrichtung für Laborgefäß-Inhalte mit einem Aufnahme-Adapter und einem Antrieb versehen. Der Aufnahme-Adapter weist eine Halterung auf, die geeignet ist, Gefäße aufzunehmen. Dies soll vorzugsweise heißen, dass die Gefäße sich in die Halterung des Aufnahme-Adapters so einbringen lassen, dass sie sich während der Mischbewegung, in die der Aufnahme-Adapter sich mittels des Antriebs versetzen lässt, in ungestörtem Betrieb nicht von allein befreien. Insbesondere für Laborgefäße in Wechselblöcken genügt die Halterung des Aufnahme-Adapters vorzugsweise bestimmten Standards.

[0010] Der Antrieb der erfindungsgemäßen Mischvorrichtung ist in der Lage, den Aufnahme-adapter in eine Mischbewegung zu versetzen, die im wesentlichen kreisförmig translatorisch oszillierend in einer Ebene verläuft. Mit anderen Worten kann eine solche erfindungsgemäße Mischbewegung dadurch beschrieben werden, dass zwei (gedachte) Punkte des Aufnahme-Adapters eine Kreisbewegung mit im wesentlichen gleicher Winkelposition, gleicher Winkelgeschwindigkeit und gleichem Radius ausführen. Vorzugsweise verläuft die Mischbewegung in einer horizontalen Ebene - so dass ein darin aufgenommener Wechselblock mit seinen senkrecht stehenden Reaktionsgefäßen gemischt wird.

[0011] Die erfindungsgemäße Mischvorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Aufnahme-Adapter eine von außen zugängliche Vortex-Struktur, einen Vor-

tex-Adapter, aufweist. Dieser ist geeignet, ein von außen aufgesetzt gehaltenes Gefäß, insbesondere ein Reagenzglas formschlüssig in die Mischbewegung mitzunehmen. Dazu weist der Vortex-Adapter eine Absatzstruktur auf. Diese ist auf einem (möglicherweise auch nur gedachten) Umfang angeordnet mit mindestens einem Absatz, der zum Zentrum des Umfanges weist. So kann der Vortex-Adapter zum Beispiel eine Mulde aufweisen, deren Rand den erfindungsgemäßen "Umfang" darstellt mit dem erfindungsgemäßen "Zentrum" in der Mitte der Mulde. Der Muldenrand bildet hier also sozusagen einen einzigen auf dem Umfang umlaufenden Absatz.

[0012] Alternativ oder kumulativ kann der Vortex-Adapter auch mindestens drei radiale zu dem Zentrum abfallende Flanken aufweisen, die vorzugsweise gleichmäßig auf dem Umfang angeordnet sind. So sind dann drei solcher Flanken vorzugsweise unter 120° zueinander angeordnet, vier solcher Flanken unter 90° und so weiter.

[0013] Alternativ oder kumulativ kann der Vortex-Adapter auch eine elastische Oberfläche aufweisen, die sich durch ein darauf mit einer gewissen Anpresskraft gehaltenes Gefäß zu einer Mulde eindrücken lässt.

[0014] Diese Möglichkeiten der Beschaffenheit der erfindungsgemäßen Vortex-Struktur unterstützen erfindungsgemäß die sichere Mitnahme eines auf die Struktur gehaltenen Gefäßes in die Mischbewegung.

[0015] Zur weiteren Unterstützung dieses Effekts kann der Vortex-Adapter eine auch nur leicht elastische Oberfläche und/oder eine an glatten Oberflächen haftende Oberfläche aufweisen. Insbesondere an Glas haftet eine solche erfindungsgemäß mögliche Oberfläche vorzugsweise, denn Reagenzgläser oder Mischkolben bestehen verbreitet aus diesem Material - oder aus einem ähnlich beschaffenen Kunststoff, für den die Oberfläche vorzugsweise auch geeignet sein kann. Bevorzugt besteht diese elastische Oberfläche aus Elastomer, Gummi, Kautschuk, Neopren oder dergleichen - auch jeweils möglicherweise beschichtet.

[0016] Insgesamt lässt sich die erfindungsgemäße Vorrichtung vorteilhafterweise sowohl als Mischer als auch als Vortexer nutzen, ohne dass zwei Geräte bereitgestellt werden müssten, und insbesondere sogar, ohne an der Vorrichtung irgendeinen Adapter tauschen zu müssen.

