



(11) **EP 1 764 154 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
13.02.2008 Patentblatt 2008/07

(51) Int Cl.:
B02C 18/10 *(2006.01)* **B02C 18/24** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **05020207.6**

(22) Anmeldetag: **16.09.2005**

(54) **Vorrichtung zum Zerkleinern von biologischem Probematerial**

Device for comminuting biological samples

Dispositif pour broyer des échantillons biologiques

(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 NL PL PT RO SE SI
SK TR**

- **Krieg, Daniel**
8052 Zürich (CH)
- **Meissner, Karsten**
8902 Urdorf (CH)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.03.2007 Patentblatt 2007/12

(74) Vertreter: **Emmel, Thomas**
Schaefer Emmel Hausfeld
Patentanwälte
Gehölzweg 20
22043 Hamburg (DE)

(73) Patentinhaber: **Prionics AG**
8952 Schlieren (CH)

(72) Erfinder:
• **Jenni, Stefan**
8902 Urdorf (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
US-A- 4 249 879 **US-A- 5 829 696**
US-A1- 2004 035 964 **US-B1- 6 517 561**

EP 1 764 154 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Gattungsgemäße Vorrichtungen kommen zum Einsatz bei der Untersuchung von insbesondere festem biologischem Probematerial. Es kann sich dabei z.B. um Körpergewebeproben aber auch sonstiges Probematerial biologischen Ursprungs handeln, das feste Bestandteile aufweist.

[0003] In aller Regel setzt eine Untersuchung voraus, daß das Probematerial homogenisiert, z.B. in einem Puffer oder dergleichen, vorliegt. Bei festem Probematerial, z.B. Körpergewebe, muß dazu vor Untersuchung eine Zerkleinerung des Probematerials vorgenommen werden.

[0004] Eine gattungsgemäße, insbesondere zur Zerkleinerung und Homogenisierung von Rinderhirngewebe im Rahmen von BSE-Tests eingesetzte Vorrichtung, ist z.B. aus der WO 02/48679 bekannt.

[0005] Die bekannte Vorrichtung weist einen Probenbehälter auf mit einer darin drehbar angeordneten Welle. Die Welle stützt sich mit einem Arbeitsende auf dem Boden des Probenbehälters ab. Im Bereich ihres Arbeitsendes ist an der Welle eine Schneideinrichtung mit mehreren seitlich abstehenden Klingen vorgesehen, die bei Rotation der Welle im Probenbehälter befindliches Probematerial zerkleinern. An dem anderen Ende der Welle (Kupplungsende) ist ein von außen zugängliches Kupplungsstück vorgesehen, das in Kupplungseingriff mit einem Kupplungsgegenstück einer separaten Drehantriebsvorrichtung gebracht werden kann. Die Drehantriebsvorrichtung ist so ausgelegt, daß sie die Welle mit relativ hoher Umdrehungszahl (ca. 20.000 rpm) rotieren kann.

[0006] Bei der bekannten Konstruktion ist der Kupplungseingriff kraftschlüssig, mit anderen Worten die Drehantriebsvorrichtung bzw. ihr Kupplungsgegenstück drückt von oben auf das Kupplungsende der Welle. Um das Risiko eventuellen Schlupfs gering zu halten bzw. auszuschließen, muss mit relativ hoher Anpresskraft gekuppelt werden, mit der Folge, dass das Arbeitsende der Welle ebenfalls mit hohem Druck auf dem Boden des Probenbehälters anliegt. Um die hier auftretende Reibung möglichst gering zu halten, ist gemäß der WO 02/48679 eine Lagerung mit einer Metallkugel zwischen Boden und Arbeitsende der Welle vorgesehen.

[0007] Nachteilig an der bekannten Vorrichtung ist, daß trotz der Kugellagerung im Betrieb eine erhöhte Reibung im Bereich des Arbeitsendes der Welle auftritt, die zu Schwierigkeiten führen kann.

[0008] Aufgabe der Erfindung ist es, ausgehend von dem Stand der Technik eine Vorrichtung zu schaffen, bei der die Welle mit möglichst wenig Reibung rotiert werden kann.

