



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 601 12 841 T2 2006.06.22**

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 160 379 B1**

(51) Int Cl.⁸: **D21J 3/00 (2006.01)**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **601 12 841.9**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 113 215.6**

(96) Europäischer Anmeldetag: **30.05.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **05.12.2001**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **24.08.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **22.06.2006**

(30) Unionspriorität:

2000162889 31.05.2000 JP

2000162890 31.05.2000 JP

2000341167 03.10.2000 JP

2000323065 23.10.2000 JP

(74) Vertreter:

Vossius & Partner, 81675 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FI, FR, GB, IT, SE

(73) Patentinhaber:

Oji Paper Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP

(72) Erfinder:

Asayama, Yoshiyuki, Koto-ku, Tokyo, JP; Mikado, Hideyuki, Koto-ku, Tokyo, JP

(54) Bezeichnung: **Papier zur Verwendung beim Formpressen**

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

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Rohpapier zum Formpressen, welches als Material für verschiedene Verpackungsbehältnisse, z.B. für industrielle Produkte, verwendet wird.

[0002] Die Behältnisse sind auch zum Frischhalten von Lebensmitteln, wie z.B. Fleisch, Gemüse und Fisch, und verschiedenartigen verarbeiteten Lebensmitteln, wie Mittagessen, Beilagen, Gefrierkost, Gebäck und Nudeln, verwendbar. Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung ein Rohpapier zum Formpressen, dessen Entsorgung nur eine geringe Umweltbelastung verursacht und welches zum Formpressen besonders geeignet ist.

[0003] Kunststoffbehältnisse sind in großem Umfang als Behältnisse für Lebensmittel oder als Verpackungsmaterialien für verschiedene industrielle Produkte verwendet worden, weil sie leicht formgepresst werden können, für die Massenproduktion geeignet sind und ihre Herstellungskosten gering sind.

[0004] Beispiele für weit verbreitete Kunststoffbehältnisse sind Schaumpolystyrolbehältnisse, die durch Formpressen von Perlen aus verschäumbarem Polystyrol oder durch Formpressen von Flächengebilden aus verschäumbarem Polystyrol erhalten werden; Polypropylenbehältnisse, Polyethylenterephthalatbehältnisse und Polyvinylchloridbehältnisse.

[0005] Diese Kunststoffbehältnisse haben jedoch einen Nachteil, der darin besteht, dass die Umwelt schwer belastet wird, wenn sie weggeworfen werden. D.h., wenn die Kunststoffbehältnisse in der Erde vergraben werden, verbleiben sie halbpermanent im Erdboden, ohne zersetzt zu werden. Des weiteren wird, wenn sie verbrannt werden, auf Grund ihrer hohen Verbrennungswärme die Verbrennungsanlage beschädigt; sie können nicht ohne Weiteres und vollständig verbrannt werden und insbesondere könnte bei der Verbrennung von Polyvinylchlorid Chlorwasserstoffgas, das eine stark korrodierende Wirkung hat, gebildet werden.

[0006] Unter diesen Umständen werden seit kurzem anstatt der Kunststoffbehältnisse recyclingfähige, biologisch abbaubare Behältnisse aus einem Zellstoff gefordert, der nur eine geringe Umweltbelastung verursacht und nur eine geringe Verbrennungswärme aufweist, wobei die Umweltprobleme, die Recyclingprobleme und die Einsparung von Ressourcen in Betracht gezogen werden.

[0007] Was dreidimensionale Formteile betrifft, die nur aus Zellstoff oder einem hauptsächlich Zellstoff umfassenden Material bestehen, so wurden Formbehältnisse aus Zellstoff verwendet.

[0008] Die Formbehältnisse aus Zellstoff fanden breite Verwendung als Verpackungsbehältnisse. Die Formbehältnisse aus Zellstoff wurden durch ein Verfahren hergestellt, welches das Herstellen eines entsprechend der Form des gewünschten Behältnisses konkav und konvex geformten netzartigen Formwerkzeuges, das Herstellen von Papier auf dem netzartigen Formwerkzeug unter Verwendung einer Zellstoffsuspension und unter Absaugen, und das Trocknen des Papiers umfasst. Mit diesem Verfahren kann das Zellstoffausgangsmaterial zu einer gewünschten Form geformt werden. Das durch dieses Verfahren erhaltene Behältnis weist somit eine Form auf, die aus einer enorm breiten Palette gewählt werden kann. Die Herstellung des Formwerkzeuges für den Zellstoff braucht jedoch Zeit und es besteht das Problem der Produktivität.

[0009] Überdies ist es schwierig, Formbehältnissen aus Zellstoff eine ausreichende Wasserfestigkeit und Ölbeständigkeit, die von Behältnissen zur Ablage von Lebensmitteln oft gefordert wird, zu verleihen. Die Technik dafür erhöht die Kosten.

[0010] Für die Herstellung von anderen hauptsächlich aus Zellstoff bestehenden Formteilen, außer den Zellstoffformteilen, wird ein Ausgangsflächengebilde, das hauptsächlich aus Zellstoff besteht, wie z.B. eine Pappe, unter Erwärmen formgepresst.

[0011] Bei diesem Verfahren wird das Ausgangsflächengebilde, das Rilllinien aufweist, zwischen ein positives und ein negatives Formwerkzeug platziert und dann unter Erwärmen gepresst.

[0012] Die Produktivität dieses Formpressverfahrens ist sehr hoch, da das Formteil durch einen einzigen Pressvorgang erhalten werden kann.

[0013] Ein Ausgangsflächengebilde, das hauptsächlich aus Papierzellstoff besteht, weist jedoch im Unterschied zu Harzen und Metallen im allgemeinen eine schlechte Ziehfähigkeit, Dehnbarkeit und Elastizität auf.

Wenn ein tiefes Formpressen durchgeführt wird, um eine Schale (engl. tray) mit einer bestimmten Tiefe, z.B. 40 mm oder tiefer, zu erhalten, kann das Ausgangsflächengebilde daher dem Zug nicht standhalten und könnte brechen.

[0014] Wenn ein gewöhnliches Kartonpapier oder dergleichen als Rohmaterial verwendet wurde, konnten deshalb nur Behältnisse mit geringer Tiefe, sogenannte Pappteller mit einer so geringen Tiefe wie z.B. 20 mm, produziert werden. Die Form der erhaltenen Formteile war beim Stand der Technik also begrenzt.

[0015] Außerdem werden, auch wenn es nicht zum Bruch der Behältnisse kam, die Knicke an den Rilllinien ungleichmäßig und die Behältnisoberfläche kann nicht ohne weiteres geglättet werden. Wenn der Bördelrand oder Rand einer Schale, der sich horizontal und von der Oberkante der Seitenwand der Schale auswärts erstreckt, ungleichmäßig ist, wird aufgrund der Ungleichmäßigkeit ein Spalt gebildet, wenn die Schale mit einem Deckel abgedeckt oder mit einer Folie o. ä. verschlossen wird, und dementsprechend vermindert sich die Abdichtung. Eine Bruchstelle an dem Knick führt überdies zur Verringerung der Festigkeit der Schale.

[0016] Es wurden Verfahren zur Lösung jener Probleme vorgeschlagen. Beispielsweise offenbart JP-A-5-286 023 ein Verfahren, bei dem ein Wellpapier, hergestellt durch Bereitstellen vieler gebogener Segmente auf einem Papiermaterial in Form einer Welle, um es dehnbar zu machen, unter Erwärmen in einem Formwerkzeug zusammengepresst wird; offenbart JP-A-6-134 898 ein Verfahren, bei dem ein Papiermaterial, dessen gesamte Oberfläche konkavo-konvex ist, um sie dehnbar zu machen, angefeuchtet und dann unter Erwärmen formgepresst wird; und offenbart JP-A-7-214 705 ein Verfahren, bei dem zwei oder mehr Bögen angefeuchteten Rohpapiers mittels eines Klebstoffs laminiert werden und das erhaltene Laminat gewellt und dann formgepresst wird.

[0017] Bei allen diesen Verfahren werden die Ausgangsflächengebilde jedoch zuvor gewellt und dadurch so dehnbar gemacht, dass ihnen eine Verarbeitbarkeit durch Pressen verliehen wird, und dann werden sie verpresst. Somit wird vor dem Schritt des Pressens der Schritt der Erzeugung der Welligkeit notwendig und die Welligkeit bleibt in dem verpressten Behältnis weiter bestehen, was das Aussehen des Behältnisses beeinträchtigt und auch die Festigkeit des Behältnisses unzureichend macht.

[0018] JP-A-7-315 358 offenbart ein Verfahren, bei dem ein gewelltes Flächengebilde unter Erwärmen in einem Metallformwerkzeug verpresst wird. Bei diesem Verfahren wird das gewellte Flächengebilde als Rohmaterial verwendet, so dass eine durch das Pressen verursachte Verformung in gewissem Umfang durch seine gerillte Struktur aufgenommen wird.

[0019] Dieses Verfahren, bei dem das gewellte Flächengebilde als Ausgangsflächengebilde zu verwenden wäre, kann jedoch nicht angewendet werden, wenn ein übliches Rohmaterial, wie z.B. eine Pappe, verwendet wird. Außerdem können die durch das Pressen verursachten Falten nicht vollständig beseitigt werden.

[0020] JP-A-6-239 334 offenbart ein Verfahren, bei dem Zellstofffasern mit einem Olefinharz imprägniert werden, aus dem Gemisch ein somit dehnbare Flächengebilde erhalten wird und das Flächengebilde dann verpresst wird. JP-A-10-8 393 offenbart ein Verfahren, bei dem aus einem Gemisch aus thermoplastischen Harzfasern und Zellstofffasern ein Flächengebilde mit einer verbesserten Dehnbarkeit erhalten wird und das Flächengebilde dann unter Erwärmen verpresst wird.

[0021] Jedoch sollen diese Verfahren dem Ausgangsflächengebilde, das hauptsächlich Papier umfasst, eine Verarbeitbarkeit durch Pressen verleihen, indem das thermoplastische Harz zugegeben wird. Diese Dokumente offenbaren nicht, dass dem Ausgangsflächengebilde eine Verarbeitbarkeit durch Pressen verliehen wird, indem die physikalischen Eigenschaften des Ausgangsflächengebildes gesteuert werden und spezielle Schichtstrukturen eingesetzt werden. Außerdem kann die Verwendung der thermoplastischen Harze in großer Menge ein großes Problem bestehend in der Verringerung der Recyclingfähigkeit und der Erhöhung der Umweltbelastung zur Folge haben, wenn es weggeworfen wird.

[0022] Die durch die vorstehend beschriebenen Verfahren erhaltenen Ausgangsflächengebilde haben folgenden Mangel: Wenn ein Formteil, erhalten durch Verpressen derselben unter Druck, einen abgerundeten Teil mit beträchtlicher Krümmung aufweist, ist die Ungleichmäßigkeit der Falten in dem abgerundeten Teil beträchtlich und kann durch das Pressen nicht beseitigt werden. Die Formpressbarkeit war also nicht gut.

[0023] Wenn Behältnisse für feuchte Lebensmittel, Getränke, Suppen und Nudeln in Suppe und verschiedene andere Zwecke verwendet werden sollen, werden Formbehältnisse aus Kunststoff mit Seitenwänden, die

höher sind als jene der schalenförmigen Behältnisse, und becherförmige Formbehältnisse verwendet.

[0024] **Fig. 1** zeigt ein Flussdiagramm, welches darstellt, wie ein flächenförmiger Papierrohling **3** durch ein Paar von Formwerkzeugen **1, 2** formgepresst werden soll. **Fig. 1A** zeigt das Stadium, in welchem ein flächenförmiger Papierrohling vor dem Pressen auf ein negatives Formwerkzeug aufgelegt wird. **Fig. 1B** zeigt das Stadium, in welchem nach dem Pressen ein formgepresstes Papierprodukt auf dem konkaven Teil des negativen Formwerkzeuges vorliegt.

[0025] **Fig. 2** ist eine perspektivische Ansicht einer Papierschale, die die Form eines Beispiels für die Papierbehältnisse zeigt.

[0026] **Fig. 3** ist eine perspektivische Ansicht einer Papierschale, die die Form eines anderen Beispiels für die Papierbehältnisse zeigt.

[0027] **Fig. 4** ist eine Querschnittsansicht einer Papierschale, aufgenommen entlang der Linie a-a in **Fig. 2** oder der Linie b-b in **Fig. 3**, wobei ein Konuswinkel (ϕ) und ein Rundungsradius (r) dargestellt sind.

[0028] **Fig. 5** ist eine perspektivische Ansicht einer Papierschale mit rundem Boden.

[0029] **Fig. 6** ist eine Querschnittsansicht einer Papierschale, wobei eine projizierte Bodenfläche (S3) der Schale eingezeichnet ist.

[0030] **Fig. 7** ist eine Querschnittsansicht einer Papierschale mit rundem Boden, wobei eine virtuelle Bodenfläche (S4) der Schale eingezeichnet ist.

[0031] **Fig. 8** zeigt eine Draufsicht eines flächenförmigen Rohlings, der auf beiden Seiten mit Rilllinien versehen ist.

[0032] **Fig. 9** zeigt eine perspektivische Ansicht eines unter Verwendung des in **Fig. 8** gezeigten flächenförmigen Rohlings formgepressten Behältnisses.

[0033] **Fig. 10** zeigt aus verschiedenen Winkeln aufgenommene perspektivische Ansichten eines rechteckigen formgepressten Behältnisses, erhalten in Beispiel 3-1.

[0034] **Fig. 11** zeigt eine perspektivische Ansicht eines quadratischen formgepressten Behältnisses, erhalten in Beispiel 3-2.

[0035] **Fig. 12** zeigt eine perspektivische Ansicht eines runden formgepressten Behältnisses, erhalten in Beispiel 3-3.

[0036] **Fig. 13** zeigt eine perspektivische Ansicht eines runden formgepressten Behältnisses, erhalten in Beispiel 4.

[0037] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist, ein zum Formpressen geeignetes Rohpapier bereitzustellen. Das Rohpapier umfasst hauptsächlich einen Zellstoff und weist insofern auch eine ausgezeichnete Formpressbarkeit auf, dass das Rohmaterial nicht ohne Weiteres reißt und an den gefalteten Teilen, bei denen beim Pressen Knicke entstehen, keine Ungleichmäßigkeit entsteht, und es weist eine hohe Produktivität auf.

[0038] Eine andere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist, Papierbehältnisse, die durch ein Ziehverfahren hergestellt sind (Tiefziehbehältnis) und als verhältnismäßig tiefe Schalen und Becher, z.B. jene mit einer Tiefe von 40 mm oder mehr, verwendbar sind, und ein Verfahren zu ihrer Herstellung bereitzustellen.

[0039] Eine wiederum andere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist, Papierbehältnisse bereitzustellen, die durch das Tiefziehverfahren hergestellt sind, welche leicht sind und an ihrem Körper und Boden nicht Aufquellen und welche auch eine hohe Steifheit aufweisen.

[0040] Um die vorstehend beschriebenen Aufgaben zu erfüllen, stellt die vorliegende Erfindung ein Rohpapier zum Formpressen bereit, das den folgenden Bedingungen (1) bis (4) genügt:

- (1) einer Zugfestigkeit (JIS-P 8113) von mindestens 2,0 kN/m;
- (2) einer Bruchdehnung (JIS-P 8113) von mindestens 1,5%,

(3) einer kritischen Druckspannung, definiert durch die folgende Formel, im Bereich vom 1 bis 10 MPa:

kritische Druckspannung = A/B

wobei A die durch JIS-P 8126 bestimmte Druckfestigkeit darstellt und B die Fläche des belasteten Teils des Prüfstücks bei der Bestimmung der Druckfestigkeit darstellt, und

(4) einem Grad an Druckverformung, verursacht durch Aufbringen einer Druckspannung von 20 kgf/cm² in Richtung der Dicke von mindestens 10%.

[0041] Die vorliegende Erfindung stellt auch ein Rohpapier zum Formpressen bereit, das eine Schicht mit hoher Dichte mit einer Dichte von 0,7 bis 0,9 g/cm³ und eine Schicht mit geringer Dichte mit einer Dichte von weniger als 0,7 g/cm³ aufweist, und außerdem ein Gesamtflächengewicht von 100 bis 500 g/m² und eine Gesamtdichte von 0,4 bis 0,7 g/cm³ aufweist, wobei die Schicht mit geringer Dichte hauptsächlich aus mindestens einem Zellstoff, ausgewählt aus Holzstoff, gewellten Fasern und merzerisiertem Zellstoff, besteht.

[0042] Natürliche Zellstofffasern zur Herstellung des erfindungsgemäßen Rohpapiers zum Formpressen sind z.B. Holzfasern (chemischer Zellstoff und Holzstoff), Nicht-Holz-Fasern und Altpapierstoff. Sie werden nach Bedarf passend ausgewählt.

[0043] Die Holzfasern schließen Fasern von Nadelbäumen und Laubbäumen ein. Bei den Holzfasern schließen die chemischen Zellstoffe die Kraftzellstoffe, hergestellt unter Verwendung von Natriumhydroxid und Natriumsulfid beim Aufschließen von Holzschnitzeln, und auch Sulfitzellstoff, hergestellt unter Verwendung einer schwefelhaltigen Säure und eines Hydrogensulfits, ein. Diese Zellstoffe können entweder gebleicht oder ungebleicht sein.

[0044] Solche Kraftzellstoffe schließen Nadelbaumkraftzellstoffe und Laubbaumkraftzellstoffe ein. In Abhängigkeit davon, ob die Zellstoffe gebleicht oder ungebleicht sind, können die Zellstoffe in gebleichte Kraftzellstoffe, wie gebleichte Nadelbaumkraftzellstoffe (NBKP) und gebleichte Laubbaumkraftzellstoffe (LBKP), und ungebleichte Kraftzellstoffe, wie ungebleichte Nadelbaumkraftzellstoffe (NUKP) und ungebleichte Laubbaumkraftzellstoffe (LUKP) eingeteilt werden.

