

(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2005-59224

(P2005-59224A)

(43) 公開日 平成17年3月10日(2005.3.10)

|                            |                |             |
|----------------------------|----------------|-------------|
| (51) Int. Cl. <sup>7</sup> | F I            | テーマコード (参考) |
| <b>B 3 2 B 5/22</b>        | B 3 2 B 5/22   | 4 F 1 0 0   |
| <b>B 2 9 C 45/00</b>       | B 2 9 C 45/00  | 4 F 2 0 6   |
| <b>B 2 9 C 45/14</b>       | B 2 9 C 45/14  |             |
| // <b>B 2 9 K 105:04</b>   | B 2 9 K 105:04 |             |

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 13 頁)

|           |                              |          |   |
|-----------|------------------------------|----------|---|
| (21) 出願番号 | 特願2003-207277 (P2003-207277) | (71) 出願人 | 000002093<br>住友化学株式会社<br>東京都中央区新川二丁目27番1号 |
| (22) 出願日  | 平成15年8月12日 (2003.8.12)       | (74) 代理人 | 100093285<br>弁理士 久保山 隆                    |
|           |                              | (74) 代理人 | 100113000<br>弁理士 中山 亨                     |
|           |                              | (74) 代理人 | 100119471<br>弁理士 榎本 雅之                    |
|           |                              | (72) 発明者 | 藤元 隆<br>千葉県袖ヶ浦市北袖2番1 三井住友ポリ<br>オレフィン株式会社内 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱可塑性樹脂発泡成形体

## (57) 【要約】

【課題】クッション性、衝撃吸収性に優れ、かつ曲げ方向の剛性にも優れた熱可塑性樹脂発泡成形体を提供する。

【解決手段】スキン層、低発泡層、高発泡層の少なくとも3種類の層をこの順に含有する発泡成形体であって、スキン層、低発泡層、高発泡層が実質的に同じ熱可塑性樹脂からなり、スキン層の空隙率が1%未満で、低発泡層の空隙率が1%以上40%未満で、高発泡層の空隙率が40%以上であり、低発泡層の近傍の高発泡層に存在する気泡の厚み方向の径(Da1)と該厚み方向と垂直な方向の径(Da2)との比(Da1/Da2)が1~4であり、高発泡層の厚み方向中心近傍の気泡の厚み方向の径(Db1)と該厚み方向と垂直な方向の径(Db2)との比(Db1/Db2)が4を超え10以下であることを特徴とする熱可塑性樹脂発泡成形体。

【選択図】 なし

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

スキン層、低発泡層、高発泡層の少なくとも 3 種類の層をこの順に含有する発泡成形体であって、スキン層、低発泡層、高発泡層が実質的に同じ熱可塑性樹脂からなり、スキン層の空隙率が 1 % 未満で、低発泡層の空隙率が 1 % 以上 40 % 未満で、高発泡層の空隙率が 40 % 以上であり、低発泡層の近傍の高発泡層に存在する気泡の厚み方向の径 ( D a 1 ) と該厚み方向と垂直な方向の径 ( D a 2 ) との比 ( D a 1 / D a 2 ) が 1 ~ 4 であり、高発泡層の厚み方向中心近傍の気泡の厚み方向の径 ( D b 1 ) と該厚み方向と垂直な方向の径 ( D b 2 ) との比 ( D b 1 / D b 2 ) が 4 を超え 10 以下であることを特徴とする熱可塑性樹脂発泡成形体。

10

## 【請求項 2】

熱可塑性樹脂が、オレフィン系樹脂またはオレフィン系熱可塑性エラストマーである請求項 1 記載の発泡成形体。

## 【請求項 3】

発泡剤を含む熱可塑性樹脂を金型キャビティに充填し、金型キャビティの容積を保持することにより、スキン層と空隙率 1 % 以上 40 % 未満の低発泡層を形成し、その後、該金型キャビティ容積を拡大することにより、空隙率 40 % 以上の高発泡層を形成することにより得られる請求項 1 または 2 記載の発泡成形体。

## 【請求項 4】

発泡剤が、超臨界状態の二酸化炭素および / または窒素である請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の発泡成形体。

20

## 【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の発泡成形体を基材に積層してなることを特徴とする積層体。

## 【請求項 6】

さらに、発泡成形体の表面に表皮材を貼合してなる請求項 5 記載の積層体。

## 【請求項 7】

請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の発泡成形体に表皮材を貼合してなる加飾発泡成形体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

30

## 【発明の属する技術分野】

本発明は熱可塑性樹脂発泡成形体に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

従来より、自動車分野、家電分野、その他の工業分野等においては、クッション性、衝撃吸収性に優れ、かつ剛性に優れる部品や部材が強く望まれており、これらの要望を満足する材料としては、熱可塑性樹脂発泡成形体が知られている。

熱可塑性樹脂発泡成形体としては、例えば、厚み方向の径と該厚み方向と垂直な方向の径との比が 2 . 5 ~ 10 である気泡の割合が 85 % 以上である発泡板が知られているが ( 特許文献 1 参照 )、クッション性、衝撃吸収性には優れるものの、スキン層を有していないことから、曲げ方向の剛性が十分でないという問題があった。

