

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5422246号  
(P5422246)

(45) 発行日 平成26年2月19日(2014.2.19)

(24) 登録日 平成25年11月29日(2013.11.29)

(51) Int. Cl. F 1  
**B 2 9 C 49/04 (2006.01)** B 2 9 C 49/04  
 B 2 9 K 23/00 (2006.01) B 2 9 K 23:00  
 B 2 9 K 105/04 (2006.01) B 2 9 K 105:04

請求項の数 9 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2009-89535 (P2009-89535)	(73) 特許権者	000104674
(22) 出願日	平成21年4月1日(2009.4.1)		キョーラク株式会社
(65) 公開番号	特開2010-240892 (P2010-240892A)		京都府京都市上京区烏丸通中立売下ル龍前
(43) 公開日	平成22年10月28日(2010.10.28)		町598番地の1
審査請求日	平成24年2月29日(2012.2.29)	(74) 代理人	100103805
			弁理士 白崎 真二
		(74) 代理人	100126516
			弁理士 阿部 綽勝
		(74) 代理人	100132104
			弁理士 勝木 俊晴
		(72) 発明者	小野寺 正明
			神奈川県大和市深見西1丁目1番37号
			キョーラク株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発泡ブロー成形体及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発泡剤を混合させた熱可塑性樹脂をブロー成形することにより形成される壁部からなる発泡ブロー成形体において、

前記壁部が複数の気泡セルを複数含んだ独立気泡構造であり、

前記独立気泡構造は、独立気泡率が70%以上であり、

前記気泡セルは、前記壁部の厚み方向と直交する方向に扁平な形状になっており、

前記壁部の厚み方向における前記気泡セルの平均気泡径が56 μm以上300 μm未満であり、

前記壁部の外側の面の中心線平均粗さRaが9.0 μm未満であり、且つ

前記壁部の厚み方向における前記気泡セルの気泡径の標準偏差が47 μm以下である発泡ブロー成形体。

【請求項 2】

前記壁部の発泡倍率が2.0倍以上である請求項1記載の発泡ブロー成形体。

【請求項 3】

前記熱可塑性樹脂がポリオレフィン系樹脂からなることを特徴とする請求項1又は2に記載の発泡ブロー成形体。

【請求項 4】

前記ポリオレフィン系樹脂が、長鎖分岐構造を有するプロピレン単独重合体である請求項3記載の発泡ブロー成形体。

## 【請求項 5】

前記壁部の厚み方向における前記気泡セルの気泡径の標準偏差が  $30 \mu\text{m}$  未満である請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の発泡ブロー成形体。

## 【請求項 6】

車両用空調ダクトである請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の発泡ブロー成形体。

## 【請求項 7】

発泡ブロー成形体の製造方法であって、

発泡剤に熱可塑性樹脂を添加し、押出機で混合して混合樹脂とする混合工程と、

マンドレルとダイ外筒との間の円筒状空間に前記混合樹脂を貯留する貯留工程と、

リング状ピストンを用いてダイスリットから押出速度  $700 \text{ kg / 時}$  以上でパリソンを分割金型間に押し出す押出工程と、

前記パリソンを前記分割金型間で型締めし、該パリソン内に  $0.05 \sim 0.15 \text{ MPa}$  の範囲でエアを吹き込んでブロー成形を行う成形工程と、

を備え、

得られる前記発泡ブロー成形体の壁部が複数の気泡セルを複数含んだ独立気泡構造であり、

前記独立気泡構造は、独立気泡率が  $70\%$  以上であり、

前記気泡セルは、前記壁部の厚み方向と直交する方向に扁平な形状になっており、

前記壁部の厚み方向における前記気泡セルの平均気泡径が  $56 \mu\text{m}$  以上  $300 \mu\text{m}$  未満であり、

前記壁部の厚み方向における前記気泡セルの気泡径の標準偏差が  $47 \mu\text{m}$  以下である発泡ブロー成形体の製造方法。

## 【請求項 8】

前記熱可塑性樹脂がポリオレフィン系樹脂であり、前記発泡剤が超臨界状態である請求項 7 記載の発泡ブロー成形体の製造方法。

## 【請求項 9】

窒素からなる発泡剤を用いた請求項 7 又は 8 に記載の発泡ブロー成形体の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、発泡ブロー成形体及びその製造方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

発泡ブロー成形は、発泡剤を添加した熱可塑性樹脂をパリソンとして大気中に押し出し、その後、分割金型で挟み込むことにより行われる（例えば、特許文献 1 参照）。

また、このような方法で得られる発泡ブロー成形品としては、所定の物性を有するポリプロピレン系樹脂を主成分としたものが知られている（例えば、特許文献 2 参照）。

## 【0003】

ところが、これらの発泡ブロー成形品においては、大気中に開放された際、パリソンの気泡セルが急激に拡張されて気泡が大きくなり、場合によっては破泡を起こす虞がある。

## 【0004】

これに対し、高い発泡倍率を維持しつつ、気泡セルの径を微細にする方法が検討されている。

例えば、発泡剤として超臨界流体を添加した発泡ブロー成形によって成形された発泡体ダクトが挙げられる（例えば、特許文献 3 参照）。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0005】

