



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 317 961 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
11.06.2003 Patentblatt 2003/24

(51) Int Cl.7: **B01L 3/14**

(21) Anmeldenummer: **02024788.8**

(22) Anmeldetag: **07.11.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Löhn, Jürgen**
27419 Klein-Meckelsen (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte**
Hauck, Graalfs, Wehnert, Döring, Siemons,
Schildberg
Neuer Wall 41
20354 Hamburg (DE)

(30) Priorität: **05.12.2001 DE 10159804**

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

(54) **Deckelgefäß**

(57) Deckelgefäß aus elastischem Kunststoff für den Laboreinsatz, insbesondere in der PCR-Technik, mit einem röhrenförmigen Gefäß, das einen Gefäßboden und anderenends eine Gefäßöffnung hat, einem Deckel, der einen Deckelboden und auf einer Seite des Deckelbodens mindestens einen Hohlzylinder hat, der durch die Gefäßöffnung in einen Dichtsitz an

der Gefäßinnenwand einsetzbar ist und/oder der auf das Ende des Gefäßes mit der Gefäßöffnung in einen Dichtsitz auf der Gefäßaußenwand im Bereich des Axialabschnittes aufsetzbar ist und zumindest einem Axialabschnitt des Hohlzylinders oder des Gefäßes im Bereich des Dichtsitzes, über den der Hohlzylinder oder das Gefäß in Umfangsrichtung abwechselnd in härtere und weichere Segmente unterteilt ist.

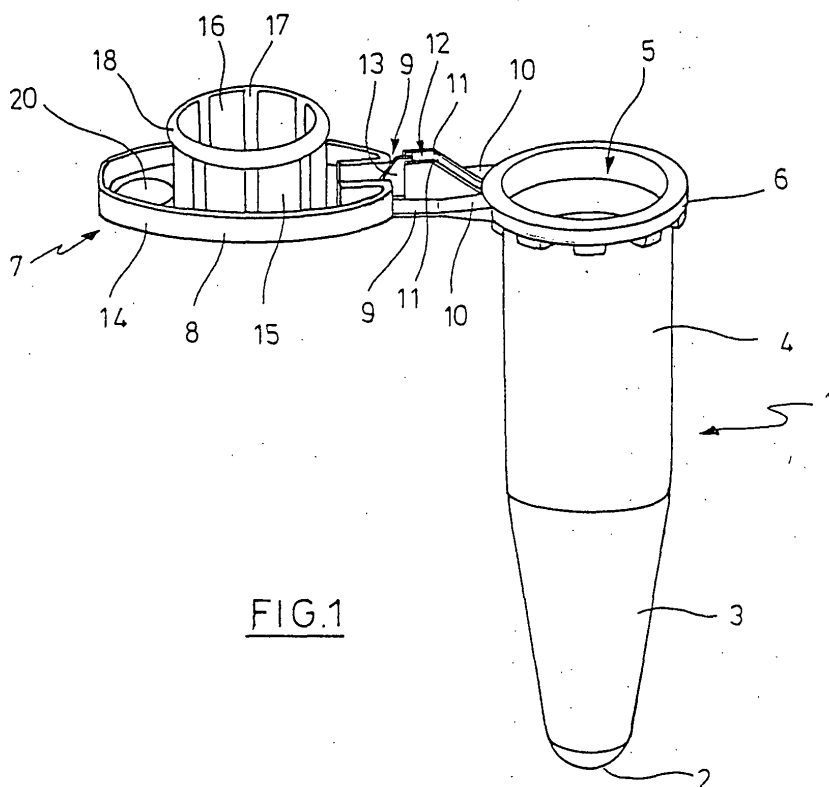


FIG.1

EP 1 317 961 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Deckelgefäß aus Kunststoff für den Laboreinsatz, insbesondere unter erhöhten Temperaturbedingungen, u.a. in der PCR-Technik.

[0002] Deckelgefäße der eingangs genannten Art haben typischerweise ein Fassungsvermögen von wenigen Millilitern oder unterhalb einem Milliliter.

[0003] Bekannte Deckelgefäße umfassen ein Gefäß und einen Deckel mit einem Deckelboden und einem Hohlzylinder auf einer Seite des Deckelbodens, der entweder stopfenartig in eine Gefäßöffnung hineingesteckt wird oder kappenartig auf das Gefäßende mit der Gefäßöffnung aufgesetzt wird, um an der Gefäßaußenwand abzudichten. Der Deckel kann getrennt von dem Gefäß ausgebildet oder mit diesem über ein Scharnierband verbunden sein.

[0004] Bei den bekannten Deckelgefäßen kann der Deckel undicht werden oder aufspringen, wenn sich der Druck im Gefäß über Umgebungsdruck erhöht. Dies kann beispielsweise beim Temperieren von Proben in den Deckelgefäßen eintreten. Besonders tritt dieses Problem bei der Polymerase-Ketten-Reaktion (polymerase chain reaction, PCR) auf, bei der zur Vervielfältigung der DNA Proben in den Deckelgefäßen mittels sogenannter Thermocycler bei erhöhten Temperaturen behandelt werden. Die PCR umfaßt die drei Schritte der Denaturierung bei 94 °C, des Annealing bei 40 bis 60 °C und der DNA-Synthese bei 72 °C, die vielfach (meist 25 bis 30 Mal) wiederholt werden.

[0005] Führt die Druck(Wechsel)-Belastung zu Undichtigkeiten bzw. zum Aufspringen des Deckels, so kann dies zu Kontaminationen anderer Proben bzw. der Laborumgebung kommen.

[0006] Davon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Deckelgefäß zu schaffen, bei dem der Deckel besser gegen Undichtigkeiten und/oder Aufspringen aufgrund eines Druckunterschiedes zwischen dem Inneren des Gefäßes und der Umgebung geschützt ist.

[0007] Die Aufgabe wird durch ein Deckelgefäß mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0008] Erfindungsgemäß hat das Deckelgefäß aus Kunststoff für den Laboreinsatz, insbesondere in der PCR-Technik,

- ein röhrenförmiges Gefäß, das einenends einen Gefäßboden und anderenends eine Gefäßöffnung hat,
- einen Deckel, der einen Deckelboden und auf einer Seite des Deckelbodens mindestens einen Hohlzylinder hat, der durch die Gefäßöffnung in einen Dichtsitz an der Gefäßinnenwand einsetzbar ist und/oder der auf das Ende des Gefäßes mit der Ge-

fäßöffnung in einen Dichtsitz auf der Gefäßaußenwand aufsetzbar ist und

- zumindest einen Axialabschnitt des Hohlzylinders oder des Gefäßes im Bereich des Dichtsitzes, über den der Hohlzylinder oder das Gefäß in Umfangsrichtung abwechselnd in härtere und weichere Segmente unterteilt ist.