[0009] Gelöst wird die Aufgabe mit einer Vorrichtung, die die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 aufweist.

[0010] Die erfindungsgemäße Vorrichtung weist wie die bekannte Vorrichtung einen Probenbehälter auf, in dem eine Welle drehbar und axial verschiebbar angeordnet ist. Die Welle weist ein Arbeitsende auf, das im Ruhezustand der Welle den Boden des Probenbehälters kontaktieren kann.

[0011] Im Bereich des Arbeitsendes ist eine seitlich abstehende Schneideinrichtung vorgesehen, die bei Rotation der Welle das Probematerial zerkleinert. Die Schneideinrichtung kann eine oder mehrere seitlich von der Welle abstehende Klingen umfassen. Die Klingen können weiterhin auch in unterschiedlichen Höhenbereichen der Welle vorgesehen sein.

[0012] Die Angabe "Bereich des Arbeitsendes" ist relativ weit zu fassen. Gemeint ist damit im wesentlichen, daß die Schneideinrichtung in einem Bereich der Welle angeordnet ist, der bei üblichen Aufarbeitungen in das Probematerial eintaucht.

[0013] Die Welle weist weiterhin ein Kupplungsende auf, an dem ein Kupplungsstück vorgesehen ist, das in Kupplungseingriff mit dem Gegenstück einer separaten Drehantriebsvorrichtung gebracht werden kann. Auch der Begriff Kupplungsstück bzw. Kupplungsgegenstück ist weit zu fassen. Es kann sich dabei um eine oder mehrere auf den jeweiligen Bauteilen ausgebildete und aufeinander abgestimmte Flächen und/oder Formen etc. handeln.

[0014] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß die Welle seitlich geführt und axial verschiebbar in dem Probenbehälter angeordnet ist. Im einfachsten Fall wird nur eine seitliche Führung im Bereich des Kupplungsendes der Welle vorgesehen. Eine axiale Verschiebung der Welle in Richtung auf ihr Kupplungsende kann z.B. durch einen auf der Welle ausgebildeten Anschlag oder dergleichen begrenzt werden. Eine Bewegung der Welle in Gegenrichtung wird z.B. durch den Boden des Probenbehälters begrenzt.

[0015] Als weiteres Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, dass das Kupplungsstück und das Kupplungsgegenstück zur Erzeugung eines in Drehrichtung formschlüssigen, in Axialrichtung eine Verschiebung der Welle zulassenden Kupplungseingriffes ausgebildet sind.

[0016] Schließlich ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß die seitlich an der Welle angeordnete Schneideinrichtung propellerförmig derart ausgebildet ist, daß sie bei Drehung der Welle in Arbeitsrichtung eine Vortriebskraft auf die Welle in Richtung des Kupplungsendes ausübt.

[0017] Die erfindungsgemäß in der Vorrichtung vorgesehenen Merkmale wirken wie folgt zusammen:

[0018] Nach Herstellung des Kupplungseingriffes mit der Drehantriebsvorrichtung wird die Welle und mit ihr die Schneideinrichtung in Arbeitsrichtung rotiert und fängt an, das Probematerial zu zerkleinern. Gleichzeitig baut sich eine auf die Welle wirkende Vortriebskraft auf, die abhängig von dem umgebenden Medium ab einer bestimmten Umdrehungszahl die Welle axial in Richtung der Drehantriebsvorrichtung verschiebt, was aufgrund

der erfindungsgemäßen Ausbildung von Kupplungsstück und Kupplungsgegenstück möglich ist. Dabei vergrößert sich der Abstand des Arbeitsendes der Welle zum Boden des Probenbehälters, mit der Folge dass das Arbeitsende ohne Kontakt zum Boden, also ohne Reibung, rotieren kann.

