

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第5898552号
(P5898552)

(45) 発行日 平成28年4月6日(2016.4.6)

(24) 登録日 平成28年3月11日(2016.3.11)

(51) Int.Cl.
C08J 9/14 (2006.01)

F I
C08J 9/14 C E T

請求項の数 6 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2012-79007 (P2012-79007)	(73) 特許権者	000002440
(22) 出願日	平成24年3月30日 (2012.3.30)		積水化成品工業株式会社
(65) 公開番号	特開2013-209449 (P2013-209449A)		大阪府大阪市北区西天満二丁目4番4号
(43) 公開日	平成25年10月10日 (2013.10.10)	(74) 代理人	100106909
審査請求日	平成26年11月10日 (2014.11.10)		弁理士 棚井 澄雄
		(74) 代理人	100064908
			弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100094400
			弁理士 鈴木 三義
		(74) 代理人	100106057
			弁理士 柳井 則子
		(72) 発明者	今野 孝
			茨城県古河市下辺見1336番地2 積水 化成品工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ポリスチレン系樹脂発泡シート及びポリスチレン系樹脂製の成形容器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

厚みが1.0～2.0mmの範囲内であり、全体密度が0.06～0.11g/cm³の範囲内であるポリスチレン系樹脂発泡シートであって、

シート表裏面の一方又は両方は、表面から全体厚みの20%までの表層の密度が0.10～0.15g/cm³の範囲内（但し、表層密度>全体密度である）であり、

前記表層の平均気泡径（D1）が20～60μmの範囲内であり、

表層以外の内部の平均気泡径（D2）が111μm以下であり、

表層と内部との平均気泡径の比（D1/D2）が0.3～0.6の範囲内であることを特徴とするポリスチレン系樹脂発泡シート。

10

【請求項 2】

厚みが1.5～5.0mmの範囲内であり、

全体密度が0.02～0.07g/cm³の範囲内であり、

表面から全体厚みの20%までの表層の平均気泡径が60～120μmの範囲内であるポリスチレン系樹脂製の成形容器。

【請求項 3】

トレイ形状である請求項2に記載のポリスチレン系樹脂製の成形容器。

【請求項 4】

容器本体と、該容器本体の一部とヒンジ部を介して接続された蓋体とを備えた納豆容器である請求項2又は3に記載のポリスチレン系樹脂製の成形容器。

20

【請求項 5】

表層の密度が 0.08 g/cm^3 以上である、請求項 2 ~ 4 のいずれか一項に記載のポリスチレン系樹脂製の成形容器。

【請求項 6】

全体の平均気泡径が $128 \text{ }\mu\text{m}$ 以上である、請求項 2 ~ 5 のいずれか一項に記載のポリスチレン系樹脂製の成形容器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、トレーや納豆容器などの食品包装容器の製造用などに使用されるポリスチレン系樹脂発泡シートに関し、特に、軽量でありながら十分な強度を有する成形容器を製造可能なポリスチレン系樹脂発泡シート及び成形容器に関する。

10

【背景技術】

【0002】

ポリスチレン系樹脂発泡シートは、軽量で、高強度の割れ難い容器として、例えばトレーや納豆容器などの食品包装容器などとして汎用されている。食品包装容器の分野において、容器の低価格化、軽量化の要望は常にあり、近年の容器リサイクル法の施行によりその要求はさらに強いものとなっている。

この要求に対応するため、容器の軽量化が種々試みられてきているが、軽量化による弊害として、容器脆性や突き刺し強度が低くなってしまう問題がある。

20

従来、ポリスチレン系樹脂発泡シートを用いて製造される容器に関して、例えば、特許文献 1 ~ 3 に開示された技術が提案されている。

【0003】

特許文献 1 には、容器を順次搬送する工程、搬送装置上で容器内へ内容物を充填する工程、搬送装置間又は / 及び搬送装置上で容器底面を滑らす工程を少なくとも含む自動充填包装に使用される、ポリスチレン系樹脂押出発泡シートを熱成形して得られる容器であって、該容器は少なくとも底面がポリスチレン系樹脂発泡体よりなり、且つ容器底面の動摩擦係数が 0.9 以下であることを特徴とするポリスチレン系樹脂発泡容器が開示されている。

【0004】

30

特許文献 2 には、ポリスチレン系樹脂発泡シートを熱成形して複数個の成形体が接続したシート成形体を、熱線によって個々の成形体に分離し製品とする方法に使用されるポリスチレン系樹脂発泡シートにおいて、該発泡シート中の灰分が 0.35 質量% 以下であることを特徴とするポリスチレン系樹脂発泡シートが開示されている。

【0005】

特許文献 3 には、納豆を収納するための収納凹部が開口部周囲に平面方形のフランジ部を残して形成されてなる容器本体と、該容器本体にヒンジ部を介して連設された蓋体とよりなる納豆容器であって、前記蓋体は、外周部にフランジ部を残して、前記容器本体の収納凹部の開口部内側に嵌合し得る断面 U 字形をなすリブ状凸部が、前記ヒンジ部側を除く平面コ字形をなして閉蓋状態の下面側に突出形成され、該リブ状凸部の内側に沿って前記フランジ部と同一平面にある平面コ字形の平坦部を残して内方部が閉蓋状態の下面側へ膨出形成されることにより閉蓋状態の上面側に調味材収納袋を収容する凹部が形成されてなり、該凹部の開口における縦横の少なくとも一方の差し渡し寸法が、前記容器本体の底部下面における前記差し渡し寸法と対応する方向の差し渡し寸法より小さくされていることを特徴とする納豆容器が開示されている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開平 8 - 104386 号公報

【特許文献 2】特開 2004 - 35712 号公報

50

【特許文献3】特開2010-179934号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、前述した特許文献1～3に記載されている従来のポリスチレン系樹脂発泡シートは、シート厚み方向に存在する気泡の大きさが概略同程度で押出發泡成形されており、この発泡シートを加熱成形して得られる成形容器は、軽量化すると樹脂密度が全体的に減少するため、容器として要求される強度品質が低下してしまう。

【0008】

本発明は、前記事情に鑑みてなされ、軽量でありながら強度の要求品質を確保することが可能な成形容器を製造し得るポリスチレン系樹脂発泡シート及び成形容器の提供を課題とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0009】