[0009] Bei den erfindungsgemäßen Deckelgefäßen liegen die Dichtungspartner, d.h. der Hohlzylinder des Deckels und die Gefäßinnenwand oder die Gefäßaußenwand, im Bereich des Dichtsitzes mit einer Vorspannung aneinander an, um eine Abdichtung zu erzielen. Der Hohlzylinder und das Gefäß weisen eine Biegesteifigkeit auf, die ein einfaches und sicheres Schließen des Deckels gewährleistet, ohne eine dieses verhindernde Deformation der Dichtbereiche. Bei herkömmlichen Deckelgefäßen sind jedoch die umlaufenden Dichtbereiche auch radial sehr steif, so daß bei erhöhtem Druck im Gefäß keine oder kaum eine Verstärkung der Dichtwirkung durch Aufweitung des inneren Dichtungspartners möglich ist. Bei den erfindungsgemäßen Deckelgefäßen wird hingegen durch die abwechselnden härteren und weichen Segmente des inneren Dichtungspartners seine zumindest teilweise Aufweitung unter erhöhtem Druck im Gefäß erreicht und damit eine aktive Verstärkung der Abdichtung. Zudem erhöht sich mit steigendem Druck im Gefäß die in der Dichtfläche wirkende Haltekraft, die den Deckel trotz der erhöhten Krafteinwirkung auf den Deckelboden am Gefäß festhält.

[0010] Ein weiterer Vorteil im Vergleich zu Gefäßen mit Vollstopfen ist, daß der Hohlraum direkt unter der Gefäßöffnung als Ausdehnungsvolumen beispielsweise beim Erwärmen oder beim Schütteln der Probe genutzt werden kann. Zudem wird das Verschließen des Deckels bei gleichem Übermaß zwischen Deckel und Gefäß gegenüber herkömmlichen Verschlüssen aufgrund der weichen Segmente erleichtert. Ferner kann mit geringerem Übermaß gearbeitet werden, wenn das Deckelgefäß so ausgelegt ist, daß der Druck im Gefäß die Dichtwirkung und die Haltekraft hinreichend verstärkt.

[0011] Vorstehende Vorteile kommen auch bei einem Gefäß für Kältebehandlung von Proben zum Tragen, wenn der äußere Dichtungspartner mit den härteren und weichen Segmenten versehen wird, weil dieser dann bei einem den Druck im Gefäß übersteigenden Umgebungsdruck stärker gegen den innen liegenden Dichtungspartner gedrückt wird.

[0012] Gemäß einer Ausgestaltung geht der Axialabschnitt des Hohlzylinders vom freien Ende des Hohlzylinders aus oder geht der Axialabschnitt des Gefäßes vom Ende des Gefäßes mit der Gefäßöffnung aus, wodurch eine besonders starke Aufweitbarkeit am freien Ende des Hohlzylinders bzw. am Gefäßende mit der Gefäßöffnung erreicht wird mit einer einhergehenden Stei-

gerung der Dichtwirkung und der Haltekraft.

[0013] Ebenfalls zur Steigerung der Dichtwirkung und der Haltekraft ist gemäß einer Ausgestaltung der Axialabschnitt des Deckels bis zum Deckelboden erstreckt oder erstreckt sich der Axialabschnitt des Gefäßes zu-

[0014] Gemäß einer Ausgestaltung weisen die härteren und weichen Segmente achsparallele oder zur Achse geneigte oder ineinandergreifende Ränder auf. Die achsparallelen oder zur Achse geneigten Ränder haben insbesondere spritztechnische Vorteile. Bei zur Achse geneigten oder ineinandergreifenden Rändern kann eine konstruktive Verkrallung der Segmente erreicht werden, was bei deren Herstellung aus verschiedenen Materialien von Vorteil sein kann.

[0015] Gemäß einer Ausgestaltung weist der Hohlzylinder oder das Gefäß zumindest im Bereich des Axialabschnittes innen und/oder außen eine weiche Materialschicht auf.

[0016] Gemäß einer Ausgestaltung weist der Hohlzylinder am freien Ende oder das Gefäß an der Gefäßöffnung einen Dichtwulst auf. Dieser kann die Dichtwirkung insbesondere durch Erhöhung der Flächenpressung steigern.

[0017] Gemäß einer Ausgestaltung ist der Dichtwulst weicher als die härteren Segmente. Hierdurch kann insbesondere der Reibkoeffizient zwischen dem Gefäß und dem Deckel erhöht werden, um die Haltekraft zu steigern.

[0018] Gemäß einer Ausgestaltung weist der Deckel oder das Gefäß am körpernahen Ende des Axialabschnittes mindestens einen ganz oder teilweise umlaufenden Ringabschnitt auf, der weicher als die härteren Segmente ist. Der mindestens eine Ringabschnitt kann die radiale Aufweitbarkeit bzw. Zusammendrückbarkeit des Axialabschnittes steigern, insbesondere wenn er sich entlang der Basis der härteren Segmente erstreckt.

[0019] Gemäß einer Ausgestaltung ist der Ringabschnitt an der Basis des Hohlzylinders im Deckelboden angeordnet und weicher als der übrige Deckelboden, ebenfalls um die radiale Aufweitbarkeit bzw. Zusammendrückbarkeit des Axialabschnittes zu steigern. Aus demselben Grunde hat gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Deckelboden Radialabschnitte, die strahlenförmig von dem Ringabschnitt nach außen verlaufen und ebenfalls weicher als der übrige Deckelboden sind.

[0020] Gemäß einer Ausgestaltung umfassen die weichen Bereiche (d.h. die weichen Segmente und/oder der Dichtwulst und/oder der Ringabschnitt und/oder die Radialabschnitte) dasselbe Material wie die angrenzenden härteren Bereiche (d.h. die härteren Segmente und/oder andere Bereiche des Deckels oder des Gefäßes), haben jedoch demgegenüber eine geringere Wandstärke. Die Weichheit wird dabei durch eine strukturelle Schwächung des Materials in den betreffenden Bereichen erhöht.

[0021] Gemäß einer Ausgestaltung umfassen die

weichen Bereiche (d.h. die weiteren Segmente und/oder der Dichtwulst und/oder der Ringabschnitt und/oder die Radialabschnitte) ein weiches Material als die angrenzenden härteren Bereiche (d.h. die härteren Segmente und/oder andere Bereiche des Deckels oder Gefäßes). Hierbei wird die Weichheit durch Einsatz weicherer Materialien erhöht. Die Weichheit kann auch kombiniert durch Wandstärkenminderung und Materialeinsatz gesteigert werden.

[0022] Gemäß einer Ausgestaltung ist der Deckel und/oder das Gefäß innerhalb der weichen Bereiche überall aus demselben weichen Material und außerhalb dieser Bereiche überall aus demselben härteren Material gebildet. Der Deckel und/oder das Gefäß bestehen dann aus nur zwei Komponenten.

