



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 10 221 T2 2004.06.17**

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 103 471 B1**

(51) Int Cl.⁷: **B65D 3/22**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 10 221.9**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 309 260.0**

(96) Europäischer Anmeldetag: **19.11.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **30.05.2001**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **06.08.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **17.06.2004**

(73) Patentinhaber:

Sonoco Development, Inc., Hartsville, S.C., US

(74) Vertreter:

Boeters & Lieck, 81541 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

BE, DE, FR, GB

(72) Erfinder:

**Trvanion, Patrick, Huddersfield, Yorkshire HD3
4XT, GB; Wang, Yiming, Middleton, Wisconsin
53562, US; Qui, Yanping, Middleton, Wisconsin
53562, US; Gerhardt, Terry D., Madison, Wisconsin
53717, US; Cahill, Glenda, Florence, South
Caroline 29501, US; Skiff, Richard, Florence,
South Carolina 29501, US**

(54) Bezeichnung: **Verbundpappe-Behälter mit optimierter axialer Festigkeit**

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 eingereicht, 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

Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung ist auf Verbundbehälter aus Pappe und Behälterkörper für Produkte, wie z. B. Lebensmittel und andere Güter, gerichtet. Insbesondere bezieht sich die Erfindung auf Verbundbehälter aus Pappe und Behälterkörper, die eine Körperwandkonstruktion aufweisen, die axiale Festigkeit, Steifigkeit sowie andere Eigenschaften im Vergleich zu konventionellen Behälterkörperkonstruktionen aus vergleichbaren Materialien optimiert.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Verbundbehälter aus Pappe zur Verpackung von Lebensmitteln und verschiedenen anderen Gütern stellen kommerziell bedeutsame Produkte dar. Diese Behälter sind den Verbrauchern wohlbekannt als Verpackung von verschiedenen Lebensmitteln einschließlich gefrorenen Getränken, essfertigen Snackprodukten, Getränkepulver, Nüssen, Teigprodukten und verschiedenen Nicht-Lebensmittel-Produkten einschließlich Klebstoffen, Dichtmitteln etc. Typischerweise werden die Behälter hergestellt aus einer einlagigen oder aus einer mehrlagigen Körperwand aus Pappe; einer Innenauskleidung bzw. -lage, hergestellt aus einer oder mehreren Schichten, um den Behälterinhalt gegen Feuchtigkeit und/oder gegen Sauerstoff zu schützen; und einer äußeren Etiketten- bzw. Beschriftungsschicht, die zur Identifizierung des Behälterinhaltes dient. Endkappen- oder Verschlussmittel sind an einer oder an beiden Enden des Behälterkörpers angebracht, und sind typischerweise aus Metall, Kunststoffen, Folien oder Folienlaminaten, oder aus Verbundmaterialien aus Pappe gebildet. In einigen Fällen kann ein Ende des Behälters aus einer abziehbaren Folienschicht hergestellt sein, die von einer Schutzkappe bedeckt ist.

[0003] In vielen Fällen haben die Behälterkörper einen kreisförmigen oder einen runden Querschnitt, siehe zum Beispiel das U.S. Patent Nr. 3,892,351 von Johnson et al. Der Behälterkörper kann jedoch alternativ auch einen nicht-runden Querschnitt aufweisen, siehe zum Beispiel das U.S. Patent Nr. Des. 382,446 von Bacon.

[0004] Die Verbundbehälterkörper werden in verschiedenen Prozessschritten hergestellt, einschließlich des spiralförmigen Wickelns, des übereinandergerollten Wickelns und linearer Ziehvorgänge, welche durch Wickeln oder Umrollen bzw. Verwinden einer strukturellen Körperwandlage oder solcher Lagen und einer beschreibbaren Lage um einen stationären Dorn herum durchgeführt werden, um einen fortlaufenden röhrenförmigen Körper zu formen. Der röhrenförmige Körper wird in Segmente zerschnitten, wobei jedes dieser Segmente die geforderte Länge für einen einzelnen Behälter aufweist. Anschließend wird ein Verschlußelement auf ein Ende jedes Behälters angebracht, um dadurch einen offenen Behälter zu schaffen, der mit dem gewünschten Produkt befüllt werden kann. Nachdem der Behälter mit dem Produkt befüllt wurde, wird das zweite Verschlußelement angebracht, um das offene Ende des Behälters zu versiegeln.

[0005] Der Prozess des Anbringens der Verschlußelemente an die Behälterenden bedingt typischerweise die Anwendung von erheblichen axialen Kräften an den Behälterkörper. In einigen Fällen wird eine gewalzte bzw. gerollte Lippe an einem Ende des Behälterkörpers geformt, um eine versiegelbare Oberfläche für eine abziehbare Folienschicht bereitzustellen und/oder um einen aufsteckbaren Überdeckel zu tragen. Der Arbeitsvorgang, um eine solche gewalzte bzw. gerollte Lippe zu formen, schließt in ähnlicher Weise das Aufbringen einer erheblichen axialen Last auf den Behälterkörper ein. Zudem sind die befüllten Behälter oft einer erheblichen axialen Last während des Transports und der Lagerung ausgesetzt, da viele Schichten von verpackten Produkten beim Transport und bei der Lagerung aufeinander gestapelt sein können und/oder viele Kartons der befüllten Behälter aufeinander gestapelt sein können oder für die Halterung für Kartons mit anderen Produkten sorgen.

[0006] Dadurch, dass die Verbundbehälterkörper aus Pappe diesen axial ansetzenden Kräften während der Herstellung, beim Transport und bei der Lagerung standhalten müssen, ist die Festigkeit und Dicke des einlagigen oder mehrlagigen Pappmaterials, aus denen die Körperwand hergestellt ist, so ausgewählt, daß sie die notwendige axiale Bruchfestigkeit bewirken. Dies wird typischerweise durch die Verwendung von Pappe mit relativ hoher Druckfestigkeit erreicht, um die einlagige oder mehrlagige Körperwand herzustellen und/oder durch die Auswahl der Dicke der Lage oder der Lagen, um eine spezifische Körperwanddicke zu erreichen, die ausgelegt ist, um die strukturellen Anforderungen zu erfüllen. Typischerweise haben die Pappmaterialien eine normalisierte Druckfestigkeit, i. e. eine Festigkeit pro Flächeneinheit, gemessen in Maschinenrichtung gemäß der Standardprozedur „STFI“ TAPPI, von größer als etwa 12,4 MN/m² (1800 psi)(pounds per square inch, 1 psi = 6895 Pa, 1 Pa = 1 N/m²) und typischerweise hat der Pappeanteil bzw. -abschnitt an der Körperwand eine Dicke von größer als etwa 0,4 mm (0,014 inch).

[0007] In letzter Zeit wurden verbesserte Konstruktionen von mehrschichtigen Pappwickelkernen für gewickelte Produkte wie Folien, Garnen und ähnliches, offenbart. Die verschiedenen Konstruktionen sorgen für jeweils spezifisch verbesserte Festigkeitseigenschaften, maßgeschneidert für den Endeinsatz des

Wickelkerns. Zum Beispiel offenbart das U.S. Patent Nr. 5,505,395 von Qiu et al. spiralförmig gewundene Wickelhülsen bzw. -kerne aus Pappe, die eine verbesserte Beständigkeit gegen eine Verminderung des Innendurchmessers durch radial ansetzenden Druck bei einem fest umwickelten Folien- oder Garnmaterial aufweisen. Bei diesen Konstruktionen wird die zylindrische Körperwand der Wickelhülse aus drei oder mehr strukturellen Lagen aus Pappe hergestellt. Die mittlere Lage oder Lagen, die zum Bilden der Körperwand verwendet werden, ist bzw. sind aus Pappematerial mit einer geringen Festigkeit und geringen Dichte gebildet, während die Lagen aus Pappe, die den äußeren und den inneren Teil des Wickelkerns bilden, aus Pappematerial mit einer höheren Festigkeit und Dichte gebildet sind. Andererseits offenbart das U.S. Patent Nr. 5,393,582 von Wang et al., dass Papperohre mit verbesserter Flachbruchfestigkeit aus drei oder mehreren Lagen aus Pappematerial geformt sein können, die so angeordnet sind, daß Pappematerialien hoher Druckfestigkeit den mittleren oder zentralen Abschnitt der Körperwand und Pappematerialien geringer Dichte und geringer Festigkeit den äußeren und den inneren Abschnitt der Wand des Papperohrs bilden.