[0045] Die Holzstoffe schließen Holzschliff (GP), erhalten durch Abschleifen von Stammholz mit einem Schleifstein, Refinerholzstoff (RGP), erhalten durch Feinmahlen von Abfallholz aus Schnittholzmühlen, und Thermomechanischen Holzstoff (TMP), erhalten durch Erwärmen und Feinmalen von Holzschnitzeln, ein.

[0046] Von jenen Holzstoffen ist TMP im Hinblick auf die Voluminösität und Festigkeit der erhaltenen Flächengebilde bevorzugt. Der TMP schließt auch C-TMP, erhalten durch die chemische Behandlung der Holzschnitzel gefolgt von Feinmahlen unter Druck, und BC-TMP, erhalten durch eine zusätzliche Bleichbehandlung, ein.

[0047] Im Allgemeinen wird der TMP vorzugsweise in einer Menge von 10 bis 100%, stärker bevorzugt 20 bis 80%, basierend auf der Masse des Zellstoffs des Rohpapiers zum Formpressen, verwendet.

[0048] Von den Zellstoffen aus Holzfasern sind jene mit langen Fasern, erhalten aus Nadelhölzern, wie Kiefer, Lärche, Zeder, Tanne und Japanischer Zypresse, dazu geeignet, die Dehnbarkeit und Festigkeit der Rohpapiere zu verbessern.

[0049] Soweit die Wirkung der vorliegenden Erfindung nicht beeinträchtigt wird, sind auch Zellstoffe mit kurzen Fasern, erhalten aus Laubhölzern, wie Birke, Buche, Ahorn, Ulme und Kastanie, in Kombination mit den Hölzern mit langen Fasern verwendbar.

[0050] Nicht-Holz-Fasern, die in der vorliegenden Erfindung verwendbar sind, schließen Bastfasern, wie Papiermaulbeerbaum, Papierstrauch, Ganpi, Flachs, Hanf, Kenaf, Ramie, Jute, und Sunnhanf; Samenfasern, wie Baumwolle und Baumwollinters; Blattfasern, wie Manilahanf, Sisal und Esparto; und Stängelfasern, wie Bambus, Reisstroh, Weizenstroh und Zuckerrohrbagasse, ein.

[0051] Insbesondere sind Papiermaulbeerbaum, Papierstrauch, Kenaf, Manilahanf, Sisal, Baumwolle und Baumwollinters bevorzugt, da sie lange Fasern aufweisen und die Dehnbarkeit und Festigkeit des erfindungsgemäßen Rohpapiers verbessern können.

[0052] Die Nicht-Holz-Fasern können in der gleichen Art und Weise aufgeschlossen werden, wie die Holzfa-

sem.

[0053] Der in der vorliegenden Erfindung verwendbare Altpapierstoff schließt z.B. Wellaltpapiere und Zeitschriftenaltpapiere ein. Die Wellaltpapiere sind besonders bevorzugt, da sie die Dehnbarkeit und Festigkeit der Papierflächengebilde verbessern können.

[0054] Diese Zellstofffasern sind entweder allein oder in Kombination von zwei oder mehreren Arten von ihnen verwendbar.

[0055] Falls notwendig können Fasern aus synthetischem Harz mit den Fasern gemischt werden, soweit die Wirkung der vorliegenden Erfindung nicht beeinträchtigt wird. Die hier verwendbaren Fasern aus synthetischem Harz schließen z.B. Polyethylenfasern, Polypropylenfasern, Polyamidfasern, Polyethylenterephthalatfasern und Polybutylenterephthalatfasern ein. Die zu verwendende Menge an synthetischen Fasern sollte im Hinblick auf die Recyclingfähigkeit des Rohpapiers zum Formpressen und die Verringerung der Umweltbelastung jedoch so gering wie möglich sein. Im Falle der Verwendung wäre z.B. eine Menge von bis zu 10%, basierend auf der Gesamtmenge an Fasern in dem Rohpapier zum Formpressen, geeignet.

[0056] Das Rohpapier zum Formpressen, hergestellt aus den vorstehend beschriebenen Zellstofffasern, weist vorzugsweise eine Zugfestigkeit (JIS-P 8113) von mindestens 2,0 kN/m auf. Das Rohpapier zum Formpressen weist vorzugsweise eine Bruchdehnung (JIS-P 8113) von mindestens 1,5%, stärker bevorzugt mindestens 2,0% auf. Wenn das Rohpapier zum Formpressen eine Zugfestigkeit von weniger als 2,0 kN/m oder eine Bruchdehnung von weniger als 1,5% aufweist, ist die Dehnbarkeit des Rohpapiers gering und das Rohpapier bricht beim Formpressen.

[0057] Die Eigenschaften des Rohpapiers können durch bekannte Verfahren in diesen Bereichen gesteuert werden, wie durch ein Verfahren, bei dem das Rohpapier in mehreren Schichten hergestellt wird und mindestens eine dieser Schichten aus NBKP besteht, oder ein Verfahren, bei dem ein Festigkeitsadditiv eingearbeitet wird.

[0058] Wenn das Formpresswerkzeug einen abgerundeten Teil mit einer starken Verformung (oder größeren Rundung) aufweist, ist es notwendig, die Verformung im Schritt des Formpressens dadurch zu absorbieren, dass in dem abgerundeten Teil Knickfalten gebildet werden. In diesem Fall wird der gefaltete Teil in Ebenenrichtung wie ein Akkordeon in Falten gelegt, wodurch eine ungleichmäßige Oberfläche gebildet wird, und dann wird die ungleichmäßige Oberfläche durch das Pressen in Richtung der Dicke zusammengedrückt. Um eine höhere Formpressbarkeit zu erhalten, wird die kritische Druckspannung, wie sie durch die nachstehende Formel bestimmt wird, vorzugsweise so gesteuert, dass sie im Bereich von 1 bis 10 MPa, vorzugsweise 3 bis 9 MPa liegt, und die Zusammendrückbarkeit in Richtung der Dicke beträgt 10% oder mehr, vorzugsweise 15% oder mehr. In diesem Fall steht der Begriff „Zusammendrückbarkeit“ für die Zusammendrückbarkeit in Richtung der Dicke, wenn eine Druckspannung von 20 kgf/cm² auferlegt wird.

Kritische Druckspannung = A/B

wobei A die durch JIS-P 8126 bestimmte Druckfestigkeit darstellt und B die Fläche des belasteten Teils des Prüfstücks bei der Bestimmung der Druckfestigkeit darstellt.

[0059] Wenn die kritische Druckspannung größer als 10 MPa ist, wird der gefaltete Teil nicht ausreichend in Falten gelegt. Wenn die Zusammendrückbarkeit geringer als 10% ist, erfolgt das Formen durch Zusammendrücken in dem gefalteten Abschnitt nicht ausreichend. Somit kann die ausgezeichnete Formpressbarkeit in diesen Fällen nicht erreicht werden.

[0060] Um die kritische Druckspannung und die Zusammendrückbarkeit in Richtung der Dicke in den vorstehend beschriebenen Bereichen zu steuern, sollte die Dichte des Rohpapiers zum Formpressen gering gehalten werden. Zu diesem Zweck sind starre Zellstofffasern bevorzugt. Im allgemeinen werden die Zellstofffasern gemahlen, um ein Papierflächengebilde mit einem gleichmäßigen Faserbild zu erhalten (d.h. es wird von außen eine mechanische Kraft auf die Zellstofffasern ausgeübt, um die Zellwände der Fasern teilweise zu fibrillieren). Um die Steifheit der Fasern zu erhalten, sollte in der vorliegenden Erfindung das Mahlen jedoch so gesteuert werden, dass es leicht ist. Der Grad der Mahlung wird z.B. vorzugsweise so gesteuert, dass der Mahlgrad (Kanadischer TAPPI T-227 Standard) von chemischen Zellstoffen mindestens 500 ml CSF betragen würde, der von Holzstoffen mindestens 180 ml CSF betragen würde, der von Hanfstoff und Kenaf mindestens 500 ml CSF betragen würde und der von Wellaltpapierstoff mindestens 500 ml CSF betragen würde. Zum Mahlen

der Zellstoffasern wird eine Mahlmaschine, ein konischer Refiner, Trommelrefiner, Scheibenrefiner oder dergleichen verwendet.

[0061] Soweit die Wirkung der vorliegenden Erfindung nicht beeinträchtigt wird, kann in das Rohpapier zum Formpressen ein Schaumbildner eingearbeitet werden, um seine Dichte herabzusetzen.

[0062] Als Schaumbildner können sich durch Wärme ausdehnende Mikrokapseln, die ein niedrigsiedendes Lösungsmittel enthalten, verwendet werden. Die Mikrokapseln liegen in Form von Teilchen mit einem mittleren Durchmesser von 10 bis 30 µm vor, die sich auf einen etwa 4- bis 5-fach größeren Durchmesser und ein etwa 50- bis 100-fach größeres Volumen ausdehnen, indem sie für eine kurze Zeitdauer auf eine relativ geringe Temperatur von 80 bis 200°C erwärmt werden. Jede Mikrokapsel umfasst ein flüchtiges organisches Lösungsmittel (Blähmittel), wie Isobutan, Pentan, Petrolether, Hexan, einen niedrigsiedenden halogenierten Kohlenwasserstoff oder Methylsilan, umhüllt mit einem thermoplastischen Harz, umfassend ein Vinylidenchloridcopolymer, Acrylnitril, einen Acrylester usw. Wenn die Kapseln auf eine Temperatur oberhalb des Erweichungspunktes des Polymers erhitzt werden, beginnt die Polymermembran zu erweichen und der Dampfdruck des darin enthaltenen Blähmittels wird allmählich höher, wodurch die Membran und dadurch die Kapseln ausgedehnt werden. Der Schaumbildner wird zu einer Zellstoffsuspension zugegeben und schäumt im Erwärmungs- und Trocknungsschritt bei der Herstellung des Rohpapiers zum Formpressen oder der Schaumbildner schäumt, wenn das Rohpapier zum Formpressen, in dem er enthalten ist, durch Wasser mit einer hohen Temperatur hindurchgeführt wird. Um die Dichte des Rohpapiers im Schritt seiner Herstellung zu verringern, können der Zellstoffsuspension ferner Leichtpigmente, wie Shirasuballons, zugesetzt werden.

[0063] Chemikalien, die zur Herstellung des erfindungsgemäßen Rohpapiers verwendbar sind, sind Schlichtemittel, Festigkeitsadditive, Fließverbesserer usw., welche die gleichen sind, wie sie gewöhnlich zur Papierherstellung verwendet werden. Sie sind nach Bedarf verwendbar.

[0064] Die hier verwendbaren Schlichtemittel schließen innere Schlichtemittel, wie Alkylketendimere, Styrol/Acrylharz und Kolophonium, ein. Die Festigkeitsadditive und Fließverbesserer schließen organische Verbindungen, wie Polyacrylamidharz, Polyamidepichlorhydrinharz, Polyethylenimin und Derivate davon, Polyethylenoxid, Polyamin, Polyamid, Polyamidpolyamin und Derivate davon, kationische und amphotere Stärken, oxidierte Stärke, carboxymethylierte Stärke, Pflanzengummi und Polyvinylalkohol; und anorganische Verbindungen, wie Aluminiumoxidsulfat, Aluminiumoxidgel, kolloidales Siliciumdioxid und Bentonit, ein. Sie können in einer geeigneten kombinierten Form verwendet werden.

[0065] Diese Additive können zugesetzt werden, indem sie im Schritt der Papierherstellung zwischen die Papierschichten gesprüht werden oder im Laufe oder nach dem Herstellen des Papiers auf die Oberfläche des Rohpapiers aufgebracht werden.

[0066] Im Laufe der erfindungsgemäßen Papierherstellung kann ein Füllstoff verwendet werden. Die Füllstoffe schließen anorganische Füllstoffe, wie Talk, Kaolin, calciniertes Kaolin, Ton, Diatomit, schweres Calciumcarbonat, Magnesiumcarbonat, Aluminiumhydroxid, Titandioxid, Magnesiumsulfat, Siliciumdioxid und Aluminosilicate und organische synthetische Füllstoffe, wie Polystyrolteilchen und Harnstoff/Formalin-Harzteilchen, ein. Sie können in einer geeigneten kombinierten Form verwendet werden.

[0067] Zusätzlich sind Papierherstellungshilfen, wie ein Farbstoff, ein pH-Wert-Regulator, ein Mittel zur Schleimkontrolle, ein Entschäumer und ein Verdickungsmittel, zweckabhängig passend verwendbar.

[0068] Bei dem erfindungsgemäßen Papierherstellungsverfahren wird der pH-Wert wie erforderlich passend im Bereich von etwa 4,5 (saurer Papierherstellungsverfahren) bis etwa 6 bis 8 (neutrales Papierherstellungsverfahren) gewählt.

[0069] Das erfindungsgemäße Rohpapier zum Formpressen wird aus einer Aufschlammung, umfassend die vorstehend beschriebenen Rohmaterialien und Chemikalien, durch ein übliches Verfahren hergestellt. Die Papiermaschine ist nicht besonders eingeschränkt und es ist eine übliche Papiermaschine, wie z.B. eine Fourdrinier-Maschine, eine Zylinderpapiermaschine, eine Tanmo-Maschine, eine geeignete Papierherstellungsmaschine oder eine Papiermaschine eines geeigneten Kombinationstyps verwendbar.

[0070] Das Papierflächengebilde kann mit einem üblichen Mehrzylindertrockner, Yankee-Trockner oder Durchlauftrockner getrocknet werden. Der Trockner ist nicht besonders eingeschränkt.

[0071] Das erfindungsgemäße Rohpapier zum Formpressen kann eine einzige Schicht umfassen oder kann ein Mehrschichtpapier mit einer Mehrschichtstruktur, die mehr als zwei Schichten umfasst, sein. Das Mehrschichtpapier kann ohne Weiteres durch ein Mehrfach-Papierherstellungsverfahren erhalten werden.

[0072] Das so erhaltene Rohpapier zum Formpressen weist vorzugsweise ein Flächengewicht im Bereich von 100 bis 500 g/m², stärker bevorzugt 200 bis 400 g/m² auf. Wenn das Flächengewicht unter 100 g/m² liegt, kann das nach dem Formenpressen erhaltene formgepresste Produkt keine ausreichende Festigkeit aufweisen. Liegt das Flächengewicht hingegen über 500 g/m² ist die Formpressbarkeit des gefalteten Abschnitts nachteilig vermindert.

[0073] Geeigneterweise beträgt die Dichte des Rohpapiers zum Formpressen vorzugsweise 0,4 bis 0,7 g/cm³, stärker bevorzugt 0,50 bis 0,65 g/cm³.

[0074] Das Papier, das den vorstehend angegebenen Bedingungen (1) bis (4) der vorliegenden Erfindung genügt, kann durch das vorstehend beschriebene Verfahren hergestellt werden. Um eine gute Ausgewogenheit von Festigkeit, Dehnung, Steifheit und Zusammendrückbarkeit zu erreichen, sollte das Rohpapier geeigneterweise unter Verwendung einer Schicht mit hoher Dichte und einer Schicht mit geringer Dichte in Kombination hergestellt werden.

[0075] Das vorliegende Rohpapier zum Formpressen ist erwünschterweise ein Mehrschichtpapier, wobei eine Schicht mit geringer Dichte als eine Zwischenschicht verwendet wird und Schichten mit hoher Dichte als äußere Schichten, die die Zwischenschicht sandwichartig einschließen, verwendet werden. Mit diesem Aufbau wird das erhaltene Rohpapier voluminös und weist eine hohe Steifheit auf. Die Schicht mit geringer Dichte und die Schicht mit hoher Dichte können jeweils aus zwei oder mehreren Schichten aufgebaut sein.

[0076] Die Dichte der Schicht mit hoher Dichte, die in dem Rohpapier zum Formpressen bei einer mehrschichtigen Papierform verwendet wird, beträgt geeigneterweise 0,7 bis 0,9 g/cm³, vorzugsweise 0,75 bis 0,85 g/cm³. Die Schicht mit hoher Dichte besteht vorzugsweise und hauptsächlich aus Kraftzellstoff oder hochwertigem Altpapier. Mit einem derartigen Aufbau des Rohpapiers, sind Festigkeit, Dehnung, Steifheit und Zusammendrückbarkeit des erhaltenen Rohpapiers gut ausgewogen.

[0077] Die Dichte der Schicht mit geringer Dichte, die in dem Rohpapier zum Formpressen bei einer mehrschichtigen Papierform verwendet wird, beträgt geeigneterweise weniger als 0,7 g/cm³, vorzugsweise weniger als 0,2 bis 0,6 g/cm³.

[0078] Die Steifheit des Flächengebildes aus Papier, Pappe oder dergleichen wird (angenommen das Flächengebilde ist ein freitragendes Flächengebilde) wie folgt dargestellt:

$$S = E \cdot I / B \cdot W = E \cdot T^3 / 12 \cdot W$$

wobei E den Youngschen Modul (MPa) darstellt, I das geometrische Trägheitsmoment (N·cm²) darstellt, B die Breite der Probe (mm) darstellt, W das Gewicht der Probe (kg) darstellt und T die Dicke der Probe (mm) darstellt.

[0079] Das heißt die Steifheit S kann als proportional zum Youngschen Modul und zur dritten Potenz der Dicke des Flächengebildes betrachtet werden.

[0080] Was die Steifheit eines Flächengebildes mit einer Mehrschichtstruktur, wie es die Pappe ist, angeht, so erklärte A. T. Luey im Tappi (Nov. 1963), Band 46, Nr. 11 folgendes: Der Wert der Steifheit wird für jede Schicht aus dem Youngschen Modul und dem geometrischen Trägheitsmoment der jeweiligen Schicht bestimmt. Dann wird die Gesamtsumme der Werte für die Steifheit der jeweiligen Schichten berechnet, um die Steifheit des gesamten Flächengebildes zu bestimmen. Nach dieser Vorstellung wird die Steifheit mit größer werdendem Abstand vom Zentrum der Papierdicke oder mit anderen Worten dicker werdendem Papier höher. Deshalb ist die Zwischenschicht erwünschterweise voluminös.