前記課題を達成するため、本発明は、厚みが1.0～2.0mmの範囲内であり、全体密度が0.06～0.11g/cm³の範囲内であるポリスチレン系樹脂発泡シートであって、シート表裏面の一方又は両方は、表面から全体厚みの20%までの表層の密度が0.10～0.15g/cm³の範囲内（但し、表層密度>全体密度である）であり、前記表層の平均気泡径が20～60μmの範囲内であることを特徴とするポリスチレン系樹脂発泡シートを提供する。

20

【0010】

本発明のポリスチレン系樹脂発泡シートにおいて、前記表層の平均気泡径をD1、表層以外のシート内部の平均気泡径をD2としたとき、表層と内部との平均気泡径の比（D1/D2）が0.3～0.6の範囲内であることが好ましい。

【0011】

また本発明は、前記ポリスチレン系樹脂発泡シートを熱成形して得られた成形容器を提供する。

【0012】

また本発明は、厚みが1.5～5.0mmの範囲内であり、全体密度が0.02～0.07g/cm³の範囲内であり、表面から全体厚みの20%までの表層の平均気泡径が60～120μmの範囲内である成形容器を提供する。

30

【0013】

本発明の成形容器において、成形容器がトレー形状であることが好ましい。

【0014】

本発明の成形容器において、成形容器が容器本体と、該容器本体の一部とヒンジ部を介して接続された蓋体とを備えた納豆容器であることが好ましい。

【発明の効果】

【0015】

本発明のポリスチレン系樹脂発泡シートは、厚みが1.0～2.0mmの範囲内であり、全体密度が0.06～0.11g/cm³の範囲内であるポリスチレン系樹脂発泡シートであって、シート表裏面の一方又は両方は、表面から全体厚みの20%までの表層の密度が0.10～0.15g/cm³の範囲内（但し、表層密度>全体密度である）であり、前記表層の平均気泡径が20～60μmの範囲内である構成としたことによって、シート表裏面の一方又は両方の表層の密度が高くなり、この発泡シートを加熱成形する際に発泡させても、前記気泡構造の特徴を保ち、強度が必要な表層側を強くすることができるため、強度の要求性能を満たしつつ軽量化が可能な成形容器を製造することができる。

40

【0016】

本発明の成形容器は、厚みが1.5～5.0mmの範囲内であり、全体密度が0.02～0.07g/cm³の範囲内であり、表面から全体厚みの20%までの表層の平均気泡径が60～120μmの範囲内である構成としたことによって、強度が必要な表層側を強

50

くすることができるため、強度の要求性能を満たしつつ軽量化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】ポリスチレン系樹脂発泡シートの製造装置の一例を示す構成図である。

【図2】実施例1で製造した発泡シートの断面の拡大画像である。

【図3】比較例1で製造した発泡シートの断面の拡大画像である。

【図4】実施例で製造した納豆容器の構造を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

(ポリスチレン系樹脂発泡シート)

本発明のポリスチレン系樹脂発泡シートは、厚みが1.0～2.0mmの範囲内であり、全体密度が0.06～0.11g/cm³の範囲内であるポリスチレン系樹脂発泡シートであって、シート表裏面の一方又は両方は、表面から全体厚みの20%までの表層の密度が0.10～0.15g/cm³の範囲内（但し、表層密度>全体密度である）であり、前記表層の平均気泡径が20～60μmの範囲内であることを特徴としている。

【0019】

図2は、本発明に係る実施例1で製造されたポリスチレン系樹脂発泡シートの断面の拡大画像である。図2に示す本発明のポリスチレン系樹脂発泡シートは、断面の気泡構造が、シート表面と裏面とに、密度が内部（厚み方向中央部）よりも大きく、平均気泡径が内部よりも小さい表層を備えた三層構造になっている。表層の密度は、0.10～0.15g/cm³の範囲内であり、平均気泡径が50μm～100μmの範囲内である。

一方、図3は、従来技術に相当する比較例1で製造されたポリスチレン系樹脂発泡シートの断面の拡大画像である。この比較例1のポリスチレン系樹脂発泡シートは、断面の気泡構造が、比重、平均気泡径ともに厚み方向にほぼ同等になっている。

【0020】

本発明のポリスチレン系樹脂発泡シートは、厚みが1.0～2.0mmの範囲内であり、1.0～1.6mmの範囲内であることが好ましく、1.0～1.4mmの範囲内であることがより好ましい。

ポリスチレン系樹脂発泡シートの厚みが前記範囲内であれば、ポリスチレン系樹脂発泡シートを熱成形する際に発泡させて、適度な厚みのトレーや納豆容器などの成形容器を製造することができる。厚みが前記範囲未満では、強度の要求品質を満たす成形容器を得難くなる。厚みが前記範囲を超えると、得られる成形容器の厚みが必要以上に厚くなったり、軽量の成形容器を提供する課題を達成できないおそれがある。

【0021】

本発明のポリスチレン系樹脂発泡シートは、全体密度が0.06～0.11g/cm³の範囲内であり、0.07～0.11g/cm³の範囲内であることが好ましく、0.08～0.11g/cm³の範囲内であることがより好ましい。

ポリスチレン系樹脂発泡シートの全体密度が前記範囲内であれば、ポリスチレン系樹脂発泡シートを熱成形する際に発泡させて、強度の要求品質を満たすトレーや納豆容器などの成形容器を製造することができる。全体密度が前記範囲未満では、強度の要求品質を満たす成形容器を得難くなる。密度が前記範囲を超えると、軽量の成形容器を提供する課題を達成できないおそれがある。

【0022】

本発明のポリスチレン系樹脂発泡シートは、シート表裏面の一方又は両方の表層の密度が0.10～0.15g/cm³の範囲内（但し、表層密度>全体密度である）であり、0.11～0.15g/cm³の範囲内であることが好ましく、0.12～0.15g/cm³の範囲内であることがより好ましい。

表層の密度が前記範囲未満であると、内部（厚み方向中央部）の密度と表層密度との差が小さくなって、成形容器の強度低下を招くおそれがある。表層の密度が前記範囲を超えると、軽量の成形容器を提供する課題を達成できないおそれがある。