【特許文献 1】特開昭 63 - 309434 号公報

【特許文献 2】特許第 3745960 号公報

10

20

30

40

50

【特許文献3】特開2005-241157号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、気泡セルを微細化した上記特許文献3記載の発泡体ダクトは、気泡セルの径が微細化されているものの、径の大きさには、ばらつきが認められる。このため、かかる発泡体ダクトは、表面の平滑性が十分とはいえない。

【0007】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、均質な大きさの気泡セルを有し、軽量で、表面の平滑性が高い発泡ブロー成形体及びその製造方法を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明者等は、上記課題を解決するため鋭意検討したところ、以下の構成とすることにより、上記課題を解決できることを見出し、本発明を完成させるに至った。

【0009】

すなわち、本発明は、(1)発泡剤を混合させた熱可塑性樹脂をブロー成形することにより形成される壁部からなる発泡ブロー成形体において、壁部が複数の気泡セルを複数含んだ独立気泡構造であり、独立気泡構造は、独立気泡率が70%以上であり、気泡セルは、壁部の厚み方向と直交する方向に扁平な形状になっており、壁部の厚み方向における気泡セルの平均気泡径が56μm以上300μm未満であり、壁部の外側の面の中心線平均粗さRaが9.0μm未満であり、且つ壁部の厚み方向における気泡セルの気泡径の標準偏差が47μm以下である発泡ブロー成形体に存する。

20

【0010】

本発明は、(2)壁部の発泡倍率が2.0倍以上である上記(1)記載の発泡ブロー成形体に存する。

本発明は、(3)熱可塑性樹脂がポリオレフィン系樹脂からなる上記(1)又は(2)に記載の発泡ブロー成形体に存する。

【0011】

本発明は、(4)ポリオレフィン系樹脂が、長鎖分岐構造を有するプロピレン単独重合体である上記(3)記載の発泡ブロー成形体に存する。

30

【0013】

本発明は、(5)壁部の厚み方向における気泡セルの気泡径の標準偏差が30μm未満である上記(1)～(4)のいずれか一つに記載の発泡ブロー成形体に存する。

【0014】

本発明は、(6)車両用空調ダクトである上記(1)～(5)のいずれか一つに記載の発泡ブロー成形体に存する。

【0015】

本発明は、(7)発泡ブロー成形体の製造方法であって、発泡剤に熱可塑性樹脂を添加し、押出機で混合して混合樹脂とする混合工程と、マンドレルとダイ外筒との間の円筒状空間に混合樹脂を貯留する貯留工程と、リング状ピストンを用いてダイスリットから押出速度700kg/時以上でパリソンを分割金型間に押し出す押出工程と、パリソンを分割金型間で型締めし、該パリソン内に0.05～0.15MPaの範囲でエアを吹き込んでブロー成形を行う成形工程と、を備え、得られる発泡ブロー成形体の壁部が複数の気泡セルを複数含んだ独立気泡構造であり、独立気泡構造は、独立気泡率が70%以上であり、気泡セルは、壁部の厚み方向と直交する方向に扁平な形状になっており、壁部の厚み方向における気泡セルの平均気泡径が56μm以上300μm未満であり、壁部の厚み方向における気泡セルの気泡径の標準偏差が47μm以下である発泡ブロー成形体の製造方法に存する。

40

【0016】

50

本発明は、(8)熱可塑性樹脂がポリオレフィン系樹脂であり、発泡剤が超臨界状態である上記(7)記載の発泡ブロー成形体の製造方法に存する。

【0017】

本発明は、(9)窒素からなる発泡剤を用いた上記(7)又は(8)に記載の発泡ブロー成形体の製造方法に存する。

【発明の効果】

【0018】

本発明の発泡ブロー成形体は、壁部を複数の気泡セルを複数含んだ独立気泡構造とし、壁部の発泡倍率を所定の範囲とすることで、軽量化を図り、壁部の厚み方向における気泡セルの気泡径の標準偏差、を所定の範囲とすることで、均質な大きさの気泡セルを有するものとなることができ、壁部の外側の面の中心線平均粗さRa、を所定の範囲とすることで、表面の平滑性が高いものとなることができる。

10

このため、上記発泡ブロー成形体は、例えば、車両用空調ダクトに用いた場合、流通エアに対する摩擦抵抗が低く、送風効率も向上することになる。これにより、空調エアの圧力損失が低減され、ダクト壁面の外側への結露の発生が低減される。

また、表皮付きパネルに用いた場合、パネル壁面の内側に形成される補強リブの溶着強度及びパネル壁面の外側に貼着される表皮の溶着強度が向上し、且つ剛性、外観にも優れたものとなる。

【0019】

上記発泡ブロー成形体は、熱可塑性樹脂がポリオレフィン系樹脂からなるものであると、柔軟性に優れるので、耐衝撃性が向上する。なお、かかるポリオレフィン系樹脂は、長鎖分岐構造を有するプロピレン単独重合体であることがより好ましい。この場合、発泡しやすくなり、気泡セルもより均一化される。