[0019] Die entsprechende Ausbildung der Schneideinrichtung stellt für den Fachmann kein Problem dar. Es reicht aus, die Klinge bzw. Klingen der Schneideinrichtung mit einer entsprechenden Neigung bzw. Leitkanten zu versehen, um den nötigen Auftrieb zu erzeugen. Es kann sich dabei um eine seitlich abstehende Schneideinrichtung mit einer Klinge oder mehreren Klingen handeln, die seitlich auf einer Höhe oder auch unterschiedlichen Höhen von der Welle abstehen.

[0020] Durch Kombination eines Kupplungseingriffes zwischen Welle und Drehantriebseinrichtung, der eine axiale Verschiebung der Welle ermöglicht, sowie der bei Rotation der Welle durch die Schneideinrichtung erzeugten Vortriebswirkung wird in einfacher und sicherer Weise das Auftreten von Reibung zwischen dem Arbeitsende der Welle und dem Boden des Probenbehälters vermieden.

[0021] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0022] Wie oben bereits ausgeführt, dreht sich Welle ohne axiale Abstützung ihres Arbeitsendes auf dem Boden des Probenbehälters. Insbesondere bei sehr festem Probematerial kann dies dazu führen, daß die Welle bei Kontakt der Schneideinrichtung mit dem Probematerial unerwünscht seitlich ausschwingt. Um dies zu vermeiden, sieht eine bevorzugte Ausgestaltung vor, daß auf dem Boden des Probenbehälters eine Buchse vorgesehen ist zur seitlichen Führung des Arbeitsendes der Welle.

[0023] In einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, daß das am Kupplungsende der Welle vorgesehene Kupplungsstück einen bzw. mehrere seitlich abstehende in Längsrichtung erstreckte Vorsprünge aufweist. Besonders bevorzugt werden zwei z.B auf gegenüberliegenden Seiten der Welle abstehende Vorsprünge vorgesehen, deren obere Kanten unterschiedliche Abstände zu dem Kupplungsende aufweisen. Bei dieser Ausgestaltung lässt sich besonders zuverlässig eine Verkantung zwischen Kupplungsstück und Kupplungsgegenstück vermeiden.

[0024] Ein weiteres Problem ist, daß im Betrieb Flüssigkeit in dem Probenbehälter aufsteigen und durch die für die Welle vorgesehene Durchlaßöffnung austreten kann. Eine Abdichtung der Öffnung lässt sich in besonders einfacher Weise erreichen durch Ausbildung eines an der Welle angeordneten umlaufenden Vorsprungs. Der Vorsprung ist so dimensioniert und an der Welle positioniert, dass er sich bei der im Betrieb eintretenden axialen Verschiebung der Welle in Richtung des Kupplungsendes an die Durchlassöffnung anlegen kann. Der Vorsprung dient damit gleichzeitig auch als Anschlag, der eine axiale Verschiebung der Welle begrenzt.

[0025] Im Folgenden soll die Erfindung anhand einer Figur näher erläutert werden.

[0026] Die Figur zeigt einen Probenbehälter 10, der einen unteren becherförmigen Bereich 11 mit einem Boden 12 aufweist, sowie ein auf den becherförmigen Teil 11 aufgesetztes Oberteil 13.

[0027] In dem Probenbehälter 11 ist eine Welle 14 drehbar und in axialer Richtung verschiebbar angeordnet. Die Welle weist ein Arbeitsende 15 auf. Im Bereich des Arbeitsendes 15 ist eine Schneideinrichtung 16 vorgesehen, die im gezeigten Fall mehrere seitlich abstehende Klingen 17 aufweist.

[0028] Das andere Ende der Welle 14 ist als Kupplungsende 18 ausgebildet und weist ein von aussen zugängliches Kupplungsstück, das in Form von zwei seitlich von der Welle 14 abstehenden in Längsrichtung erstreckten Vorsprüngen 19 und 190 ausgebildet ist. Mit ihrem Kupplungsende 18 kann die Welle 14 in Eingriff mit einer nur angedeuteten separaten Drehantriebseinrichtung 20 gebracht werden, das ein entsprechendes Kupplungsgegenstück aufweist. Der mit Vorsprung 19 in Eingriff gelangende Bereich des Kupplungsgegenstücks ist in der Figur mit 21 bezeichnet ist.

