



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.06.2010 Patentblatt 2010/25

(51) Int Cl.:
B65D 3/14 (2006.01) B65D 3/28 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09015173.9**

(22) Anmeldetag: **08.12.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
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 SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(71) Anmelder: **PTM Packaging Tools Machinery PTE. Ltd.**
Singapore 079903 (SG)

(72) Erfinder: **Stahlecker, Werner**
73033 Göppingen (DE)

(30) Priorität: **22.12.2008 DE 102008064507**

(74) Vertreter: **Patentanwälte**
Ruff, Wilhelm, Beier, Dauster & Partner
Kronenstrasse 30
70174 Stuttgart (DE)

(54) **Papierbecher sowie Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen eines Papierbechers**

(57) Die Erfindung betrifft einen Papierbecher mit einer Becherhülse und einem flüssigkeitsdicht mit der Becherhülse verbundenen Boden, wobei die Becherhülse zwischen dem Boden und einer dem Boden gegenüber-

liegenden Ende wenigstens abschnittsweise in einem Winkel größer oder gleich 10°, insbesondere zwischen 10° und 15°, zu einer Mittellängsachse des Papierbechers angeordnet ist, sowie Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen eines Papierbechers.

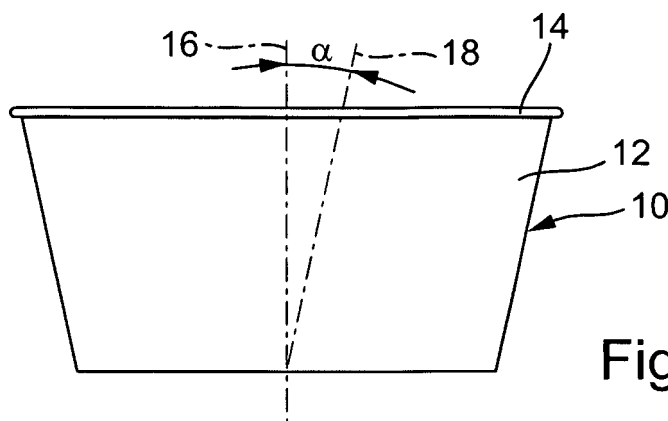


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Papierbecher mit einer Becherhülse und einem flüssigkeitsdicht mit der Becherhülse verbundenen Boden.

[0002] Bekannte Papierbecher werden aus Papiersegmenten hergestellt, die zu einer Kegelstumpfform über einen Faltdorn gewickelt werden. Durch Anformen einer Mundrolle am oberen Rand der kegelstumpfförmigen Becherhülse und durch Einsetzen eines Bodens in die Becherhülse entsteht ein Papierbecher zur Aufnahme von Flüssigkeiten. Wenn Heißgetränke aufgenommen werden sollen, kann der Papierbecher zusätzlich mit einer isolierenden Außenhülle versehen werden. Beim Anformen der Mundrolle und auch beim Verbinden des Bodens mit der Becherhülse an einer umlaufenden Bodenzarge muss das Papiermaterial der Becherhülse um wenigstens 180° gerollt oder umgeschlagen werden. Hierzu muss das Papiermaterial im Bereich der Bodenzarge gestaucht werden und im Bereich der Mundrolle teilweise gedehnt und teilweise gestaucht werden. Das Stauchen führt zu einem Überschuss an Papiermaterial und dadurch zu einer mehr oder weniger wellenförmigen Oberfläche.

[0003] Auf einer Innenseite der Bodenzarge kann dies akzeptiert werden. An der Mundrolle kann keine wellige Oberfläche akzeptiert werden. Infolgedessen müssen im Bereich der Mundrolle zahlreiche Maßnahmen getroffen werden, um eine Mundrolle mit glatter Oberfläche herstellen zu können. Die Stauchung oder Dehnung des Papiermaterials beim Rollen bzw. Umschlagen wird um so größer, je größer der Kegelwinkel der Becherhülse ist. Am Beispiel der Mundrolle wird bei einer zylinderförmigen Hülse der obere Rand der Becherhülse zwar beim Rollen gedehnt, so bald er um 360° gerollt und damit im Wesentlichen wieder in seiner Ausgangslage liegt, ist aber keine wesentliche Materialdehnung oder Materialstauchung mehr vorhanden. Dies ist bei kegelstumpfförmigen Hülsen nicht der Fall, da der obere Rand der Becherhülse beim Anbringen der Mundrolle in eine Position gebracht wird, in der gegenüber dem ursprünglichen Durchmesser des oberen Randes ein kleinerer Durchmesser vorliegt. Auch nach einem Rollvorgang des oberen Randes um 360° muss das Papiermaterial des oberen Randes somit eine bleibende Materialstauchung faltenfrei aufnehmen können. Je größer der Kegelwinkel der Becherhülse ist, desto größer ist dieser Durchmesserunterschied und desto größer ist die Neigung, beim Anbringen der Mundrolle und beim Anbringen der Bodenzarge Falten zu werfen. Aus diesem Grund werden konventionelle Papierbecher mit einem Kegelwinkel der Becherhülse von maximal 9° hergestellt.

[0004] Mit der Erfindung soll ein Papierbecher geschaffen werden, der nicht nur zur Aufnahme von Flüssigkeiten sondern auch zur Aufnahme und zum Verzehr von Speisen, beispielsweise Suppen, geeignet ist.

[0005] Erfindungsgemäß ist hierzu ein Papierbecher mit einer Becherhülse und einem flüssigkeitsdicht mit der

Becherhülse verbundenen Boden vorgesehen, bei dem die Becherhülse zwischen dem Boden und einem dem Boden gegenüberliegenden Ende wenigstens abschnittsweise in einem Winkel größer oder gleich 10°, insbesondere zwischen 10° und 15° oder zwischen 10° und 25°, zu einer Mittellängsachse des Papierbechers angeordnet ist.

[0006] Durch Vorsehen eines größeren Kegelwinkels der Becherhülse entsteht ein schalenartiger Papierbecher, der insbesondere zum Aufnehmen von Suppen oder sonstigen Speisen gut geeignet ist. Wesentlich ist dabei die im Vergleich zu konventionellen Bechern flacher verlaufende Seitenwand des erfindungsgemäßen Papierbechers, die das Verzehren von Speisen aus dem Papierbecher erheblich erleichtert. Nicht zuletzt kann durch den größeren Öffnungswinkel des Papierbechers eine vergleichsweise große Becheröffnung bereitgestellt werden, ohne dass das Fassungsvermögen des Papierbechers übermäßig groß würde. Auch dies erleichtert das Verzehren von Speisen direkt aus dem erfindungsgemäßen Papierbecher sehr, da beispielsweise die Becheröffnung groß genug ist, um einen Löffel innerhalb des Bechervolumens zu bewegen.

[0007] In Weiterbildung der Erfindung ist die Becherhülse mittels einer umlaufenden Zarge flüssigkeitsdicht mit dem Boden verbunden, wobei die Zarge zu einer Mittellängsachse parallel angeordnet oder vom Boden aus zum Ende der Zarge hin sich erweiternd ausgebildet ist.

[0008] Mit einer solchen Ausbildung einer Bodenzarge wird zum einen ein gefälliges, schalenartiges Erscheinungsbild des erfindungsgemäßen Papierbechers erreicht, da die zylindrische oder gegenkonische Ausbildung der Zarge optisch als eine Art Sockel wirkt. Darüber hinaus wird gegenüber einer streng kegelstumpfförmigen Ausbildung des Papierbechers eine Standfläche vergrößert.

[0009] In Weiterbildung der Erfindung ist an einen oberen, dem Boden gegenüberliegenden Rand der Becherhülse eine Mundrolle angeformt.

[0010] Ein Becher mit Mundrolle kann problemlos an den Mund angesetzt werden und ist bei der Benutzung angenehm. Darüber hinaus wird durch eine Mundrolle der obere Rand der Becherhülse wesentlich stabilisiert. Dies ist gerade bei Papierbechern mit großem Durchmesser von großer Bedeutung.

[0011] In Weiterbildung der Erfindung ist die Becherhülse zwischen dem Boden und einem dem Boden gegenüberliegenden Ende wenigstens abschnittsweise vom Innenraum des Bechers aus gesehen nach außen gewölbt.

[0012] Auf diese Weise erhält der Becher eine sehr gefällige, schalenartige Form. Darüber hinaus kann durch die nach außen gewölbte Becherhülse eine beispielsweise für das Essen mit einem Löffel sehr gut geeignete Becherform geschaffen werden.

[0013] In Weiterbildung der Erfindung ist die Becherhülse zwischen dem Boden und einem dem Boden gegenüberliegenden Ende wenigstens abschnittsweise

vom Innenraum des Bechers aus gesehen nach innen gewölbt.

[0014] Durch eine solche konkave Gestaltung der Becherhülse entsteht eine für eine menschliche Hand trotz großer Öffnung sehr gut zu ergreifende und festzuhaltende Form. Darüber hinaus kann das Volumen eines solchen Papierbechers mit konkaver Becherhülse trotz großer Öffnung gering gehalten werden.

[0015] In Weiterbildung der Erfindung ist eine Wandung der Becherhülse im Querschnitt S-artig ausgebildet, so dass die Becherhülse im Bereich des Bodens und im Bereich ihres dem Boden gegenüberliegenden Endes einen kleineren Winkel zur Mittellängsachse einnimmt als in einem mittleren Abschnitt.

