



(11) **EP 2 404 864 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung: **12.04.2017 Patentblatt 2017/15** (51) Int Cl.: **B67B 7/92 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **11004745.3**

(22) Anmeldetag: **10.06.2011**

(54) **Ampullenbrecher**

Ampoule breaker

Brise-ampoule

(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

(30) Priorität: **07.07.2010 DE 102010026496**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.01.2012 Patentblatt 2012/02

(73) Patentinhaber: **Heraeus Medical GmbH**
61273 Wehrheim (DE)

(72) Erfinder:
• **Vogt, Sebastian**
99092 Erfurt (DE)

• **Büchner, Hubert**
90491 Nürnberg (DE)

(74) Vertreter: **Heraeus IP**
Heraeus Holding GmbH
Schutzrechte
Heraeusstraße 12-14
63450 Hanau (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 440 354 **WO-A1-94/26403**
WO-A1-2010/012114 **WO-A2-2007/042828**
GB-A- 2 081 692 **US-A1- 2009 152 267**
US-B1- 6 832 703

EP 2 404 864 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 Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Öffnen von Ampullen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Damit stellt die Erfindung eine robuste Vorrichtung zur Lagerung und zum Öffnen von Monomerampullen von Vakuumzementiersystemen für Polymethylmethacrylat-Knochenzemente bereit, die mit Zementpulver und Monomerflüssigkeit vorgefüllt sind und als Full-Prepack-Vakuumzementiersysteme dem medizinischen Anwender zur Verfügung gestellt werden.

[0003] PMMA-Knochenzemente sind seit Jahrzehnten bekannt und gehen auf die grundlegenden Arbeiten von Sir Charnley zurück (Charnley, J.: Anchorage of the femoral head prosthesis of the shaft of the femur. J. Bone Joint Surg. 42 (1960) 28-30.). Der Grundaufbau der PMMA-Knochenzemente ist seit dem prinzipiell gleich geblieben. PMMA-Knochenzemente bestehen aus einer flüssigen Monomerkomponente und einer Pulverkomponente. Die Monomerkomponente enthält im Allgemeinen das Monomer Methylmethacrylat und einen darin gelösten Aktivator (N,N-Dimethyl-p-toluidin). Die Pulverkomponente besteht aus einem oder mehreren Polymeren, die auf Basis von Methylmethacrylat und Comonomeren, wie Styren, Methylacrylat oder ähnlichen Monomeren durch Polymerisation, vorzugsweise Suspensionspolymerisation, hergestellt sind, einem Röntgenopaker und dem Initiator Dibenzoylperoxid. Beim Vermischen der Pulverkomponente mit der Monomerkomponente entsteht durch Quellung der Polymere der Pulverkomponente im Methylmethacrylat ein plastisch verformbarer Teig. Bei dem Vermischen der Pulverkomponente mit der Monomerkomponente reagiert der Aktivator N,N-Dimethyl-p-Toluidin mit Dibenzoylperoxid unter Bildung von Radikalen. Die gebildeten Radikale initiieren die radikalische Polymerisation des Methylmethacrylates. Mit fortschreitender Polymerisation des Methylmethacrylates erhöht sich die Viskosität des Zementteigs bis dieser erstarrt.

[0004] Polymethylmethacrylat-Knochenzemente können in geeigneten Mischbechern mit Hilfe von Spateln durch Vermischen des Zementpulvers mit der Monomerflüssigkeit vermischt werden. Nachteilig ist an dieser Vorgehensweise, dass Lufteinschlüsse im gebildeten Zementteig vorhanden sein können, die später eine Destabilisierung des Knochenzementes verursachen können. Aus diesem Grund wird das Vermischen von Knochenzementpulver mit der Monomerflüssigkeit in Vakuummischsystemen bevorzugt, weil durch Mischen im Vakuum Lufteinschlüsse aus dem Zementteig weitgehend entfernt werden und damit eine optimale Zementqualität erreicht wird (Breusch SJ et al.: Der Stand der Zementiertechnik in Deutschland. Z Orthop. 1999, 137: 101-07). Im Vakuum gemischte Knochenzemente haben eine deutlich verringerte Porosität und zeigen daher verbesserte mechanische Eigenschaften. Es wurden eine Vielzahl von Vakuumzementiersystemen offen

gelegt, von denen exemplarisch folgende genannt sind: US 5,624,184, US 4,671,263, US 4,973,168, US 5,100,241, WO 99/67015 A1, EP 1 020 167 A2, US 5,586,821, EP 1 016 452 A2, DE 36 40 279 A1, WO 94/26403 A1, EP 0 692 229 A1, EP 1 005 901 A2, US 5,344,232.

[0005] Eine Weiterentwicklung stellen Zementiersysteme dar, in denen sowohl das Zementpulver als auch die Monomerflüssigkeit bereits in separaten Kompartimenten der Mischsysteme verpackt sind und erst unmittelbar vor der Zementapplikation im Zementiersystem miteinander vermischt werden (US 5,997,544, EP 0 692 229 A1, US 6,709,149 B1). Problematisch ist bei diesen Systemen die Überführung der Monomerflüssigkeit in das Zementpulver und die vollständige Vermischung dieser beiden Komponenten, damit eine homogener Zementteig erhalten wird, der insbesondere keine Nester an nicht von der Monomerflüssigkeit benetzten Zementpulver enthalten darf. Bei dem gegenwärtig in Europa auf dem Markt befindlichen Full-Prepack-Mischsystem Optipac™ (Biomet Switzerland) wird durch einfache Röhren, die seitlich im unteren Teil der Kartusche angebracht sind, welche die Kartuschenwand durchstoßen, die Monomerflüssigkeit ungefähr in der Mitte des Zementpulvers durch Einwirkung von Vakuum aus Aluminiumverbundbeuteln in das Zementpulver eingesaugt.

[0006] Aluminiumverbundbeutel sind für die Verpackung und Lagerung von Monomerflüssigkeit erst seit wenigen Jahren bekannt. Sehr gute Erfahrungen hinsichtlich der Lagerfähigkeit von Monomerflüssigkeit liegen mit Glasampullen vor. Glasampullen werden seit Jahrzehnten für konventionelle Polymethylmethacrylat-Knochenzemente mit gutem Erfolg eingesetzt. Glasampullen haben neben der perfekten Dichtigkeit auch den Vorteil, dass sie in großen Stückzahlen zu niedrigen Preisen gefertigt werden können. Daher ist es sinnvoll, Glasampullen zur Verpackung und Lagerung von Monomerflüssigkeit in Prepack-Vakuumzementiersystemen einzusetzen.

[0007] In der DE 195 32 015 A1 ist eine Vorrichtung zum Mischen und Ausbringen von Mehrkomponentenprodukten beschrieben. Dabei wird eine Vorrichtung zum Öffnen von Ampullen vorgeschlagen, die darauf beruht, dass an der Außenseite der Zementkartusche eine Lagerbuchse ausgebildet ist, um die sich drehbar ein Ampullenhalter bewegen kann. Der Kopf der Ampulle befindet sich im Inneren der Lagerbuchse. Bei der Drehung des Ampullenhalters um die Lagerbuchse wird der Ampullenkopf vom Ampullenkörper abgeschert. Dann kann die Flüssigkeit aus der Ampulle in die Kartusche durch eine Öffnung in der Kartuschenwand überführt werden.

[0008] In der WO 97/18031 A1 wird eine Vorrichtung vorgeschlagen, bei der eine Ampulle am Boden durchstoßen wird und die Monomerflüssigkeit danach durch den hohlen Mischstab in die Zementkartusche fließen kann.

[0009] Ein System zum Öffnen von Ampullen bei Zementiersystemen wird in der EP 1 031 333 A1 offen ge-

legt. Bei diesem System wird durch eine Bewegung des Mischstabs gegen eine keilförmige Vorrichtung im Kartuschenkopf der Ampullenkopf schräg gegen die Ampullenachse bewegt, wobei der Ampullenkopf vom Ampullenkörper abgeschert wird. Problematisch sind hierbei der relativ komplexe Aufbau der Öffnungsvorrichtung und die Gefahr des Verklemmens der keilförmigen Vorrichtung.