[0017] Erfindungsgemäß ist der Antrieb der Mischvorrichtung vorzugsweise so einzustellen, dass sich eine Frequenz der Mischbewegung auch im Bereich von über 2.000 U/min oder sogar über 3.000 U/min ergibt. Der Radius der Mischvorrichtung beträgt vorzugsweise weniger als 3 cm oder sogar weniger als 2 cm - um beispielhaft geeignete Mischbewegungsparameter zum Vortexen zu nennen. Besonders bevorzugt ist es aber, die Mischbewegungsfrequenz, und sogar auch den Radius der Mischbewegung veränderlich einstellbar zu gestalten. So lassen sich zum Beispiel auch durch eine speicherprogrammierte Steuerung des erfindungsgemäßen Mixers Mischprogramme fahren, die in einer er-

sten Situation zum Mischen eines eingesetzten Wechselblocks mit Reaktionsgefäßen - und gleich darauf in einer nächsten Situation zum Vortexen eines Reagenzglases - besonders geeignet sind.

[0018] Durch die Variation der Drehzahl und des Hubes ergeben sich für verschiedene unterschiedliche Mischaufgaben besonders vorteilhafte Mischeigenschaften, die sich durch Variation nur eines Mischparameters nicht erreichen ließen. So ist zum Beispiel in typischen Anwendungen für das Lösungsverhalten von Feststoffen im pharmazeutischen Bereich ein jeweils bestimmtes Drehzahl-/Hubverhältnis optimal, nämlich beispielsweise beim Auflösen von Tabletten unter hoher Energiezufuhr. Oder es werden Produkte aus der Zentrifugation oder der Vakuumaufkonzentration im Labor in Form von Pellets weiter verarbeitet. Hierbei spielt eine schnelle und vollständige Resuspendierung - unter vorteilhafter Einstellbarkeit von Frequenz und Hub - eine große Rolle. Andererseits muss beim so genannten Soft-Vortexen auf eine besonders schonende Behandlung des eingebrachten Materials Rücksicht genommen werden - wiederum unter vorteilhafter Einstellbarkeit von Frequenz und Hub. So können zum Beispiel bestimmte DNA-Ketten durch zu hohe Energiezufuhr in einen unerwünschten Zustand gebracht werden, welcher die weitere Verarbeitung negativ beeinflussen kann. Andere Anwendungsmöglichkeiten einer steuerbaren Energiezufuhr durch eine optimierbare Kombination von Drehzahl und Hub ergeben sich zum Beispiel für adaptives Zerkleinern von Substanzen durch eingebrachte Medien wie zum Beispiel kugelförmige Partikel, welche eine optimale Kraftübertragung beispielsweise auch auf weiche Substanzen-gewährleisten.

[0019] Unter einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung ist eine gattungsgemäße Vorrichtung zum Mischen dadurch gekennzeichnet, dass die Halterung mindestens eine Federeinspannung aufweist, die einen aufgenommenen Wechselblock, kraft- und reibschlüssig hält. Dabei ist die Halterung vorzugsweise nicht eigentlich formschlüssig und weist insbesondere keine zusätzliche Raste und keinen zusätzlichen Riegel als mechanische Formschluss-Elemente auf. Dies eignet die erfindungsgemäße Halterung besonders für Automaten - aber nicht zuletzt auch für das tägliche manuelle Einführen, wo trotz vielleicht gelegentlich nachlassender Konzentration beim Positionieren ein Wechselblock mit den zu mischenden Gefäß-Inhalten letztlich sicher und genau positioniert in die Mischvorrichtung eingesetzt sein muss. Laborautomaten ermöglichen bekannterweise zum Beispiel zügige und reproduzierbare Pipettier- und Dispenservorgänge. Dabei werden sonst manuell durchgeführte Beschickungsabläufe zum Beispiel durch einen motorisch angetriebenen Arm mit entsprechenden Dosierwerkzeugen durchgeführt. Der Arm kann in alle drei Raumachsen beweglich sein. Für eine genaue Dosierung ist eine besonders genaue Positionierung der Platten und Gefäße sehr vorteilhaft. Dies gilt auch für Zusatzgeräte, die mit solchen Automaten zusammen eingesetzt wer-

den sollen - also zum Beispiel auch für Mischer der erfindungsgemäßen Art - der sich von einem derartigen Laborautomaten selbsttätig mit Gefäßen und Wechselblöcken bestücken lässt.