20

【0020】

上記発泡ブロー成形体は、壁部の厚み方向における気泡セルの平均気泡径が300μm未満であると、表面の平滑性がより優れたものとなる。なお、上記平均気泡径は、100μm未満であることがより好ましい。

【0021】

本発明の発泡ブロー成形体の製造方法によれば、混合樹脂を所定の位置で貯留させることにより、気泡セルのサイズの均質化が図られ、リング状ピストンを用いて所定の押出速度で押し出すことにより、気泡セルのサイズが維持させた状態で、ブロー成形されることになる。

30

これにより、上記発泡ブロー成形体の製造方法によれば、均質な大きさの気泡セルを有し、軽量で、表面の平滑性が高い発泡ブロー成形体が得られる。なお、超臨界流体である発泡剤を用いることにより、気泡セルがより微細化される。

【0022】

上記発泡ブロー成形体の製造方法においては、押出工程におけるパリソンの押出速度が700kg/時以上であると、気泡セルのサイズがより均質化される。

【図面の簡単な説明】

【0023】

40

【図1】図1は、本発明に係る発泡ブロー成形体の第1実施形態を示す斜視図である。

【図2】図2は、本発明に係る発泡ブロー成形体の製造方法のフローチャートである。

【図3】図3は、本発明に係る発泡ブロー成形体の製造方法で用いられる押出ヘッドを示す部分断面図である。

【図4】図4は、本発明に係る発泡ブロー成形体の製造方法におけるブロー成形態様を示す断面図である。

【図5】図5は、本発明に係る発泡ブロー成形体の第2実施形態を示す斜視図である。

【図6】図6は、図5に示す発泡ブロー成形体の断面図である。

【図7】図7は、実施例1におけるサンプルの壁面断面のCCDカメラによる拡大写真である。

50

【図8】図8は、比較例1におけるサンプルの壁面断面のCCDカメラによる拡大写真である。

【図9】図9は、従来の押出ヘッドを示す部分断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

以下、必要に応じて図面を参照しつつ、本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。なお、図面中、同一要素には同一符号を付すこととし、重複する説明は省略する。また、上下左右等の位置関係は、特に断らない限り、図面に示す位置関係に基づくものとする。更に、図面の寸法比率は図示の比率に限られるものではない。

【0025】

[第1実施形態]

第1実施形態として、本発明に係る発泡ブロー成形体を空調ダクトとして用いた場合について説明する。

図1は、本発明に係る発泡ブロー成形体の第1実施形態を示す斜視図である。

図1に示すように、本実施形態に係る発泡ブロー成形体（以下「空調ダクト」ともいう。）1は、発泡剤を混合させた熱可塑性樹脂をブロー成形することにより形成された壁部からなるものであり、本体部11と、本体部11の一端に設けられたエア流入部13と、本体部11の他端に設けられたエア流出部12とを備える。なお、ブロー成形については後述する。また、エア流出部12は、ブロー成形後の後加工により閉鎖された部分を切除して開口状態としたものである。

【0026】

空調ダクト1は、断面が矩形の中空構造となっている。すなわち、本体部11の断面は、周囲が壁部に囲まれた中空構造となっている。

したがって、空調ダクト1は、中空の部分に空調エアを流通させることが可能である。

【0027】

空調ダクト1においては、本体部11が滑らかに湾曲しており、エア流入部13から流入された空調エアを、空調エアが流入された方向に対してL字方向に向いたエア流出部12から流出させる機能を果たす。

例えば、車両用空調ダクトにおいて、エア流入部13をエアコンユニットに連結し、エアコンユニットから供給される空調エアを、中空部分に流通させて、所望の位置に配置されたエア流出部12から排出させることができる。

【0028】

壁部は、複数の気泡セルを複数含んだ独立気泡構造となっている。ここで、独立気泡構造とは、複数の気泡セルを有する構造であり、少なくとも独立気泡率が70%以上のものを意味する。

空調ダクト1においては、壁部を独立気泡構造とすることにより、表面平滑性が優れ、外観性、特に空調ダクトにあっては送風効率の向上、結露発生が低減するという利点がある。

【0029】

気泡セルは、壁部の厚み方向における平均気泡径が300 $\mu$ m未満であることが好ましく、100 $\mu$ m未満であることがより好ましい。ここで、平均気泡径とは、壁部の厚み方向におけるそれぞれの気泡の最大直径の平均値を意味する。

平均気泡径が300 $\mu$ m以上であると、平均気泡径が上記範囲内にある場合と比較して、表面粗さが大きくなり表面の平滑性が劣る傾向にある。

【0030】

空調ダクト1においては、壁部の平均肉厚は、3.5mm以下であることが好ましい。

平均肉厚が3.5mmを超えると、平均肉厚が上記範囲内にある場合と比較して、エア流路が減少して送風効率が劣る傾向にある。

【0031】

空調ダクト1においては、壁部の外側の面の中心線平均粗さRaが9.0 $\mu$ m未満であ

10

20

30

40

50

り、 $6.0\ \mu\text{m}$ 未満であることが好ましい。ここで、中心線平均粗さ $R_a$ は、JIS B 0601に準じて測定した値である。

中心線平均粗さを $9.0\ \mu\text{m}$ 未満とすることにより、表面平滑性が優れ、外観性、特に空調ダクトにあっては送風効率の向上、結露発生が低減するという利点がある。