10

20

30

40

50

【0023】

本発明のポリスチレン系樹脂発泡シートは、シート表裏面の一方又は両方の表層の平均気泡径が $20 \sim 60 \mu\text{m}$ の範囲内であり、 $25 \sim 60 \mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましく、 $30 \sim 60 \mu\text{m}$ の範囲内であることがより好ましい。

表層の平均気泡径が前記範囲未満であると、軽量で、強度の要求品質を満たす成形容器を得難くなる。表層の平均気泡径が前記範囲を超えると、強度の要求品質を満たす成形容器を得難くなる。

【0024】

本発明のポリスチレン系樹脂発泡シートにおいて、前記表層の平均気泡径を D_1 、表層以外のシート内部の平均気泡径を D_2 としたとき、表層と内部との平均気泡径の比(D_1 / D_2)が $0.3 \sim 0.6$ の範囲内であることが好ましく、 $0.4 \sim 0.6$ の範囲内であることがより好ましい。

10

前記平均気泡径の比(D_1 / D_2)が前記範囲未満であると、軽量で、強度の要求品質を満たす成形容器を得難くなる。前記平均気泡径の比(D_1 / D_2)が前記範囲を超えると、強度の要求品質を満たす成形容器を得難くなる。

【0025】

本発明のポリスチレン系樹脂発泡シートを構成するポリスチレン系樹脂としては、通常発泡体とし得るもので、且つ剛性のある発泡体となし得るものであればいかなるものも使用できる。その例としてはスチレン、メチルスチレン、エチルスチレン、イソプロピルスチレン、ジメチルスチレン、パラメチルスチレン、クロロスチレン、ブロモスチレン、ビニルトルエン、ビニルキシレンの単独重合体又は無水マレイン酸、アクリル酸、ブタジエン等との共重合体を使用できる。中でもポリスチレン、スチレン - 無水マレイン酸共重合体、スチレン - アクリル酸共重合体、耐衝撃性ポリスチレン、スチレン - アクリロニトリル共重合体、アクリロニトリル - ブタジエン - スチレン共重合体が好適に使用される。

20

【0026】

前記ポリスチレン系樹脂を発泡するために発泡剤が使用される。かかる発泡剤としては、二酸化窒素、炭酸ガス、プロパン、 n -ブタン、 i -ブタン、 n -ペンタン、 i -ペンタン、及びこれらの2種以上混合して使用される。本発明のポリスチレン系樹脂発泡シートを製造する際、ポリスチレン系樹脂に前記発泡剤を加えて発泡させるために押出機が使用される。押出機のスクリュウは単軸であってもよく2軸であってもよい。また、例えば内径 90 mm のものと、内径 150 mm のものとを2連繋いだ構成で使用できる。2連繋いだ構成の押出機はポリスチレン系樹脂と発泡剤との混練性が良く、発泡性に優れるために好んで使用される。

30

【0027】

本発明のポリスチレン系樹脂発泡シートには、ポリスチレン系樹脂の製造分野で周知の各種添加剤を添加することができる。添加剤としては、例えば、気泡調整剤、酸化防止剤、金属不活性剤、難燃剤、紫外線吸収剤、架橋剤、連鎖移動剤、滑剤、可塑剤、充填材、強化材、顔料、染料、帯電防止剤などが挙げられる。

【0028】

図1は、本発明のポリスチレン系樹脂発泡シートを製造するために用いられる発泡シート製造装置の一例を示す図である。

40

本例の製造装置は、タンデム型押出機を構成する第1押出機1及び第2押出機2と、この第2押出機2の吐出口に取り付けられたダイ3(サーキュラーダイ)と、第1押出機1に熱可塑性樹脂と添加剤を供給する原料配合装置4と、この原料配合装置4からの供給原料を入れるホッパー5と、第1押出機1に接続された発泡剤圧入ポンプ6と、ダイ3の出口に隣接して設けられたプラグ7と、該プラグ7のシート引取り方向下流側に設けられた管状シート切開用のカッター8と、このカッター8で切開されて得られる2枚の発泡シート9にそれぞれ引取り力を加える引取りロール10と、引き取られた発泡シート9を巻き取り発泡シートロール11とする巻き取り機とを備えて構成されている。

【0029】

50

ダイ 3 とプラグ 7 との間には、図示していない冷却用送風機の送風口が設けられ、ダイ 3 の環状開口から筒状に押し出され、発泡した筒状発泡体の内側と外側に冷却用のエアーを吹き付け、該筒状発泡体を冷却しながらプラグ 7 外周面に導くようになっている。

【 0 0 3 0 】

ホッパー 5 からタンデム型押出機の第 1 押出機 1 内に投入された樹脂と添加剤は、第 1 押出機 1 内で熔融混合されて樹脂熔融物となり、この樹脂熔融物に発泡剤圧入ポンプ 6 を経て発泡剤が圧入されて、樹脂熔融物と混合される。

次いでこの混合物は、第 2 押出機 2 に供給され、さらに混練され、適当な温度に冷却された後、第 2 押出機 2 の吐出口に取り付けられたダイ 3 の樹脂流路に導かれる。そして、ダイ 3 の樹脂流路に導かれた熔融混合物は、ダイ 3 の出口（樹脂流路の出口）で任意の押出量でもって、大気中に円筒状に押出され、そして押出されると同時に発泡する。

【 0 0 3 1 】

この発泡により得られた円筒状の発泡シートは、冷却用のプラグ 7 で冷却された後、所定箇所がカッター 8 によって切り裂かれ、平面状に展開されて 2 枚の発泡シート 9 となる。これらの発泡シート 9 はそれぞれ、引取りロール 10 で引っ張られ、ロール状に巻き取られて、発泡シートロール 11 となる。

【 0 0 3 2 】

本発明のポリスチレン系樹脂発泡シートは、厚みが 1 . 0 ~ 2 . 0 mm の範囲内であり、全体密度が 0 . 0 6 ~ 0 . 1 1 g / c m ³ の範囲内であるポリスチレン系樹脂発泡シートであって、シート表裏面の一方又は両方は、表面から全体厚みの 2 0 % までの表層の密度が 0 . 1 0 ~ 0 . 1 5 g / c m ³ の範囲内（但し、表層密度 > 全体密度である）であり、前記表層の平均気泡径が 2 0 ~ 6 0 μ m の範囲内である構成としたことによって、シート表裏面の一方又は両方の表層の密度が高くなり、この発泡シートを加熱成形する際に発泡させても、前記気泡構造の特徴を保ち、強度が必要な表層側を強くすることができるため、強度の要求性能を満たしつつ軽量化が可能な成形容器を製造することができる。