[0020] Weitere Vorteile und Merkmale der erfindungsgemäßen Vorrichtung werden mit Bezug auf die beige-fügte Figur, die ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Mischvorrichtung darstellt, beschrieben.

[0021] Die **Figur** zeigt eine räumliche Ansicht einer erfindungsgemäßen Mischvorrichtung.

[0022] In der Figur ist eine Mischvorrichtung **2** erkennbar mit einem oberseitigen, rahmenförmigen Aufnahme-Adapter **4**, der eine Halterung **6, 8** zum Aufnehmen von Wechselblöcken aufweist.

[0023] Der Aufnahme-Adapter **4** hält die Halterungsstrukturen **6** und **8** rahmenförmig um einen im wesentlichen rechteckigen Innenraum **10** herum, welcher dem "Foot Print" eines Wechselblocks (nicht dargestellt) entspricht. Dieser rechteckige Bereich **10** ist von einer rechteckigen Matte **10** überdeckt, welche in ihrer Mitte eine Mulde **12** mit einer wallartigen Randerhöhung aufweist. Die Matte **10** ist zum Reinigen herausnehmbar und ist aus EPDM oder Silikongummi spritzgegossen.

[0024] Wird nun zum Vortexen ein Reagenzglas (nicht dargestellt) in die Mulde **12** gehalten, und mit sanften Anpressdruck angedrückt, setzt sich der Aufnahme-Adapter **4** mitsamt der Mulde **12** in seine in horizontaler Ebene kreisförmig translatorisch oszillierende Mischbewegung - und versetzt so eine Flüssigkeit in dem Reagenzglas zum Mischen in einen Strudel. Sobald von der bedienenden Person der Anpressdruck nachgelassen wird, stoppt der Antrieb (nicht dargestellt) der Mischvorrichtung **2** automatisch. Dieses selbsttätige vom Anpressdruck abhängige Beginnen und Enden des Vortexens ist erfindungsgemäß durch einen Sensor möglich, der auf den Anpressdruck reagiert und den Antrieb des Mixers **2** ein- und ausschaltet. Dieses Schalten kann auch zeitverzögert gesteuert sein, um zum Beispiel ein versehentliches Nachlassen des Anpressdruckes nicht zu berücksichtigen - und den Vortexer auch nicht gleich anzuschalten, wenn er zum Beispiel nur versehentlich berührt wird.

[0025] Als Halterungsstrukturen **6, 8** trägt der rahmenförmige Aufnahme-Adapter **4** einerseits drei auf den Kopf gestellt U-förmige Federspangen **8**, von denen zwei am Aufnahme-Adapter-Rahmen **4** mittensymmetrisch entlang einer Längs-Innenflanke und eine an einer Quer-Innenflanke so angeordnet sind, dass von jeder der Federspangen **8** ein federnder Schenkel in den Innenraum des Rahmes **4** weist. Andererseits trägt der Aufnahme-Adapter **4** jeweils gegenüberliegend an seinen anderen beiden Innenflanken drei elastische Gegenlager **6** jeweils in Gestalt eines Elastomer-Zylinders.

[0026] Wenn nun ein Wechselblock (nicht dargestellt) von oben in die Halterung **6, 8** des Aufnahmeadapters **4** eingeführt wird, leitet die Form der Innenflanken der Federspangen **8** und der elastischen Gegenlager **6** den Wechselblock passiv in die Halterung bis gegen einen

Anschlag **14** hinein. Dort ist ein eingeführter Wechselblock dann im wesentlichen nur kraft- und reibschlüssig und insbesondere nicht auch formschlüssig, also vorzugsweise ohne zusätzliche Raste oder zusätzlichen Riegel gehalten.

[0027] Dies eignet die erfindungsgemäße Halterung besonders für Automaten - aber nicht zuletzt auch für das tägliche manuelle Einführen, wo trotz vielleicht gelegentlich nachlassender Konzentration beim Positionieren ein Wechselblock mit den zu mischenden Gefäß-Inhalten letztlich sicher und genau positioniert in die Mischvorrichtung eingesetzt sein muss.