[0010] In der WO 2010/012114 A1 ist eine Vorrichtung zum Öffnen von Ampullen beschrieben. Dabei handelt es sich analog zur DE 195 32 015 A1 um einen Drehmechanismus zum Abscheren des Ampullenkopfs. Der einzige Unterschied zur DE 195 32 015 A1 besteht darin, dass eine Drehbuchse gegen den Ampullenhalter bewegt wird und nicht wie bei der DE 195 32 015 A1 der Ampullenhalter gegen die Drehbuchse.

[0011] Der wesentliche Nachteil der in den zitierten Offenlegungsschriften dargestellten Öffnungsvorrichtungen besteht darin, dass bewegte mechanische Teile notwendig sind, die verklemmen können und deren Fertigung hinsichtlich der Fertigungstoleranzen relativ hohen Ansprüchen genügen müssen, um eine Funktionsfähigkeit zu gewährleisten.

[0012] Aus der EP 0 079 983 A1 ist eine Öffnungsvorrichtung bekannt, bei der eine Glasampulle in einem druckfesten Außenbehälter gelagert ist und der Kopf der Glasampulle durch die Bewegung eines in den Außenbehälter greifenden Sicherheitsventils abgeschert werden kann. Dazu umfasst das Sicherheitsventil eine elastische Dichtungsmanschette und ein topfartiges Unterteil, das in den Kopf der Ampulle greift, um diese zuverlässig abscheren zu können. Zusätzlich umfasst das Sicherheitsventil an seinem Auslasskanal Handhaben, wie zum Beispiel eine Schraubenfeder, zur Betätigung des Sicherheitsventils.

[0013] Obwohl das Öffnen der Ampulle durch diesen Aufbau sehr einfach ist, ist der komplexe Aufbau des Sicherheitsventils mit der Vielzahl an Einzelkomponenten nachteilig. Zum einen führt dies zu erhöhten Kosten bei der Fertigung einer solchen Öffnungsvorrichtung, zum anderen kann bei der Fertigung der Öffnungsvorrichtung die Ampulle versehentlich geöffnet werden.

[0014] US 6,832,703 B1 offenbart eine Vorrichtung zum Öffnen von Ampullen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und beschreibt eine Abdeckung für eine Glasampulle, die aus einem den Ampullenkörper festumschließenden und flüssigkeitsdichten Bereich zur Fixierung und einem zweiten Bereich, in dem der Ampullenkopf angeordnet ist, besteht. Beide Bereiche sind durch einen elastischen Teil verbunden, der ein Schwenken der beiden Bereiche gegeneinander und damit ein Abbrechen des Ampullenkopfes ermöglicht. Der zweite Bereich enthält eine Öffnung, durch die die in der Ampulle enthaltene Flüssigkeit ausgegeben werden kann.

[0015] Die Aufgabe der Erfindung ist die Entwicklung einer robusten, möglichst einfachen Vorrichtung zur Lagerung und zum Öffnen von Monomerampullen von Vakuumzementiersystemen für Polymethylmethacrylat-

Knochenzemente, die bereits mit Zementpulver und Monomerflüssigkeit vorgefüllt sind und als Prepac-Vakuumzementiersysteme dem medizinischen Anwender zur Verfügung gestellt werden können. Die Vorrichtung soll aus einer minimalen Anzahl von Teilen bestehen und kostengünstig zu fertigen sein. Die Fertigung soll zudem zuverlässig ohne die Gefahr der Zerstörung der Ampullen möglich sein. Vom Anwender ohne spezielle Vorkenntnisse muss die Vorrichtung schnell und sicher zur Öffnung von Monomerampullen eingesetzt werden können. Es darf bei der Vorrichtung keine Verklemmung während des Öffnens der Ampulle möglich sein. Außerdem soll auch der flüssige Inhalt des abgebrochenen Ampullenkopfs ausströmen können und so zur weiteren Verwendung nutzbar sein.

[0016] Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0017] Dabei kann vorgesehen sein, dass der verformbare Bereich den gesamten Umfang des Außenbehälters umschließt.

[0018] Auch kann vorgesehen sein, dass der Innendurchmesser der Verbindung gleich groß oder größer, vorzugsweise 0,5 - 1,5 mm größer und insbesondere 1 mm größer, als der Außendurchmesser des Ampullenkopfs ist.

[0019] Es ist auch vorteilhaft, wenn am Boden des Hohlraums über der Öffnung ein Filter und/oder ein Sieb angeordnet ist.

[0020] Ferner kann vorgesehen sein, dass die Vorrichtung durch Anlegen von Vakuum bis 90 mbar Unterdruck nicht visuell erkennbar deformierbar ist.

[0021] Ferner kann vorgesehen sein, dass der Außenbehälter kraftschlüssig und/oder formschlüssig, insbesondere mit einem Gewinde und/oder einer Schnappung, am Hohlkörper befestigt ist.

[0022] Für erfindungsgemäße Vorrichtungen wird auch vorgeschlagen, dass die Ampulle an der Verbindung des Ampullenkörpers zum Ampullenkopf eine Sollbruchstelle aufweist.

[0023] Bevorzugt ist auch, dass der Außenbehälter aus gummielastischem Kunststoff ausgebildet ist und/oder dass der Außenbehälter zumindest in einem Bereich balgartig ausgeformt ist.

[0024] Um die Fertigung weiter zu vereinfachen kann ferner vorgesehen sein, dass der Außenbehälter, die Ampulle und/oder die Verbindung rotationssymmetrisch, insbesondere zylindrisch sind.

[0025] Eine weitere, besonders einfache Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass der Außenbehälter ein beidseitig offener Zylindermantel, insbesondere ein Schrumpfschlauch, ist, der die Ampulle und den Hohlkörper gasdicht miteinander verbindet.

[0026] Mit der Erfindung wird zudem ein Kartuschen-system umfassend eine Vorrichtung nach einem der Ansprüche und eine Zementkartusche, die mit der Öffnung über eine Leitung verbunden ist, vorgeschlagen.

[0027] Dabei kann vorgesehen sein, dass die Vorrichtung und die Zementkartusche an einem Fußteil ange-

ordnet sind und die Vorrichtung derart auf dem Fußteil befestigt ist, dass Flüssigkeit aufgrund der Schwerkraft und/oder aufgrund eines Differenzdrucks aus der geöffneten Ampulle durch den Hohlraum und die Öffnung in die Leitung im Fußteil fließt.

[0028] Der Erfindung liegt also die überraschende Erkenntnis zugrunde, dass ein beweglicher Außenbehälter dazu genutzt werden kann, um eine darin gelagerte Ampulle zu öffnen, wenn der Ampullenkopf gegen die Bewegung des Außenbehälters fixiert ist. Dadurch wird auf einfachste Weise erreicht, dass der der Ampullenkörper gegen den Ampullenkopf bewegt werden kann, wodurch der Ampullenkopf zerbricht oder vom Ampullenkörper abbricht.

[0029] In ihrer einfachsten Ausgestaltung steckt eine Ampulle mit dem Ampullenkopf lose in einer Halterung mit einer zylindrischen Bohrung unter der sich ein größerer Hohlraum mit einem Loch befindet. Ein flexibler Außenbehälter wird über die Ampulle und die Halterung gestülpt und zumindest an der Halterung gasdicht fixiert. Die dichte Fixierung an der Halterung reicht aus, wenn der flexible Außenbehälter ein einseitig geschlossener Hohlzylinder ist. Ist der Außenbehälter ein beidseitig offener Zylinder, wie beispielsweise ein Schrumpfschlauch, muss auch eine dichte Fixierung des Außenbehälters an der Ampulle vorgesehen sein.

[0030] Der Aufbau ist dadurch besonders einfach und kostengünstig zu realisieren. Gleichzeitig ist die Bedienung aber einfach und sicher. Auch in schwierigen Umständen, wie bei chirurgischen Operationen, ist die Anwendung einfach und auch von ungelerntem Hilfspersonal ohne weiteres möglich.

[0031] Um ein ungewolltes umknicken und damit eine unerwünschte Öffnung der Ampulle zu verhindern, kann vorgesehen sein, dass eine steife Hülse über den flexiblen Bereich der Außenhülle angeordnet ist.

[0032] Diese Hülse verhindert ein Verkippen der Ampulle und muss vor der Benutzung abgezogen werden.

[0033] Die Fixierung des Ampullenkopfs kann fest mit einem Kartuschensystem verbunden sein, so dass ein Anwender des Kartuschensystems, der dieses in einer Hand hält, die Ampulle leicht mit der anderen Hand durch Verkippen des Außenbehälters, beziehungsweise der Ampulle öffnen kann. Dadurch wird das gesamte Kartuschensystem einsatzbereit.