[0016] Durch eine solche S-artige Gestaltung der Becherhülse wird das Anformen einer Mundrolle und einer Bodenzarge erheblich erleichtert. Denn trotz des Winkels größer oder gleich 10° in einem mittleren Abschnitt der Becherhülse liegt im Bereich des Bodens und im Bereich des oberen Randes beispielsweise ein Winkel von weniger als 10° vor, in jedem Fall ein kleinerer Winkel als in der Mitte, so dass eine Mundrolle und eine Zarge problemlos und ohne übermäßige Wellenbildung bzw. ohne Reißen des Papiermaterials befürchten zu müssen, angeformt werden kann. Dennoch wird der schalenartige Eindruck des Papierbechers aufrecht erhalten.

[0017] In Weiterbildung der Erfindung ist die Becherhülse mittels einer umlaufenden Zarge flüssigkeitsdicht mit dem Boden verbunden, wobei die Zarge durch Umschlagen eines unteren Randbereichs der Becherhülse um einen Bodenrand oder eines unteren Randbereichs des Bodens um den unteren Rand der Becherhülse gebildet ist, wobei der untere Randbereich der Becherhülse bzw. der untere Randbereich des Bodens mit Ausklinkungen aus dem Papiermaterial versehen ist.

[0018] Durch Ausklinkungen aus dem Papiermaterial können der obere bzw. untere Rand der Becherhülse wesentlich leichter verformt werden und speziell kann das Reißen des Papiermaterials oder eine übermäßige Wellenbildung vermieden werden.

[0019] In Weiterbildung der Erfindung erstrecken sich die Ausklinkungen vom Rand des Bodens bzw. vom Rand der Becherhülse bis maximal zur halben Höhe der Zarge.

[0020] Auf diese Weise kann das Ausformen der Bodenzarge wesentlich erleichtert werden, ohne dass deren verlässlich flüssigkeitsdichte Ausbildung gefährdet wird. Denn bis zur halben Höhe der Zarge liegt das umgeschlagene Papiermaterial vollflächig am Rand des Bodens bzw. dem Rand der Becherhülse an, so dass auch eine umlaufende, durchgehende Abdichtung erreicht werden kann.

[0021] In Weiterbildung der Erfindung ist die Becherhülse mit einem umlaufenden, in den Innenraum des Bechers vorragenden Absatz versehen und ein unterer Rand der Zarge ist so bemessen, dass ein Außenumfang des unteren Rands der Zarge kleiner oder gleich einem größeren Durchmesser an dem Absatz und größer als

ein kleinerer Durchmesser an dem Absatz ist.

[0022] Durch eine solcher Ausbildung der Zarge und des Absatzes kann sich beim Stapeln mehrerer Becher die Zarge auf dem Absatz abstützen. Mehrere Becher können dadurch gestapelt werden, ohne dass sich die Bodenzarge des oberen Bechers in den unteren Becher verklemmt. Durch den großen Winkel der Becherhülse, den diese wenigstens abschnittsweise zur Mittellängsachse einnimmt, liegen dann die Becherhülsen mehrerer gestapelter Becher nicht aneinander an, so dass kein Verkleben auch bei zahlreichen gestapelten Papierbechern zu befürchten ist.

[0023] In Weiterbildung der Erfindung ist der Becher wenigstens abschnittsweise doppelwandig ausgebildet.

[0024] Auf diese Weise kann ein Isolierbecher geschaffen werden, in dem auch sehr heiße Speisen, beispielsweise Nudelsuppe, problemlos aufgenommen werden können und der dennoch noch ohne Gefahr für die Hand eines Benutzers gehalten werden kann.

[0025] Das der Erfindung zugrundeliegende Problem wird auch durch ein Verfahren zum Herstellen eines Papierbechers mit einer Becherhülse und einem Boden gelöst, wobei die Becherhülse eine Mundrolle aufweist, die an ein dem Boden gegenüberliegendes Ende der Becherhülse angeformt ist, bei dem die Becherhülse zwischen dem Boden und einem dem Boden gegenüberliegenden Ende wenigstens abschnittsweise in einem Winkel größer oder gleich 10° , insbesondere zwischen 10° und 15° , zu einer Mittellängsachse des Papierbechers angeordnet ist.

[0026] In Weiterbildung der Erfindung erfolgt das Ausformen der Mundrolle in wenigstens zwei Rollschritten, wobei die Becherhülse während der Rollschritte wenigstens teilweise mittels Haltevorrichtungen unterschiedlich eingespannt ist.

[0027] Überraschenderweise hat sich gezeigt, dass trotz des großen Winkels größer oder gleich 10° , den die Becherhülse wenigstens abschnittsweise zur Mittellängsachse einnimmt, das Anformen einer Mundrolle möglich ist, indem das Ausformen der Mundrolle in wenigstens zwei Rollschritte aufgeteilt wird und zusätzlich die Becherhülse während der unterschiedlichen Rollschritte unterschiedlich eingespannt wird. Ziel ist es, das Abknicken der Becherwand während der Rollschritte zu vermeiden, so dass die Becherhülse während der unterschiedlichen Rollschritte jeweils möglichst knapp unterhalb des oberen Randes der Becherhülse oder der schon teilweise fertig gestellten Mundrolle eingespannt wird. Durch dieses mehrfache Umspannen kann dann die Mundrolle zuverlässig angeformt werden, ohne ein Ausbeulen oder Knicken der Becherhülse befürchten zu müssen.

[0028] In Weiterbildung der Erfindung sind beim Ausformen der Mundrolle vier Rollschritte vorgesehen. Vorteilhafter Weise ist bei jedem Rollschritt eine Einrollung um maximal 180° vorgesehen. Es kann auch vorgesehen sein, dass bei einem ersten Rollschritt eine Einrollung um 180° und bei nachfolgenden Rollschritten eine Ein-

rollung um etwa 90° vorgesehen ist. Eine solche Aufteilung in vier Rollschritte und in eine erste Einrollung um etwa 180° und nachfolgende Einrollungen um etwa 90° erlaubt das prozesssichere Anformen einer Mundrolle auch bei sehr großen Winkeln zwischen Mittellängsachse und Becherhülse von mehr als 10° und sogar bis zu einem Winkel von 15°.

[0029] In Weiterbildung der Erfindung sind die Schritte des Aufnehmens der Becherhülse in einem Haltering, des Einfahrens eines Haltestempels in die Becherhülse und des Einspannens der Becherhülse zwischen Haltering und Haltestempel sowie des Aufsetzens eines Rollwerkzeugs auf dem oberen Rand der Becherhülse vorgesehen.

[0030] Es können dabei wenigstens teilweise unterschiedliche Rollwerkzeuge und wenigstens teilweise unterschiedliche Haltewerkzeuge verwendet werden. Vorteilhaft ist die Verwendung ein und desselben Halterings, aber unterschiedlicher Haltestempel und Rollwerkzeuge. Gegebenenfalls kann die ausgeformte Mundrolle noch flach gepresst werden, um eine Siegelfläche für das Anbringen einer den Becher verschließenden Membrane bereitzustellen.

[0031] Das der Erfindung zugrundeliegende Problem wird auch durch eine Vorrichtung zum Herstellen eines Papierbechers mit einer Becherhülse und einem Boden gelöst, wobei die Becherhülse eine Mundrolle aufweist, die an ein dem Boden gegenüberliegendes Ende der Becherhülse angeformt ist, bei der Mittel zum Anordnen der Becherhülse zwischen dem Boden und einem dem Boden gegenüberliegenden Ende wenigstens abschnittsweise in einem Winkel größer oder gleich 10°, insbesondere zwischen 10° und 15°, zu einer Mittellängsachse des Papierbechers vorgesehen sind.

[0032] In Weiterbildung der Erfindung sind Mittel zum Zustellen wenigstens eines Rollwerkzeugs zum wenigstens abschnittswisen Ausformen der Mundrolle auf den oberen Rand der Becherhülse zu vorgesehen, wobei eine Zustellrichtung etwa parallel zu einem von dem Rollwerkzeug zu bearbeitenden Abschnitt des oberen Randbereichs der Becherhülse liegt.

[0033] Indem eine Zustellrichtung des Rollwerkzeugs etwa parallel zum Material der Becherhülse liegt, kann ein Knicken oder Ausbeulen der Becherhülse während des Ausformens der Mundrolle vermieden werden. Denn gegenüber einer Schubbelastung etwa parallel zum Material der Becherhülse ist das Papiermaterial sehr stabil, so dass auch große Druckkräfte auf die Hülse beim Ausformen der Mundrolle aufgebracht werden können.

[0034] In Weiterbildung der Erfindung ist das Rollwerkzeug über den oberen Umfang der Becherhülse gesehen in mehrere Segmente aufgeteilt, die jeweils parallel zu einem von dem jeweiligen Segment zu bearbeitenden Abschnitt des oberen Randbereichs der Becherhülse verfahrbar angeordnet sind.

