

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-158065

(P2012-158065A)

(43) 公開日 平成24年8月23日(2012.8.23)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B32B 27/30 (2006.01)	B32B 27/30 B	3E033
B32B 5/18 (2006.01)	B32B 5/18	3E067
B65D 1/26 (2006.01)	B65D 1/26 Z	3E084
B65D 1/34 (2006.01)	B65D 1/34	3E086
B65D 77/20 (2006.01)	B65D 77/20 D	4F100
審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 20 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2011-18855 (P2011-18855)
 (22) 出願日 平成23年1月31日 (2011.1.31)

(71) 出願人 000131810
 株式会社ジェイエスピー
 東京都千代田区丸の内三丁目4番2号
 (74) 代理人 100109601
 弁理士 廣澤 邦則
 (72) 発明者 岩本 晃
 栃木県鹿沼市さつき町17 株式会社ジェ
 イエスピー鹿沼第一工場内
 (72) 発明者 齋藤 良成
 栃木県鹿沼市さつき町17 株式会社ジェ
 イエスピー鹿沼第一工場内
 Fターム(参考) 3E033 AA10 BA22 BB08 CA01 CA07
 CA08 DA02 DA08
 3E067 BA10A BB17A BB25A BC07A CA17
 CA18 EA17 EA32
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ポリスチレン系樹脂積層発泡シート及び該発泡シートからなる容器

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、高い耐熱性を有するとともに耐衝撃性、生産性、経済性に優れたポリスチレン系樹脂積層発泡シートを提供し、更に該積層発泡シートを用いて得られる、耐熱性、耐衝撃性、生産性及び経済性に優れた容器を提供することを、その課題とするものである。

【解決手段】 本発明のポリスチレン系樹脂積層発泡シートは、ピカット軟化温度110以上のポリスチレン系樹脂を基材樹脂とする見かけ密度0.05~0.5g/cm³の第一発泡層と、ピカット軟化温度110未満のポリスチレン系樹脂を基材樹脂とする見かけ密度0.05~0.5g/cm³の第二発泡層とが共押出により積層されてなる、厚み0.5~3mmの積層発泡シートであって、前記ピカット軟化温度110以上のポリスチレン系樹脂が、該樹脂中にポリフェニレンエーテル樹脂を10~50重量%含み、積層発泡シート全体の独立気泡率が80%以上であることを特徴とする。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ピカット軟化温度 110 以上のポリスチレン系樹脂を基材樹脂とする見かけ密度 $0.05 \sim 0.5 \text{ g/cm}^3$ の第一発泡層と、ピカット軟化温度 110 未満のポリスチレン系樹脂を基材樹脂とする見かけ密度 $0.05 \sim 0.5 \text{ g/cm}^3$ の第二発泡層とが共押出により積層されてなる、厚み $0.5 \sim 3 \text{ mm}$ の積層発泡シートであって、前記ピカット軟化温度 110 以上のポリスチレン系樹脂が、該樹脂中にポリフェニレンエーテル樹脂を 10 ~ 50 重量% 含み、積層発泡シート全体の独立気泡率が 80 % 以上であることを特徴とするポリスチレン系樹脂積層発泡シート。

【請求項 2】

積層発泡シート全体の見かけ密度が $0.05 \sim 0.35 \text{ g/cm}^3$ であることを特徴とする請求項 1 に記載のポリスチレン系樹脂積層発泡シート。

【請求項 3】

前記ピカット軟化温度 110 以上のポリスチレン系樹脂が、ポリフェニレンエーテル樹脂 60 ~ 80 重量% とポリスチレン 20 ~ 40 重量% (ただし、両者の合計が 100 重量である。) とを予め溶融混練してなる変性ポリフェニレンエーテル樹脂と、ポリスチレン及び/またはスチレン - (メタ) アクリル酸共重合体との混合物であり、前記ポリスチレン及び/またはスチレン - (メタ) アクリル酸共重合体の 260 、 100 sec^{-1} における溶融粘度 B に対する前記変性ポリフェニレンエーテル樹脂の 260 、 100 sec^{-1} における溶融粘度 A の比 (A/B) が 2.0 未満であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のポリスチレン系樹脂積層発泡シート。

【請求項 4】

第一発泡層と第二発泡層との重量比が $20 : 80 \sim 80 : 20$ であることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載のポリスチレン系樹脂積層発泡シート。

【請求項 5】

第一発泡層の見かけ密度 D_1 に対する第二発泡層の見かけ密度 D_2 の比 (D_2/D_1) が $1.0 \sim 3.0$ であることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載のポリスチレン系樹脂積層発泡シート。

【請求項 6】

第一発泡層のブタン含有量が 3 重量% 以下であることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載のポリスチレン系樹脂積層発泡シート。

【請求項 7】

第一発泡層の見かけ密度 D_1 に対する第一発泡層の表面から厚み方向へ $200 \mu\text{m}$ までの部分の見かけ密度 D_{1s} の比 (D_{1s}/D_1) が 1.5 以上であることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載のポリスチレン系樹脂積層発泡シート。

【請求項 8】

第一発泡層の見かけ密度 D_1 に対する第一発泡層の表面から厚み方向へ $200 \mu\text{m}$ までの部分の見かけ密度 D_{1s} の比 (D_{1s}/D_1) が 1.0 以上 1.5 未満である第一発泡層の表面に、熱可塑性樹脂フィルムが積層されてなることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載のポリスチレン系樹脂積層発泡シート。

【請求項 9】

第一発泡層の表面に、ゴム変性ポリスチレン系樹脂層を介して熱可塑性樹脂フィルムが積層されてなることを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載のポリスチレン系樹脂積層発泡シート。

【請求項 10】

請求項 1 ~ 9 のいずれかに記載のポリスチレン系樹脂積層発泡シートが第一発泡層を内側に向けて熱成形されてなる容器。

【請求項 11】

請求項 1 ~ 9 のいずれかに記載のポリスチレン系樹脂積層発泡シートが第一発泡層を内側に向けて熱成形されてなる容器と、該容器の開口部を閉塞する蓋体とからなり、該蓋体

10

20

30

40

50

はその外縁部の周囲に上方向に向かって延設された側壁部を備え、該蓋体の側壁部が該容器の開口部の内周面に沿って嵌入されてなる内嵌合容器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ポリスチレン系樹脂積層発泡シート及び該発泡シートからなる容器に関し、詳しくは、断熱性、耐熱性及び耐衝撃性に優れるポリスチレン系樹脂積層発泡シート及び該発泡シートからなる容器に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、マイクロウェーブ加熱方式の電子レンジが急速に普及するに伴って調理済食品の加熱にも電子レンジが使用されるようになってきている。そのため、それに適した容器として断熱性と耐熱性を兼ね備えた、ピカット軟化温度110以上のポリスチレン系樹脂、例えばスチレン-アクリル酸共重合樹脂、スチレン-メタクリル酸共重合樹脂、スチレン-無水マレイン酸共重合樹脂を発泡させた耐熱ポリスチレン系樹脂発泡シートを成形することにより得られる容器が普及している。また、前記耐熱ポリスチレン系樹脂発泡シートにポリプロピレン系樹脂フィルム等が積層された積層シートを成形することにより得られる容器も普及している。