[0034] Der Hohlraum ist ausreichend dimensioniert, um eine Drehung des abgebrochenen Ampullenkopfs im Hohlraum zu ermöglichen, da dann auch der flüssige Inhalt des abgebrochenen Ampullenkopfs ausströmen kann und so zur weiteren Verwendung nutzbar ist.

[0035] Die Verbindung dient hauptsächlich der Fixierung des Ampullenkopfs gegen eine Kippbewegung der Ampulle. Zudem soll eine Fluidverbindung zum Hohlraum, beziehungsweise zu der Öffnung und der gegebenenfalls angeschlossenen Leitung hergestellt werden.

[0036] Über die Öffnung kann auch ein Unterdruck im Hohlraum und im Inneren des Außenbehälters erzeugt werden. Dadurch kann der Inhalt der Ampulle auch durch

die Öffnung gesaugt, beziehungsweise genauer durch den höheren Druck in der Ampulle oder von außen gedrückt werden. Zudem kann bei geeigneter Stellung der Vorrichtung auch die Schwerkraft genutzt werden, um den Inhalt der Ampulle durch die Verbindung, den Hohlraum und die Öffnung fließen zu lassen.

[0037] Im Folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand von vier schematisch dargestellten Zeichnungen erläutert. Dabei zeigt:

Figur 1: eine schematische Querschnittansicht in Längsrichtung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung mit verschlossener Ampulle;

Figur 2: eine schematische Querschnittansicht in Längsrichtung einer alternativen erfindungsgemäßen Vorrichtung mit geöffneter Ampulle;

Figur 3: eine schematische Querschnittansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung nach Figur 2 mit herabgefallenem Ampullenkopf; und

Figur 4: eine schematische Querschnittansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, in einem erfindungsgemäßen Kartuschensystem.

[0038] Figur 1 zeigt eine schematisch dargestellte Querschnittansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung mit einer Verbindung (1), in der ein Ampullenkopf (2) angeordnet ist, wobei die Verbindung (1) einen Hohlraum (3) mit einem Bereich verbindet, in dem eine Ampulle (4) angeordnet ist. Die Ampulle (4) kann beispielsweise aus Glas, Keramik oder einem anderen Material bestehen. Auf der der Verbindung (1) gegenüberliegenden Seite des Hohlraums (3) ist eine Öffnung (5) vorgesehen. Die Verbindung (1) ist beispielsweise eine zylindrische Bohrung in einer Ampullenauflage (6). Die Ampullenauflage (6) ist Teil eines zylindrischen Hohlkörpers, in dessen Bodenfläche sich die Öffnung (5) befindet. Um die Ampulle (4) und den zylindrischen Hohlkörper herum ist ein Außenbehälter (7) angeordnet. Der Außenbehälter (7) ist über ein Gewinde (8) mit dem zylindrischen Hohlkörper, beziehungsweise mit der Ampullenauflage (6) verbunden. Dazu ist am zylindrischen Hohlkörper ein Außengewinde (8) und am Außenbehälter (7) ein Innengewinde vorgesehen.

[0039] Die Außenbehälter (7) ist als einseitig geschlossener zylindrischer Hohlkörper ausgebildet, der aus einem flexiblen Material, wie beispielsweise Gummi, besteht. Der zylindrische Hohlkörper mit der Ampullenauflage (6) besteht dagegen aus einem steifen, festen Material, wie beispielsweise Kunststoff. Die Ampulle (4) ist kopfüber in der Vorrichtung angeordnet, so dass ein flüssiger Inhalt der Ampulle (4) aus dieser heraus läuft, wenn der Ampullenkopf (2) abgebrochen wird.

[0040] Der Anwender einer solchen Vorrichtung kann die Ampulle (4) öffnen, indem er den oberen Bereich des

Außenbehälters (7) gegen die Ampullenauflage (6) kippt beziehungsweise verbiegt. Da der Ampullenkopf (2) nicht aus der Verbindung (1) heraus gekippt werden kann, bleibt er in der Verbindung (1) stecken und bricht schließlich ab oder zerbricht ganz. Dazu kann an der Verbindung vom Ampullenkopf (2) zum Ampullenkörper eine Sollbruchstelle vorgesehen sein, in der beispielsweise das Material, aus dem die Ampulle (4) gefertigt ist, besonders dünn oder angeritzt ist. Der abgebrochene Ampullenkopf (2) fällt in den Hohlraum (3). Idealerweise ist der Ampullenkopf (2) derart geformt und gewichtet, dass er sich beim abfallen dreht, so dass der Inhalt des Ampullenkopfs (2) aus diesem heraus laufen kann.

[0041] Gleichzeitig ergießt sich auch der Inhalt der Ampulle (4) in den Hohlraum (3), da der Hohlraum (3) unterhalb der Ampulle (4) angeordnet ist. Anschließend läuft die Flüssigkeit aus dem Hohlraum (3) durch die Öffnung (5) und steht dem Anwender zur Verfügung.

[0042] Im vorliegenden Fall dient die Vorrichtung dazu, dass die in der Ampulle (4) enthaltene Flüssigkeit anschließend mit einem Zement in einer Zementkartusche (nicht gezeigt) mischbar ist. Dazu kann die Vorrichtung fest mit einem Kartuschensystem (nicht gezeigt) verbunden sein.

[0043] Figur 2 zeigt eine alternative Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in schematischer Darstellung. Bei dieser Vorrichtung ist ein Bereich (19) eines Außenbehälters (17) flexibel, während der Rest des Außenbehälters (17) unflexibel ist. Eine Ampulle (14) steckt im oberen Teil des Außenbehälters (17). Die gezeigte Vorrichtung wurde bereits durch eine Krafteinwirkung verformt, die in der Figur von links am oberen Ende des Außenbehälters (17) angreift. Durch die Verformung ist ein Ampullenkopf (12) der Ampulle (14) abgebrochen. Der Ampullenkopf (12) konnte der Bewegung der Ampulle (14) nicht folgen, da er in einer Verbindung (11) von einem Hohlraum (13) zum oberen Teil des Außenbehälters (17) steckt.

[0044] Die Verbindung (11) ist eine Ausnehmung in einer Ampullenauflage (16), die wiederum Teil eines Hohlkörpers ist, der unterhalb der Ampulle (14) angeordnet ist. Der Hohlkörper weist eine weitere Öffnung (15) auf. Der Außenbehälter (17) ist mit dem Hohlkörper über eine Schnappung (18) verbunden.

[0045] Damit der Ampullenkopf (12) nicht schon bei der Fertigung oder beim Transport abbricht, kann eine steife Hülse (nicht gezeigt) vorgesehen sein, die um den Außenbehälter (17) herum angeordnet ist. Diese Hülse muss dann vor dem Öffnen der Ampulle (14) entfernt werden. Der flexible Bereich (19) kann aus einem anderen Material bestehen als der Rest des Außenbehälters (17). Alternativ kann auch vorgesehen sein, dass sowohl der flexible Bereich (19) als auch der Außenbehälter (17) aus dem gleichen Material bestehen, wobei die Stärke des Materials im flexiblen Bereich (19) geringer ist als in den Wänden des Außenbehälters (17) und dadurch eine bessere Verformbarkeit im flexiblen Bereich (19) gegeben ist.

[0046] Figur 3 zeigt eine schematische Darstellung der Vorrichtung nach Figur 2, nachdem der Ampullenkopf (12) nach unten in den Hohlraum (13) gefallen ist. Beim Fallen hat sich der Ampullenkopf (12) aufgrund seiner Form und Beschaffenheit gedreht, so dass der Inhalt des Ampullenkopfs (12) aus diesem heraus in den Hohlraum (13) läuft und schließlich durch die Öffnung (15) aus der Vorrichtung ausläuft. Auch der Inhalt der Ampulle (14) läuft aus dieser in den Hohlraum (13), wie durch den oberen Pfeil angedeutet. Anschließend läuft die Flüssigkeit aus der geöffneten Ampulle (14) auch durch die Öffnung (15) aus dem Hohlraum (13) heraus, wie durch den unteren Pfeil angedeutet.

