



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 60 2004 011 088 T2** 2009.01.02

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 670 688 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **60 2004 011 088.4**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US2004/009357**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **04 749 453.9**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2005/042356**

(86) PCT-Anmeldetag: **26.03.2004**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **12.05.2005**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **21.06.2006**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **02.01.2008**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **02.01.2009**

(51) Int Cl.⁸: **B65D 1/26** (2006.01)
B65D 1/44 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

676807 01.10.2003 US

(73) Patentinhaber:

Solo Cup Operating Corp., Highland Park, Ill., US

(74) Vertreter:

HOFFMANN & EITLE, 81925 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

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

(72) Erfinder:

**SMITH, Stephen Alan, Naperville, IL 60540, US;
SMITH, Kevin Ray, Round Lake Beach, IL 60073,
US; WIEDMEYER, Warren Giles, Slinger, WI 53086,
US; HEALY, Kimberly Vaile, Chicago, IL 60657, US;
GOLDEN, Randy, Ada, OK 74820, US;
DESCHAMPS, Rudy, Mahomet, IL 61853, US;
KHAN, Irshad, Round Lake Beach, IL 60073, US;
RUTTER, Bryce G., St. Louis, MO 63141, US;
BONE, Brian C., St. Louis, MO 63146, US;
LOUDENSLAGER, John H., Phoenix, AZ 85003,
US; STILLERMAN, Jan Rolf, Phoenix, AZ 85018,
US**

(54) Bezeichnung: **ERGONOMISCHER WEGWERF-BECHER MIT VERBESSERTER FORMFESTIGKEIT**

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

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

Technisches Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft allgemein das Gebiet thermogeformter stapelfähiger Behälter und speziell die Ausbildung eines Behälters, wie zum Beispiel eines Bechers oder eines becherartigen Artikels, der geeignet ist, mit einem ähnlichen Artikel ineinander gesteckt zu werden. Spezieller betrifft die vorliegende Erfindung in ihrer bevorzugten Ausführungsform eine verbesserte Greifbarkeit und strukturelle Intaktheit bei thermogeformten stapelfähigen Behältern.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Seit mehreren Jahrzehnten gibt es einen Zuwachs der Verwendung von Einwegbehältern durch Verbraucher am Arbeitsplatz, in öffentlichen Bereichen, wie zum Beispiel Parks, Stränden, Campingplätzen und dergleichen, sowie zu Hause. Im Allgemeinen waren wegwerfbare stapelfähige Behälter aus Schaummaterialien – z. B. Styropor – und isoliertem Papier ehemals die einzigen Alternativen zu Glasbehältern oder Behältern aus wiederverwendbarem Kunststoff. Jedoch waren in den letzten Jahren thermogeformte Kunststoffbehälter ein Ersatz für die weniger umweltfreundlichen Schaumartikel in der Industrie. Insbesondere die Verwendung stapelfähiger thermogeformter Behälter war im Zunehmen. Diese thermogeformten Artikel sind außerdem bemerkenswert nützlich beim Aufnehmen kalter Flüssigkeiten.

[0003] Thermoplastische Materialien sind besonders vorteilhaft für Hersteller, da die Materialien keine teuren Treibmittel erfordern und keine Übersichtung benötigen – was jeweils Eigenschaften sind, die zu weniger Phasen des Herstellungsprozesses führen. Außerdem sind im Allgemeinen aus diesen Materialien aufgebaute Behälter für Verbraucher haltbarer als Papierbehälter, weisen normalerweise einen einstückigen Aufbau auf und sind kostengünstig und wiederverwertbar.

[0004] Der Thermoformvorgang beginnt mit einem dünnen Bogen oder Netz von Material, wie zum Beispiel Polyethylen, Polypropylen, Polyester oder Polystyrol, das eine Dicke innerhalb eines Bereichs von annähernd 8 mm bis 100 mm aufweist, abhängig von der Größe des herzustellenden Behälters. Becher und ähnliche Artikel werden typischerweise aus einem Kunststoffbogen gebildet, der vor dem Thermoformen eine Dicke von annähernd 30 bis 60 mm aufweist, aber die fertigen Artikel können nach dem Thermoformen dünner sein. Der Bogen oder das Netz werden auf eine für das Thermoformen geeignete Temperatur erwärmt – in einem Bereich von annähernd 110°C bis ungefähr 200°C für die oben erwähnten Materialien – und danach einer konventionellen Formungsmaschine zugeführt, in welcher der Vorgang unter aufgebrachtten positiven und/oder negativen Luftdruckbedingungen fortschreitet. Ein Formhohlraum wird verwendet, um dem dünnwandigen Behälter einen bestimmten Gestaltungsaufbau zu verleihen, während das Kunststoffmaterial durch Verwendung von Vakuumdruck auf einer Seite des Artikels und/oder eines positiven Drucks auf der gegenüberliegenden Oberfläche des Materials in die Form gezogen wird. Der Gestaltungsaufbau des Behälters kann dekorativ sein, aber weist im Allgemeinen eine bestimmte Zweckmäßigkeit auf – z. B. eine Texturbildung zum Greifen und Gestaltungen zur Stapelfähigkeit zusätzlich zu anderen Zweckmäßigkeiten. Der Bearbeitungszeitraum für einen normalen Thermoformvorgang liegt typischerweise zwischen 1 und 20 Sekunden.

[0005] Ein Nachteil vieler existierender Becher- und Behältergestaltungen ist, dass die runde Gestaltung nicht für das Greifen förderlich ist, ein Problem, dem man bei allen Bechergestaltungen begegnet, aber besonders bei größervolumigen Bechern. Der Benutzer muss oft mehr als einen gewünschten Betrag an Greifdruck ausüben, um einen Becher zu stabilisieren, der zu groß ist, um die Finger darum zu schließen. Zusätzlich bewirken kalte Getränke oft Kondensation auf der Außenseite eines Bechers, was besonders bei glatten Kunststoffbechern ein Problem mit dem Rutschen schafft. Obwohl dieses Rutschen selbst ein Problem ist, kann es bei einem Becher, dem eine stabile Greifoberfläche fehlt, verschlimmert werden. Ringförmige Rippen können die Reibung zwischen dem Becher und der Hand des Benutzers vergrößern, um dabei zu helfen, das Rutschen zu verringern, aber tragen nicht dazu bei, die mit der runden Gestaltung verbundenen Greifprobleme zu beheben. Deshalb besteht eine Notwendigkeit, eine ergonomischere und stabilere Greifoberfläche für einen thermogeformten Kunststoffbecher, besonders einen größervolumigen Becher, bereitzustellen, während gleichzeitig das durch Kondensation auf der Außenseite des Bechers verursachte Rutschen verringert wird.

[0006] Ein weiteres Problem bei thermogeformten stapelfähigen Kunststoffbehältern ist die strukturelle Intaktheit. Die Seitenwände dünnwandiger thermogeformter Behälter verbiegen oft und lenken sich leicht nach innen aus, wenn diese durch einen Benutzer gegriffen werden. Eine Auslenkung dieser Art kann das Volumen des Behälters verkleinern, was ein unangenehmes Überlaufen der Flüssigkeit bewirkt. Zusätzlich kann eine Aus-

lenkung der Seitenwand es schwieriger machen, den Behälter zu greifen, sowie möglicherweise zu Rissbildung führen. Eine Lösung des ermittelten Problems ist es, Aufbauten aus dickerem Material bereitzustellen, aber dies erhöht die Herstellungskosten. Zusätzlich tendieren dickere Aufbauten dazu, die Stapelhöhe zwischen ineinander gesteckten Behältern zu vergrößern. Diese jeweiligen Erscheinungen begrenzen die Anzahl von Behältern, die in einem beschränkten Bereich ineinander gesteckt werden können, und können verhindern, dass die ineinander gesteckten Behälter leicht getrennt werden können. Ein weiteres, effektiveres Mittel, das in der Technik bekannt ist und verwendet wird, ist es, ringförmige Rippen und/oder Absätze an der Seitenwand zu bilden, die den umgebenden Bereichen der Seitenwand erhebliche Steifheit verleihen können. Das Bilden von Steifheitvergrößernden Einrichtungen an der Seitenwand verhindert die mit der Verwendung einer dickeren Seitenwand verbundenen Probleme. Jedoch ist die Erhöhung der Festigkeit, die durch die Verwendung von Rippen und Absätzen erzielt werden kann, begrenzt, besonders in den Mittelbereichen der Seitenwand, wo das Greifen normalerweise erfolgt. Deshalb besteht eine Notwendigkeit, die Festigkeit der Seitenwand eines thermogeformten Behälters weiter zu vergrößern, während die Verwendung dickeren Materials vermieden wird.

[0007] Die vorliegende Erfindung löst diese zwei Probleme hauptsächlich durch die Bildung von bogenförmig ausgebildeten, längslaufenden Aussparungen in der Seitenwand. Diese Aussparungen bieten eine ergonomische und effektive Greifoberfläche und vergrößern die strukturelle Intaktheit. Jedoch können die Aussparungen Probleme bei dem geeigneten Ineinanderstecken der Behälter schaffen, die dazu tendieren, sich wegen des Fehlens der vollständigen Rotationssymmetrie zu verschieben. Daher besteht ferner eine Notwendigkeit für ein Mittel, um geeignetes Ineinanderstecken von Behältern zu gewährleisten, die Aussparungen in ihren Seitenwänden aufweisen.

[0008] Zusätzlich können Behälter, die Aussparungen in ihren Seitenwänden aufweisen, während der Herstellung aneinander reiben. Becher werden oft ineinander gestapelt, während sie durch die Maschinenanlage entlang einer Linie bei bestimmten Herstellungsprozessen transportiert werden. Die Becher können sich während dieser Bewegung drehen, was dazu führt, dass sie an den über und unter ihnen gestapelten Bechern reiben. Dieses Reiben kann Abnutzungen an dem Becher erzeugen und die Oberfläche verkratzen. Obwohl nicht alle Herstellungsprozesse dieses Problem bereiten, kann es eine Quelle der Beunruhigung sein, wenn Behälter hergestellt werden, die Aussparungen in ihren Seitenwänden aufweisen. Daher besteht eine Notwendigkeit, das Problem des durch Bewegung und Drehung der Becher während der Herstellung bewirkten Reibens zu lösen.

[0009] Vorherige Becher und Behälter und Verfahren zur Herstellung solcher behandeln die hier erwähnten Probleme nicht ausreichend. Das US-Patent Nr. 3,288,340 offenbart einen Becher, der eine Seitenwand und eine untere Wand aufweist. Der untere Abschnitt der Seitenwand weitet sich nach oben auf und ist mit einer Serie von dicht beabstandeten vertikalen Rillen versehen, die hauptsächlich einem dekorativen Zweck dienen.

[0010] Das britische Patent Nr. 1,461,394 offenbart einen Becher, der mit sich vertikal erstreckenden umlaufenden Stapelmitteln versehen ist. Der untere äußere Bereich der Stapelmittel beinhaltet mehrere in Umfangsrichtung verteilte, dreiecksförmige Anliegeoberflächen, die nach oben in Paaren von unteren radialen Schnittlinien auseinandergehen. Der obere innere Bereich der Stapelmittel beinhaltet mehrere Paare von hauptsächlich trapezförmigen inneren Aussparungsoberflächen, die nach unten zusammenlaufen und sich von der inneren Oberfläche der Behälterwand nach innen erstrecken. Paare der zusammenlaufenden Aussparungsoberflächen definieren Aussparungen zur ineinander greifenden Unterbringung komplementärer Paare der äußeren Anliegeoberflächen eines ähnlichen Behälters.

[0011] Die vorliegende Erfindung bietet eine ökonomische Lösung der erkannten Probleme. Die vorliegende Erfindung ist vorgesehen, einen geeigneten Gestaltungsaufbau für dünnwandige thermogeformte Behälter zu bieten.

Zusammenfassung der Erfindung

[0012] Dementsprechend stellt die vorliegende Erfindung einen Behälter gemäß Anspruch 1 bereit. Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den davon abhängigen Ansprüchen vorgesehen.

[0013] Solch ein Behälter kann so thermogeformt werden, dass er eine verbesserte strukturelle Intaktheit in den Seitenwänden aufweist.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0014] Bei den beigefügten Zeichnungen, die einen Teil der Beschreibung bilden und bei denen durchgehend gleiche Bezugszeichen verwendet werden, um gleiche Teile zu bezeichnen, sind:

[0015] [Fig. 1](#) eine perspektivische Ansicht eines Bechers, der die bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt;

[0016] [Fig. 2](#) eine Seitendraufsicht des in [Fig. 1](#) gezeigten Bechers;

[0017] [Fig. 3](#) eine Seitendraufsicht des in [Fig. 1](#) gezeigten Bechers, der verglichen mit [Fig. 2](#) um 90 Grad gedreht ist;

[0018] [Fig. 4](#) eine obere Draufsicht des in [Fig. 1](#) gezeigten Bechers;

[0019] [Fig. 5](#) eine untere Draufsicht des in [Fig. 1](#) gezeigten Bechers;

[0020] [Fig. 6](#) eine Querschnittsdarstellung des in [Fig. 1](#) gezeigten Bechers, die entlang der Linie 1-1 in [Fig. 4](#) genommen ist;

[0021] [Fig. 7](#) eine Querschnittsdarstellung des in [Fig. 1](#) gezeigten Bechers, die entlang der Linie 2-2 in [Fig. 4](#) genommen ist;

[0022] [Fig. 8](#) eine fokussierte perspektivische Ansicht des unteren Endes des in [Fig. 1](#) gezeigten Bechers, die vergrößert ist, um den ringförmigen Absatz und die bogenförmigen Abschnitte im Detail zu zeigen;

[0023] [Fig. 9](#) eine teilweise Querschnittsdarstellung des in [Fig. 1](#) gezeigten Bechers, der in einen identischen Becher gesteckt ist, die entlang der Linie 2-2 in [Fig. 4](#) genommen ist;

[0024] [Fig. 10](#) eine perspektivische Ansicht eines Bechers, der eine alternative Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt und spitzwinklige bogenförmige Abschnitte und konkav gekrümmte abgeschrägte Abschnitte aufweist;

[0025] [Fig. 11](#) eine Seitendraufsicht des in [Fig. 10](#) gezeigten Bechers;

[0026] [Fig. 12](#) eine obere Draufsicht des in [Fig. 10](#) gezeigten Bechers;

[0027] [Fig. 13](#) eine fokussierte perspektivische Ansicht des unteren Endes des in [Fig. 10](#) gezeigten Bechers, die vergrößert ist, um den ringförmigen Absatz und die bogenförmigen Abschnitte im Detail zu zeigen;

[0028] [Fig. 14](#) eine perspektivische Ansicht eines Bechers, der ein Beispiel darstellt, das nicht innerhalb des Umfangs der Ansprüche liegt, und der einen elliptische Boden und keine bogenförmigen Abschnitte aufweist;