【0003】

しかし、従来の耐熱ポリスチレン系樹脂発泡シート（以下、単に「耐熱発泡シート」ともいう。）は一般のポリスチレン系樹脂発泡シートに比べて耐衝撃性が劣ることから、次のような問題を有している。<1>耐熱発泡シートの生産時に、従来の耐熱ポリスチレン系樹脂の適正発泡温度ではシートに十分な延伸配向がかけられないため、一般的なポリスチレン発泡シートに比べて耐熱発泡シートは耐衝撃性が低く、シートの張力に留意しないとシートが割れて切断してしまい、生産性が低下してしまう。<2>耐熱発泡シートを熱成形して容器を生産する際に、耐熱発泡シートはロールから繰り出されて成形機に投入される。このとき、上記の如く耐熱発泡シートは脆いため、生産ライン上でシートの巻き方向と逆側に曲げられるような負荷がかかる場所があるとその場所で耐熱発泡シートが折れやすいことにより生産性が低下してしまう。<3>調理済食品の保管は、近年鮮度保持の観点から従来の冷蔵よりも低いチルド領域で行なわれることが主流となっている。しかし、従来の耐熱発泡シートは、上記理由から耐衝撃性が一般のポリスチレン系樹脂発泡シートに比べて劣るので、耐熱発泡シートを熱成形した容器では、商品のチルド輸送や保管時に、食品が容器の内側に衝突することにより容器が割れやすいという問題を抱えている。従って、従来の耐熱発泡シートには、これら<1>~<3>の問題の改善が望まれている。

【0004】

また耐熱ポリスチレン系樹脂はコストが高いため、<4>同程度の耐熱性能を有し、しかも経済的にも有利な耐熱性発泡シートの開発が望まれている。

【0005】

これらの課題を解決するために、特許文献1では耐熱ポリスチレン系樹脂発泡層と一般のポリスチレン系樹脂発泡層を積層した発泡シートが提案されている。しかし、このものは、一般のポリスチレン系樹脂発泡層側からの衝撃等に対する耐衝撃性は改善されているものの耐熱ポリスチレン系樹脂発泡層側からの耐衝撃性は十分に改善されているとはいえないものである。

【0006】

また、発泡シートを成形した容器として、近年、衛生性・安全性の観点から蓋を内嵌合することにより密閉性を高めた内嵌合容器が普及してきている。その一方、省資源=包装材料削減の指向から商品販売時に容器全体をフィルムで覆って蓋う包装形態から、帯状のフィルムで容器の一部を覆う簡易包装へ変化していることから、蓋の脱落を予防するために嵌合をきつくする必要が生じている。その結果、従来の耐熱ポリスチレン系樹脂を発泡させた耐熱発泡シートを熱成形した容器では、<5>蓋を強固に嵌め込む際に容器が割れや

10

20

30

40

50

すいという問題が増えており改善が求められている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2001-277442号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明は、前記の問題点に鑑み、高い耐熱性を有するとともに耐衝撃性、生産性、経済性に優れたポリスチレン系樹脂積層発泡シートを提供し、更に該積層発泡シートを用いて得られる、耐熱性、耐衝撃性、生産性及び経済性に優れた容器を提供することを、その課題とするものである。

10

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明によれば、以下に示すポリスチレン系樹脂積層発泡シート及び容器が提供される。

[1]

ビカット軟化温度110以上のポリスチレン系樹脂を基材樹脂とする見かけ密度0.05~0.5g/cm³の第一発泡層と、ビカット軟化温度110未満のポリスチレン系樹脂を基材樹脂とする見かけ密度0.05~0.5g/cm³の第二発泡層とが共押出により積層されてなる、厚み0.5~3mmの積層発泡シートであって、前記ビカット軟化温度110以上のポリスチレン系樹脂が、該樹脂中にポリフェニレンエーテル樹脂を10~50重量%含み、積層発泡シート全体の独立気泡率が80%以上であることを特徴とするポリスチレン系樹脂積層発泡シート。

20

[2]

積層発泡シート全体の見かけ密度が0.05~0.35g/cm³であることを特徴とする前記1に記載のポリスチレン系樹脂積層発泡シート。

[3]

前記ビカット軟化温度110以上のポリスチレン系樹脂が、ポリフェニレンエーテル樹脂60~80重量%とポリスチレン20~40重量%(ただし、両者の合計が100重量量である。)とを予め熔融混練してなる変性ポリフェニレンエーテル樹脂と、ポリスチレン及び/またはスチレン-(メタ)アクリル酸共重合体との混合物であり、前記ポリスチレン及び/またはスチレン-(メタ)アクリル酸共重合体の260、剪断速度100sec⁻¹における熔融粘度Bに対する前記変性ポリフェニレンエーテル樹脂の260、剪断速度100sec⁻¹における熔融粘度Aの比(A/B)が20未満であることを特徴とする前記1または2に記載のポリスチレン系樹脂積層発泡シート。

30

[4]

第一発泡層と第二発泡層との重量比が20:80~80:20であることを特徴とする前記1~3のいずれかに記載のポリスチレン系樹脂積層発泡シート。

[5]

第一発泡層の見かけ密度D₁に対する第二発泡層の見かけ密度D₂の比(D₂/D₁)が1.0~3.0であることを特徴とする前記1~4のいずれかに記載のポリスチレン系樹脂積層発泡シート。

40

[6]

第一発泡層のブタン含有量が3重量%以下であることを特徴とする前記1~5のいずれかに記載のポリスチレン系樹脂積層発泡シート。

[7]

第一発泡層の見かけ密度D₁に対する第一発泡層の表面から厚み方向へ200μmまでの部分の見かけ密度D_{1s}の比(D_{1s}/D₁)が1.5以上であることを特徴とする前記1~6のいずれかに記載のポリスチレン系樹脂積層発泡シート。

50

[8]

第一発泡層の見かけ密度 D_1 に対する第一発泡層の表面から厚み方向へ $200\ \mu\text{m}$ までの部分の見かけ密度 D_{1s} の比 (D_{1s} / D_1) が 1.0 以上 1.5 未満である第一発泡層の表面に、熱可塑性樹脂フィルムが積層されてなることを特徴とする前記 1 ~ 6 のいずれかに記載のポリスチレン系樹脂積層発泡シート。

[9]

第一発泡層の表面に、ゴム変性ポリスチレン系樹脂層を介して熱可塑性樹脂フィルムが積層されていることを特徴とする前記 1 ~ 7 のいずれかに記載のポリスチレン系樹脂積層発泡シート。

[10]

前記 1 ~ 9 のいずれかに記載のポリスチレン系樹脂積層発泡シートが第一発泡層を内側に向けて熱成形されてなる容器。

[11]

前記 1 ~ 9 のいずれかに記載のポリスチレン系樹脂積層発泡シートが第一発泡層を内側に向けて熱成形されてなる容器と、該容器の開口部を閉塞する蓋体とからなり、該蓋体はその外縁部の周囲に上方向に向かって延設された側壁部を備え、該蓋体の側壁部が該容器の開口部の内周面に沿って嵌入されてなる内嵌合容器。

【発明の効果】

【0010】

本発明の積層発泡シートは、特定範囲のピカット軟化温度を有する特定の基材樹脂及び特定範囲の見かけ密度を有する第一発泡層と、特定範囲のピカット軟化温度を有する特定の基材樹脂及び特定範囲の見かけ密度を有する第二発泡層とが積層された発泡シートからなることにより、高い耐熱性を有するとともに耐衝撃性、成形性、外観等が大幅に改善され、かつ経済性にも優れるものである。

また、本発明の内嵌合容器は、該積層発泡シートを、第一発泡層が内面側となるように熱成形されたものなので、特に耐衝撃性、内嵌合特性に優れた容器であり、食品包装用容器として好適に用いられるものである。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明のポリスチレン系樹脂積層発泡シート及び該積層発泡シートを用いて得られる容器について詳細に説明する。

本発明のポリスチレン系樹脂積層発泡シート（以下、単に積層発泡シートともいう。）は、ポリスチレン系樹脂を基材樹脂とする第一発泡層とポリスチレン系樹脂を基材樹脂とする第二発泡層とが積層されている積層発泡シートである。