40

## 【0003】

## 【特許文献 1】

特開平 8 - 108440

## 【0004】

## 【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、クッション性、衝撃吸収性に優れ、かつ曲げ方向の剛性にも優れた熱可塑性樹脂発泡成形体を提供することにある。

## 【0005】

## 【課題を解決するための手段】

50

本発明者らは、上記したような問題を解決し得る熱可塑性樹脂発泡成形体を見出すべく、鋭意検討を重ねた結果、空隙率が1%未満のスキン層、空隙率が1%以上40%未満の低発泡層、空隙率が40%以上の高発泡層をこの順に含有し、低発泡層の近傍の高発泡層に存在する気泡の厚み方向の径(Da1)と該厚み方向と垂直な方向の径(Da2)との比(Da1/Da2)が1~4であり、高発泡層の厚み方向中心近傍の気泡の厚み方向の径(Db1)と該厚み方向と垂直な方向の径(Db2)との比(Db1/Db2)が4を超え10以下である熱可塑性樹脂発泡成形体が、クッション性、衝撃吸収性に優れ、かつ曲げ方向の剛性に優れていることを見出し、本発明を完成させるに至った。

#### 【0006】

即ち、本発明は、スキン層、低発泡層、高発泡層の少なくとも3種類の層をこの順に含有する発泡成形体であって、スキン層、低発泡層、高発泡層が実質的に同じ熱可塑性樹脂からなり、スキン層の空隙率が1%未満で、低発泡層の空隙率が1%以上40%未満で、高発泡層の空隙率が40%以上であり、低発泡層の近傍の高発泡層に存在する気泡の厚み方向の径(Da1)と該厚み方向と垂直な方向の径(Da2)との比(Da1/Da2)が1~4であり、高発泡層の厚み方向中心近傍の気泡の厚み方向の径(Db1)と該厚み方向と垂直な方向の径(Db2)との比(Db1/Db2)が4を超え10以下であることを特徴とする熱可塑性樹脂発泡成形体を提供するものである。

10

#### 【0007】

##### 【発明の実施の形態】

本発明において、熱可塑性樹脂発泡成形体とは、気泡を有する熱可塑性樹脂成形体をいう。

20

本発明の熱可塑性樹脂発泡成形体は、図1に概略断面図を示すように、空隙率が1%未満のスキン層(1)と空隙率が1%以上40%未満の低発泡層(2)と空隙率が40%以上の高発泡層(3)の少なくとも3種類を含む層から構成されており、スキン層(1)、低発泡層(2)、高発泡層(3)はこの順に含有されている。

#### 【0008】

低発泡層(2)の空隙率が1%未満であるとクッション性、衝撃吸収性が不十分となり、低発泡層(2)の空隙率が40%を超えると発泡成形体の剛性が極度に低下する。また、高発泡層(3)の空隙率は厚肉化によるクッション性、衝撃吸収特性向上のために大きい方が好ましいが、極度の強度低下を起こさないよう、98%以下が好ましい。

30

#### 【0009】

本発明において、スキン層(1)と低発泡層(2)と高発泡層(3)は熱可塑性樹脂発泡成形体断面において、それぞれ、少なくとも1層存在すればよいが、スキン層(1)と低発泡層(2)は、高発泡層(3)を中心として、その両側に1層ずつ存在していてもよい。

#### 【0010】

空隙率の測定は、発泡成形体の特定の部分の断面について、走査型電子顕微鏡(SEM)等により拡大した写真に基づいて行う。切り出された試料について、発泡成形体厚み方向の断面の低発泡層(2)および高発泡層(3)にて観察される気泡(4)、(5a)および(5b)の占める面積割合を画像解析にて測定し、求めることができる。

40

#### 【0011】

また、熱可塑性樹脂発泡成形体のスキン層(1)、低発泡層(2)、および高発泡層(3)各層の厚みは特に限定されず、発泡成形体の用途や目的、要求性能によって如何なる厚さを適宜選択することができるが、クッション性、衝撃吸収性に優れ、かつ剛性に優れるためには、スキン層(1)の厚さは0.05~0.7mm、低発泡層(2)の厚さは0.05~0.7mm、高発泡層(3)の厚さは3~80mmの範囲にあることが好ましい。

#### 【0012】

本発明の熱可塑性樹脂発泡成形体は、図1に示すように、高発泡層(3)において、低発泡層の近傍に存在する気泡(5a)、厚み方向の径(Da1)と該厚み方向と垂直な方向の径(Da2)との比(Da1/Da2)が1~4であり、高発泡層の厚み方向中心部分近

50

傍にある気泡(5b)、厚み方向の径(Db1)と該厚み方向と垂直な方向の径(Db2)との比(Db1/Db2)が4を超え10以下である。

【0013】

高発泡層(3)において、低発泡層の近傍に存在する気泡(5a)の(Da1/Da2)の値が1未満となると、球形から扁平な形状となるため、発泡成形体の曲げ変形に対しする抗力が小さくなり、圧縮変形に対しても、変形回復力が小さくなる傾向がある。また、(Da1/Da2)の値が4を超えると、曲げ変形や圧縮変形に対して、発泡成形体が座屈しやすくなり、剛性が低下する傾向がある。