[0008] Bei Wickelhülsenkonstruktionen, wie den oben diskutierten, ist die axiale Festigkeit des Rohres kein genereller Designparameter, da die Wickelhülsenkonstruktionen normalerweise eine axiale Festigkeit bieten, die die durch den Endgebrauch vorgegebenen Anforderungen übersteigen. Im Allgemeinen resultiert dies aus einer relativ hohen Wandstärke bzw. -dicke, der Verwendung von mehreren Lagen von Pappe und/oder aus der relativ hohen Festigkeit der Pappematerialien, die zur Herstellung von Wickelhülsen eingesetzt werden.

[0009] Obwohl die Festigkeitseigenschaften von Verbundbehälterkörpern aus Pappe gleichfalls durch die Herstellung von Pappekörpern aus vielen Lagen von Pappe, durch den Einsatz von Pappematerialien hoher Festigkeit und/oder durch Erhöhung der Körperwandstärke verbessert werden können, erhöhen diese Modifikationen die Kosten der Behälterkörper beträchtlich, besonders im Hinblick auf die Auskleidungs- und auf die Beschriftungsschichten, welche auf die einlagigen oder auf die mehrlagige Pappekörper während des Behälterkörper-Formprozesses aufgebracht werden müssen. Folglich bedeutet das in der Praxis für die Konstruktionstechniken von Pappekörpern, die für die Fachleute zur Verbesserung der axialen Bruchfestigkeit derzeit verfügbar sind, den Einsatz von Pappematerialien einer erhöhten Festigkeit und/oder die Erhöhung der Körperwandstärke und/oder die Wahl von einer, zwei oder drei Lagen von Pappe als Körperwandmaterial.

Zusammenfassung der Erfindung

[0010] Die Erfindung stellt Verbundbehälterkonstruktionen aus Pappe mit optimierter axialer Bruchfestigkeit, Seitenwandsteifigkeit, Widerstandsfähigkeit gegen Implosion und darauf bezogene Eigenschaften bereit. Die auf axiale Bruchfestigkeit optimierten Verbundbehälterkonstruktionen aus Pappe der Erfindung bieten axiale Bruchfestigkeitseigenschaften, die vergleichbar oder besser sind als die axialen Bruchfestigkeitseigenschaften von konventionellen Behälterkörperkonstruktionen bei reduziertem Einsatz von Pappematerialien hoher Festigkeit und/oder bei einer reduzierten Gesamtmenge von Pappematerialien. Insbesondere haben die Behälterkörperkonstruktionen dieser Erfindung vergleichbare oder bessere axiale Festigkeitseigenschaften im Vergleich zu konventionellen Behälterkonstruktionen aus Pappe; dennoch können sie aus Pappematerialien gefertigt werden, deren gesamter Faserstoff- bzw. Mahlgutanteil (Pappezellstoff) pro Behälter niedriger ist, und/oder aus umweltverträglichen Faserstoffen mit einem höheren Anteil an Materialen geringer Festigkeit, wie beispielsweise Recycling-Zeitungspapier.

[0011] Gemäß der Erfindung werden Verbundbehälterkörper aus Pappe aus einer, zwei oder drei strukturellen Pappelagen hergestellt, die so zusammengestellt sind, dass sie eine geschichtete Körperwand bilden, die einen Querschnitt des geordneten Aufbaus aufweist; Pappe mit hoher Festigkeit/Pappe mit geringer Festigkeit/Pappe mit hoher Festigkeit. Bevorzugt wird der Behälterkörper aus einer oder zwei strukturellen Lagen hergestellt und zumindest eine strukturelle Lage ist eine mehrschichtige Pappe, die sowohl Schichten aus Pappe hoher Festigkeit als auch geringer Festigkeit aufweist. Die Begriffe „Festigkeit“, „Druckfestigkeit“ und „STFI Festigkeit“, wie sie für Flächengebilde und Lagen aus Pappe verwendet werden, werden hier verwendet, um nur die normalisierte Druckfestigkeit der Pappe zu bezeichnen, gemessen in Längs- bzw. Maschinenrichtung (MD), unter Verwendung der TAPPI Standard Testprozedur „Short span compressive strength of containerboard; T 826 pm-92 (1992)“, in der Industrie als „STFI“ Test bekannt. Andererseits wird die „axiale Festigkeit“ von Behälterkörpern, die entsprechend der vorliegenden Erfindung konstruiert sind, gemäß der Composite Can and Tube Institute (CCTI) Standard Testprocedere CT-107 (September 1984) bestimmt.

[0012] Der Begriff „Lage“ wird hierin verwendet für ein Flächengebilde aus Pappe, einschließlich breiter und schmaler Flächengebilde, welches auf einen Dorn gewunden oder gewickelt wird, oder auf eine andere Behälterkörperlage auf dem Dorn, um die Körperwand des Behälters zu formen. Die Körperwand kann aus einer einzigen Lage oder aus mehreren Lagen gebildet sein. Die Begriffe „Schicht“ und „Pappeschicht“ bzw. „Schicht aus Pappe“, wenn sie für eine Lage oder ein Flächengebilde aus Pappe angewendet werden, werden hier benutzt, um einen Teil der Dicke der Lage oder des Flächengebildes aus Pappe zu bezeichnen. In üblicher bzw. gemeinsamer Terminologie wird eine Schicht eines Flächengebildes aus Pappe auch als Papierschicht bezeichnet, und zum Zwecke der vorliegenden Anmeldung wird der Begriff Pappeschicht bzw. Schicht aus Pappe

auch für eine solche „Papier“schicht eines Flächengebildes aus Pappe verwendet. Andererseits kann sich der Begriff „Schicht“, wenn er im Zusammenhang mit einem Verbundbehälterkörper oder – Körperwand verwendet wird, in der vorliegenden Anmeldung auch entweder auf eine Lage oder auf eine Schicht aus Pappe beziehen. [0013] Die Verbundbehälterkörper aus Pappe dieser Erfindung haben eine gesamte Wandstärke und eine axiale Festigkeit, die vergleichbar mit konventionellen Verbundbehälterköpfen sind. So ist die gesamte Wandstärke ungefähr 1,5 mm (0,060 in.) (60 mils oder 60 Punkte) oder weniger, normalerweise ungefähr 1,3 mm (0,050 in.) oder weniger und die axiale Bruchfestigkeit des Behälterkörpers ist 445 N (100 lbs) oder größer. Mit dieser Erfindung wurde gefunden, dass Schichten aus Pappe hoher Festigkeit, die an der Außen- und an der Innenseite der Behälterkörperwand positioniert sind, wesentlich zur gesamten axialen Festigkeit des Behälters beitragen, selbst wenn die Schichten aus Pappe hoher Festigkeit nur einen geringen Anteil ausmachen, beispielsweise 10% der gesamten Körperwanddicke.

[0014] In bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung ist mindestens eine der strukturellen Pappelagen eine mehrschichtige Pappe, die sowohl Schichten aus Pappe hoher Festigkeit als auch Schichten aus Pappe geringer Festigkeiten aufweist. Behälterkonstruktionen, die eine oder mehrere mehrschichtige Pappelagen haben mit Schichten sowohl hoher Festigkeit als auch geringer Festigkeit, erlauben den Einsatz von extrem dünnen Schichten aus Pappe hoher Festigkeit, ohne die Komplexität des Behälterherstellungsverfahrens wesentlich zu erschweren. In einer solchen bevorzugten Ausführungsform wird die Behälterkörperwand von einer einzigen strukturellen Lage aus Pappe gebildet, die die Drei-Schicht-Konstruktion aufweist: Schicht aus Pappe mit hoher Festigkeit/Schicht aus Pappe mit geringer Festigkeit/Schicht aus Pappe mit hoher Festigkeit. In einer anderen bevorzugten Ausführungsform dieser Erfindung wird die Behälterkörperwand von zwei strukturellen Lagen aus Pappe gebildet, von denen jede eine Zwei-Schicht-Konstruktion aus Pappe mit dieser Struktur aufweist: Schicht aus Pappe mit hoher Festigkeit/Schicht aus Pappe mit geringer Festigkeit. In der letzteren Konstruktion, sind die zwei Lagen aus Pappe mit den Schichten geringer Festigkeit in direktem Kontakt positioniert, so dass sich die Schichten aus Pappe mit geringer Festigkeit verbinden, um eine einzige mittig positionierte Schicht aus Pappe mit geringer Festigkeit der Körperwand bilden, während die Schichten hoher Festigkeit die äußeren und inneren Schichten der Körperwand bilden.