【 0 0 3 3 】

（成形容器）

本発明の成形容器は、厚みが 1 . 5 ~ 5 . 0 mm の範囲内であり、全体密度が 0 . 0 2 ~ 0 . 0 7 g / c m ³ の範囲内であり、表面から全体厚みの 2 0 % までの表層の平均気泡径が 6 0 ~ 1 2 0 μ m の範囲内である。

また、本発明の成形容器は、前述した本発明のポリスチレン系樹脂発泡シートを熱成形して得られたものであることが好ましい。前記ポリスチレン系樹脂発泡シートを熱成形して得られた成形容器は、熱成形後にも前記ポリスチレン系樹脂発泡シートの気泡構造の特徴を保ち、強度が必要な表層側を強くすることができるため、強度の要求性能を満たしつつ軽量化を図ることができる。

【 0 0 3 4 】

本発明の成形容器の形状は特に限定されず、例えば、角形、円形、楕円形、半円形、扇形などの種々の形状のトレイ、井状、コップ形状、納豆容器などの角形で蓋付の容器などの種々の形状の成形容器などが挙げられる。

【 0 0 3 5 】

図 4 は、本発明の成形容器の一例である納豆容器 A を示す図である。

本例の納豆容器 A は、上面に開口する断面凹状をなし、内容物である納豆 B を収納するための収納凹部 22 が開口部 23 の周囲に平面方形のフランジ部 24 を残して形成される容器本体 21 と、該容器本体 21 の一側端にヒンジ部 26 を介して開閉自在に連設された蓋体 25 とからなる。通常、前記容器本体 21 のフランジ部 24 は納豆生産ラインでの移送用の支持部材やアーム部材等による受け部として利用される。前記ヒンジ部 26 は、例えば図のように平行な 2 条の V 形溝により 1 8 0 ° 折曲できるように形成される。

【 0 0 3 6 】

前記蓋体 25 は、外周部にフランジ部 27 を残して、前記収納凹部 22 の開口部 23 の内側に嵌合し得る内外二重壁の断面 U 字形をなすりブ状凸部 28 が、前記ヒンジ部 26 側

10

20

30

40

50

を除いて実質的に平面コ字形をなすように閉蓋時に容器本体 25 と対向する下面側（容器内面側）に突出形成されている。さらに、前記リブ状凸部 28 の内側に沿って前記フランジ部 27 と同一平面にある平面コ字形をなす平坦部 29 を残して内方部が閉蓋時の下面側（容器内面側）へ膨出形成されることにより、閉蓋時の上面側（容器外面側）に、醤油タレや芥子等の調味材をそれぞれ開封可能な袋に収納してなる調味材収納袋を収容するための凹部 30 が形成されている。前記凹部 30 は、前記ヒンジ部 26 側に前記平坦部 29 及びリブ状凸部 28 を有しないことで、該ヒンジ部 26 側に拡張形成されており、これにより前記調味材収納袋を収容できる空間が確保されている。

前記蓋体 25 には、閉蓋状態において収納凹部 2 に収納されている納豆 B の発酵、熟成に必要な空気を取り入れるために、例えば前記凹部 30、平坦部 29、リブ状凸部 28 等の部分の所要個所に、通気性は有するがゴミ等の侵入は抑制できる針孔状等の通気用の細孔 31 が適当な間隔で形成されている。

【0037】

本発明の成形容器は、厚みが 1.5 ~ 5.0 mm の範囲内であり、1.5 ~ 3.5 mm の範囲内であることが好ましい。

成形容器の厚みが前記範囲未満であると、成形容器の強度低下を招くおそれがある。成形容器の厚みが前記範囲を超えると、成形容器の厚みが必要以上に厚くなったり、軽量の成形容器を提供する課題を達成できないおそれがある。

【0038】

本発明の成形容器は、全体密度が 0.02 ~ 0.07 g / cm³ の範囲内であり、0.02 ~ 0.05 g / cm³ の範囲内であることが好ましい。

成形容器の全体密度が前記範囲未満であると、成形容器の強度低下を招くおそれがある。成形容器の全体密度が前記範囲を超えると、軽量の成形容器を提供する課題を達成できないおそれがある。

【0039】

本発明の成形容器は、表面から全体厚みの 20 % までの表層の平均気泡径が 60 ~ 120 μm の範囲内であり、80 ~ 120 μm の範囲内であることが好ましい。

表層の平均気泡径が前記範囲未満であると、軽量で、強度の要求品質を満たす成形容器を得難くなる。表層の平均気泡径が前記範囲を超えると、強度の要求品質を満たす成形容器を得難くなる。

【0040】

本発明の成形容器は、強度が必要な表層側を強くすることができるため、強度の要求性能を満たしつつ軽量化を図ることができる。

【実施例】

【0041】

[実施例 1]

（ポリスチレン樹脂発泡シートの製造）

図 1 に示すように、押出機として内径 115 mm 押出機と 180 mm 押出機が連結されたタンデム押出機を備えた製造装置を用い、ポリスチレン樹脂発泡シートを製造した。

ポリスチレン樹脂として PS ジャパン社製の G9305（商品名）100 質量%と、該樹脂 100 質量部に対し発泡核剤として東洋スチレン社製の DSM-1401A（商品名）を 0.5 質量部添加した配合原料を第 1 押出機に供給し、押出機内で 200 ~ 230 で熔融、混練した後、発泡剤としてブタン（イソノルマル = 70 / 30 質量%）を樹脂 100 質量部に対して 4.0 質量部添加し、更に混練した。その後、発泡に適した樹脂温度 148 まで冷却した。

さらに、第 2 押出機先端部に取り付けた口径 170 mm でスリットクリアランス 0.25 mm に設定されたサーキュラーダイより、吐出量 350 kg / h で発泡剤含有樹脂を押し出し、発泡させた後、冷却して円筒状発泡シートとした。

この際、押し出された後の円筒状シートを冷却するエアー（温度は 32 ）の風量は外周側（表）を 0.032 m³ / m²、内面側（裏）を 0.032 m³ / m² とした。