[0081] Da die Steifheit durch die (Dicke)³ × (Youngscher Modul) dargestellt wird, gilt, je höher der Youngsche Modul bei der äußeren Schicht ist, desto wirksamer verbessert sie die Steifheit.

[0082] Deshalb beträgt die Dichte der Zwischenschicht geeigneterweise 0,2 bis 0,6 g/cm³, vorzugsweise 0,3 bis 0,5 g/cm³. Wenn die Dichte der Zwischenschicht unter 0,2 g/cm³ liegt, ist die interlaminaire Festigkeit deut-

lich vermindert, übersteigt sie hingegen $0,6 \text{ g/cm}^3$, kann die Dichte des gesamten Rohpapiers nicht so geregelt werden, dass sie $0,4$ bis $0,7 \text{ g/cm}^3$ beträgt.

[0083] In der vorliegenden Erfindung sollte die Dichte der äußeren Schicht $0,7$ bis $0,9 \text{ g/cm}^3$ betragen. Wenn die Dichte der äußeren Schicht unter $0,7 \text{ g/cm}^3$ liegt, ist der Youngsche Modul der Außenschicht gering und man kann nicht die erfindungsgemäße Verbesserung in der Steifigkeit erwarten. Wenn die Dichte hingegen $0,9 \text{ g/cm}^3$ übersteigt, wird die Oberfläche der äußeren Schicht des Rohpapiers äußerst gespannt. Damit ist es wirklich schwierig, im Papierherstellungsschritt eine Schicht mit einer höheren Dichte zu erhalten, und auch eine geeignete Formpressbarkeit kann nicht erhalten werden.

[0084] Der Typ des zur Herstellung einer Schicht mit hoher Dichte verwendeten Zellstoffes ist zwar nicht besonders eingeschränkt, zur Erhaltung ihrer Steifheit ist aber ein Zellstoff, erhalten durch hochgradiges Mahlen von Nadelbaumzellstoff, wie z.B. NUKP und NBKP, besonders erwünscht. Um die Wirkung der vorliegenden Erfindung zu erhalten, beträgt das Flächengewicht der äußeren Schicht (einer Schicht mit hoher Dichte) erwünschterweise 15 bis 100 g/m^2 . Wenn das Flächengewicht weniger als 15 g/m^2 beträgt, kann es schwierig sein, die Schicht mit einem hohen Youngschen Modul zu erhalten und auch das Papier selbst herzustellen. Wenn das Flächengewicht der äußeren Schicht hingegen 100 g/m^2 übersteigt, ist das Flächengewicht der Schicht mit geringer Dichte im Verhältnis vermindert, infolge dessen die Dichte des gesamten Rohpapiers erhöht wird, was es schwierig macht, sie so zu steuern, dass sie im Bereich von $0,4$ bis $0,7 \text{ g/cm}^3$ liegt.

[0085] In der vorliegenden Erfindung wird das mehrschichtige Rohpapier wie bei der Herstellung von gewöhnlichen Pappen mit einem Former für Mehrschichtkombinationen hergestellt. Beispielsweise wird die Zellstoffsuspension in einer Menge, die einem Trockenflächengewicht von einigen zehn g/m^2 entspricht, nach und nach auf Siebabschnitte von etwa 10 Stationen laminiert, um ein nasses Flächengebilde herzustellen.

[0086] Konkret wird zuerst eine Zellstoffschicht von etwa 40 g/m^2 auf einem Siebabschnitt hergestellt, um eine Papierschicht, die die äußere Schicht sein soll, herzustellen. Sie wird dann entwässert und auf ein Tuch überführt. Auf einem anderen Siebabschnitt wird dann, wieder in der gleichen Art und Weise wie vorstehend beschrieben, auch eine Papierschicht, die die Zwischenschicht sein soll, hergestellt. So wird eine erforderliche Anzahl von Zwischenschichten auf die äußere Schicht platziert. Zum Schluss wird eine weitere äußere Schicht hergestellt, um das erfindungsgemäße Rohpapier zum Formpressen zu erhalten.

[0087] Der in der vorliegenden Erfindung zum Herstellen der Schicht mit geringer Dichte zu verwendende Zellstoff ist der, der im redissoziierten Zustand eine Entwässerungsfähigkeit gemäß Kanadischem JIS-P 8121 Standard von 200 bis 650 ml , vorzugsweise 250 bis 550 ml aufweist. Wenn die Entwässerungsfähigkeit unter 200 ml liegt, können die Zellstofffasern nicht effektiv entwässert werden und das abgequetschte Flächengebilde wird deshalb eine dichte Struktur aufweisen. Dieser Fakt macht die Herstellung einer Papierschichtstruktur mit geringer Dichte schwierig. Liegt die Entwässerungsfähigkeit hingegen über 650 ml , ist die Dichte des Flächengebildes äußerst gering, was im Pressschritt des Papierherstellungsprozesses die Lagentrennung verursacht, was wiederum ein ballonartiges Aufquellen verursacht.

[0088] Ungeachtet des als Ausgangsmaterial verwendeten Zellstoffs, kann ein Einsatzmaterial, das in der redissoziierten Form eine Entwässerungsfähigkeit von 200 bis 650 ml aufweist, auf eine Entwässerungsfähigkeit nach Kanadischem Standard von 250 bis 700 ml eingestellt werden. Die Bestimmung der Entwässerungsfähigkeit des Zellstoffs durch Redissoziieren des Rohpapiers ist ein effektives Mittel, um von einem Produkt mit ausgezeichneten Laufeigenschaften in kurzer Zeit notwendige Zellstoffeigenschaften zu bestimmen. Stärker bevorzugt sind der Holzstoff, der merzerisierte Zellstoff und die gewellten Fasern alle in einer Menge von 50% oder mehr, bezogen auf den gesamten Zellstoff, enthalten.

[0089] Das zur Herstellung der Schicht mit geringer Dichte verwendete Zellstoffmaterial ist hauptsächlich ein Zellstoffmaterial, mit dem leicht eine Papierschicht mit einer geringen Dichte hergestellt werden kann. Konkret sind diese Zellstoffe Holzstoffe. Die Holzstoffe werden üblicherweise erhalten, indem Hölzer, insbesondere Nadelhölzer, mechanisch zerkleinert und dann dissoziiert werden. Verwendbar sind GP, TMP, RGP usw. Von diesen sind TMP und RGB bevorzugt. Insbesondere sind Zellstoffe, erhalten aus der Monterey-Kiefer, der Südkiefer, der Douglastanne oder dergleichen, bevorzugt, um eine Papierschicht mit einer geringen Dichte zu erhalten, da ihre Fasern starr sind und nicht ohne weiteres deformiert werden. Wenn sie verwendet werden, wird außerdem die Dichte im Schritt des Formpressens nur leicht verringert. Auch Nicht-Holz-Materialien, wie Kenaf, Reed, Bambus und Bagasse (zerdrücktes entzuckertes Zuckerrohr), sind verwendbar. Zellstoffe, erhalten durch eine teilchemische Behandlung, wie Zellstoffe, erhalten durch mechanisches Zerkleinern in Gegenwart einer Chemikalie, und gebleichte Zellstoffe werden auch zu den Holzstoffen gezählt.

[0090] Weiterhin können die Zellstoffmaterialien, die zur Herstellung einer Schicht mit geringer Dichte verwendet werden, einen Zellstoff mit einer durch eine chemische Behandlung reduzierten Dichte, wie z.B. merzerisierten Zellstoff, enthalten, und vorzugsweise werden auch gewellte Fasern verwendet.

[0091] In der vorliegenden Erfindung werden die vorstehend beschriebenen Zellstoffe hauptsächlich zur Herstellung der Schicht mit geringer Dichte verwendet. Sie können in Form eines geeigneten Gemisches mit Zellstoffen, hergestellt aus gewöhnlichen Hölzern, und auch chemischen Zellstoffen, hergestellt aus verschiedenen Nicht-Holz-Materialien, wie Kenaf, Reed, Bambus und Bagasse, verwendet werden.

[0092] Es ist wirksam, auf mindestens einer Oberfläche aller vorstehend beschriebenen Rohpapiere zum Formpressen eine äußerste Schicht (nachstehend als „Riss verhindernde Schicht“ bezeichnet) aus einem Papierflächengebilde mit einer Bruchdehnung (JIS-P 8113) von mindestens 5% (bezüglich mindestens einer der Richtungen MD und CD) herzustellen, mit dem Zweck, die Bildung von Rissen auf der Oberfläche des erhaltenen Behältnisses im Laufe des Tiefziehvorgangs zu verhindern.

[0093] Formteile, die durch das Tiefziehverfahren hergestellt werden, werden stärker gestreckt als jene, die im Schritt des Formpressens durch das Flachziehverfahren hergestellt werden. Genauer gesagt, wird eine Papierschicht, welche die Außenseite des Formteils bildet, in einem höheren Maße gestreckt als eine Schicht, die die Innenseite bildet. Somit sollte die Außenseite eine höhere Bruchdehnung aufweisen. Vorzugsweise ist die Bruchdehnung der äußeren Schicht mindestens 6%, stärker bevorzugt 7% höher.

[0094] Die zur Herstellung der äußersten Schicht verwendbaren Zellstoffe sind die vorstehend beschriebenen. Bei den Holzfaserszellstoffen sind jene mit langen Fasern, erhalten aus Nadelbäumen, wie Kiefer, Lärche, Zeder, Tanne und Japanischer Zypresse, zur Verbesserung der Dehnbarkeit und der Festigkeit der Papierflächengebilde geeignet.

[0095] Bei Nicht-Holz-Fasern sind Papiermaulbeerbaum, Papierstrauch, Kenaf, Manilahanf, Sisal, Baumwolle und Baumwollinters bevorzugt, da sie lange Fasern aufweisen und die Dehnbarkeit und Festigkeit des Papierflächengebildes verbessern können.

[0096] Die zur Papierherstellung verwendbaren Chemikalien sind übliche Chemikalien, die zur Herstellung des erfindungsgemäßen Rohpapiers verwendet werden. Sie werden passend ausgewählt aus Schlichtemitteln, Festigkeitsadditiven, Fließverbesserern, mineralischen Füllstoffen, organischen starren Füllstoffen, Farbstoffen, pH-Wert-Regulatoren, Mitteln zur Schleimkontrolle, Entschäumern und Verdickungsmitteln.

[0097] Ein Papierflächengebilde für die Riss verhindernde Schicht, die eine hohe Bruchdehnung aufweist, kann aus einer Suspension, die die vorstehend beschriebenen Ausgangsmaterialien und Chemikalien enthält, durch folgende Schritte hergestellt werden: eine Vorrichtung, mit der ein endloses dickes Kautschukband durch rotierende Presswalzen gepresst wird, wird auf einen Teil einer Trocknerwalze in einer Nasspapierherstellungsmaschine aufgebracht. Ein nasses Papier wird zwischen dem Trockner und dem Band hindurchgeführt. Das Papier wird durch das Schrumpfen des zuvor gedehnten Bandes geschrumpft. Dieses Verfahren wird als Clupak-Verfahren bezeichnet. Bei einem anderen Verfahren wird ein Papierflächengebilde mit einem Schaber unter Erzeugung von Runzeln von einer Presswalze, einem Zylindertrockner oder einem Yankee-Trockner einer Papierherstellungsmaschine oder -verarbeitungsmaschine abgezogen. Dieses Verfahren wird als „Kreppverfahren“ bezeichnet. Das Kreppverfahren kann in Abhängigkeit von der Position der Kreppfalten auf verschiedene Weisen mit verschiedenen Vorrichtungen, wie Schabervorrichtungen, durchgeführt werden. Beim Duo-Streckverfahren wird der Krepp z.B. mit einem Schaber im Pressteil einer Papiermaschine bereitgestellt und das Papier dann der Länge und der Breite nach auseinandergezogen, indem es durch Rillenwalzen in einem Mittelteil des Trockners hindurchgeführt wird.

[0098] Das in dem vorstehend beschriebenen Papierherstellungsschritt erhaltene Papierflächengebilde für die Riss verhindernde Schicht ist nicht nur ein einschichtiges Flächengebilde, es kann in der vorliegenden Erfindung auch ein Verbundkarton mit zwei oder mehreren Schichten sein.

[0099] Das Flächengewicht des Papierflächengebildes zur Herstellung der Riss verhindernden Schicht liegt vorzugsweise im Bereich von 40 bis 300 g/m², stärker bevorzugt 50 bis 150 g/m². Wenn das Flächengewicht dieses Papierflächengebildes unter 40 g/m² liegt, ist die Zugfestigkeit des Flächengebildes ungenügend und das Flächengebilde reißt leicht im Schritt des Formpressens, wenn es hingegen 300 g/m² übersteigt, erhöht sich die Dichte des Rohpapiers zum Formpressen, das durch die Laminierung mit diesem Papierflächengebilde als Riss verhindernde Schicht hergestellt ist, wodurch die Formpressbarkeit des gefalteten Abschnitts des

Formteils nachteilig verringert wird.

[0100] Das durch dieses Verfahren hergestellte Papierflächengebilde zur Herstellung der Riss verhindernden Schicht kann durch einen Klebstoff mit dem Rohpapier zum Formpressen laminiert werden. Das Laminierungsverfahren ist nicht besonders eingeschränkt. Die Laminierung kann durch ein Nass-Laminierungsverfahren, wobei ein wässriger Klebstoff, wie eine Kunstharzemulsion, Stärke oder PVA, auf das Rohpapier aufgebracht und dann die Riss verhindernde Schicht durch Presswalzen auf das Rohpapier gepresst wird; ein Schmelzlaminiierungsverfahren, wobei ein durch Wärme geschmolzener Schmelzklebstoff auf das Rohpapier aufgebracht wird und dann die Riss verhindernde Schicht durch Presswalzen auf das Rohpapier gepresst wird; oder ein Extrusionslaminiierungsverfahren, wobei ein durch Wärme geschmolzenes thermoplastisches Harz, wie z.B. Polyethylen oder Polypropylen, in Form eines Films auf das Rohpapier aufgetragen wird und dann die Riss verhindernde Schicht durch Presswalzen auf das Rohpapier gepresst wird, erfolgen.

[0101] Falls notwendig kann eine Pigmentdeckschicht, umfassend ein Pigment und einen Klebstoff, auf einer oder beiden Oberflächen des erfindungsgemäßen Rohpapiers zum Formpressen hergestellt werden. Durch Bildung der Deckschicht kann der Oberfläche des Rohpapiers zum Formpressen eine gute Bedruckbarkeit verliehen werden.

[0102] Weiterhin kann eine gedruckte Schicht hergestellt werden, indem eine Tinte, z.B. eine Farbstofftinte oder eine Pigmenttinte mit einer gewöhnlichen Druckmaschine verwendet wird.

[0103] Das zur Herstellung der Deckschicht verwendete Pigment kann geeignet aus bekannten Pigmenten, wie Calciumcarbonat, Kaolin, Ton, Talk, Titandioxid und Kunststoffpigmenten, ausgewählt werden.

[0104] Die zur Herstellung der Deckschicht verwendeten Klebstoffe können geeignet aus bekannten Klebstoffen, wie Stärke, Casein, SBR-Latex und Polyvinylalkohol, ausgewählt werden.

[0105] Bei der Deckschicht kann es sich entweder um eine einzelne Schicht oder mehrere Schichten handeln. Die Menge der Beschichtung beträgt erwünschterweise insgesamt etwa 20 bis 30 g/m².

[0106] Wenn eine solche Deckschicht hergestellt werden soll, weist die Schicht direkt unter der Deckschicht vorzugsweise einen erhöhten Mahlgrad und eine geglättete Oberfläche auf.

[0107] Die Deckschicht kann mit einer Beschichtungseinrichtung hergestellt werden, die geeignet aus verschiedenen bekannten Einrichtungen ausgewählt wird. Es ist auch möglich, weiterhin eine Druckschicht auf der Deckschicht herzustellen.

[0108] Falls notwendig kann auf einer oder beiden Oberflächen des erfindungsgemäßen Rohpapiers zum Formpressen ein wasserfester Film hergestellt werden, zu dem Zweck, das Papier von einer Tränkung mit einer Flüssigkeit oder Undichtheit zu bewahren. Der wasserfeste Film kann je nach Wunsch direkt auf dem Rohpapier oder auf der Deckschicht oder Druckschicht hergestellt werden.

[0109] Der wasserfeste Film kann hergestellt werden, indem eine wasserfeste Beschichtung aufgetragen wird oder indem ein synthetisches Harz auflaminiert wird. Das Verfahren zur Herstellung des wasserfesten Films kann den Bedingungen entsprechend geeignet ausgewählt werden.

[0110] Die Beschichtungen, die auf die Oberfläche des Rohpapiers aufgetragen werden sollen, um sie wasserfest zu machen, schließen Emulsionen, wie mikrokristalline Wachse und Paraffinwachse; Latizes, wie SBR-Latex und Polyvinylidenchloridlatex; und Kunstharzemulsionen, wie Acrylharzemulsionen, Emulsionen selbstemulgierende Polyolefinemulsionen und Polyethylencopolymerharzemulsionen, ein. Die Vorrichtung zum Aufbringen der wasserfesten Beschichtungen ist nicht besonders eingeschränkt und wird geeignet aus einer üblichen Auftragschiene, einer Luftbürstenauftragmaschine, einer Walzenbeschichtungsmaschine, einer Rakelbeschichtungsmaschine, einer Gitterwalze und einer Leimwalze ausgewählt. Die Beschichtungsmenge der Beschichtung nach dem Trocknen beträgt vorzugsweise insgesamt etwa 1,0 bis 20,0 g/m². Die Deckschicht kann entweder einschichtig oder mehrschichtig sein.