【0014】

高発泡層中心近傍の気泡(5b)の(Db1/Db2)の値が4以下になると、クッション性、衝撃吸収性が小さくなる傾向がある。また、(Db1/Db2)の値が10を超えると、気泡形状が極端に細長となり、曲げ変形や圧縮変形に対して、発泡成形体が容易に座屈してしまい成形体の強度が極端に低下する傾向がある。

【0015】

Da1、Da2の値は、発泡成形体の特定の部分の断面について、空隙率の測定と同様に走査型電子顕微鏡(SEM)等により拡大した写真に基づいて行う。高発泡層部分の拡大写真について、低発泡層に接する部分の0.5mm角に相当する領域を取り、この領域に含まれる気泡とその大部分が0.5mm角の領域に含まれる気泡についてそれぞれの厚み方向の径(Da1)と該厚み方向と垂直な方向の径(Da2)を測定し、個数平均値を算出することにより求めることができる。

【0016】

また、Db1、Db2の値は、図2に示すとおり発泡成形体の特定の断面における、高発泡層の厚み方向中心部を走査型電子顕微鏡(SEM)等により拡大した写真に基づいて行う。高発泡層中心部に掛かる気泡から無作為に選ばれる少なくとも10個の気泡の、厚み方向の最大径をDb1とし、厚み方向と垂直な面方向の最大径をDb2として測定し、個数平均値を算出することにより求めることができる。

【0017】

また、本発明の発泡成形体の高発泡層(3)において、低発泡層の近傍に存在する(Da1/Da2)の値が1~4の範囲の気泡(5a)を有する層の厚みは特に限定されず、発泡成形体の用途や目的、要求性能によって如何なる厚さを適宜選択することができるが、クッション性、衝撃吸収性に優れるためには、(Da1/Da2)の値が1~4の範囲の気泡(5a)を有する層の厚さは、高発泡層(3)の厚さの1/3を超えず、0.3~1.0mmの範囲にあることが好ましい。

【0018】

また、本発明における発泡成形体の気泡は独立気泡であっても、連続気泡であってもよい。独立気泡である場合は、大きい衝撃に対しての衝撃吸収特性が良好であり、連続気泡である場合は、小さい衝撃に対しての衝撃吸収特性や、クッション性が良好となる。

【0019】

本発明の熱可塑性樹脂発泡成形体は、成形体全体が前記したようなスキン層、低発泡層、高発泡層の3種類の層から構成され、かつ特定の気泡構造を有する高発泡層である必要はなく、成形体としてのクッション性、衝撃吸収性が必要な特定の部分が前記したようなスキン層、低発泡層、高発泡層の3種類の層からなり、かつ特定の気泡構造を有する高発泡層で構成されていればよい。

【0020】

また、本発明における熱可塑性樹脂発泡成形体の発泡倍率は、発泡成形体の比重計で比重を測定し、未発泡成形体の比重を発泡成形体の比重で割った値として求められ、3倍以上であることが好ましく、更なるクッション性、衝撃吸収性向上のためには4倍以上がより好ましい。

【0021】

本発明で使用される熱可塑性樹脂は、特に限定されるものではなく、公知の熱可塑性樹脂

を使用することができる。熱可塑性樹脂としては、例えば、オレフィン系樹脂、スチレン系樹脂、アクリル系樹脂、アミド系樹脂、オレフィン系熱可塑性エラストマー、スチレン系熱可塑性エラストマーなどが挙げられる。これら熱可塑性樹脂の中で、オレフィン系樹脂、オレフィン系熱可塑性エラストマーが好ましく使用される。

#### 【0022】

オレフィン系樹脂とはオレフィンを主成分とする樹脂が挙げられ、例えば、エチレン、プロピレン、ブテン - 1、ペンテン - 1、ヘキセン - 1、3 - メチルブテン - 1、4 - メチルペンテン - 1 などの炭素数が 20 以下の  $\alpha$ -オレフィンの単独重合体、これらの  $\alpha$ -オレフィンの中から選ばれる少なくとも 2 種類のモノマーを共重合してなる共重合体、これらの  $\alpha$ -オレフィンと、これらの  $\beta$ -オレフィンと共重合可能な他の不飽和単量体との共重合体などが挙げられる。

10

他の不飽和単量体としては、例えば、アクリル酸、メタクリル酸等の不飽和カルボン酸；メチル（メタ）アクリレート、2 - エチルヘキシルアクリレート、エチル（メタ）アクリレート、ブチル（メタ）アクリレート等の不飽和カルボン酸のアルキルエステル誘導体；フマル酸、マレイン酸、無水マレイン酸、イタコン酸等の不飽和ジカルボン酸または酸無水物；アクリルアミド、N - （ヒドロキシメチル）アクリルアミド、グリシジル（メタ）アクリレート、アクリロニトリル、メタアクリロニトリル、マレイン酸のモノまたはジエチルエステル、N - フェニルマレイミド、N, N' - メタフェニレンビスマレイミド等の不飽和カルボン酸または不飽和ジカルボン酸の誘導体等が挙げられる。