10

20

30

40

50

続いて、この円筒状発泡シートを左右に設けたカッターで切開して2枚の一次シートとした。それぞれの一次シートは、多段のロール間で延伸を加えながら、巻きロールに巻き取った。この巻き取りの際、一次シートのMD方向に延伸を加えるため、引き取り速度を 26.0 m/min とした。シート幅 1050 mm 、シート厚み 1.2 mm 、全体密度 0.09 g/cm^3 （発泡倍数：11.5倍）のポリスチレン樹脂発泡シートを得た。

【0042】

（成形容器の製造）

ポリスチレン発泡シート成形用の小型単発成形機を用い、該シートを成形する直前のシート厚みが $2.0 \sim 2.2$ 倍となるように加熱し、表面温度を 80°C に調整した雄雌嵌合金型で開口部 $80\text{ mm} \times 80\text{ mm}$ 、底部の $60\text{ mm} \times 60\text{ mm}$ 、深さ 25 mm 、肉厚約 2.3 mm の容器を成形し、得られた容器をニクロム線で外形が $100\text{ mm} \times 100\text{ mm}$ になるように切り出した。

【0043】

以上の通り製造したポリスチレン樹脂発泡シート、及び納豆容器について、＜シート厚みの測定＞、＜密度の測定＞、＜平均気泡径の測定＞、＜天地圧縮強度の測定＞、＜突刺し強度の測定＞、＜成形性の評価＞、＜脆性の評価＞の各測定・評価を下記の方法・条件で実施した。その結果を表1に記す。

【0044】

＜シート厚みの測定＞

ポリスチレン系樹脂発泡シートの幅方向の両端 20 mm を除いた部分を、幅方向に等間隔9点以上をダイヤルシックネスゲージSM-112（テクロック社製）を使用して厚みを測定し、この値を相加平均によって平均厚みを求めた。

【0045】

＜密度の測定＞

・全体密度：ポリスチレン系樹脂発泡シートの幅方向の両端 20 mm を除いた部分を、幅方向に等間隔に9点以上、 $10\text{ cm} \times 10\text{ cm}$ に切り取り、各切片の質量を測定する。さらに各切片をダイヤルシックネスゲージSM-112（テクロック社製）を使用して厚みを測定し、体積を測定し、下記の計算式より密度を算出し、各切片の密度を相加平均した値を全体密度とした。

$$\text{密度}(\text{g/cm}^3) = \text{試験片質量}(\text{g}) / \text{試験片体積}(\text{cm}^3)$$

・表層密度：シート厚みの測定により測定したシート厚みの 20% となるようにシート表面から、スライサー（フォーチュナ社（ドイツ）製スプリッティングマシン、型式AB-320-D）にて、スライスしたものを幅 25 mm 、長さ 150 mm にカットした後、その質量と体積を測定し、下記の計算式より表層密度を算出した。

$$\text{表層密度}(\text{g/cm}^3) = \text{試験片質量}(\text{g}) / \text{試験片体積}(\text{cm}^3)$$

ただし、測定用試験片は、成形後72時間以上経過した試料から切り取り、 $23 \pm 2.50\text{ RH}\%$ または $27 \pm 2.65\text{ RH}\%$ の雰囲気条件に16時間以上放置したものである。

・内部密度：内部密度は、前記表層密度にて表裏面の表層から全体厚みの 20% をスライスした試料の残りの部分を幅 25 mm 、長さ 150 mm にカットしたものを試験片とし、該試験片の質量と体積を測定し、前記表層密度と同様に内部密度を算出した。

$$\text{内部密度}(\text{g/cm}^3) = \text{試験片質量}(\text{g}) / \text{試験片体積}(\text{cm}^3)$$

・容器底部表層密度：成形容器の底部で平坦となる位置を $25\text{ mm} \times 25\text{ mm}$ に切り出し、厚みをダイヤルシックネスゲージSM-112（テクロック社製）を使用して測定し、該厚みの 20% となるように表面からスライサー（フォーチュナ社（ドイツ）製スプリッティングマシン、型式AB-320-D）にてスライスする。そのスライス片の質量と体積を測定し、下記の測定式より底部表層密度を求めた。

$$\text{底部表層密度}(\text{g/cm}^3) = \text{試験片質量}(\text{g}) / \text{試験片体積}(\text{cm}^3)$$

・フランジ部表層密度：成形容器のフランジ部で平坦となる位置を $5\text{ mm} \times 50\text{ mm}$ に切り出し、厚みをダイヤルシックネスゲージSM-112（テクロック社製）を使用して測

定し、該厚みの20%となるように表面からスライサー（フォーチュナ社（ドイツ）製スプリッティングマシン、型式AB-320-D）にてスライスする。そのスライス片の質量と体積を測定し、下記の測定式よりフランジ部表層密度を求めた。

フランジ部表層密度（ g / cm^3 ）＝試験片質量（ g ）／試験片体積（ cm^3 ）

【0046】

<平均気泡径の測定>

・シートの平均気泡径：シートの平均気泡径（ D ）は、シートの幅方向に等間隔で10箇所、押出方向に垂直方向の断面を顕微鏡で撮影し、各々の断面写真についてシート厚み（ t ）を測定する。次に、各断面写真の厚さ方向に直線を引き、直線と交わる全ての気泡の数（ N ）を数える。このようにして得られた t と N から各断面写真について気泡径（ t / N ）を計算し、10箇所の（ t / N ）の平均を平均気泡径（ D ）とする。なお、直線を描くにあたっては、できるだけ直線が気泡に点接触することなく貫通した状態となるようにする。また、一部の気泡が直線に点接触している場合には、この気泡も気泡数に含める。

・シートの内部気泡径：シートの内部気泡径（ D_2 ）は、前記平均気泡径測定で測定したシート厚み（ t ）から、シート表裏両面のシート表面から20%の厚みの表層厚み（ t_1 ）を除いた長さ（ t_2 ）を測定する。次に、前記平均気泡径測定で各断面写真の厚さ方向に引いた直線に交わる気泡の内、 t_2 間にある気泡の数（ N_2 ）を数える。このようにして得られた t_2 と N_2 から各断面写真について気泡径（ t_2 / N_2 ）を計算し、10箇所の（ t_2 / N_2 ）の平均を表層気泡径（ D_2 ）とする。なお、 t_2 間において、直線の両端部が気泡を貫通することなく、気泡内に位置した状態となる場合には、直線の両端部が位置している気泡も気泡数に含める。また、一部の気泡が直線に点接触している場合には、この気泡も気泡数に含める。