[0028] Bei der abgebildeten Halterung **6, 8** bewirkt die Federeinspannung **8** auf einen aufgenommen Wechselblock (nicht dargestellt) eine seitliche Haltekraft, die diesen mit seinem unteren Rand elastisch in die elastischen Gegenlager **6** hineindrückt. So sind zwar die Federeinspannungen **8** nicht eigentlich formschlüssig, denn sie weisen zum Beispiel keine Rastvertiefung auf, in die zum Beispiel ein unterer Rand eines Wechselblocks formschlüssig eingreifen könnte. Aber durch das Hineindrücken des unteren Randes eines eingesetzten Wechselblocks in das elastische Gegenlager entsteht zusätzlich eine gewissermaßen formschlüssige Verbindung.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Mischen von Laborgefäß-Inhalten mit

- einem Aufnahme-Adapter (4) mit einer Halterung (6, 8) zum Aufnehmen von Laborgefäßen
- einem Aufnahme-Adapter mit einer Halterung zum Aufnehmen von Laborgefäßen in Wechselblöcken, und
- einem Antrieb, durch den sich der Aufnahme-Adapter (4) in eine Mischbewegung versetzen lässt, die im wesentlichen in einer horizontalen Ebene kreisförmig translatorisch oszillierend verläuft,

dadurch gekennzeichnet, dass

- der Aufnahme-Adapter (4) eine von außen zugängliche Struktur aufweist mit
- einer Absatzstruktur auf einem Umfang mit mindestens einem Absatz, der zum Zentrum des Umfanges weist, zur formschlüssigen Mitnahme eines von außen aufgesetzt gehaltenen Laborgefäßes in die Mischbewegung.

2. Vorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die von außen zugängliche Struktur

- eine Mulde (12) und/oder
- mindestens drei radiale zu dem Zentrum ab-

fallende Flanken und/oder
- eine elastisch zu einer Mulde (12) eindrückbare
Oberfläche

aufweist.

3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens die Absatzstruktur der von außen zugänglichen Struktur eine elastische Oberfläche und/oder eine an glatten Oberflächen, haftende Oberfläche, aufweist.

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die von außen zugängliche Struktur von dem Aufnahme-Adapter (4) abnehmbar, insbesondere Teil der oberen Oberfläche einer auswechselbaren Matte (10) auf dem Aufnahme-Adapter (4) ist.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Aufnahme-Adapter (4) durch den Antrieb in eine Mischbewegung mit einer Frequenz von mehr als 2.000 U/min, und/oder mit einem Radius von weniger als 3 cm, versetzen lässt.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Aufnahme-Adapter (4) durch den Antrieb in eine Mischbewegung versetzen lässt deren Frequenz und/oder deren Radius einstellbar ist.

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit

- einem Aufnahme-Adapter (4) mit einer Halterung (6, 8) zum Aufnehmen von Gefäßen, insbesondere von Laborgefäßen in Wechselblöcken, und
- einem Antrieb, durch den sich der Aufnahme-Adapter (4) in eine Mischbewegung versetzen lässt, die im wesentlichen in einer, horizontalen, Ebene kreisförmig translatorisch oszillierend verläuft,

dadurch gekennzeichnet, dass

- die Halterung (6, 8) mindestens eine Federeinspannung (8) aufweist, die einen aufgenommenen Wechselblock, kraft- und reibschlüssig hält.

8. Vorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halterung (6, 8) nicht formschlüssig ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Federeinspan-

nung (8) auf einen aufgenommenen Wechselblock, seitliche Haltekraft ausübt.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **gekennzeichnet durch** eine Führung, die einen aufzunehmenden Wechselblock, vertikal von oben in die Halterung (6, 8) bis gegen einen Anschlag einführt.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **gekennzeichnet durch** mindestens ein elastisches Gegenlager (6), insbesondere in Gestalt eines elastischen Schlauchs oder Zylinders, in das die Federeinspannung (8) einen aufgenommenen Wechselblock, hineindrückt.

Claims

1. Device for mixing the contents of laboratory vessels with

- an accommodating adapter (4) with a holder (6, 8) for receiving laboratory vessels in exchangeable block modules and
- a drive configured to put the accommodating adapter (4) into a mixing motion, that oscillates in a circular and translatory manner mainly in a horizontal plane,

characterized in that

- the accommodating adapter (4) has a structure accessible from the outside with
- a shoulder structure on a periphery with at least one shoulder, which points to the center of the periphery, for a laboratory vessel to be held and placed from the outside such that it picks up the the mixing motion in a form-fitting manner.