【0032】

空調ダクト1においては、壁部の厚み方向における気泡セルの気泡径の標準偏差が $40\ \mu\text{m}$ 未満である。ここで、気泡径の標準偏差とは、気泡セル径の均質さを示すもので、標準偏差が小さいほど均質なセル径を有する。

気泡径の標準偏差が、 $40\ \mu\text{m}$ を超えると、気泡セル径のパラツキが大きくなり、表面平滑性および外観性に劣る傾向にある。なお、気泡径の標準偏差は、 $30\ \mu\text{m}$ 未満であることがより好ましい。

10

【0033】

空調ダクト1は、壁部の発泡倍率が2.0倍以上である。ここで、発泡倍率とは、発泡ブロー成形に用いた熱可塑性樹脂の密度を発泡ブロー成形体の壁面の見かけ密度で割った値である。

発泡倍率が2.0倍未満であると、軽量の発泡ブロー成形体を得ることができない。

【0034】

本実施形態に係る発泡ブロー成形体(空調ダクト)1は、発泡剤を混合させた熱可塑性樹脂をブロー成形して得られる。

かかる熱可塑性樹脂としては、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂等のポリオレフィン系樹脂が挙げられる。ポリオレフィン系樹脂は、柔軟性に優れるので、発泡ブロー体の耐衝撃性が向上する。

20

これらの中でも、熱可塑性樹脂は、プロピレン単位を有するものであることが好ましく、具体的には、プロピレン単重合体、エチレン-プロピレンブロック共重合体、エチレン-プロピレンランダム共重合体等が挙げられる。

さらに、これらの中でも、長鎖分岐構造を有するプロピレン単重合体であることが特に好ましい。この場合、熔融張力が高くなるので、発泡しやすくなり、気泡セルもより均一化される。

【0035】

なお、長鎖分岐構造を有するプロピレン単重合体は、0.9以下の重量平均分岐指数を有するプロピレン単重合体であることが好ましい。また、重量平均分岐指数 $g'$ は、 $V_1/V_2$ で表され、 $V_1$ が分岐ポリオレフィンの極限粘度数、 $V_2$ が分岐ポリオレフィンと同じ重量平均分子量を有する線状ポリオレフィンの極限粘度数である。

30

【0036】

熱可塑性樹脂は、230におけるメルトテンションが30~350mNの範囲内のポリプロピレン樹脂を用いることが好ましい。ここで、メルトテンションとは、熔融張力を意味する。メルトテンションが上記範囲内であると、発泡用ポリプロピレン系樹脂は歪み硬化性を示し、高い発泡倍率を得ることができる。

【0037】

熱可塑性樹脂は、230におけるメルトフローレート(MFR)が1~10であることが好ましい。ここで、MFRとは、JIS K-7210に準じて測定した値である。

40

MFRが1未満であると、MFRが上記範囲内にある場合と比較して、押出速度を上げることが困難となる傾向にあり、MFRが10を超えると、MFRが上記範囲内にある場合と比較して、ドロダウン等の発生によりブロー成形が困難となる傾向にある。

【0038】

上記熱可塑性樹脂には、スチレン系エラストマー及び/又は低密度のポリエチレンを添加することが好ましい。スチレン系エラストマーまたは低密度のポリチレンを添加すると、発泡ブロー成形体の低温時の衝撃強度が向上する。

【0039】

スチレン系エラストマーとしては、特に限定されないが、分子内に水素が添加されたス

50

チレン単位を有するエラストマーであればよい。例えば、スチレン・エチレン・ブチレン・スチレンブロック共重合体、スチレン・エチレン・プロピレン・スチレンブロック共重合体、スチレン・ブタジエンランダム共重合体等の水素添加エラストマーが挙げられる。

スチレン系エラストマーの配合割合は、熱可塑性樹脂に対して、40wt%未満の範囲であることが好ましい。

また、スチレン系エラストマー中のスチレンの含有量は、低温時の衝撃強度の観点から、30wt%未満であることが好ましく、20wt%未満であることがより好ましい。

#### 【0040】

低密度のポリエチレンは、低温時の衝撃強度の観点から、密度 $0.91\text{ g/cm}^3$ 以下のものが好適に用いられる。特に、メタロセン系触媒により重合された直鎖状超低密度ポリエチレンを用いることが好ましい。

10

低密度のポリエチレンの配合割合は、熱可塑性樹脂に対して、40wt%未満の範囲であることが好ましい。

#### 【0041】

上記熱可塑性樹脂は、ブロー成形される前に、発泡剤を用いて発泡される。

かかる発泡剤としては、空気、炭酸ガス、窒素ガス、水等の無機系発泡剤、又は、ブタン、ペンタン、ヘキサン、ジクロロメタン、ジクロロエタン等の有機系発泡剤が挙げられる。