・シートの表層気泡径：シートの表層気泡径（ D_1 ）は、前記平均気泡径測定で測定したシート厚み（ t ）のシート表面から20%の厚みを表層厚みとする（ t_1 ）。次に、前記平均気泡径測定で各断面写真の厚さ方向に引いた直線に交わる気泡の内、 t_1 間にある気泡の数（ N_1 ）を数える。このようにして得られた t_1 と N_1 から各断面写真について気泡径（ t_1 / N_1 ）を計算し、10箇所の（ t_1 / N_1 ）の平均を表層気泡径（ D_1 ）とする。なお、 t_1 間において、直線の端部が気泡を貫通することなく、気泡内に位置した状態となる場合には、直線の端部が位置している気泡も気泡数に含める。また、一部の気泡が直線に点接触している場合には、この気泡も気泡数に含める。

・容器底部平均気泡径：容器底部平均気泡径（ D_3 ）は、成型容器を切断した容器底部断面を任意に10箇所、顕微鏡で撮影し、各々の断面写真について容器底部厚み（ t_3 ）を測定する。次に、各断面写真の厚さ方向に直線を引き、直線と交わる全ての気泡の数（ N_3 ）を数える。このようにして得られた t_3 と N_3 から各断面写真について気泡径（ t_3 / N_3 ）を計算し、10箇所の（ t_3 / N_3 ）の平均を容器底部平均気泡径（ D_3 ）とする。なお、直線を描くにあたっては、できるだけ直線が気泡に点接触することなく貫通した状態となるようにする。また、一部の気泡が直線に点接触している場合には、この気泡も気泡数に含める。

・容器底部表層気泡径：容器底部表層気泡径（ D_4 ）は、前記容器底部平均気泡径測定で測定した底部厚み（ t_3 ）の表面から20%の厚みを容器底部表層厚みとする（ t_4 ）。次に、前記容器底部平均気泡径測定で各断面写真の厚さ方向に引いた直線に交わる気泡の内、 t_4 間にある気泡の数（ N_4 ）を数える。このようにして得られた t_4 と N_4 から各断面写真について気泡径（ t_4 / N_4 ）を計算し、10箇所の（ t_4 / N_4 ）の平均を容器底部表層気泡径（ D_4 ）とする。なお、 t_4 間において、直線の端部が気泡を貫通することなく、気泡内に位置した状態となる場合には、直線の端部が位置している気泡も気泡数に含める。また、一部の気泡が直線に点接触している場合には、この気泡も気泡数に含める。

・フランジ部平均気泡径：容器フランジ部平均気泡径（ D_5 ）は、容器フランジ部を任意に10箇所切断し、その断面を顕微鏡で撮影し、各々の断面写真についてフランジ厚み（ t_5 ）を測定する。次に、各断面写真の厚さ方向に直線を引き、直線と交わる全ての気泡

の数（ N_5 ）、を数える。このようにして得られた t_5 と N_5 から各断面写真について気泡径（ t_5 / N_5 ）を計算し、10箇所（ t_5 / N_5 ）の平均をフランジ部平均気泡径（ D_5 ）とする。なお、直線を描くにあたっては、できるだけ直線が気泡に点接触することなく貫通した状態となるようにする。また、一部の気泡が直線に点接触している場合には、この気泡も気泡数に含める。

・フランジ部表層気泡径：容器フランジ部表層気泡径（ D_6 ）は、前記フランジ部平均気泡径測定で測定したフランジ厚み（ t_5 ）の表面から20%の厚みをフランジ部表層厚みとする（ t_6 ）。次に、前記フランジ部平均気泡径測定で各断面写真の厚さ方向に引いた直線に交わる気泡の内、 t_6 間にある気泡の数（ N_6 ）を数える。このようにして得られた t_6 と N_6 から各断面写真について気泡径（ t_6 / N_6 ）を計算し、10箇所（ t_6 / N_6 ）の平均を表層気泡径（ D_6 ）とする。なお、 t_6 間において、直線の端部が気泡を貫通することなく、気泡内に位置した状態となる場合には、直線の端部が位置している気泡も気泡数に含める。また、一部の気泡が直線に点接触している場合には、この気泡も気泡数に含める。

【0047】

< 天地圧縮強度の測定 >

テンシロン万能試験機 R T G - 1 3 1 0（オリエンテック社製）を用い、表面に空気抜き用の溝が掘られた専用板の上に容器を底部が上になるように設置する。 $\phi 120$ mmの圧縮板で、試験速度 100 mm/min で容器を圧縮する。最大 10 mm まで圧縮し、この時の最大荷重の平均値をその容器の天地圧縮強度（単位：N）とする。

【0048】

< 突刺し強度の測定 >

食品衛生法における「食品、添加物等の規格基準 第3：器具及び容器包装」（昭和57年厚生省告示第20号）の「2．強度等試験法」に準拠して測定した。即ち、テンシロン万能試験機 R T G - 1 3 1 0（オリエンテック社製）を用い、直径 1 mm 、先端部直径 0.5 mm の針を、突刺し速度 50 mm/分 で容器内側の底面中央に突き刺し、針が容器を貫通する際の強度を測定して、突刺し強度とした。

【0049】

< 成形性の評価 >

加熱成形した容器の状態から、以下の評価基準に照らして成形性を評価した。

良好（○）：穴あきや亀裂、シワを生じない。

やや不良（△）：穴あきや亀裂は生じないが、全体的に均一ではない。

不良（×）：穴あきや亀裂、シワが生じる。

【0050】

< 脆性の評価 >

加熱成形して得られた容器を24時間以上自然状態で放置後、容器に瞬間的に力を加えた際に、以下の評価基準に照らして脆性を評価した。

良好（○）：容易に欠けず、亀裂が生じない。

不良（×）：容易に欠け、亀裂が生じる。

【0051】

[実施例 2]

円筒状シートを冷却するエアーの風量を、外周側を $0.038 \text{ m}^3 / \text{m}^2$ 、内面側を $0.032 \text{ m}^3 / \text{m}^2$ としたこと以外は、実施例1と同様にしてポリスチレン樹脂発泡シート、及び納豆容器を製造した。得られたポリスチレン樹脂発泡シート、及び納豆容器について、実施例1と同様の測定・評価を行った。その結果を表1に記す。