[0029] [Fig. 15](#) eine untere Draufsicht des in [Fig. 14](#) gezeigten Bechers;

[0030] [Fig. 16](#) eine Seitendraufsicht des in [Fig. 14](#) gezeigten Bechers;

[0031] [Fig. 17](#) eine Seitendraufsicht des in [Fig. 14](#) gezeigten Bechers, die verglichen mit [Fig. 16](#) um 90 Grad gedreht ist;

[0032] [Fig. 18](#) eine Querschnittsdarstellung des in [Fig. 14](#) gezeigten Bechers, die entlang der Linie 3-3 in [Fig. 15](#) genommen ist;

[0033] [Fig. 19](#) eine Querschnittsdarstellung des in [Fig. 14](#) gezeigten Bechers, die entlang der Linie 4-4 in [Fig. 15](#) genommen ist;

[0034] [Fig. 20](#) eine perspektivische Ansicht eines Bechers, der ein weiteres Beispiel darstellt, das nicht innerhalb des Umfangs der Ansprüche liegt, und der mehrfache Aussparungen aufweist;

[0035] [Fig. 21](#) eine Seitendraufsicht des in [Fig. 20](#) gezeigten Bechers;

[0036] [Fig. 22](#) eine untere Draufsicht des in [Fig. 20](#) gezeigten Bechers;

[0037] [Fig. 23](#) eine gebrochene Querschnittsdarstellung des in [Fig. 20](#) gezeigten Bechers, der in einen identischen Becher gesteckt ist;

[0038] [Fig. 24](#) eine gebrochene Querschnittsdarstellung des oberen Endes eines Bechers, bei dem ein oberer Absatz und ein umgekehrt konisch zulaufender oberer Abschnitt auf einem identischen Becher gestapelt sind;

[0039] [Fig. 25](#) eine gebrochene Seitendraufsicht des unteren Endes eines Bechers, der eine Aussparung und einen bogenförmigen Abschnitt aufweist, wobei der ringförmige Absatz teilweise mit dem Bodenabsatz zusammenliegt;

[0040] [Fig. 26](#) eine perspektivische Ansicht eines Bechers, der eine alternative Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt, wobei die abgeschrägten Abschnitte flach sind und der Übergang zwischen dem Absatz und dem bogenförmigen Abschnitt eben ist; und

[0041] [Fig. 27](#) eine fokussierte perspektivische Ansicht des unteren Endes des in [Fig. 26](#) gezeigten Bechers, die vergrößert ist, um den ringförmigen Absatz und die bogenförmigen Abschnitte im Detail zu zeigen.

Detaillierte Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

[0042] Obwohl die Erfindung für Ausführungsformen in vielen verschiedenen Ausbildungen empfänglich ist, beschreibt diese Offenbarung im Detail bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung mit dem Verständnis, dass die vorliegende Offenbarung als eine Veranschaulichung der Gesetzmäßigkeiten der Erfindung betrachtet werden soll, und nicht beabsichtigt, die breiten Aspekte der Erfindung auf die veranschaulichten Ausführungsformen zu beschränken.

[0043] Mit allgemeinem Bezug auf die beigefügten Figuren kann die vorliegende Erfindung leichter verstanden werden. Der offenbarte bevorzugte Behälter wird allgemein in der folgenden Beschreibung und den Zeichnungen mit der Zahl "10" bezeichnet. Andere Komponenten sind ähnlich und einheitlich in der Beschreibung und den Zeichnungen durchwegs nummeriert. Obwohl die vorliegende Erfindung besonders zur Verwendung bei thermogeformten Bechern gestaltet ist, können auch durch andere Herstellungsprozesse gebildete Becher und andere Arten von Behältern geeignet sein, die offenbarte Erfindung zu verwenden und von dieser zu profitieren.

[0044] Wie in [Fig. 1](#) bis [Fig. 9](#) veranschaulicht, ist der Behälter allgemein ein thermogeformter Becher **10**, der ein durch einen ringförmigen Rand **14** definiertes offenes oberes Ende **12**, einen Boden **16** und eine Seitenwand **18** beinhaltet, die sich zwischen dem oberen Ende **12** und dem Boden **16** erstreckt. Die Seitenwand **18** weist zumindest eine Aussparung **20** und einen ringförmigen Absatz **22** auf, der zwischen der Aussparung **20** und dem Boden **16** angeordnet ist, und der ringförmige Absatz **22** weist zumindest einen bogenförmigen Abschnitt **23** auf. Vorzugsweise beinhaltet der Becher **10** außerdem zumindest eine ringförmige Rippe **24** und einen unteren Abschnitt **26**, der sich zwischen dem ringförmigen Absatz **22** und dem Boden **16** erstreckt und zumindest einen abgeschrägten Abschnitt **27** aufweist, der mit der Aussparung **20** ausgerichtet ist.

[0045] Das obere Ende **12** des Bechers **10** ist eine hauptsächlich kreisförmige Öffnung **13**, die durch einen ringförmigen Rand **14** definiert wird, wie in [Fig. 1](#) und [Fig. 4](#) gezeigt. Der Rand **14** ist vorzugsweise dicker und in Richtung auf die Außenseite des Bechers **10** gerollt, was eine allgemeine Charakteristik thermogeformter Trinkbecher ist. Der gerollte Rand **14** bildet eine glatte Oberfläche zum Kontakt mit dem Mund eines Benutzers und verleiht dem oberen Ende **12** des Bechers **10** auch eine erhöhte Festigkeit und Steifheit. Obwohl ein gerollter Rand **14** bevorzugt wird, können andere bekannte Randaufbauten gemäß der vorliegenden Erfindung verwendet werden.

[0046] Wie in [Fig. 5](#) und [Fig. 8](#) veranschaulicht, ist der Boden **16** mit dem unteren Abschnitt **26** der Seitenwand **18** verbunden und ist hauptsächlich eine runde Scheibe mit abgeschrägten Rändern **30** und einer kreisförmigen Aussparung **32** in der Mitte. Die Form des Bodens **16** muss nicht rund sein, da eine Vielzahl von anderen Formen effektiv funktionieren wird. Zusätzlich kann die Aussparung **32** nicht kreisförmig oder alternativ überhaupt nicht vorhanden sein. Besonders muss die Form des oberen Endes **12** nicht dieselbe wie die des Bodens **16** sein. Bei einer Ausführungsform des Bechers **110** ist der Boden **116** elliptisch und das obere Ende **112** kreisförmig. Bei der bevorzugten Ausführungsform weist der Boden **16** abgeschrägte Ränder **30** auf, die

den abgeschrägten Abschnitten **27** des unteren Abschnitts **26** der Seitenwand **18** entsprechen (nachfolgend erörtert). Vorzugsweise sind die abgeschrägten Ränder **30** konkav gekrümmt, wie in [Fig. 1](#) und [Fig. 8](#) gezeigt. Alternativ können die abgeschrägten Ränder **30** gerade sein, wie in [Fig. 26](#) und [Fig. 27](#) gezeigt, oder eine andere Form annehmen, aber ihre Form ist allgemein von der Form der abgeschrägten Abschnitte **27** des unteren Abschnitts **26** abhängig. Die Aussparung **32** in der Mitte des Bodens **16** verbessert die Steifheit des Bodens **16** und bietet eine stabilere und ausgeglichene Oberfläche zum Ruhen auf einer anderen Oberfläche. Der Boden **16** ist um seinen gesamten Umfang herum mit der Seitenwand **18** verbunden, wodurch ein Bodenabsatz **34** gebildet wird.

[0047] Die Seitenwand **18** verbindet das obere Ende **12** mit dem Boden **16**, erstreckt sich zwischen dem oberen Ende **12** und dem Boden **16** und bildet den Hauptteil des Behälters. Die Seitenwand **18** ist hauptsächlich zylindrisch, wie in [Fig. 1](#) bis [Fig. 7](#) gezeigt, und, da die Öffnung **13** allgemein größer als der Boden **16** ist, läuft die Seitenwand **18** von dem oberen Ende **12** zu dem Boden **16** konisch zu. Mit anderen Worten ist der Durchmesser des durch die Seitenwand **18** gebildeten Zylinders nahe dem oberen Ende **12** größer und nimmt ab, wenn man dem Boden **16** näher kommt, wodurch eine frustokonische Form geschaffen wird. Jedoch weist, wie nachfolgend erörtert, der untere Abschnitt **26** der Seitenwand **18** vorzugsweise eine entgegengesetzte Abschrägung relativ zu dem Rest der Seitenwand **18** auf. Die Form der Seitenwand **18** wird größtenteils durch die Formen und Größen des oberen Endes **12** und des Bodens **16** bestimmt und daher kann die Seitenwand **18** eine von einer Vielfalt von anderen Formen aufweisen. Die Seitenwand **18** weist mehrere charakteristische Merkmale auf, einschließlich einer oder mehrerer Aussparungen **20**, eines ringförmigen Absatzes **22**, eines unteren Abschnitts **26**, der den ringförmigen Absatz **22** mit dem Boden **16** verbindet, und einer oder mehrerer ringförmiger Rippen **24**, **28**.

[0048] Alternativ kann die Seitenwand **18** einen oberen Absatz **46** enthalten, der einen oberen Abschnitt **48** schafft, der sich zwischen dem oberen Absatz **46** und dem oberen Ende **12** des Behälters erstreckt. Der obere Abschnitt **48** läuft vorzugsweise entgegengesetzt zu dem Rest der Seitenwand **18** konisch zu, wie in [Fig. 24](#) veranschaulicht. Mit anderen Worten ist der Durchmesser des oberen Abschnitts **46** an dem oberen Absatz **46** größer als an dem oberen Ende **12** des Behälters **10**. Die umgekehrte Abschrägung des oberen Abschnitts **48** bietet ein Mittel zum Stapeln mehrerer Becher **10**, wie in [Fig. 24](#) gezeigt. Bei dieser Ausführungsform muss der untere Abschnitt **26** nicht umgekehrt konisch zulaufend sein und kann entweder völlig fehlen oder nur unter den bogenförmigen Abschnitten **23** vorhanden sein.

[0049] In der in [Fig. 1](#) bis [Fig. 9](#) gezeigten bevorzugten Ausführungsform weist die Seitenwand **18** zwei Aussparungen **20** auf. Diese Aussparungen **20** sind längslaufend, d. h. sie weisen eine viel größere vertikale Abmessung (senkrecht zu dem Boden **16**) als eine Umfangsabmessung auf. Die Aussparungen **20** sind vorzugsweise bogenförmig ausgebildet und den Umfang betreffend in Richtung auf das obere Ende **12** und das untere Ende breiter und in der Mitte schmaler. Ferner sind die bevorzugten Aussparungen **20** glatt und konkav und krümmen sich in Richtung auf die Mitte des Bechers **10** nach innen. Vorzugsweise ist die Höhlung der Aussparungen **20** relativ zu dem Rest der Seitenwand **18** tiefer nahe dem oberen Ende der Aussparungen **20**, wodurch eine Mulde **21** in jeder Aussparung gebildet wird, wie in [Fig. 7](#) veranschaulicht. Die Aussparungen **20** fangen näher bei dem oberen Ende **12** des Bechers **10** an und schließen vorzugsweise bei dem ringförmigen Absatz **22** ab.

[0050] Obwohl die obigen Charakteristiken bevorzugt sind, können die Aussparungen **20** jede von einer Vielfalt verschiedener Formen annehmen. Zum Beispiel sind, obwohl die Aussparungen **20** vorzugsweise längslaufend und bogenförmig ausgebildet sind, diese Charakteristiken nicht notwendig. Außerdem können der Grad oder die Glattheit der Wölbung der Aussparungen **20** variieren und müssen die Mulden **21** nicht vorhanden sein. Alternativ können die Aussparungen **20** nicht konkav sein, sondern nahe den Rändern der Aussparungen **20** tief ausgespart und eine leichte konvexe Wölbung aufweisen. Die Oberfläche der Aussparungen **20** kann Kanten oder Vorsprünge (wie zum Beispiel einen Aufdruck) aufweisen, um das Greifen zu verbessern, anstatt glatt zu sein. Zusätzlich können sich die Aussparungen **20** überall auf der Seitenwand **18** befinden und müssen nicht an dem ringförmigen Absatz **22** abschließen. Die Aussparungen **20** können vollständig oberhalb des ringförmigen Absatzes **22** existieren oder durch den ringförmigen Absatz **22** hindurchtreten und sich zu dem Boden **16** erstrecken. Zuletzt kann der Becher **10** eine beliebige Anzahl von Aussparungen **20** aufweisen. Bei einer nachfolgend erörterten Ausführungsform weist der Becher **10** nicht weniger als 20 oder mehr Aussparungen **20** auf. Diese Aussparungen **20** dienen dem doppelten Zweck des Vorsehens einer ergonomischen Greifoberfläche für den Benutzer und, wie nachfolgend erörtert, der erheblichen Erhöhung der Festigkeit und Steifheit der Seitenwand **18**.

[0051] Der ringförmige Absatz **22** existiert zwischen den Aussparungen **20** und dem Boden **16**, wie in [Fig. 2](#),

Fig. 5 und **Fig. 8** gezeigt. Der ringförmige Absatz **22** ist im Allgemeinen kreisförmig, außer den bogenförmigen Abschnitten **23**, die an die Aussparungen **20** angrenzen. Alternativ kann der ringförmige Absatz **22** eine andere Form annehmen, wie zum Beispiel eine elliptische Form bei einer Ausführungsform. Vorzugsweise befindet sich die gesamte Aussparung **20** auf der entgegengesetzten Seite des ringförmigen Absatzes **22** wie der Boden **16** und schließt die Aussparung **20** an dem ringförmigen Absatz **22** ab. Mit anderen Worten existiert die Aussparung **20** nur auf einer Seite des ringförmigen Absatzes **22** und endet die Aussparung **20** an dem Kontaktpunkt zwischen der Aussparung **20** und dem ringförmigen Absatz **22**. Jedoch können, wie oben angemerkt, die Aussparungen **20** durch den ringförmigen Absatz **22** hindurchtreten, also wird der Absatz **22** noch als zwischen der Aussparung **20** und dem Boden **16** existierend betrachtet, so lange sich ein Abschnitt der Aussparung **20** auf der Seite des Absatzes **22** entgegengesetzt zu dem Boden **16** befindet.