これらの中でも、発泡剤は、空気、炭酸ガス又は窒素ガスを用いることが好ましい。この場合、有体物の混入が防げるので、耐久性等の低下が抑制される。

20

#### 【0042】

また、発泡方法としては、超臨界流体を用いることが好ましい。すなわち、炭酸ガス又は窒素ガスを超臨界状態とし、混合樹脂を発泡させることが好ましい。この場合、均一且つ確実に気泡することができる。

#### 【0043】

上記熱可塑性樹脂には、スチレン系エラストマー、低密度のポリエチレン及び発泡剤以外に、核剤、着色剤等が添加されていてもよい。

#### 【0044】

本実施形態に係る空調ダクト1（発泡ブロー成形体）は、壁部を複数の気泡セルを複数含んだ独立気泡構造とし、壁部の発泡倍率を所定の範囲とすることで、軽量化を図り、壁部の厚み方向における気泡セルの気泡径の標準偏差、を所定の範囲とすることで、均質な大きさの気泡セルを有するものとすることができ、壁部の外側の面の中心線平均粗さ $R_a$ 、を所定の範囲とすることで、表面の平滑性が高いものとする事ができる。

30

また、上記空調ダクト1は、流通エアに対する摩擦抵抗が低く、送風効率も向上することになる。これにより、空調エアの圧力損失が低減され、ダクト壁面の外側への結露の発生が低減される。

#### 【0045】

次に、本発明の発泡ブロー成形体の製造方法について説明する。

図2は、本発明に係る発泡ブロー成形体の製造方法のフローチャートである。

図2に示すように、本実施形態に係る発泡ブロー成形体の製造方法は、発泡剤に熱可塑性樹脂を添加し、押出機で混合して混合樹脂とする混合工程S1と、マンドレルとダイ外筒との間の円筒状空間に混合樹脂を貯留する貯留工程S2と、リング状ピストンを用いてダイスリットからパリソンを押し出す押出工程S3と、パリソンを分割金型間で型締めし、該パリソン内にエアを吹き込んでブロー成形を行う成形工程S4と、を備える。

40

#### 【0046】

本実施形態に係る発泡ブロー成形体の製造方法によれば、リング状ピストンを用いて所定の押出速度で押し出すことにより、気泡セルのサイズが維持させた状態で、ブロー成形されることになる。

これにより、上記発泡ブロー成形体の製造方法によれば、均質な大きさの気泡セルを有し、軽量で、表面の平滑性が高い発泡ブロー成形体を得られる。

50

## 【0047】

以下、各工程について更に詳細に説明する。

## (混合工程)

混合工程S1は、発泡剤に熱可塑性樹脂を添加し、押出機で混合して混合樹脂とする工程である。なお、押出機は公知のものが適宜用いられる。

また、本実施形態に係る発泡ブロー成形体の製造方法においては、熱可塑性樹脂として、上述したポリオレフィン系樹脂が用いられ、発泡剤は超臨界状態として用いられる。超臨界流体である発泡剤を用いることにより、気泡セルがより微細化される。

## 【0048】

ここで、発泡剤は、炭酸ガス又は窒素ガスであることが好ましい。これらは、比較的温和な条件下で超臨界状態とすることができる。

具体的には、炭酸ガスを超臨界流体とする場合の条件は、臨界温度31、臨界圧力7.4MPa以上であり、窒素ガスを超臨界流体とする場合の条件は、臨界温度149.1、臨界圧力3.4MPa以上である。

## 【0049】

そして、超臨界流体を用いてポリオレフィン系樹脂を発泡させることにより、混合樹脂が得られる。このとき、上述したように、ポリオレフィンには、スチレン系エラストマー及び/又は低密度のポリエチレンを添加してもよい。

## 【0050】

## (貯留工程)

貯留工程S2は、マンドレルとダイ外筒との間の円筒状空間に混合樹脂を貯留する工程である。かかる貯留工程は、押出ヘッドを用いて行われる。

## 【0051】

図3は、本発明に係る発泡ブロー成形体の製造方法で用いられる押出ヘッドを示す部分断面図である。

図3に示すように、押出ヘッド20は、ダイ外筒28と、ダイ外筒28の略中央に配置されたマンドレル27と、ダイ外筒28及びマンドレル27の間の円筒状空間29と、該円筒状空間29に貯留された混合樹脂を下方に押すためのリング状ピストン22と、樹脂を排出するダイスリット21と、を備える。

## 【0052】

上記貯留工程S2において、図示しない押出機によって押し出された混合樹脂は、マンドレル27の周囲を伝ってマンドレル27とダイ外筒28との間の円筒状空間29に落下し、貯留される。

このとき、貯留させる樹脂量は、5～40リットルであることが好ましい。

## 【0053】

本実施形態に係る発泡ブロー成形体の製造方法においては、混合樹脂を円筒状空間9で貯留させる方式としたので、混合樹脂が貯留されている間に、気泡セルのサイズの均質化が図られることになる。

## 【0054】

## (押出工程)

押出工程S3は、リング状ピストンを用いてダイスリットからパリソンを押し出す工程である。すなわち、円筒状空間29に所定の樹脂量が貯留された後、リング状ピストン22を下方に押し下げることにより、ダイスリット21から図示しないパリソンが排出される。