【0012】

本発明におけるポリスチレン系樹脂としては、スチレンの単独重合体であるポリスチレン（GPPS）及びスチレン-アクリル酸共重合体や、スチレン-メタアクリル酸共重合体、スチレン-スチレン-無水マレイン酸共重合体などの耐熱性ポリスチレンから選択される 1 種又は 2 種以上の混合物、さらに、ポリスチレン及び/又は耐熱性ポリスチレンとポリフェニレンエーテル樹脂との混合物であって、ポリフェニレンエーテル樹脂の含有量が 50 重量% 以下の混合物が例示される。

【0013】

前記第一発泡層の基材樹脂は、ポリフェニレンエーテル樹脂を含むポリスチレン系樹脂である。従って、該第一発泡層は、耐熱性及び耐衝撃性に優れたものとなる。耐衝撃性が優れるのは、ポリフェニレンエーテル樹脂を混合することによって基材樹脂自体の耐衝撃性が高くなるためだけでなく、共押出發泡時の温度においても該混合物が十分に延伸配向することによって発泡層の耐衝撃性が高くなるためでもあると推察される。さらに、ポリフェニレンエーテル樹脂の含有量を調整することにより、所期の耐熱性及び耐衝撃性に調整することが可能となり、しかも高価なポリフェニレンエーテル樹脂が基材樹脂の一部に用いられているだけなので、安価に製造できるものである。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 4 】

前記第一発泡層を構成する基材樹脂のピカット軟化温度は110 以上、好ましくは112 以上、より好ましくは114 以上であることから、該基材樹脂は耐熱性に優れるものである。なお、耐熱性の観点からは、ピカット軟化温度の上限は特に限定されないが、その上限は概ね160 である。

【 0 0 1 5 】

本明細書におけるピカット軟化温度はJ I S K 7 2 0 6 (試験荷重はA法、液体加熱法における液体の昇温速度は50 /時) にて求められる。

【 0 0 1 6 】

第一発泡層の基材樹脂であるピカット軟化温度110 以上のポリスチレン系樹脂(以下、第一ポリスチレン系樹脂とも言う。)は、ポリフェニレンエーテル樹脂を10~50重量%、好ましくは20~40重量%含有する。ポリスチレンのピカット軟化温度は、100 程度であるが、ポリスチレンとポリフェニレンエーテル樹脂とを混合し配合比率を変えることにより、ピカット軟化温度を110 以上にすることができる。また、スチレン-アクリル酸共重合体やスチレン-メタクリル酸などのピカット軟化温度110 以上のポリスチレン系樹脂(以下、耐熱性ポリスチレンとも言う。)と、ポリフェニレンエーテル樹脂との混合物を用いることもできる。積層シートの耐衝撃性がより高くなるため、第一ポリスチレン系樹脂は、ポリスチレンとポリフェニレンエーテル樹脂との混合物であることが好ましい。

なお、ポリフェニレンエーテル樹脂の含有量が少なすぎると、積層シートの耐衝撃性が向上しないおそれがあり、特に、ポリスチレンとポリフェニレンエーテル樹脂との混合物の場合には、基材樹脂のピカット軟化温度が110 以上にならないおそれがある。一方、該含有量が多すぎると、独立気泡率が高い積層発泡シートを製造すること自体ができなくなるおそれがある。

【 0 0 1 7 】

第一発泡層を形成する、前記ポリスチレン及び/またはスチレン-(メタ)アクリル酸共重合体の260、切断速度100sec⁻¹における溶融粘度Bに対する前記変性ポリフェニレンエーテル樹脂の260、切断速度100sec⁻¹における溶融粘度Aの比(A/B)が20未満であることが好ましく、より好ましくは15未満である。A/Bが高すぎると、変性ポリフェニレンエーテル樹脂と、ポリスチレン及び/またはスチレン-(メタ)アクリル酸共重合体との混練性が低下し均一な発泡が阻害され、積層発泡シートの独立気泡率が低下するおそれや共押出發泡時に第一発泡層に高度な延伸配向がかからなくなり積層シートの耐衝撃製が低下するおそれがある。なお、通常は、A/Bの下限は1である。

【 0 0 1 8 】

上記溶融粘度は、例えば(株)東洋精機製作所製のキャピログラフ1Dなどの測定装置を使用して測定することができる。具体的には、シリンダー径9.55mm、長さ350mmのシリンダーと、ノズル径1.0mm、長さ10mmのオリフィスを用い、シリンダー及びオリフィスの設定温度を260 とし、測定試料約15gを該シリンダー内に入れ、5分間放置してから、せん断速度100sec⁻¹で溶融樹脂をオリフィスから紐状に押し出し、その時の溶融粘度を測定する。なお、変性ポリフェニレンエーテル樹脂、またはその他のポリスチレン系樹脂をそれぞれ2種類以上使用する場合には、予め溶融混合し、その溶融粘度を測定すればよい。

【 0 0 1 9 】

前記ポリフェニレンエーテル樹脂は、次の一般式(1)で表される。

【 0 0 2 0 】

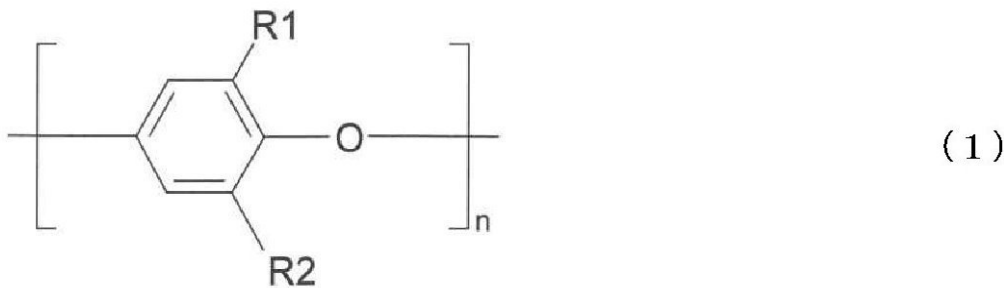
10

20

30

40

【化 1】



10

但し、 R_1 及び R_2 は、炭素数 1 ~ 4 のアルキル基又はハロゲン原子を示し、 n は重合度を表す正の整数である。

【0021】

該ポリフェニレンエーテル樹脂としては、例えば、ポリ(2,6-ジメチルフェニレン-1,4-エーテル)、ポリ(2,6-ジエチルフェニレン-1,4-エーテル)、ポリ(2,6-ジクロロフェニレン-1,4-エーテル)、ポリ(2,6-ジプロモフェニレン-1,4-エーテル)、ポリ(2-メチル-6-エチルフェニレン-1,4-エーテル)、ポリ(2-クロロ-6-メチルフェニレン-1,4-エーテル)、ポリ(2-メチル-6-イソプロピルフェニレン-1,4-エーテル)、ポリ(2,6-ジ- n -プロピルフェニレン-1,4-エーテル)、ポリ(2-プロモ-6-メチルフェニレン-1,4-エーテル)、ポリ(2-クロロ-6-プロモフェニレン-1,4-エーテル)、ポリ(2-クロロ-6-エチルフェニレン-1,4-エーテル)などが挙げられ、これらは単独で用いられても併用されてもよい。又、上記重合度 n は、通常、10 ~ 5000 のものが用いられる。

20

【0022】

第一ポリスチレン系樹脂は、前記ポリフェニレンエーテル樹脂 60 ~ 80 重量%とポリスチレン 20 ~ 40 重量% (ただし、両者の合計が 100 重量%である。)とを予め熔融混練してなる変性ポリフェニレンエーテル樹脂を用いることが好ましい。即ち、該変性ポリフェニレンエーテル樹脂と、ポリスチレン及び/または耐熱ポリスチレンとを混合することにより、ピカット軟化温度が 110 以上であると共にポリフェニレンエーテル樹脂の含有量が 10 ~ 50 重量%である基材樹脂とすることが好ましい。