#### 【0023】

本発明で用いられるポリプロピレン系樹脂としては、例えば、プロピレンの単独重合体、エチレン及び炭素数 4 ~ 12 の  $\alpha$ -オレフィンからなる群から選ばれる少なくとも 1 種とプロピレンとの共重合体が挙げられる。これら単独重合体または共重合体は、単独でも、2 種以上を組合せて用いてもよい。ここで、炭素数 4 ~ 12 の  $\alpha$ -オレフィンとしては、例えば、1 - ブテン、4 - メチル - 1 - ペンテン、1 - ヘキセン、1 - オクテンなどを挙げることができる。

20

エチレン及び炭素数 4 ~ 12 の  $\alpha$ -オレフィンからなる群から選ばれる少なくとも 1 種とプロピレンとの共重合体は、プロピレンから誘導される繰り返し単位（以下、「プロピレン単位」と称することがある）を、該共重合体 100 重量% に対して少なくとも 50 重量% 含む共重合体であることが好ましい。

30

共重合体中のエチレンや炭素数 4 ~ 12 の  $\alpha$ -オレフィンから誘導される繰り返し単位の量を選択することにより、該共重合体の柔軟性や耐衝撃性を制御することができる。

また、該共重合体がプロピレン単位以外に 2 種以上の繰り返し単位を有する場合には、そのプロピレン単位以外の繰り返し単位の合計量は 35 重量% 以下であることが好ましい。

ポリプロピレン系樹脂の具体例としては、(i) プロピレンの単独重合体、(ii) プロピレンとエチレンとのランダム共重合体、(iii) プロピレンと  $\alpha$ -オレフィンとのランダム共重合体、(iv) プロピレンとエチレンと  $\alpha$ -オレフィンとのランダム共重合体、および (v) プロピレンとエチレンとのブロック共重合体などが挙げられる。

ポリプロピレン系樹脂の JIS K 6758 に基づいて測定したメルトフローレート (MFR) は、1 ~ 100 g / 10 分であることが好ましく、成形加工性の観点から 5 g / 10 分以上がより好ましく、8 g / 10 分以上であることが更に好ましい。

40

#### 【0024】

本発明において、特に好ましいポリプロピレン系樹脂としては、超高分子量成分が導入され、第一段階でプロピレンを主成分とするモノマーを重合して超高分子量成分である極限粘度が 5 dl / g 以上のポリプロピレン系重合体 (I) を製造し、第二段階以降でプロピレンを主成分とするモノマーを重合して極限粘度が 3 dl / g 未満のポリプロピレン系重合体 (II) を連続的に製造して得られる重合体や、特開昭 62 - 121704 号公報に記載の低レベルの放射線による架橋によって長鎖分岐を導入させる方法、ポリプロピレン系重合体とラジカル重合性単量体とラジカル開始剤を反応させる方法、樹脂の主鎖切断が優先的に起こらない程度の温度条件下でポリプロピレン系樹脂とラジカル開始剤とを混合

50

させる方法などによって得られる、通常、ポリプロピレン系樹脂の主として端部に長鎖分岐を有する枝別れ状構造を有するポリプロピレン系重合体を含有していることが好ましい。

【0025】

さらに、上記オレフィン系樹脂には、本発明の目的を損なわない範囲で、オレフィン系樹脂以外の樹脂を添加してもよい。オレフィン系樹脂以外の樹脂としてはスチレン系樹脂、アクリル系樹脂、アミド系樹脂やスチレン-ブタジエンジブロック共重合体の水素添加物、スチレン-ブタジエン-スチレントリブロック共重合体の水素添加物、スチレン-イソプレンジブロック共重合体の水素添加物、スチレン-イソブレン-スチレントリブロック共重合体の水素添加物等のスチレン系エラストマー、これらの混合物などの樹脂が挙げられ、これらは用途に応じて適宜添加される。

10

【0026】

オレフィン系熱可塑性エラストマーとは、オレフィン共重合体ゴムとオレフィン重合体が任意の重量比で配合されたものをいう。オレフィン共重合体ゴムは、熱可塑性エラストマー中において未架橋、部分架橋、全体架橋などの状態で存在することができる。好ましくはオレフィン共重合体ゴムが、部分架橋または全体架橋された状態で存在する架橋型オレフィン系熱可塑性エラストマーが用いられる。

【0027】

上記オレフィン共重合体ゴムとしては、オレフィンを主成分とする無定型ランダムな弾性共重合体であって、例えば、エチレン-プロピレン共重合体ゴム、エチレン-オレフィン共重合体ゴム、エチレン-プロピレン-オレフィン共重合体ゴム、エチレン-プロピレン-非共役ジエン共重合体ゴム、エチレン-ブテン-1-非共役ジエン共重合体ゴム、プロピレン-ブテン-1共重合体ゴムなどが挙げられる。これらの中でも、エチレン-プロピレン-非共役ジエン共重合体ゴム、エチレン-プロピレン共重合体ゴムが好ましい。非共役ジエンとしては、例えば、ジシクロペンタジエン、1,4-ヘキサジエン、シクロオクタジエン、メチレンノルボルネン、エチリデンノルボルネン等が挙げられるが、これらの中でもエチリデンノルボルネンが好ましい。オレフィン共重合体ゴムとしては、プロピレン単位含有量が10~55重量%、好ましくは20~40重量%、エチリデンノルボルネン単位含有量が1~30重量%、好ましくは3~20重量%のエチレン-プロピレン-エチリデンノルボルネン共重合体ゴムが特に好ましい。