[0047] Der obere Teil der Vorrichtung (Außenbehälter (17) mit Ampullenkörper) befindet sich noch immer in Schräglage. Der flexible Bereich (19) hat sich also plastisch verformt. Ebenso könnte bei elastischer Verformbarkeit des flexiblen Bereichs (19) bei nur kurzzeitiger Krafteinwirkung der obere Teil aber auch wieder in seine Ausgangsposition (wie bei dem Ausführungsbeispiel nach Figur 1 gezeigt) zurückkehren und es würde dennoch der Inhalt der Ampulle (14) auslaufen. Damit der Ampullenkopf (12) nicht in der Verbindung (11) in der Ampullenauflage (16) stecken bleibt, kann der Innendurchmesser der Verbindung etwas größer sein, als der Außendurchmesser des Ampullenkopfs (12).

[0048] Eine geeignete Form der Verbindung kann unterstützen, dass sich der abgebrochene Ampullenkopf (12) im Hohlraum (13) so dreht, dass der Inhalt des Ampullenkopfs (12) ausläuft. Der Hohlraum (13) muss in Bezug auf den Ampullenkopf (12) ausreichend groß sein, damit der Ampullenkopf (12) sich im Hohlraum (13) drehen kann. Der Ampullenkopf (12) kann dazu, im Gegensatz zu den in den Figuren gezeigten Ampullenköpfen, spitz und länglich geformt sein. Ebenso kann vorgesehen sein, dass der Ampullenkopf (12) nicht nur an einer, sondern an mehreren Stellen bricht, so dass sich der Inhalt aus den Scherben des Ampullenkopfs (12) in den Hohlraum (13) ergießt.

[0049] Damit keine Scherben durch die Öffnung (15) austreten, kann oberhalb der Öffnung (15) im Hohlraum (13) ein Sieb oder ein Filter (nicht gezeigt) angeordnet sein.

[0050] Figur 4 zeigt eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung mit einer ungeöffneten Ampulle (24), die in einem erfindungsgemäßen Kartuschensystem angeordnet ist.

[0051] Die geschlossene Ampulle (24) ist in im oberen Teil eines Außenbehälters (27) gelagert, der über ein Gewinde (28) mit einem Hohlkörper verbunden ist, der fest auf einem Fußteil (50) des Kartuschensystems angeordnet ist. Das Fußteil (50) und der Hohlkörper der Vorrichtung können auch als ein gemeinsames Formteil, beispielsweise aus Kunststoff aufgebaut sein.

[0052] In dem Hohlkörper ist ein Hohlraum (23) angeordnet. Ein Ampullenkopf (22) der Ampulle (24), die kopfüber in der Vorrichtung gelagert ist, ist in einer Verbindung (21) vom Hohlraum (23) zur Ampulle (24) angeord-

net. Die Verbindung (21) erstreckt sich durch eine Ampullenauflage (26), die den Hohlraum (23) nach oben zur Ampulle (24) hin begrenzt. Am Boden des Hohlraums (23) ist ein Filter (60) über einer Öffnung (25) angeordnet, der feste Teile, wie beispielsweise Scherben, von dem flüssigen Inhalt der Ampulle (24) trennen soll. Der Außenbehälter (27) hat einen, den gesamten Umfang umfassenden flexiblen Bereich (29), an dem der Außenbehälter (27) verformbar ist. Dadurch ist es möglich, den Ampullenkopf (22) abzubringen, indem der obere Bereich des Außenbehälters (27) mit dem Körper der Ampulle (24) verkippt, beziehungsweise senkrecht zur Symmetrieachse der Ampulle (24) gedreht wird.

[0053] Die Öffnung (25) ist mit einer Leitung (53) im Fußteil (50) verbunden, die die erfindungsgemäße Vorrichtung mit einer Zementkartusche (51) verbindet. Die Flüssigkeit aus der Ampulle (24) kann mit Hilfe eines Unterdrucks durch die Leitung (53) in die Zementkartusche (51) gefördert werden. Dort mischt sich die Flüssigkeit mit dem Zementpulver und die Mischung kann mit Hilfe eines Förderkolbens (52) aus der Zementkartusche (51) ausgetrieben und der Zement so appliziert werden. Die Bewegung des Förderkolbens kann auch durch Beaufschlagung mit Druckluft erzwungen werden.

[0054] Der flexible Bereich (29) kann auch durch einen Faltenbalg realisiert werden.

[0055] Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Lagerung und zum Öffnen von Monomerampullen von Vakuumzementiersystemen kann also dadurch gekennzeichnet sein, dass eine hohlzylinderförmige Ampullenauflage (6, 16, 26) eine Verbindung (1, 11, 21) bildet, deren Innendurchmesser gleich oder größer dem Ampullenkopf (2, 12, 22) ist, dass unterhalb der Ampullenauflage (6, 16, 26) bzw. der Verbindung (1, 11, 21) ein Hohlraum (3, 13, 23) vorhanden ist, dessen Höhe mindestens gleich der Länge des Ampullenkopfs (2, 12, 22) bis zur Bruchkante der Ampulle (4, 14, 24) ist und dessen Querschnitt so groß ist, dass der von der Ampulle (4, 14, 24) am abgebrochene Ampullenkopf (2, 12, 22) horizontal auf der Unterseite des Hohlraums (3, 13, 23) liegen kann, dass an der Unterseite des Hohlraums (3, 13, 23) eine Öffnung (5, 15, 25) angeordnet ist, die den Hohlraum (3, 13, 23) mit der Zementkartusche (51) verbindet, und dass ein in Längsrichtung elastisch verformbarer als einseitig geschlossener Hohlzylinder ausgebildeter Außenbehälter (7, 17, 27) mit der Ampullenauflage (6, 16, 26) so verbunden ist, dass sich der Ampullenkopf (2, 12, 22) in der Verbindung (1, 11, 21) über dem Hohlraum (3, 13, 23) in der Ampullenauflage (6, 16, 26) befindet. Dabei kann vorgesehen sein, dass die Vorrichtung durch Anlegen von Vakuum bis 90 mbar Unterdruck nicht visuell erkennbar deformiert wird.

[0056] Der Außenbehälter (7, 17, 27) ist in Längsrichtung elastisch durch mechanische Krafteinwirkung verformbar. Das bedeutet, dass das der Ampullenauflage (6, 16, 26) abgewandte verschlossene Ende des Außenbehälters (7, 17, 27) durch einfache Bewegung senkrecht zu seiner Achse um einige wenige Grad bewegbar ist.

Die im Außenbehälter (7, 17, 27) befindliche Ampulle (4, 14, 24) wird damit zwangsweise mitbewegt. Der Ampullenkopf (2, 12, 22) befindet sich in der hohlzylinderförmigen Verbindung (1, 11, 21) der Ampullenauflage (6, 16, 26). Die Ampullenauflage (6, 16, 26) ist nicht gummielastisch. Das bedeutet, der Ampullenkörper wird durch Bewegung des Außenbehälters (7, 17, 27) gegen den sich nicht mitbewegenden Ampullenkopf (2, 12, 22) gesichert. Der Innendurchmesser der hohlzylinderförmigen Ampullenauflage (6, 16, 26) ist größer als der Ampullenkopf (2, 12, 22). Der abgescherte Ampullenkopf (2, 12, 22) fällt durch die Ampullenauflage (6, 16, 26) in den Hohlraum (3, 13, 23) und gibt die Verbindung (1, 11, 21) der Ampullenauflage (6, 16, 26) für die nachströmende Monomerflüssigkeit frei. Dieser Hohlraum (3, 13, 23) hat eine Höhe größer als die gesamte Länge des abgetrennten Ampullenkopfs (2, 12, 22). Der Querschnitt des Hohlraums (3, 13, 23) ist so groß, dass der abgescherte Ampullenkopf (2, 12, 22) horizontal am Boden des Hohlraums (3, 13, 23) liegen kann. Die Höhe des Hohlraums (3, 13, 23) ist wichtig, damit der abgetrennte Ampullenkopf (2, 12, 22) bei seinem Fall durch die Verbindung (1, 11, 21) in der Ampullenauflage (6, 16, 26) sich so drehen kann, dass er horizontal auf dem Boden des Hohlraums (3, 13, 23) liegen kann. Dadurch kann das in dem Ampullenkopf (2, 12, 22) befindliche Volumen an Monomerflüssigkeit auslaufen. Es muss jedoch beachtet werden, dass in Abhängigkeit von der Oberflächenspannung der jeweiligen Monomerflüssigkeit der Querschnitt der Bruchstelle zwischen dem Ampullenkopf (2, 12, 22) und dem Ampullenkörper so dimensioniert wird, dass ein problemloses Auslaufen der Ampulle (4, 14, 24) bei Einwirkung von Schwerkraft auf die Monomerflüssigkeit gewährleistet wird. Die Geometrie der Ampulle (4, 14, 24) muss der Oberflächenspannung der Monomerflüssigkeit angepasst sein. Der Abfluss des Monomers wird durch die im Boden des Hohlraums (3, 13, 23) angeordnete Öffnung (5, 15, 25) ermöglicht.