[0111] Die Schicht synthetischen Harzes, die auf der Oberfläche des Rohpapiers hergestellt werden soll, kann aus Polyolefinharzen, wie Polyethylen, Polypropylen und Polymethylpenten; gesättigten Polyesterharzen, wie Polyethylenterephthalat und Polybutylenterephthalat; Polyamidharzen, wie Nylon; Ethylen/Vinylalkoholcopolymer; Polystyrolharz; und Polyacrylnitrilharz hergestellt werden. Das Rohpapier wird mit einem dieser

synthetischen Harze oder einem Gemisch aus zwei oder mehreren von ihnen laminiert oder beschichtet, um einen wasserfesten Film zu bilden. Das Verfahren für die Laminierung der Schicht synthetischen Harzes ist nicht besonders eingeschränkt und wird gewöhnlich aus Nasslaminierungs-, Schmelzlaminierungs-, Extrusionslaminierungs-, Trockenlaminierungs- und Thermolaminierungsverfahren ausgewählt.

[0112] Wenn das Ziehen durch Pressen unter sehr hohem Druck erfolgt, wird bei dem Rohpapier zum Formpressen, welches die Oberfläche des Behältnisses sein wird, entlang der Rilllinienabschnitte, in welchen die Knickfalten gebildet werden, eine Ungleichmäßigkeit in der Farbe hervorgerufen. Die Farbungleichmäßigkeit schädigt das Aussehen des Produktes ernstlich, wodurch sein Handelswert verringert wird.

[0113] Zur Lösung dieses Problems ist es wirksam, wenn ein Pigment in die Schicht synthetischen Harzes eingearbeitet wird.

[0114] Die Menge des Pigments in der synthetischen Schicht liegt vorzugsweise im Bereich von 3 bis 40 Gew.-%. Wenn sie unter 30 Gew.-% liegt, würde man keine ausreichende Wirkung beim Verbergen der Farbungleichmäßigkeit erhalten. Liegt sie hingegen über 40 Gew.-%, wird die physikalische und chemische Stabilität des synthetischen Harzes herabgesetzt, was es schwierig macht, ein stabile Schicht synthetischen Harzes auf dem Rohpapier herzustellen.

[0115] Genauer gesagt, kommt es im Breitschlitzwerkzeug zum Randeinzug des geschmolzenen Films und aufgrund unzureichender Verlauffähigkeit der Schicht synthetischen Harzes fehlt die Schicht synthetischen Harzes teilweise.

[0116] Wenn das verwendete synthetische Harz ein Polyolefinharz ist und das Pigment Titandioxid ist, beträgt die Menge an Titandioxid vorzugsweise 5 bis 10 Gew.-% und das Flächengewicht beträgt vorzugsweise 15 bis 60 g/m².

[0117] Die vorstehend beschriebenen wasserfesten Beschichtungen oder synthetischen Harze können biologisch abbaubare thermoplastische Harze sein.

[0118] Die biologisch abbaubaren thermoplastischen Harze sind nicht besonders eingeschränkt, soweit sie eine höhere oder die gleiche biologische Abbaubarkeit aufweisen wie das Papier. Sie schließen aliphatische Polyester, wie 3-Hydroxybutyrat/3-Hydroxyvaleratcopolymer, 3-Hydroxybutyratpolymer und Polycaprolacton; Polyglycolide, wie Polymilchsäure; Polyvinylalkohol; Polyvinylalkohol/Stärkekomposit; und Cellulosederivate, wie Celluloseacetat, ein. Synthetische und/oder natürliche Harze können entweder allein oder in Form eines Gemisches aus ihnen verwendet werden.

[0119] Von jenen biologisch abbaubaren thermoplastischen Harzen sind aliphatische Polyester in der vorliegenden Erfindung bevorzugt. Die biologisch abbaubaren aliphatischen Polyester sind ausgezeichnet in der Verarbeitbarkeit, wenn sie mit dem Rohpapier laminiert werden sollen, und das erhaltene Produkt weist auch eine ausgezeichnete Wasserfestigkeit auf.

[0120] Diesen thermoplastischen Harzen können biologisch abbaubare oder nicht biologisch abbaubare Harze und Additive zugesetzt werden, um ihre Verarbeitbarkeit und physikalischen Eigenschaften zu verbessern. Wenn die nicht biologisch abbaubaren Harze und Additive zugesetzt werden, ist ihre Gewichtsmenge erwünschterweise nicht größer als die der thermoplastischen Harze. Wenn erstere größer als letztere ist, würde dies einen schlechten Einfluss auf die biologische Abbaubarkeit der Schale oder des Behältnisses selbst ausüben.

[0121] Anschließend erfolgt die Beschreibung des Formpressens des Rohpapiers zum Formpressen.

Formpressverfahren

Regelung des Wassergehaltes des Rohpapiers

[0122] Die formgepressten Papierbehältnisse der vorliegenden Erfindung werden durch ein sogenanntes Ziehverfahren hergestellt, bei dem die flächenförmigen Rohlinge für Behältnisse aus dem Rohpapier herausgestanzt werden, die Flächegebilde in den geforderten Abschnitten mit Rilllinien versehen werden und die flächenförmigen Rohlinge jeweils zwischen ein positives und ein negatives Formwerkzeug einer Presse platziert und unter Erwärmung verpresst werden. Bei diesem Verfahren sollte der Wassergehalt des Rohpapiers zum

Formpressen zuvor geregelt werden.

[0123] Der Wassergehalt des Rohpapiers sollte im Bereich von 10 bis 20%, vorzugsweise 11 bis 17% und am meisten bevorzugt 12 bis 15% liegen. Der Begriff „Wassergehalt des Rohpapiers“ gibt hier die Gew.-% an Wasser an, bezogen auf das Ofentrockengewicht des gesamten Zellstoffs in dem Rohpapier zum Formpressen.

[0124] Wenn der Wassergehalt des Rohpapiers in diesem bevorzugten Bereich gehalten wird, wird das Papier weichgemacht, wodurch seine Formpressbarkeit verbessert und auch das Brechen der Papierschicht im Laufe des Formpressens reduziert wird. In Folge dessen weist das durch das Ziehen erhaltene Behältnis eine größere Tiefe, ein glattes und schönes Aussehen und eine hohe Steifheit auf.

[0125] Wenn der Wassergehalt des Rohpapiers unter 10% liegt, ist es nicht möglich, ein Formteil mit ausreichender Steifheit zu erhalten. Übersteigt er andererseits 20%, bilden sich bei dem Rohpapier zum Formpressen Blasen und die Schichten des Rohpapiers blättern ab und außerdem ist aufgrund des hohen Wassergehalts eine lange Zeit zum Trocknen notwendig, im Ergebnis dessen sich die Produktivität nachteilig verringert.

[0126] Der Wassergehalt des Rohpapiers kann durch ein Verfahren geregelt werden, wobei dem Rohpapier unmittelbar vor dem Formpressen Wasser zugeführt wird, oder ein Verfahren, wobei das Papier, nachdem es im Papierherstellungsprozess von einem Trockner ausgeliefert wurde, befeuchtet wird, und das Papier transportiert und gelagert wird, während sein Wassergehalt gehalten wird.

Formpressverfahren

[0127] Es erfolgt die Beschreibung des Schrittes, bei dem aus dem flächenförmigen Rohling, hergestellt aus dem erfindungsgemäßen Rohpapier zum Formpressen, das formgepresste Behältnis gefertigt wird.

[0128] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird das Ziehen mit einem Werkzeugpaar zum Formpressen durchgeführt. Wie in **Fig. 1** dargestellt, handelt es sich bei einem Werkzeugpaar zum Formpressen um ein positives Formwerkzeug (konvexes Formwerkzeug) **1**, welches eine Konkavform ist und eine Form aufweist, die der inneren Oberfläche des zu erhaltenden Formteils entspricht, und ein negatives Formwerkzeug (konkaves Formwerkzeug) **2**, welches eine Konvexform ist und eine Form aufweist, die der äußeren Oberfläche des Formteils entspricht. In **Fig. 1**, bewegt sich das konvexe Formwerkzeug **1** zu dem konkaven Formwerkzeug **2** herunter, um den flächenförmigen Rohling **3** zu verpressen. In diesem Fall ist die Richtung bei der Bewegung der Formwerkzeuge, die eine relative Bewegung der Formwerkzeuge einschließt, nicht eingeschränkt und ergibt sich für den Fachmann leicht in naheliegender Art und Weise. Zugunsten einer bequemen Veranschaulichung wird ein konvexes Formwerkzeug als oberes Formwerkzeug und ein konkaves Formwerkzeug als unteres Formwerkzeug bezeichnet und erfolgt die Beschreibung mit Bezug auf den Fall, dass das obere Formwerkzeug sich zum unteren Formwerkzeug hin bewegt, um den flächenförmigen Rohling zu verpressen.

[0129] Der flächenförmige Rohling **3** kann, z.B. durch ein Hochfrequenzerhitzungsverfahren, ein Lufterhitzungsverfahren, Infraroterhitzungsverfahren o.ä. erwärmt werden. Zuvor kann das gesamte Formwerkzeug erwärmt werden. In diesem Fall wird ein Mittel zum Erwärmen des Formwerkzeuges benötigt. Ein übliches Mittel zum Erwärmen besteht darin, das Presswerkzeug mit einer elektrischen Heizeinrichtung zu erwärmen. Bei einem anderen Verfahren wird das Presswerkzeug mit einem Hochfrequenzgenerator verbunden, um den flächenförmigen Rohling durch Hochfrequenzerhitzung zu erwärmen. Eine Kombination aus elektrischer Erwärmung mit der Hochfrequenzerwärmung ist auch möglich.

[0130] Die Erwärmungstemperatur im Schritt des Formpressens ist so geartet, dass die Temperatur des erwärmten Rohpapiers zum Formpressen vorzugsweise im Bereich von 100 bis 150°C, stärker bevorzugt 110 bis 140°C liegt. Wenn die Temperatur des erwärmten Rohpapiers zum Formpressen unter 100°C liegt, wird eine lange Zeit für das Formpressen benötigt, wodurch die Produktivität sinkt, und wenn im Gegensatz dazu die Temperatur höher als 150°C ist, wird das Rohpapier leicht blasig, insbesondere wenn es einen hohen Wassergehalt aufweist.

[0131] Das Rohpapier zum Formpressen kann auf die vorstehend beschriebene, vorher festgelegte Temperatur eingeregelt werden, indem es in die erwärmte Presse eingelegt wird. Bei einem anderen Verfahren wird das Rohpapier zum Formpressen, das Wasser enthält, mit elektromagnetischen Wellen, z.B. Mikrowellen, erwärmt und dann in die Presse platziert.

[0132] Das aus dem flächenförmigen Rohling formgepresste Behältnis wird aus dem Formwerkzeug heraus-

genommen. Obgleich das aus dem Formwerkzeug herausgenommene Behältnis luftgetrocknet werden kann, wird das heiße Behältnis vorzugsweise für eine bestimmte Zeit in einem abkühlenden Formwerkzeug belassen, um es abzukühlen.

[0133] Das Formwerkzeug zum Heißverpressen ist aus einem allgemein bekannten Material, wie Aluminium, einer Aluminiumlegierung, Messing, Eisen, rostfreiem Stahl oder Keramik, hergestellt.

[0134] Das Formwerkzeug kann mit einem beliebigen Mechanismus, ausgewählt aus einem hydraulischen Press-, einem Luftzylinder- und einem Nockenmechanismus, betrieben werden. Der Abstand zwischen dem oberen und dem unteren Formwerkzeug kann durch ein hydraulisches oder Luftdruckverfahren geregelt werden. Der Druck kann durch einen Computer in Abhängigkeit von der Dicke des Formteils oder durch Einstellen der Position eines Stoppers geregelt werden. Bei dem Nockenmechanismus kann der Abstand in Abhängigkeit von der zuvor gestalteten Form der Nocke und der Geschwindigkeit der Abwärtsbewegung des Formwerkzeuges geregelt werden.

[0135] Beim Formpressen liegt der Druck vorzugsweise im Bereich von 10 bis 100 kgf/cm². Ist er geringer als 10 kgf/cm², ist die Druckverformung in dem mit Rilllinien versehenen Abschnitt ungenügend, übersteigt er hingegen 100 kgf/cm², bricht die Papierschicht unvorteilhafterweise an den Abschnitten, wo Knickfalten erzeugt wurden.

[0136] Die Presszeit im Schritt des Formpressens liegt aus Sicht der Formpressbarkeit und Verarbeitbarkeit vorzugsweise im Bereich von 2 bis 30 s.

Form des Behältnisses

[0137] Das erfindungsgemäße Behältnis ist im allgemeinen an der Oberkante offen und weist an seiner Oberkante einen Bördelrand oder Rand auf ([Fig. 2](#), [Fig. 3](#) und [Fig. 5](#)). Der Bördelrand kann gewellt sein.

[0138] Die Draufsicht des Behältnisses kann quadratisch, rechteckig, rund, oval oder dergleichen sein. Wenn sie rechteckig ist, ist die Ecke gewöhnlich rund.

[0139] Die [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) zeigen Beispiele für erfindungsgemäße Behältnisse, hergestellt durch das Ziehverfahren. [Fig. 2](#) zeigt ein Behältnis in ovaler Form. [Fig. 3](#) zeigt ein Behältnis in rechteckiger Form.

[0140] Das Behältnis hat einen Boden und eine sich vom Boden aus aufwärts erstreckende Seitenwand. Der Boden ist typischerweise flach. In den [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) ist die von dem flachen Boden aufrecht abstehende Seitenwand nicht rechtwinklig zum Boden sondern nach außen geneigt, sie ist mit anderen Worten konisch. Wenn die Seitenwand rechtwinklig zum Boden ist, können die Behältnisse nicht aufeinander gestapelt werden.

[0141] [Fig. 4](#) ist eine Querschnittsansicht des Behältnisses, aufgenommen entlang der Linie a-a in [Fig. 2](#) oder der Linie b-b in [Fig. 3](#). In diesem Fall ist die Querschnittsansicht bei den in den [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) gezeigten Behältnissen die gleiche.

[0142] In [Fig. 4](#) ist der durch den Boden und die Seitenwände im Inneren des Behältnisses definierte Winkel ein Konuswinkel (ϕ). Der Konuswinkel beträgt vorzugsweise 95 bis 130°. Der Rundungsradius an der Ecke des Behältnisses, definiert durch den Boden und die Seitenwand, ist in [Fig. 4](#) mit (r) gekennzeichnet.

[0143] Bei dem erfindungsgemäßen Papierbehältnis ist die Ecke zwischen dem Boden und der Seitenwand nicht gefaltet, sondern abgerundet. Wenn der Rundungsradius klein ist, bricht das Papier an der Ecke leicht, insbesondere an den vier winkligen Ecken, und zusätzlich werden Falten an der Ecke zwischen den Seitenwänden leicht verstärkt.

[0144] Wenn der Rundungsradius groß ist, kann kein tiefes Behältnis durch das Ziehen erhalten werden und die Effizienz des Materialverwendung ist gering. Wenn die Fläche des flachen Bodens z.B. 10 cm × 10 cm beträgt, beträgt der Rundungsradius vorzugsweise 0,5 bis 2 cm. Der Rundungsradius sollte entsprechend der Fläche des Bodens exakt bestimmt werden. Wenn der Wert, der durch Dividieren des Rundungsradiuses (r) durch die Quadratwurzel der Bodenfläche (S1) bestimmt wird, 0,05 bis 0,2 beträgt, kann durch das Ziehen ein tiefes Behältnis ohne Brechen des Papiers erhalten werden.

[0145] In der vorliegenden Erfindung können neben den vorstehend beschriebenen Behältnissen mit annä-

hernd flachem Boden und annähernd flacher Seitenwand Behältnisse erhalten werden, die keinen flachen Boden aufweisen. Es kann z.B., wie in [Fig. 5](#) gezeigt, ein halbrundes Behältnis gefertigt werden. Ein Teil des Bodens des Behältnisses, wie es in [Fig. 5](#) gezeigt ist, kann nach dem Formpressen mit einer anderen Presse nach innen gewendet werden, so dass der Stand des Behältnisses stabilisiert werden kann.

Fläche des Bodens

[0146] Die Fläche des Bodens (S1) ist die Fläche eines Teils des Behältnisses, welcher mit einer flachen Oberfläche in Kontakt gebracht wird, wenn das Behältnis auf die flache Oberfläche gestellt wird. Wenn die Fläche des Bodens nicht ohne weiteres zu bestimmen ist, kann entweder eine Projektionsfläche des Bodens S3 oder eine virtuelle Bodenfläche S4, wie sie durch die folgenden Verfahren (A) und (B) erläutert werden, verwendet werden.

(A) Ist die Seitenwand fast flach, dann ist die Projektionsfläche des Bodens die Fläche eines Teils, der von einer Linie umfassen wird, die durch den Schnittpunkt einer Seitenwandrückenlinie rechtwinklig zur Kante und einer von der flachen Oberfläche des Bodens aus verlängerten Linie. Die Projektionsfläche des Bodens S3 ist in [Fig. 6](#) dargestellt. [Fig. 6](#) ist eine Querschnittsansicht ähnlich [Fig. 4](#).

(B) Das Innenraumvolumen V des Behältnisses wird bestimmt. Die offene Fläche S2 am oberen Teil des Behältnisses wird bestimmt. Die virtuelle Bodenfläche S4 wurde nach folgender Formel bestimmt: $V = (S4 + S2) \times H/2$.

[0147] In diesem Fall ist S2 die Fläche, die von der Umfangskante der offenen Seite des Behältnisses umfassen wird, wie in [Fig. 7](#) gezeigt, welche eine Querschnittsansicht ähnlich [Fig. 4](#) ist.