[0035] Mittels einer solchen Aufteilung des Rollwerkzeugs in mehrere Segmente ist im Ergebnis ein veränderlicher Durchmesser des Rollwerkzeugs während der

Zustellung realisierbar. Dies ist gerade bei großen Winkeln der Becherhülse zur Mittellängsachse von mehr als 10° sinnvoll, um eine Zustellrichtung des Rollwerkzeugs etwa parallel zum Material der Becherhülse zu gewährleisten.

[0036] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und der folgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung im Zusammenhang mit den Zeichnungen. Einzelmerkmale der unterschiedlichen dargestellten Ausführungsformen lassen sich dabei in beliebiger Weise kombinieren, ohne den Rahmen der Erfindung zu überschreiten. In den Zeichnungen zeigen:

- 5 Fig. 1 eine Seitenansicht einer ersten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Papierbechers,
- 10 Fig. 2 eine Seitenansicht einer zweiten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Papierbechers,
- 20 Fig. 3 eine Seitenansicht einer dritten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Papierbechers,
- 25 Fig. 4 eine vierte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Papierbechers,
- 30 Fig. 5 eine fünfte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Papierbechers,
- 35 Fig. 6 eine Schnittansicht einer sechsten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Papierbechers,
- 40 Fig. 7 eine vergrößerte, abschnittsweise Ansicht des Bodenrandes des Papierbechers der Fig. 6,
- 45 Fig. 8 eine Schnittansicht mehrerer ineinander gestapelter Papierbecher gemäß Fig. 6,
- 50 Fig. 9 eine vergrößerte, ausschnittsweise Ansicht der Papierbecher der Fig. 8,
- 55 Fig. 10 eine Schnittansicht einer siebten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Papierbechers,
- Fig. 11 eine vergrößerte, abschnittsweise Ansicht des Papierbechers der Fig. 10,
- Fig. 12 eine Schnittansicht mehrerer ineinander gestapelter Papierbecher gemäß Fig. 10,
- Fig. 13 eine vergrößerte, abschnittsweise Darstellung aus Fig. 12,

- Fig. 14 eine Schnittansicht einer achten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Papierbechers,
- Fig. 15 eine vergrößerte abschnittsweise Ansicht aus Fig. 14,
- Fig. 16 eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Herstellen eines Papierbechers,
- Fig. 17 die Vorrichtung der Fig. 16 während eines ersten Verfahrensschritts,
- Fig. 18 die Vorrichtung der Fig. 16 während eines zweiten Verfahrensschritts,
- Fig. 19 die Vorrichtung der Fig. 16 während eines dritten Verfahrensschritts und,
- Fig. 20 die Vorrichtung der Fig. 16 während eines vierten Verfahrensschritts,
- Fig. 21 eine schematische Darstellung von insgesamt vier Rollschritten beim Anformen einer Mundrolle gemäß einem erfindungsgemäßen Verfahren zum Herstellen eines Papierbechers,
- Fig. 22 eine Schnittansicht eines erfindungsgemäßen Papierbechers gemäß einer neunten Ausführungsform,
- Fig. 23 eine abschnittsweise vergrößerte Darstellung des Papierbechers gemäß Fig. 22 und
- Fig. 24 eine abschnittsweise, schematische Darstellung einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Herstellen eines Papierbechers.

[0037] Die Darstellung der Fig. 1 zeigt eine Seitenansicht eines ersten erfindungsgemäßen Papierbechers 10. Dieser Papierbecher 10 weist eine kegelstumpfförmige Becherhülse 12 auf, an deren in Fig. 1 oberen Ende eine Mundrolle 14 angeformt ist. An ihrem in Fig. 1 unteren Ende ist der Papierbecher 10 mit einem nicht sichtbaren Boden versehen, der im Bereich einer ebenfalls nicht sichtbaren Bodenzarge mit der Becherhülse 12 verbunden ist. Die Becherhülse 12 nimmt mit einer Mittellängsachse 16 des Bechers einen Winkel α von etwa 11° ein. Dieser Winkel α ist in der Darstellung der Fig. 1 zwischen der strichpunktiert angedeuteten Mittellängsachse 16 und einer gestrichelten Linie 18 eingezeichnet, die die gleiche Neigung wie die in Fig. 1 rechts eingezeichnete Becherwandung hat.

[0038] Die Darstellung der Fig. 2 zeigt einen weiteren erfindungsgemäßen Papierbecher 20, der sich von dem in Fig. 1 gezeigten Papierbecher nur durch die Neigung der Wandung einer Becherhülse 22 zur Mittellängsachse

16 unterscheidet. Auch bei dem Papierbecher 20 weist die Becherhülse 22 eine Kegelstumpfform auf und hat eine Mundrolle an ihrem oberen Rand angeformt. Ein Kegelwinkel β der Becherhülse 22 beträgt etwa 15° .

[0039] Ein Kegelwinkel der Becherhülsen 12, 22 ist größer oder gleich 10° , wie beispielsweise 11° bei dem Papierbecher 10 oder 15° bei dem Papierbecher 20, und sorgt für ein schalenartiges Erscheinungsbild bei den Papierbechern 10, 20 und auch dafür, dass eine vergleichsweise große, von der jeweiligen Mundrolle 14 umgebene Öffnung der Papierbecher 12, 20 bei dennoch geringem Volumen bereitgestellt werden kann. Darüber hinaus trägt die vergleichsweise schräg verlaufende Innenwand der Becherhülse dazu bei, dass aus den Papierbechern 10, 20 Speisen problemlos mit einem Löffel verzehrt werden können. Die große Öffnung und der große Winkel α , β zwischen der Becherwand und der Mittellängsachse 16 erleichtert das Aufnehmen von Speisen aus dem Papierbecher 12, 20 mit einem Löffel. Die Papierbecher 10, 20 sind daher in besonderer Weise für Speisen geeignet, beispielsweise auch flüssigen Speisen, wie Nudelsuppe oder dergleichen.

[0040] Die Darstellung der Fig. 3 zeigt einen weiteren erfindungsgemäßen Papierbecher 24. Wie zu erkennen ist, weist der Papierbecher 24 eine Becherhülse 26 auf, die konvex gestaltet und demgemäß von ihrem Innenraum aus nach außen gewölbt ist. Durch eine solche konvexe Gestaltung entsteht eine sehr gefällige, schalenartige Form.

[0041] Die Darstellung der Fig. 4 zeigt einen weiteren erfindungsgemäßen Papierbecher 28, dessen Becherhülse 30 konvex gestaltet ist. Die Becherhülse 30 ist also zu ihrem Innenraum hin gekrümmt ausgeführt. Eine solche konkave Becherhülse 30 lässt sich besonders einfach und bequem mit einer Hand halten.

[0042] Die Darstellung der Fig. 5 zeigt einen weiteren erfindungsgemäßen Papierbecher 32, dessen Becherhülse 34 eine Wandung mit im Querschnitt S-artiger Form aufweist. Wie zu erkennen ist, ist ein Winkel, den die Becherhülse kurz unterhalb einer Mundrolle 36 mit der Mittellängsachse 16 einschließt, kleiner als ein Winkel, den die Becherhülse in einem mittleren Bereich 38 zwischen einer Bodenzarge 40 und der Mundrolle 36 mit der Mittellängsachse 16 einschließt. Jedenfalls der Winkel, den die Becherhülse 34 im mittleren Bereich 38 mit der Mittellängsachse 16 einschließt, ist größer oder gleich 10° und bei der dargestellten Ausführungsform des Papierbechers 32 liegt dieser Winkel bei etwa 15° . In einem Bereich der Becherhülse 34, der unterhalb des Bereichs 38 und damit unmittelbar oberhalb und unterhalb eines Bodens liegt, nimmt die Becherhülse 34 zur Mittellängsachse 16 wieder einen kleineren Winkel als im Bereich 38 ein. Dadurch entsteht bei einem Längsschnitt, wobei die Schnittebene dann die Mittellängsachse 16 enthält, beziehungsweise bei Betrachtung der Silhouette des Papierbechers 32 einen S-förmige Berandung der Becherhülse 34. Bei Betrachtung der in Fig. 5 rechts der Mittelachse 16 liegenden Wand verläuft die

Becherhülse 34 von der Mundrolle 36 ausgehend zunächst mit mathematisch negativer Krümmung, also im Uhrzeigersinn gekrümmt oder allgemein von der Mittellängsachse 16 aus gesehen nach außen gekrümmt oder konvex. Auf halber Höhe des Papierbechers 32 und etwa in der Mitte des Bereichs 38 wechselt die Krümmung der Becherhülse 34 das Vorzeichen, um dann bei Betrachtung der in Fig. 5 rechten Wand bis zum untersten Rand des Papierbechers 32 in mathematisch positivem Sinn, also entgegen dem Uhrzeigersinn, gekrümmt oder allgemein von der Mittellängsachse 16 aus gesehen nach innen gekrümmt oder konkav zu verlaufen.