30

【0023】

変性ポリフェニレンエーテル樹脂の熔融粘度は、260、剪断速度 100 sec^{-1} の条件において、500 ~ 6000 Pa·s が好ましく、より好ましくは 1000 ~ 5000 Pa·s である。変性ポリフェニレンエーテル樹脂の熔融粘度が前記範囲内であれば、ポリスチレン及び/または耐熱ポリスチレンとの均一な混合が容易である。

【0024】

なお、本発明の目的を阻害しない範囲で、第一発泡層の基材樹脂に、ゴム変性ポリスチレン、スチレン-アクリロニトリル共重合体、スチレン-ブタジエン-アクリロニトリル共重合体、スチレン-メチルスチレン共重合体、スチレン-メタクリル酸メチル共重合体、スチレン-メタクリル酸エチル共重合体、スチレン-アクリル酸メチル共重合体、スチレン-アクリル酸エチル共重合体などを添加することができる。

40

【0025】

第一発泡層の見かけ密度は $0.05 \sim 0.5 \text{ g/cm}^3$ 、好ましくは $0.07 \sim 0.3 \text{ g/cm}^3$ 、より好ましくは $0.1 \sim 0.25 \text{ g/cm}^3$ である。該密度が小さすぎる場合、熱成形を行うと、伸び不足により容器に亀裂や破れが生じる虞があり、容器の剛性が低下して容器としての機能も低下する。一方、該密度が大きすぎる場合には、熱成形して得られた容器が十分に軽量化できなくなる他、十分な断熱性や耐衝撃性が得られないおそ

50

れがある。

【0026】

本明細書における第一発泡層の見かけ密度、後述する第二発泡層及び積層発泡シートの見かけ密度は、測定試料の重量を測定し、該測定値を求める測定試料の体積で割って求めることができる。なお、各発泡層の重量及び体積の測定は、積層発泡シートから第一発泡層と第二発泡層とを切り分けた試験片について行うものとする。

また、積層発泡シート製造時の各発泡層の吐出量からそれぞれの発泡層の坪量を求め、該坪量をそれぞれの発泡層の厚みで除することによっても各発泡層の見かけ密度を求めることができる。なお、第一発泡層または第二発泡層のどちらかを着色しておけば厚みの測定が容易となる。

10

【0027】

前記第二発泡層を構成する基材樹脂は、ピカット軟化温度110未満のポリスチレン系樹脂(以下、第二ポリスチレン系樹脂ともいう。)である。食品を収容している容器を電子レンジで加熱すると、基本的には食品のみが加熱されるため、容器内面側から容器外面側へと熱が伝わっていく。このとき、耐熱性に優れる第一発泡層は食品からの熱では変形や破泡することなく、さらに断熱性にも優れるため第二発泡層には第一発泡層の表面側からは熱が伝わりにくく、第二発泡層の基材樹脂のピカット軟化温度が110未満であっても第二発泡層は変形しにくくなる。第二ポリスチレン系樹脂としては、<1>ポリスチレンのみを用いることや、<2>ポリスチレンと少量のポリフェニレンエーテル樹脂との混合物を用いることが好ましい。第二ポリスチレン系樹脂がポリスチレンである場合には、低コストで十分な耐衝撃性を有する積層発泡シートとなる。第二ポリスチレン系樹脂がポリスチレンと少量のポリフェニレンエーテル樹脂との混合物である場合には、上記<1>の場合よりも、コストを大幅に高くすることなく、第二発泡層がより耐熱性及び耐衝撃性に優れたものとなり、さらに共押出時に第二発泡層の独立気泡構造を維持しやすくなる

20

【0028】

前記<2>の混合物の配合は、上記観点から、ポリスチレン90重量%超100重量%未満とポリフェニレンエーテル樹脂0重量%超10重量%未満との混合物(ただし、両者の合計が100重量%である。)が好ましい。

【0029】

第二発泡層の見かけ密度は0.05~0.5g/cm³、好ましくは0.07~0.3g/cm³、より好ましくは0.1~0.25g/cm³である。該密度が小さすぎる場合、熱成形を行うと、伸び不足により容器に亀裂や破れが生じる虞があり、容器の剛性が低下して容器としての機能も低下する。一方、該密度が大きすぎる場合には、熱成形して得られた容器が十分に軽量化できなくなる他、十分な耐衝撃性が得られないおそれがある。

30

【0030】

本発明の積層発泡シートの厚みは、0.5~3.0mmが好ましく、より好ましくは0.7~2.5mmである。該厚みが上記範囲内であると、特に熱成形性に優れると共に、熱成形により得られる成形体が強度と断熱性とのバランスに特に優れたものとなる。

【0031】

本発明の積層発泡シート全体の見かけ密度は0.05~0.35g/cm³が好ましく、より好ましくは0.07~0.3g/cm³、さらに好ましくは0.1~0.25g/cm³である。該見かけ密度が上記範囲内であることにより、熱成形時の伸びに優れると共に、得られる容器が軽量でありながらも、剛性と断熱性とのバランスに特に優れたものとなる。

40

【0032】

積層発泡シート全体の坪量は、100~300g/m²が好ましく、より好ましくは150~250g/m²である。該坪量が上記範囲内であると、特に深絞り成形性に優れる。

【0033】

50

第一発泡層の重量と第二発泡層の重量の比は20 : 80 ~ 80 : 20が好ましく、より好ましくは30 : 70 ~ 70 : 30である。第一発泡層の重量比が小さすぎると、十分な耐熱性が得られないおそれがあり、該重量比が大きすぎると、熱成形性が低下して、得られる成形体に亀裂や破れが発生するおそれがある。

【0034】

第一発泡層の見かけ密度 D_1 に対する第二発泡層の見かけ密度 D_2 の比(D_2 / D_1)は、0.9 ~ 3.0が好ましく、より好ましくは1.0 ~ 2.5、さらに好ましくは1.0 ~ 2.0である。比(D_2 / D_1)が上記範囲内であると、積層発泡シートの製造時に第二発泡層の独立気泡構造を維持しやすいため、積層発泡シートが特に熱成形性に優れたものとなり、得られた成形体も機械的強度に特に優れたものとなる。

10

【0035】

第一発泡層の平均気泡径および第二発泡層の平均気泡径は共に、30 ~ 500 μm が好ましい。該平均気泡径が小さすぎると、気泡膜が薄くなるため、特に深絞り形状の成形を行うと、第一発泡層に破れや透孔が発生する虞がある。一方、該平均気泡径が大きすぎると、外観が悪くなり、断熱性も低下するおそれがある。

【0036】

本明細書において、前記第一発泡層及び第二発泡層の平均気泡径は、つぎのように求める。積層発泡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第一発泡層の厚さ t_2 及び第二発泡層の厚さ t_3 を測定する。次に、各断面写真の厚さ方向に直線 l を引き、直線 l と交わる第一発泡層における全ての気泡径の数 n_2 、及び直線 l と交わる第二発泡層における全ての気泡径の数 n_3 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)の平均を第一発泡層の平均気泡径とする。また、 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)の平均を第二発泡層の平均気泡径とする。

20

【0037】

本発明の積層発泡シートにおいては、第一発泡層の耐衝撃性を高めるという観点から、見掛け密度 D_1 に対する、第一発泡層の表面から厚み方向へ200 μm までの部分の見掛け密度 D_{1s} (以下、第一発泡層の表層密度ともいう。)の比(D_{1s} / D_1)が1.5以上であることが好ましく、より好ましくは1.7以上である。該比(D_{1s} / D_1)が1.5以上であれば、第一発泡層の耐衝撃性が向上し、耐衝撃性により優れた積層発泡シートとなる。なお、該比(D_{1s} / D_1)の上限は、概ね3.0である。