[0052] Bei dem in **Fig. 1** bis **Fig. 9** veranschaulichten Becher **10** beinhaltet der Absatz **22** zwei bogenförmige Abschnitte **23**, die mit den zwei Aussparungen ausgerichtet sind. Der Absatz **22** kann eine beliebige Anzahl von bogenförmigen Abschnitten **23** enthalten und vorzugsweise weist der Absatz **22** einen bogenförmigen Abschnitt **23** entsprechend jeder Aussparung **20** auf. Die bogenförmigen Abschnitte **23** sind vorzugsweise glatt gekrümmt mit einem scharfen Übergang **36** zwischen jedem bogenförmigen Abschnitt **23** und dem Rest des ringförmigen Absatzes **22**, wie in **Fig. 1**, **Fig. 2** und **Fig. 8** gezeigt. Jedoch ist dies keine erforderliche Charakteristik. Zum Beispiel weisen die in **Fig. 11** und **Fig. 13** gezeigten bogenförmigen Abschnitte **23** einen scharfen Übergang **36** und eine vieleckige Form auf, während die in **Fig. 26** und **Fig. 27** gezeigten bogenförmigen Abschnitte **23** einen glatten Übergang **36** und eine glatt gekrümmte Form aufweisen. Die bogenförmigen Abschnitte **23** können auch rechteckig oder dreieckig sein oder irgendeine andere Form aufweisen, welche die hier ausgedrückten Funktionen erfüllt. Ferner müssen die bogenförmigen Abschnitte **23** nicht mit den Aussparungen ausgerichtet sein und könnten anderswo auf dem ringförmigen Absatz **22** angeordnet sein, zum Beispiel an einer Position, die um 90 Grad um den Umfang der Seitenwand **18** von den Aussparungen **20** versetzt ist. Schließlich ist der ringförmige Absatz **22** vorzugsweise vollständig von dem Boden **16** durch den unteren Abschnitt **26** der Seitenwand **18** getrennt. Jedoch kann der ringförmige Absatz **22** an dem unteren Ende der Seitenwand **18** liegen und die Seitenwand **18** direkt mit dem Boden **16** verbinden, wobei der untere Abschnitt **26** entweder völlig fehlt oder nur lückenhaft vorliegt, wo der ringförmige Absatz **22** sich erhöht, um die bogenförmigen Abschnitte **23** zu bilden, wie in **Fig. 25** veranschaulicht. Mit anderen Worten kann der ringförmige Absatz **22** entweder vollständig oder zum Teil mit dem Bodenabsatz **34** zusammenliegen, der die Seitenwand **18** mit dem Boden **16** verbindet.

[0053] Die Seitenwand **18** des in **Fig. 1** bis **Fig. 9** veranschaulichten Bechers **10** weist einen unteren Abschnitt **26** auf, der den ringförmigen Absatz **22** von dem Boden **16** trennt und zwei abgeschrägte Abschnitte **27** beinhaltet, die mit den Aussparungen **20** ausgerichtet sind. Der untere Abschnitt **26** ist im Allgemeinen ringförmig oder zylindrisch und ist vorzugsweise entgegengesetzt zu dem Rest der Seitenwand **18** konisch zulaufend oder aufgeweitet, im Allgemeinen, um ein Stapelmittel für mehrere ineinander gesteckte Becher **10** zu bieten. Mit anderen Worten ist der Durchmesser des unteren Abschnitts **26** nahe dem ringförmigen Absatz **22** etwas kleiner als der Durchmesser an dem Boden **16**. Der in **Fig. 5** und **Fig. 8** veranschaulichte untere Abschnitt **26** ist im Allgemeinen kreisförmig, aber kann eine unterschiedliche Form annehmen. Bei einer Ausführungsform ist der untere Abschnitt **26** elliptisch. Der untere Abschnitt **26** ist typischerweise steifer als der Rest der Seitenwand **18**, weil der ringförmige Absatz **22** und der Bodenabsatz **34** dem unteren Abschnitt **26** Festigkeit verleihen. Schließlich kann, wie oben beschrieben und in **Fig. 25** gezeigt, der untere Abschnitt **26** vollständig fehlen oder nur lückenhaft unterhalb der bogenförmigen Abschnitte **23** des ringförmigen Absatzes **22** vorhanden sein, wenn der ringförmige Absatz **22** gänzlich oder teilweise mit dem Bodenabsatz **34** zusammenliegt.

[0054] Der untere Abschnitt **26** weist vorzugsweise zwei abgeschrägte Abschnitte **27** auf, die an die bogenförmigen Abschnitte **23** des ringförmigen Absatzes **22** und der Aussparungen **20** angrenzen und mit diesen ausgerichtet sind. Eine beliebige Anzahl von abgeschrägten Abschnitten **27** kann vorhanden sein oder die abgeschrägten Abschnitte **27** können vollständig fehlen, aber vorzugsweise weist der untere Abschnitt **26** einen abgeschrägten Abschnitt **27** entsprechend jeder Aussparung **20** auf. Vorzugsweise erstrecken sich die abgeschrägten Abschnitte **27** von dem Boden zu dem ringförmigen Absatz **22**, aber die abgeschrägten Abschnitte **27** können sich alternativ nur über einen Teil der Entfernung zwischen dem Boden **16** und dem ringförmigen Absatz **22** erstrecken. Bei dem bevorzugten Behälter sind die abgeschrägten Abschnitte **27** konkav gekrümmt, wie in **Fig. 1** und **Fig. 8** gezeigt, aber diese Charakteristik ist nicht erforderlich. Zum Beispiel können die abgeschrägten Abschnitte **27** flach sein, wie in **Fig. 26** und **Fig. 27** gezeigt, oder konvex gekrümmt oder könnten eine andere Form annehmen, wie zum Beispiel eine vieleckige Form. Alternativ könnten der Boden und der untere Abschnitt elliptisch geformt sein, um effektiv abgeschrägte Abschnitte ohne stumpfe Winkel zu schaffen. Schließlich können, wenn die bogenförmigen Abschnitte **23** nicht mit den Aussparungen **20** ausgerichtet sind, die abgeschrägten Abschnitte **27** entweder mit den bogenförmigen Abschnitten **23** oder den Aussparungen **20**

oder mit beiden ausgerichtet sein.

[0055] Der Becher **10** weist vorzugsweise einen Stapelabsatz auf, im Allgemeinen um ein Stapelmittel für mehrere ineinander gesteckte Becher **10** zu bieten. Die Verwendung einer Vielfalt von verschiedenen Arten von Stapelabsätzen ist in der Technik der Herstellung thermogeformter Becher wohlbekannt. Ein Stapelabsatz kann ein Stapelmittel für mehrere ineinander gesteckte Becher **10** auf eine Vielfalt von Arten bieten, indem er einen Kontaktpunkt vorsieht, an dem ein unterer Becher **10** eine Kraft ausübt, um einen oberen Becher **10**, der in den unteren Becher **10** gesteckt ist, zu halten. Dies wird im Allgemeinen erreicht, weil der durch den Stapelabsatz bewirkte schnelle Wechsel des Durchmessers des Bechers zu einem Kontaktpunkt zwischen der äußeren Oberfläche **42** des oberen Bechers **10** und der inneren Oberfläche **40** des unteren Bechers **10** führt. Der Kontaktpunkt kann zum Beispiel zwischen dem Stapelabsatz eines Bechers und dem oberen Ende **12**, dem Boden **16** oder dem Stapelabsatz eines anderen Bechers geschaffen werden, wodurch eine direkte vertikale Halterung geboten wird. Alternativ kann der Kontaktpunkt eine Halterung durch Reibungskraft zwischen den Seitenwänden **18** von zwei Bechern **10** anstelle der direkten Halterung bieten.

[0056] Bei der bevorzugten Ausführungsform wirkt der ringförmige Absatz **22** als ein Stapelabsatz. Dieses Merkmal ist zum Beispiel in [Fig. 23](#) veranschaulicht, wo ein Abschnitt des Bodens **216** auf der inneren Oberfläche **240** des ringförmigen Absatzes **222** sitzt, wenn ein Becher **210** in einen zweiten identischen Becher **210** gesteckt ist. Wie gezeigt, hilft die umgekehrte Abschrägung des unteren Abschnitts **226** dabei, ein effektiveres Stapelmittel zu bieten, indem sie dem Boden **216** ermöglicht, einen größeren Durchmesser als der ringförmige Absatz **222** aufzuweisen. Alternativ kann der Becher **10** einen anderswo angeordneten Stapelabsatz aufweisen, wie in der Technik bekannt ist. Der Stapelabsatz kann nahe dem oberen Ende **12** des Bechers angeordnet sein, wie in [Fig. 24](#) veranschaulicht, wo der obere Absatz **46** als ein Stapelabsatz wirkt. Obwohl der in [Fig. 24](#) gezeigte Becher **10** einen umgekehrt konisch zulaufenden oberen Abschnitt **48** enthält, der dabei hilft, ein Stapelmittel zu bieten, muss der obere Abschnitt **48** nicht umgekehrt konisch zulaufend sein, um effektiv zu funktionieren. Andere Verfahren der Verwendung eines Stapelabsatzes, um ein Stapelmittel für mehrere ineinander gesteckte Becher **10** zu bieten, sind in der Technik bekannt.

[0057] Mehrfache ringförmige Rippen **24**, **28** sind in der Seitenwand **18** beinhaltet, um ihr Festigkeit zu verleihen, wie in [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) veranschaulicht. Bei der bevorzugten Ausführungsform weist die Seitenwand **18** drei ringförmige Rippen **24**, **28** auf: zwei dicht beabstandete Rippen **28** nahe dem oberen Ende **12** und eine einzelne mittlere Rippe **24** annähernd an dem oberen Ende der Aussparung **20**. Die mittlere Rippe **24** enthält vorzugsweise zwei gekrümmte Abschnitte **25**, die mit den Aussparungen **20** ausgerichtet sind. Wenn eine unterschiedliche Anzahl von Aussparungen **20** vorhanden ist, beinhaltet die Rippe **24** vorzugsweise einen gekrümmten Abschnitt **25** entsprechend jeder Aussparung **20**. Alternativ können die gekrümmten Abschnitte **25** nicht vorhanden sein, besonders wenn sich die Rippe **24** näher bei dem oberen Ende **12** des Bechers **10** befindet, und müssen sich nicht um das obere Ende der Aussparung **20** herum krümmen. Bei anderen Ausführungsformen kann eine größere oder kleinere Anzahl von Rippen **24**, **28** vorhanden sein.

[0058] Wie in [Fig. 6](#) und [Fig. 7](#) veranschaulicht, weist die Seitenwand **18** eine innere Oberfläche **40** und eine äußere Oberfläche **42** auf. Die meisten der oben erwähnten Komponenten des Bechers **10** befinden sich auf der äußeren Oberfläche **42**. Die innere Oberfläche **40** beinhaltet einen erhöhten Vorsprung **44**, der mit dem bogenförmigen Abschnitt **23** zusammenwirkend bemessen ist, so dass der erhöhte Vorsprung **44** in den bogenförmigen Abschnitt **23** eines zweiten identischen Behälters passt, wenn der zweite Behälter innerhalb des ersten Behälters platziert wird. Bei einem dünnwandigen thermogeformten Becher **10**, wie zum Beispiel der bevorzugten Ausführungsform, ist der erhöhte Vorsprung **44** der auf der inneren Oberfläche **40** der Seitenwand **18** gebildete umgekehrte Vorsprung, wenn die Seitenwand **18** sich biegt, um den bogenförmigen Abschnitt **23** zu bilden. Daher werden bei der bevorzugten Ausführungsform der bogenförmige Abschnitt **23** und der erhöhte Vorsprung **44** leicht mit beinahe identischen Abmessungen ausgebildet. Bei einem dickerwandigen Behälter kann der erhöhte Vorsprung **44** eine von dem bogenförmigen Abschnitt **23** getrennte Struktur sein.

[0059] Die zusammenwirkende Bemessung des erhöhten Vorsprungs **44** und des bogenförmigen Abschnitts **23** ist ein Mittel, um zu gewährleisten, dass zwei Becher **10** geeignet ineinander gesteckt werden können. Solch ein Mittel zur Gewährleistung eines geeigneten Ineinandersteckens ist von entscheidender Wichtigkeit in der Industrie thermogeformter Becher. Standardmäßige zylindrische thermogeformte Becher können leicht ineinander gesteckt werden, weil sie alle rotationssymmetrisch zueinander sind, d. h. egal, wie der Becher um eine mittlere Längsachse gedreht wird, wird er identisch erscheinen. Zusätzlich werden Becher mit nicht symmetrischen Seitenwandmerkmalen, wie zum Beispiel vertikalen Rippen, Aussparungen oder Erhebungen, sich leicht ineinander stecken lassen, vorausgesetzt, die Tiefe der nicht symmetrischen Merkmale ist kleiner als die Breite des Luftspalts, der zwischen zwei ineinander gesteckten Bechern existiert. Jedoch zerstört das Hinzu-

fügen von tieferen Aussparungen **20** diese Rotationssymmetrie und die Aussparungen **20** werden sich normalerweise nicht miteinander ausrichten, wenn die Becher **10** zufällig gestapelt werden, was Schwierigkeiten mit dem Ineinanderstecken schafft. Deshalb ist ein Mittel zur Gewährleistung eines geeigneten Ineinandersteckens notwendig, so dass all die Becher **10** in einem gegebenen Stapel dicht und symmetrisch ineinander gesteckt sind. Die zusammenwirkende Bemessung des erhöhten Vorsprungs **44** und des bogenförmigen Abschnitts **23** erreicht dies, indem sie den oberen Becher **10** an seinem Platz "sichert", wenn er auf einem unteren Becher **10** gestapelt ist, wodurch verhindert wird, dass der obere Becher sich dreht und fehlausgerichtet wird. Um diese Funktion zu erfüllen, sind nur ein erhöhter Vorsprung **44** und ein bogenförmiger Abschnitt **23** notwendig. Eine Erhöhung der Anzahl von erhöhten Vorsprüngen **44** und bogenförmigen Abschnitten **23** kann eine größere Anzahl von Ineinandersteckpositionen schaffen, vorausgesetzt, dass sie gleich weit entfernt um den Umfang der Seitenwand **18** herum beabstandet sind, wodurch das Ineinanderstecken der Becher **10** weiter verbessert wird.

[0060] Ein anderes Mittel zur Gewährleistung eines geeigneten Ineinandersteckens ist es, den Boden **116**, den unteren Abschnitt **126** und den ringförmigen Absatz **22** elliptisch statt kreisförmig auszubilden, wie in [Fig. 15](#) gezeigt. Anders als ein Kreis, der vollkommen rotationssymmetrisch ist, wird eine Ellipse nicht symmetrisch auf einer identischen gedrehten Ellipse sitzen. Deshalb fördern, wenn Becher **110** mit elliptischen unteren Enden gestapelt werden, die elliptischen Formen eine symmetrische Ausrichtung jedes Bechers **110** auf dem nächsten, da die Becher **110** nicht geeignet zusammenpassen werden, sofern sie nicht im Wesentlichen miteinander ausgerichtet sind. Die Verwendung eines elliptischen Bodens **160** kann weniger effektiv als die bogenförmigen Abschnitte **23** und die erhöhten Vorsprünge **44** bei der Gewährleistung eines geeigneten Ineinandersteckens sein, jedoch können andere Faktoren die Verwendung eines elliptischen Bodens **116** begünstigen.