[0057] Der Anwender muss nur kurz das Ende des Außenbehälters (7, 17, 27) um wenige Grad senkrecht gegen die Zylinderachse bewegen, um die Ampulle (4, 14, 24) zu öffnen. Das Brechen der Ampulle (4, 14, 24) kann problemlos durch das Berstgeräusch verfolgt werden, ist aber auch durch die plötzliche Überwindung des Widerstands spürbar. Es ist nicht wesentlich, in welche Richtung der Außenbehälter (7, 17, 27) senkrecht zur Zylinderachse bewegt wird. Wesentlich ist nur, dass eine relative Bewegung des oberen Endes des Außenbehälters (7, 17, 27) senkrecht zur Ampullenachse erfolgt.

[0058] Wesentliche Vorteile der erfindungsgemäßen Vorrichtung bestehen darin, dass keine drehbaren oder verschiebbaren mechanischen Teile notwendig sind, dass kein Verklemmen oder Verkanten der Vorrichtung möglich ist und dass für die Fertigung keine hohen Ansprüche hinsichtlich der Fertigungstoleranzen eingehalten werden müssen. Es ist nur ein Minimum an Teilen notwendig. Die Bedienung ist extrem vereinfacht und kann auch von ungeschulten Anwendern problemlos

durchgeführt werden.

[0059] Der Außenbehälter (7, 17, 27) kann eine Rip-
 pung an der Innenseite parallel zur Zylinderachse besit-
 zen. Dadurch ist eine zusätzliche Stoßdämpfung der Am-
 pulle (4, 14, 24) während des Transports möglich.

[0060] Es ist auch vorteilhaft, dass die Ampullenauf-
 lage (6, 16, 26) nicht gummielastisch deformierbar ist.

[0061] Vorteilhaft ist ferner, dass der Außenbehälter
 (7, 17, 27) kraftschlüssig und/oder formschlüssig mit der
 Ampullenauflage (6, 16, 26) verbunden ist. Der Außen-
 behälter (7, 17, 27) kann durch ein einfaches Gewinde
 (8, 28) mit der Ampullenauflage (6, 16, 26) verbunden
 sein. Ebenfalls ist es möglich eine Verschnappung (18)
 an dem Außenbehälter (7, 17, 27) auszubilden, der mit
 einem umlaufenden Steg an der Ampullenauflage (6, 16,
 26) verschnappt werden kann. Es ist auch möglich, den
 Außenbehälter (7, 17, 27) auf die Ampullenauflage (6,
 16, 26) zu stülpen, so dass eine Fixierung durch die Rück-
 stellkraft des gummielastischen Außenbehälters (7, 17,
 27) bewirkt wird.

[0062] Der Außenbehälter (7, 17, 27) ist bevorzugt aus
 gummielastischem Kunststoff ausgebildet. Der Außen-
 behälter (7, 17, 27) kann gegebenenfalls balgartig aus-
 geformt sein. Der Außenbehälter (7, 17, 27) kann aus
 gummielastischem Material so ausgebildet sein, dass
 nur in der Höhe des Bruchstelle der Ampulle (4, 14, 24)
 eine so dünne Wandung (19, 29) vorhanden ist, dass
 diese gummielastisch ist und dass der übrige Außenbe-
 hälter (7, 17, 27) eine dickere Wandung besitzt, die nicht
 mehr elastisch verformbar ist. Die verformbaren Berei-
 che (19, 29) sind dann dünner als die Wände des Au-
 ßenbehälters (7, 17, 27).

Bezugszeichenliste

[0063]

1, 11, 21	Verbindung
2, 12, 22	Ampullenkopf
3, 13, 23	Hohlraum
4, 14, 24	Ampulle
5, 15, 25	Öffnung
6, 16, 26	Ampullenauflage
7, 17, 27	Außenbehälter
8, 28	Gewinde
18	Schnappung
19, 29	verformbarer Bereich
50	Fußteil
51	Zementkartusche
52	Förderkolben
53	Leitung
60	Filter

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Öffnen von Ampullen umfassend
 einen Außenbehälter (7, 17, 27), in dem eine ge-

schlossene Ampulle (4, 14, 24) mit einem Ampullen-
 körper und einem Ampullenkopf (2, 12, 22) angeord-
 net ist, und umfassend

einen Hohlraum (3, 13, 23) im Bereich des Ampul-
 lenkopfs (2, 12, 22), wobei der Außenbehälter (7,
 17, 27) an einem Hohlkörper befestigt ist, in dem der
 Hohlraum (3, 13, 23) ausgebildet ist, wobei der Hohl-
 körper zumindest eine Öffnung (5, 15, 25) umfasst,
 der Hohlkörper auf der Oberseite durch eine Ampul-
 lenauflage (6, 16, 26) begrenzt ist, in der eine Ver-
 bindung (1, 11, 21) zur Ampulle (4, 14, 24) angeord-
 net ist, und der Hohlkörper aus einem festen, nicht
 mit Hand verformbaren Material besteht,

der Ampullenkopf (2, 12, 22) zumindest bereichs-
 weise in der Verbindung (1, 11, 21) des Hohlraums
 (3, 13, 23) zur Ampulle (4, 14, 24) angeordnet ist und
 die Wände des Außenbehälters (7, 17, 27) wenigst-
 ens einen verformbaren Bereich (19, 29) umfassen
 oder komplett aus einem verformbaren Material be-
 stehen, wodurch ein Verkippen der Ampulle (4, 14,
 24) gegen die Verbindung (1, 11, 21) ermöglicht ist,
 und der Durchmesser der Verbindung (1, 11, 21) der-
 art an die Abmessungen des Ampullenkopfs (2, 12,
 22) angepasst ist, dass der Ampullenkopf (2, 12, 22)
 bei einem Verkippen der Ampulle (4, 14, 24) gegen
 die Verbindung (1, 11, 21) zerbrechbar oder vom
 Ampullenkörper abbrechbar ist, **dadurch gekenn-
 zeichnet, dass**

die Höhe und der Querschnitt des Hohlraums (3, 13,
 23) mindestens so groß wie die Höhe des Ampul-
 lenkopfs (2, 12, 22) bis zur Bruchkante der Ampulle
 (4, 14, 24) sind, derart, dass der Hohlraum geeignet
 ist, eine Drehung des abgebrochenen Ampullen-
 kopfs im Hohlraum zu ermöglichen.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekenn-
 zeichnet, dass**

der verformbare Bereich (9, 19, 29) den gesamten
 Umfang des Außenbehälters (7, 17, 27) umschließt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch ge-
 kennzeichnet, dass**

der Innendurchmesser der Verbindung (1, 11, 21)
 gleich groß oder größer, insbesondere 1 mm größer,
 als der Außendurchmesser des Ampullenkopfs (2,
 12, 22) ist.

4. Vorrichtung nach einem der vorangehenden An-
 sprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Bo-
 den des Hohlraums (3, 13, 23) über der Öffnung (5,
 15, 25) ein Filter (60) und/oder ein Sieb angeordnet
 ist.

5. Vorrichtung nach einem der vorangehenden An-
 sprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vor-
 richtung durch Anlegen von Vakuum bis 90 mbar
 Unterdruck nicht visuell erkennbar deformierbar ist.

6. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hohlkörper zylindrisch ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außenbehälter (7, 17, 27) kraftschlüssig und/oder formschlüssig, insbesondere mit einem Gewinde (8, 28) und/oder einer Schnappung (18), am Hohlkörper befestigt ist.
8. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ampulle (4, 14, 24) an der Verbindung des Ampullenkörpers zum Ampullenkopf (2, 12, 22) eine Sollbruchstelle aufweist.
9. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außenbehälter (7, 17, 27) aus gummielastischen Kunststoff ausgebildet ist und/oder dass der Außenbehälter (7, 17, 27) zumindest in einem Bereich (19, 29) balgartig ausgeformt ist.
10. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außenbehälter (7, 17, 27), die Ampulle (4, 14, 24) und/oder die Verbindung (1, 11, 21) rotationssymmetrisch, insbesondere zylindrisch sind.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außenbehälter (7, 17, 27) ein beidseitig offener Zylindermantel, insbesondere ein Schrumpfschlauch, ist, der die Ampulle (4, 14, 24) und den Hohlkörper gasdicht miteinander verbindet.
12. Kartuschensystem umfassend eine Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche und eine Zementkartusche (51), die mit der Öffnung (5, 15, 25) über eine Leitung (53) verbunden ist.
13. Kartuschensystem nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung und die Zementkartusche (51) an einem Fußteil (50) angeordnet sind und die Vorrichtung derart auf dem Fußteil (50) befestigt ist, dass Flüssigkeit aufgrund der Schwerkraft und/oder aufgrund eines Differenzdrucks aus der geöffneten Ampulle (4, 14, 24) durch den Hohlraum (3, 13, 23) und die Öffnung (5, 15, 25) in die Leitung (53) im Fußteil (50) fließt.
- a closed ampoule (4, 14, 24) having an ampoule body and an ampoule head (2, 12, 22), and comprising a hollow space (3, 13, 23) in the region of the ampoule head (2, 12, 22), whereby the external container (7, 17, 27) is attached to a hollow body, in which the hollow space (3, 13, 23) is formed, the hollow body being limited on the upper side by an ampoule support (6, 16, 26), in which a connection (1, 11, 21) to the ampoule (4, 14, 24) is arranged, and the hollow body consists of a solid material that cannot be deformed by hand, the ampoule head (2, 12, 22), at least regions thereof, is arranged in the connection (1, 11, 21) of the hollow space (3, 13, 23) to the ampoule (4, 14, 24), and the walls of the external container (7, 17, 27) comprise at least one deformable region (19, 29) or are altogether made of a deformable material, whereby tilting of the ampoule (4, 14, 24) with respect to the connection (1, 11, 11.21) is made feasible, and in that the diameter of the connection (1, 11, 21) is adapted appropriately to the dimensions of the ampoule head (2, 12, 22) such that the ampoule head (2, 12, 22) can be fractured or broken off the ampoule body when the ampoule (4, 14, 24) is being tilted with respect to the connection (1, 11, 21). the height and cross-section of the hollow space (3, 13, 23) are at least of the same size as the height of the ampoule head (2, 12, 22) up to the breaking edge of the ampoule (4, 14, 24) such that the hollow space is suitable to facilitate a rotation of the broken-off ampoule head in the hollow space.
2. Device according to claim 1, **characterised in that** the deformable region (9, 19, 29) encloses the entire circumference of the external container (7, 17, 27).
3. Device according to claim 1 or 2, **characterised in that** the internal diameter of the connection (1, 11, 21) is equal to or larger than the external diameter of the ampoule head (2, 12, 22), in particular 1 mm larger.
4. Device according to any one of the preceding claims, **characterised in that** a filter (60) and/or sieve is/are arranged over the opening (5, 15, 25) on the bottom of the hollow space (3, 13, 23).
5. Device according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the device is not deformed to a visibly recognisable extent by applying a vacuum of up to 90 mbar negative pressure.
6. Device according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the hollow body is cylindrical.
7. Device according to claim 6, **characterised in that** the external container (7, 17, 27) is connected to the hollow body in a non-positive- or positive-fit type

Claims

1. Device for the opening of ampoules, comprising an external container (7, 17, 27), in which is arranged

manner, in particular through a thread (8, 28) and/or a snap-in mechanism (18).

8. Device according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the ampoule (4, 14, 24) comprises a predetermined breakage site at the connection of the ampoule body to the ampoule head (2, 22).
9. Device according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the external container (7, 17, 27) is made of rubbery-elastic plastic material and/or in that the external container (7, 17, 27), at least one region (19, 29) thereof, is provided to be bellows-like.
10. Device according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the external container (7, 17, 27), the ampoule (4, 14, 24) and/or the connection (1, 11, 21) is/are rotationally symmetric, in particular are cylindrical.
11. Device according to any one of the claims 6 to 10, **characterised in that** the external container (7, 17, 27) is a cylindrical jacket that is open on both sides, in particular shrink-down tubing, that connects the ampoule (4, 14, 24) and the hollow body to each other in a gas-tight manner.
12. Cartridge system comprising a device according to any one of the preceding claims and a cement cartridge (51) that is connected to the opening (5, 15, 25) through a conduit (53).
13. Cartridge system according to claim 12, **characterised in that** the device and the cement cartridge (51) are arranged on a foot part (50) and the device is attached on said foot part (50) in such a manner that liquid flows from the opened ampoule (4, 14, 24) through the hollow space (3, 13, 23) and the opening (5, 15, 25) into the conduit (53) in the foot part (50) due to gravity and/or due to a pressure difference.

Revendications

1. Dispositif d'ouverture d'ampoules comprenant un récipient externe (7, 17, 27) dans lequel une ampoule fermée (4, 14, 24) avec un corps d'ampoule et une tête d'ampoule (2, 12, 22) est disposée, et comprenant un espace creux (3, 13, 23) dans la région de la tête d'ampoule (2, 12, 22), dans lequel le récipient externe (7, 17, 27) est fixé à un corps creux dans lequel l'espace creux (3, 13, 23) est réalisé, dans lequel le corps creux comprend au moins une ouverture (5, 15, 25), le corps creux est limité sur le côté supérieur par un support d'ampoule (6, 16, 26) dans lequel une connexion (1, 11, 21) à l'ampoule (4, 14, 24) est disposée, et le corps creux se compose d'un matériau

solide, non déformable manuellement, la tête d'ampoule (2, 12, 22) est disposée au moins par région dans la connexion (1, 11, 21) de l'espace creux (3, 13, 23) à l'ampoule (4, 14, 24) et les parois du récipient externe (7, 17, 27) comprennent au moins une région déformable (19, 29) ou se composent complètement d'un matériau déformable, moyennant quoi un basculement de l'ampoule (4, 14, 24) contre la connexion (1, 11, 21) est permis, et le diamètre de la connexion (1, 11, 21) est adapté aux dimensions de la tête d'ampoule (2, 12, 22) de telle sorte que la tête d'ampoule (2, 12, 22) est cassable lors d'un basculement de l'ampoule (4, 14, 24) contre la connexion (1, 11, 21) ou peut être cassée du corps d'ampoule, **caractérisé en ce que** la hauteur et la section transversale de l'espace creux (3, 13, 23) sont au moins aussi grandes que la hauteur de la tête d'ampoule (2, 12, 22) jusqu'à l'arête de rupture de l'ampoule (4, 14, 24) de telle sorte que l'espace creux convient à permettre une rotation de la tête d'ampoule cassée dans l'espace creux.

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la région déformable (9, 19, 29) entoure la périphérie entière du récipient externe (7, 17, 27).
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le diamètre interne de la connexion (1, 11, 21) est supérieur ou égal, notamment supérieur de 1 mm, au diamètre externe de la tête d'ampoule (2, 12, 22).
4. Dispositif selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** un filtre (60) et/ou un tamis est disposé au fond de l'espace creux (3, 13, 23) au-dessous de l'ouverture (5, 15, 25).
5. Dispositif selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif est déformable de manière non reconnaissable visuellement par application de vide jusqu'à 90 mbar de dépression.
6. Dispositif selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le corps creux est cylindrique.
7. Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le récipient externe (7, 17, 27) est fixé au corps creux par adhérence et/ou par conjugaison de formes, notamment avec un filetage (8, 28) et/ou un encliquetage (18).
8. Dispositif selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'ampoule (4, 14, 24) présente un point destiné à la rupture au niveau de

la connexion du corps d'ampoule à la tête d'ampoule (2, 12, 22).