20

30

【0028】

上記オレフィン共重合体ゴムは、公知の方法で製造することができ、用いられる触媒としては、例えば、チーグラ-ナッタ触媒やメタロセン系均一触媒等が挙げられる。

【0029】

上記オレフィン系重合体は、オレフィンを主成分とする重合体であり、例えば、プロピレン単独重合体、プロピレン-オレフィン共重合体などが挙げられ、これらを1種または2種以上混合して用いることができる。オレフィンとしては、例えば、エチレン、1-ブテン、1-ペンテン、3-メチル-1-ブテン、1-ヘキセン、1-デセン、3-メチル-1-ペンテン、4-メチル-1-ペンテン、1-オクテン等が挙げられる。

【0030】

本発明において、上記の熱可塑性樹脂は、目的に応じて、単独で用いても、2種類以上の樹脂を適宜併用して用いてもよい。例えば、オレフィン系樹脂のような硬質系樹脂を用いた場合、従来の射出成形体や発泡成形体に比べ、軽量かつ非常に剛性に優れた発泡成形体とすることができるし、オレフィン系熱可塑性エラストマーのような軟質系樹脂を用いた場合は、従来の射出成形体や発泡成形体に比べ、軽量かつ剛性とソフト感のバランスに優れた性能を有することができる。

40

さらには、オレフィン系樹脂とオレフィン系熱可塑性エラストマーを任意の割合で配合し、用いることにより、目的に応じたクッション性、衝撃吸収性、剛性に加えてソフト感のバランスを有する発泡成形体も得ることができる。

【0031】

50

本発明における熱可塑性樹脂には、本発明の目的を損なわない範囲で、タルク、マイカ、クレー、炭酸カルシウム、水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウム、ワラストナイト、硫酸バリウム、ガラス繊維、カーボン繊維、シリカ、ケイ酸カルシウム、チタン酸カリウム、ウォラストナイト等の無機充填材を適宜配合されていてもよい。

【0032】

また、本発明の熱可塑性樹脂は、発明の目的を損なわない範囲で、各種の添加剤を適宜配合してもよい。添加剤としては、例えば、フェノール系、有機ホスファイト系、ホスナイトなどの有機リン系、チオエーテル系等の酸化防止剤；ヒンダードアミン系等の熱安定剤；ベンゾフェノン系、ベンゾトリアゾール系、ベンゾエート系等の紫外線吸収剤；ノニオン系、カチオン系、アニオン系等の帯電防止剤；ビスアミド系、ワックス系、有機金属塩系等の分散剤；アルカリ土類金属塩のカルボン酸塩系等の塩素補足剤；アミド系、ワックス系、有機金属塩系、エステル系等の滑剤；オキシド系、ハイドロタルサイト系等の分解剤；ヒドラジン系、アミン系等の金属不活性剤；含臭素有機系、リン酸系、三酸化アンチモン、水酸化マグネシウム、赤リン等の難燃剤；有機顔料；無機顔料；有機充填剤；金属イオン系などの無機、有機抗菌剤、有機リン酸系、ソルビトール系化合物などの結晶核剤などが挙げられる。

10

【0033】

本発明の発泡成形体を発泡成形する方法としては、例えば、射出発泡成形、プレス発泡成形、押出発泡成形、スタンブル発泡成形などの公知の方法を採用することができるが、射出発泡成形により成形することが好ましい。

20

【0034】

射出発泡成形は、射出成形装置の金型キャビティに金型キャビティに発泡剤を含む熱可塑性樹脂を充填して金型キャビティの容積を保持することにより、スキン層と発泡剤のガスを膨張させることにより形成される空隙率1%以上40%未満の低発泡層とを形成させた後、該金型キャビティ容積の少なくとも一部を拡大させ、キャビティ厚み方向中心部分の樹脂を空隙率40%以上となるように発泡剤のガスをさらに膨張させて高発泡層を形成させ、次いで発泡樹脂を冷却、固化させる成形方法であり、このようにして得られる発泡成形体は、発泡成形体の気泡形状が、著しい破れや中空状態となるような不良のない良好な発泡状態となるため好ましく用いられる。

30

【0035】

空隙率1%以上40%未満となるように発泡剤のガスを膨張させ低発泡層を形成させる方法としては、例えば、金型キャビティに発泡剤を含む樹脂の射出終了直後の時点で、該キャビティ容積すべてが樹脂で充填され、冷却に伴う樹脂の収縮体積分を、発泡剤のガスを膨張させ発泡させる方法、金型キャビティの容積より少ない体積の発泡剤を含む樹脂を射出し、発泡剤のガスの膨張により金型キャビティに樹脂を充填させ発泡させる方法、金型キャビティに発泡剤を含む樹脂を射出し、しかる後空隙率1%以上40%未満となるように微量該キャビティ容積の少なくとも一部を拡大させ、発泡剤のガスを膨張させ金型内の樹脂を発泡させる方法などが挙げられるが、金型キャビティに発泡剤を含む樹脂の射出終了直後の時点で、該キャビティ容積すべてが樹脂で充填され、冷却に伴う樹脂の収縮体積分を、発泡剤のガスを膨張させ発泡させる方法が好ましい。