[0061] Ein drittes Mittel zur Gewährleistung eines geeigneten Ineinandersteckens ist die Verwendung einer größeren Anzahl von Aussparungen **220**, die gleichmäßig auf der äußeren Oberfläche **242** der Seitenwand **218** beabstandet sind und tiefer in den Becher **210** hineinragen als die Aussparungen **220** der bevorzugten Ausführungsform, wie in [Fig. 20](#) bis [Fig. 23](#) gezeigt. Die Vorsprünge der Aussparungen **220** auf der inneren Oberfläche **240** der Seitenwand **218** bilden Kanten **243**, die innerhalb der Aussparungen **220** sitzen werden, wenn die Becher **210** zusammen gestapelt werden, wie in [Fig. 23](#) gezeigt. Die gleich weite Beabstandung einer Anzahl von Aussparungen **220** um den Umfang der Seitenwand **218** herum schafft eine Anzahl von verschiedenen Positionen, die geeignetes Ineinanderstecken bewirken. Dementsprechend kann wenig Beeinflussung erforderlich sein, um den Becher **210** geeignet zu stapeln. Im Gegensatz zu den ersten zwei Mitteln zur Gewährleistung eines geeigneten Ineinandersteckens, die den Becher in eine von einer kleinen Anzahl geeigneter Stapelpositionen "drängen", "ermöglicht" das dritte Mittel dem Becher **210**, geeignet gestapelt zu werden, indem es eine Anzahl von verschiedenen Positionen vorsieht, in denen der Becher **210** geeignet gestapelt werden wird. Es existieren noch weitere Mittel zur Gewährleistung eines geeigneten Ineinandersteckens.

[0062] Die vorliegende Erfindung weist den zusätzlichen Vorteil auf, dass die Bewegung und Abnutzung der Becher **10** während der Herstellung eingeschränkt wird. Wie oben ausgeführt, können Bewegung und Drehung der Becher **10** während der Herstellung bewirken, dass die Becher **10** aneinander reiben. Das Mittel zur Gewährleistung eines geeigneten Ineinandersteckens beschränkt auch die Drehung der Becher **10** innerhalb von einander während der Herstellung, genau so wie es dies tut, wenn die Becher **10** bei gewerblicher oder privater Verwendung zusammengestapelt sind. Sobald die Becher **10** in einer geeigneten Stapelposition "gesichert" sind, drehen sie sich nicht innerhalb von einander oder reiben aneinander. Daher bietet das Mittel zur Gewährleistung eines geeigneten Ineinandersteckens einen zusätzlichen Vorteil bei der Herstellung von thermogeformten Bechern **10**, die längslaufende Aussparungen **20** aufweisen.

[0063] Viele Merkmale der Seitenwand **18** vergrößern die Festigkeit und Steifheit der Seitenwand **18**, was ermöglicht, die Seitenwand **18** dünner auszubilden, wodurch möglicherweise Gewicht und Kosten verringert werden. Die Verwendung eines verdickten gerollten Rands **14**, ringförmiger Rippen **24**, **28** und ringförmiger Absätze **22**, um Festigkeit und Steifheit zu erhöhen, ist in der Technik bekannt. Die vorliegende Erfindung erreicht größere Festigkeit und Steifheit durch die Verwendung von Aussparungen **20** in der Seitenwand **18** sowie dieser bekannten Mittel. Längslaufende Aussparungen **20** helfen, die Steifheit durch Unterbrechen der durch die äußere Kraft, in diesem Fall die Hand des Benutzers, auf die Seitenwand **18** übertragenen Energie zu erhöhen. Indem die übertragene Energie unterbrochen und verhindert wird, dass sie durch die Seitenwand **18** fließt, beschränken die Aussparungen **20** den Bereich der Seitenwand **18**, der in Reaktion auf die Kraft "nachgibt", wodurch Festigkeit und Steifheit vergrößert werden. Es wurde entdeckt, dass längslaufende Aussparungen **20**, wie zum Beispiel die bei der vorliegenden Erfindung verwendeten, mehr Festigkeitsvergrößerung bieten, wenn sie konkav und bogenförmig ausgebildet sind. Daher sind die längslaufenden Aussparungen **20** des bevorzug-

ten Bechers **10** konkav und bogenförmig ausgebildet.

[0064] Verbesserte Festigkeit und strukturelle Intaktheit widerstehen einer Auslenkung eines Behälters nach innen, die das Volumen des Behälters verkleinern kann, was das unangenehme Überlaufen einer Flüssigkeit bewirkt. Um die verbesserte Festigkeit und strukturelle Intaktheit der vorliegenden Erfindung und ihrer Ausführungsformen zu zeigen, wurde eine Auslenkungsanalyse der Seitenwand **18** durchgeführt und mit der eines standardmäßigen runden thermogeformten Bechers verglichen. Diese Behälter unterscheiden sich unwesentlich in der thermoplastischen Dicke und werden allgemein als von 10 mm bis 40 mm eingeschätzt. Die Ergebnisse dieser Analyse wurden durch eine standardisierte Vorgehensweise in dem Gebiet thermogeformter Behälter erhalten. Diese Vorgehensweise wird nachfolgend beschrieben, wobei ihre entsprechenden Ergebnisse in Tabellen I und II veranschaulicht sind.

[0065] Die für diese standardisierte Vorgehensweise bevorzugten Materialien beinhalten (1) mehrere standardmäßige runde thermogeformte Becher, (2) mehrere hier als die bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung festgelegte Becher, die längslaufende Aussparungen **20** aufweisen, (3) einen Chatillon DFGS digitalen Kraftmesser, (4) einen Chatillon TCD-200 Spannungs- und Drucktester, (5) eine Behältersteifigkeitshalterung und (6) Chatillon Autotest-Software.

[0066] Diese standardisierte Vorgehensweise beinhaltet das Anordnen der Vorrichtung und die Analyse. Speziell (1) die Anbringung der Behältersteifigkeitshalterung an dem Drucktester auf eine ebene Weise, (2) Ausrichten der Behälteranbringungshalterung, um eine Testauslenkung bei zwei Dritteln der Höhe eines Behälters zu ermöglichen, welche der am Häufigsten gegriffene Bereich während der Verwendung ist, (3) auf Null setzen der entsprechenden Messer, (4) Festlegen der Auslenkungsgrenze auf einen viertel Inch, und (5) Festlegen der Bewegungsgeschwindigkeiten der Auslenkungsvorrichtung. Außerdem beinhaltet die Analyse der Auslenkung der Seitenwand **18** (1) Platzieren einer ersten Probe in der Behälteranbringungshalterung, (2) langsames Absenken des Fühlers des Kraftmessers auf die Proben und (3) Lesen und Aufnehmen des maximalen Kraftwerts auf dem Messer, wenn die Seitenwand **18** der Probe einen viertel Inch ausgelenkt wird, was die Grenze der Auslenkung ist. Diese Vorgehensweise wird dupliziert, wie es für Analyse und Untersuchung notwendig ist. Es sollte angemerkt werden, dass der hier veranschaulichte Testvorgang an einem thermogeformten Becher durchgeführt wurde, der eine nominelle Kapazität von 18 oz. aufweist. Obwohl Behälter verschiedener Größen unterschiedliche Testergebnisse liefern könnten, werden ähnliche Ergebnisse für Behälter anderer gewöhnlicher Größen erwartet.

[0067] Tabelle I beinhaltet die Daten, die durch Testen der Auslenkung an Punkt A, wie in [Fig. 3](#) gezeigt, erhalten wurden. Punkt A befindet sich auf dem blanken Abschnitt der Seitenwand **18** an einer Stelle bei zwei Dritteln der Höhe des Bechers **10** und zwischen den zwei Aussparungen **20**. Das "durchschnittliche Behältergewicht" gibt das durchschnittliche Gewicht beider Behältersätze wieder. In ähnlicher Weise gibt die "durchschnittliche Behälterkraft" die durchschnittliche Kraft wieder, bei der die Behälterseitenwand **18** einen viertel Inch ausgelenkt wurde. Diese zwei Größen bestimmen das "Verhältnis", das lediglich die durchschnittliche Behälterkraft geteilt durch das durchschnittliche Behältergewicht ist.

[0068] Schließlich veranschaulicht die "Verhältnisänderung" die Verbesserung des Kraft-zu-Gewicht-Verhältnisses, die durch die vorliegende Erfindung erreicht wird.

Tabelle I: Punkt A auf der Seitenwand

Behälterart	Durchschnittliches Behältergewicht	Durchschnittliche Behälterkraft	Verhältnis	Verhältnisänderung
Standard	0,462 oz.	16,2 oz.	35,1	N/A
Ausführungsformen	0,473 oz.	17,4 oz.	36,8	1,7

[0069] Diese Daten geben eine deutliche Verbesserung der strukturellen Intaktheit des Hauptkörpers der Seitenwand **18** des Bechers **10** der vorliegenden Erfindung wieder. Die vorliegende Erfindung schafft eine Vergrößerung des Kraft-zu-Gewicht-Verhältnisses um 4,8%, verglichen mit einem standardmäßigen Becher:

$$(1,7 - 35,1) \times 100\% = 4,8\%$$

[0070] Deshalb werden Behälter, die den offenbarten Aufbau verwenden, einschließlich alternativer Ausführungsformen,

rungsformen, eine allgemeine Erhöhung der Festigkeit und strukturellen Intaktheit an jedem Punkt auf der Seitenwand **18** bieten. Abhängig von den speziellen Merkmalen des Bechers **10** (besonders der Anzahl, Größe, Position und Tiefe der Aussparungen **20**) und der Position des Testpunkts, kann diese Erhöhung der Festigkeit von einer etwas kleineren Erhöhung (3–4%) zu einer viel größeren Erhöhung variieren.

[0071] Die merklichste Erhöhung der strukturellen Intaktheit tritt innerhalb der Aussparungen **20** selbst auf. Tabelle II beinhaltet die Daten, die durch Testen der Auslenkung an dem in [Fig. 2](#) gezeigten Punkt B erhalten wurden.

[0072] Punkt B befindet sich innerhalb einer der längslaufenden Aussparungen **20** auf der Seitenwand **18** an einem Punkt bei zwei Dritteln der Höhe des Bechers **10** und auf der Mittellinie der Aussparung **20**. Die strukturelle Intaktheit der Seitenwand **18** in den Aussparungen **20** ist entscheidender, da der Becher **10** so gestaltet ist, dass die Hand des Benutzers Druck auf die Aussparungen **20** ausübt, wenn der Becher **10** gegriffen wird.

Tabelle II: Punkt B in Aussparung

Behälterart	Durchschnittliches Behältergewicht	Durchschnittliche Behälterkraft	Verhältnis	Verhältnisänderung
Standard	0,462 oz.	16,3 oz.	35,3	N/A
Ausführungsformen	0,473 oz.	24,0 oz.	50,7	15,4

[0073] Diese Daten geben klar eine erhebliche Verbesserung der strukturellen Intaktheit bei der vorliegenden Erfindung wieder. Die vorliegende Erfindung und ihre Ausführungsformen zeigen eine erhebliche Verbesserung der strukturellen Intaktheit, wie durch einen Anstieg des Kraft-zu-Gewicht-Verhältnisses um 43,6% bewiesen wird:

$$(15,4 - 35,3) \times 100\% = 43,6\%$$

[0074] Deshalb werden Behälter, die den offenbarten Aufbau verwenden, einschließlich alternativer Ausführungsformen, eine drastische Erhöhung der Festigkeit und strukturellen Intaktheit in den Aussparungen **20**, verglichen mit einem Behälter ohne Aussparungen **20**, bieten. Wiederum kann, abhängig von den Merkmalen der Seitenwand **18**, besonders den Merkmalen der Aussparungen **20**, diese Festigkeitserhöhung kleiner oder größer sein.

[0075] Die Aussparungen **20** weisen den weiteren Vorteil auf, dass sie eine ergonomische Greifoberfläche für einen Benutzer bieten, um den Becher **10** zu greifen, was ein Vorteil gegenüber runderen Gestaltungen ist. Die mit einer Kontur versehene Oberfläche, die durch die Aussparungen **20** geschaffen wird, bringt bequem eine Vielfalt von Handpositionen unter. Zusätzlich begünstigen die Aussparungen **20** das Greifen durch die Fingerspitzen, wodurch eine minimale Kontaktfläche zwischen den Fingerspitzen und dem Becher **10** geschaffen wird. Dies kann für die Einschränkung der Wärmeübertragung zwischen dem Becher **10** und der Hand des Benutzers vorteilhaft sein, wenn ein unangenehm kaltes Getränk in dem Becher **10** gehalten wird. Ferner sind, wie oben beschrieben, die Aussparungen **20** glatt und bogenförmig ausgebildet, wodurch ein angenehmes Gefühl geschaffen wird, wenn sie gegriffen werden. Jedoch können die Aussparungen **20** auch Kanten oder andere reibungsvergrößernde Strukturen enthalten, um ein Rutschen zu verringern, wenn der Becher **10** gegriffen wird. Schließlich ist es vorteilhaft, dass die Aussparungen **20** die angenehmsten Punkte zum Greifen des Behälters bieten, weil sie, wie oben erörtert, die stärksten Abschnitte der Seitenwand **18** sind.

[0076] Die bogenförmigen Abschnitte **23** des ringförmigen Absatzes **22** und die abgeschrägten Abschnitte **27** des unteren Abschnitts **26** bieten den zusätzlichen Vorteil der Stabilisierung des Bechers **10**, wenn er in der Hand des Benutzers ist. Solch ein Mittel zur Stabilisierung des Bechers **10**, wenn er durch einen Benutzer gehalten wird, ist wünschenswert, um die kommerzielle Anziehungskraft des Bechers **10** zu erhöhen. Der bogenförmige Abschnitt **23** kann verwendet werden, um die Stabilität zu erhöhen, indem der Benutzer eine Fingerspitze unterhalb des bogenförmigen Abschnitts **23** platziert, wenn er den Becher **10** hält. Wenn die Fingerspitze (vorzugsweise des kleinen Fingers oder des Ringfingers) unterhalb des bogenförmigen Abschnitts **23** liegt, sitzt der ringförmige Absatz **22** auf der Fingerspitze, wodurch der Fingerspitze ermöglicht wird, sowohl vertikale Kraft als auch Drehhebelkraft auf den ringförmigen Absatz **22** auszuüben. Der abgeschrägte Abschnitt **27** bietet eine Kontaktoberfläche für die Fingerspitze, wodurch die Stabilität des Bechers **10** weiter erhöht wird. Diese Merkmale ermöglichen dem Benutzer, einen besseren Griff auf dem Becher **10** zu sichern, sowie eine größere

Kontrolle über den Becher **10** aufrecht zu erhalten, besonders wenn der Benutzer ausrutscht oder zufällig angestoßen wird, wie zum Beispiel bei einer gedrängten Party.