【0052】

[実施例 3]

円筒状シートを冷却するエアーの風量を、外周側を $0.032 \text{ m}^3 / \text{m}^2$ 、内面側を $0.035 \text{ m}^3 / \text{m}^2$ としたこと以外は、実施例1と同様にしてポリスチレン樹脂発泡シート、及び納豆容器を製造した。得られたポリスチレン樹脂発泡シート、及び納豆容器につ

いて、実施例 1 と同様の測定・評価を行った。その結果を表 1 に記す。

【 0 0 5 3 】

[実施例 4]

発泡核剤添加量を 0 . 6 5 質量部に変更したこと以外は、実施例 1 と同様にしてポリスチレン樹脂発泡シート、及び納豆容器を製造した。得られたポリスチレン樹脂発泡シート、及び納豆容器について、実施例 1 と同様の測定・評価を行った。その結果を表 1 に記す。

【 0 0 5 4 】

[実施例 5]

発泡核剤添加量を 0 . 4 3 質量部とし、円筒状シートを冷却するエアーの風量を、外周側を $0 . 0 3 6 \text{ m}^3 / \text{m}^2$ 、内面側を $0 . 0 3 4 \text{ m}^3 / \text{m}^2$ としたこと以外は、実施例 1 と同様にしてポリスチレン樹脂発泡シート、及び納豆容器を製造した。得られたポリスチレン樹脂発泡シート、及び納豆容器について、実施例 1 と同様の測定・評価を行った。その結果を表 1 に記す。

10

【 0 0 5 5 】

[比較例 1]

発泡核剤添加量を 0 . 3 2 質量部とし、円筒状シートを冷却するエアーの風量を、外周側を $0 . 0 2 0 \text{ m}^3 / \text{m}^2$ 、内面側を $0 . 0 2 5 \text{ m}^3 / \text{m}^2$ としたこと以外は、実施例 1 と同様にしてポリスチレン樹脂発泡シート、及び納豆容器を製造した。得られたポリスチレン樹脂発泡シート、及び納豆容器について、実施例 1 と同様の測定・評価を行った。その結果を表 1 に記す。

20

【 0 0 5 6 】

[比較例 2]

円筒状シートを冷却するエアーの風量を、外周側を $0 . 0 5 5 \text{ m}^3 / \text{m}^2$ 、内面側を $0 . 0 5 5 \text{ m}^3 / \text{m}^2$ としたこと以外は、実施例 1 と同様にしてポリスチレン樹脂発泡シート、及び納豆容器を製造した。得られたポリスチレン樹脂発泡シート、及び納豆容器について、実施例 1 と同様の測定・評価を行った。その結果を表 1 に記す。

【 0 0 5 7 】

[比較例 3]

ポリスチレン樹脂発泡シートの全体密度を $0 . 1 4 \text{ g} / \text{cm}^3$ (発泡倍数：7 . 0 倍) としたこと以外は、実施例 1 と同様にしてポリスチレン樹脂発泡シート、及び納豆容器を製造した。得られたポリスチレン樹脂発泡シート、及び納豆容器について、実施例 1 と同様の測定・評価を行った。その結果を表 1 に記す。

30

【 0 0 5 8 】

[比較例 4]

円筒状シートを冷却するエアーの風量を、外周側を $0 . 0 3 1 \text{ m}^3 / \text{m}^2$ 、内面側を $0 . 0 3 1 \text{ m}^3 / \text{m}^2$ とし、ポリスチレン樹脂発泡シートの全体密度を $0 . 0 5 \text{ g} / \text{cm}^3$ (発泡倍数：1 8 . 5 倍) としたこと以外は、実施例 1 と同様にしてポリスチレン樹脂発泡シート、及び納豆容器を製造した。得られたポリスチレン樹脂発泡シート、及び納豆容器について、実施例 1 と同様の測定・評価を行った。その結果を表 1 に記す。

40

【 0 0 5 9 】

[比較例 5]

発泡核剤添加量を 1 . 0 0 質量部とし、円筒状シートを冷却するエアーの風量を、外周側を $0 . 0 1 4 \text{ m}^3 / \text{m}^2$ 、内面側を $0 . 0 1 4 \text{ m}^3 / \text{m}^2$ としたこと以外は、実施例 1 と同様にしてポリスチレン樹脂発泡シート、及び納豆容器を製造した。得られたポリスチレン樹脂発泡シート、及び納豆容器について、実施例 1 と同様の測定・評価を行った。その結果を表 1 に記す。

【 0 0 6 0 】

【表 1】

		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5
風量	表	[m ³ /m ²]	0.032	0.038	0.032	0.032	0.032	0.055	0.032	0.031	0.014
	裏	[m ³ /m ²]	0.032	0.032	0.035	0.032	0.025	0.055	0.032	0.031	0.014
発泡核剤添加量		[質量部]	0.50	0.50	0.50	0.65	0.32	0.50	0.50	0.50	1.00
シート厚み		[mm]	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
倍率		[倍]	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	7.0	18.0	11.5
全体密度		[g/cm ³]	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.14	0.05	0.09
表層密度	表	[g/cm ³]	0.11	0.15	0.11	0.10	0.08	0.20	0.15	0.10	0.05
	裏	[g/cm ³]	0.11	0.11	0.14	0.10	0.07	0.20	0.15	0.10	0.05
内部密度		[g/cm ³]	0.06	0.05	0.05	0.06	0.07	0.02	0.11	0.03	0.08
平均気泡径 (D)		[μm]	67	75	75	80	109	71	75	80	48
内部気泡径 (D 2)		[μm]	102	103	103	90	120	180	100	103	48
表層気泡径 (D 1)	表	[μm]	60	48	60	53	96	37	60	60	48
	裏	(B)/(A)	0.6	0.5	0.6	0.6	0.8	0.2	0.6	0.6	1.0
		[μm]	60	60	48	53	96	37	60	60	48
		(B)/(A)	0.6	0.6	0.5	0.6	0.8	0.2	0.6	0.6	1.0
容器底部表層密度		[g/cm ³]	0.08	0.12	0.08	0.08	0.06	0.15	0.12	0.08	0.04
容器底部平均気泡径 (D 3)		[μm]	128	144	144	135	209	135	144	153	92
容器底部表層気泡径 (D 4)		[μm]	115	115	92	102	184	71	115	115	92
フレンジ部表層密度		[g/cm ³]	0.08	0.08	0.11	0.08	0.05	0.15	0.12	0.08	0.04
フレンジ部平均気泡径 (D 5)		[μm]	128	144	144	135	209	135	144	153	92
フレンジ部表層気泡径 (D 6)		[μm]	115	92	115	102	230	345	173	197	92
天地圧縮強度		[kgf]	8.1	10.3	8.8	7.9	6.3	11.2	13.1	5.1	4.8
突刺し強度		[kgf]	0.35	0.34	0.48	0.40	0.25	0.40	0.57	0.12	0.28
成型性			○	○	○	○	○	×	○	△	△
脆性			○	○	○	○	×	×	○	×	○