[0015] Die mehrschichtige Lage oder Lagen aus Pappe, die eingesetzt werden, um die Behälterkörper gemäß den bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung anzufertigen, können leicht ohne eine größere Modifikation oder Unterbrechung des konventionellen Pappe-Herstellungsprozesses gebildet werden. Insbesondere werden Pappematerialien wegen ihrer erheblichen Dicke oft durch Überlagern und Verfestigen von mehreren dünnen Schichten hergestellt. Typischerweise werden die mehreren Schichten in einer Folge unter Verwendung einer Vielzahl von Papierherstellungsschritten angefertigt. Im konventionellen Prozess weist der Faserstoff, der zur Bildung jeder Schicht verwendet wird, die gleiche Zusammensetzung auf, auch wenn manchmal verschiedene Faserstoffe aus kosmetischen Gründen, beispielsweise zur Herstellung einer glatten, bedruckbaren Oberfläche, verwendet werden. Bei der vorliegenden Erfindung werden Schichten aus Pappe verschiedener Festigkeiten zusammengelegt bzw. konsolidiert, um die strukturellen Eigenschaften der endgültigen Verbundpappe erheblich zu modifizieren, und diese Schichten können leicht angefertigt werden, indem verschiedene Faserstoffe der Papierfertigung in ausgewählten Schichten der mehreren Papierfertigungsschritte eingesetzt werden, die verwendet werden, um das Mehrschicht-Papierflächengebilde herzustellen.

[0016] Wie es den Fachleuten bekannt ist, beeinflusst die Zusammensetzung der Faserstoffe bei der Papierfertigung, die zur Herstellung einer speziellen Pappe verwendet werden, die endgültige Druckfestigkeit entscheidend. Als Ergebnis werden bestimmte Zellstoffe oder Faserstoffe normalerweise für die Bildung von Pappen als ungeeignet betrachtet, die Festigkeiten aufweisen sollten, wie sie normalerweise für notwendig erachtet werden, um relativ dünne Wände von Behälterköpfen mit hoher axialer Festigkeit herzustellen. Zum Beispiel wird aus einem Faserstoff aus 100% Recycling-Zeitungspapier eine Pappe geringer Druckfestigkeit hergestellt, und diese wird dementsprechend normalerweise nicht bei der Herstellung von Behälterköpfen eingesetzt, es sei denn, die Wand ist genügend dick, um eine Festigkeit zu bieten, wie sie bei Köpfen mit Pappe hoher Festigkeit erreicht wird. Die vorliegende Erfindung erlaubt den Einsatz einer größeren Menge von Pappe geringer Festigkeit, basierend z. B. auf Recycling-Zeitungspapier, bei der Herstellung von Verbundbehälterköpfen.

[0017] Die Körperwände der Verbundbehälterkörper aus Pappe dieser Erfindung weisen typischerweise eine Schicht aus Pappe geringer Festigkeit auf, die 25% oder mehr der gesamten Körperwanddicke ausmacht. In bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung machen die Pappematerialien geringer Festigkeit, die für die Fertigung der Schicht geringer Festigkeit verwendet werden, ungefähr 50 Gewichts-% oder mehr der Zusammensetzung der Körperwand des Behälters, bis zu 50% der Zusammensetzung der Körperwand des Behälters, bevorzugt 75% bis 90%, aus. Somit kann der weitaus überwiegende Anteil der Körperwand aus verschiedenen Faserstoffen, wie jene aus minderwertigen Recycling-Materialien, gefertigt werden, die normalerweise als ungewünscht zur Herstellung des Behälterkörpers angesehen würden.

[0018] In dem Fall von Behälterköpfen, die aus zwei oder mehr Lagen gebildet sind, welche jeweils aus einer Qualität bestehen, d. h. Pappelagen aus einem einzigen Faserstoff, wird bevorzugt, dass der Unterschied zwi-

schen den Pappelagen hoher Druckfestigkeit und denen geringerer Druckfestigkeit, mindestens ungefähr 10% beträgt, besser noch, mindestens ungefähr 15%, basierend auf der Festigkeit der Lage aus Pappe mit geringerer Festigkeit. Jedoch ist es in den bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung, welche zumindest eine mehrschichtige Pappelage verwendet, die Schichten verschiedener Festigkeiten aufweist, aus praktischen Gründen nicht möglich, die separaten Druckfestigkeiten der einzelnen Schichten aus Pappe zu messen. Dies ist besonders dann der Fall, wenn eine oder beide der Schichten aus Pappe hoher Festigkeit eine extrem dünne Schicht ist, z. B. von ungefähr 0,03 mm (1 mil) (0,001 in.) bis ungefähr 0,13 mm (5 mils) (0,005 in.) Stärke, wie in den äußerst bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung. In diesen Fällen, wird die Festigkeit der Schicht oder Schichten aus Pappe hoher Festigkeit in dem Verbundflächengebilde nicht direkt gemessen. Anstelle davon wird die Druckfestigkeit des Verbundflächengebildes mit der Druckfestigkeit der Schicht aus Pappe mit geringer Festigkeit verglichen (welche nach dem Entfernen der Schicht oder Schichten aus Pappe hoher Festigkeiten mittels behutsamem Schleifen gemessen wird). Im Falle eines Zwei-Schicht-Verbundflächengebildes (Schicht hoher Festigkeit, Schicht geringer Festigkeit) hat das Verbundflächengebilde bevorzugt eine Druckfestigkeit, die zumindest ungefähr 20%, besser noch wenigstens 30% größer ist als die Festigkeit der Schicht geringer Festigkeit. Im Falle eines Drei-Schicht-Verbundflächengebildes aus Pappe (Schicht hoher Festigkeit, Schicht geringer Festigkeit, Schicht hoher Festigkeit) hat das Verbundflächengebilde bevorzugt eine Festigkeit, die zumindest ungefähr 20%, besser noch 30% größer ist als die Festigkeit der Schicht geringer Festigkeit.

[0019] In verschiedenen bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung, beinhalten die Verbundbehälterkörper aus Pappe auch eine äußere Beschriftungslage, um ein Produkt zusammen mit dem Behälterkörper zu identifizieren. Die Behälterkörper beinhalten typischerweise auch eine innere Auskleidungs- bzw. Decklage mit Feuchtigkeits- und/oder Sauerstoffsperr- oder anderen Schutzeigenschaften. Die Beschriftungs- und Decklagen können integriert auf einer Oberfläche der Lage oder der Lagen gebildet werden, die die Körperwand bilden, wenn dies gewünscht wird.