[0029] Die Vorsprünge 19 und 190 erstrecken sich unterschiedlich weit in Richtung des Kupplungsendes 18 der Welle 14, wodurch Verkantungen im Kupplungsgegenstück vermieden werden.

[0030] Wie die Figur schematisch zeigt, ist der zwischen Kupplungsstück 19 und Kupplungsstück 21 herstellbare Kupplungseingriff in Drehrichtung formschlüssig, und ermöglicht gleichzeitig eine Axialverschiebung der Welle 14 in Richtung des Kupplungsendes 18, wie durch den Pfeil 22 angedeutet. Eine Axialverschiebung der Welle 14 in Richtung des Pfeiles 22 tritt dann auf, wenn die Welle 14 in der durch Pfeil 23 angegebenen Arbeitsrichtung rotiert wird. Durch die gezeigte propellerförmige Anordnung der Klingen 17 entsteht eine Vortriebskraft auf die Welle 14, die in Richtung des Pfeiles 22 wirkt.

[0031] Als Folge kann die Welle 14 eine Verschiebung erfahren, bei der sich das Arbeitsende 15 vom Boden 12 des Probenbehälters 10 entfernt. Begrenzt wird die Verschiebung durch einen die Welle umlaufend ausgebildeten Vorsprung 24, der als Anschlag dient und in Anschlagposition gleichzeitig eine in dem Oberteil 13 des Probenbehälters 10 vorgesehene Durchlaßöffnung 30 für die Welle 14 abdichtet. Im Bereich der Durchlassöffnung 30 ist ein die Welle 14 umlaufender Vorsprung 36 ausgebildet, mit dem die Welle 14 seitlich geführt ist.

[0032] Um sicherzustellen, daß während der Rotation der Welle 14 kein unerwünschtes seitliches Ausschwingen des Arbeitsendes 15 erfolgt, ist weiterhin auf dem Boden 12 des Probenbehälters 10 eine Buchse 25 vorgesehen, die eine seitliche Führung der Welle 14 auch in diesem Bereich gewährleistet.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Zerkleinern von biologischem Probenmaterial, mit einem Probenbehälter, mit einer von dem Probenbehälter separaten Drehantriebseinrichtung, und mit einer im Probenbehälter drehbar angeordneten Welle, wobei die Welle im Bereich eines Arbeitsendes eine seitlich abstehende Schneideinrichtung aufweist, und im Bereich eines Kupplungsendes ein von aussen zugängliches Kupplungsstück aufweist, das zum Kupplungseingriff mit einem Kupplungsgegenstück der Drehantriebseinrichtung ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Welle (14) mit seitlicher Führung und axial verschiebbar in dem Probenbehälter (10) angeordnet ist, das Kupplungsstück (19) und das Kupplungsgegenstück (21) zur Erzeugung eines in Drehrichtung (23) formschlüssigen, eine Axialverschiebung zulassenden Kupplungseingriffs ausgebildet sind, und die Schneideinrichtung (16) propellerförmig derart ausgebildet ist, dass sie bei Drehung der Welle (14) in Arbeitsrichtung auf diese eine Vortriebskraft in Richtung des Kupplungsendes (18) ausübt. 5
2. Vorrichtung nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** auf dem Boden (12) des Probenbehälters (10) eine Buchse (25) zur seitlichen Führung des Arbeitsendes (15) der Welle (14) vorgesehen ist. 10
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kupplungsstück in Form von mindestens einem von der Welle (14) seitlich abstehenden und in Längsrichtung erstreckten Vorsprungs (19, 190) ausgebildet ist 15
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kupplungsstück zwei seitlich abstehende Vorsprünge (19, 190) aufweist, deren obere Kanten unterschiedliche Abstände zu dem Kupplungsende aufweisen. 20
5. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Welle (14) ein umlaufender Vorsprung (24) vorgesehen ist, der so dimensioniert und angeordnet ist, dass er bei axialer Verschiebung der Welle in Richtung des Kupplungsendes (18), eine in dem Probenbehälter (10) vorgesehene Durchlassöffnung (30) für die Welle (14) abdeckt. 25