[0077] Die vorliegende Erfindung kann in jedem einer großen Anzahl von Behälteraufbauten, nur durch den Umfang der Ansprüche beschränkt, ausgeführt werden.

[0078] Der in [Fig. 14](#) bis [Fig. 19](#) gezeigte Behälter ist allgemein ein thermogeformter Trinkbecher mit einem durch einen runden kreisförmigen Rand **114** definierten offenen oberen Ende **112**, einem Boden **116** und einer Seitenwand **118**, die sich zwischen dem oberen Ende **112** und dem Boden **116** erstreckt. Wie die bevorzugte Ausführungsform, weist die Seitenwand **118** zwei längslaufende bogenförmig ausgebildete Aussparungen **120**, einen ringförmigen Absatz **122**, der zwischen den Aussparungen **120** und dem Boden **116** angeordnet ist, und drei ringförmige Rippen **124**, **128** auf. Diese Ausführungsform beinhaltet einen unteren Abschnitt **126**, der sich zwischen dem ringförmigen Absatz **122** und dem Boden **116** erstreckt und zwei abgeschrägte Abschnitte **127** aufweist, die mit den längslaufenden Aussparungen **120** ausgerichtet sind, wobei die Aussparungen **120** an dem ringförmigen Absatz **122** abschließen. Ein maßgeblicher Unterschied ist das Fehlen von bogenförmigen Abschnitten in dem ringförmigen Absatz **122**. Ein zweiter maßgeblicher Unterschied ist die allgemein elliptische Form des Bodens **116**, der Bodenaussparung **132**, des unteren Abschnitts **126** und des ringförmigen Absatzes **122**, im Gegensatz zu der kreisförmigen Form der bevorzugten Ausführungsform. Diese elliptische Form weist zwei Vorteile auf. Der erste ist, dass sie Festigkeit und Steifheit in den Aussparungen **120** durch Verringerung des Krümmungsradius nahe den Aussparungen **120** erhöht. Der zweite Vorteil ist, dass, wie oben erörtert, die elliptische Form ein weiteres Mittel zur Gewährleistung eines geeigneten Ineinandersteckens darstellt.

[0079] Der in [Fig. 20](#) bis [Fig. 23](#) gezeigte Behälter ist auch allgemein ein thermogeformter Trinkbecher **210** mit einem durch einen ringförmigen Rand **214** definierten offenen oberen Ende **212**, einem kreisförmigen Boden **216**, der eine kreisförmige Bodenaussparung **232** aufweist, und einer Seitenwand **218**, die sich zwischen dem oberen Ende **212** und dem Boden **216** erstreckt. Die Seitenwand **218** dieser Ausführungsform beinhaltet einen unteren Abschnitt **226**, der sich zwischen dem ringförmigen Absatz **222** und dem Boden **216** erstreckt, und drei ringförmige Rippen **224**, **228**, und die Aussparungen **220** schließen an dem ringförmigen Absatz **222** ab. Der maßgebliche Unterschied ist, dass die Seitenwand **218** eine größere Anzahl von bogenförmig ausgebildeten längslaufenden Aussparungen **220** beinhaltet. Die Anzahl der längslaufenden Aussparungen **220** liegt im Allgemeinen in dem Bereich von 2 bis 12, aber ist vorzugsweise 12, wie in [Fig. 22](#). Bei einer anderen Ausführungsform weist der Becher **10** nicht weniger als 20 Aussparungen **20** auf. Jedoch ist die mögliche Anzahl von Aussparungen **220** nicht durch den Umfang der vorliegenden Erfindung beschränkt, sofern sie nicht ausdrücklich beschränkt ist, sondern nur durch die Technologie und Anwendbarkeit beschränkt. Am Wichtigsten ist, dass die optimale Anzahl von Aussparungen von der Größe des Behälters und der Breite der Aussparungen abhängt. Vorzugsweise weist der ringförmige Absatz **222** dieser Ausführungsform keine bogenförmigen Abschnitte auf und weist der untere Abschnitt **226** keine abgeschrägten Abschnitte auf.

[0080] Die große Anzahl von längslaufenden Aussparungen **220** ist aus drei Gründen vorteilhaft. Der erste Grund ist der große Grad an Festigkeit und Intaktheit, welcher der Seitenwand **218** durch das Vorhandensein der großen Anzahl von Aussparungen **220** verliehen wird. Die dicht beabstandeten Aussparungen **220** unterbrechen jede auf die Seitenwand **218** übertragene Energie so schnell, dass die Seitenwand **218** Druck an jeder beliebigen Position sehr wenig "nachgibt". Der zweite Grund ist die durch die Aussparungen **220** geschaffene ergonomische Vielseitigkeit, die dem Benutzer eine große Anzahl von möglichen Positionen zum Halten des Bechers **210** gibt. Der dritte Grund ist, wie oben erklärt, dass die Verwendung einer großen Anzahl von Aussparungen **220** bei einem dünnwandigen Behälter ein effektives Mittel zur Gewährleistung eines geeigneten Ineinandersteckens der Behälter ineinander ist.

[0081] Die vorliegende Erfindung wurde hauptsächlich zur Verwendung bei thermogeformten Trinkbechern entwickelt. Jedoch sind die Grundsätze der vorliegenden Erfindung vorteilhaft, wenn sie auf eine Vielzahl von anderen Arten von Behältern angewendet werden. Trinkbecher aus jeder Art von Polymer, wie zum Beispiel durchsichtigen, undurchsichtigen oder gefärbten Kunststoffen oder Schaummaterialien, können gemäß der vorliegenden Erfindung verwendet werden, so wie Becher aus Nicht-Polymer-Materialien. Viele Arten von Behältern außer Bechern können auch von der Verwendung der offenbarten Merkmale profitieren.

[0082] Obwohl spezielle Ausführungsformen veranschaulicht und beschrieben wurden, sind zahlreiche Abwandlungen möglich. Dementsprechend wird der Umfang dieses Patents nur durch den Umfang der angefügten Ansprüche beschränkt.

Patentansprüche

1. Behälter (10), der ein durch einen ringförmigen Rand (14) definiertes offenes oberes Ende (12), einen Boden (16) und eine Seitenwand (18), die sich zwischen dem oberen Ende (12) und dem Boden (16) erstreckt, aufweist, wobei die Seitenwand (18) eine innere Oberfläche (40) und eine äußere Oberfläche (42) aufweist; **dadurch gekennzeichnet**, dass die Seitenwand (18) eine Aussparung (20) und einen zwischen der Aussparung (20) und dem Boden (16) angeordneten ringförmigen Absatz (22) umfasst, wobei der ringförmige Absatz (22) einen bogenförmigen Abschnitt (23) umfasst und eine innere Stapeloberfläche auf der inneren Oberfläche (40) der Seitenwand (18) bildet, und der bogenförmige Abschnitt (23) einen erhöhten Vorsprung (44) auf der inneren Stapeloberfläche bildet, und wobei, wenn ein zweiter identischer Behälter (10) in den Behälter (10) gesteckt wird, der Boden (16) des zweiten identischen Behälters (10) auf der inneren Stapeloberfläche ruht und der erhöhte Vorsprung (44) innerhalb des bogenförmigen Abschnitts (23) des zweiten identischen Behälters (10) sitzt.
2. Behälter (10) nach Anspruch 1, bei dem der ringförmige Absatz (22) weiter ein Mittel zur Stabilisierung des Behälters (10), wenn der Behälter (10) von einem Benutzer gehalten wird, umfasst.
3. Behälter (10) nach Anspruch 1, bei dem die Aussparung (20) an dem ringförmigen Absatz (22) abschließt.
4. Behälter (10) nach Anspruch 1, bei dem die Seitenwand (18) ferner eine ringförmige Rippe (24) umfasst.
5. Behälter (10) nach Anspruch 1, bei dem die Seitenwand (18) ferner mehrere ringförmige Rippen (24) umfasst, von denen zumindest eine einen gekrümmten Abschnitt (25) umfasst, der mit der Aussparung (20) ausgerichtet ist.
6. Behälter (10) nach Anspruch 1, bei dem die Aussparung (20) längslaufend und bogenförmig ausgebildet ist.
7. Behälter (10) nach Anspruch 1, der ferner ein messbar verbessertes Festigkeits-Gewichts-Verhältnis gegenüber einer im Wesentlichen ähnlichen Seitenwand (18), die keine Aussparungen (20) aufweist, umfasst.
8. Behälter (10) nach Anspruch 1, der ferner ein verbessertes Festigkeits-Gewichts-Verhältnis von mindestens 3% gegenüber einer im Wesentlichen ähnlichen Seitenwand (18), die keine Aussparungen (20) aufweist, umfasst.
9. Behälter (10) nach Anspruch 1, der ferner ein verbessertes Festigkeits-Gewichts-Verhältnis von mindestens 20% gegenüber einer im Wesentlichen ähnlichen Seitenwand (18), die keine Aussparungen (20) aufweist, umfasst.
10. Behälter (10) nach Anspruch 1, der ferner ein verbessertes Festigkeits-Gewichts-Verhältnis von mindestens 40% gegenüber einer im Wesentlichen ähnlichen Seitenwand (18), die keine Aussparungen (20) aufweist, umfasst.
11. Behälter (10) nach Anspruch 1, bei dem die Seitenwand (18) ferner einen unteren Abschnitt (26) umfasst, der sich zwischen dem ringförmigen Absatz (22) und dem Boden (16) erstreckt, wobei der untere Abschnitt (26) einen abgeschrägten Abschnitt (27) umfasst, der nach der Aussparung (20) ausgerichtet ist.
12. Behälter (10) nach Anspruch 1, bei dem die Seitenwand (18) ferner einen unteren Abschnitt (26) umfasst, der sich zwischen dem ringförmigen Absatz (22) und dem Boden (16) erstreckt, wobei der untere Abschnitt (26) einen abgeschrägten Abschnitt (27) umfasst, der mit dem bogenförmigen Abschnitt (23) ausgerichtet ist.
13. Behälter (10) nach Anspruch 1, bei dem der Boden im Wesentlichen kreisförmig ist und durch einen äußersten Rand (34) der untersten Oberfläche des Behälters (10) definiert wird, und die Seitenwand (18) ferner einen unteren Abschnitt (26) umfasst, der sich zwischen dem ringförmigen Absatz (22) und dem Boden (16) erstreckt, wobei zumindest ein Teil des unteren Abschnitts (26) von dem ringförmigen Absatz (22) zu dem Boden (16) nach außen konisch zulaufend ist, und der untere Abschnitt (26) ferner einen abgeschrägten Abschnitt (27) umfasst, der sich von dem bogenförmigen Abschnitt (23) des ringförmigen Absatzes (22) zu dem Boden (16) erstreckt, wobei der abgeschrägte Abschnitt (27) einen abgeschrägten Randabschnitt (30) auf dem äu-

ßersten Rand, der den Boden **(16)** definiert, bildet.

14. Behälter **(10)** nach Anspruch 13, bei dem die Aussparung **(20)** längslaufend und nicht mit dem bogenförmigen Abschnitt **(23)** ausgerichtet ist.

15. Behälter **(10)** nach Anspruch 13, bei dem der abgeschrägte Randabschnitt **(30)** radial einwärts eines äußersten Umfangs des im Wesentlichen kreisförmigen Bodens **(16)** angeordnet ist.

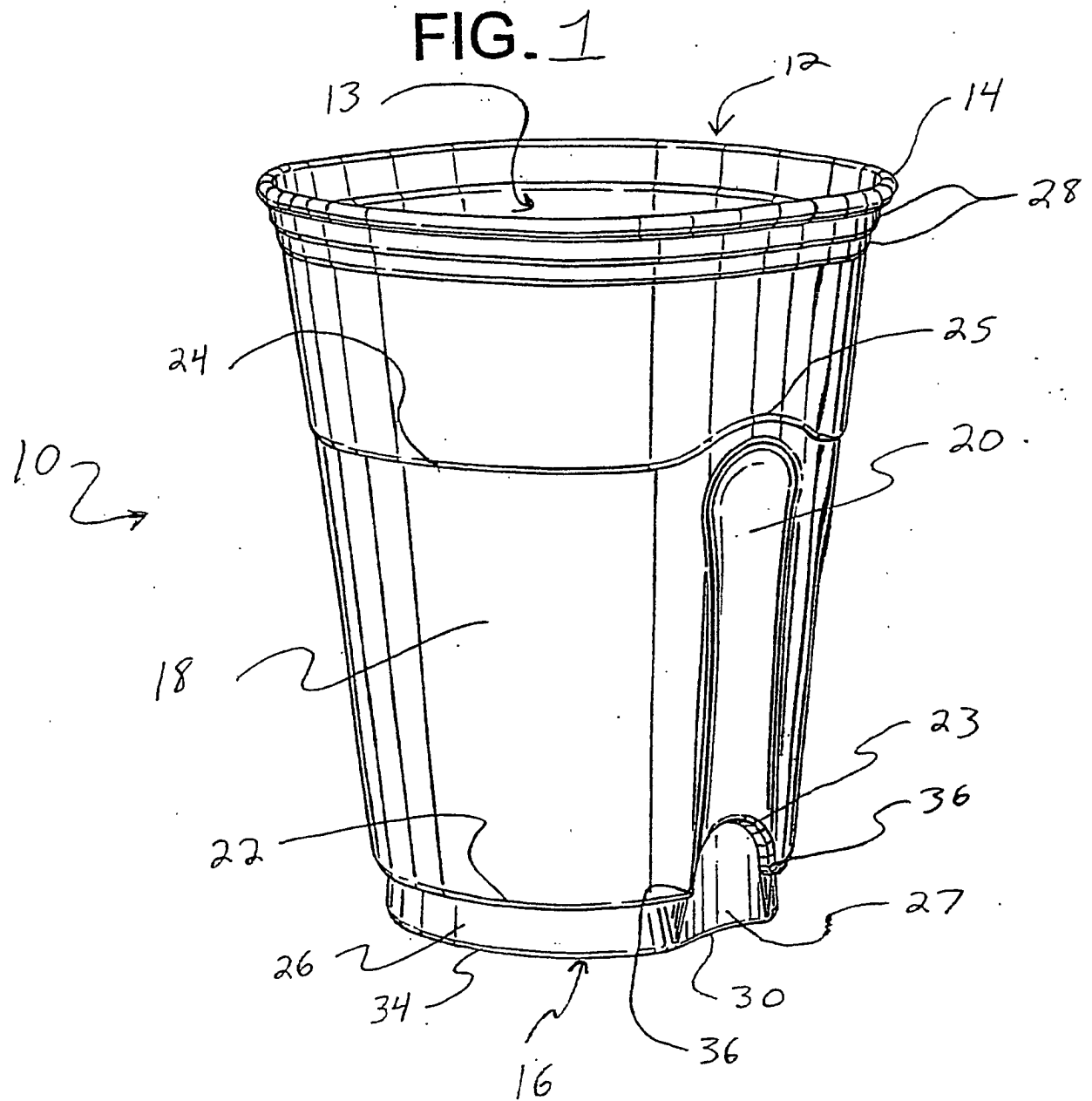
16. Behälter **(10)** nach Anspruch 1, bei dem die Aussparung **(20)** ein Mittel zur Verbesserung des Greifens des Behälters **(10)** durch einen Benutzer umfasst.