[0043] Neben einer optisch sehr gefälligen Schalenform des Papierbechers 32 wird durch diese S-Form der Becherhülse 34 erreicht, dass in den Bereichen, in denen die Mundrolle 36 beziehungsweise die Bodenzarge 40 angeformt werden, ein Winkel, den die Becherhülse 34 zur Mittellängsachse 16 einnimmt, kleiner ist als im mittleren Bereich 38. Dadurch ist das Ausformen der Mundrolle 36 und das Anformen der Bodenzarge 40 erheblich erleichtert, da mit zunehmenden Winkel der Becherhülse 34 zur Mittellängsachse 16 das Papiermaterial der Becherhülse 34 stärker gedehnt beziehungsweise gestaucht werden muss und damit die Gefahr des Reißens oder der Wellenbildung ansteigt. Durch die S-Form der Becherhülse 34 des Papierbechers 32 wird dadurch der optische Eindruck eines schalenförmigen Bechers mit flacher Becherwand erzielt, und dennoch können sowohl die Mundrolle 36 als auch die Bodenzarge 40 angeformt werden, ohne dass verstärkte Wellenbildung oder gar ein Reißen des Papiermaterials zu befürchten ist.

[0044] Die Darstellung der Fig. 6 zeigt einen weiteren erfindungsgemäßen Papierbecher 42 im Schnitt. Der Papierbecher 42 weist kurz oberhalb eines Bodens 44 einen nach innen einspringenden, umlaufenden Absatz 46 auf. Darüber hinaus ist der Papierbecher 42 mit einer Bodenzarge 48 versehen, die entgegengesetzt konisch zum übrigen Papierbecher 42 ausgeführt ist. Tatsächlich weist eine Becherhülse 50 bis zu dem umlaufenden Absatz 46 eine sich nach unten, zum Boden 44 hin verjüngende Kegelform auf. Ab dem umlaufenden Absatz 46 bis auf Höhe des Bodens 44 ist die Becherhülse 50 zylindrisch ausgeführt, um Stapelkräfte zuverlässig ableiten zu können. Ab dem Boden 44 weist die Becherhülse 50 dann eine sich nach unten erweiternde Kegelform auf. Damit erhält auch die Bodenzarge 48 eine sich vom Boden 44 aus zum unteren Rand der Zarge 48, der gleichzeitig der unterste Rand des Bechers 42 ist, erweiternde Form. Ein Außenumfang des unteren Randes der Bodenzarge 48 ist dabei geringfügig kleiner als der größere Durchmesser des umlaufenden Absatzes 46. Der Außendurchmesser der Bodenzarge 48 ist gleichzeitig kleiner, als der kleinere Durchmesser des umlaufenden Absatzes 46, so dass mit der Bodenzarge 48 zuverlässig abgestapelt werden kann.

[0045] Wie in Fig. 8 und Fig. 9 dargestellt ist, können dadurch mehrere Papierbecher 42 ineinander gestapelt werden, wobei jeweils die Bodenzarge 48 des oberen

Bechers auf dem umlaufenden Absatz 46 des unteren Bechers aufsitzt. Es ist in den Fig. 8 und 9 zu erkennen, dass sich die Becherwandungen der ineinander gestapelten Becher nicht berühren. Es können dadurch zahlreiche Becher 42 gestapelt werden, ohne dass ein Verkleben der ineinander gestapelten Becher zu befürchten wäre.

[0046] Auch zahlreiche gestapelte Becher 42 können dadurch problemlos wieder vereinzelt werden.

[0047] Anhand der Darstellung der Fig. 7 ist der Aufbau der Bodenzarge 48 genauer zu erkennen. Der Boden 44 weist einen um annähernd 90° nach unten abgebogenen, umlaufenden Bodenrand 52 auf. Die Becherhülse 50 ist mit ihrem unteren Rand um 180° umgeschlagen und bildet dadurch eine Tasche, in der der umlaufende Bodenrand 52 annähernd vollständig aufgenommen ist. Die Becherhülse 50 liegt somit sowohl an der Außenseite als auch der Innenseite des umlaufenden Bodenrandes 52 an. Der Bodenrand 52 und die an ihm anliegenden Bereiche der Becherhülse 50 werden thermisch miteinander verschweißt beziehungsweise verklebt, um eine flüssigkeitsdichte Anbindung des Bodens 44 an die Becherhülse 50 zu gewährleisten.

[0048] Die Darstellung der Fig. 10 zeigt einen weiteren erfindungsgemäßen Papierbecher 54 im Schnitt. Bei dem Papierbecher 54 verläuft eine Bodenzarge 56 im gleichen Winkel zu einer Mittellängsachse des Papierbechers 54 wie die Becherhülse 58. Der Papierbecher 54 zeigt im Schnitt der Fig. 10 dadurch mit Ausnahme einer Mundrolle 60 eine strenge Trapezform.

[0049] In der Darstellung der Fig. 11 ist der Aufbau der Bodenzarge 56 vergrößert dargestellt. Die Becherhülse 58 ist an ihrem unteren Rand um 180° umgeschlagen und in die dadurch entstehende Tasche ist ein Bodenrand eines Bodens 62 eingeschoben. Die im Bereich der Bodenzarge 56 aufeinanderliegenden Papiermaterialschichten, die alle wenigstens einseitig kunststoffbeschichtet sind, werden durch sogenanntes thermisches Siegeln oder Verschweißen flüssigkeitsdicht miteinander verbunden.

[0050] Die Darstellung der Fig. 12 zeigt im Schnitt insgesamt fünf ineinander gestapelte Papierbecher 54 und die Darstellung der Fig. 13 zeigt eine vergrößerte, abschnittsweise Darstellung dieser ineinander gestapelten Becher im Bodenbereich. Es ist zu erkennen, dass der jeweils unterste Becher rand auf einem jeweiligen Boden 62 des darunter angeordneten Bechers aufsitzt. Aufgrund des großen Neigungswinkels zwischen der jeweiligen Becherhülse 58 und einer Mittellängsachse berühren sich die Becherhülsen der ineinander gestapelten Becher nicht. Auch zahlreiche ineinander gestapelte Becher 54 können sich dadurch nicht ineinander verkleben und können problemlos wieder vereinzelt werden.

[0051] Die Darstellung der Fig. 14 zeigt im Schnitt einen weiteren erfindungsgemäßen Papierbecher 64 und Fig. 15 zeigt abschnittsweise eine vergrößerte Darstellung des Papierbechers 64 im Bodenbereich.

[0052] Anhand der Fig. 14 und 15 ist zu erkennen, dass

eine Becherhülse 66 in ihrem, um 180° nach innen umgeschlagenen Bereich 68 mit mehreren sogenannten Ausklinkungen 70 versehen ist. Diese Ausklinkungen 70 sind jeweils dreieckförmig ausgestaltet, wobei eine Spitze des Dreiecks in das Material hineinragt. Solche Ausklinkungen 70 erleichtern das Stauchen des Materials der Becherhülse 66 beim Umschlagen zum Bilden der Bodenzarge. Speziell können die Ausklinkungen 70 auch bei großen Winkeln zwischen der Mittellängsachse und der Becherhülse 66 verhindern, dass im Bereich einer Bodenzarge eine übermäßige Wellung oder gar Faltenbildung des Papiermaterials auftritt.

[0053] Es ist aber zu erkennen, dass sich die dreieckförmigen Ausklinkungen 70 lediglich bis zur Hälfte der Höhe der Bodenzarge erstrecken. Unterhalb der Ausklinkungen 70 steht dadurch ein genügend großer Materialabschnitt für die umlaufende, vollständige Versiegelung zwischen Becherhülse 66 und Boden 72 zur Verfügung, um eine zuverlässig flüssigkeitsdichte Anbindung des Bodens 72 an die Becherhülse 66 zu gewährleisten.

[0054] Die Darstellungen der Fig. 16 bis 20 zeigen mehrere Schritte beim Anformen einer Mundrolle an einen erfindungsgemäßen Becher 74. Eine Vorrichtung zum Anformen einer Mundrolle weist einen Haltering 76 auf, der eine kegelstumpfförmige Innenfläche aufweist, deren Neigungswinkel exakt auf den Neigungswinkel der Becherhülse des Papierbechers 74 abgestimmt ist. Der Haltering 76 weist an seinem oberen Rand eine umlaufende, im Querschnitt annähernd halbkreisförmige Nut 78 auf. Um den Papierbecher 74, der bereits mit dem Boden 72 versehen ist, beim Anformen der Mundrolle sicher und unverrückbar im Haltering 76 zu halten, ist ein Haltestempel 80 vorgesehen, der von oben in den Becher 74 eingeschoben ist. Der Haltestempel 80 weist eine scheibenartige Kegelstumpfform auf, die ebenfalls an den Neigungswinkel des Papierbechers 74 angepasst ist. Mittig zum scheibenförmigen Kegelstumpf ist der Haltestempel 80 mit einer Führungsstange versehen. Auf dieser Führungsstange ist ein scheibenförmiges erstes Rollwerkzeug 82 so geführt, dass es parallel zu einer Mittellängsachse des Papierbechers 74 auf dessen oberen Rand 84 zugestellt werden kann. Das erste Rollwerkzeug 82 ist auf seiner, dem Papierbecher 74 zugewandten Seite mit einer umlaufenden Rollnut 86 mit etwa halbkreisförmigen Querschnitt versehen. Vom Papierbecher 74 aus gesehen läuft auf die Rollnut 86 eine Kegelwand 87 zu, wobei ein Neigungswinkel der Kegelwand 87 dem Neigungswinkel der Becherhülse des Papierbechers 74 entspricht.