## 【0055】

本実施形態に係る発泡ブロー成形体の製造方法においては、ダイ内でリング状ピストン22がパリソンを押し出す方式(ダイ内アキュムレーター方式)としたので、ダイスリット21の距離を短くすることができ、押出速度も速くすることができる。このため、気泡セルの状態を維持できる。

ちなみに、図9に示す従来の押出ヘッドは、ダイ外のアキュムレーター35でパリソン

10

20

30

40

50

を押し出す方式（ダイ外アキュムレーター方式）であるので、ダイスリットの距離が長くなり、押出速度も速くすることができない。

なお、このときのパリソンの押出速度は、700kg/時以上であることが好ましい。この場合、より表面の平滑性が高い発泡ブロー成形体を得られる。また、本発明に用いられるダイ内アキュムレーターは射出率が $200\text{cm}^3/\text{sec}$ 以上、好ましくは $500\text{cm}^3/\text{sec}$ 以上である。

【0056】

（成形工程）

成形工程S4は、パリソンを分割金型間で型締めし、該パリソン内にエアを吹き込んでブロー成形を行う工程である。

【0057】

図4は、本発明に係る発泡ブロー成形体の製造方法におけるブロー成形態様を示す断面図である。

図4に示すように、円筒状のパリソン32は、図示しないダイスリットから、分割金型33の間に押出される。そして、パリソン32が両側から挟み込まれるように、分割金型33によって型締めされる。

【0058】

その後、パリソン32内にエアを吹き込んでブロー成形する。

このとき、エアを吹き込む圧力は、気泡セルの形状維持の観点から、 $0.05\sim 0.15\text{MPa}$ の圧力であることが好ましい。

【0059】

こうして、発泡ブロー成形体を得られる。

本実施形態に係る発泡ブロー成形体の製造方法によれば、混合樹脂を所定の位置で貯留させることにより、気泡セルのサイズの均質化が図られ、リング状ピストンを用いて所定の押出速度で押し出すことにより、気泡セルのサイズが維持させた状態で、ブロー成形されることになる。

これにより、均質な大きさの気泡セルを有し、軽量で、表面の平滑性が高い発泡ブロー成形体を得られる。

【0060】

〔第2実施形態〕

第2実施形態として、本発明に係る発泡ブロー成形体を表皮付きパネルとして用いた場合について説明する。

図5は、本発明に係る発泡ブロー成形体の第2実施形態を示す斜視図である。

図5に示すように、本実施形態に係る発泡ブロー成形体（以下「表皮付きパネル」ともいう。）3は、発泡剤を混合させた熱可塑性樹脂をブロー成形することにより形成された壁部からなる中空二重壁構造を有し、壁部からなる基体2の一方の面に表皮材4が貼着された構造となっている。なお、かかる表皮材4は、成形工程において、壁部のブロー成形と同時に一体に貼着される。

【0061】

図6は、図5に示す発泡ブロー成形体の断面図である。

図6に示すように、表皮付きパネル3において、壁部からなる基体2は、中空部5を有する中空二重壁構造となっており、該中空部5を区画するように複数の補強リブ6が設けられている。かかる補強リブ6により、上下方向への強度が向上する。

【0062】

補強リブ6は、成形工程のパリソンの型締めの際に、一方向から突起状のスライドコアでパリソンの側面に押付けることにより、パリソンの壁部を折り畳むようにして形成される。

したがって、上記表皮付きパネルの製造においては、成形工程において、表皮材4が貼着されると共に、補強リブ6も同時に形成される。

【0063】

10

20

30

40

50

なお、上記壁部は、上述した第1実施形態に係る発泡ブロー成形体における壁部と同義であり、構造、物性も同様であるので、説明を省略する。

また、第2実施形態に係る発泡ブロー成形体の製造方法は、上述したように成形工程が異なる以外は、第1実施形態に係る発泡ブロー成形体の製造方法と同じである。

【0064】

本実施形態に係る表皮付きパネル3（発泡ブロー成形体）は、壁部を複数の気泡セルを複数含んだ独立気泡構造とし、壁部の発泡倍率を所定の範囲とすることで、軽量化を図り、壁部の厚み方向における気泡セルの気泡径の標準偏差、を所定の範囲とすることで、均質な大きさの気泡セルを有するものとするのができ、壁部の外側の面の中心線平均粗さ  $R_a$ 、を所定の範囲とすることで、表面の平滑性が高いものとするができる。

10

また、パネル壁面の内側に形成される補強リブの溶着強度及びパネル壁面の外側に貼着される表皮の溶着強度が向上し、且つ剛性、外観にも優れるものとなる。

【実施例】

【0065】

以下、実施例及び比較例に基づいて本発明をより具体的に説明するが、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。

【0066】

（実施例1）

230 におけるMFRが3.0g/分の長鎖分岐構造を導入したプロピレン単重合体（熱可塑性樹脂、サンアロマー社製、商品名：PF814）70wt%と、230 におけるMFRが0.5g/分の結晶性のエチレン-プロピレンブロック共重合体（日本ポリケム社製、ノバテックPP EC9）30wt%と、を混合して混合物とし、この混合物96重量部と、核剤としてタルクMB（マスターバッチ）を3重量部と、着色剤として黒色MB（マスターバッチ）1重量部と、を混合した。混合樹脂の密度は0.91g/cm<sup>3</sup>であった。