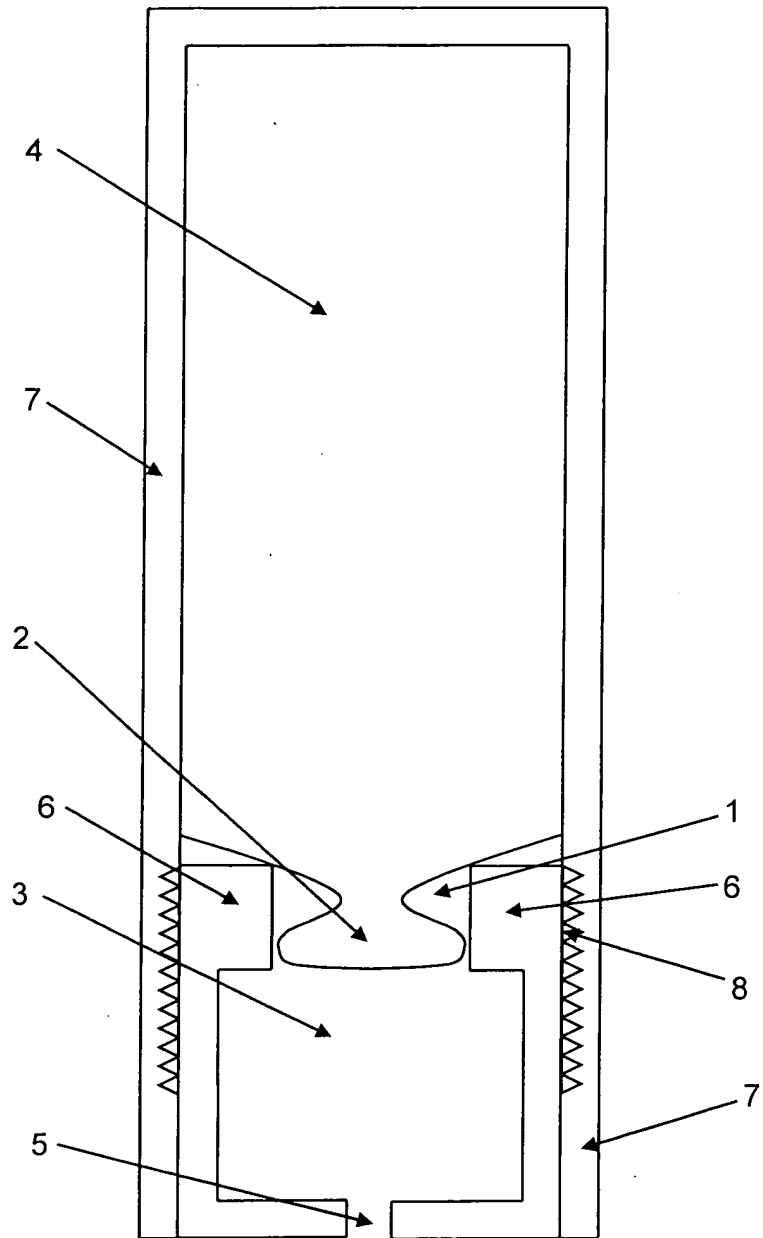
9. Dispositif selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le récipient externe (7, 17, 27) est réalisé en plastique élastique comme du caoutchouc et/ou que le récipient externe (7, 17, 27) est moulé à la manière d'un soufflet au moins dans une région (19, 29). 5 10
10. Dispositif selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le récipient externe (7, 17, 27), l'ampoule (4, 14, 24) et/ou la connexion (1, 11, 21) sont à symétrie de rotation, notamment cylindriques. 15
11. Dispositif selon une des revendications 6 à 10, **caractérisé en ce que** le récipient externe (7, 17, 27) est une enveloppe de cylindre ouverte des deux côtés, notamment une gaine thermorétractable, qui connecte l'ampoule (4, 14, 24) et le corps creux l'un à l'autre de manière étanche au gaz. 20
12. Système de cartouche comprenant un dispositif selon une des revendications précédentes et une cartouche de ciment (51) qui est connectée à l'ouverture (5, 15, 25) par le biais d'une conduite (53). 25
13. Système de cartouche selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** 30
le dispositif et la cartouche de ciment (51) sont disposés sur une partie de base (50) et le dispositif est fixé sur la partie de base (50) de telle sorte que du liquide s'écoule en raison de la pesanteur et/ou en raison d'une pression différentielle de l'ampoule ouverte (4, 14, 24) à travers l'espace creux (3, 13, 23) et l'ouverture (5, 15, 25) dans la conduite (53) dans la partie de base (50). 35