[0055] Ein erster Rollschritt des oberen Randes 84 ist in Fig. 17 dargestellt. Das erste Rollwerkzeug 82 wurde so weit auf den oberen Rand 84 des Bechers 74 zugestellt, dass der obere Rand 84 in der Rollnut 86 des ersten Rollwerkzeugs 82 um annähernd 180° umgebogen wurde und nun nach unten, in Richtung auf den Becherboden 72 zeigt. Ein Ausweichen des oberen Becherrandes 84 beziehungsweise des sich an diesen anschließenden Bereichs der Becherhülse wird dabei durch die Kegel-

wand 87 am ersten Rollwerkzeug 82 verhindert, die auf die Rollnut 86 zuläuft. Außerdem wird ein Ausweichen der Becherhülse mittels des Haltestempels 80 und des Halterings 76 verhindert.

[0056] Die Darstellung der Fig. 18 zeigt den Papierbecher 74 nach Ausführen eines zweiten Rollschritts mit einem zweiten Rollwerkzeug 88. Der Papierbecher 74 wird auch während dieses zweiten Rollschrittes unverändert mittels des Halterings 76 und mittels des Haltestempels 80 gehalten. Das zweite Rollwerkzeug 88 unterscheidet sich von dem ersten Rollwerkzeug 82 durch eine tiefer eingeschnittene Rollnut 90. Mit der Rollnut 90 kann der bereits um etwa 180° umgelenkte obere Rand 84 des Papierbechers 74 dadurch um etwa weitere 90° umgelenkt werden. Auch das zweite Rollwerkzeug 88 wird parallel zur Mittellängsachse des Papierbechers 84 auf den bereits teilweise gerollten oberen Rand 84 zugestellt.

[0057] Die Darstellung der Fig. 19 zeigt einen dritten Rollschritt zum Ausformen der Mundrolle. Der Papierbecher 74 ist dabei mittels des Halterings 87 gehalten, wobei aber ein zweiter Haltestempel 92 mit geringfügig kleinerem Außendurchmesser als der erste Haltestempel 80 verwendet wird, um den Papierbecher 74 von innen gegen den Haltering 76 zu drücken. Durch den geringeren Durchmesser der kegelstumpfförmigen Scheibe des zweiten Haltestempels 92 sitzt der zweite Haltestempel 92 unterhalb eines oberen Randes des Halterings 76, so dass ein drittes Rollwerkzeug 94 weiter in Richtung auf den Haltering 76 zugestellt werden kann. Es ist möglich, anstelle eines dritten Rollwerkzeugs 94 auch das zweite Rollwerkzeug 88 erneut für den dritten Rollschritt zu verwenden. Es muss aber ein anderer Haltestempel verwendet werden, um das Rollwerkzeug 94 weiter in Richtung des Halterings 76 zustellen zu können.

[0058] Mittels des in Fig. 19 dargestellten dritten Rollschritts wird der obere Rand 84 des Papierbechers 84 um weitere 90° umgelenkt. Nach Abschluss des dritten Rollschrittes ist der obere Becherrand 84 damit um annähernd 360° umgelenkt.

[0059] Die Darstellung der Fig. 20 zeigt den vierten und abschließenden Rollschritt, in dem eine Mundrolle 96 fertig gestellt wird. Hierzu wird ein viertes Rollwerkzeug 98 verwendet, das sich von den Rollwerkzeugen 82, 88 und 94 durch eine geänderte Gestaltung der Rollnut auszeichnet. Auch im vierten Rollschritt wird aber der Papierbecher 74 noch mittels des Halterings 76 und des zweiten Haltestempels 92 gehalten. Das vierte Rollwerkzeug 98 wird nun so weit auf den oberen Rand 84 des Papierbechers 74 zugestellt, bis die Mundrolle mit ihrem unteren Bereich in der umlaufenden Nut 78 des Halterings 76 zu liegen kommt. Die Mundrolle 96 wird damit von oben durch die Rollnut des vierten Rollwerkzeugs 98 und von unten durch die Nut 78 des Halterings 76 geformt.

[0060] Nach Abschluss des vierten Rollschritts ist die Mundrolle 96 am Papierbecher 74 fertig gestellt.

[0061] Die Darstellung der Fig. 21 zeigt schematisch

den oberen Rand 84 des Papierbechers 74 während der einzelnen vier Rollschritte. Wie erläutert wurde, ist der obere Rand 84 nach dem ersten Rollschritt in einer Position 100 um annähernd 180° umgelenkt. Nach dem zweiten Rollschritt, dargestellt in einer Position 102, ist der obere Rand 84 um etwa weitere 90° umgelenkt. Nach dem dritten Rollschritt, dargestellt an der Position 104, ist der obere Rand 84 um weitere 90° umgelenkt und damit gesehen von seiner Ausgangslage, insgesamt um annähernd 360° umgelenkt. Nach dem abschließenden, vierten Rollschritt, indem eine weitere Einrollung um 90° erfolgt, dargestellt an der Position 106, ist die Mundrolle 96 dann fertig gestellt und zeigt insgesamt eine Einrollung um einen Winkel von etwa 450°.

[0062] Durch die erfindungsgemäße Aufteilung des Ausformens der Mundrolle in mehrere Schritte, beispielsweise vier Schritte, verbunden mit einer Klemmung des oberen Bereichs des Bechers 74 möglichst nahe am oberen Rand, ist es möglich, trotz des großen Neigungswinkels der Becherwand eine Mundrolle anzuformen. Ein Ausbeulen oder Wegknicken des oberen Becherbereichs wird dabei durch die variable und auf das jeweilige Rollwerkzeug abgestimmte Klemmung des Bechers 74 und die Aufteilung in einzelne Rollschritte, wenigstens teilweise unter Verwendung unterschiedlichen Rollwerkzeugs, verhindert.

Die Darstellung der Fig. 22 zeigt einen weiteren erfindungsgemäßen Papierbecher 106. Im Unterschied zum Papierbecher 64 der Fig. 14 ist bei dem Papierbecher 106 eine Mundrolle 108 nach Abschluss des vierten Rollschrittes flach gepresst. Dies ist auch in der vergrößerten, abschnittswisen Darstellung der Fig. 23 gut zu erkennen. Zusätzlich zum Flachpressen der Mundrolle 108 werden die einzelnen Schichten der Mundrolle 108 thermisch aneinander angesiegelt. Nach dem Flachpressen und Siegeln steht an der Oberseite des Bechers damit eine umlaufende Fläche 110 zur Verfügung, an die beispielsweise eine Membran zum Verschließen der Becheröffnung angesiegelt oder angeklebt werden kann.

[0063] Die Darstellung der Fig. 24 zeigt schematisch eine Vorrichtung 112 zum Anformen einer Mundrolle an einen erfindungsgemäßen Papierbecher 114, der ebenfalls nur abschnittsweise in seinem oberen Randbereich dargestellt ist. Der Papierbecher 114 wird mittels eines nur angedeuteten Haltestempels 116 und eines ebenfalls nur angedeuteten Halterings 118 kurz unterhalb seines oberen Randes gehalten. Ein Rollwerkzeug 120 weist mehrere Segmente 122, 124 auf, die an ihrer, dem oberen Rand des Papierbechers 114 zugewandten Seite jeweils mit einer im Querschnitt halbkreisförmigen Nut versehen sind. Die Segmente 122, 124 sind jeweils dafür vorgesehen, nur einen Abschnitt des oberen Randes des Papierbechers 114 zu rollen. Durch die Aufteilung des Rollwerkzeugs 120 in Segmente ist es aber möglich, die einzelnen Segmente 122, 124 jeweils parallel zur Neigung der Wand des Papierbechers 114 zuzustellen. Am Beispiel des Segments 124 ist dies mittels des Pfeiles 126 dargestellt, der eine Zustellrichtung des Segments

124 auf den Papierbecher 114 zu symbolisiert. Parallel zu seiner Becherwand weist das Papiermaterial des Papierbechers 114 eine vergleichsweise große Steifigkeit auf, so dass die Mundrolle am Papierbecher 114 ausgebildet werden kann, ohne dass das Abknicken oder Ausbeulen des oberen Randes des Papierbechers 114 zu befürchten ist. Das Ausformen der Mundrolle ist auf diese Weise in ein