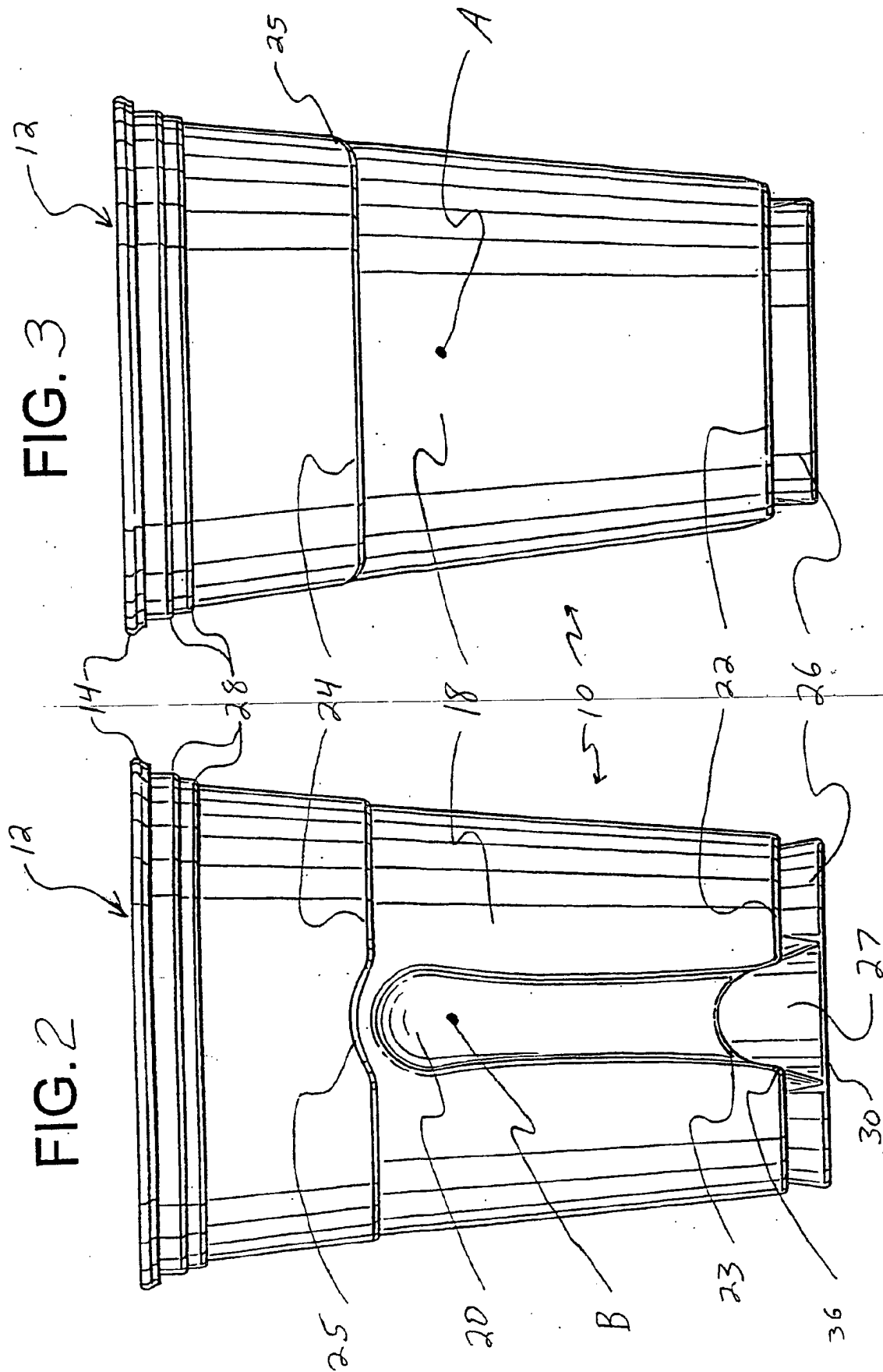
17. Behälter **(10)** nach Anspruch 1, bei dem die Aussparung **(20)** an dem ringförmigen Absatz **(22)** abschließt.

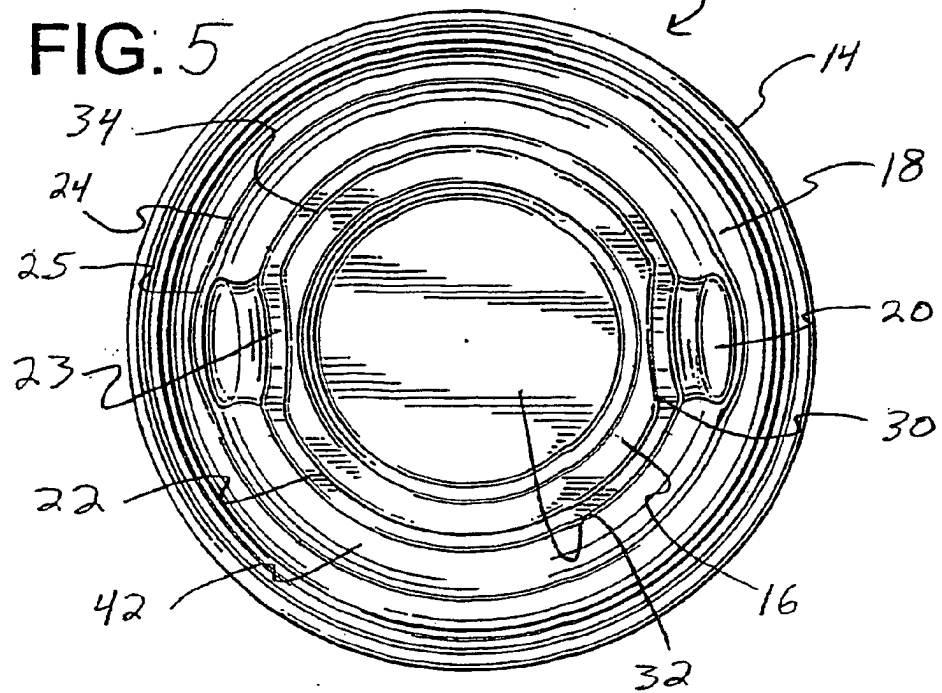
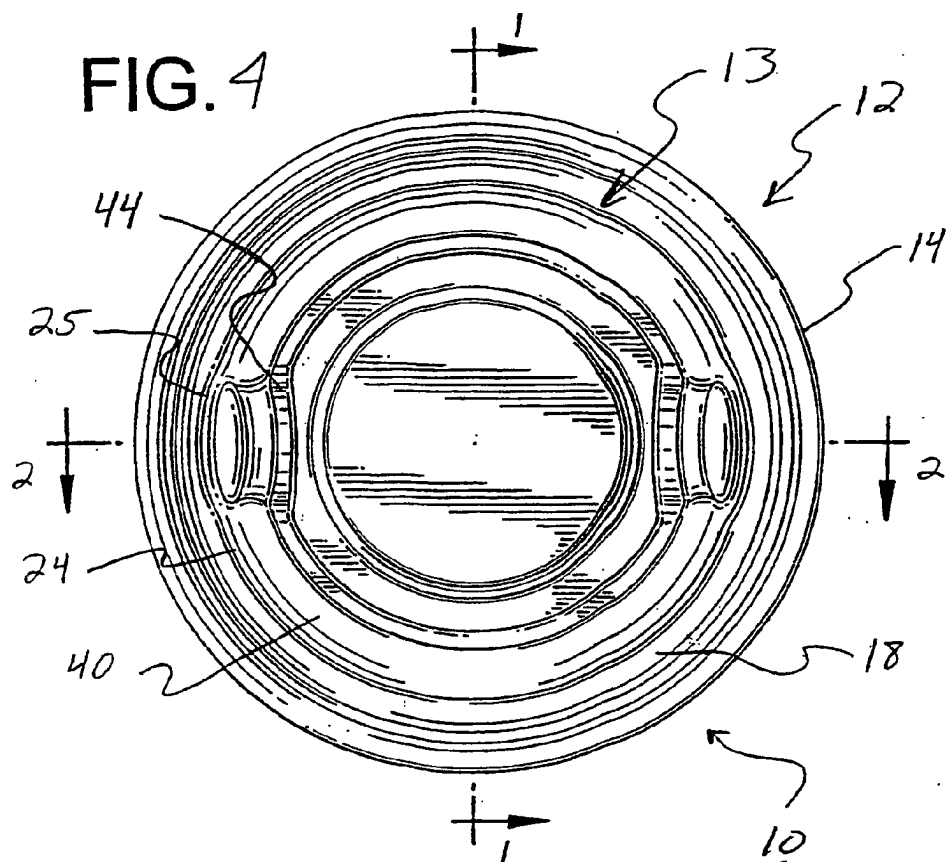
18. Behälter **(10)** nach Anspruch 1, bei dem sich der ringförmige Absatz **(22)** nahe dem Boden **(16)** befindet.

19. Behälter **(10)** nach Anspruch 1, bei dem die Seitenwand **(18)** ferner einen unteren Abschnitt **(26)** umfasst, der sich zwischen dem ringförmigen Absatz **(22)** und dem Boden **(16)** erstreckt, wobei zumindest ein Teil des unteren Abschnitts **(26)** von dem ringförmigen Absatz **(22)** zu dem Boden **(16)** nach außen konisch zulau-
fend ist.