40

【0036】

本発明において金型キャビティ容積の少なくとも一部を拡大させ、キャビティ厚み方向中心部分の樹脂を空隙率40%以上となるように発泡剤のガスをさらに膨張させて高発泡層を形成させる方法としては、公知の方法を用いることができ、例えば、金型キャビティ壁面を後退させ、キャビティ全体の容積を拡大させる方法、スライドコアを用いて部分的および/またはキャビティ全体の容積を拡大させる方法、さらには上記の方法を2種類以上組合せる方法などが挙げられる。

【0037】

該射出発泡成形法は、ガスアシスト成形、メルトコア成形、インサート成形、2色成形等の如何なる方法と組み合わせられて実施されてもよい。

50

本熱可塑性樹脂発泡成形体の形状は、特に限定されず、公知の如何なる形状のものであってもよい。

【0038】

本発明で使用される発泡剤は、特に限定されるものではなく、化学発泡剤、物理発泡剤などの公知のものを使用することができる。

【0039】

化学発泡剤は、熱可塑性樹脂の溶融温度以下では分解せず、熱可塑性樹脂の溶融温度以上で分解または反応するものであれば特に限定されず、無機化合物であっても、有機化合物であってもよく、2種以上を併用してもよい。

無機化合物としては、例えば、炭酸水素ナトリウム等の炭酸水素塩、炭酸アンモニウムなどが挙げられる。 10

有機化合物としては、例えば、ポリカルボン酸、アゾ化合物、スルホンヒドラジド化合物、ニトロソ化合物、p-トルエンスルホニルセミカルバジド、イソシアネート化合物などが挙げられる。

ポリカルボン酸としては、例えば、クエン酸、クエン酸、シュウ酸、フマル酸、フタル酸などが挙げられる。

アゾ化合物としては、例えば、アゾジカルボンアミド(ADCA)などが挙げられる。

スルホンヒドラジド化合物としては、例えば、p-メチルウレタンベンゼンスルホニルヒドラジド、2,4-トルエンジスルホニルヒドラジド、4,4'-オキシビスベンゼンスルホニルヒドラジドなどが挙げられる。 20

ニトロソ化合物としては、例えば、ジニトロソペンタメチレンテトラミン(DPT)などが挙げられる。

【0040】

物理発泡剤としては、例えば、窒素、二酸化炭素等の不活性ガス、ブタン、ペンタン等のフロン系以外の揮発性有機化合物などが挙げられる。物理発泡剤は2種以上を併用してもよく、化学発泡剤と物理発泡剤を併用してもよい。

【0041】

本発明で用いられる発泡剤は、不活性ガスであることが好ましい。不活性ガスは、対象となる樹脂に対し反応性を示さず、樹脂を劣化させる恐れのない、常温常圧でガス状の無機物質であることが好ましい。不活性ガスとしては、例えば、二酸化炭素、窒素、アルゴン、ネオン、ヘリウム、酸素等が挙げられる。これらは、単独でも、2種類以上を併用してもよい。これらの中で、二酸化炭素、窒素、これらの混合物は安価であり安全性が高いため、好ましく用いられる。 30

また、発泡剤として超臨界状態の不活性ガスを用いることは、樹脂への溶解性が高く、短時間で物理発泡剤を樹脂中に均一に拡散させることが可能で、発生する発泡セル数を増加させる効果があるため、良好な発泡セル構造をもつ発泡成形体を得られるため好ましい。さらには発泡剤として超臨界状態の不活性ガスは、発泡圧力が高いので、金型キャビティに発泡剤を含む樹脂の射出終了直後の時点で、該キャビティ容積すべてが樹脂で充填され、冷却に伴う樹脂の収縮体積分を、発泡剤のガスを膨張させ発泡させる方法に好ましく用いられる。 40

【0042】

熱可塑性樹脂と不活性ガス混合方法は、発泡剤の不活性ガスを超臨界状態で射出成形装置のシリンダ内に注入して、溶融樹脂と不活性ガスを混合、分散、溶解させる方法が、発泡成形体が全体的に均一な発泡状態となり、また成形サイクル短縮の観点からも好ましい。超臨界状態の不活性ガスとしては、窒素および/または二酸化炭素が好ましく使用される。

【0043】

本発明の発泡成形体は、基材に貼合一体化などの方法により積層されることにより積層体とすることができる。

また、該積層体の発泡成形体側の表面には、表皮材を貼合してもよい。 50

さらに、本発明の発泡成形体に表皮材を貼合して加飾発泡成形体とすることもできる。

【0044】

該表皮材としては、公知の表皮材を使用できる。具体的な表皮材としては、織布、不織布、編布、熱可塑性樹脂ないし熱可塑性エラストマーにて形成されたフィルム、シート等が例示される。さらに、これらの表皮材に、ポリウレタン、ゴム、熱可塑性エラストマー等の非発泡シートを積層した複合表皮材を使用してもよい。

表皮材には、さらにクッション層を設けることができる。かかるクッション層を構成する材料は、ポリウレタンフォーム、EVAフォーム、ポリプロピレンフォーム、ポリエチレンフォーム等が例示される。

また、表皮材には、保護層となる裏打ち層を設けることも可能であり、裏打ち層としては、織布、不織布、編布、熱可塑性樹脂もしくは熱可塑性エラストマー等のシートもしくはフィルム等が例示される。 10