30

【0038】

また、第一発泡層の押出ラミネーションやフィルムラミネーションの接着性を高めるという観点から、第一発泡層の見掛け密度 D_1 に対する第一発泡層の表面から厚み方向へ200 μm までの部分の見掛け密度 D_{1s} の比(D_{1s} / D_1)が1.0以上1.5未満であることが好ましく、より好ましくは1.1 ~ 1.3である。該比(D_{1s} / D_1)が前記範囲内であれば、ラミネート時の加熱により第一発泡層を容易に軟化させることができるので接着性に優れた積層発泡シートとなる。

40

【0039】

なお、表層密度は、発泡直後の発泡体の表面にエア等の冷却媒体を吹きかけるなどの従来周知の方法によって調整することができる。すなわち、冷却媒体としてエアを吹きかける場合には、吹きかけるエアの流量を少なくしたり、エアの温度を高くすれば見掛け密度比(D_{1s} / D_1)を小さくすることができ、エアの流量を多くしたり、エアの温度を低くすれば見掛け密度比(D_{1s} / D_1)を大きくすることができる。

【0040】

第一発泡層の表層密度の測定は次のように行なう。

第一発泡層の表面から200 μm の部分をスライスし、幅5 mm x 長さ20 mmの試験片に切りそろえるとともに、試験片の重量と厚みをゲージで測定する。試験片の重量を試験片の体積(幅 x 長さ x 厚み)で割算し、単位換算して密度を求める。

50

【0041】

本発明の積層発泡シート全体の独立気泡率は80%以上である。該独立気泡率が低すぎると、熱成形時の二次発泡性や得られる成形体の強度等の物性が悪くなるおそれがある。

【0042】

本明細書における積層発泡シートの独立気泡率は、ASTM-D2856-70の手順Cに従って、東芝ベックマン株式会社の空気比較式比重計930型を使用して測定（無作為に積層シートから25mm×25mm×シート厚みに切断したカットサンプルを、サンプルの厚みの総和が20mmに最も近づくように（ただし、20mmを超えない。）複数枚重ねてサンプルカップ内に収容して測定する。）された積層シート（カットサンプル）の真の体積 V_x を用い、下記（1）式により独立気泡率 S （%）を計算し、 $N=5$ の平均値として求める。

10

$$S(\%) = (V_x - W / \rho) \times 100 / (V_a - W / \rho) \quad (1)$$

【0043】

本発明の積層発泡シートを用いて熱成形する場合、該積層発泡シートは前記第一発泡層を容器の内側に向けて熱成形される。更に、第一発泡層の発泡剤の含有量を少なくすれば、電子レンジによる加熱時の変形を小さくすることができる。即ち、食品を収納した容器の電子レンジによる加熱時の変形は、加熱された食品に接する第一発泡層が変形することにより起き、第一発泡層の断熱効果により、第二発泡層の変形は小さいことから、第一発泡層の発泡剤の含有量を少なくすれば、電子レンジによる加熱の際の容器の変形を小さくすることができる。具体的には、発泡剤としてブタンが用いられた場合には、第一発泡層のブタン含有量が3.5重量%以下であることが好ましく、より好ましくは3.0重量%以下である。

20

【0044】

本明細書において、前記第一発泡層の発泡剤残量（重量%）は、積層発泡シートから切り分けた第一発泡層を、トルエンを入れた蓋付の試料ビンの中に入れ、攪拌して積層発泡シート中の発泡剤をトルエンに溶解させた後、発泡剤を溶解したトルエンをマイクロシリンジで採取してガスクロマトグラフィー分析にかけて、内部標準法により求めることができる。

【0045】

本発明の積層発泡シートには、本発明の目的を著しく損なわない範囲で、必要に応じて各種の添加剤、例えば、結晶核剤や透明核剤などの造核剤、酸化防止剤、熱安定剤、帯電防止剤、導電性付与剤、耐候剤、紫外線吸収剤、無機充填剤等を添加することができる。

30

【0046】

本発明の積層発泡シートは第一発泡層と第二発泡層とからなるため、ポリフェニレンエーテル樹脂を含むポリスチレン系樹脂を基材樹脂とする単層の発泡シートに本発明の積層発泡シートと同じ電子レンジ耐熱性を付与する場合と比べて、発泡シート中のポリフェニレンエーテル樹脂の含有量を相対的に少なくすることができるので、ポリフェニレンエーテル樹脂特有の臭気を低減または抑制することができる。また、基材樹脂中に、前記臭気を吸収、吸着する吸着剤などを添加しても良い。

【0047】

40

本発明の積層発泡シートには、熱可塑性樹脂フィルムを積層することができる。該熱可塑性樹脂フィルムを構成する樹脂としては、ポリ塩化ビニル等の塩化ビニル系樹脂、ポリスチレンや耐衝撃性ポリスチレン等のポリスチレン系樹脂、ポリエチレン系樹脂、ポリプロピレン系樹脂等のポリオレフィン系樹脂、ポリメチルメタクリレート等のアクリル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリエチレンテレフタレート等のポリエステル系樹脂、及びこれらの樹脂の混合物が挙げられる。

【0048】

前記各種の樹脂の中でも、積層発泡シートとの接着性、熱成形性、印刷性の観点からは、ポリスチレン系樹脂を使用することが好ましい。

また、耐油性、耐溶剤性の観点からは、ポリオレフィン系樹脂が好ましい。ポリオレフ

50

イン系樹脂フィルムを積層発泡シートに積層する場合、ポリオレフィン系樹脂フィルムを接着層を介して積層発泡シートに積層するか、ポリプロピレン系樹脂などのポリオレフィン系樹脂フィルムとポリスチレン系樹脂フィルムとを予め積層接着したフィルム（PO/PSフィルム）を、ポリオレフィン系樹脂フィルム面側が表面となるように加熱融着させて積層することが好ましい。

【0049】

さらに、電子レンジ加熱時の容器内面側の膨れを抑制するためには、ゴム変性ポリスチレン系樹脂層を介して上記PO/PSフィルムを積層することがさらに好ましい。ゴム変性ポリスチレン系樹脂層は、第一発泡層の表面に押出ラミすることにより積層することができ、ゴム変性ポリスチレン系樹脂層の厚みは、50～150 μm であることが好ましい。

10

【0050】

尚、上記熱可塑性樹脂フィルムには、本発明の目的を著しく損なわない範囲で、必要に応じて各種の添加剤、例えば、結晶核剤や透明核剤などの造核剤、酸化防止剤、熱安定剤、帯電防止剤、導電性付与剤、耐候剤、紫外線吸収剤、無機充填剤等を添加することができる。

【0051】

該熱可塑性樹脂フィルムの厚みは、15～70 μm が好ましく、20～50 μm がより好ましい。該厚みが15 μm 未満では、熱成形する際に熱可塑性樹脂フィルムに亀裂や破れが発生するおそれがあり、70 μm を超えると軽量性、経済性が悪くなるおそれがある。

20

【0052】

積層発泡シートと熱可塑性樹脂フィルムとの層間の接着強度は、3000mN/25mm以上であることが好ましく、5000mN/25mm以上であることが特に好ましい。接着強度が低すぎる場合は、熱成形の際に熱可塑性樹脂フィルムと積層発泡シートとの間において剥離が発生する虞がある。

【0053】

上記接着強度は次のように求める。フィルムが積層された積層発泡シートから押出方向に平行な帯状の幅25mmの試験片を切り出し、JIS Z0237に準拠して剥離速度300mm/minの条件にて90°剥離試験を行ない、その結果得られた測定値（mN/25mm）を層間の接着強度とする。尚、上記測定において25mm幅の試験片を作製できない場合は、できるだけ広幅の試験片を作製し、該試験片についての測定値（mN/試験片の幅mm）に（試験片の幅mm/25mm）をかけて得られた値を接着強度（mN/25mm）とする。