Claims

1. Apparatus for comminuting biological sample material including a sample container, a rotary drive device separate from the sample container and a shaft rotatably arranged in the sample container, wherein the shaft has a laterally projecting cutting device in the vicinity of one working end and has an externally 30

accessible coupling member in the vicinity of a coupling end, which is constructed for coupling engagement with a complementary coupling member of the rotary drive device, **characterised in that** the shaft (14) is arranged axially movably and with lateral guidance in the sample container (10), the coupling member (19) and the complementary coupling member (21) are constructed to produce a coupling engagement which is positive in the direction of rotation but permits axial movement and the cutting device (16) is constructed in the shape of a propeller such that it exerts an advancing force in the direction of the coupling end (18) on the shaft (14), when the shaft (14) rotates in the working direction. 35

2. Apparatus as claimed in Claim 1, **characterised in that** a socket (25) for laterally guiding the working end (15) of the shaft (14) is provided on the base (12) of the sample container (10). 40
3. Apparatus as claimed in Claim 1, **characterised in that** the coupling member is constructed in the form of at least one projection (19, 190), which projects laterally from the shaft (14) and extends in the longitudinal direction. 45
4. Apparatus as claimed in Claim 3, **characterised in that** the coupling member has two laterally projecting projections (19, 190), the upper edges of which have different spacings from the coupling end. 50
5. Apparatus as claimed in Claim 1, **characterised in that** provided on the shaft (14) there is a peripheral projection (24), which is so dimensioned and arranged that, when the shaft is axially moved in the direction of the coupling end (18), it covers an opening (30) provided for the shaft (14) in the sample container (10). 55

Revendications

1. Dispositif pour broyer des échantillons biologiques doté d'un récipient à échantillon, d'un dispositif d'entraînement rotatoire séparé du récipient à échantillon et d'un arbre placé de façon à pouvoir tourner dans le récipient à échantillon, l'arbre présentant au niveau de son extrémité opérationnelle un dispositif de coupe faisant saillie latéralement et, au niveau de son extrémité d'accouplement, une pièce d'accouplement accessible de l'extérieur et conformé de façon à s'accoupler à une pièce d'accouplement correspondante dont est doté le dispositif d'entraînement rotatoire, **caractérisé en ce que** l'arbre (14) est agencé dans le récipient à échantillon (10) avec un guidage latéral et de façon à pouvoir coulisser axialement, **en ce que** la pièce d'accouplement (19) et la pièce d'accouplement correspondante (21) sont 60

conformées de façon à assurer un accouplement par emprise de formes complémentaires dans le sens de rotation (23) et permettant un déplacement axial, et **en ce que** le dispositif de coupe (16) a une forme d'hélice conçue de façon à exercer, lors de la rotation de l'arbre (14) dans le sens opérationnel, une force propulsive sur cet arbre en direction de l'extrémité (18) de l'accouplement. 5

2. Dispositif selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** dans le fond (12) du récipient à échantillon (10) est prévue une douille (25) assurant le guidage latéral de l'extrémité opérationnelle (15) de l'arbre (14). 10

3. Dispositif selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** la pièce d'accouplement est réalisée sous forme d'au moins une saillie (19, 190) s'écartant latéralement de l'arbre (14) et s'étendant dans le sens longitudinal. 15 20

4. Dispositif selon la revendication 3 **caractérisé en ce que** la pièce d'accouplement présente deux saillies (19, 190) latérales dont les bords supérieurs sont à différentes distances de l'extrémité de l'accouplement. 25