[0020] Die Verbundbehälterkörper aus Pappe der Erfindung können aus Papierherstellungsmaterialien verschiedenartigster Qualität gefertigt werden und erlauben im besonderen die Herstellung von Behälterkörpern mit optimierter Axialbruchfestigkeit, die zum Großteil auf niederwertigen Faserstoffen für die Papierfertigung basieren, die früher von Fachleuten als ungeeignet angesehen wurden, um axial hochbruchfeste Behälterkörper herzustellen. Dementsprechend ermöglichen die Behälterkörper der Erfindung einen vermindernden Einsatz von natürlichen, ressourcenintensiven Faserstoffen zur Papierherstellung, während sie den erhöhten Einsatz von minderwertigen Recycling-Materialien erlauben. Die Verbundbehälterkörper aus Pappe der Erfindung erhöhen auch die Flexibilität des Herstellungsprozesses, indem sie eine Wahl unter Materialien verschiedenartiger Qualität der Papierherstellung erlauben, um eine axiale Bruchfestigkeit beim endgültigen Verbundbehälterkörper aus Pappe sicherstellen, die den Verbraucher- bzw. Kundenanforderungen entspricht.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0021] In den Zeichnungen, die einen Teil der ursprünglichen Offenbarung der Erfindung bilden, zeigen:

[0022] **Fig. 1** eine Perspektivansicht eines zylindrischen Verbundbehälters aus Pappe gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung;

[0023] **Fig. 2** eine Perspektivansicht eines anderen Behälterkörpers gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung;

[0024] **Fig. 3** eine stark vergrößerte, fragmentarische, geschnittene Explosionsansicht längs der Linie 3-3 der **Fig. 1**, wobei eine bevorzugte Behälterkörperkonstruktion gemäß der Erfindung dargestellt ist, in welcher eine einzige, strukturelle Drei-Schicht-Lage aus Pappe die Körperwand des Behälters bildet;

[0025] **Fig. 4** eine stark vergrößerte, fragmentarische, geschnittene Explosionsansicht einer alternativen Behälterkörperwand-Konstruktion gemäß der Erfindung, bei welcher zwei identische strukturelle Lagen aus Pappe mit jeweils zwei Schichten verwendet werden, um eine Behälterkörperwand zu bilden;

[0026] **Fig. 5** eine stark vergrößerte, fragmentarische, geschnittene Explosionsansicht einer dritten alternativen Behälterkörperwand-Konstruktion gemäß der Erfindung, wobei die Behälterkörperwand aus zwei strukturellen Lagen aus Pappe gebildet ist, wobei eine der Lagen aus Pappe aus einer einzigen Papiermacher-Faserstoff-Zusammensetzung gebildet ist und die andere Lage aus Pappe eine Zwei-Schicht-Konstruktion mit hoher Festigkeit/geringer Festigkeit aufweist; und

[0027] **Fig. 6** eine stark vergrößerte, fragmentarische geschnittene Explosionsansicht einer dritten alternativen Körperwand-Konstruktion gemäß der Erfindung, wobei die Behälterkörperwand aus drei strukturellen Lagen aus Pappe gebildet ist, wobei jede der Lagen aus Pappe aus einem einzigen Papiermacher-Faserstoff gebildet ist; wobei die Außen- und die Innenlage aus einem Faserstoff hoher Festigkeit geformt sind und die zentrale bzw. Mittellage aus einem Faserstoff geringer Festigkeit geformt ist.

Detaillierte Beschreibung der bevorzugten Ausführungsform

[0028] In der folgenden detaillierten Beschreibung werden verschiedene bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung beschrieben. Es versteht sich jedoch, dass die Erfindung nicht auf ihre bevorzugten Ausführungsformen beschränkt ist. Ganz im Gegenteil schließt die Erfindung verschiedene Alternativen und Modifikationen ein, wie dem Fachmann unter Berücksichtigung des Vorangegangenen und der folgenden detaillierten Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung deutlich sein wird.

[0029] Die **Fig. 1** und **2** stellen perspektivische Ansichten bevorzugter Verbundbehälter **10** und **11** aus Pappe gemäß der Erfindung dar. Der Behälter **10** ist ein im wesentlichen zylindrischer Behälter mit einer spiralförmig ausgerichteten Naht **12**, die auf der Außenbeschriftung **14** sichtbar ist. Der Behälter **11** in **Abb. 2** hat einen im wesentlichen elliptischen oder ovalen Querschnitt und weist eine äußere Beschriftung **14** mit einer sichtbaren Naht **12** auf, die parallel zur Achse des Behälters **11** ausgerichtet ist. Der Behälter **10** von **Fig. 1** wird hergestellt durch den gut bekannten Spiral-Wickel-Prozess, während der Behälter **11** von **Fig. 2** angefertigt wird durch einen linearen Ziehprozess, der den Fachleuten ebenso gut bekannt ist. Die Behälterkörper aus **Fig. 1** und **2** können alternativ gemäß der Erfindung unter Verwendung eines übereinander rollenden Wickel-Prozess gebildet werden, der den Fachleuten ebenfalls bekannt ist. Darüber hinaus kann der Behälterkörper von **Fig. 1** auch aus einem linearen Ziehprozess gefertigt werden und der Behälterkörper aus **Fig. 2** kann auch unter Verwendung eines Spiral-Wickel-Prozesses hergestellt werden.

[0030] Die beiden Behälterkörper **10** und **11**, wie in den **Fig. 1** bzw. **2** gezeigt, besitzen auch ein oberes Endverschlussteil **15** und ein unteres Endverschlussteil **16**, die an dem entsprechenden oberen und unteren Ende des entsprechenden Behälters angebracht sind. Obwohl metallene, endgesäumte bzw. gefalte Verschlusssteile in den **Fig. 1** und **2** dargestellt sind, können verschiedene andere Endverschlusssteile für die Behälter der Erfindung verwendet werden, einschließlich dünne bzw. Kunststofffolie, dickere bzw. Metallfolie, Pappe und Verschlusssteile aus Verbund-Laminat. Beispielhafte untere Verschlusssteile aus Pappe sind im U.S. Patent Nr. 5,431,619 von Bacon, erteilt am 11. Juli 1995, offenbart und dargestellt. In ähnlicher Weise können auch abziehbare heißversiegelte dünne bzw. Kunststofffolien, dickere bzw. Metallfolien, Pappe und linierte Verschlüsse und/oder Schnapp- bzw. Federdeckel als Verschlüsse verwendet werden, wie dies beispielsweise in dem vorher genannten Bacon-Patent und/oder im U.S. Patent Nr. 3,892,351 von Johnson und in U.S. Des. Patent Nr. 382,446 von Bacon offenbart wurde.

[0031] Bevorzugte alternative Konstruktionen für die Körperwand der Behälter **10** und **11** sind in den **Fig. 3**, **4**, **5** und **6** dargestellt. In der Ausführungsform der **Fig. 3** wird die Behälterkörperwand **18** von einer einzigen strukturellen Drei-Schicht-Lage **20** aus Pappe gebildet, welche zwischen einer äußeren Beschriftungslage **14** und einer inneren Auskleidungs- bzw. Decklage **24** angeordnet ist. Die Decklage **24** wird traditionell eingesetzt, um Sperreigenschaften und/oder Heißsiegel-eigenschaften für die Innenfläche des Behälterkörpers vorzusehen, und kann von einer einzigen Materialschicht, wie einer Polymerfolie oder einer Metallfolie, oder von einem mehrschichtigen Flächengebiilde-Material, wie einer Struktur aus Kunststofffolie/Metallfolie, Kunststofffolie/Papier oder Metallfolie/Papier gebildet werden. Die äußere Beschriftungslage **14** beinhaltet typischerweise eine bedruckte Außenfläche, um Informationen bezüglich des Inhaltes des Behälters **10** zu liefern. Für die Zwecke der vorliegenden Erfindung werden diese äußere und innere Beschriftungslagen bzw. Decklagen, welche für spezifische, keine (axiale) Festigkeit verleihende Zwecke vorgesehen sind und welche, einzeln betrachtet, die axiale Festigkeit des Behälterkörpers jeweils nicht um ein Maß von ungefähr 10% oder mehr erhöhen, als nicht-strukturelle Anteile der Körperwand betrachtet.

[0032] In einigen Fällen kann die Funktion der Decklage und/oder die Funktion der Beschriftungslage durch die strukturelle Körperwandschicht oder -schichten erreicht werden, wie beispielsweise, wenn die funktionellen Sperrmaterialien direkt an der Innenfläche der strukturellen Lage **20** angebracht werden, oder wenn die Druckschicht auf der Außenfläche der strukturellen Lage **20** vorgesehen ist. In diesen Fällen werden die Funktionen der Beschriftungs- und/oder der Decklagen direkt durch die strukturelle Lage aus Pappe erreicht, und diese strukturellen Lagen aus Pappe, die modifizierte Innen- und Außenflächen aufweisen, um diese zusätzlichen Funktionen zu bieten, sollen innerhalb des Rahmens des Ausdrucks, strukturelle Lage aus Pappe, eingeschlossen zu sein, wie er hierbei verwendet wird.