Höhe des Behältnisses

[0148] Das durch das Ziehen erhaltene Papierbehältnis ist in der vorliegenden Erfindung verhältnismäßig tief. Über die Tiefe (Höhe des Behältnisses) sollte in Abhängigkeit von der Fläche des Bodens des Behältnisses entschieden werden.

[0149] Das in der vorliegenden Erfindung durch Ziehen erhaltene Papierbehältnis ist dadurch gekennzeichnet, dass es der folgenden Formel (1) genügt:

$$0,2 \leq H/(S1)^{1/2} \quad (1)$$

wobei S1 die Bodenfläche des Behältnisses darstellt und H seine Höhe darstellt.

[0150] S1 hat die vorstehend beschriebene Bedeutung. Falls notwendig kann der vorstehend beschriebene Wert für S3 oder S4 als Bodenfläche S1 verwendet werden.

[0151] Der Wert, der durch Dividieren der Höhe H durch die Quadratwurzel der Bodenfläche S1 gemäß der Formel (1) erhalten wird, beträgt vorzugsweise 0,3 bis 1,2. Das heißt im besonderen, dass das Behältnis die Form eines Bechers haben kann, wenn er gleich oder größer als 0,4 ist.

[0152] Wenn der Wert kleiner als 0,2 ist, wird darauf geschossen, dass ein ausreichendes Ziehen nicht möglich ist. Das erhaltene Behältnis ist ungeeignet, Materialien mit einem hohen Wassergehalt oder Flüssigkeiten aufzunehmen. In einem solchen Fall ist außerdem die Wirkung der Seitenwand für die Erhöhung der Steifheit des Behältnisses unzureichend.

[0153] Wenn der Wert größer als 1,2 ist, ist das durch das Tiefziehen erhaltene Behältnis zu tief, um zu verhindern, dass das Rohpapier im Schritt des Formpressens bricht.

[0154] Wenn das Behältnis nicht den im Wesentlichen planen Boden aufweist, sollte die Beziehung zwischen der Höhe H und der Fläche der Öffnung S2 vorzugsweise folgender Formel (2) genügen:

$$0,15 \leq H/(S2)^{1/2} \quad (2)$$

[0155] Die Form des Behältnisses ist die gleiche, wie in [Fig. 5](#). S2 in [Fig. 5](#) ist die gleiche wie in [Fig. 7](#).

Wände des formgepressten Behältnisses

[0156] Um das Behältnis zu erhalten, das die vorstehend beschriebene Form und eine praktisch erforderliche Steifheit aufweist, während das Brechen in seinem abgerundeten Bereich verhindert wird, muss ein Rohpapier zum Formpressen mit einer geringen Dichte und einer hohen Festigkeit als Material für die durch das Ziehen zu formende Behältniswand verwendet werden. Um ein solches Rohpapier zu erhalten, ist Holzstoff, der eine große Menge darin verbliebenen Lignins enthält, bevorzugt. Die Menge des Holzstoffs im gesamten Papier kann bestimmt werden, indem die Kappa-Zahl gemäß JIS P-8211 bestimmt wird.

[0157] Und zwar beträgt die Kappa-Zahl des gesamten Zellstoffs, der zur Herstellung des erfindungsgemäßen Behältnisses verwendet wird, vorzugsweise 40 bis 160.

[0158] Das erfindungsgemäße Rohpapier zum Formpressen enthält natürlichen Zellstoff als Hauptbestandteil und seine Formpressbarkeit ist der herkömmlicher Rohpapiere zum Formpressen überlegen.

[0159] Die folgenden Beispiele, die den Schutzzumfang der vorliegenden Erfindung in keiner Weise beschränken, werden die vorliegende Erfindung näher veranschaulichen. Solange nicht anders angegeben, sind Teile Gewichtsteile des Feststoffes.

Beispiel 1-1

[0160] Mit einem Scheibenrefiner wurden im Handel erhältlicher NBKP auf 550 ml CSF (Tappi T-227 Kanadischer Standard), Monterey-Kiefer TMP auf 300 ml CSF und im Handel erhältlicher NUKP auf 550 ml CSF gemahlen.

[0161] Aus diesen Einsatzmaterialien wurde mit einer Papiermaschine für Mehrschichtkombinationen eine Pappe, bestehend aus drei Schichten, d.h. der ersten Schicht aus 40 g/m² NBKP, der zweiten Schicht aus 250 g/m² TMP und der dritten Schicht aus 40 g/m² NUKP, hergestellt. Die Pappe wurde als Rohpapier zum Formpressen verwendet.

[0162] Die Zugfestigkeit, Bruchdehnung, kritische Druckspannung und Druckverformung in Richtung der Dicke des Rohpapiers wurden durch die nachstehend beschriebenen Verfahren bestimmt.

[0163] Das so erhaltene Rohpapier wurde zum Herstellen einer Schale verwendet und seine Formpressbarkeit wurde bewertet.

Beispiel 1-2

[0164] Es wurde ein Einsatzmaterial, bestehend aus 80 Teilen im Handel erhältlichem LBKP, gemahlen auf 500 ml CSF mit einem Scheibenrefiner, 20 Teilen im Handel erhältlichem NBKP, gemahlen auf 500 ml CSF, und 10 Teilen schäumenden Mikrokapseln (Handelsname: Matsumoto Microsphere F-30D; ein Produkt der Matsumoto Yushi Seiyaku Co., Ltd.), hergestellt.

[0165] Aus dem Einsatzmaterial wurde mit einer Versuchsmaschine zur Herstellung von handgefertigtem Papier ein Papierflächengebilde mit einem Flächengewicht von 150 g/m² hergestellt und dann mit einem Rotationstrockner bei 110°C getrocknet. Das handgefertigte Papier wurde als Rohpapier zum Formpressen verwendet und in der gleichen Art und Weise wie das von Beispiel 1-1 bewertet.

Beispiel 1-3

[0166] Im Handel erhältlichem NBKP wurde mit einem Scheibenrefiner auf 600 ml CSF gemahlen, um ein Einsatzmaterial zu erhalten. Aus dem Einsatzmaterial wurde mit einer Versuchsmaschine zur Herstellung von handgefertigtem Papier ein Papierflächengebilde mit einem Flächengewicht von 260 g/m² hergestellt und dann mit einem Rotationstrockner bei 110°C getrocknet. Das handgefertigte Papier wurde als Rohpapier zum Formpressen verwendet und in der gleichen Art und Weise wie das von Beispiel 1-1 bewertet.

Beispiel 1-4

[0167] Monterey-Kiefer TMP wurde mit einem Scheibenrefiner auf 300 ml CSF gemahlen, um ein Einsatzmaterial zu erhalten. Aus dem Einsatzmaterial wurde mit einer Versuchsmaschine zur Herstellung von handgefertigtem

tigem Papier ein Papierflächengebilde mit einem Flächengewicht von 280 g/m² hergestellt und dann mit einem Rotationstrockner bei 110°C getrocknet. Das handgefertigte Papier wurde als Rohpapier zum Formpressen verwendet und in der gleichen Art und Weise wie das von Beispiel 1-1 bewertet.

Vergleichsbeispiel 1-1

[0168] 50 Gewichtsteile gewellte Fasern (ein Produkt der Weyerhaeuser Co.) und 50 Gewichtsteile Monterey-Kiefer TMP wurden dissoziiert und ohne Mahlen zusammengemischt, um ein Einsatzmaterial zu erhalten. Aus dem Einsatzmaterial wurde mit einer Versuchsmaschine zur Herstellung von handgefertigtem Papier ein Papierflächengebilde mit einem Flächengewicht von 290 g/m² hergestellt. Das Papier wurde als Rohpapier zum Formpressen verwendet und in der gleichen Art und Weise wie das von Beispiel 1-1 bewertet.

Vergleichsbeispiel 1-2

[0169] Die Bewertung erfolgte in der gleichen Art und Weise wie die von Beispiel 1-1, außer dass das Rohpapier zum Formpressen durch ein Produktionsfilterpapier (Handelsname: Standardfilterpapier Nr. 2; ein Produkt von Advantech Toyo (KK); Flächengewicht: 125 g/m²) ersetzt wurde.

Vergleichsbeispiel 1-3

[0170] Die Bewertung erfolgte in der gleichen Art und Weise wie die von Beispiel 1-1, außer dass das Rohpapier zum Formpressen durch ein K Überzugspapier (Handelsname: NRK 280; ein Produkt der Oji Paper Co., Ltd.; Flächengewicht: 280 g/m²) ersetzt wurde.

Vergleichsbeispiel 1-4

[0171] Die Bewertung erfolgte in der gleichen Art und Weise wie die von Beispiel 1-1, außer dass das Rohpapier zum Formpressen durch ein Rohpapier für Becher (ein Produkt von Shin-Fuji Seishi (KK); Flächengewicht: 290 g/m²) ersetzt wurde.

Bewertungsverfahren

(1) Zugfestigkeit

[0172] Prüfstücke, erhalten durch Schneiden eines Prüfpapiers auf eine Breite von 15 mm und eine Länge von 250 mm jeweils in Fließrichtung und Querrichtung, wurden 24 h unter Bedingungen von 23°C und 50% rel. Luftfeuchte gehalten, um ihre Feuchtigkeit zu regeln. Dann wurde die Zugfestigkeit der Prüfstücke mit einem Stograph M2 Prüfgerät (ein Produkt der Toyo Seiki Seisaku-sho, Ltd.) bei einer Zuggeschwindigkeit von 20 mm/min gemäß JIS-P 8113 bestimmt.

(2) Bruchdehnung

[0173] Prüfstücke, erhalten durch Schneiden eines Prüfpapiers auf eine Breite von 15 mm und eine Länge von 250 mm jeweils in Fließrichtung und Querrichtung, wurden 24 h unter Bedingungen von 23°C und 50% rel. Luftfeuchte gehalten, um ihre Feuchtigkeit zu regeln. Dann wurde die Bruchdehnung der Prüfstücke mit einem Stograph M2 Prüfgerät (ein Produkt der Toyo Seiki Seisaku-sho, Ltd.) bei einer Zuggeschwindigkeit von 20 mm/min gemäß JIS-P 8113 bestimmt.

(3) Kritische Druckspannung

[0174] Prüfstücke, erhalten durch Schneiden eines Prüfpapiers auf eine Breite von 12,7 mm und eine Länge von 152,4 mm jeweils in Fließrichtung und Querrichtung, wurden 24 h unter Bedingungen von 23°C und 50% rel. Luftfeuchte gehalten, um ihre Feuchtigkeit zu regeln. Dann wurde die Druckspannung A der Prüfstücke mit einem digitalen Ringkompressionsprüfgerät X-1104 (ein Produkt von (KK) Orientech) gemäß JIS-P 8126 bestimmt. Weiterhin wurde die Fläche B des bei der Bestimmung der Druckfestigkeit belasteten Teils des Prüfstücks bestimmt. Die kritische Druckspannung wurde nach der folgenden Formel berechnet:

Kritische Druckspannung = A/B

wobei die Einheit für die kritische Druckspannung MPa ist, die Einheit für die Druckfestigkeit N ist und die Flä-

che des belasteten Teils des Prüfstückes durch die Formel:

(Dicke des Prüfstückes) (mm) \times 152,4 mm

berechnet wird, wobei die Dicke des Prüfstückes gemäß JIS-P 8118 unter Verwendung einer Probe mit einer Feuchtigkeit, die mindestens 24 h unter Bedingungen von 23°C und 50% rel. Luftfeuchte geregelt worden war, bestimmt wurde.

(4) Druckverformung:

[0175] Die Feuchtigkeit von 50 mm \times 50 mm großen Prüfstücken wurde mindestens 24 h unter Bedingungen von 23°C und 50% rel. Luftfeuchte geregelt. Jedes Prüfstück wurde mit dem Strograph M2 Prüfgerät (ein Produkt der Toyo Seiki Seisaku-sho, Ltd.) mit einer Pressgeschwindigkeit von 1,0 mm/min in Richtung der Dicke zusammengedrückt, um eine Spannungs-Verformungs-Kurve zu zeichnen und die Kompression (Verformung) unter einer Druckspannung von 20 kgf/cm² zu bestimmen.

(5) Formpressbarkeit

[0176] Ein Rohpapier zum Formpressen wurde mit 24 Rilllinien versehen, um einen flächenförmigen Rohling zum Formpressen, wie in [Fig. 8](#) gezeigt, herzustellen. Der flächenförmige Rohling wurde mit den Formwerkzeugen und einer Formpresse unter Bedingungen, umfassend einen Pressdruck von 35 kgf/cm², eine Press-temperatur von 150°C und einer Presszeit von 5 s, zu einer Schale formgepresst, wodurch eine Schale (mit einer Hauptachse von etwa 20 cm, einer Nebenachse von etwa 14 cm und einer Höhe von etwa 4 cm) hergestellt wurde, wie in [Fig. 9](#) gezeigt.

[0177] Die Formpressbarkeit wurde nach den folgenden drei Kriterien bewertet:

- O: Das Flächengebilde konnte zur Form einer Schale formgepresst werden und das erhaltene Produkt wies eine glatte Oberfläche auf.
- Δ: Das Flächengebilde konnte zwar zu einer Schale formgepresst werden, das erhaltene Produkt wies aber, besonders in dem Teil, in dem Knickfalten erzeugt worden waren, eine raue Oberfläche auf.
- X: Der Rohling brach im Schritt des Formpressens, was das Formpressen in die Schalenform unmöglich machte.

[0178] Die Ergebnisse der Bewertung sind in den Tabellen 1 und 2 dargestellt.

Tabelle 1

	Rohpapier zum Formpressen	Flächengewicht g/m ²
Beispiel 1-1	NBKP / TMP / NUKP	336
Beispiel 1-2	LBKP + NBKP + Schaumbildner	156
Beispiel 1-3	NBKP handgefertigtes Papier	255
Beispiel 1-4	TMP handgefertigtes Papier	282
Vergleichsbeispiel 1-1	gewellte Faser / TMP	290
Vergleichsbeispiel 1-2	Filterpapier Nr. 2	132
Vergleichsbeispiel 1-3	NRK 280	274
Vergleichsbeispiel 1-4	Rohpapier für Becher	289

Tabelle 1 (Fortsetzung)

	Dicke (mm)	Dichte	Flächengewicht jeder Schicht	Dichte jeder Schicht
Beispiel 1-1	0,642	0,52	NBKP	0,70
			TMP	0,48
			NUKP	0,70
Beispiel 1-2	0,997	0,16		
Beispiel 1-3	0,493	0,52		
Beispiel 1-4	0,970	0,29		
Vgl.-Bsp. 1-1	1,040	0,28		
Vgl.-Bsp. 1-2	0,281	0,47		
Vgl.-Bsp. 1-3	0,335	0,82		
Vgl.-Bsp. 1-4	0,327	0,88		

Tabelle 2

	Zugfestigkeit (kN/m)		Bruchdehnung (%)		Kritische Druckspannung (MPa)		Druck- verformung (%)	Form- press- barkeit
	MD	CD	MD	CD	MD	CD		
Beispiel 1-1	19,7	9,4	2,4	5,7	7,8	5,7	17	○
Beispiel 1-2	2,4		2,8		1,1		74	○
Beispiel 1-3	7,3		4,4		3,5		11	○
Beispiel 1-4	6,4		2,7		1,7		20	○
Vgl.-Bsp. 1-1	6,2	3,4	1,4	3,0	1,9	1,4	36	×
Vgl.-Bsp. 1-2	3,4	1,7	1,4	3,3	3,7	2,6	22	×
Vgl.-Bsp. 1-3	16,8	7,3	2,4	6,5	14,8	11,0	10	△
Vgl.-Bsp. 1-4	23,1	9,9	2,6	8,3	15,8	11,6	8,4	△

[0179] Aus den Tabellen 1 und 2 ist ersichtlich, dass die erfindungsgemäßen Flächengebilde aus Rohpapier zum Formpressen eine ausgezeichnete Formpressbarkeit aufweisen, da sie nicht rissen und die Teile von ihnen, in denen Knickfalten erzeugt wurden, im Schritt des Formpressens nicht ungleichmäßig wurden.

Beispiel 2-1

[0180] Die nachstehenden drei Zellstoffarten (1) bis (3) wurden in nachstehender Reihenfolge bei einer Drahtsiebgeschwindigkeit von 300 m/min mit einer Versuchspapiermaschine mit Faserorientierung von Kumagai Riki Kogyo miteinander vereinigt, um ein Verbundpapier herzustellen.

- (1) Im Handel erhältlicher NBKP mit 450 ml CSF, 50 g/m²
- (2) Monterey-Kiefer TMP mit 350 ml CSF, 180 g/m²
- (3) Im Handel erhältlicher NBKP mit 450 ml CSF, 50 g/m²

[0181] (Diese Einsatzmaterialien wurden mit einer KRK Hochkonzentrationsmahlmaschine vom Typ Scheibenrefiner von Kumagai Riki Kogyo auf einen vorbestimmten Mahlgrad gemahlen.)

[0182] Bei der Laminierung wurde eine 2,0-%ige wässrige Stärkedispersion (ONL510: ein Produkt von Oji Corn Starch) in einer solchen Menge auf die Oberfläche (Filzseite) jeder Schicht gesprüht, als würde man 1,0 g/m² des Feststoffes darauf aufbringen. Die Schichten wurden miteinander vereinigt, um ein Laminat herzustellen.

[0183] Das so erhaltene nasse Laminatflächengebilde wurde zwischen einschichtig mit Kunststoff versehene Canvasplatten (Produkt der Shikishima Canvas Co.) gelegt und mit einem Kalandr (Produkt von Yuri Roll Machine) mit einer Geschwindigkeit von 30 m/min unter einem Quetschdruck von 10 kg/cm gepresst.

[0184] Dann wurde das Flächengebilde mit einem Heizzrockner mit Eisentrommel getrocknet.