20

そして、これに、発泡剤として超臨界状態の炭酸ガスを添加して発泡させ混合樹脂とした。これを、押出機で混合した後、図3に示す押出ヘッドを用い、マンドレルとダイ外筒の間の円筒状空間に混合樹脂を貯留し、リング状ピストン（ダイ内アキュムレーター）を用いて1500kg/時の速度で円筒状のパリソンを図4に示す分割金型の中に押し出し、型締め後、型締め後パリソン内に0.1MPaの圧力でエアを吹き込むことにより、ブロー成形されたサンプルAを得た。なお、上記MFRはJIS K-7210に準じて試験荷重2.16kgで測定したものである。

30

【0067】

（実施例2）

押し出し速度を750kg/時としたこと以外は、実施例1と同様にしてサンプルBを得た。

【0068】

（実施例3）

炭酸ガスの代わりに窒素ガスを用いたこと以外は、実施例1と同様にしてサンプルCを得た。

40

【0069】

（実施例4）

炭酸ガスの代わりに窒素ガスを用い、押し出し速度を700kg/時としたこと以外は、実施例1と同様にしてサンプルDを得た。

【0070】

（実施例5）

炭酸ガスの代わりに窒素ガスを用い、押し出し速度を600kg/時としたこと以外は、実施例1と同様にしてサンプルEを得た。

【0071】

（実施例6）

50

押し出し速度を600kg/時としたこと以外は、実施例1と同様にしてサンプルFを得た。

【0072】

(比較例1)

図3に示す押し出しヘッドの代わりに、図9に示す従来の押し出しヘッドを用いた。すなわち、押し出し機で混合した混合樹脂をダイヘッド外部に設けた水平方向のアキュムレータシリンダ(ダイ外アキュムレーター)から、プランジャを用いてクロスヘッドに供給し、ダイスリットより円筒状のパリソンとして押し出した。また、押し出し速度は450kg/時とした。

これら以外は、実施例1と同様にしてサンプルGを得た。

【0073】

(比較例2)

炭酸ガスの代わりに窒素ガスを用いたこと以外は、比較例1と同様にしてサンプルHを得た。

【0074】

(比較例3)

押し出し速度を300kg/時としたこと以外は、比較例1と同様にしてサンプルIを得た。

【0075】

実施例1~6及び比較例1~3で得られたサンプルA~Iの物性を以下のように評価した。サンプルA~Iの長手方向両端および中央の3点において比較的平坦な部分をマイクロトーム(LEICA社製RM2145)で切り出して切断断面をCCDカメラ(キーエンスVH-630)で撮影した。

1. 平均肉厚(mm)

サンプルA~IをCCDカメラで撮影した各3点について、写真より厚みを測定し、各値の平均値を計算により求めた。

2. 発泡倍率

サンプルA~Iで用いた混合樹脂の密度を、対応するサンプルA~Iの壁面の見かけ密度で割ることにより、発泡倍率を算出した。

3. 平均気泡径( $\mu\text{m}$ )

サンプルA~IをCCDカメラで撮影した各3点について、写真より壁面の厚み方向外側から内側の等間隔5点における気泡径の厚み方向の大きさを測定し、平均値を計算により求めた。

4. 中心線平均粗さ( $R_a$ )( $\mu\text{m}$ )

サンプルA~Iの中心平均粗さをJIS B0601に準じ、表面粗さ測定器(株式会社東京精密製サーフコム470A)を用いて測定した。発泡ブロー成形体の表面粗さの測定部位は、発泡ブロー成形体の壁面の外側5点と壁面の内側5点を測定し、その平均値とした。

5. 気泡径の標準偏差( $\mu\text{m}$ )

平均気泡径を計算する際に測定した計15点の厚み方向の気泡径の値から標準偏差を計算により求めた。

これらの評価により、得られた結果を表1に示す。

【0076】

[表1]

10

20

30

40

	サンプル	パリソン供給方式	平均肉厚 (mm)	発泡倍率	平均気泡径 ( $\mu\text{m}$ )	中心線平均粗さ ( $\mu\text{m}$ )	気泡径の標準偏差 ( $\mu\text{m}$ )
実施例 1	A	ダイ内 アキュムレーター	2.2	2.5	80	4.7	20
実施例 2	B	ダイ内 アキュムレーター	2.0	2.1	85	5.2	31
実施例 3	C	ダイ内 アキュムレーター	1.8	2.4	56	3.8	12
実施例 4	D	ダイ内 アキュムレーター	2.1	2.7	96	6.1	28
実施例 5	E	ダイ内 アキュムレーター	2.5	2.8	135	8.1	43
実施例 6	F	ダイ内 アキュムレーター	2.4	2.7	140	8.8	47
比較例 1	G	ダイ外 アキュムレーター	1.9	2.1	160	10.8	61
比較例 2	H	ダイ外 アキュムレーター	2.0	2.5	151	10.2	55
比較例 3	I	ダイ外 アキュムレーター	2.3	2.3	177	12.0	71