40

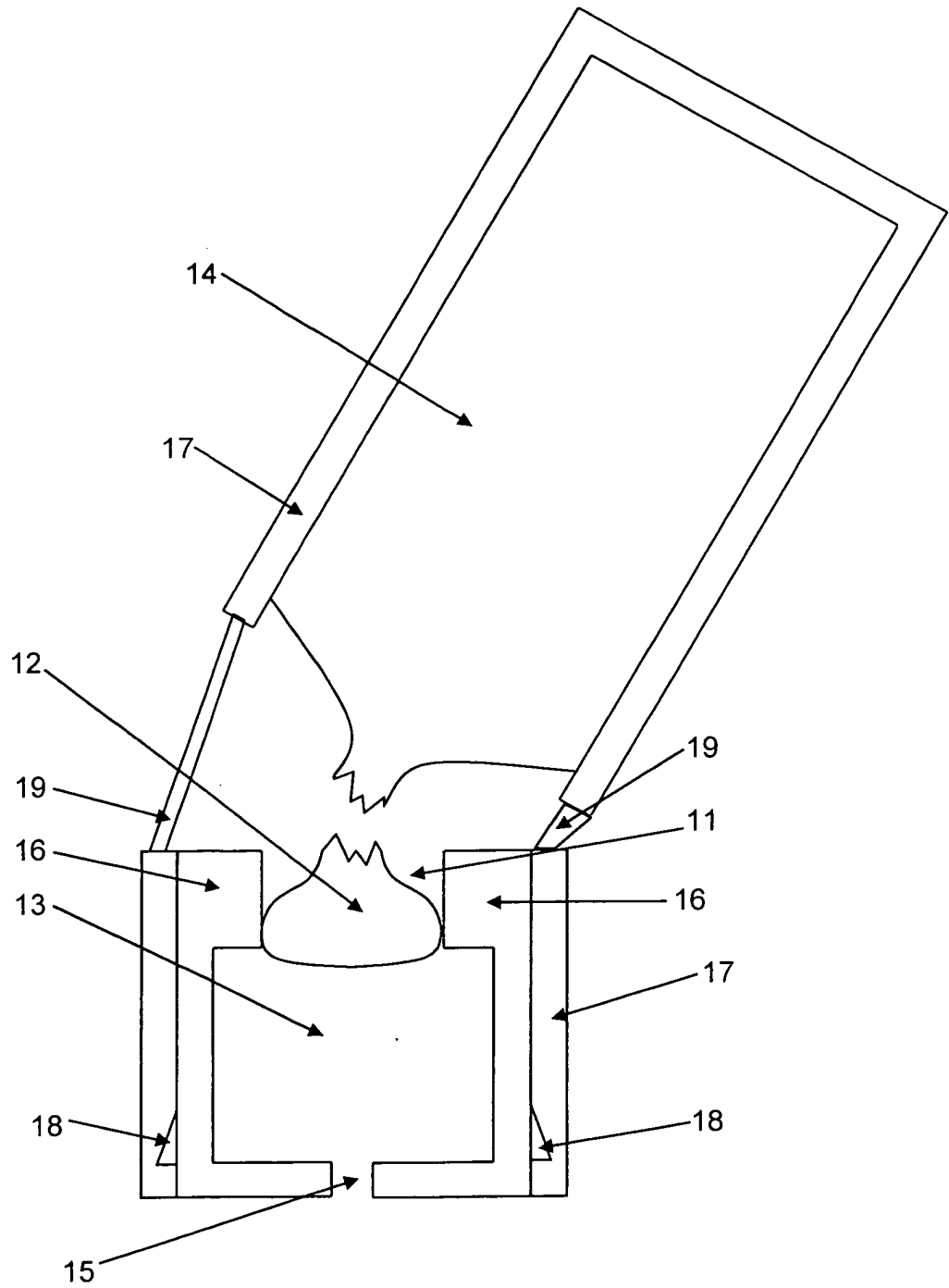
45

50

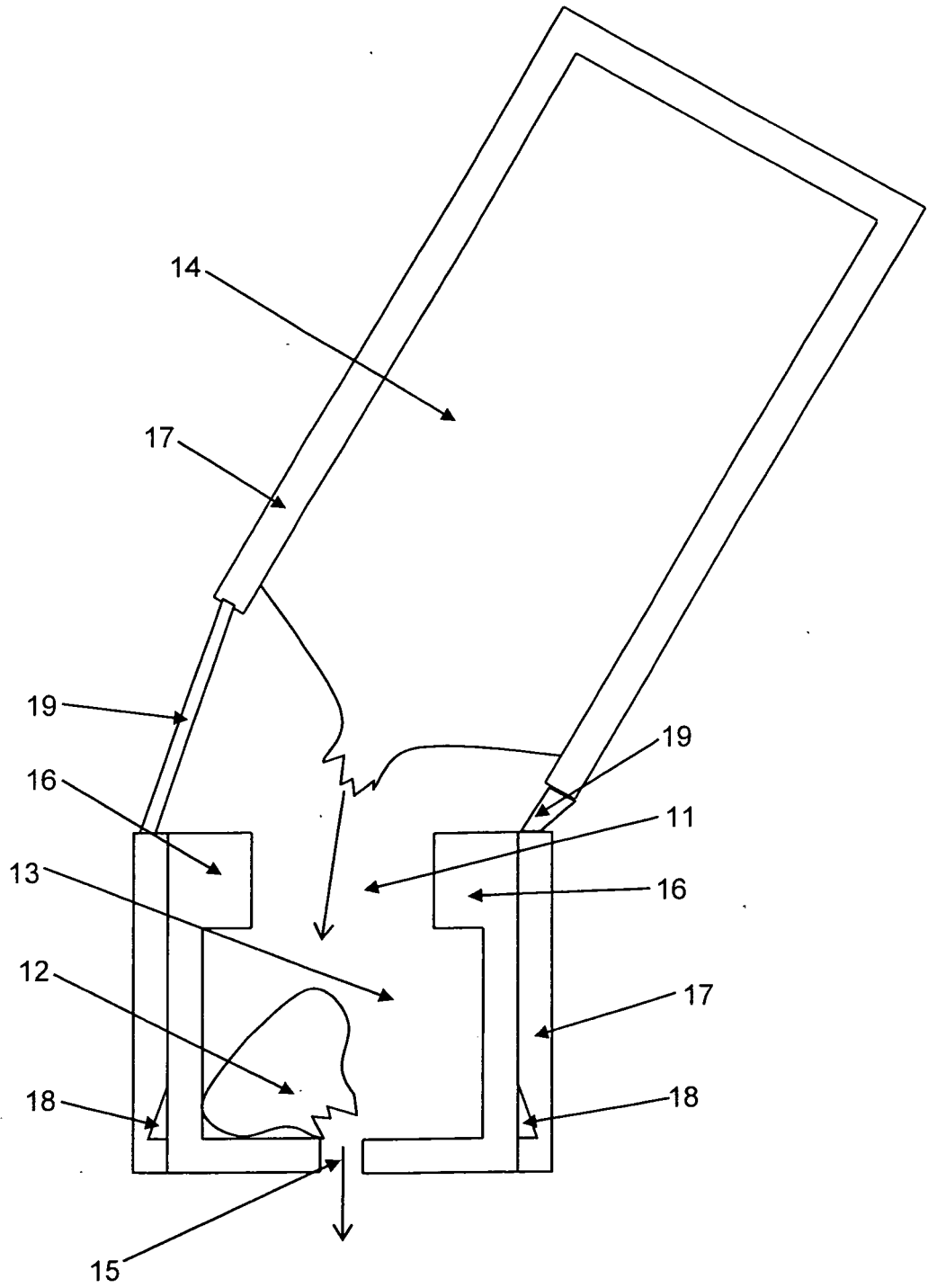
55



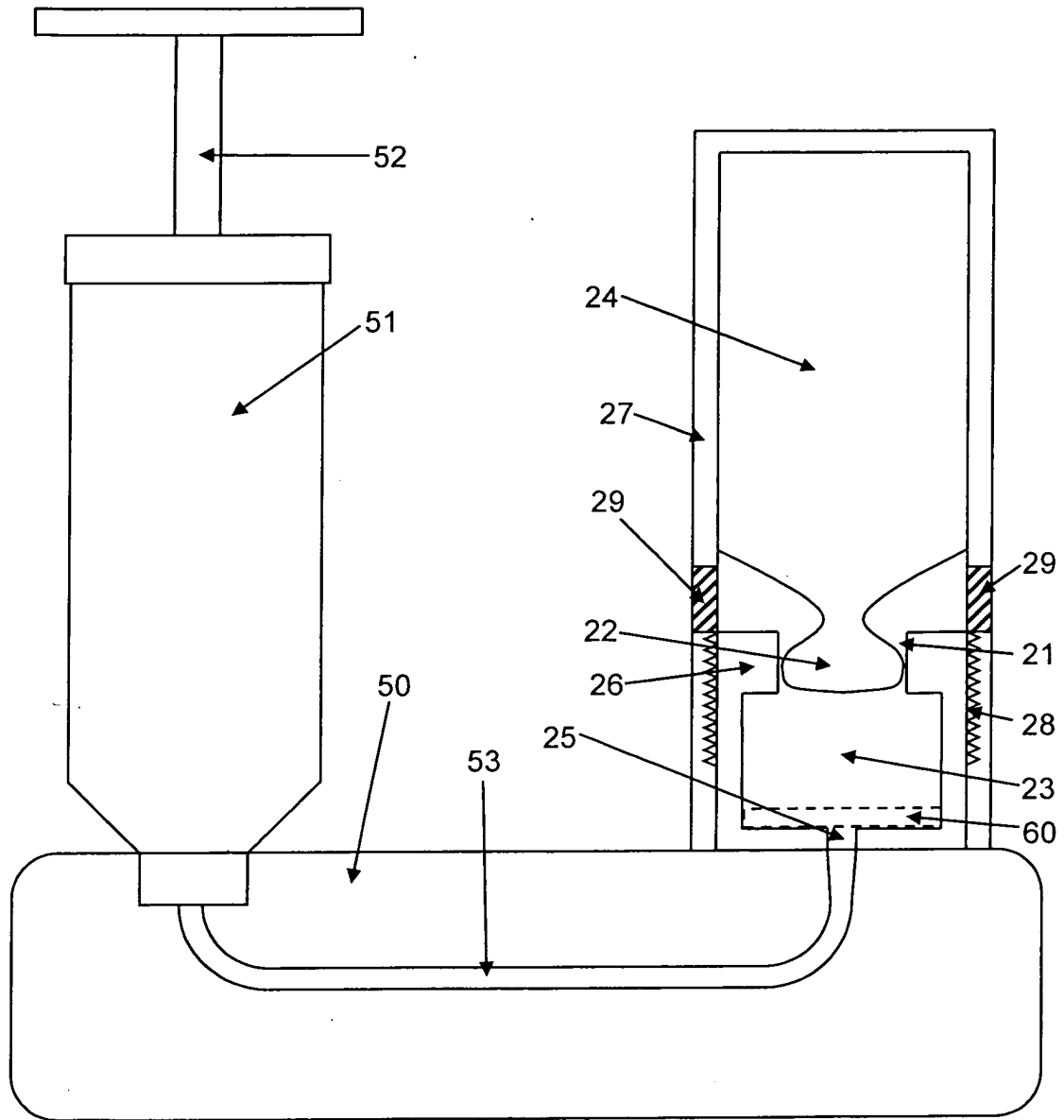
Figur 1



Figur 2



Figur 3



Figur 4

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 5624184 A [0004]
- US 4671263 A [0004]
- US 4973168 A [0004]
- US 5100241 A [0004]
- WO 9967015 A1 [0004]
- EP 1020167 A2 [0004]
- US 5586821 A [0004]
- EP 1016452 A2 [0004]
- DE 3640279 A1 [0004]
- WO 9426403 A1 [0004]
- EP 0692229 A1 [0004] [0005]
- EP 1005901 A2 [0004]
- US 5344232 A [0004]
- US 5997544 A [0005]
- US 6709149 B1 [0005]
- DE 19532015 A1 [0007] [0010]
- WO 9718031 A1 [0008]
- EP 1031333 A1 [0009]
- WO 2010012114 A1 [0010]
- EP 0079983 A1 [0012]
- US 6832703 B1 [0014]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- **CHARNLEY, J.** Anchorage of the femoral head prosthesis of the shaft of the femur. *J. Bone Joint Surg.*, 1960, vol. 42, 28-30 [0003]
- **BREUSCH SJ et al.** Der Stand der Zementiertechnik in Deutschland. *Z Orthop*, 1999, vol. 137, 101-07 [0004]