[0023] Gemäß einer Ausgestaltung ist das härtere Material Polypropylen oder Polyethylen und/oder das weichere Material Silikon oder ein thermoplastisches Elastomer oder ein Elastomer oder ein anderer weicher Polymerwerkstoff. Insbesondere können für das härtere Material und das weichere Material Kunststoffe zum Einsatz kommen, die besonders gute Hafteigenschaften miteinander besitzen.

[0024] Gemäß einer Ausgestaltung umfaßt das Deckelgefäß mindestens zwei Kunststoffkomponenten mit verschiedenen E-Modulen. Vorzugsweise sind die weichen Segmente aus einem Material, dessen E-Modul um eine oder mehrere Zehnerpotenzen geringer ist, als der E-Modul des Materials, aus dem die härteren Segmente bestehen.

[0025] Die Erfindung umfaßt die Ausbildung von Gefäß und Deckel jeweils als separates Bauteil. Ferner umfaßt die Erfindung Gefäße und Deckel, die separate und miteinander verbindbare Bauteile sind, beispielsweise mittels einer Lasche, die mit einem der Bauteile einteilig verbunden ist und einen Ring zur Verbindung mit dem Außenumfang des anderen Bauteiles aufweist. Bei separater Ausbildung können Deckel und Gefäß ganz oder teilweise aus demselben oder denselben Kunststoffmaterialien bestehen. Sie können aber auch verschiedene Kunststoffmaterialien umfassen oder gänzlich aus verschiedenen Kunststoffmaterialien hergestellt sein. Als Herstellungsmethoden kommen für Deckel und Gefäß insbesondere Ein- und/oder Mehrkomponentenspritzgußverfahren in Betracht.

[0026] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung sind der Deckel und das Gefäß einteilig in einem Ein- oder Mehrkomponentenspritzgußverfahren hergestellt. Sie können dann insbesondere ein Filmscharnier umfassen, das Deckel und Gefäß miteinander verbindet. Einbezogen wird aber auch die Möglichkeit, Deckel und Gefäß über eine Trennstelle lösbar miteinander zu verbinden, wobei die Trennstelle zum Schließen des Gefäßes aufzutrennen ist.

[0027] Gemäß einer Ausgestaltung besteht der Deckel in seinem mittleren Radiusbereich aus einem elastischen Kunststoff, um nach einer Perforation, z.B. mittels einer Kanüle zu Zwecken der Probennahme, selbsttätig-

ge Dichteigenschaften zu gewährleisten.

[0028] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 ein Deckelgefäß mit härteren und weichen Segmenten mit achsparallelen Rändern im Deckel bei geöffnetem Deckel in perspektivischer Seitenansicht;

Fig. 2 Deckel desselben Deckelgefäßes in einer Perspektivansicht schräg von oben;

Fig. 3 dasselbe Deckelgefäß geschlossen in einer perspektivischen Seitenansicht;

Fig. 4a und b ein anderer Deckel in unbelastetem Zustand (in Strichlinien gekennzeichnet) und mit Innendruck belastet (in unterschiedlichen Dunkeltönen entsprechend der Verformung) in einem perspektivischen Schnittbild (Fig. 4a) und Legende mit der Zuordnung der Dunkeltöne zum Verformungsmaß in Millimetern (Fig. 4b);

Fig. 5 a und b Deckel eines herkömmlichen Deckelgefäßes mit Innendruck belastet (in unterschiedlichen Dunkeltönen entsprechend der Verformung) in einer perspektivischen Seitenansicht (Fig. 5a) und Legende mit der Zuordnung der Dunkeltöne zum Verformungsmaß in Millimetern (Fig. 5b);

Fig. 6 ein anderer Deckel mit härteren und weichen Segmenten mit zur Achse geneigten Rändern in einer perspektivischen Unteransicht;

Fig. 7 derselbe Deckel in einer perspektivischen Ansicht schräg von oben;

Fig. 8 ein anderer Deckel mit achsparallelen Segmenten und weichen Ringabschnitten im Deckelboden in einer perspektivischen Ansicht schräg von unten;

Fig. 9 derselbe Deckel in einer perspektivischen Ansicht schräg von oben;

Fig. 10 ein anderer Deckel eines weiteren Deckelgefäßes mit achsparallelen Segmenten und weichen Ringabschnitten und Radialabschnitten im

Dekkelboden in einem perspektivischen Schnittbild schräg von oben.

[0029] Bei der nachfolgenden Erläuterung verschiedener Ausführungsbeispiele sind gleich bezeichnete Elemente mit denselben Bezugsziffern versehen. Soweit diese Elemente strukturelle Unterschiede aufweisen, ist dies durch Anstriche an den Bezugsziffern gekennzeichnet.

[0030] Das Deckelgefäß gemäß Fig. 1 bis 3 hat ein Gefäß 1 mit einem schalenförmigen Boden 2, einem angrenzenden Konusabschnitt 3 und einem daran angrenzenden Zylinderabschnitt 4, der eine Gefäßöffnung 5 und einen diese umgebenden Gefäßflansch 6 aufweist.

[0031] Ferner hat das Deckelgefäß einen Deckel 7 mit einem Deckelboden 8, der im Beispiel etwa die Form zweier übereinstimmender, gleichschenkliger Trapeze hat, die an der großen Grundlinie aneinandergesetzt sind.

[0032] Der Gefäßflansch 6 ist mit dem Deckelboden 8 über zwei parallele Scharnierbänder 9 verbunden, die angrenzend an den Gefäßflansch 6 Seitenabschnitte 10 haben, in denen sie praktisch nicht flexibel sind.

[0033] Zwischen den Scharnierbändern 9 gehen vom Gefäßflansch 6 zwei parallele Gabelzinken 11 aus, zwischen denen ein Spalt 12 ausgebildet ist. Auf den Spalt 12 ist eine Rastnase 13 ausgerichtet, die an ihrer Spitze mit dem Deckelboden 8 verbunden ist.

[0034] Einzelheiten dieser Rastelemente und ihrer Funktion sind in der DE 196 45 892 C2 insbesondere anhand der Fig. 1 bis 4 beschrieben, deren Inhalt durch Bezugnahme einbezogen wird.

[0035] Der Deckelboden 8 hat am Rand eine Einfassung 14, die von seiner Innenseite vorsteht. Im Bereich der Rastnase 13 ist die Einfassung 14 unterbrochen.

[0036] Der Deckelboden 8 trägt innen einen Hohlzylinder 15, der am gesamten Umfang einen Abstand von der Einfassung 14 aufweist und über diese hinausragt.

[0037] Der Hohlzylinder 15 ist in Umfangsrichtung abwechselnd in härtere Segmente 16 und weichere Segmente 17 unterteilt, die sich in Axialrichtung über den gesamten Hohlzylinder 15 erstrecken. Die härteren Segmente 16 können in ihrem Verhältnis zu den weicheren Segmenten 17 in größeren Bereichen variabel gestaltet werden und besitzen optimal ein Verhältnis von 1:1 hinsichtlich ihrer Erstreckung in Umfangsrichtung.