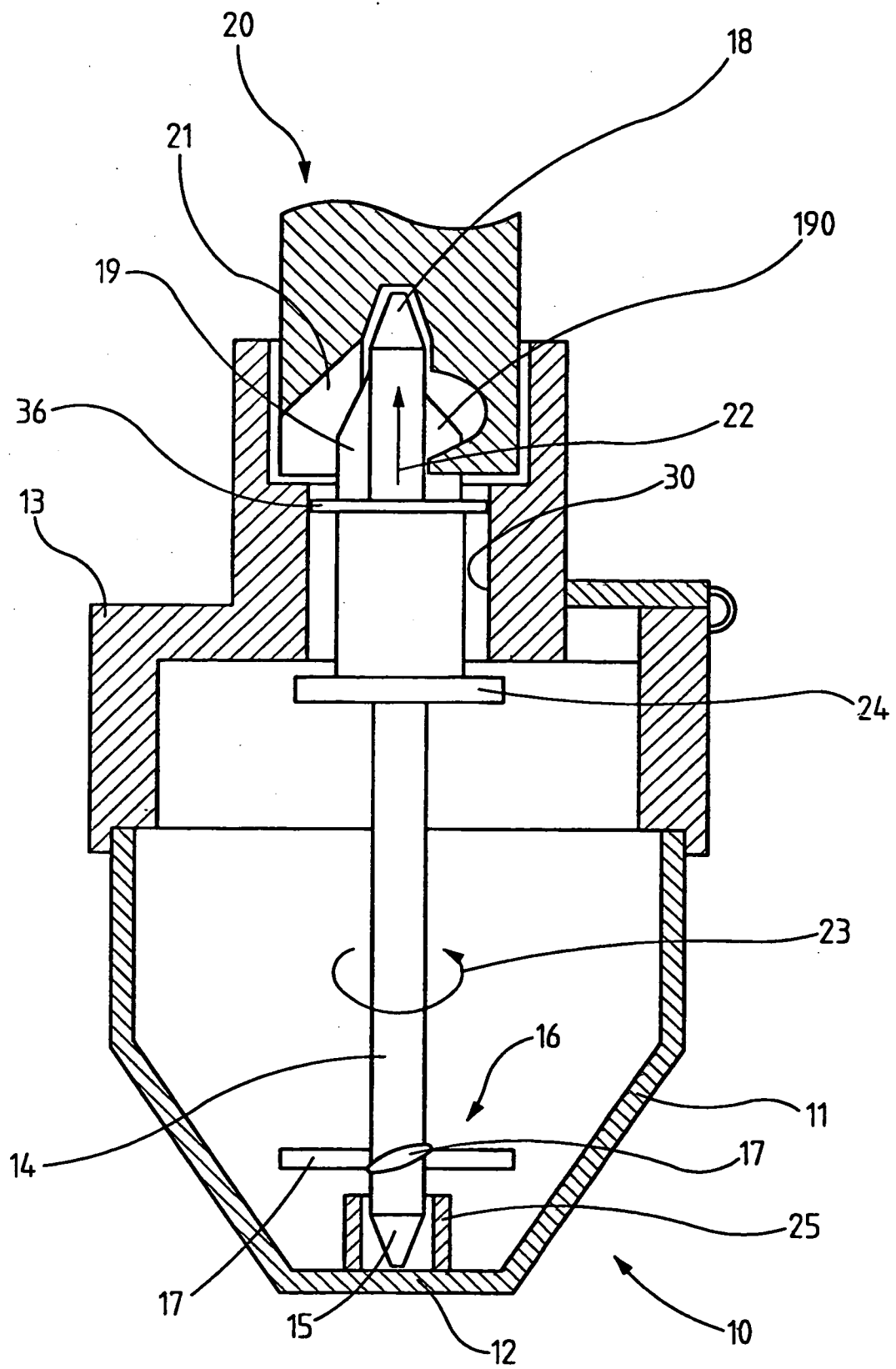
5. Dispositif selon la revendication 1 **caractérisé en ce qu'**est prévue sur l'arbre (14) une saillie périphérique (24) dimensionnée et agencée de façon à recouvrir, lors d'un déplacement axial de l'arbre en direction de l'extrémité de l'accouplement (18), un passage (30) prévu pour l'arbre (14) dans le récipient à échantillon (10). 30 35

40

45

50

55



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

- WO 0248679 A [0004] [0006]