Es folgen 14 Blatt Zeichnungen







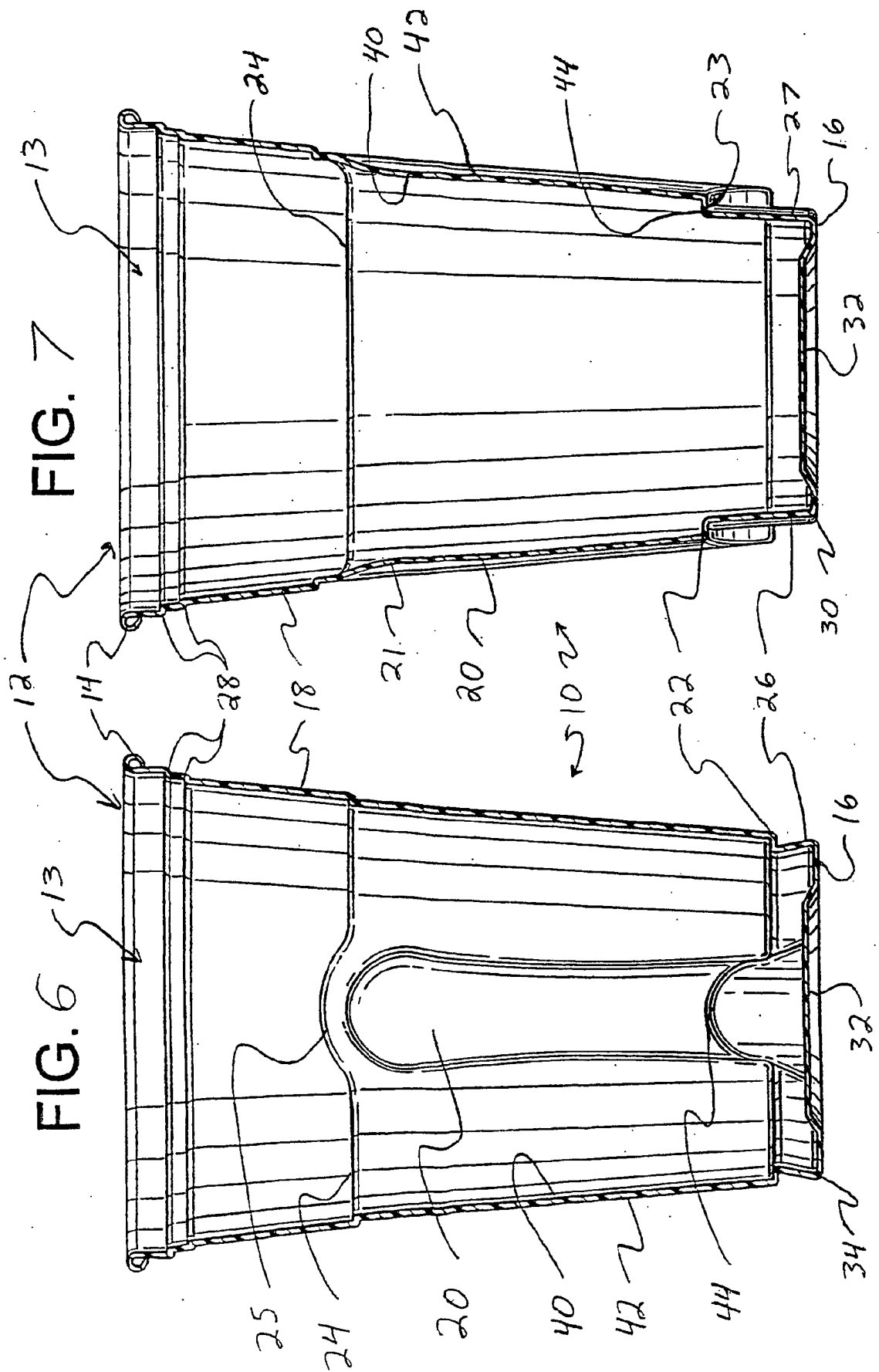


FIG. 8

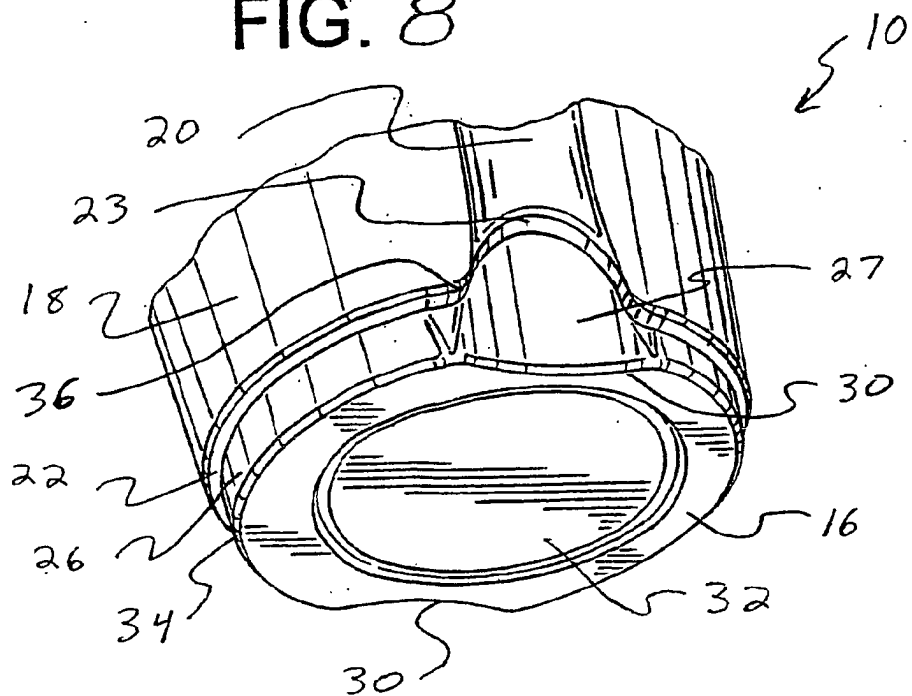
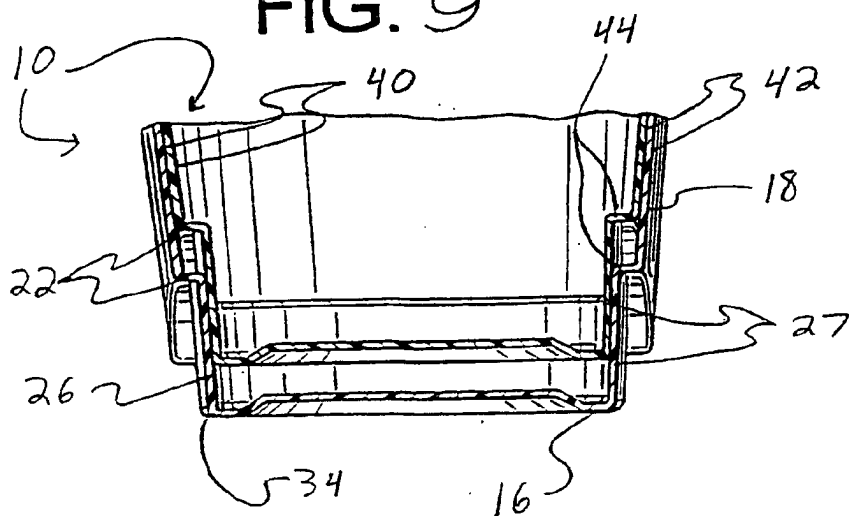


FIG. 9



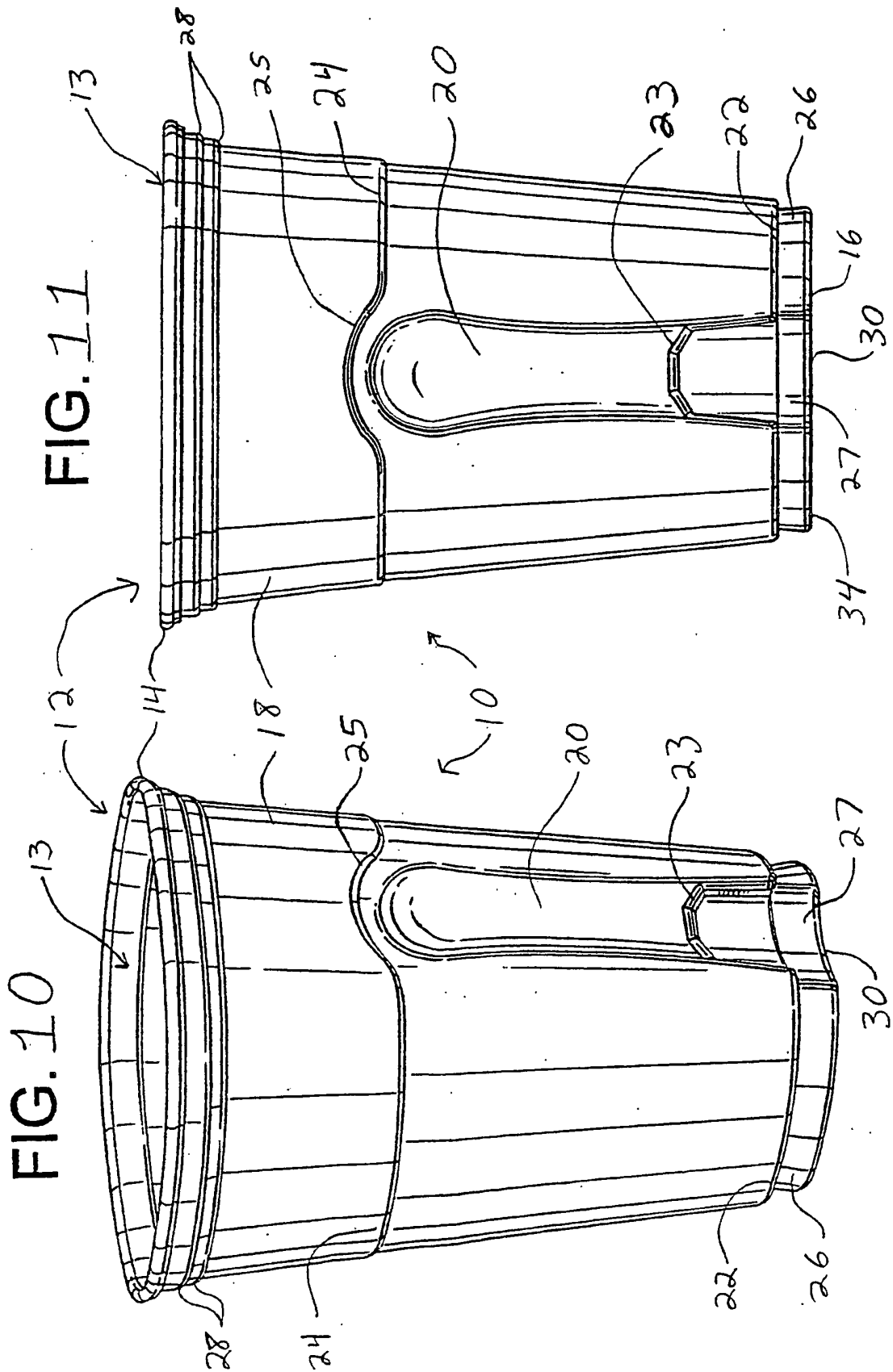


FIG. 12

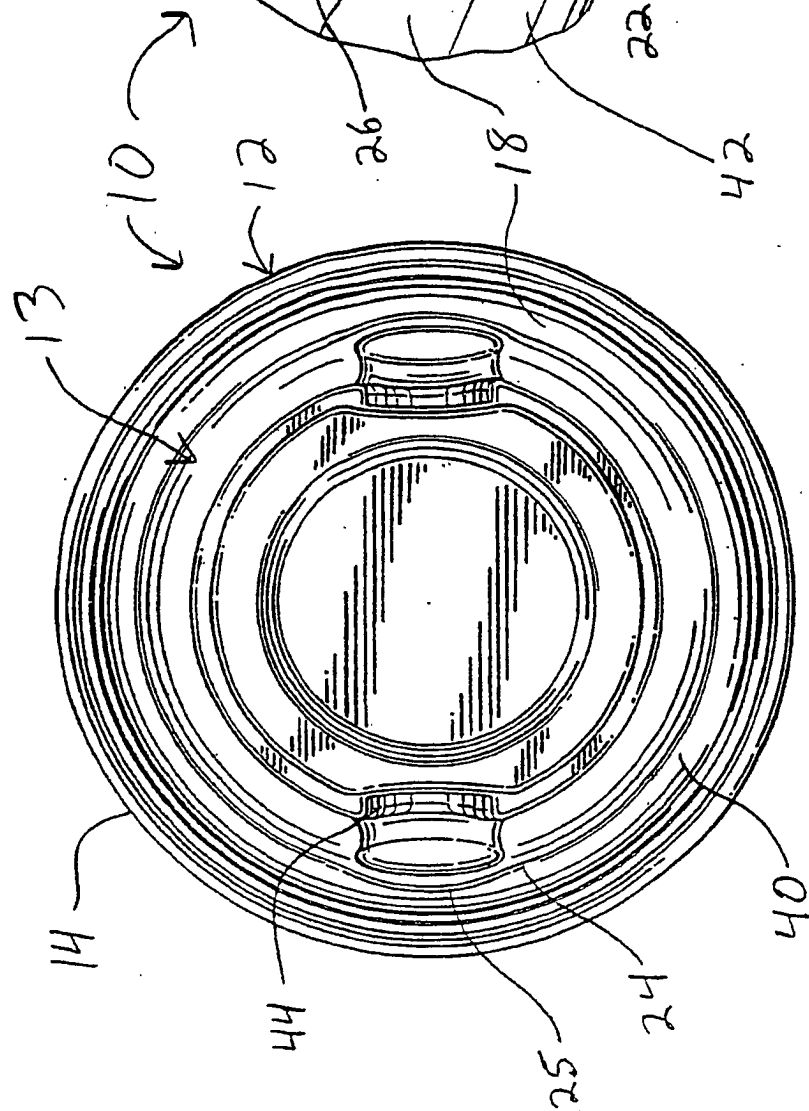
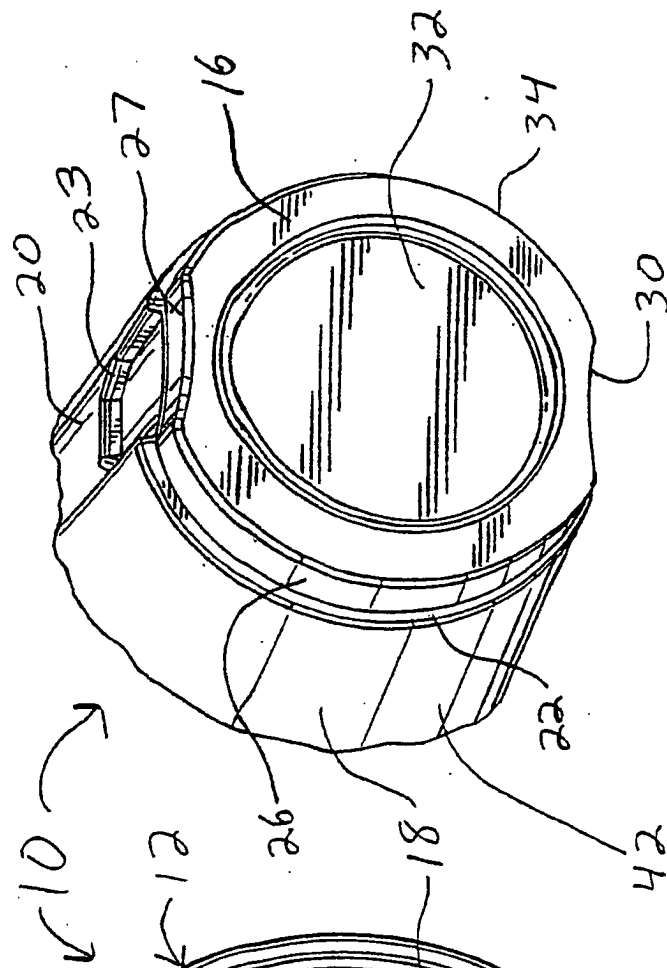
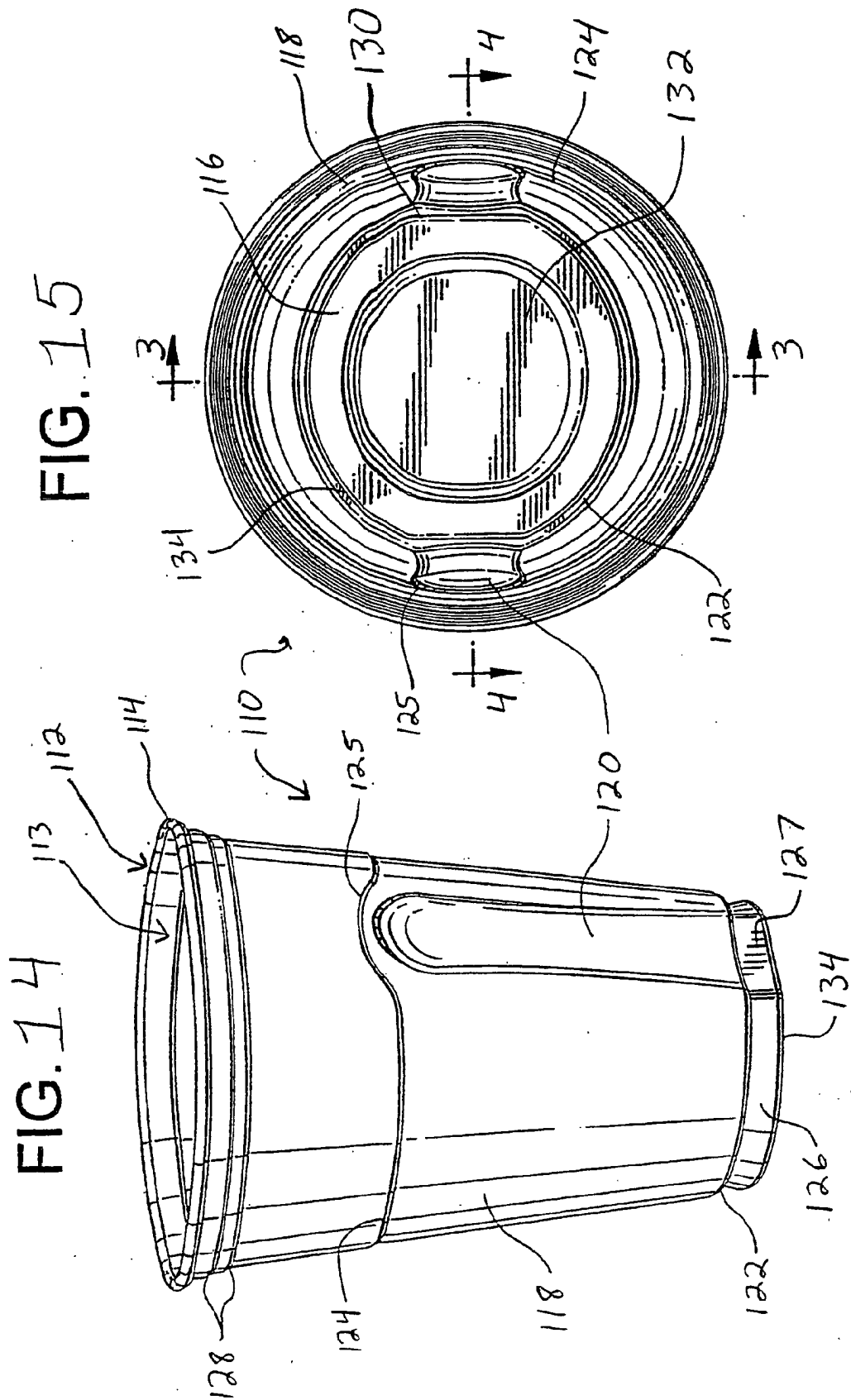
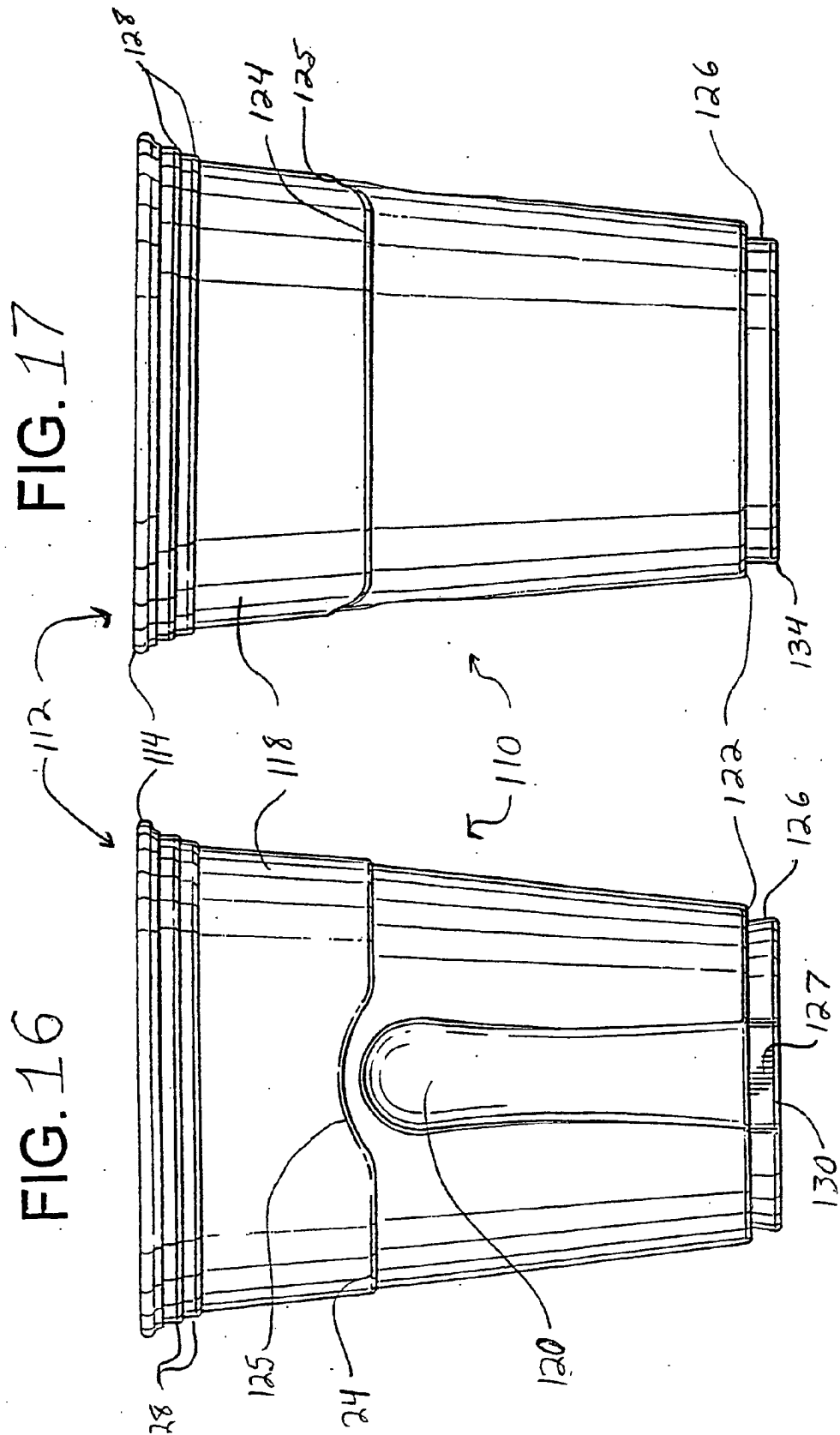
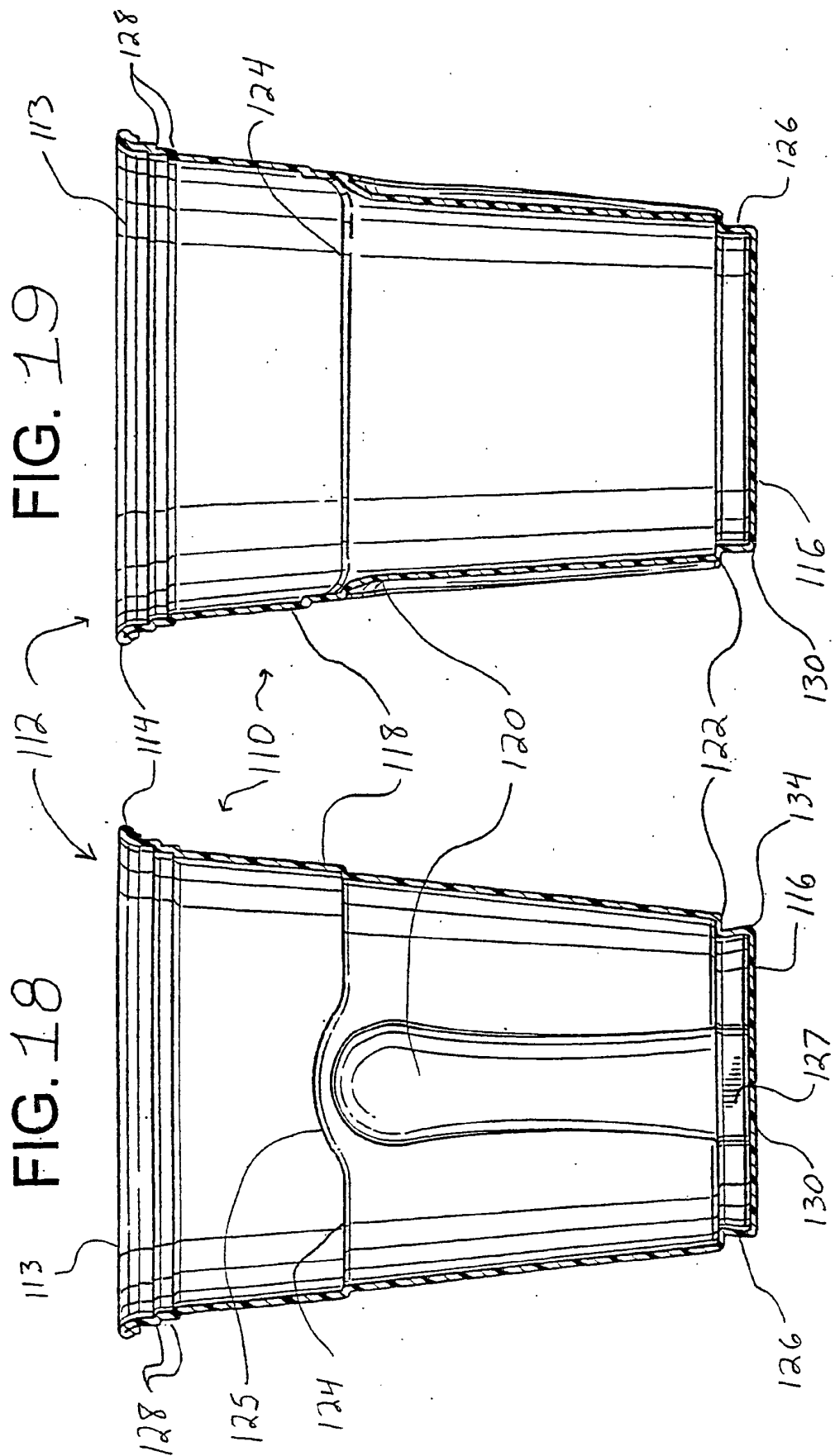