[0038] Am freien Ende hat der Hohlzylinder 15 außen einen umlaufenden Dichtwulst 18, der ebenfalls weicher ist als die härteren Segmente 16.

[0039] Der Deckelboden 8 hat an der Basis des Hohlzylinders innen einen am Innenumfang des Hohlzylinders umlaufenden Ringabschnitt 19, der ebenfalls aus einem weichen Material als die Segmente 16 ist.

[0040] Zudem hat der Deckelboden 8 auf der Seite gegenüber den Filmscharnieren 9 im Abstandsbereich der Einfassung 14 und des Hohlzylinders 15 einen tropfenförmigen, weicheren Bereich 20, der durch den Dek-

kelboden 8 hindurchgeht.

[0041] Die weicheren Segmente 17, der Dichtwulst 16, der Ringabschnitt 19 und der tropfenförmige Bereich 20 sind aus demselben weicheren Material hergestellt.

[0042] Die übrigen Bereiche des Deckelbodens 8 sind aus demselben härteren Material wie die härteren Segmente 16. Die Scharniere 9, die Rastelemente 12, 13 und das Gefäß 1 bestehen ebenfalls aus diesem Material.

[0043] Das gesamte Deckelgefäß ist im Zweikomponenten-Spritzgußverfahren aus den beiden Materialien hergestellt. Nach dem Spritzen des härteren Materials werden über den Ringabschnitt 19 die weicheren Segmente 17 in den Spalten zwischen den Segmenten 16, der Dichtwulst 18 und der tropfenförmige Bereich 20 mit dem weicheren Material aufgefüllt.

[0044] Der Deckel 7 wird durch Eindrücken des Hohlzylinders 15 in die Gefäßöffnung 5 geschlossen. Der Dichtwulst 15 kommt dabei unter Vorspannung zur Anlage an der Gefäßinnenwand, d.h. bildet mit dieser einen Dichtsitz. In dieser Dichtposition stützt sich der seitlich über den Hohlzylinder 15 überstehende Boden 8 oben auf dem Gefäßflansch 6 ab.

[0045] Steigt der Druck im Gefäß 1, so weitet sich der Hohlzylinder 15 aufgrund der weichen, dehnungsfähigen Segmente 17 auf. Die Abdichtung zwischen Dichtwulst 15 und Gefäßinnenwand wird hierdurch verstärkt und außerdem die von der Gefäßinnenwand auf den Dichtwulst 15 ausgeübte Reibkraft. Hierdurch ist der Deckel 7 gegen ein Aufdrücken durch die auf den Deckelboden 8 wirkende Kraft gesichert.

[0046] Die Fig. 4 und 5, die Ergebnisse von FEM (Finite Elemente Methode)-Berechnungen zeigen, verdeutlichen das unterschiedliche Verformungsverhalten eines erfindungsgemäßen und eines herkömmlichen Deckel bei einem Druck von 4 bar im Gefäß.

[0047] Bei den Berechnungen wurde davon ausgegangen, daß das härtere Material des erfindungsgemäßen Deckels 7' ein PP mit einem E-Modul von 1400 Newton/mm² ist und der herkömmliche Deckel 7'' komplett aus diesem Material besteht. Für das weichere Material bei dem erfindungsgemäß Deckel wurde ein TPE mit einem E-Modul von 6,1 Newton/mm² zugrunde gelegt.

[0048] Zur Vereinfachung wurden die Berechnungen für Deckel 7', 7'' durchgeführt, bei denen der Deckelboden 8', 8'' keinen seitlichen Überstand über den Hohlzylinder 15', 15'' aufweist. Bei dem erfindungsgemäßen Deckel 7', bei dem der Hohlzylinder 15' über die gesamte Axiallänge in Umfangsrichtung abwechselnd mit härteren Segmenten 16' und weicheren Segmenten 17' versehen ist, ergeben sich die stärksten Verformung am freien Ende, wo die Abdichtung gegenüber der Gefäßinnenseite erfolgt. Der Deckelboden 8' ist praktisch unverformt. Bei dem herkömmlichen Deckel 7'' ergeben sich am freien Ende praktisch keine Verformungen, sind hingegen im Zentrum des Deckelbodens 8'' die stärksten Verformungen zu verzeichnen.

[0049] Gemäß Fig. 6 und 7 weist ein weiterer Deckel 7''' härtere Segmente 16''' und weichere Segmente 17''' mit schräg zur Achse geneigten Seiten auf, wobei sich die härteren Segmente 16''' zum Deckelboden 8''' und die weicheren Segmente 17''' zum freien Ende des Hohlzylinders 15''' hin verjüngen. Das Material der härteren Segmente 17''' erstreckt sich bis zur Oberseite des Deckelbodens 8'''. Auf diese Weise wird eine konstruktive Verkrallung der Weichkomponente mit der Hartkomponente erreicht.

[0050] Der Deckel 7^{IV} gemäß Fig. 8 und 9 unterscheidet sich von dem Deckel 7 gemäß Fig. 1 bis 3 dadurch, daß an der Basis des Hohlzylinders 15^{IV} ein Ringabschnitt 19^{IV} auf dem Mantel des Hohlzylinders 15^{IV} komplett umläuft und oberhalb der härteren Segmente 16^{IV} bis zur Oberseite des Deckelbodens 8^{IV} reicht. Durch die Wandstärkenreduzierung des Materials der härteren Segmente 16^{IV} am Grund des Hohlzylinders 15^{IV} wird die radiale Steifigkeit des Hohlzylinders 15^{IV} weiter vermindert und dessen Ausbiegbarkeit vergrößert.

[0051] Der Hinterschnitt zur Herstellung des Ringabschnittes 19^{IV} kann durch einen geschlitzten, ringförmigen Werkzeugkern, der durch den Deckel 7^{IV} taucht, realisiert werden.

[0052] Gemäß Fig. 10 ist die Steifigkeit des Deckelbodens 8^V des Deckels 7^V durch Ringabschnitte 21 im Deckelboden 8^V und davon ausgehende Radialabschnitte 22 aus einer weicheren Komponente reduziert. Hierdurch ergibt sich eine Reduzierung der Steifigkeit des Hohlzylinders 15^V und hiermit ebenfalls eine Verbesserung der Aufspreizbarkeit.