[0185] Die Feuchtigkeit des Flächengebildes wurde unter Bedingungen von 20°C und 65% rel. Luftfeuchte geregelt und es wurde mit einem Kalandr (Produkt von Yuri Roru Kikai) mit einer Geschwindigkeit von 20 m/min unter einem Quetschdruck von 20 kg/cm behandelt. 8,0% PVA (Kuraray POVAL PVA-KL 118; ein Produkt der Kuraray Co., Ltd.) wurden von Hand in einer Beschichtungsmenge von 2,0 g/m² auf das Flächengebilde aufgebracht. Dann wurde das Flächengebilde mit einem Kalandr (Produkt von Yuri Roll Machine) bei 120°C mit einer Geschwindigkeit von 20 m/min unter einem Quetschdruck von 40 kg/cm behandelt, um das Rohpapier zum Formpressen zu erhalten.

[0186] Die Feuchtigkeit des Rohpapiers zum Formpressen wurde unter Bedingungen von 20°C und 65% rel. Luftfeuchte geregelt und dann wurden das Flächengewicht, die Dicke, die Dichte und die Z-Festigkeit, Steifigkeit nach Taber davon bestimmt.

[0187] Ferner wurde durch Schmelzextrusion ein Polypropylenfilm mit einer Dicke von 40 µm auf die Oberfläche des Rohpapiers zum Formpressen laminiert, um ein Flächengebilde zur Herstellung eines formgepressten Papierbehältnisses zu erhalten.

[0188] Aus dem Flächengebilde wurde ein oval geformter flächenförmiger Rohling ausgestanzt. Der flächenförmige Rohling wurde an beiden Seiten radial mit 10 Rilllinien bereitgestellt, wie in [Fig. 8](#) gezeigt.

[0189] Der so erhaltene flächenförmige Rohling wurde zwischen einem Paar aus oberem und unterem Formwerkzeug für die Herstellung einer oval geformten Schale mit einer Versuchsmaschine zum Formpressen (einem Produkt von Dai-Ichi Koki) bei 130°C unter 35 kg/cm² heißgepresst, um Papierbehältnisse mit einer Hauptachse von etwa 20 cm, einer Nebenachse von etwa 14 cm und einer Höhe von etwa 4 cm (siehe [Fig. 9](#)) zu erhalten.

[0190] Eine gelierte Flüssigkeit, erhalten durch Gelieren von 7% Stärke (Oji Ace A; ein Produkt der Oji Corn Starch Co.) in Wasser bei 70°C wurde auf Raumtemperatur abgekühlt und anstelle eines Lebensmittels verwendet. 250 g der gelierten Flüssigkeit wurden in das formgepresste Papierbehältnis gegeben. Nach der Bestätigung, dass der Körper und der Boden des formgepressten Papierbehältnisses, das die gelierte Flüssigkeit enthielt, offenbar nicht aufgequollen waren und dass die Form des Behältnisses normal war, wurde der offene Rand des Behältnisses mit einer Polyethylenfolie abgedeckt und es in einen Kühlschrank gestellt. Nach dem Stehenlassen des Gefäßes für 12 h bei 5°C wurden durch ein nachstehend beschriebenes Verfahren die Ausmaße der Aufquellung an Körper und Boden des formgepressten Papierbehältnisses beurteilt.

Beispiel 2-2

[0191] Ein Verbundpapier wurde in der gleichen Art und Weise wie das von Beispiel 2-1 hergestellt, außer dass die drei nachstehend dargestellten Zellstoffarten verwendet wurden, dass eine Beschichtungsflüssigkeit, die nachstehend dargestellt ist, von Hand mit einem Mayer-Rakel so auf die Oberfläche aufgebracht wurde, dass nach dem Trocknen 9,0 g/m² einer Grundierung und 10,0 g/m² einer Deckschicht hergestellt wurden, und dass das laminierte Papier bei 105°C in einem Heißlufttrockner (einem Produkt von Advantech KK) 60 s getrocknet wurde.

(1) Im Handel erhältlich NBKP mit 450 ml CSF, 50 g/m²

(2) Monterey-Kiefer TMP mit 300 ml CSF/im Handel erhältlich NBKP mit 150 ml CSF (70/30), Mahlgrad nach dem Mischen: 280 ml CSF, 230 g/m²

(3) Im Handel erhältlich NBKP 450 ml CSF, 50 g/m²

[Beschichtungszusammensetzung]

[0192] Deckschicht: Kaolin (Ultraweiß 90; Engelheart Co.)/Calciumcarbonat (Brilliant 15; Shiraishi Kogyo)/Titanoxid (TCA 333; Tokemu Product) = 50/35/15 und Latex (L1410; Asahi Chemical Industry Co., Ltd.)/Harnstoffstärkephosphat (MS 4600; Nihon Shokuhin Kako Co., Ltd.) = 15/5 (Feststoffgewichtsteile; nachstehend ebenso).

[0193] Grundierung: Kaolin (Kaobright; Thiele Co.)/Calciumcarbonat (Softon 2200; Bihoku-Funka) = 50/50 und Latex (0668: JSR)/Harnstoffstärkephosphat (MS 4600; Nihon Shokuhin Kako Co., Ltd.) = 15/5.

[0194] Das Rohpapier zum Formpressen und dann das formgepresste Papierbehältnis wurden in der glei-

chen Art und Weise wie in Beispiel 2-1 hergestellt. Die Bestimmung der Werte und die Bewertung erfolgten in der gleichen Art und Weise, wie vorstehend beschrieben.

Beispiel 2-3

[0195] Ein Verbundpapier wurde in der gleichen Art und Weise wie das von Beispiel 1 hergestellt, außer dass die drei nachstehend dargestellten Zellstoffarten verwendet wurden:

- (1) Im Handel erhältlichlicher NBKP mit 450 ml CSF, 50 g/m²
- (2) Im Handel erhältlichlicher merzerisierter Zellstoff mit 300 ml CSF/im Handel erhältlichlicher NBKP mit 150 ml CSF (70/30), Mahlgrad nach dem Mischen: 250 ml SCF, 200 g/m²
- (3) Im Handel erhältlichlicher NBKP mit 450 ml CSF, 50 g/m²

[0196] Das Rohpapier zum Formpressen und dann das formgepresste Papierbehältnis wurden in der gleichen Art und Weise wie in Beispiel 2-1 hergestellt. Die Bestimmung der Werte und die Bewertung erfolgten in der gleichen Art und Weise, wie vorstehend beschrieben.

Beispiel 2-4

[0197] Ein Verbundpapier wurde in der gleichen Art und Weise wie das von Beispiel 1 hergestellt, außer dass die drei nachstehend dargestellten Zellstoffarten verwendet wurden:

- (1) Im Handel erhältlichlicher NBKP mit 450 ml CSF, 50 g/m²
- (2) Im Handel erhältlichlicher NBKP mit 150 ml CSF/gewellte Fasern (Weyerhaeuser) mit 750 ml CSF (70/30), Mahlgrad nach dem Mischen: 300 ml SCF, 160 g/m²
- (3) Im Handel erhältlichlicher NBKP mit 450 ml CSF, 40 g/m²

[0198] Das Rohpapier zum Formpressen und dann das formgepresste Papierbehältnis wurden in der gleichen Art und Weise wie in Beispiel 2-1 hergestellt. Die Bestimmung der Werte und die Bewertung erfolgten in der gleichen Art und Weise, wie vorstehend beschrieben.

Beispiel 2-5

[0199] Ein Verbundpapier wurde in der gleichen Art und Weise wie das von Beispiel 2-1 hergestellt, außer dass die drei nachstehend dargestellten Zellstoffarten verwendet wurden:

- (1) Im Handel erhältlichlicher NBKP mit 450 ml CSF, 50 g/m²
- (2) Kenaf TMP mit 350 ml CSF, 185 g/m²
- (3) Im Handel erhältlichlicher NBKP mit 380 ml CSF, 50 g/m²

[0200] Das Rohpapier zum Formpressen und dann das formgepresste Papierbehältnis wurden in der gleichen Art und Weise wie in Beispiel 2-1 hergestellt. Die Bestimmung der Werte und die Bewertung erfolgten in der gleichen Art und Weise, wie vorstehend beschrieben.

Referenzbeispiel 2-1

[0201] Ein Papier wurde in der gleichen Art und Weise hergestellt, wie das von Beispiel 2-1, außer dass nur die eine nachstehend dargestellte Zellstoffart verwendet wurde, um nur eine Schicht herzustellen:

- (1) Im Handel erhältlichlicher NBKP mit 450 ml CSF, 350 g/m²

[0202] Das Rohpapier zum Formpressen und dann das formgepresste Papierbehältnis wurden in der gleichen Art und Weise wie in Beispiel 2-1 hergestellt. Die Bestimmung der Werte und die Bewertung erfolgten in der gleichen Art und Weise, wie vorstehend beschrieben.

Referenzbeispiel 2-2

[0203] Ein Papier wurde in der gleichen Art und Weise hergestellt, wie das von Beispiel 2-1, außer dass die zwei nachstehend dargestellten Zellstoffarten verwendet wurden, um zwei Schichten herzustellen:

- (1) Im Handel erhältlichlicher NBKP mit 450 ml CSF, 50 g/m²
- (2) Monterey-Kiefer TMP mit 350 ml CSF, 250 g/m²

[0204] Das Rohpapier zum Formpressen und dann das formgepresste Papierbehältnis wurden in der gleichen Art und Weise wie in Beispiel 2-1 hergestellt. Die Bestimmung der Werte und die Bewertung erfolgten in

der gleichen Art und Weise, wie vorstehend beschrieben.

Referenzbeispiel 2-3

[0205] Ein Papier wurde in der gleichen Art und Weise hergestellt, wie das von Beispiel 2-1, außer dass die eine nachstehend dargestellte Zellstoffart verwendet wurde, um nur eine Schicht herzustellen:

(1) Im Handel erhältlicher NBKP mit 450 ml CSF, 360 g/m²

[0206] Das Rohpapier zum Formpressen und dann das formgepresste Papierbehältnis wurden in der gleichen Art und Weise wie in Beispiel 2-1 hergestellt. Die Bestimmung der Werte und die Bewertung erfolgten in der gleichen Art und Weise, wie vorstehend beschrieben.

[0207] Die Ergebnisse der Wertebestimmung und der Bewertung, die in den vorstehenden Beispielen und Vergleichsbeispielen erhalten wurden, sind in den Tabelle 3 und 4 dargestellt.

[0208] Die Bewertungsverfahren waren folgende:

[Dichte der jeweiligen Papierschicht]

[0209] Die Schichten wurden durch ein Spaltverfahren, das im Schälversuch zur Bestimmung der Spaltfestigkeit von Verbundpappe gemäß JIS P 8139 angegeben ist, voneinander getrennt und von jeder der Schichten wurden die Dicke (mm) und das Flächengewicht (g/m²) bestimmt.

[0210] Da jede der abgeschälten Schichten auf Grund des Flaums flauschig und dicker als die tatsächliche Dicke war, wurde gemäß nachstehender Formel ein Korrekturfaktor berechnet, um die Dicke jeder abgeschälten Schicht zu korrigieren, und die Dichte der Schicht wurde berechnet:

Korrekturfaktor = (Die Gesamtschichtdicke vor dem Schälen)/(Gesamtdicke der Schichten nach dem Schälen)

[0211] Wenn das Abschälen der Schichten durch das Spaltverfahren, das im Schälversuch zur Bestimmung der Spaltfestigkeit von laminiertes Pappe gemäß JIS P 8139 angegeben ist, schwierig war, wurde die Probe des Verbundflächengebilde für 1 h in 60°C warmes Wasser getaucht und die Probe dann durch Schälen in die Oberflächenschicht, die Zwischenschicht und die Rückseitenschicht zerlegt. Die so erhaltenen Schichten wurden jeweils getrocknet und von jeder von ihnen wurde die Dicke (mm) und das Flächengewicht (g/m²) bestimmt. Dann wurde der Korrekturfaktor, wie vorstehend beschrieben, berechnet, die Dicke jeder Schicht korrigiert und die Dichte der Schicht berechnet.

[Beurteilung der Quellungsrate des Körpers]

[0212] Der Umfang der Körpermitte der Papierschale wurde gemessen. Die Differenz zwischen dem Umfang, gemessen im Normalzustand vor dem Test, und dem, gemessen 12 h danach, wurde berechnet und dann wurde die Quellungsrate des Körpers berechnet.

Quellungsrate des Körpers (%) = [(Umfang der Körpermitte 12 h danach) – (Umfang der Körpermitte vor dem Bewertungstest)]/(Umfang der Körpermitte vor dem Bewertungstest)

[0213] Eine Quellungsrate des Körpers von mehr als 3,0% wurde mit xx beurteilt, die im Bereich von 1,5 bis 3,0% wurde mit x beurteilt, und die unter 1,5% wurde mit O beurteilt.

Tabelle 3

Beispiel Nr.	Formpressverfahren	Schicht	Zellstoffkombination	Gesamtflächengewicht (g/m ²)
2-1	Pressen	Deckschicht	NBKP	310
		Zwischenschicht	TMP	
		Rückseitenschicht	NBKP	
2-2	Pressen	Deckschicht	NBKP	330
		Zwischenschicht	N-Material TMP + NBKP	
		Rückseitenschicht	NBKP	
2-3	Pressen	Deckschicht	NBKP	310
		Zwischenschicht	merzerisierter Zellstoff + NBKP	
		Rückseitenschicht	NBKP	
2-4	Pressen	Deckschicht	NBKP	260
		Zwischenschicht	NBKP + CF	
		Rückseitenschicht	NBKP	
2-5	Pressen	Deckschicht	NBKP	290
		Zwischenschicht	Kenaf TMP	
		Rückseitenschicht	NBKP	

Anmerkung: „N-Material“ bedeutet ein Nadelbaummaterial

Tabelle 3 (Fortsetzung)

Beispiel Nr.	Flächengewicht jeder einzelnen Schicht (g/m ²)	Dichte der Gesamtschichten (g/cm ³)	Dichte jeder einzelnen Schicht (g/cm ³)	Steifheit MD (g · cm)	Aufquellung des Körpers
2-1	50	0,55	0,80	410	○
	200		0,50		
	50		0,80		
2-2	50	0,60	0,80	375	○
	200		0,52		
	50		0,80		
2-3	50	0,60	0,80	360	○
	200		0,52		
	50		0,80		
2-4	50	0,55	0,80	285	○
	160		0,50		
	40		0,80		
2-5	50	0,55	0,80	410	○
	185		0,50		
	50		0,80		

Tabelle 4

Referenzbsp. Nr.	Formpressverfahren	Schicht	Zellstoffkombination	Gesamtflächengewicht (g/m ²)
2-1	Pressen	Deckschicht	NBKP	360
		Zwischenschicht	keine	
		Rückseitenschicht	keine	
2-2	Pressen	Deckschicht	NBKP	260
		Zwischenschicht	NBKP	
		Rückseitenschicht	keine	
2-3	Pressen	Deckschicht	NBKP	370
		Zwischenschicht	keine	
		Rückseitenschicht	keine	

Tabelle 4 (Fortsetzung)

Beispiel Nr.	Schichtgewicht jeder einzelnen Schicht (g/m ²)	Dichte der Gesamtschichten (g/cm ³)	Dichte jeder einzelnen Schicht (g/cm ³)	Steifheit MD (g · cm)	Aufquellung des Körpers
2-1	350	0,80	0,80	200	X
	keine		keine		
	keine		keine		
2-2	50	0,80	0,80	150	X
	200		0,80		
	keine		keine		
2-3	360	0,80	0,80	210	X
	keine		keine		
	keine		keine		

Beispiel 3-1

[0214] Das Rohpapier zum Formpressen, erhalten in der gleichen Art und Weise wie das von Beispiel 2-1, wurde mit Wasserdampf behandelt, um seinen Wassergehalt auf 12% zu regeln. Aus dem Rohpapier wurde ein oval geformter flächenförmiger Rohling ausgestanzt. Der flächenförmige Rohling wurde auf beiden Seiten radial mit Rilllinien bereitgestellt, wie in [Fig. 8](#) gezeigt.

[0215] Der so erhaltene flächenförmige Rohling wurde zwischen einem Paar aus oberem und unterem Formwerkzeug für die Herstellung einer Papierschale mit einer Prüfformpresse (einem Produkt von Dai-Ichi Koki) bei 130°C unter 35 kg/cm² heißgepresst, um eine Papierschale mit einer Höhe von 4 cm und einer Öffnung mit fast rechteckiger Form mit einer Länge von 18,6 cm und einer Breite von 12,6 cm zu erhalten, wie in [Fig. 10](#) dargestellt. Sie hatte auch einen Bördelrand mit einer Breite von 0,7 cm. Das so durch Ziehen erhaltene Schalenbehältnis wies eine abgerundete Seitenwand und auch eine abgerundete Fläche zwischen der Seitenwand und dem Boden auf.

[0216] Die erhaltene Schale wies einen Konuswinkel (ϕ) von 115°, einen Rundungsradius (r) von 2 cm und eine Bodenfläche (S_1) von 72 cm² auf. Dementsprechend betrug $H/(S_1)^{1/2}$ 0,47, betrug $r/(S_1)^{1/2}$ 0,24 und betrug $H/(S_2)^{1/2}$ 0,26.

[0217] Auch die Quellungsrate des Körpers der durch das Ziehen erhaltenen Schale wurde bestimmt, wie

nachstehend beschrieben.

Beispiel 3-2

[0218] Ein Rohpapier zum Formpressen wurde in der gleichen Art und Weise erhalten, wie das von Beispiel 2-2.

[0219] Ein flächenförmiger Rohling wurde in der gleichen Art und Weise erhalten wie der von Beispiel 3-1, außer dass die Form des flächenförmigen Rohlings annähernd quadratisch war, dass seine Ecken rund waren, dass ein Paar aus oberem und unterem Formwerkzeug für die Herstellung eines quadratischen Behältnisses verwendet wurde, dass der Wassergehalt des flächenförmigen Rohlings 15% betrug und dass die Formpresstemperatur 140°C betrug.