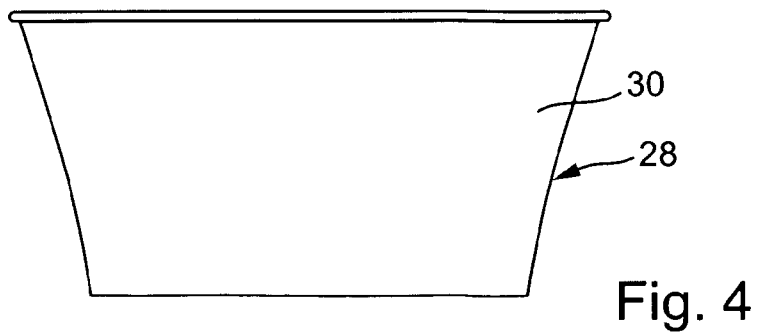
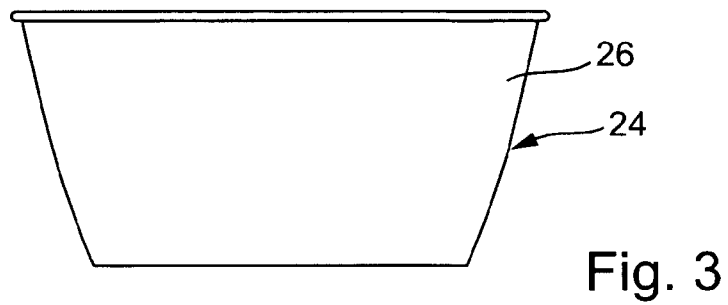
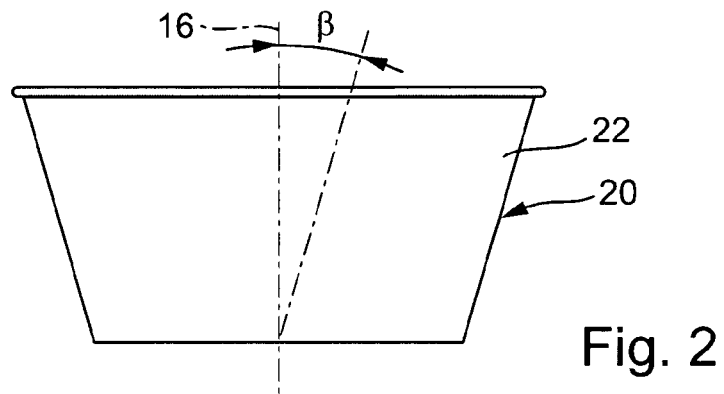
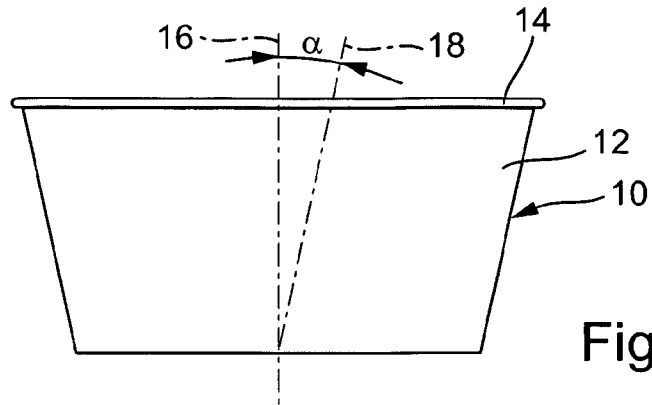
einem einzigen Schritt oder in weniger Teilschritten möglich als bei einer Zustellung des Rollwerkzeugs parallel zur Mittellängsachse des Papierbechers 114.

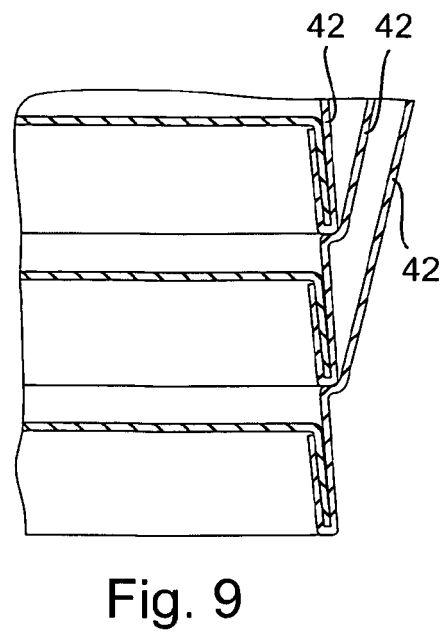
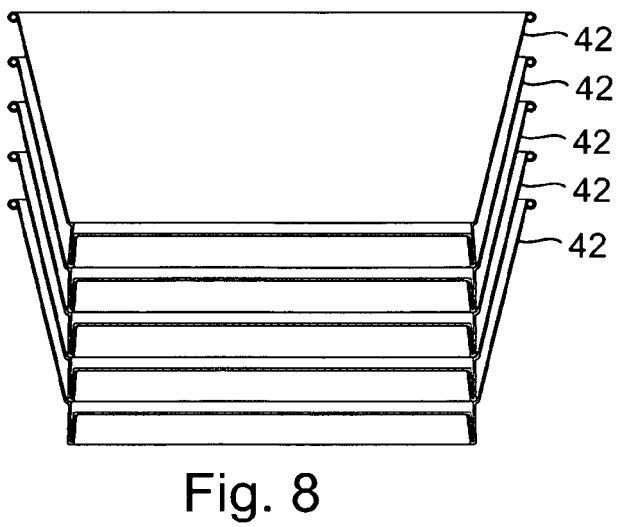
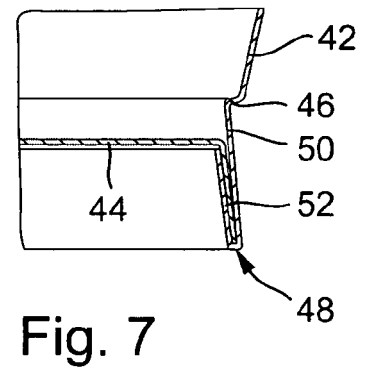
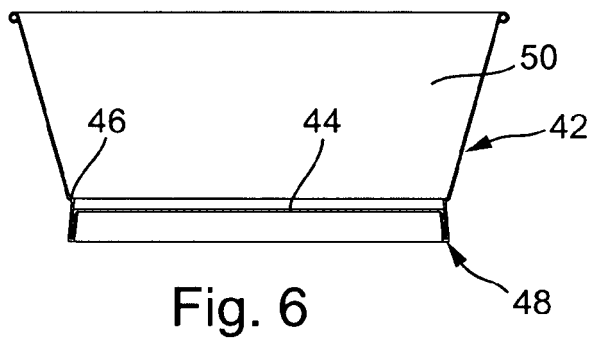
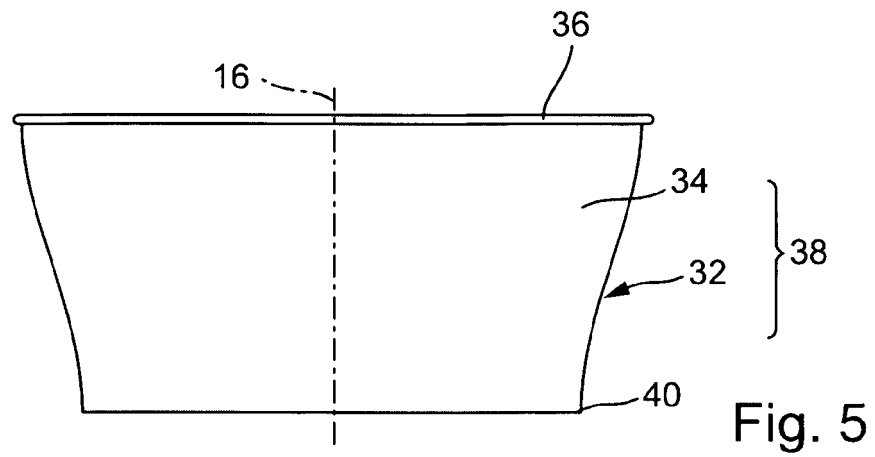
[0064] Das Rollwerkzeug 120 weist somit durch die Aufteilung in einzelne Segmente 122, 124 einen veränderlichen Durchmesser der Rollnut auf. Nach vollständigem Zustellen des Segments 122, 124 des Rollwerkzeugs 129 können die Segmente 122, 124 mit ihren Seitenwänden aneinander anliegen und einen geschlossenen Vollkreis der Rollnut bilden. Wesentlich ist, dass eine Zustellung der einzelnen Segmente 122, 124 annähernd parallel zum Neigungswinkel des oberen Becherandes des Papierbechers 114 erfolgt, da dann der obere Rand des Papierbechers 114 weiter über den Haltestempel 116 und den Haltering 118 hinausragen kann, als dies bei einer nichtparallelen Zustellung des Rollwerkzeugs zum oberen Rand zulässig wäre. Denn bei einer nichtparallelen Zustellung des Rollwerkzeugs wäre die Neigung des oberen Bereichs des Papierbechers 114, beim Ansetzen des Rollwerkzeugs abzuknicken oder auszubeulen, wesentlich höher als bei der in Fig. 24 dargestellten parallelen Zustellung des Rollwerkzeugs 120 gemäß dem Pfeil 126.