2. The device according to the aforementioned claim, **characterized in that** the structure accessible from the outside has

- a cavity (12) and/or
- at least three radial flanks dropping off radially to the center and/or
- a surface elastically pressable into the cavity (12).

3. The device according to one of the previous claims, **characterized in that** at least the shoulder structure of the structure accessible from the outside has an elastic surface and/or a surface sticking to smooth surfaces.

4. The device according to one of the previous claims, **characterized in that** the structure accessible from

the outside is removable from the accommodating adapter (4), in particular a part of the upper surface of a replaceable mat on the accommodating adapter (4).

5. The device according to one of the previous claims, **characterized in that** the drive can put the accommodating adapter (4) into a mixing motion with a frequency of more than 2,000 rpm and/or with a radius of less than 3 cm.

6. The device according to one of the previous claims, **characterized in that** the drive can put the accommodating adapter (4) into a mixing motion, whereby the frequency and/or the radius of mixing motion is adjustable.

7. The device according to one of the previous claims with

- an accommodating adapter (4) with a holder (6, 8) for receiving vessels, in particular laboratory vessels in exchangeable block modules and
- a drive configured to put the accommodating adapter (4) into a mixing motion, that oscillates in a circular and translatory manner mainly in a horizontal plane,

characterized in that

- the holder (6, 8) has at least one spring clamp (8), which holds a received exchangeable block module in a force-fitting and frictionally engaged manner.

8. The device according to the previous claims, **characterized in that** the holder (6, 8) is not form-fitting.

9. The device according to one of claims 7 or 8, **characterized in that** the spring clamp (8) exerts a lateral holding force on the received exchangeable block module.

10. The device according to one of claims 7 through 9, **characterized by** a guide configured to introduce the exchangeable block module to be received in the holder (6, 8) in a vertical manner from above until reaching a stop.

11. The device according to one of claims 7 through 10, **characterized by** at least one elastic counter bearing (6), in particular one in the design of an elastic tube or cylinder, into which the spring clamp (8) pushes received exchangeable block module.

Revendications

1. Dispositif de mélange de contenus de récipients de laboratoire comprenant

- un adaptateur de réception (4) avec une fixation (6, 8) pour recevoir des récipients de laboratoire dans des thermoblocs interchangeables, et
- un entraînement qui permet de déplacer l'adaptateur de réception (4) dans un mouvement de mélange qui suit, essentiellement dans un plan horizontal, un mouvement de translation circulaire et oscillant,

caractérisé en ce que

l'adaptateur de réception (4) présente une structure accessible de l'extérieur avec une structure de décrochement sur une circonférence avec au moins un décrochement qui est orienté vers le centre de la circonférence, à des fins d'entraînement par ajustement géométrique d'un récipient de laboratoire retenu posé de l'extérieur dans le mouvement de mélange.

2. Dispositif selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** la structure accessible de l'extérieur présente une cavité (12) et/ou au moins trois flancs radiaux inclinés vers le centre et/ou une surface pouvant être enfoncée élastiquement vers une cavité (12).

3. Dispositif selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins la structure de décrochement de la structure accessible de l'extérieur présente une surface élastique et/ou une surface adhérent sur des surfaces lisses.

4. Dispositif selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la structure accessible de l'extérieur peut être retirée de l'adaptateur de réception (4), en particulier une partie de la surface supérieure d'une natte interchangeable (10) sur l'adaptateur de réception (4).

5. Dispositif selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'adaptateur de réception (4) peut être déplacé par l'entraînement dans un mouvement de mélange à une fréquence de plus de 2000 tr/min. et/ou à un rayon de moins de 3 cm.

6. Dispositif selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'adaptateur de réception (4) peut être déplacé par l'entraînement dans un mouvement de mélange dont la fréquence et/ou le rayon sont ajustables.