30

【0054】

次に、本発明の積層発泡シートの製造方法について説明する。積層発泡シートの第一発泡層は、押出機を用いて基材樹脂、発泡剤、必要に応じて気泡調整剤等の各種の添加剤を溶融混練した後、目的とする樹脂温度に調整された発泡性溶融樹脂混合物を、ダイ内から大気圧下に放出することによって形成される。尚、第一発泡層の平均気泡径は、気泡調整剤の量を調節したり、発泡シートの拡幅比や引取速度の調節や、押出直後に発泡中の発泡体に空気を吹きかけて発泡体の表面を急冷すること等によって微調整することができる。第二発泡層の平均気泡径も同様である。

40

【0055】

発泡剤としては、例えばプロパン、ブタン、ペンタン、ヘキサン、ヘプタン等の脂肪族炭化水素類、塩化メチル、塩化エチル、塩化メチレン等のハロゲン化炭化水素類、ジメチルエーテル、ジエチルエーテル、メチルエチルエーテル等のエーテル類または二酸化炭素、窒素、水等の物理発泡剤を用いることができる。この中では、積層発泡体の製造が容易で、得られる積層発泡体の物性が優れていることから、ブタンが好ましい。

【0056】

発泡剤の添加量、気泡調整剤の添加量は、基材樹脂の種類・発泡剤の種類、気泡調整剤

50

の種類や、目的とする各発泡層の密度によって適宜選択できるが、通常は、基材樹脂 100 重量部に対して、発泡剤は 0.5 ~ 10 重量部、気泡調整剤は 0.1 ~ 0.4 重量部である。又、上記放出される溶融樹脂混合物の樹脂温度は、基材樹脂の種類・発泡剤の種類、気泡調整剤の種類や、目的とする発泡層の密度によって適宜選択できるが、通常は 120 ~ 180 である。

【0057】

積層発泡シートの第二発泡層の形成は、上記発泡シートの第一発泡層の形成と同様である。

【0058】

前記第一発泡層と、第二発泡層とを積層する方法としては、共押出法が採用される。前記共押出法は、第一発泡層の基材樹脂及び発泡剤等の溶融樹脂混合物と、第二発泡層の基材樹脂及び発泡剤等の溶融樹脂混合物とを、共押出用ダイ内で融着、積層し、一体としてシート状に押出して発泡させる方法である。該共押出法により積層発泡シートを得るための方法には、<1>共押出用フラットダイを用いてダイ内で各層を積層してから板状に共押出することにより積層された積層発泡シートとする方法、<2>共押出用環状ダイを用いてダイ内で各層を積層してから筒状に共押出した後、該筒状発泡体を切開いて積層発泡シートとする方法が挙げられる。

10

【0059】

上記共押出法は、発泡工程と積層工程とを同時にしかも連続的に行うことができるので生産性に優れる上に、発泡層同士の接着性、外観が極めてよいものが得られる方法である。共押出法の中では、上記<2>の環状ダイを用いて筒状に共押出した後、該筒状発泡体を切開いて積層発泡シートを得る方法が、広幅の積層発泡シートを製造しやすいので好ましい。

20

【0060】

熱可塑性樹脂フィルムが積層された積層発泡シートの製造としては、例えば、<1>予め押出インフレーション法等によって製造された熱可塑性樹脂フィルムを必要に応じて接着剤を用いて積層発泡シートに積層する方法、<2>予め製造された熱可塑性樹脂フィルム（必要に応じて接着剤層または接着可能な樹脂層が積層されている）を加熱ロール等を用いて加熱融着させることによって積層発泡シートに積層する方法、<3>Tダイを用いて熱可塑性樹脂を押出して積層発泡シートに積層する方法、<4>Tダイを用いて熱可塑性樹脂を積層発泡シート上に押出して樹脂層を形成しつつ、さらに該樹脂層上に熱可塑性樹脂フィルムを積層発泡シートに積層する方法、<5>共押出によって熱可塑性樹脂フィルムと積層発泡シートとを積層する方法等が挙げられる。

30

【0061】

次に、本発明の積層発泡シートを用いて熱成形された容器（成形体）について説明する。

本発明の容器は、雄型及び/又は雌型からなる金型を使用して前記積層発泡シートを熱成形することにより得ることができる。該熱成形法としては、真空成形や圧空成形、更にこれらの応用としてフリードローイング成形、プラグ・アンド・リッジ成形、リッジ成形、マッチド・モールド成形、ストレート成形、ドレープ成形、リバーズドロウ成形、エアスリップ成形、プラグアシスト成形、プラグアシストリバーズドロウ成形等やこれらを組み合わせた成形方法等が挙げられる。かかる熱成形法は、短時間に連続して容器を得ることができるので、好ましい方法である。

40

【0062】

本発明の容器は、前記積層発泡シートの第一発泡層が内側となるように熱成形されたものである。ポリフェニレンエーテル樹脂は耐熱性に優れるので、ポリフェニレンエーテル樹脂が第一発泡層に含有されていると、食品を収納した容器を電子レンジで加熱しても、容器の変形が防止される。また、第一発泡層が容器の内側に位置していると、ポリフェニレンエーテル樹脂が低温での脆性に優れることから、食品を収納して冷蔵された状態で衝撃が加えられても、容器の損傷が防止される。なお、第一発泡層側に、前記ポリオレフィ

50

ン系樹脂等の耐溶剤性に優れる熱可塑性樹脂フィルムが積層された容器を用いれば、食品が含有する油により加熱時の容器の損傷が防止される。

【0063】

前記積層発泡シートの第一発泡層が内側となるように熱成形されている容器は、内嵌合容器として熱成形することが好ましい。即ち、前記第一発泡層が内側となるように熱成形されている容器と、該容器の開口部を閉塞する蓋体とを組み合わせ、該蓋体を熱成形する際に、該蓋体の外縁部の周囲に上方向に向かって延設された側壁部を形成し、該蓋体の側壁部を該容器の開口部の内周面に沿って嵌入可能な内嵌合容器とすることが好ましい。特に、該容器を熱成形する際に、容器の開口部の周囲には、外方向に張り出した段部と該段部の外方向端部から上方向に向かって延設された側壁部とを含むフランジ部を形成し、更に、該蓋体を熱成形する際に、蓋体の外縁部の周囲には、外方向に張り出した段部と該段部の外側端部から上方向に向かって延設された側壁部とを含むフランジ部を形成し、該蓋体のフランジ部を容器のフランジ部に沿うように嵌入可能な内嵌合容器とすることがより好ましい。

10

【0064】

該内嵌合容器は、本発明の容器の開口部の内周面と蓋体の側壁部とが全周にわたって相互に面接触しているため、密閉性に優れ、特に容器本体に汁物を収納して蓋体を嵌合したような場合、容器外部への汁漏れを十分に抑止することができるものである。容器包装の簡略化から、より密閉性を高めるために内嵌合容器の容器と蓋との嵌合をきつくする傾向にあり、嵌合をよりきつくした場合には、従来のスチレン-メタクリル酸共重合体などの耐熱性ポリスチレン系樹脂を基材樹脂とする発泡シート成形体では耐衝撃性に劣るため、稀に容器に亀裂が入ることがあったが、本発明の容器は、容器内面側の第一発泡層が耐衝撃性に優れるため、嵌合をよりきつくすることができる。