【0045】

また、本発明に適用される表皮材は通気性を有することが好ましく、例えば、織物や編物、上記したのと同様の不織布などのほか、熱可塑性樹脂や熱可塑性エラストマーからなるシートやフィルムに孔を開けて通気性を付与したものが挙げられる。表皮材が多層構造通気性を有する場合、表皮材を構成するすべての層において通気性を有する必要はなく、少なくとも本発明の発泡成形体との積層面側の層が通気性を有していればよい。

【0046】

本発明の発泡成形体は、既存の成形法と組合せることで裏面に基材を設置した積層体とすることができる。既存の射出成形法としては、例えば、インサート成形、二色成形等がある。 20

【0047】

インサート成形法では本発明の発泡成形体を予め製造し、これを射出成形金型キャビティ内に設置した後、基材樹脂となる熱可塑性樹脂を射出成形することにより、発泡成形体に基材が密着した積層体を得られる。

【0048】

また、基材樹脂となる熱可塑性樹脂を予め成形し、これを金型キャビティ内に設置した後、本発明の発泡成形体を発泡成形することによっても、発泡成形体に基材が密着した積層体を得られる。 30

【0049】

二色成形法では基材樹脂となる熱可塑性樹脂を射出した後、続いて本発明の発泡成形体を発泡成形することにより、本発明の発泡成形体に熱可塑性樹脂からなる基材が密着した積層体を得られる。

【0050】

上記基材樹脂として用いられる熱可塑性樹脂には各種の樹脂を使用することができるが、プロピレン系樹脂が好ましく使用される。プロピレン系樹脂としては、例えばプロピレン単独重合体、プロピレン - オレフィンランダム共重合体、プロピレン - エチレンブロック共重合体等が挙げられ、これらを単独または混合して用いることができる。また、これらプロピレン系樹脂に熱可塑性エラストマーやゴムや各種無機フィラーを混合したのも 40

【0051】

該積層体は、金型キャビティ内に上記の表皮材を設置した状態で発泡成形体を発泡成形し得られた積層体に上記に示したインサート成形を行うことで、表皮材/発泡成形体/基材で構成される積層体を得ることができる。また、予め表皮材と基材を金型キャビティ内に設置された状態で、表皮材と基材の間で本発明の発泡成形体を発泡成形する方法によっても、表皮材/発泡成形体/基材で構成される積層体を得ることができる。

【0052】

本発明では、発泡成形体や積層体の表面が高発泡層であると、発泡成形体または積層体のクッション性、衝撃吸収性に加え吸音特性が向上するため好ましい。本発明の表面が高発 50

泡である発泡成形体または積層体を得る方法としては、本発明の特定の発泡層を含有する限りにおいて特に限定されないが、たとえば、上記した射出発泡成形等によって得られた発泡成形体または積層体を高発泡層の部分で切断して得る方法などが挙げられる。

#### 【0053】

本発明の発泡用熱可塑性樹脂発泡成形体は、スキン層と低発泡層と高発泡層の3種の層から構成され、かつ高発泡層が特定の気泡構造を有していることから、クッション性、衝撃吸収性に優れ、かつ曲げ方向の剛性に優れることから、自動車用や家電用、その他の工業用製品などの用途に好適に使用することができる。

#### 【0054】

##### 【実施例】

以下、本発明を実施例を用いて更に具体的に説明するが、本発明が実施例により限定されるものでないことは言うまでもない。

#### 【0055】

##### [評価方法]

##### メルトフローレート(MFR)

実施例中の分析値は以下の方法で求めた。

JIS K7210に準拠して、プロピレンから誘導される繰り返し単位を主成分とする樹脂については温度230、荷重2.16kgfなる条件で測定した。

##### 発泡倍率

発泡成形体の発泡倍率は、比重計(ミラージュ貿易株式会社製、電子比重計EW-200SG)で比重を測定し、未発泡成形体の比重を発泡成形体の比重で割った値で示した。

##### スキン層、低発泡層、高発泡層の厚みおよび空隙率

発泡成形体を切断して、その断面を走査電子顕微鏡にて観察し、拡大写真から気泡の状態を判定した。またスキン層、低発泡層、高発泡層の厚み測定を行い、さらに低発泡層および高発泡層の空隙率をナノシステム株式会社製の画像処理ソフト「NonHunter NS 2K-Pro」を用いて画像解析を行って測定した。

##### Da1/Da2およびDb1/Db2

発泡成形体を切断して、その断面を走査電子顕微鏡にて観察し、高発泡層の拡大写真からDa1、Da2およびDb1、Db2を測定し、Da1/Da2およびDb1/Db2を求めた。