【0061】

表 1 の結果から、本発明に係る実施例 1 ～ 5 で製造した納豆容器（成形容器）は、表面から全体厚みの 20 % までの表層の密度が 0.10 ～ 0.15 g/cm³ の範囲内（但し、表層密度 > 全体密度である）であり、前記表層の平均気泡径が 20 ～ 60 μm の範囲内

10

20

30

40

50

である本発明に係るポリスチレン系樹脂発泡シートを熱成形して製造したものであり、得られた納豆容器は、軽量でありながら強度に優れていた。また、得られた納豆容器は、突刺し強度が高くなり、成形性及び脆性に関しても良好であった。

【 0 0 6 2 】

一方、比較例 1 は、厚み方向で平均気泡径がほぼ同じサイズのポリスチレン系樹脂発泡シートとなり、得られた納豆容器は、天地圧縮強度及び突き刺し強度が実施例 1 ～ 5 のものよりも劣っており、さらに脆性が不良となった。

また比較例 2 は、表層密度が本発明の範囲よりも大きいポリスチレン系樹脂発泡シートとなり、得られた納豆容器は、成形性及び脆性が不良となった。

また比較例 3 は、全体密度が本発明の範囲を超えているポリスチレン系樹脂発泡シートとなり、得られた納豆容器は、軽量化することができなかった。

10

また比較例 4 は、全体密度が低いポリスチレン系樹脂発泡シートとなり、得られた納豆容器は、天地圧縮強度及び突刺し強度が実施例 1 ～ 5 のものよりも劣っており、成形性がやや不良となり、脆性が不良となった。

また比較例 5 は、表層密度が本発明の範囲よりも小さいポリスチレン系樹脂発泡シートとなり、得られた納豆容器は、天地圧縮強度及び突刺し強度が実施例 1 ～ 5 のものよりも劣っており、成形性がやや不良となった。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 6 3 】

本発明は、トレーや納豆容器などの食品包装容器の製造用などに使用されるポリスチレン系樹脂発泡シートに関し、特に、軽量でありながら十分な強度を有する成形容器を製造可能なポリスチレン系樹脂発泡シート、それを用いて成形された成形容器に関する。

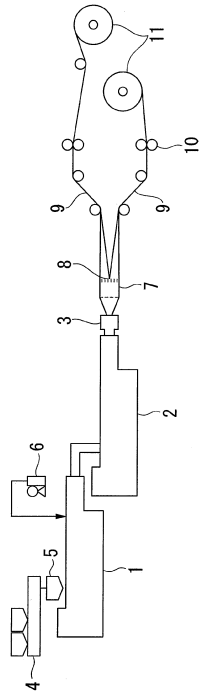
20

【 符号の説明 】

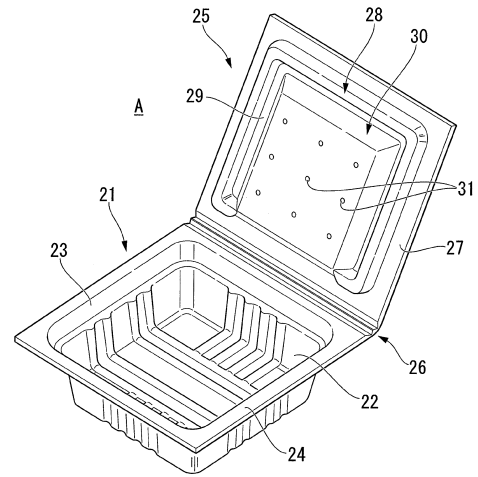
【 0 0 6 4 】

1 ... 第 1 押出機、 2 ... 第 2 押出機、 3 ... ダイ、 4 ... 原料配合装置、 5 ... ホッパー、 6 ... 発泡剤圧入ポンプ、 7 ... プラグ、 8 ... カッター、 9 ... 発泡シート、 10 ... 引取りロール、 11 ... 発泡シートロール、 A ... 納豆容器（成形容器）、 21 ... 容器本体、 22 ... 収納凹部、 23 ... 開口部、 24 ... フランジ部、 25 ... 蓋体、 26 ... ヒンジ部、 27 ... フランジ部、 28 ... リブ状凸部、 29 ... 平坦部、 30 ... 凹部、 31 ... 細孔。

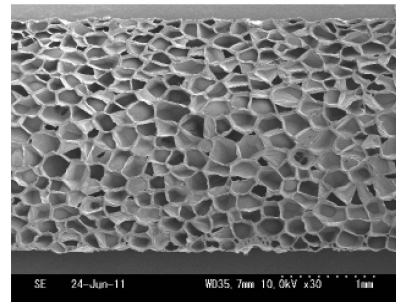
【図 1】



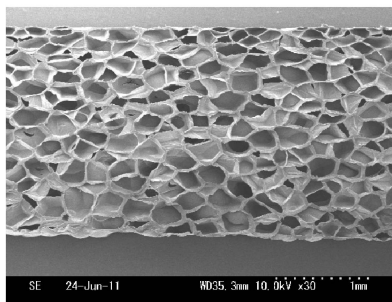
【図 4】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

審査官 相田 元

- (56)参考文献 特開2001-088252(JP,A)
特開平07-165969(JP,A)
特開2000-025088(JP,A)
特開平10-016025(JP,A)
特開2001-158416(JP,A)
特開2003-082146(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
C08J 9/00-9/42