Patentansprüche

1. Deckelgefäß aus elastischem Kunststoff für den Laboreinsatz, insbesondere in der PCR-Technik, mit
 - einem röhrenförmigen Gefäß (1), das einenenden einen Gefäßboden (2) und anderenends eine Gefäßöffnung (5) hat,
 - einem Deckel (7), der einen Deckelboden (8) und auf einer Seite des Deckelbodens mindestens einen Hohlzylinder (15) hat, der durch die Gefäßöffnung (5) in einen Dichtsitz an der Gefäßinnenwand einsetzbar ist und/oder der auf das Ende des Gefäßes (1) mit der Gefäßöffnung (5) in einen Dichtsitz auf der Gefäßaußenwand aufsetzbar ist und
 - zumindest einem Axialabschnitt des Hohlzylinders (15) oder des Gefäßes (1) im Bereich des Dichtsitzes, über den der Hohlzylinder (15) oder das Gefäß (1) in Umfangsrichtung abwechselnd in härtere und weichere Segmente (16, 17) unterteilt ist.
2. Deckelgefäß nach Anspruch 1, das einen Deckel (7) mit nur einem Hohlzylinder (15) mit härteren und

weicheren Segmenten (16, 17) hat, der durch die Gefäßöffnung (5) in einem Dichtsitz an der Gefäßinnenwand einsetzbar ist.

3. Deckelgefäß nach Anspruch 2, das nur einen einzigen Hohlzylinder (16, 17) hat. 5
4. Deckelgefäß nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem der Axialabschnitt des Hohlzylinders (15) vom freien Ende des Hohlzylinders (15) ausgeht oder bei dem der Axialabschnitt des Gefäßes (1) vom Ende des Gefäßes (1) mit der Gefäßöffnung (5) ausgeht. 10
5. Deckelgefäß nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem der Axialabschnitt des Hohlzylinders (15) bis zum Deckelboden (5) erstreckt ist oder bei dem der Axialabschnitt des Gefäßes (1) zumindest über den gesamten Überdeckungsbereich des Hohlzylinders (15) erstreckt ist. 15 20
6. Deckelgefäß nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem die härteren und weicheren Segmente (16, 17) achsparallele oder zur Achse geneigte oder ineinandergreifende Ränder aufweisen. 25
7. Deckelgefäß nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei dem der Hohlzylinder (15) am freien Ende oder das Gefäß an der Gefäßöffnung (5) einen Dichtwulst (18) aufweist. 30
8. Deckelgefäß nach Anspruch 7, bei dem der Dichtwulst (18) weicher als die härteren Segmente (16) ist. 35
9. Deckelgefäß nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bei dem der Deckel (7) oder das Gefäß (1) am körpernahen Ende des Axialabschnittes mindestens einen ganz oder teilweise umlaufenden Ringabschnitt (19) aufweist, der weicher als die härteren Segmente (16) ist. 40
10. Deckelgefäß nach Anspruch 9, bei dem der Ringabschnitt (19) an der Basis des Hohlzylinders (15) im Deckelboden (8) angeordnet ist und weicher als der übrige Deckelboden (8) ist. 45
11. Deckelgefäß nach Anspruch 10, bei dem der Deckelboden Radialabschnitte (22) hat, die strahlenförmig von dem Ringabschnitt (21) nach außen verlaufen und ebenfalls weicher als der übrige Deckelboden (8) sind. 50
12. Deckelgefäß nach einem der Ansprüche 1 bis 11, bei dem die weicheren Bereiche (17, 18, 19, 21, 22) dasselbe Material wie die angrenzenden härteren Bereiche (16) umfassen, demgegenüber jedoch eine verringerte Wandstärke aufweisen. 55

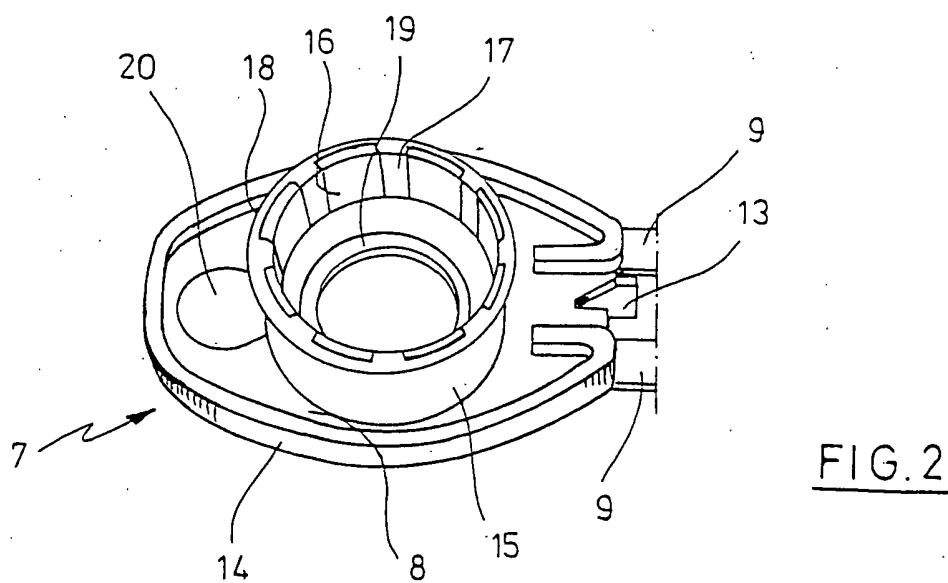
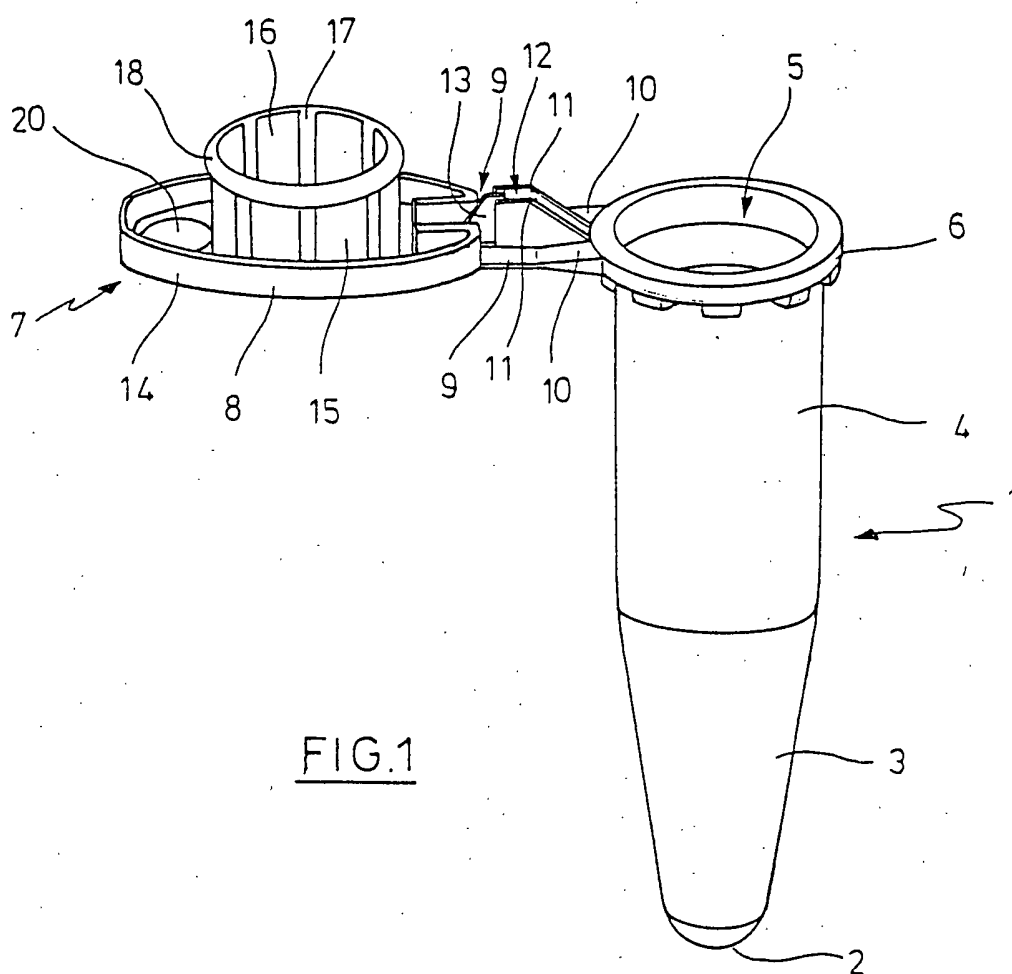
13. Deckelgefäß nach einem der Ansprüche 1 bis 12, bei dem die weicheren Bereiche (17, 18, 19, 21, 22) ein weicherer Material als die angrenzenden härteren Bereiche (16) umfassen.