[0033] Zurück kommend auf **Fig. 3**, kann erkannt werden, dass die strukturelle Lage **20** aus Pappe von drei separaten Schichten gebildet wird, die eine Außenschicht **30** und eine Innenschicht **32** aufweisen. Eine mittlere Schicht **34** ist zwischen der Außenschicht **30** und der Innenschicht **32** sandwichartig angeordnet. Gemäß der Erfindung wird die mittlere Schicht **34** aus einem Pappematerial mit geringer Festigkeit gebildet. Die Außen- und die Innenschichten **30** und **32** werden jeweils aus einem Pappematerial mit höherer Festigkeit gebildet. Vorzugsweise haben die Außen- bzw. die Innenschichten **30** bzw. **32** eine genügende Festigkeit, um die normalisierte STFI-Druckfestigkeit der strukturellen Lage **20** aus Pappe so zu erhöhen, dass sie zumindest ungefähr 20%, besser noch zumindest ungefähr 30% höher als die der mittleren Schicht **34** ist. Die Festigkeit der zwei Schichten **30** und **32** höherer Festigkeit ist vorzugsweise die gleiche, jedoch kann die Festigkeit der zwei Schichten hoher Festigkeit von Schicht zu Schicht variieren, solange jede Schicht hoher Festigkeit aus einem

Pappe-Faserstoff hoher Festigkeit gebildet ist und das Verbundpappeflächengebilde eine Festigkeit von zumindest 20% mehr als die mittleren Schicht aufweist (basierend auf der Festigkeit der mittleren Schicht).

[0034] Die Festigkeiten der Pappe werden zum Zwecke des Erfindungsgegenstands gemäß dem TAPPI „STFI“-Standardtest bestimmt, jedoch darin modifiziert, dass im Falle einer mehrschichtigen, eine Zusammensetzung aus mehreren Komponenten enthaltenden Verbundpappe der Test für die Schicht geringer Festigkeit eines Verbundpappeflächengebildes angewendet wird, z. B. für die mittlere Schicht einer dreischichtigen Lage, oder für die Schicht geringer Festigkeit eines zweischichtigen Verbundpappeflächengebildes; der Test wird auch angewendet auf das Verbundpappeflächengebilde. z. B. wird der Test im Falle eines Verbundpappeflächengebildes hoher Festigkeit/geringer Festigkeit/hoher Festigkeit, das in **Fig. 3** dargestellt ist, auf das Verbundflächengebilde **20** und auf die mittlere Schicht **34** angewendet.

[0035] Wie vorher gezeigt, hat im Falle eines mehrschichtigen Verbundpappeflächengebildes der Anteil des Pappeflächengebildes mit geringer Festigkeit typischerweise eine größere Dicke als der Anteil des Pappeflächengebildes mit hoher Festigkeit und ist dementsprechend leichter auf Druckfestigkeit zu testen. Die Druckfestigkeit des Anteils geringer Festigkeit an dem Pappeflächengebilde kann festgestellt werden, indem (durch ein sehr feines Rotationsschleifen oder ein Schleifverfahren mit einem sehr feinen abrasiven Rad oder durch ein gleichwertiges Schneide/Schälverfahren) die Schicht oder Schichten hoher Festigkeit des Pappeflächengebildes so separiert werden, daß die Schicht oder Schichten mit hoher Festigkeit vollständig von einen geeigneten Teststreifen entfernt werden. Danach kann die Druckfestigkeit der Schicht mit geringer Festigkeit leicht bestimmt werden. Da die Messung der Druckfestigkeit nach STFI eine „normalisierte“ Messung ist, welche die Festigkeit pro Querschnittsflächeneinheit misst (quer zum Flächengebilde), sind kleine Abweichungen in der Dicke der Schicht aus Pappe mit geringer Festigkeit im Vergleich zur ursprünglichen Dicke dieser Schicht im Verbundflächengebilde (bis zu 5 bis 10% der ursprünglichen Dicke) relativ unwichtig, solange die Dicke konstant entlang des getesteten Musters ist. Zusätzlich ist es relativ einfach, die Grenze zwischen der Schicht aus Pappe mit hoher Festigkeit und der Schicht oder Schichten aus Pappe mit geringer Festigkeit zu bestimmen, da, wie dies allseits den Fachleuten bekannt ist, die Einfärbung von Pappmaterialien hoher Festigkeit im allgemeinen unterschiedlich ist zur Einfärbung von Pappmaterialien geringer Festigkeit, aufgrund der Unterschiede in der Zusammensetzung der Faserstoffe, die verwendet werden, um Pappmaterialien hoher und geringer Festigkeit herzustellen. Jedenfalls sind, selbst wenn die Abweichungen bei der Einfärbung nicht leicht ersichtlich sind, die Unterschiede bei den Zellstoffmaterialien leicht erkennbar durch eine mikroskopische Untersuchung des Querschnittes des Verbundflächengebildes, so dass es eine relativ unkomplizierte Angelegenheit ist, festzustellen, wann die Schicht hoher Festigkeit aus Pappe vollständig von der Schicht geringer Festigkeit aus Pappe entfernt wurde.

[0036] Pappestreifen oder -lagen eines in weitem Maße variierenden Bereichs an Festigkeiten und Dicken werden benutzt, um die Verbundbehälter aus Pappe herzustellen, wie dies im Stand der Technik bekannt ist. Die vorliegende Erfindung kann Pappmaterialien in den hochdruckfesten Schichten **30** und **32** der Lage **20** einsetzen, die eine Festigkeit haben, die der gesamten Festigkeitsbandbreite, die normalerweise im Stand der Technik benutzt wird, entsprechen. Typischerweise weisen die Schichten aus Pappe hoher Druckfestigkeit, die benutzt werden, um die Verbundbehälterkörperwand in Übereinstimmung mit der Erfindung zu bilden, eine Festigkeit oder einen Festigkeitsbeitrag auf von ungefähr 10.235 bis 26.700 N (2.300 bis 6.000 psi), noch typischer von ungefähr 11.570 bis 22.250 N (2.600 bis 5.000 psi). Die Schicht aus Pappe **34** geringer Festigkeit der Lage **20** kann aus Pappmaterialien gebildet werden, welche eine Festigkeitsbandbreite einschließlich Festigkeiten unterhalb der Festigkeit von Pappmaterialien aufweisen, wie sie typischerweise im Stand der Technik zur Herstellung von Behälterkörpern verwendet werden. Typischerweise wird die Schicht aus Pappe geringer Druckfestigkeit eine Festigkeit aufweisen, die im Bereich von ungefähr 5.340 bis 15.130 N (1.200 bis 3.400 psi), noch typischer im Bereich von ungefähr 8.000 bis 12.460 N (2.000 bis 2.800 psi) liegt. Wie es bereits aus dem Obenstehenden ersichtlich ist, kann die Schicht aus Pappe geringer Festigkeit in einigen Fällen eine Festigkeit aufweisen, die innerhalb der Bandbreite von Pappmaterialien hoher Druckfestigkeiten liegt, wie oben dargelegt. In solchen Fällen weisen die Schichten aus Pappe **30** und **32** hoher Festigkeit der Lage **20** eine noch höhere Festigkeit (typischerweise immer noch innerhalb der oben dargelegten Festigkeitsbandbreite) auf, wie ersichtlich sein wird.

[0037] Wie vorhin angezeigt, weisen die Schichten **30** und **32** hoher Festigkeit vorzugsweise einen solchen Festigkeitsunterschied im Vergleich zur Schicht geringer Festigkeit auf, dass die Festigkeit des Verbundpappeflächengebildes **20** zumindest 20%, vorzugsweise zumindest 30% größer ist als die Festigkeit der Schicht geringer Festigkeit alleine. Dieser Unterschied wird bestimmt durch Subtrahieren der STFI-Festigkeit der Schicht aus Pappe geringerer Festigkeit von der STFI-Festigkeit des Verbundpappeflächengebildes aus Pappe und dann Angaben der Differenz als Prozentwert der Festigkeit der Schicht aus Pappe geringerer Festigkeit.