[0220] Somit wurde durch das Ziehen eine fast quadratische Schale erhalten, wie in [Fig. 11](#) gezeigt. Diese Schale wies eine Höhe von 2,8 cm und eine Öffnung von fast rechteckiger Form mit einer Länge jeder Seite der Öffnung von 8 cm auf. Sie wies auch einen Bördelrand oder Rand mit einer Breite von 1 cm und eine abgerundete Seitenwand und auch eine abgerundete Fläche zwischen der Seitenwand und dem Boden auf.

[0221] Die erhaltene Schale wies einen Konuswinkel (ϕ) von 113°, einen Rundungsradius (r) von 1,3 cm und eine Bodenfläche (S_1) von 20 cm² auf. Dementsprechend betrug $H/(S_1)^{1/2}$ 0,62, betrug $r/(S_1)^{1/2}$ 0,29 und betrug $H/(S_2)^{1/2}$ 0,35.

[0222] Die so durch Ziehen erhaltene Schale wurde in der gleichen Art und Weise bewertet wie die von Beispiel 3-1.

Beispiel 3-3

[0223] Ein Verbundpapier wurde in der gleichen Art und Weise hergestellt wie das von Beispiel 3-1, außer dass die drei nachstehend gezeigten Zellstoffarten verwendet wurden:

- (1) Im Handel erhältlicher NBKP mit 450 ml CSF, 50 g/m²
- (2) Monterey-Kiefer TMP mit 350 ml CSF/im Handel erhältlicher LBKP mit 350 ml CSF (70/30), Mahlgrad nach dem Mischen: 350 ml CSF, 200 g/m²
- (3) Im Handel erhältlicher NBKP mit 380 ml CSF, 50 g/m²

[0224] Das Rohpapier zum Formpressen wurde in der gleichen Art und Weise hergestellt wie das von Beispiel 3-1. Nach der Regelung der Feuchtigkeit unter Bedingungen von 20°C und 65% rel. Luftfeuchte wurden das Flächengewicht, die Dicke und die Dichte des Papiers bestimmt.

[0225] Die Oberfläche des Rohpapiers (innere Oberfläche des Behältnisses) wurde auf die gleiche Art und Weise wie die von Beispiel 3-1 mit einem Polypropylenfilm mit einer Dicke von 40 µm laminiert, um einen flächenförmigen Rohling zur Herstellung eines Behältnisses zu erhalten.

[0226] Dann wurde der flächenförmige Rohling auf die gleiche Art und Weise wie der von Beispiel 1 formgepresst, außer dass der flächenförmige Rohling rund war, dass das Formwerkzeug schalenförmig war, dass der Wassergehalt des flächenförmigen Rohlings 13% betrug und dass die Formpresstemperatur 120°C betrug. Das so durch Ziehen erhaltene schalenförmige Behältnis wies eine Höhe von 5,5 cm und eine Öffnung mit einem Durchmesser von 12 cm auf, wie in [Fig. 12](#) dargestellt. Es wies auch einen Bördelrand oder Rand mit einer Breite von 0,8 cm und eine abgerundete Seitenwand und auch eine abgerundete Fläche zwischen der Seitenwand und dem Boden auf.

[0227] Das Behältnis wies einen Konuswinkel (ϕ) von 114°, einen Rundungsradius (r) von 1 cm und eine Bodenfläche (S_1) von 28 cm² auf. Dementsprechend betrug $H/(S_1)^{1/2}$ 1,03, betrug $r/(S_1)^{1/2}$ 0,19 und betrug $H/(S_2)^{1/2}$ 0,52.

[0228] Die Ergebnisse der Bewertung bei den Beispielen 3-1 bis 3-3 sind in Tabelle 5 dargestellt.

Tabelle 5

Beispiel Nr.	Schicht	Zellstoffkombination	Gesamtflächengewicht (g/m ²)
3-1	Deckschicht	NBKP	310
	Zwischenschicht	TMP	
	Rückseitenschicht	NBKP	
3-2	Deckschicht	NBKP	330
	Zwischenschicht	N-Material TMP + NBKP	
	Rückseitenschicht	NBKP	
3-3	Deckschicht	NBKP	310
	Zwischenschicht	N-Material TMP + LBKP	
	Rückseitenschicht	NBKP	

Tabelle 5 (Fortsetzung)

Beispiel Nr.	Flächengewicht jeder einz. Schicht (g/m ²)	Dichte der Gesamtschichten (g/cm ³)	Dichte jeder einz. Schicht (g/cm ³)	Aufquellung des Körpers	Bruchdehnung (MD/CD) (%)
3-1	50	0,55	0,80	○	3,4/6,9
	200		0,50		
	50		0,80		
3-2	50	0,60	0,80	○	2,9/6,3
	200		0,52		
	50		0,80		
3-3	50	0,60	0,80	○	2,4/5,2
	200		0,52		
	50		0,72		

Beispiel 4-1 (Auswirkung der Außenschicht auf das Rohpapier)

[0229] Mit einem Scheibenrefiner wurden im Handel erhältlicher NBKP auf 550 ml CSF (Tappi T-227, Kanadischer Standard) und Monterey-Kiefer TMP auf 300 ml CSF gemahlen. Aus diesen Einsatzmaterialien wurde mit einer Papiermaschine für Mehrschichtkombinationen ein Papierträger, bestehend aus zwei Schichten, d.h. der ersten Schicht aus 40 g/m² NBKP und der zweiten Schicht aus 250 g/m² TMP, hergestellt. Ein gebleichtes dehnbare Kraftpapier (Oji Paper Co., Ltd., Flächengewicht: 75 g/m²) wurde als Flächengebilde für die äußere Schicht auf den Papierträger aufgebracht, um ein Rohpapier zum Formpressen zu erhalten. Der Verbund erfolgte wie folgt: 20 g/m² (bezogen auf den Feststoff) eines EVA-Klebstoffes vom Emulsionstyp (Handelsname: Vinisol 1412 KAI; Daido Kasei) wurden mit einem Mayer-Rakel auf die Oberfläche der TMP-Schicht der Pappe aufgebracht. Unmittelbar danach wurde das gebleichte dehnbare Kraftpapier mit einer Handwalze auf die nicht getrocknete Deckschicht gepresst. Nach dem Trocknen mit einem Heißlufttrockner bei 110°C für 20 s wurde das so erhaltene Rohpapier zum Formpressen den nachstehend beschriebenen Prüfungen unterzogen, um seine Bruchdehnung und Formpressbarkeit zu untersuchen.

[0230] In diesem Fall wies das mehrschichtige Rohpapier ohne die äußere Schicht den folgenden Schichtaufbau auf.

	Zellstoffart	Dichte (g/cm ³)	Flächengewicht (g/m ²)
Deckschicht	NBKP	0,70	40
Rückseitenschicht	TMP	0,48	250
Gesamte Schicht	–	0,50	290

Beispiel 4-2

[0231] Ein Rohpapier zum Formpressen wurde in der gleichen Art und Weise hergestellt und bewertet wie das von Beispiel 4-1, außer dass das auf den Papierträger als äußere Schicht aufzubringende Flächengebilde durch ein ungebleichtes dehnbare Kraftpapier für Zementsäcke (Oji Paper Co., Ltd., Flächengewicht: 83 g/m²) ersetzt wurde.

Beispiel 4-3

[0232] Ein Rohpapier zum Formpressen wurde in der gleichen Art und Weise hergestellt und bewertet wie das von Beispiel 4-1, außer dass die zweite Schicht des Papierträgers 180 g/m² TMP enthielt und das auf den Papierträger als äußere Schicht aufzubringende Flächengebilde durch ein dehnbare Kraftpapier für Klebstoffbänder ersetzt wurde.

Bewertungsverfahren

(1) Bruchdehnung

[0233] Ein flächenförmiger Rohling, erhalten durch Schneiden des erhaltenen Prüfpapiers auf eine Breite von 15 mm bzw. eine Länge von 250 mm jeweils sowohl in Fließrichtung als auch in Querrichtung, wurde für mindestens 24 h unter Bedingungen von 23°C und 50% rel. Luftfeuchte gehalten, um seine Feuchtigkeit zu regeln. Dann wurde die Bruchdehnung des flächenförmigen Rohlings mit einem Strograph M2 Prüfgerät (ein Produkt der Toyo Seiki Seisaku-sho, Ltd.) bei einer Zuggeschwindigkeit von 20 mm/min gemäß JIS-P 8113 bestimmt.

(2) Formpressbarkeit

[0234] Die Feuchtigkeit des Flächengebildes wurde durch Behandlung mit Wasserdampf auf 12% geregelt. Aus dem Flächengebilde wurde ein kreisförmiger flächenförmiger Rohling ausgestanzt. Der flächenförmige Rohling wurde radial mit Rilllinien versehen. Der so erhaltene flächenförmige Rohling wurde zwischen einem Paar von oberem und unterem Formwerkzeug zur Herstellung einer becherförmigen Schale mit einer Prüfformpresse (ein Produkt von Dai-Ichi Koki) bei 130°C unter 35 kg/cm² heißgepresst, um ein becherförmiges Papierbehältnis mit einer Höhe von 7 cm, einer kreisförmigen Öffnung mit einem Durchmesser von 12 cm und einem kreisförmigen Boden mit einem Durchmesser von 6 cm zu erhalten. Es wies auch einen Bördelrand oder Rand mit einer Breite von 0,8 cm und eine abgerundete Seitenwand und auch eine abgerundete Fläche zwischen der Seitenwand und dem Boden auf, wie in [Fig. 13](#) dargestellt. Das Formpressen wurde so durchgeführt, dass die hergestellte äußere Schichtseite des Flächengebildes die Außenseite des Behältnisses war. Die Formpressbarkeit wurde wie folgt bewertet:

- O: Das Flächengebilde konnte zu Bechern formgepresst werden, die äußere Schicht des jeweiligen Formteils brach nicht und die Formteiloberfläche war glatt.
- Δ: Das Flächengebilde konnte zu einem Becher formgepresst werden, aber die äußere Schicht des Bechers brach.
- X: Der flächenförmige Rohling brach im Schritt des Formpressens und konnte nicht zu einem Becher formgepresst werden.

[0235] Die Ergebnisse der Bewertung sind in Tabelle 6 dargestellt.

Tabelle 6

		Beispiel 4-1	Beispiel 4-2	Beispiel 4-3
Flächen- gebilde der äußeren Schicht	Art	Gebleichtes dehnbares Kraftpapier	Ungebleichtes dehnbares Kraftpapier für Zementsäcke	Ungebleichtes dehnbares Kraftpapier für Klebstoffbänder
	Flächengewicht (g/m ²)	75	83	73
	Dichte (g/cm ³)	0,72	0,60	0,68
	Bruchdehnung (%)			
	MD	9,0	6,5	7,4
	CD	7,9	7,9	8,9
Flächengewicht des Rohpapiers		292	292	225
Gesamtes Rohpapier	Flächengewicht (g/m ²)	387	396	320
	Dichte (g/cm ³)	0,56	0,54	0,60
	Formpressbarkeit	O	O	O

[0236] Aus Tabelle 6 ist ersichtlich, dass das erfindungsgemäße Rohpapier zum Formpressen in der Formpressbarkeit ausgezeichnet ist, da die äußere Oberfläche der Papierschicht beim Formpressen auch dann nicht reißt oder bricht, wenn es zum tiefen Formpressen verwendet wird, um einen Becher o.ä. herzustellen.

Beispiel 5-1

[0237] Ein Rohpapier zum Formpressen wurde in der gleichen Art und Weise erhalten wie das von Beispiel 2-1.

[Bestimmung der Dichte der äußeren Schicht]

[0238] Die Schichten wurden durch ein Spaltverfahren, das im Schälversuch zur Bestimmung der Spaltfestigkeit von Verbundpappe gemäß JIS P 8139 angegeben ist, voneinander getrennt und von jeder der Schichten wurden die Dicke (mm) und das Flächengewicht (g/m²) bestimmt.

[0239] Da jede der abgeschälten Schichten auf Grund des Flaums flauschig und dicker als die tatsächliche Dicke war, wurde ein Korrekturfaktor gemäß nachstehender Formel berechnet, um die Dicke jeder abgeschälten Schicht zu korrigieren, und die Dichte der Schicht wurde berechnet:

Korrekturfaktor = (Die Gesamtschichtdicke vor dem Schälen)/(Gesamtdicke der Schichten nach dem Schälen)

[0240] Wenn das Abschälen der Schichten durch das Spaltverfahren, das im Schälversuch zur Bestimmung der Spaltfestigkeit von laminiertes Pappe gemäß JIS P 8139 angegeben ist, schwierig war, wurde die Probe des Verbundflächengebildes für 1 h in 60°C warmes Wasser getaucht und die Probe dann durch Schälen in die Oberflächenschicht, die Zwischenschicht und die Rückseitenschicht zerlegt. Die so erhaltenen Schichten wurden jeweils getrocknet und von jeder von ihnen wurde die Dicke (mm) und das Flächengewicht (g/m²) bestimmt. Dann wurde der Korrekturfaktor, wie vorstehend beschrieben, berechnet, die Dicke jeder Schicht korrigiert und die Dichte der Schicht berechnet.

[Extrusionslaminierungsverfahren]

[0241] Titandioxid wurde mit einer Laborkunststoffmühle (Toyo Seiki Co., Ltd.) in ein Polypropylen (SunAllo-

mer: ein Produkt von MSS) eingearbeitet, so dass der Titandioxidgehalt 10 Gew.-% betragen würde. Das erhaltene Gemisch wurde durch ein Schmelzextrusionsverfahren auf die Oberfläche des Rohpapiers aufgetragen, um eine Schicht synthetischen Harzes mit einer Dicke von 30 µm herzustellen. So wurde ein Rohpapier zur Herstellung eines Behältnisses erhalten.

[0242] Aus dem Rohpapier wurde ein oval geformter flächenförmiger Rohling ausgestanzt. Der flächenförmige Rohling wurde radial mit Riellinien versehen, wie in [Fig. 8](#) dargestellt.

[0243] Der so erhaltene flächenförmige Rohling wurde zwischen einem Paar von oberem und unterem Formwerkzeug zur Herstellung eines oval geformten Behältnisses mit einer Prüfformpresse (ein Produkt von Dai-Ichi Koki) bei 130°C unter 35 kg/cm² heißgepresst, um ein Behältnis mit einer Hauptachse von etwa 20 cm, einer Nebenachse von etwa 14 cm und einer Höhe von etwa 4 cm) zu erhalten, wie in [Fig. 9](#) gezeigt.

Beispiel 5-2

[0244] Ein Rohpapier zum Formpressen und dann das formgepresste Papierbehältnis wurden in der gleichen Art und Weise wie in Beispiel 5-1 hergestellt, außer dass die folgenden drei Zellstoffarten (1) bis (3) verwendet wurden, dass der Titandioxidgehalt auf 8 Gew.-% geändert wurde und dass die Schicht synthetischen Harzes mit einer Dicke von 40 µm hergestellt wurde:

- (1) Im Handel erhältlicher NBKP mit 450 ml CSF, 50 g/m²
- (2) Monterey-Kiefer TMP mit 300 ml CSF/im Handel erhältlicher NBKP mit 150 ml CSF (70/30), Mahlgrad nach dem Mischen: 280 ml CSF, 200 g/m²
- (3) Im Handel erhältlicher NBKP mit 450 ml CSF, 50 g/m²

Referenzbeispiel 5-1

[0245] Das Rohpapier zum Formpressen und dann das formgepresste Papierbehältnis wurden in der gleichen Art und Weise, wie in Beispiel 5-1 hergestellt, außer dass nur das Polypropylen (SunAllomer: ein Produkt von MSS) ohne Titandioxid verwendet wurde, um eine Schicht synthetischen Harzes mit einer Dicke von 30 µm herzustellen.

[0246] Das in den Beispielen und dem Referenzbeispiel erhaltene formgepresste Behältnis wurde durch das folgende Verfahren bewertet:

Verfahren zur Bewertung der Oberfläche

[0247] Vom Bördelrand oder Rand jedes formgepressten Behältnisses wurde eine Probe genommen. Ein Stück (20 mm in Längsrichtung) davon wurde mit einem Mikrofarbdifferenzmessgerät R-30 (Nippon Denshoku Kokyo) untersucht. Die Farbdifferenz (WB-Wert) wurde an 10 Stellen bestimmt. Der Fleckdurchmesser betrug 0,6 mm. Wenn der R-Wert (Differenz zwischen dem Maximum und dem Minimum) 10 Punkte oder mehr betrug, wurden die Ergebnisse mit X dargestellt und wenn er weniger als 10 Punkte betrug, wurden die Ergebnisse mit O dargestellt.

Tabelle 7

	Rohpapier			Synthetisches Harz	TiO ² (Gew.-%)	Oberfläche
	Flächengewicht	Dichte (der äußeren Schicht)	Dichte (der gesamten Sch.)			
	g/m ²	g/cm ³	g/cm ³			
Bsp. 5-1	250	0,80	0,50	PP	10	O
Bsp. 5-2	300	0,80	0,60	PP	8	O
Ref.-Bsp. 1	250	0,80	0,50	PP	0	X

Beispiel 6-1

[0248] Ein Rohpapier zum Formpressen wurde in der gleichen Art und Weise erhalten wie das von Beispiel 2-1. Eine Folie aus aliphatischem Polyester (Handelsname: Bionolle, Showa Highpolymer Co., Ltd.) mit einer

Dicke von 40 µm wurde durch ein Schmelzextrusionsverfahren auf die Oberfläche dieses Rohpapiers aufgebracht, um ein Laminat herzustellen, das als Flächengebilde zum Formpressen von Papierbehältnissen verwendet werden sollte.

[0249] Aus dem Rohpapier wurde ein oval geformter flächenförmiger Rohling ausgestanzt. Der flächenförmige Rohling wurde radial mit Riillinien versehen, wie in [Fig. 8](#) dargestellt.