14. Deckelgefäß nach einem der Ansprüche 1 bis 13, das mindestens zwei Kunststoffkomponenten mit verschiedenen E-Modulen umfaßt.

15. Deckelgefäß nach Anspruch 13 oder 14, bei dem der Deckel (7) und/oder das Gefäß (1) innerhalb der weicheren Bereiche (17, 18, 19, 21, 22) überall aus demselben weicheren Material und außerhalb dieser überall aus demselben härteren Material ist/sind.

16. Deckelgefäß nach einem der Ansprüche 13 oder 15, bei dem das härtere Material Polypropylen oder Polyethylen und/oder das weichere Material Silikon oder ein thermoplastisches Elastomer oder ein Elastomer oder ein anderer weicher Polymerwerkstoff ist.

17. Deckelgefäß nach einem der Ansprüche 1 bis 16, bei dem der Deckel (7) in seinem mittleren Radiusbereich aus einem elastischen Kunststoff besteht, um nach einer Perforation selbsttätige Dichteigenschaften zu gewährleisten.



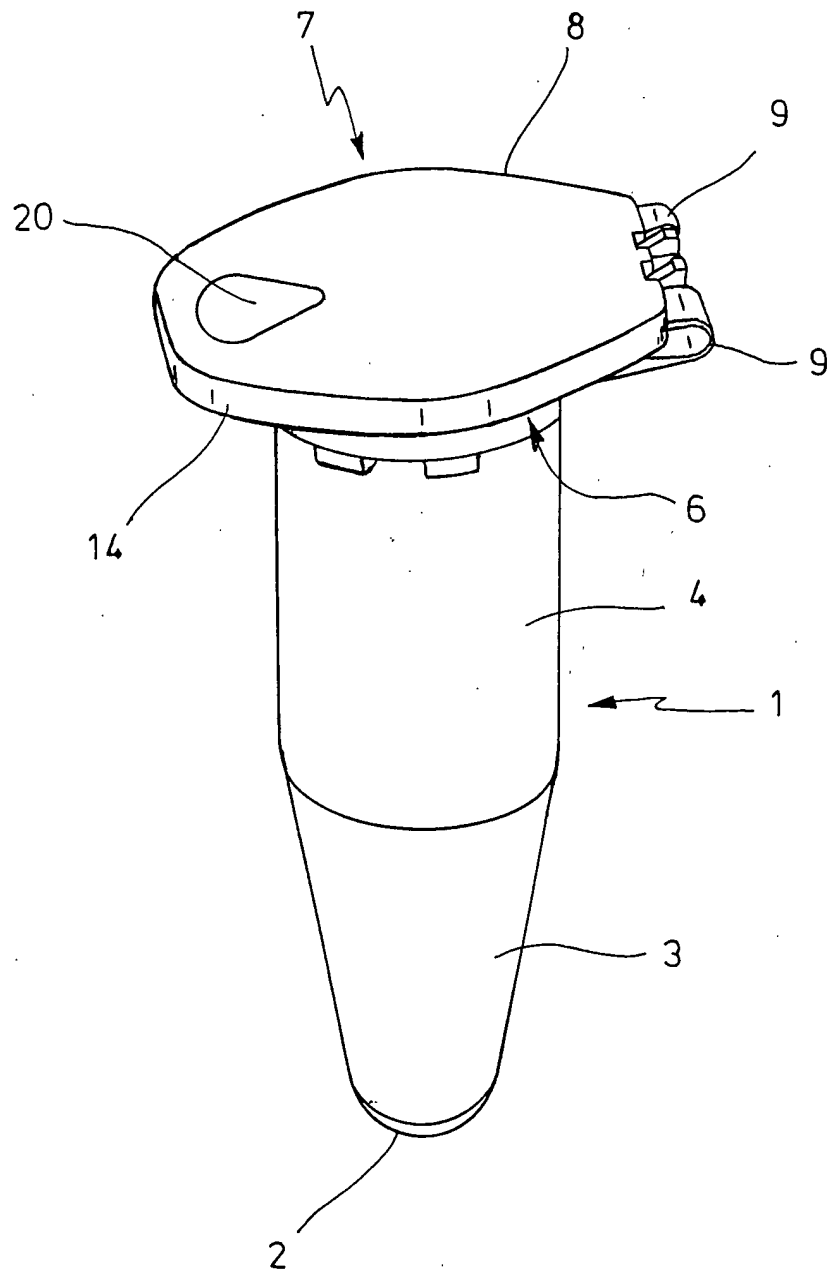


FIG. 3

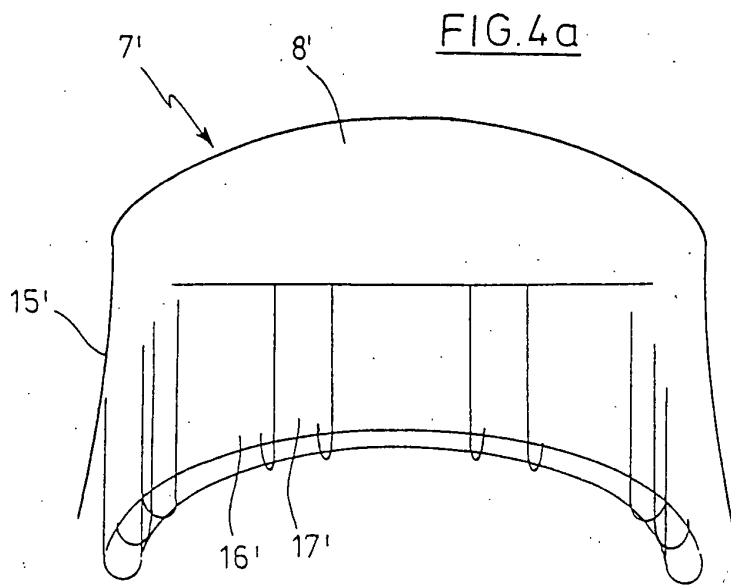


FIG. 4b

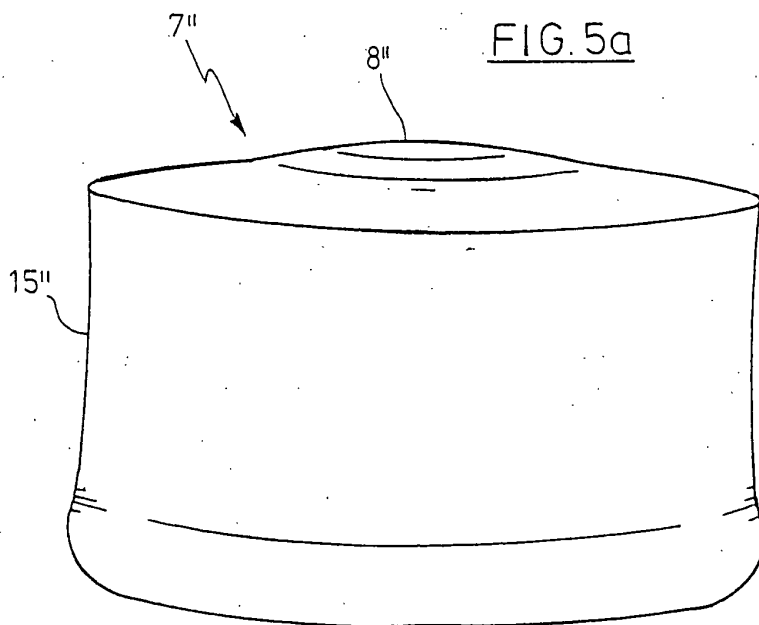
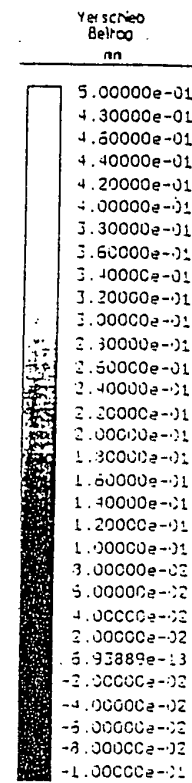
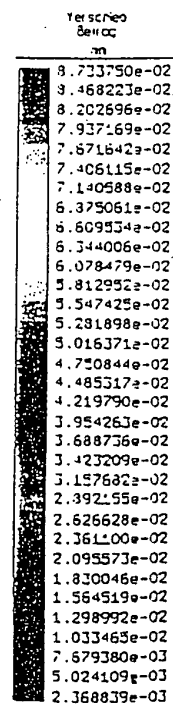


FIG. 5b



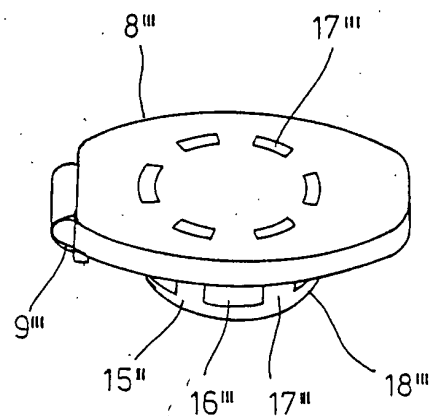
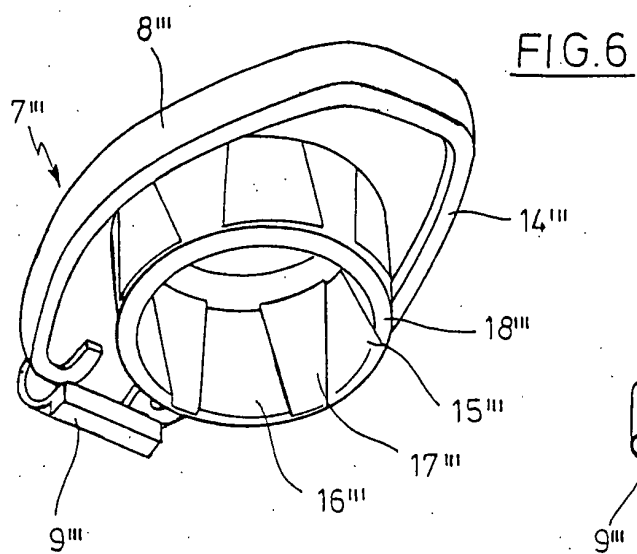