[0038] Die **Fig. 4** und **5** stellen Behälterkörperwandkonstruktionen entsprechend der vorliegenden Erfindung dar, wobei zwei strukturelle Pappelagen benutzt werden, um die Behälterkörperwand zu formen. In **Fig. 4** werden zwei strukturelle Pappelagen **20A** und **20B** mit dem gleichen Aufbau benutzt, um die Körperwand **18** des Behälters zu bilden. Jede der Pappelagen **20A** und **20B** ist aus zwei Schichten **30** und **34** gebildet, welche

Schichten aus Pappe hoher Druckfestigkeit bzw. geringer Druckfestigkeit darstellen. Wie vorher diskutiert, weisen die Schichten **30** hoher Druckfestigkeit einen solchen Unterschied in der Festigkeit von den Schichten aus Pappe **34** geringer Festigkeit auf, dass die STFI-Festigkeit von jedem Verbundflächengebilde oder jeder Verbundlage, **20A** und **20B**, aus Pappe die der entsprechenden Schicht geringer Festigkeit der Lage **34** um zumindest 20%, vorzugsweise um 30%, basierend auf der Festigkeit der Schicht **34** geringer Festigkeit, überschreitet. Die Körperwandkonstruktion, die in **Fig. 4** dargestellt ist, weist auch eine äußere Beschriftungslage **14** und eine innere Decklage **24** auf, ähnlich der in **Fig. 3** dargestellten Körperwandkonstruktion.

[0039] Wie auch der **Fig. 4** entnommen werden kann, sind die zwei Schichten aus Pappe **34** geringer Festigkeit in direktem Kontakt zueinander in der Körperwand angeordnet. Bei dieser Anordnung verbinden sich die zwei Schichten aus Pappe **34** geringer Festigkeit in der endgültigen Körperwand **18** zu einer einzigen mittleren Schicht aus Pappe, wie dies deutlich sein wird.

[0040] Die Behälterkörperwandkonstruktion, die in **Fig. 5** dargestellt ist, wird von zwei strukturellen Pappelagen **20C** und **20D** gebildet. Bei dieser Konstruktion ist eine der strukturellen Pappelagen, **20C**, eine Pappelage von einheitlicher Festigkeit und von einheitlicher Faserzusammensetzung über ihren Querschnitt hinweg. Die andere Pappelage, **20D**, ist eine Zwei-Schicht-Pappelage, gebildet aus einer Schicht **30** hoher Druckfestigkeit und einer Schicht **34** geringer Festigkeit. Die Ein-Schicht-Pappelage, **20C**, wird ganzheitlich von Pappematerial höherer Festigkeit gebildet. Wie in **Fig. 5** dargestellt, ist die Schicht aus Pappe **34** geringerer Festigkeit der Pappelage **20D** sandwichartig zwischen die Schicht aus Pappe **30** höherer Festigkeit der Pappelage **20D** und der einzelnen Schicht, der Pappelage **20C** hoher Druckfestigkeit eingelegt. Auch wenn **Fig. 5** die Zwei-Schicht-Pappelage **20D** als die innere, strukturelle Körperwandlage zeigt, könnte alternativ die Lage **20D** die äußere strukturelle Lage bilden und die Lage **20C** könnte die innere strukturelle Lage bilden, wie dies deutlich ist. Die Druckfestigkeit des Verbundflächengebildes **20D** ist vorzugsweise zumindest 20% höher als die Druckfestigkeit der Schicht geringer Festigkeit hiervon, Schicht **34**. Zusätzlich ist die Druckfestigkeit der Lage **20C** hoher Festigkeit vorzugsweise mindestens ungefähr 20% höher als die Druckfestigkeit der Schicht **34** geringer Festigkeit des Verbundflächengebildes **20D**.

[0041] Die Behälterkörperwandkonstruktion, die in **Fig. 6** dargestellt ist, ist aus drei strukturellen Pappelagen **20E**, **20F** und **20E** gebildet. Bei dieser Konstruktion sind die innere und die äußere Pappelage jeweils von einheitlicher Festigkeit und von einheitlicher Faserstoffzusammensetzung über ihre Querschnitte hinweg. In ähnlicher Weise ist die mittlere Pappelage **20F** von einheitlicher Festigkeit und von einheitlicher Faserstoffzusammensetzung über ihren Querschnitt hinweg. Die STFI-Festigkeit von jeder der äußeren und inneren Schichten **20E** übersteigt die STFI-Druckfestigkeit der mittleren Pappelage **20F** um mindestens ungefähr 10%, basierend auf der Festigkeit der mittleren Pappelage **20F**.

[0042] Die Behälterkörperkonstruktionen der vorliegenden Erfindung bieten Behälterkörper, die eine axiale Bruchfestigkeit aufweisen, welche gleich oder vergleichbar zu Behälterkörpern ist, die eine Körperwand von geringfügig kleinerer Dicke aufweisen, die gänzlich gebildet ist aus denselben Pappematerialen höherer Festigkeit, wie sie in den Schichten höherer Festigkeit der mehrschichtigen Pappelagen der vorliegenden Erfindung benutzt werden. In Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung wurde herausgefunden, dass axiale Festigkeitseigenschaften von Behälterkörperwänden, die aus einer einzigen Pappelage oder aus zwei Pappelagen gebildet sind, vorrangig durch die Festigkeit der äußeren und inneren Anteile der Körperwand bestimmt werden können, wenn die Körperwand geeignet konstruiert wurde. Dementsprechend vermindert das Einbringen von Pappematerial geringer Festigkeit für die mittleren oder zentralen Anteile der Körperwand, vor allem wenn dies mit einem geringfügigen Anstieg der Körperwandstärke einhergeht, die gesamte axiale Gesamtbruchfestigkeit des Behälterkörpers nicht wesentlich.

[0043] In den verschiedenen bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung, dargestellt in den **Fig. 3** bis **6**, werden die Schichten aus Pappe hoher Druckfestigkeit typischerweise von ungefähr 5% bis zu ungefähr 50%, vorzugsweise von ungefähr 5 bis zu ungefähr 25%, am meisten bevorzugt von ungefähr 10% bis zu ungefähr 20% der gesamten Dicke der Behälterkörperwand bilden. Das exakte Verhältnis zwischen der Dicke von Pappe-Schichten hoher Druckfestigkeit und der Dicke von Schichten aus Pappe geringer Druckfestigkeit kann in Abhängigkeit von der gesamten Körperwanddicke und den Festigkeitserfordernissen variiert werden. Im Allgemeinen wird die strukturelle Pappelage oder -lagen, die die Behälterkörperwand bilden, eine kombinierte Gesamtdicke von zwischen ungefähr 0,4 mm (0,014 in.) (14 mil) und ungefähr 1,5 mm (0,060 in.) (60 mil), besser noch zwischen ungefähr 0,4 mm (0,016 in.) (16 mil) und ungefähr 1,1 mm (0,045 in.) (45 mil) aufweisen. In den am meisten bevorzugten Ausführungsformen ist die gesamte Körperwanddicke so ausgelegt, dass sie die normale gesamte Körperwanddicke einer konventionellen einlagigen Behälterkörperwand überschreitet, die aus hochwertiger Pappe hergestellt ist und bei der der Behälter eine vergleichbare axiale Festigkeit aufweist. Um den effizientesten Einsatz von Pappematerialien hoher Druckfestigkeit zu erreichen, wird es bevorzugt, dass die gesamte Dicke der Pappematerialien geringer Festigkeit mehr als 50% der gesamten Körperwanddicke beträgt. Obwohl die äußeren und inneren Schichten aus Pappe hoher Druckfestigkeit bevorzugt ungefähr die gleiche Dicke im Vergleich zueinander haben, können diese Schichten auch voneinander unterschiedliche Dicken im Rahmen dieser Erfindung aufweisen, wie dies deutlich sein wird.

[0044] Wie vorher aufgezeigt wurde, können die mehrschichtige Pappelage oder -lagen, die zum Anfertigen der Behälterkörper der Erfindung verwendet werden, ohne nennenswerte Modifikation oder Unterbrechung des konventionellen Pappeherstellungsprozesses gebildet werden. Dies ist deshalb der Fall, weil Pappematerialien, wegen ihrer höheren Dicke im Vergleich zu Papier, oft durch Überlagern und Verfestigen einer Vielzahl von Schichten gebildet werden. Im konventionellen Prozess werden die Mehrfachschichten unter Verwendung desselben Faserstoffs in einer Vielzahl von Papierfertigungsprozessen gebildet. Die Pappelagen mit mehreren Festigkeiten, die in dieser Erfindung eingesetzt werden, können leicht angefertigt werden, indem verschiedene Qualitäten von Faserstoffen zur Papierherstellung bei den verschiedenen Papierherstellungsprozessen eingesetzt werden, die verwendet werden, um die verschiedenen Schichten des Pappeflächengebilde-Materials zu bilden, was in den **Fig. 3 bis 6** dargestellt ist.