##### クッション性

発泡成形体を指で押してみても、クッション性についての感触を評価した。

#### 【0056】

##### 実施例1

熱可塑性樹脂として、ポリプロピレンAZ161C(三井住友ポリオレフィン社製 MFR 30/10min)と長鎖分岐を有するホモポリプロピレン“PF814”(BASELL社製 MFR 2.2g/10分)を80/20の割合で混合して得られたポリプロピレン系樹脂を用いた。射出成形機として、エンゲル社製ES2550/400HL-Mucell(型締力400トン)、金型として図4に示した、成形品部寸法が290mmX370mm、高さ45mm、厚み2mmtの箱型形状(ゲート構造:バルブゲート、成形体中央部分)を有するものを用いて発泡成形を実施した。発泡剤として超臨界状態の窒素を用い、成形機のシリンダ内に20MPaに加圧して供給した(発泡剤注入量1.5%)。熱可塑性樹脂と発泡剤の混合物を成形温度200、型温60で、金型内にフル充填するように射出し、保圧を掛けずに7.5秒間金型内で同溶融樹脂を発泡させ、低発泡層の発泡樹脂を冷却・固化させた。ついで金型のキャビティ壁面を17mm後退させて該キャビティ容積を拡大させ、キャビティ厚み方向中心部分を発泡させ、発泡樹脂を冷却、固化させて発泡成形体を得、評価を行った。結果を表1に示す。

#### 【0057】

##### 【表1】

10

20

30

40

|                 |    |       |
|-----------------|----|-------|
|                 |    | 実施例 1 |
| 発泡倍率            | 倍  | 10    |
| スキン層 厚み         | mm | 0.3   |
| 低発泡層 厚み         | mm | 0.2   |
| 高発泡層 厚み         | mm | 1.8   |
| $D_{a1}/D_{a2}$ |    | 1.6   |
| $D_{b2}/D_{b2}$ |    | 6.5   |
| クッション性          | 触感 | 良好    |
| 曲げ方向の剛性         |    | 良好    |

10

## 【0058】

20

## 【発明の効果】

本発明によれば、クッション性、衝撃吸収性に優れ、かつ曲げ方向の剛性に優れた熱可塑性樹脂発泡成形体を提供することが可能となる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の熱可塑性樹脂発泡成形体の拡大された厚み方向の概略断面図である。

【図2】本発明の熱可塑性樹脂発泡成形体の拡大された高発泡層の中心部付近の拡大概略断面図である。

【図3】本発明の表面が高発泡層が熱可塑性樹脂発泡成形体の拡大された厚み方向の概略断面図である。

【図4】熱可塑性樹脂発泡成形体の作成時に用いた成形体の外観図である。

30

## 【記号の説明】

1：スキン層

2：低発泡層

3：高発泡層

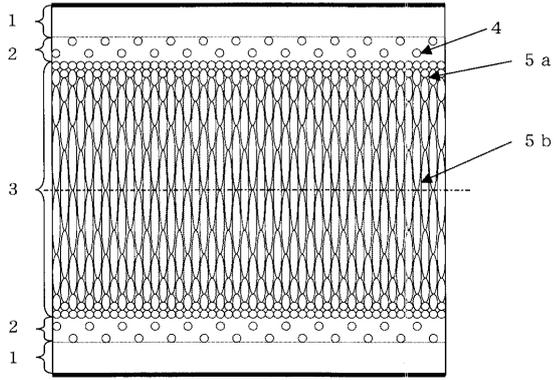
4：低発泡層の気泡

5a：高発泡層の低発泡層の近くにある気泡

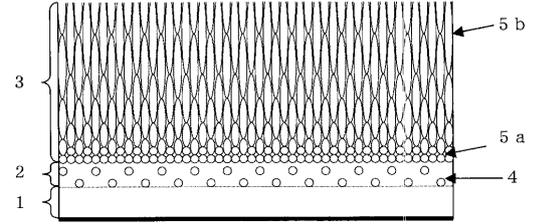
5b：高発泡層の中央部付近に

11：ゲート

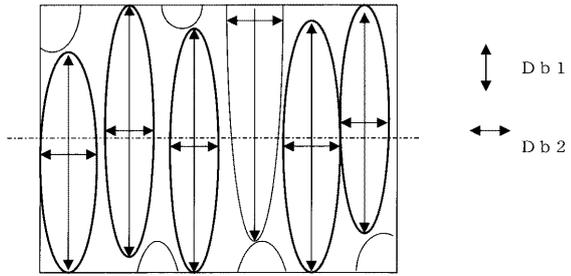
【 図 1 】



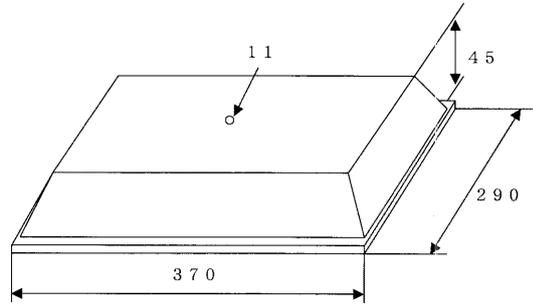
【 図 3 】



【 図 2 】



【 図 4 】



---

フロントページの続き

F ターム(参考) 4F100 AK01A AK01B AK01C AK03A AK03B AK03C AL09A AL09B AL09C AS00E  
AT00A AT00D BA03 BA04 BA05 BA07 BA10A BA10C BA10D BA10E  
BA25 CA01B CA01C DJ01B DJ01C GB32 GB48 HB00 JB16A JB16B  
JB16C JK01 JK10 JK11 YY00A YY00B YY00C  
4F206 AA03 AB02 AD08 AE10 AG03 AG20 AH26 JA04 JB13 JB30  
JM05 JN22 JN35