FIG. 7

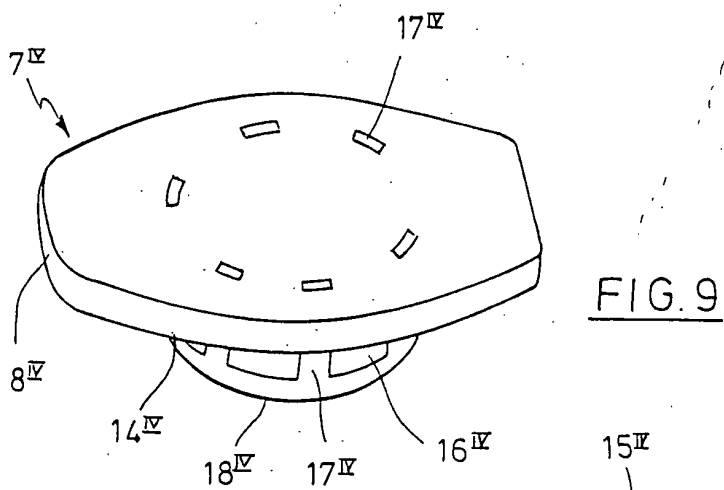


FIG. 9

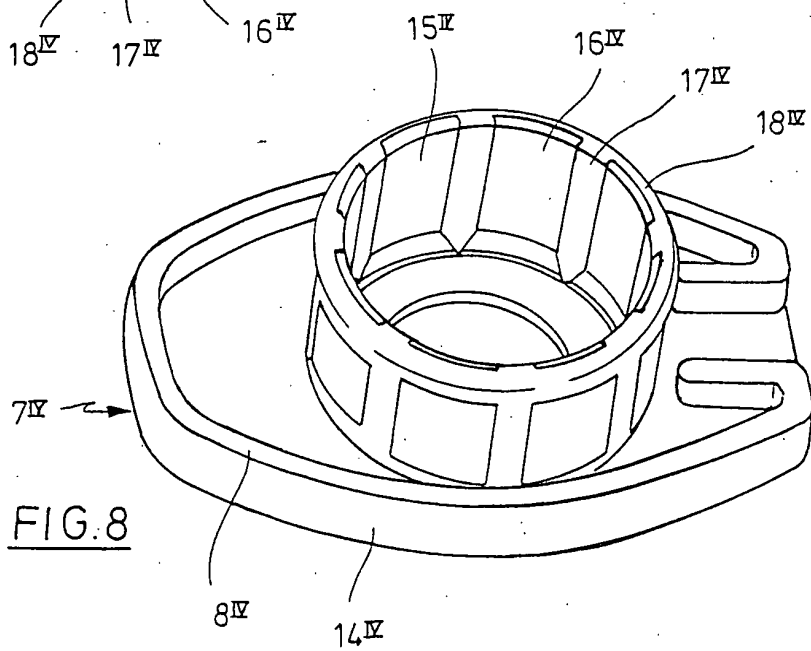


FIG. 8

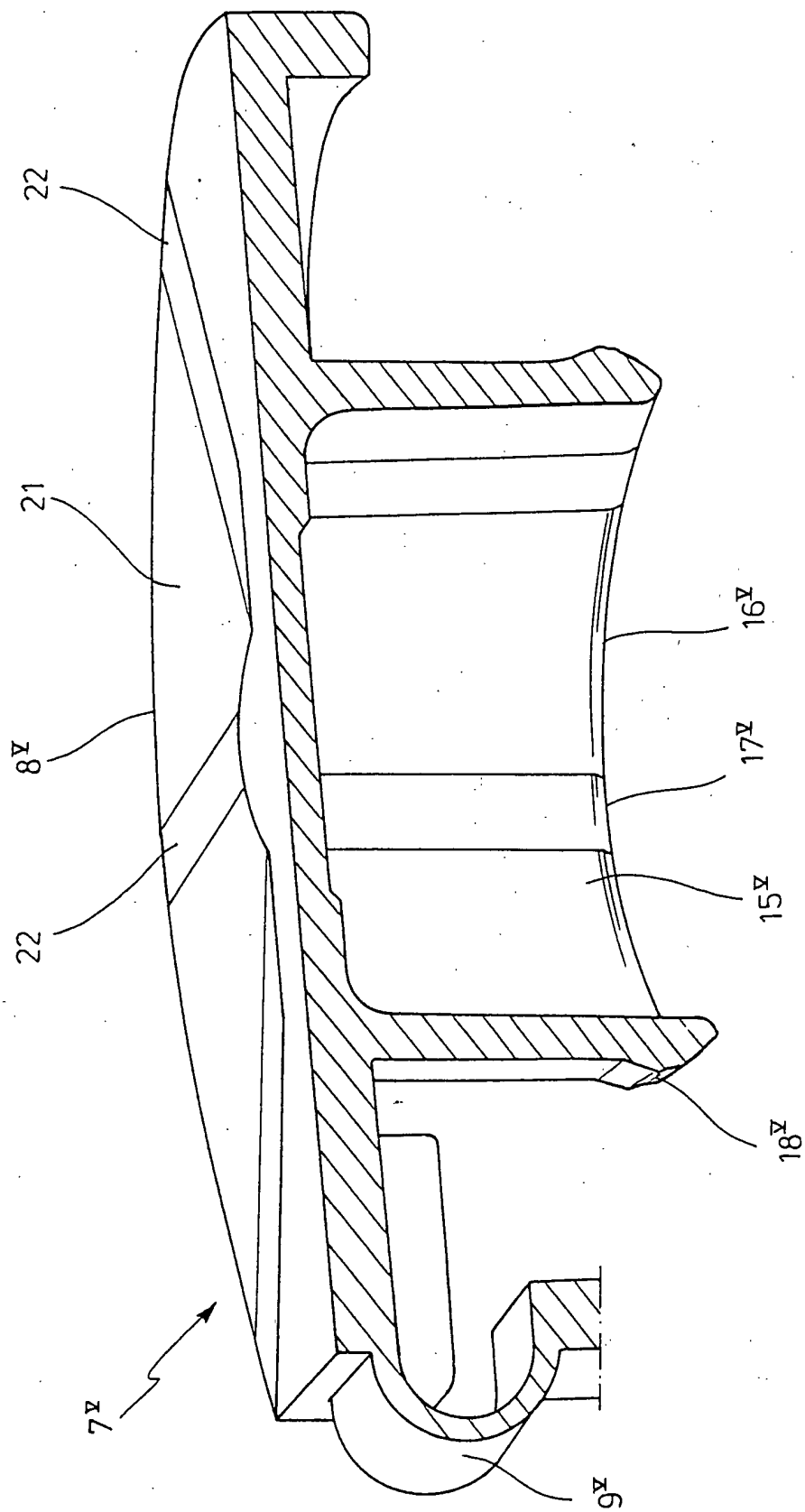


FIG. 10



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 02 02 4788

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	US 5 779 074 A (BURNS JAMES A) 14. Juli 1998 (1998-07-14) * Zusammenfassung *	1-17	B01L3/14
Y	WO 95 20527 A (INNERVISION INC) 3. August 1995 (1995-08-03) * Seite 7, Zeile 13 - Seite 11, Zeile 23 *	1,2	
Y	US 5 513 768 A (SMITH JAMES C) 7. Mai 1996 (1996-05-07) * Spalte 4, Zeile 36 - Spalte 8, Zeile 11 *	1,2	
Y	US 5 103 990 A (IRWIN CHRISTOPHER) 14. April 1992 (1992-04-14) * Anspruch 1 *	1	
D,Y	DE 196 45 892 A (EPPENDORF GERAETEBAU NETHELER) 14. Mai 1998 (1998-05-14) * das ganze Dokument *	1,2	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B01L B65D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 27. Januar 2003	Prüfer Tragoustis, M
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03 02 (P04C03)

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

EP 02 02 4788

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

27-01-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5779074	A	14-07-1998	US	5632396 A	27-05-1997
			US	5738233 A	14-04-1998
			US	5699923 A	23-12-1997

WO 9520527	A	03-08-1995	US	5513768 A	07-05-1996
			AU	1660195 A	15-08-1995
			WO	9520527 A1	03-08-1995

US 5513768	A	07-05-1996	US	5295599 A	22-03-1994
			AU	1660195 A	15-08-1995
			WO	9520527 A1	03-08-1995
			AT	174294 T	15-12-1998
			AU	4773893 A	14-02-1994
			DE	69322515 D1	21-01-1999
			DE	69322515 T2	24-06-1999
			EP	0651718 A1	10-05-1995
			JP	8500071 T	09-01-1996
			WO	9402374 A1	03-02-1994

US 5103990	A	14-04-1992	KEINE		

DE 19645892	A	14-05-1998	DE	19645892 A1	14-05-1998
			EP	0841093 A2	13-05-1998
			JP	10323176 A	08-12-1998
			US	5863791 A	26-01-1999

EPO FORM P0461

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