[0045] Die Herstellung von Behälterkörpern mit optimierter axialer Festigkeitskonstruktion entsprechend der Erfindung kann in ähnlicher Weise bzw. ebenfalls ohne grundsätzliche Modifikation des konventionellen Behälterherstellungsprozesses erreicht werden. Wie vorher aufgezeigt können die Behälterkörperkonstruktionen entsprechend der vorliegenden Erfindung durch verschiedene, bekannte, spiralförmige Wickelprozesse, lineare Ziehprozesse und übereinander gerollte Umwickelprozesse hergestellt werden, die den Fachleuten bekannt sind. Zum Beispiel sind die spiralförmigen Wickelprozesse dargestellt im U.S. Patent Nr. 5,393,582,erteilt an Yiming Wang et al., und im U.S. Patent Nr. 5,505,395 von Qiu et al. In ähnlicher Weise sind die linearen Ziehprozesse veröffentlicht und dargestellt, z. B. im U.S. Patent Nr. 3,122,305 von Young und im U.S. Patent Nr. 3,656,513 von Evans. Die übereinander gerollten Umwickelprozesse sind in zahlreichen Patenten veröffentlicht, einschließlich z. B. im U.S. Patent Nr. 3,506,183 von Turpin et al.

Beispiele

[0046] Die folgenden Beispiele veranschaulichen die Behälterkörperkonstruktionen entsprechend vorliegender Erfindung und stellen deren axiale Festigkeitseigenschaften im Vergleich zu konventionellen Behälterkonstruktionen dar, welche gänzlich aus Pappematerialien hoher Druckfestigkeit hergestellt sind.

[0047] Mehrschichtige und einschichtige Behälterkörper werden durch einen konventionellen Spiralwickelprozess aus den Papiermaterialien angefertigt, die unten in Tabelle 1 angegeben sind. Die Daten des STFI-Festigkeitstests der Schicht geringer Festigkeit, dargestellt für Pappe B in Tabelle 1, wurden durch Entfernen der äußersten Schichten hoher Festigkeit durch behutsames Abschleifen mittels eines rotierenden abrasiven Rades mit sehr feiner Körnung gewonnen, während das Verbundflächengebilde auf einem Saugtisch durch Vakuum gehalten wurde.

[0048] Die STFI-Festigkeit wurde anschließend bei einem Teststreifen der auf diese Weise erhaltenen einschichtigen Probe gemessen.

Tabelle 1

Pappe	Dicke der Lage	Anzahl der Schichten	Dicke der Schichten	Grundgew. kg/100m ² (Lbs/1000ft ²)	Zusammensetzung der Schichten	Gesamte Festigkeit (STFI md)	Festigkeit der niedrigfesten Schicht (STFI md)
A	0,572 mm (22,5 mil)	1	5,72 mm (22,5 mil)	34,25 (70,05)	Faserstoff A	15,15 MN/m ² (2197 psi)	nicht anwendbar
B	0,544 mm (21,4 mil)	3	0,046 mm (1,8 mil)/ 0,452 mm (17,8 mil)/ 0,046 mm (1,8 mil)	33,75 (69,02)	Faserstoff B/ Faserstoff A/ Faserstoff B	16,37 MN/m ² (2374 psi)	12,11 MN/m ² (1757 psi)
C	0,483 mm (19 mil)	1	0,18 mm (7,25 mil)/ 0,18 mm (7,25 mil)/	30,05 (61,46)	Faserstoff B	18,16 MN/m ² (2634 psi)	nicht anwendbar

* 1 mil = 10⁻³ in = 2,54 x 10⁻³ cm

* 1 psi = 6895 pa = 6895 N/m²

Faserstoff A 50% mittelwertiges Recyclingpapier + 50% niederwertiges Recyclingpapier
 Faserstoff B 50% mittelwertiges Recyclingpapier + 50% hochwertiges Recyclingpapier

[0049] Behälterkörper, die aus den Pappematerialien gefertigt wurden, die in Tabelle 1 oben angegeben sind, hatten jeweils einen Inndendurchmesser (ID) von 10,319 cm (4,0625 in.). Der Außendurchmesser (OD) jedes Behälterkörpers wurde in Abhängigkeit der Dicke des Behälterkörpers variiert. Die Körperwandkonstruktion eines jeden Behälterkörpers ist unten in Tabelle 2 angegeben. Zusätzlich wird auch die axiale Festigkeit der Behälterkörper in Tabelle 2 dargelegt.

Tabelle 2

Güteklaasse des Papiers	Anzahl der Lagen	Dosen- höhe cm (in)	Dosen ID cm (in)	Axiale Fes- tigkeit N (lbs)
A	1	15,24 (6)	10,319 (4,0625)	1633,15 (367)
B	1	15,24 (6)	10,319 (4,0625)	1744,4 (392)
C	1	15,24 (6)	10,319 (4,0625)	1437,35 (323)

* 1 in = 2,54 cm

* 1 lbs = 4,45 N

[0050] In Tabelle 2 sind die aus Versuchen gewonnenen Daten zur axialen Druckfestigkeit dargestellt. Die aus Pappe B hergestellten Behälterkörper sind deutlich stärker als die Behälterkörper, die aus den beiden anderen Pappen einer einzigen Qualität hergestellt wurden. Obwohl Pappe B dünner ist als Pappe A, ist die axiale Druckfestigkeit des entsprechenden Behälterkörpers höher wegen der zwei dünnen Schichten von hochwertiger Pappe auf der Ober- und der Unterseite des Pappeflächengebildes, welches ansonsten aus demselben Faserstoff wie Pappe A gemacht ist. Obwohl Pappe B zum Großteil aus niederwertigem Papier zusammengestellt ist, weisen die Dosen, die aus Pappe B hergestellt sind, durch eine leichte Vergrößerung der Wanddicke und durch Einführen dünner Schichten aus hochwertigem Papier eine bessere axiale Druckfestigkeit auf als Dosen, die zu 100% aus hochwertiger Pappe (Pappe C) hergestellt wurden.

Patentansprüche

1. Verbundbehälterkörper aus Pappe, der eine Körperwand (**18**) mit einer gesamten Wanddicke von weniger als 1,5 mm (0,060 inch) und eine axiale Bruchfestigkeit von mindestens 445 N (100 pounds) sowie wenigstens eine strukturelle Lage aus Pappe aufweist (**20**, **20A** bis **20F**), wobei jede Lage durch mindestens eine Schicht (**30**, **32**, **34**) aus Pappe gebildet ist und die Anordnung derart ist, dass die Anzahl der Lagen eins, zwei oder drei ist und die Wand mindestens drei Schichten (**30**, **32**, **34**) hat, einschließlich zweier Schichten (**30**, **32**), die von hoher Druckfestigkeit sind und in einer gegenüberliegenden inneren und äußeren Beziehung mit einer weiteren Schicht (**34**) stehen, die von geringer Druckfestigkeit ist.

2. Verbundbehälterkörper aus Pappe nach Anspruch 1, bei dem die Körperwand aus einer einzelnen strukturellen Lage (**20**) aus Pappe gebildet ist, die eine Drei-Schicht-Konstruktion mit dem folgenden geordneten Aufbau aufweist: Schicht (**30**) aus Pappe mit hoher Festigkeit/Schicht (**34**) aus Pappe mit geringer Festigkeit/Schicht (**32**) aus Pappe mit hoher Festigkeit.

3. Verbundbehälterkörper aus Pappe nach Anspruch 1, in welchem die strukturellen Lagen aus Pappe mindestens eine Zwei-Schicht-Lage (**20A**) aus Pappe mit dem folgenden geordneten Aufbau aufweisen: Schicht (**30**) aus Pappe mit hoher Festigkeit/Schicht (**34**) aus Pappe mit geringer Festigkeit.