20

【0065】

前記蓋体を構成する基材樹脂としては、例えば、ポリスチレン、耐熱性ポリスチレン、ポリプロピレン、ポリテレフタレートなどが挙げられる。

【0066】

該蓋体は、従来公知の成形法で製造可能であるが、生産性、経済性の観点から、真空成形法や圧空成形法により製造することが好ましい。

【実施例】

30

【0067】

次に、本発明のポリスチレン系樹脂積層発泡シートについて、実施例、比較例によりさらに詳細に説明する。但し、本発明は実施例に限定されるものではない。

【0068】

実施例及び比較例で用いた樹脂の種類、物性などを表1に示す。

【0069】

【表1】

略称	メーカー	樹脂の種類	製品名	ビカット軟化温度 (°C)	熔融粘度 剪断速度100sec ⁻¹ (Pa·S)
樹脂A	PSジャパン	ポリスチレン	G9305	103	450
樹脂B	SABIC	変性ポリフェニレンエーテル樹脂*1	ノリルPKN4752	165	4720
樹脂C	東洋スチレン	ポリスチレン	G210C	95	90
樹脂D	PSジャパン	耐熱性ポリスチレン*2	G9001	116	410

40

*1:ポリフェニレンエーテル樹脂70重量%とポリスチレン30重量%との混合物

*2:スチレン-メタクリル酸共重合体

【0070】

50

実施例 1 ~ 7、比較例 1 ~ 5

第一発泡層の形成には、バレル直径 115 mm の第一押出機 (I) とバレル直径 150 mm の第二押出機 (I) とからなるタンデム押出機を使用した。第一押出機 (I) の原料投入口から、表 2 に示す配合の樹脂 100 重量部と、表 2 に示す量の気泡調整剤としてのタルクとを供給し、該混合物を約 280 に調整した後、発泡剤として表 2 に示す量の混合ブタン (ノルマルブタン 35 重量% とイソブタン 65 重量% との混合物) を前記混合樹脂 100 重量部に対して圧入し、次いで第二押出機 (I) にて樹脂温度を表 2 に示す押出温度に調整した。

【0071】

第二発泡層の形成には、バレル直径 115 mm の第一押出機 (II) とバレル直径 150 mm の第二押出機 (II) とからなるタンデム押出機を使用した。第一押出機 (II) の原料投入口から、表 1 に示す配合の樹脂 100 重量部と、表 1 に示す量のタルクとを供給し、該混合物を約 220 (但し、実施例 5 では 280) に調整した後、発泡剤として表 2 に示す量の混合ブタンを圧入し、次いで、第二押出機 (II) にて樹脂温度を表 2 に示す押出温度 () に調整した。

10

【0072】

上記第一発泡層を形成する溶融樹脂混合物と、第二発泡層を形成する溶融樹脂混合物とを、表 2 に示す吐出量比 (重量比) で共押出用ダイ内に導入し、該ダイ内で両者を合流させてから、直径 180 mm、スリット幅 0.5 mm の環状ダイから大気圧下に、内側が第一発泡層、外側が第二発泡層となるように筒状に押出発泡させた。該筒状の積層発泡体の内面側及び外面側に表 2 に示す量の空気 (冷却エア) を吹きかけつつ、該積層発泡体を直径 670 mm の円筒状冷却器に沿わせて表 2 に示す引取速度で引取ながら 2 枚に切り開いて幅 1050 mm の積層発泡シートを得た。上記各実施例、比較例のシートの物性を表 3 に示す。

20

【0073】

【表 2】

		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5
第一 発泡層	樹脂A	80	70	70	70	70	60	70	90	70	—	—	100
	樹脂B	20	30	30	30	30	40	30	10	—	—	—	—
	樹脂C	—	—	—	—	—	—	—	—	30	—	—	—
	樹脂D	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100	100	—
	ピカット軟化温度	111	118	118	118	118	125	118	107	118	116	116	103
	重量部 ^{*3}	4.0	2.0	5.0	4.0	4.0	2.0	4.3	4.0	9.0	4.0	4.0	4.0
	気泡調整剤(タルク)	0.4	0.2	0.4	0.4	0.4	0.2	0.2	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4
	押出温度	158	168	155	160	160	164	158	154	150	156	156	152
	吐出量比	—	75	50	40	30	30	70	50	40	55	50	50
	樹脂A	100	100	100	100	100	92	100	100	100	100	—	100
第二 発泡層	樹脂B	—	—	—	—	—	8	—	—	—	—	—	—
	樹脂D	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100	—
	ピカット軟化温度	103	103	103	103	103	105	103	103	103	103	116	103
	重量部 ^{*3}	4.0	2.0	5.0	4.0	4.0	2.0	2.6	4.0	9.0	4.0	4.0	4.0
	気泡調整剤(タルク)	0.4	0.2	0.4	0.4	0.4	0.2	0.2	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4
	押出温度	152	163	150	152	152	165	158	152	143	154	152	152
	吐出量比	—	25	50	60	70	70	30	50	60	45	50	50
	外側	0.8	1.2	0.7	0.8	0.4	1.6	0.8	0.8	0.5	0.8	0.8	0.8
	内側	2.6	3.6	2.0	1.6	0.8	5.2	2.6	2.6	1.8	2.6	2.6	2.6
	引取速度	12.0	9.6	12.0	12.0	12.0	15.6	12.0	12.0	15.6	12.0	12.0	12.0

*3*4:ポリスチレン系樹脂100重量部に対する重量部

【表 3】

		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5
厚み	第一発泡層	1.43	0.57	0.95	0.57	0.57	0.24	1.47	0.95	1.33	1.00	0.95	0.95
	第二発泡層	0.47	0.57	1.43	1.33	1.33	0.56	0.43	0.95	2.00	0.90	0.95	0.95
	全体	1.90	1.14	2.38	1.90	1.90	0.80	1.90	1.90	3.33	1.90	1.90	1.90
見かけ密度	第一発泡層D1	0.105	0.230	0.079	0.105	0.105	0.230	0.095	0.105	0.040	0.100	0.105	0.105
	第二発泡層D2	0.105	0.230	0.079	0.105	0.105	0.230	0.140	0.105	0.040	0.105	0.105	0.105
	全体	0.105	0.230	0.079	0.105	0.105	0.230	0.105	0.105	0.040	0.102	0.105	0.105
積層発泡シート物性	D2/D1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.5	1.0	1.0	1.1	1.0	1.0
	第一発泡層の表層密度D _{1s}	0.17	0.24	0.14	0.17	0.12	0.24	0.17	0.17	0.08	0.17	0.17	0.17
	D _{1s} /D ₁	1.6	1.0	1.8	1.6	1.1	1.0	1.6	1.6	2.0	1.7	1.6	1.6
坪量	第一発泡層	150	120	80	60	60	42	160	100	56	110	100	100
	第二発泡層	50	120	120	140	140	98	40	100	84	90	100	100
	全体	200	240	200	200	200	140	200	200	140	200	200	200
重量比	第一発泡層	75	50	40	30	30	30	70	50	40	55	50	50
	第二発泡層	25	50	60	70	70	70	30	50	60	45	50	50
第一発泡層の発泡剤含有量	独立気泡率	84	86	83	84	84	85	84	83	71	82	84	83
	重量%	2.8	1.8	3.5	2.8	2.8	1.8	1.8	2.8	6.5	2.8	2.8	2.8
	cm	100以上	100以上	100以上	100以上	100以上	100以上	100以上	100以上	80	100以上	25	100以上
落球試験値	第一発泡層側	100以上	100以上	100以上	100以上	100以上	100以上	100以上	100以上	75	25	25	100以上
	第二発泡層側	変形小	変形小	変形小	変形小	変形小	変形小	変形小	変形大	変形大	変形小	変形小	変形大
成形体評価	5分	変形中	変形小	変形中	変形小	変形小	変形小	変形小	変形大	変形大	変形小	変形小	変形大
	7.5分	変形中	変形小	変形中	変形小	変形小	変形小	変形小	変形大	変形大	変形小	変形小	変形大
内嵌合試験		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.4	0.9	0