7. Dispositif selon une des revendications précédentes comprenant un adaptateur de réception (4) avec une fixation (6, 8) destinée à recevoir des récipients, en particulier des récipients de laboratoire dans des thermoblocs interchangeables, et un entraînement qui permet de déplacer l'adaptateur de réception (4) dans un mouvement de mélange qui suit, essentiellement dans un plan horizontal, un mouvement de translation circulaire et oscillant, **caractérisé en ce que** la fixation (6, 8) présente au moins un serrage à ressort (8) qui maintient par complémentarité de force et de frottement un thermobloc interchangeable contenu.
8. Dispositif selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** la fixation (6, 8) n'est pas crabotée.
9. Dispositif selon une des revendications 7 ou 8, **caractérisé en ce que** le serrage à ressort (8) exerce une résistance latérale sur un thermobloc interchangeable contenu.
10. Dispositif selon une des revendications 7 à 9, **caractérisé par** un guidage qui introduit un bloc interchangeable devant être reçu, verticalement par le haut dans la fixation (6, 8) jusque contre une butée.
11. Dispositif selon une des revendications 7 à 10, **caractérisé par** au moins un palier-support élastique (6), en particulier en forme de tuyau ou de cylindre élastique, dans lequel le serrage à ressort (8) enfonce un bloc interchangeable contenu.

35

40

45

50

55

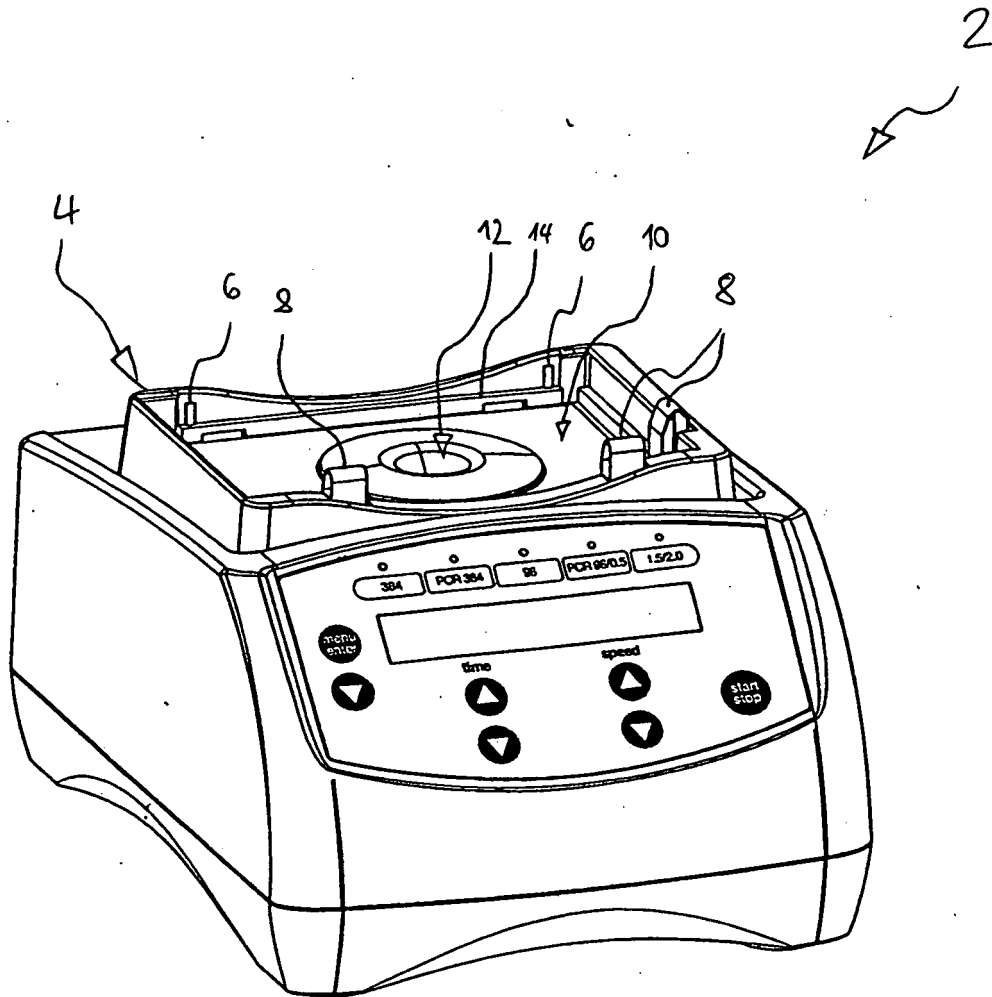


Fig 2

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

- EP 1393797 A [0002]
- US 4555183 A [0005]
- WO 2005094977 A [0005]
- WO 2007012437 A1 [0006]