Patentansprüche

1. Papierbecher mit einer Becherhülse und einem im wesentlichen flüssigkeitsdicht mit der Becherhülse verbundenen Boden, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Becherhülse zwischen dem Boden und einem dem Boden gegenüberliegenden Ende wenigstens abschnittsweise in einem Winkel größer oder gleich 10°, insbesondere zwischen 10° und 25°, zu einer Mittellängsachse des Papierbechers angeordnet ist.
2. Papierbecher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Becherhülse zwischen dem Boden und einem dem Boden gegenüberliegenden Ende wenigstens abschnittsweise vom Innenraum des Bechers aus gesehen nach außen gewölbt ist.
3. Papierbecher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Becherhülse zwischen dem Boden und einem dem Boden gegenüberliegenden Ende wenigstens abschnittsweise vom Innenraum des Bechers aus gesehen nach innen gewölbt ist.
4. Papierbecher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

- zeichnet, dass** die Becherhülse im Querschnitt s-artig ausgebildet ist, so dass die Becherhülse im Bereich des Bodens und im Bereich ihres dem Boden gegenüberliegenden Endes einen kleineren Winkel zur Mittellängsachse einnimmt als in einem mittleren Abschnitt.
5. Papierbecher nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Becherhülse mittels einer umlaufenden Zarge flüssigkeitsdicht mit dem Boden verbunden ist, wobei die Zarge durch Umschlagen eines unteren Randbereichs der Becherhülse um einen Bodenrand oder eines unteren Randbereichs des Bodens um den unteren Rand der Becherhülse gebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der untere Randbereich der Becherhülse beziehungsweise der untere Randbereich des Bodens mit Ausklinkungen aus dem Papiermaterial versehen ist.
6. Papierbecher nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Ausklinkungen vom unteren Rand des Bodens beziehungsweise vom unteren Rand der Becherhülse bis maximal zur halben Höhe der Zarge erstrecken.
7. Papierbecher nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Becherhülse mit einem umlaufenden, in den Innenraum des Bechers vorragenden Absatz versehen ist und ein unterer Rand der Zarge so bemessen ist, dass ein Außenumfang des unteren Rands der Zarge kleiner oder gleich einem größeren Durchmesser an dem Absatz ist und größer als ein kleinerer Durchmesser an dem Absatz ist.
8. Verfahren zum Herstellen eines Papierbechers mit einer Becherhülse und einem Boden, wobei die Becherhülse eine Mundrolle aufweist, die an ein dem Boden gegenüberliegendes Ende der Becherhülse angeformt ist, **gekennzeichnet durch** Anordnen der Becherhülse zwischen dem Boden und einem dem Boden gegenüberliegenden Ende wenigstens abschnittsweise in einem Winkel größer oder gleich 10° , insbesondere zwischen 10° und 25° , zu einer Mittellängsachse des Papierbechers.
9. Verfahren nach Anspruch 8, **gekennzeichnet durch** Ausformen der Mundrolle in wenigstens zwei Rollschritten, wobei die Becherhülse während der Rollschritte wenigstens teilweise mittels Haltevorrichtungen unterschiedlich eingespannt ist.
10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Ausformen der Mundrolle vier Rollschritte vorgesehen sind.
11. Verfahren nach Anspruch 8, 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei jedem Rollschritt eine Einrollung um maximal 180° vorgesehen ist.
12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einem ersten Rollschritt eine Einrollung um etwa 180° und bei nachfolgenden Rollschritten eine Einrollung um etwa 90° vorgesehen ist.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 12, **gekennzeichnet durch** Aufnehmen der Becherhülse in einem Haltering, Einfahren eines Haltestempels in die Becherhülse und Einspannen der Becherhülse zwischen Haltering und Haltestempel sowie Aufsetzen eines Rollwerkzeugs auf den oberen Rand der Becherhülse.
14. Vorrichtung zum Herstellen eines Papierbechers mit einer Becherhülse und einem Boden, wobei die Becherhülse eine Mundrolle aufweist, die an ein dem Boden gegenüberliegendes Ende der Becherhülse angeformt ist, **gekennzeichnet durch** Mittel zum Anordnen der Becherhülse zwischen dem Boden und einem dem Boden gegenüberliegenden Ende wenigstens abschnittsweise in einem Winkel größer oder gleich 10° , insbesondere zwischen 10° und 25° , zu einer Mittellängsachse des Papierbechers.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** Mittel zum Zustellen wenigstens eines Rollwerkzeugs zum wenigstens abschnittweisen Ausformen der Mundrolle auf den oberen Rand der Becherhülse zu vorgesehen sind, wobei eine Zustellrichtung etwa parallel zu einem von dem Rollwerkzeug zu bearbeitenden Abschnitt des oberen Randbereichs der Becherhülse liegt.
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rollwerkzeug über den oberen Umfang der Becherhülse gesehen mehrere Segmente aufweist, die jeweils etwa parallel zu einem von dem jeweiligen Segment zu bearbeitenden Abschnitt des oberen Randbereichs der Becherhülse verfahrbar angeordnet sind.