10

20

30

40

上記実施例、比較例における具体的な厚さの測定は、前記した方法に基づいて次のように行った。各実施例、比較例で得られた積層発泡シートにつき、試験片を幅方向に等間隔で10箇所サンプリングし、各試験片における押出方向に対して垂直な断面を顕微鏡で撮影し、次に、各々の断面写真について各層の厚さを測定し、該10点の厚さの平均値を各層の厚さとした。

【0076】

上記実施例、上記比較例における具体的な密度の測定は、前記した方法に基づいて次のように行った。積層発泡シートから、押出方向に平行に長さ20mm、幅5mmの長方形の試験片を切出し、該試験片の厚さ方向断面を顕微鏡で撮影した。次に、該顕微鏡写真について、第一発泡層の厚さ l_1 (mm)と、第二発泡層の厚さ l_2 (mm)を測定した。試験片の重量 w_0 (g)を測定した後、該試験片から、スライサーを使用して第一発泡層と第二発泡層との可能な限り界面に近い位置を目標に、第二発泡層を複数回に分けて平面状に切り取り、残った第一発泡層の重量 w_1 (g)を測定した。尚、第二発泡層を切取る際には、試験片の縦断面を油性インキで着色し、該断面を適宜顕微鏡で観察し、第二発泡層と第一発泡層の界面を確認しながら切取った。

10

【0077】

尚、第一発泡層と第二発泡層との界面が不明確な場合は、押出發泡する際に、どちらか一方の発泡層に着色剤を添加することにより、発泡層の密度、発泡層の厚さ等を明確に判断することができる。

【0078】

こうして得られた第一発泡層の厚さ l_1 (mm)、第二発泡層の厚さ l_2 (mm)、第一発泡層の重量 w_1 (g)から、第一発泡層の密度 d_1 、及び第二発泡層の密度 d_2 を次式により求めた。

20

【0079】

$$d_1 = w_1 \div \{ 2 \times 0.5 \times (l_1 \div 10) \}$$

$$d_2 = (w_0 - w_1) \div \{ 2 \times 0.5 \times (l_2 \div 10) \}$$

【0080】

以上の測定を、積層発泡シートの幅方向における等間隔の10箇所について行い、各 d_1 より求めた算術平均値から第一発泡層の密度 D_1 (g/cm³)を、各 d_2 より求めた算術平均値から第二発泡層の密度 D_2 (g/cm³)をそれぞれ求めた。

30

【0081】

[第一発泡層の表面から200 μ mの部分の密度(表層密度)]

第一発泡層の表面から200 μ mの部分の密度の測定は、積層発泡シートの幅方向における等間隔の10箇所について行い、それらの算術平均値を第一発泡層の表面から200 μ mの部分の密度 D_{1s} とした。

【0082】

[第一発泡層発泡剤残量]

耐熱性樹脂層の発泡剤残量(重量%)は、シート製造直後から23の温度下にて積層発泡シートを保管し、製造後28日経過後に、測定機として(株)島津製作所製GC-14Bを用い、次の条件で測定した。

40

(a) カラム: (株)島津製作所製カラムSilicone DC550 20% on Chromosorb W AW-DMCS 60/80メッシュ、4.1m \times 3.2mm

(b) カラム温度: 40

(c) 検出器温度: 180

(d) 注入口温度: 180

(e) 検出器: FID

(f) キャリアガス: 窒素140ml/min.

(g) 試料量: 2 μ l

【0083】

50

[落球試験 (耐衝撃性の評価)]

実施例、比較例で得られたシートより長さ 150 mm、幅 50 mm の試験片を、その長さ方向がシートの押出方向に対して平行に 5 枚、押出方向に対して直行方向に 5 枚切り取り、スパン 100 mm にてクランプし、重量 80 g の鉄球を試験片の中央に落下させた際に、割れが発生する高さを調べた。そして試験片が 3 枚以上割れなかった高さをそれぞれの方向での落球試験値とし、その平均値をシート全体の落球試験値とした。なお積層シートの場合には、その第一発泡層側と第二発泡層側のそれぞれについて、上記の試験を行った。

【 0084 】

[成形性]

実施例 1 ~ 7、比較例 1 ~ 5 で得られた積層発泡シートを第一発泡層側が容器内面側となるようにマッチドモールド法により熱成形を行い、長辺 200 mm、短辺 170 mm、深さ 35 mm の角トレイを得た。いずれの積層発泡シートも優れた熱成形を示し、得られた角トレイは金型の形状が付与された美しいものであった。

前記と同様に、内径 158 mm 深さ 65 mm の内嵌合ドンブリ容器を得た。いずれの積層発泡シートも優れた熱成形を示し、得られた内嵌合ドンブリ容器は金型の形状が付与された美しいものであった。

【 0085 】

[熱変形試験 (耐熱性の評価)]

前記角トレイに約 50 の温水を 150 cc 入れ、ガラス板を蓋としてのせた状態で、電子レンジ (500 w) を用いて 5 分間と 7.5 分間の二通りの加熱を行なった後の、トレイ上縁部の変形状態をチェックし、下記の 3 段階で評価した。

・変形小：トレイ上縁部 (リップ部) において、相対向する短辺のそれぞれの中心間を測定した寸法変化が ± 10 mm 以下 (元の寸法は 200 mm) であり、使用可能と判断される。

・変形中：寸法変化が ± 10 ~ 20 mm の範囲内であり、使用可能限度と判断される。

・変形大：寸法変化が ± 20 mm 以上であり、使用不可能と判断される。

【 0086 】

[内嵌合試験]

嵌合部外形 158.5 mm のポリスチレン樹脂製嵌合蓋を、前記内嵌合ドンブリ容器に嵌め込む嵌めこみ試験 (各 1,000 個) を行い、嵌め込み部の割れ等の破損率を調べた。

【 0087 】

[樹脂フィルム接着試験]

実施例 4 および実施例 5 で得られた積層発泡シートの第一発泡層側に、加熱ロールを用いた熱ラミネート法により、加熱ロール温度 215 とし、ライン速度を変えて、ポリプロピレン / ポリスチレンのドライラミフィルムをポリスチレン側を第一発泡層に向けて積層した。積層発泡シートからのフィルムの剥離強度を測定し、下記評価基準により接着性を評価した。なお、剥離強度の測定は以下のように行った。フィルムを積層した積層発泡シートからシートの幅方向に略等間隔に 5 個の試験片を切り出し、各試験片に対して JIS Z 0237 に準拠した上記方法によりそれぞれの剥離強度を測定し、それらの測定値 (n = 5) を算術平均することにより剥離強度を求めた。評価結果を表 4 に示す。

：剥離強度 5000 mN / 25 mm 以上

：剥離強度 3000 mN / 25 mm 以上 5000 mN / 25 mm 未満

：剥離強度 3000 mN / 25 mm 未満

【 0088 】

10

20

30

40

【表 4】

	ライン速度		
	18m/min	20m/min	22m/min
実施例4のシート	◎	○	△
実施例7のシート	◎	◎	○

 フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)
B 6 5 D 65/40	(2006.01)	B 6 5 D	65/40	D
B 6 5 D 43/08	(2006.01)	B 6 5 D	43/08	
B 6 5 D 81/34	(2006.01)	B 6 5 D	81/34	U

Fターム(参考) 3E084 AA24 AB10 BA01 CC03 DB13 DC03 FA09 FC07 GA08 GB12
 LA17
 3E086 AD30 BA04 BA16 BB41 BB85 CA03
 4F100 AK01D AK12A AK12B AK12C AK54B AL01A BA02 BA04 BA07 BA10A
 BA10D BA43A DJ02A DJ02B GB16 GB18 JA04A JA04B JA06A JA13A
 JA13B YY00A YY00B