FIG. 13









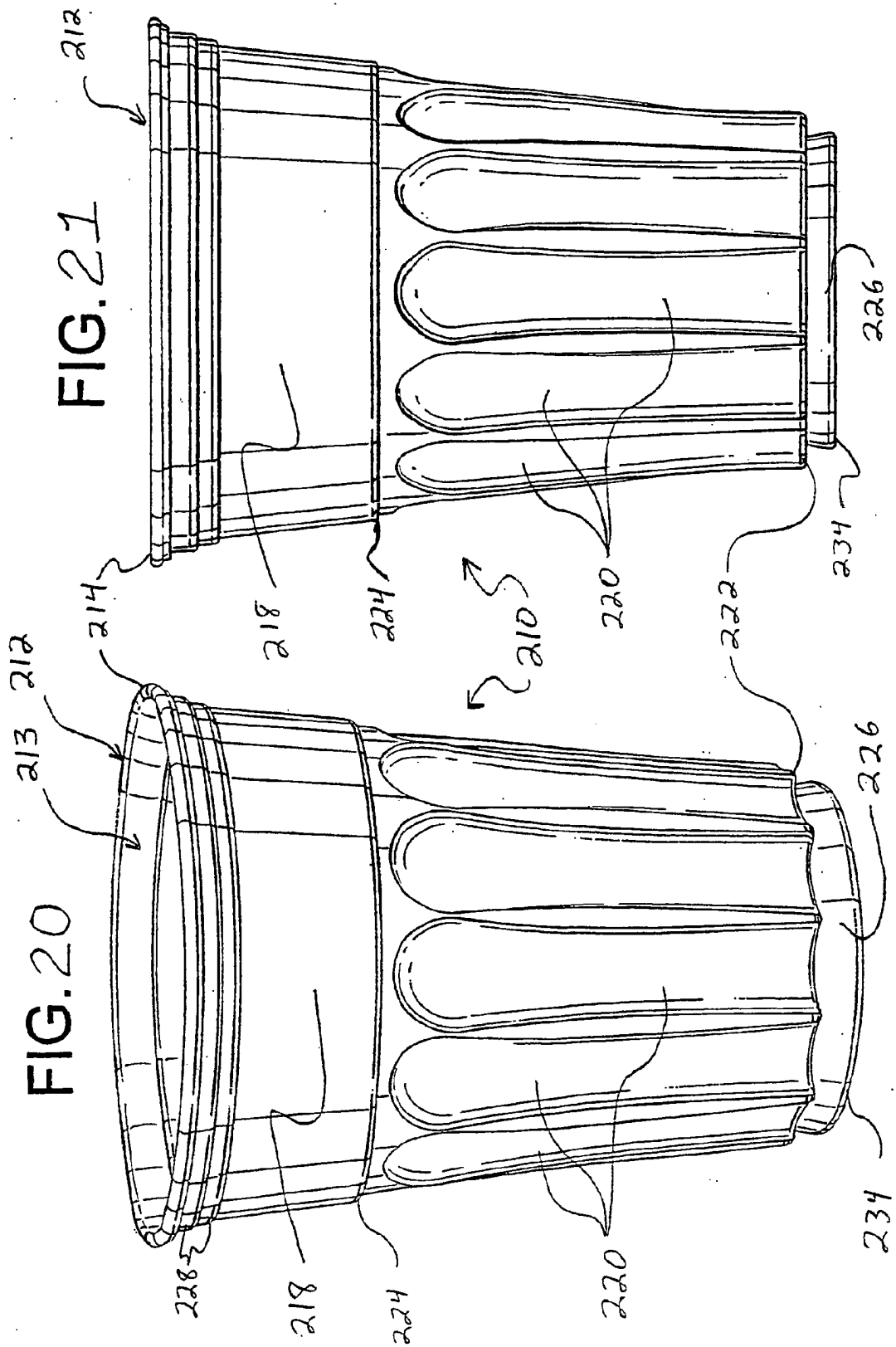


FIG. 23

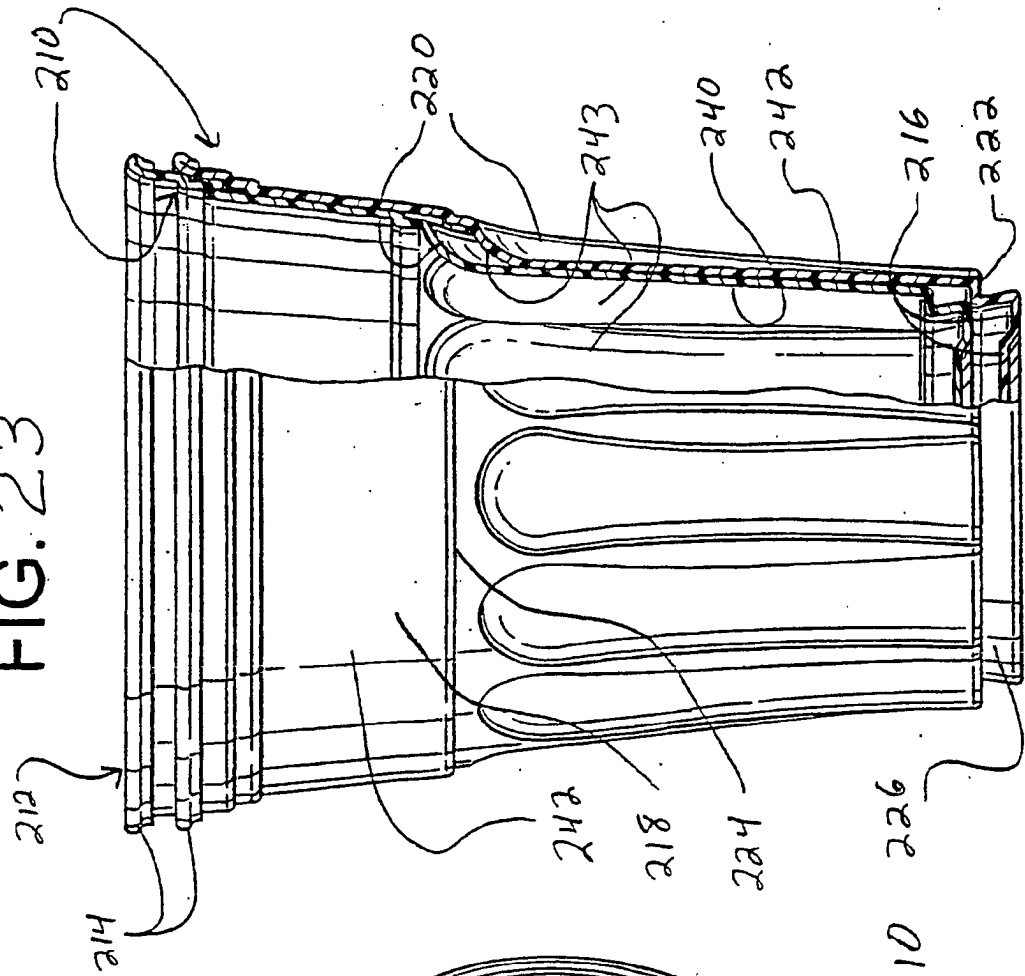


FIG. 22