[0250] Der flächenförmige Rohling wurde zwischen einem Paar von oberem und unterem Formwerkzeug zur Herstellung einer oval geformten Papierschale mit einer Prüfformpresse (ein Produkt von Dai-Ichi Koki) bei 130°C unter 35 kg/cm² heißgepresst, um ein Behältnis mit einer Hauptachse von etwa 20 cm, einer Nebenachse von etwa 14 cm und einer Höhe von etwa 4 cm) zu erhalten, wie in [Fig. 9](#) gezeigt.

Referenzbeispiel 6-1

[0251] Ein formgepresstes Papierbehältnis wurde in der gleichen Art und Weise erhalten wie das von Beispiel 6-1, außer dass der aliphatische Polyester, der auf die Oberfläche des Rohpapiers zum Formpressen aufgetragen wurde, um ein Laminat herzustellen, durch Polypropylen ersetzt wurde.

[0252] Die Ergebnisse der Wertebestimmung und der Bewertung in dem vorstehenden Beispiel und Vergleichsbeispiel sind in Tabelle 8 dargestellt.

[0253] Das Bewertungsverfahren war folgendes:

[Biologische Abbaubarkeit]

[0254] Die formgepressten Papierbehältnisse wurden für 6 Monate in der Erde vergraben und dann wurden sie herausgenommen und der Grad ihrer Zersetzung geprüft.

Tabelle 8

	Laminatharz	Zustand nach 6 Monaten Aufbewahrung in der Erde
Beispiel 6-1	Aliphatischer Polyester	Vom Behältnis verblieb nur eine geringe Menge an Papierfasern aber nichts von seiner ursprünglichen Form
Referenzbsp. 6-1	Polypropylen	Das Papier war teilweise zersetzt und die Laminatschicht vollständig verblieben

[0255] Aus der Darstellung in vorstehender Tabelle 8 ist ersichtlich, dass die Verwendung eines biologisch abbaubaren Harzes als äußere Schicht für den erfindungsgemäßen flächenförmigen Rohling die Umweltbelastung verringert.

Patentansprüche

1. Rohpapier zum Formpressen, das den folgenden Bedingungen (1) bis (4) genügt:

- (1) einer Zugfestigkeit (JIS-P 8113) von mindestens 2,0 kN/m;
- (2) einer Bruchdehnung (JIS-P 8113) von mindestens 1,5%,
- (3) einer kritischen Druckspannung, definiert durch die folgende Formel, im Bereich vom 1 bis 10 MPa:

$$\text{kritische Druckspannung} = A/B$$

wobei A die durch JIS-P 8126 bestimmte Druckfestigkeit darstellt und B die Fläche des belasteten Teils des Prüfstücks bei der Bestimmung der Druckfestigkeit darstellt, und
 (4) einem Grad an Druckverformung, verursacht durch Aufbringen von Druckspannung von 20 kgf/cm² in Richtung der Dicke von mindestens 10%.

2. Rohpapier zum Formpressen nach Anspruch 1, umfassend Holzstoff.

3. Rohpapier zum Formpressen, umfassend eine Schicht mit hoher Dichte und eine Schicht mit geringer Dichte, wobei die Schicht mit hoher Dichte eine Dichte von 0,7 bis 0,9 g/cm³ aufweist und die Schicht mit ge-

ringer Dichte eine Dichte von weniger als $0,7 \text{ g/cm}^3$ aufweist, und wobei das Rohpapier ein Flächengewicht von 100 bis 500 g/cm^2 und eine Dichte von $0,4$ bis $0,7 \text{ g/cm}^3$ aufweist.

4. Rohpapier zum Formpressen nach Anspruch 3, wobei die Schicht mit geringer Dichte hauptsächlich Zellstoff, ausgewählt aus Holzstoff, gewellten Fasern und merzerisiertem Zellstoff, umfasst.

5. Rohpapier zum Formpressen nach Anspruch 4, wobei die Schicht mit geringer Dichte hauptsächlich aus Holzstoff besteht.

6. Rohpapier zum Formpressen nach Anspruch 5, wobei der Holzstoff ein Thermoholzstoff (TMP) ist.

7. Rohpapier zum Formpressen nach den Ansprüchen 1 bis 6, weiter umfassend eine Riss verhindernde Schicht, die eine Bruchdehnung von mindestens 5% aufweist, auf mindestens einer Oberfläche davon.

8. Rohpapier zum Formpressen nach Anspruch 7, wobei die Bruchdehnung mindestens 6% beträgt.

9. Rohpapier zum Formpressen nach Anspruch 7, wobei die Riss verhindernde Schicht ein Flächengewicht von 50 bis 150 g/m^2 aufweist.

10. Rohpapier zum Formpressen nach den Ansprüchen 1 bis 9, weiterhin umfassend eine Schicht synthetischen Harzes auf mindestens einer Oberfläche davon.

11. Rohpapier zum Formpressen nach Anspruch 10, wobei das synthetische Harz aus Polyethylen, Polypropylen, Polymethylpenten, Polyethylenterephthalat, Polybutylenterephthalat, Polyamid, Ethylen/Vinylalkoholcopolymer, Polystyrol und Polyacrylnitril ausgewählt ist.

12. Rohpapier zum Formpressen nach Anspruch 10, wobei das synthetische Harz ein biologisch abbaubares thermoplastisches Harz ist, ausgewählt aus 3-Hydroxybutyrat/3-Hydroxyvaleratcopolymer, 3-Hydroxybutyratpolymer, Polycaprolacton, Polyglycolid, Polyvinylalkohol, Polyvinylalkohol/Stärkekomposit und Cellulosederivaten.

13. Rohpapier zum Formpressen nach Anspruch 10, wobei die Schicht synthetischen Harzes weiterhin ein Pigment enthält.

14. Rohpapier zum Formpressen nach Anspruch 13, wobei das Pigment aus Calciumcarbonat, Kaolin, Ton, Talk, Titaniumoxid und Kunststoffen ausgewählt ist.

15. Formgepresstes Papierbehältnis, welches durch Ziehen aus dem Rohpapier zum Formpressen nach den Ansprüchen 1 bis 14 erhältlich ist.

16. Formgepresstes Papierbehältnis nach Anspruch 15, das der folgenden Formel:

$$0,15 \leq H/(S2)^{1/2}$$

genügt,

wobei $S2$ die Fläche der Öffnung am oberen Teil des Behältnisses darstellt und H die Höhe darstellt.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

FIG.1A

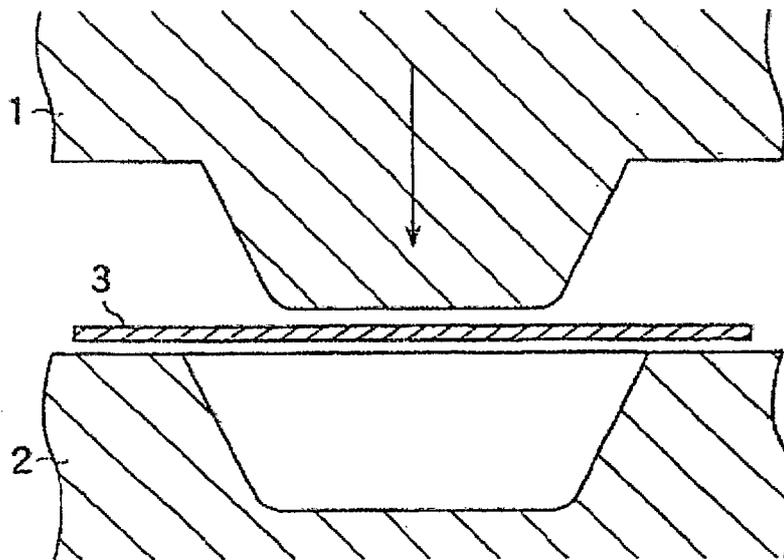


FIG.1B

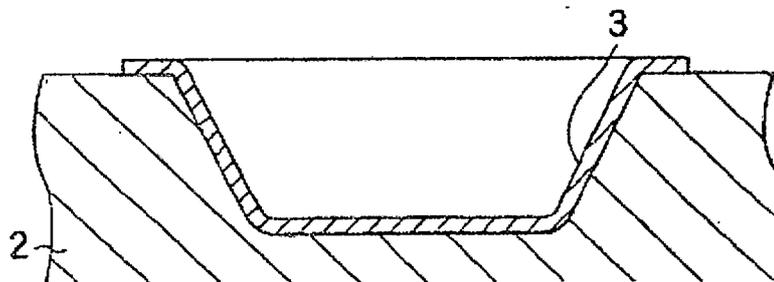


FIG.2

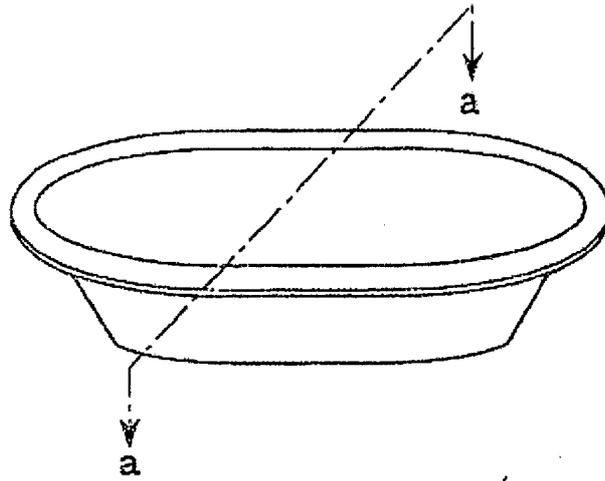


FIG.3

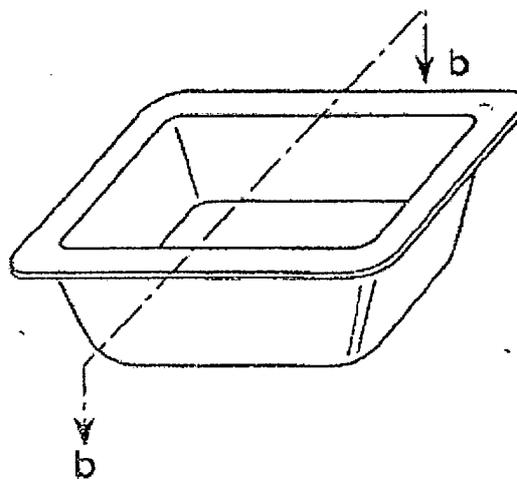


FIG.4

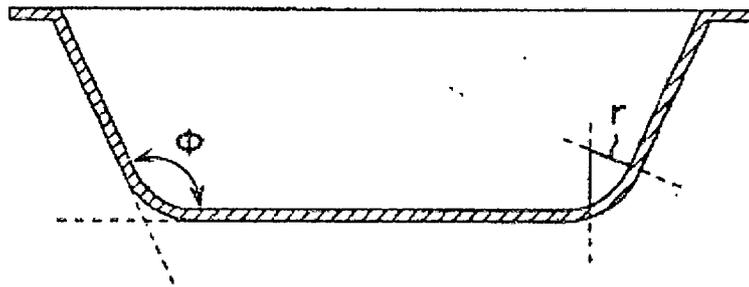


FIG.5

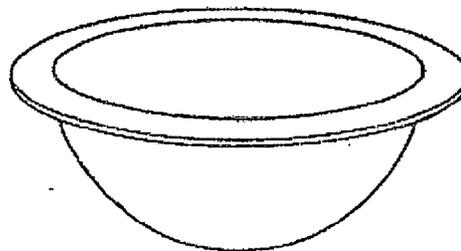


FIG.6

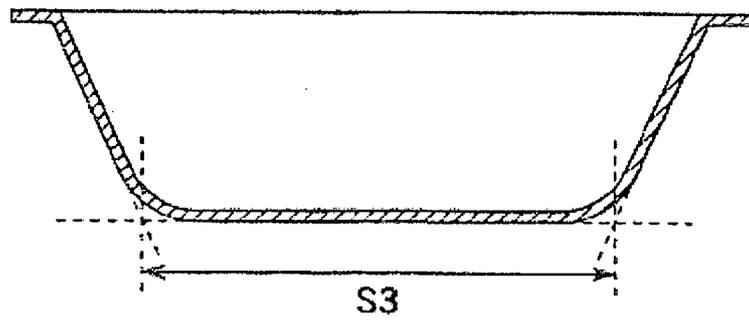


FIG.7

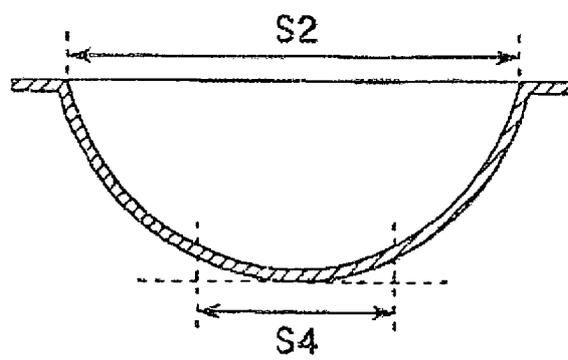


FIG.8

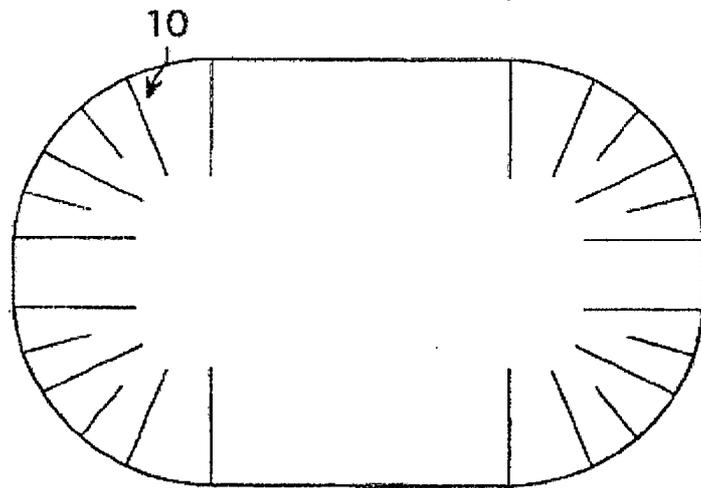


FIG.9

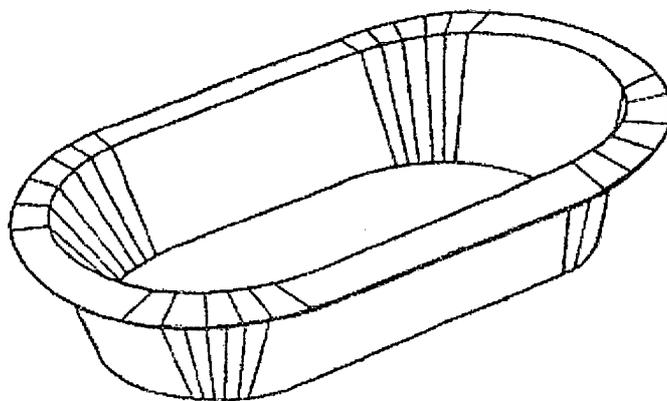


FIG.10

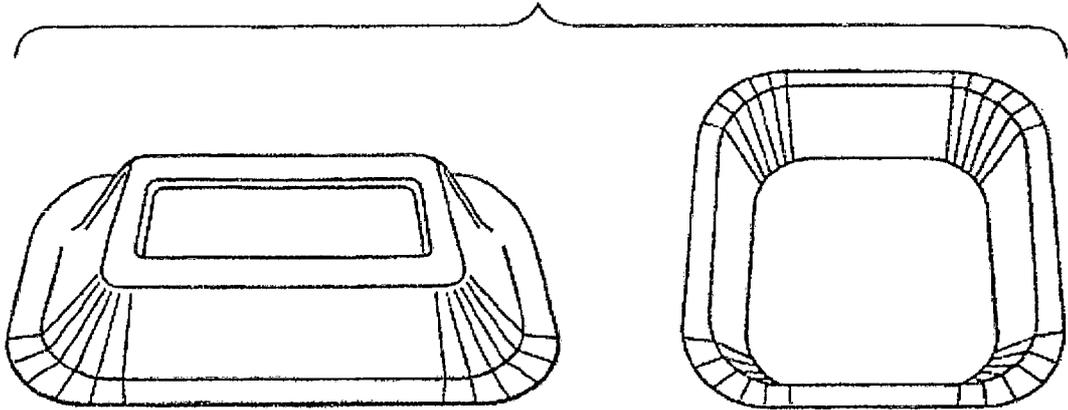


FIG.11

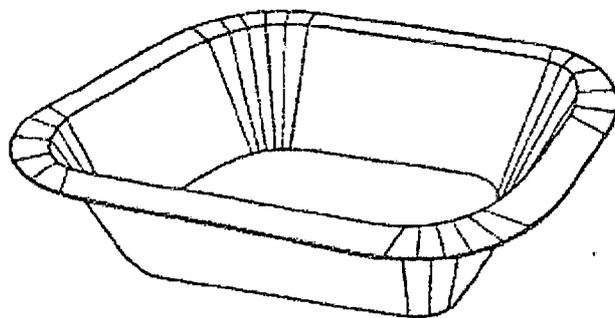


FIG.12

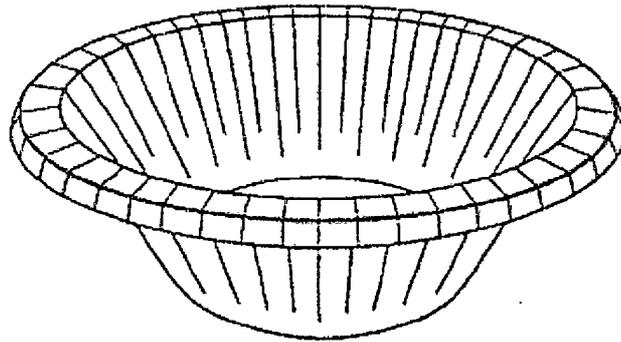


FIG.13