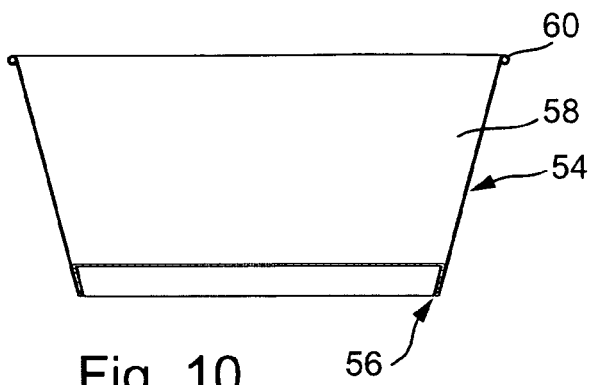


Fig. 10

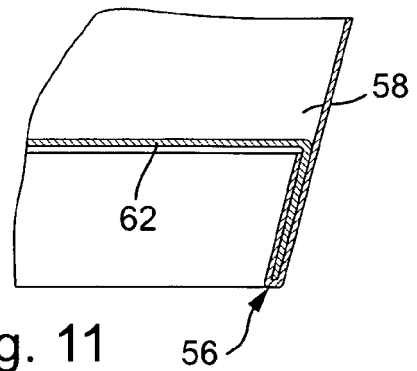


Fig. 11

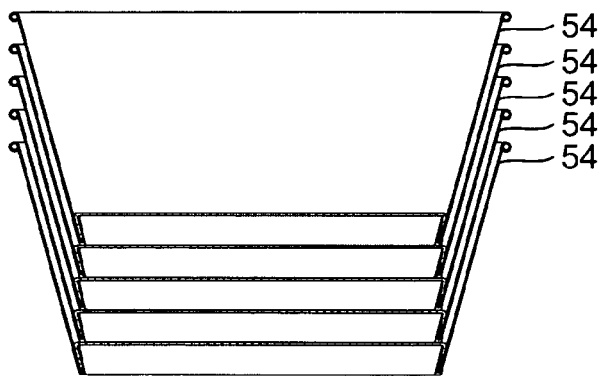


Fig. 12

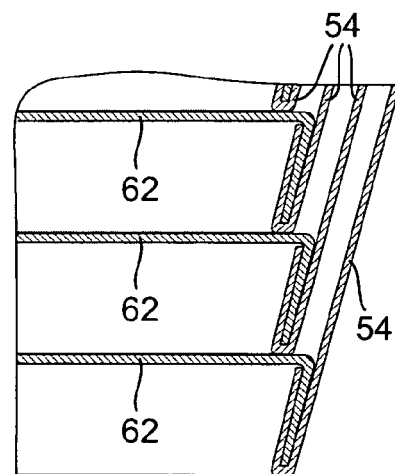


Fig. 13

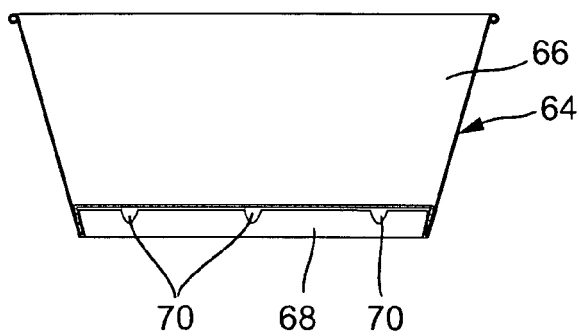


Fig. 14

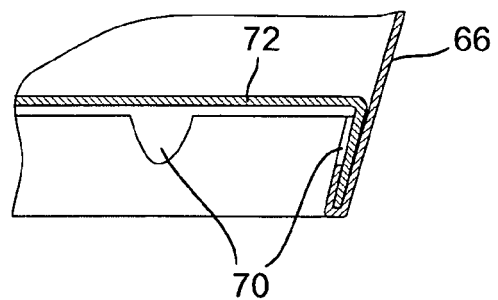


Fig. 15

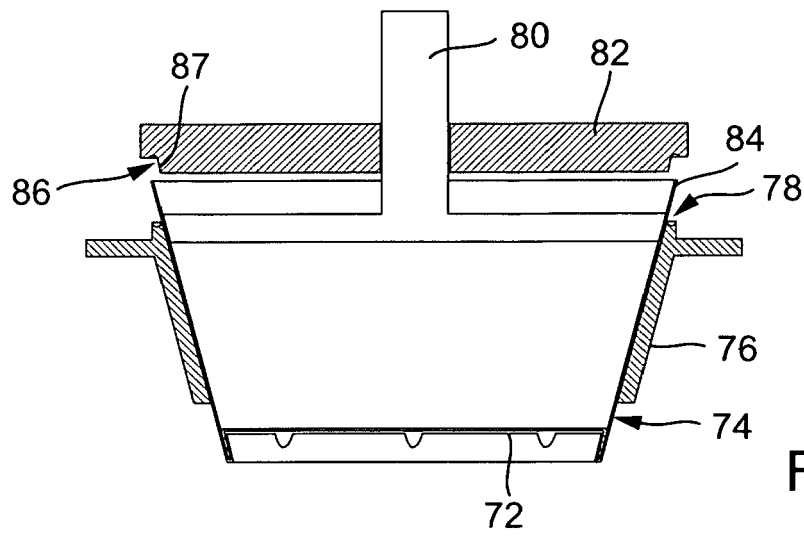


Fig. 16

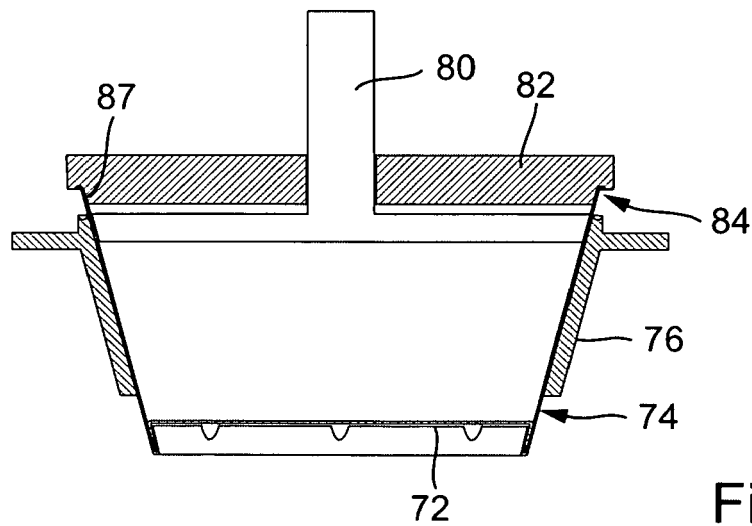


Fig. 17

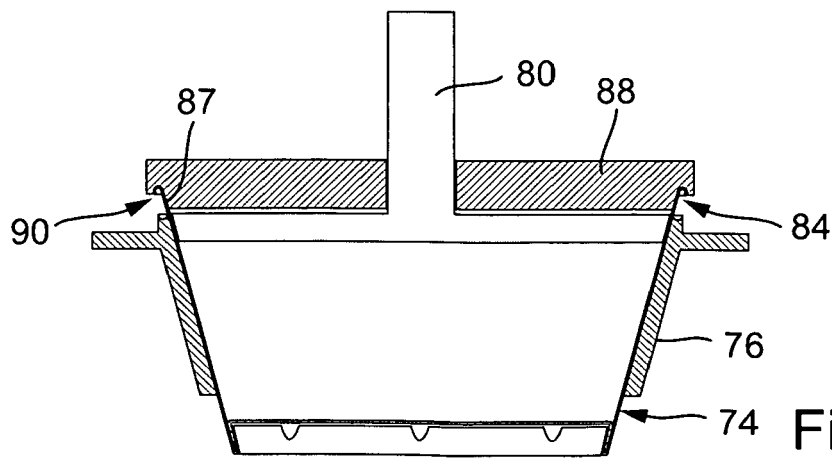


Fig. 18

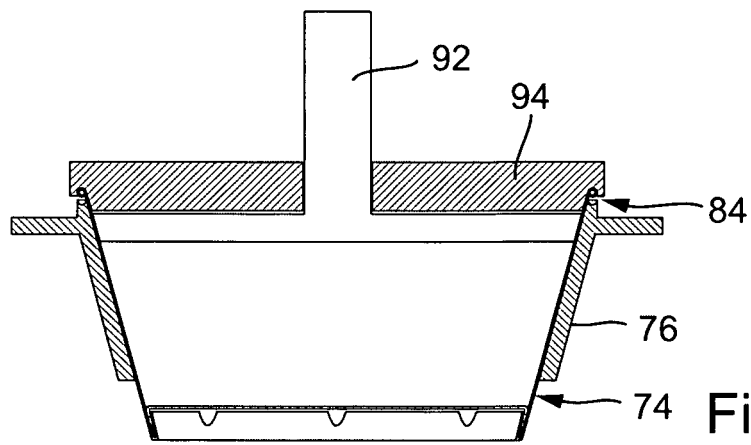


Fig. 19

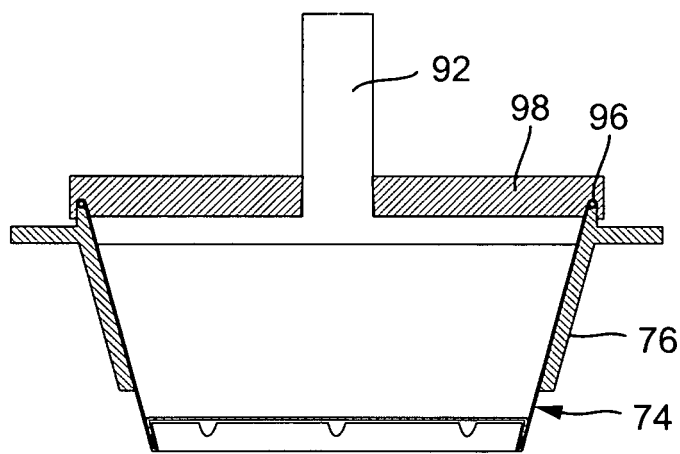


Fig. 20

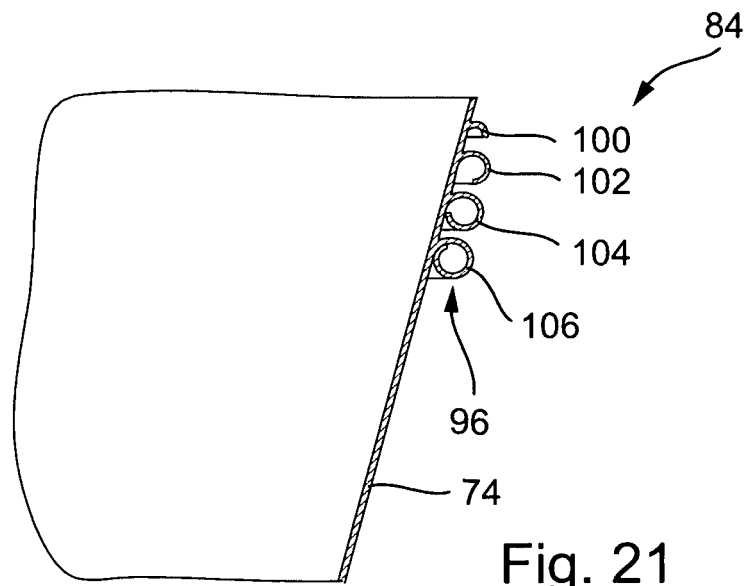


Fig. 21

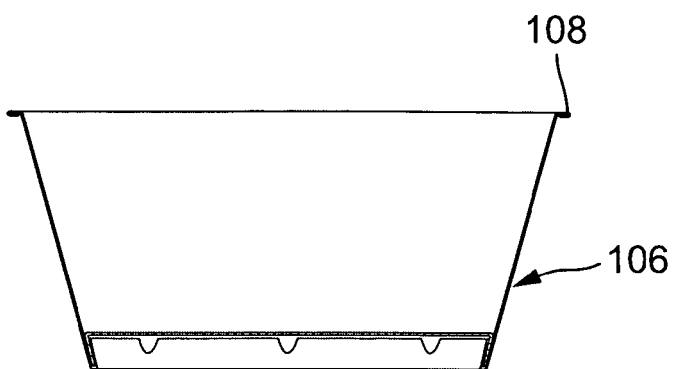


Fig. 22

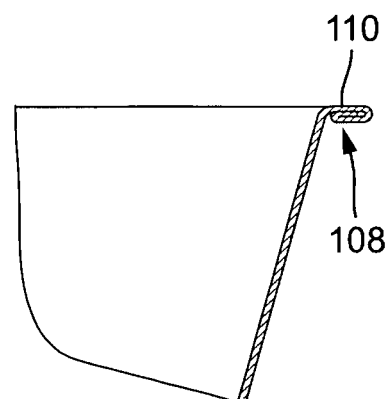


Fig. 23

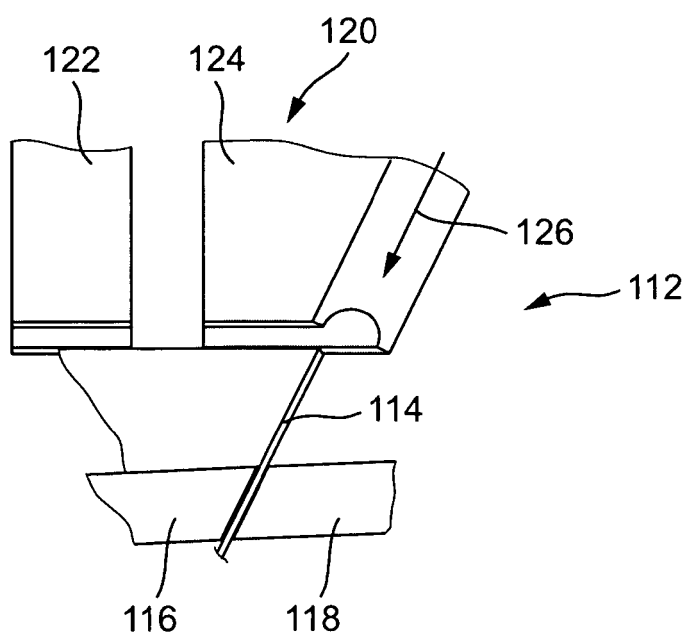


Fig. 24