4. Verbundbehälterkörper aus Pappe nach Anspruch 3, in welchem die strukturellen Lagen aus Pappe zwei Lagen (**20A**, **20B**) aus Pappe aufweisen, die jede eine Zwei-Schicht-Lage aus Pappe mit dem folgenden geordneten Aufbau aufweist:

Schicht (**30**) aus Pappe mit hoher Festigkeit/Schicht (**34**) aus Pappe mit geringer Festigkeit.

5. Verbundbehälterkörper aus Pappe nach Anspruch 3, in welchem die strukturellen Lagen aus Pappe eine zweite Lage (**20D**) aus Pappe aufweisen, wobei die zweite Lage aus Pappe eine Ein-Schicht-Lage aus Pappe mit hoher Festigkeit ist, die aus einem einzigen Papierfertigungs-Mahlgut gebildet ist.

6. Verbundbehälterkörper aus Pappe nach Anspruch 1, in welchem die strukturellen Lagen aus Pappe drei strukturelle Lagen (**20E**, **20F**) aus Pappe aufweisen, wobei jede Lage aus Pappe eine einzige Schicht ist, die

aus einem einzigen Papierfertigungs-Mahlgut hergestellt ist, und wobei zwei der Lagen Lagen (**20E**) aus Pappe mit hoher Festigkeit und eine der Lagen eine Lage (**20F**) aus Pappe mit geringer Festigkeit ist.

7. Verbundbehälter aus Pappe nach Anspruch 2, bei dem die Druckfestigkeit der einzelnen Lage (**20**) aus Pappe mindestens ungefähr 20% größer als die Druckfestigkeit der zentralen Schicht (**34**) aus Pappe mit geringer Festigkeit ist, basierend auf der Druckfestigkeit der zentralen Schicht aus Pappe mit geringer Festigkeit.

8. Verbundbehälter aus Pappe nach Anspruch 7, bei dem die Druckfestigkeit der einzelnen Lage (**20**) aus Pappe mindestens ungefähr 30% größer als die Druckfestigkeit der zentralen Schicht (**34**) aus Pappe mit geringer Festigkeit ist.

9. Verbundbehälter aus Pappe nach Anspruch 3, bei dem die Druckfestigkeit der Zwei-Schicht-Lage (**20A**) aus Pappe die Festigkeit der Schicht (**34**) aus Pappe mit geringer Festigkeit um mindestens ungefähr 20% übersteigt, basierend auf der Festigkeit der Schicht aus Pappe mit geringer Festigkeit.

10. Verbundbehälterkörper aus Pappe nach Anspruch 1, bei dem eine oder mehrere Schichten aus Pappe mit geringer Festigkeit (**34**), die in Bezug auf die Schichten (**30, 32**) aus Pappe mit hoher Festigkeit zentral angeordnet sind, ungefähr 50% oder mehr der gesamten Körperwanddicke ausmachen.

11. Verbundbehälter aus Pappe nach Anspruch 10, bei dem die Schichten (**30, 32**) aus Pappe mit hoher Festigkeit ungefähr 5 bis ungefähr 25% der gesamten Dicke der Behälterkörperwand ausmachen.

12. Verbundbehälter aus Pappe nach Anspruch 11, bei dem die Körperwand (**18**) eine Dicke von zwischen ungefähr 0,4 mm (0,016 inch) und ungefähr 1,1 mm (0,045 inch) hat.

13. Verbundbehälter aus Pappe nach Anspruch 11, bei dem die Schichten (**30, 32**) aus Pappe mit hoher Festigkeit 10% bis 20% der gesamten Dicke der Behälterkörperwand ausmachen.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

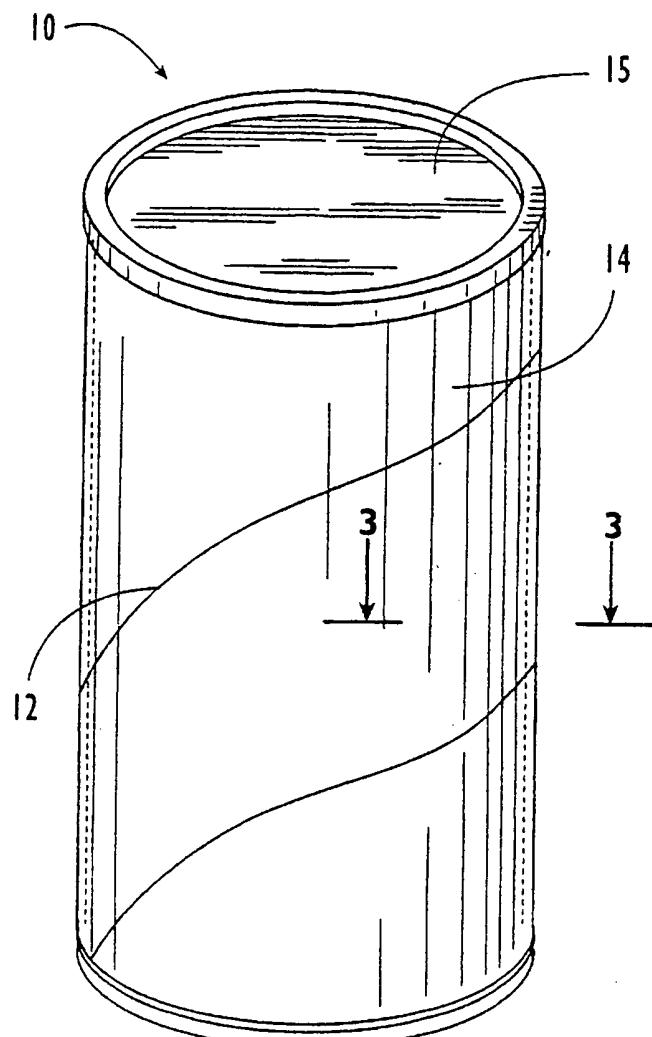


FIG. 1.

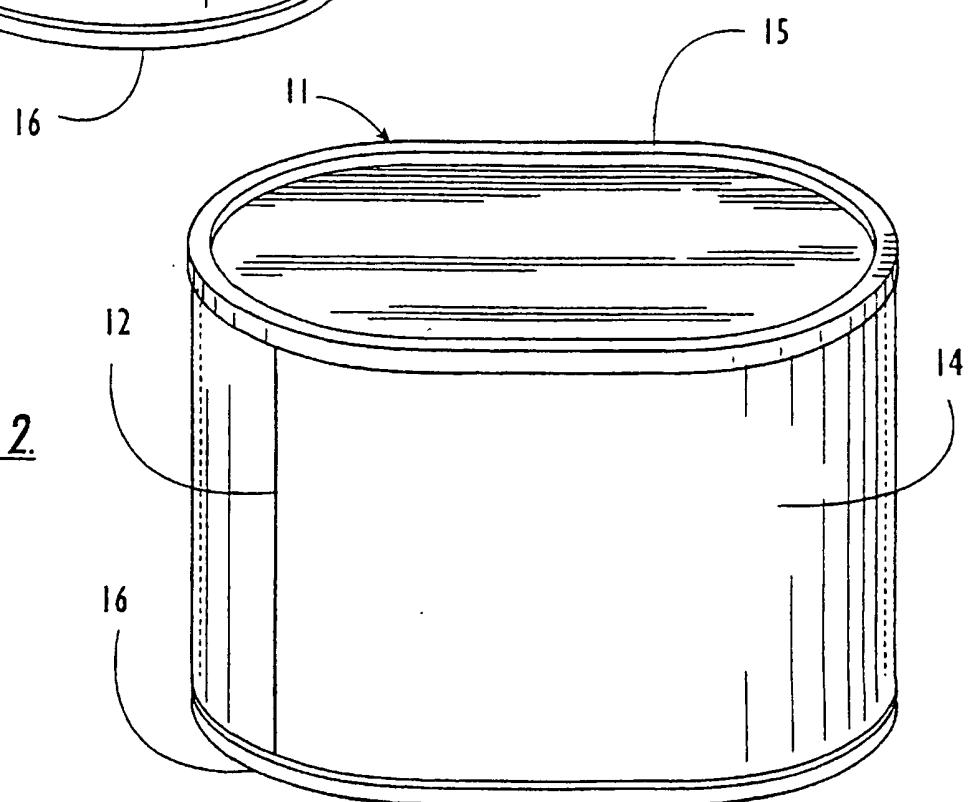


FIG. 2.