10

20

## 【0077】

実施例 1 ~ 6 のサンプル A ~ F は、高い射出率を有するダイ内アキュムレーターを用いることで短時間にパリソンとして押出すことが可能となり、その結果として気泡セルの気泡径の標準偏差が小さく（気泡径の分布にばらつきの少ない）、表面の平滑性の高い発泡ブロー成形体を得ることができた。

また、発泡剤として超臨界状態の窒素を用いることにより気泡セルの径をより小さくできることがわかった。

## 【0078】

一方、比較例 1 ~ 3 のサンプル G ~ I は、気泡セルの気泡径の分布にばらつきが生じた。このことは、ダイ外アキュムレーターを用いた場合、シリンダ内に貯えられた熔融状態の熱可塑性樹脂が押し出しの際にクロスヘッド部分で 90 度流れの方向を変えて押し出されると共に、ダイ外に設けられたシリンダからパリソンとして押し出されるダイスリットまでの距離が比較的長くなるので、押し出される熱可塑性樹脂の圧力損失が大きくなるためと考えられる。

30

## 【0079】

次に、実施例 1 ~ 6 及び比較例 1 ~ 3 で得られたサンプル A ~ I の効果について以下のように評価した。

## 1. 写真

実施例 1 及び比較例 1 により得られたサンプル A 及び G の長手方向の中央において比較的平坦な部分をマイクロトーム（LEICA 社製 RM2145）で切り出し、切断断面を CCD カメラ（キーエンス VH-6300）で撮影した。

40

得られた実施例 1 のサンプル A の写真を図 7 に、比較例 1 のサンプル G の写真を図 8 に示す。

## 2. 剥離強度 (gf)

サンプル A ~ I から切り出した試験片に、両面テープが貼着された不織布（以下「パッキン」という。）（厚さ 3 mm、幅 10 mm）をそれぞれ貼り付け、パッキンの一方の端面を試験片に粘着固定し、他方の端面に引張り試験機を取り付けた。

そして、パッキンの他方の端面を、一方の端面側に折り返すように、引張り試験機で引張り、そのときの剥離強度を測定した。なお、パッキンとして JIS Z0237 (18

50

0°引き剥がし法)による粘着力が18.6N/25mmの不織布/アクリル系粘着材(積水化学株式会社製 内装部材固定用両面テープ#5782)を用い、引張速度は、300mm/minとした。

得られた結果を表2に示す。

### 3. 外観

サンプルA～Iの外観を以下の基準にしたがって、目視にて評価した。

○：表面が平滑で均質な外観を有している

△：表面は比較的平滑であるが外観上均質さに劣る

×：表面の凹凸が目視ではっきりとわかり外観性に劣る

得られた結果を表2に示す。

【0080】

〔表2〕

		剥離強度 (gf)	外観
実施例1	サンプルA	260	○
実施例2	サンプルB	250	○
実施例3	サンプルC	270	○
実施例4	サンプルD	230	△
実施例5	サンプルE	210	△
実施例6	サンプルF	200	△
比較例1	サンプルG	170	×
比較例2	サンプルH	180	×
比較例3	サンプルI	155	×

【0081】

本発明の実施例1～6のサンプルA～Fは、比較例1～3のサンプルG～Iよりも、剥離強度が優れていた。これにより、本願発明の発泡ブロー成形体は、平滑性が優れるといえる。

これらのことにより、本発明によれば、均質な大きさの気泡セルを有し、軽量で、表面の平滑性が高い発泡ブロー成形体を得られることが確認された。

【産業上の利用可能性】

【0082】

本発明に係る発泡ブロー成形体は、車両用空調ダクト、表皮付きパネルの他、車両用内装材等に適用することができる。発泡ブロー成形体は、プラスチック部品としての各種物性を低下させることなく車両の軽量化に貢献するものである。

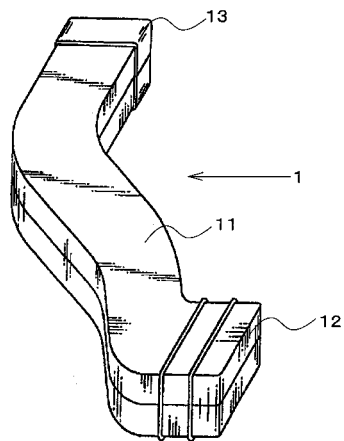
【符号の説明】

【0083】

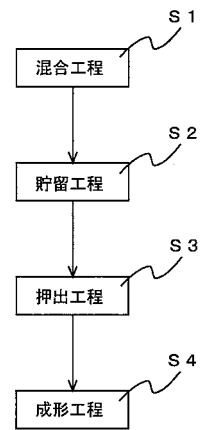
- 1・・・空調ダクト(発泡ブロー成形体)
- 2・・・基体
- 3・・・表皮付きパネル(発泡ブロー成形体)
- 4・・・表皮材
- 5・・・中空部
- 6・・・補強リブ
- 11・・・本体部
- 12・・・エア流出部
- 13・・・エア流入部

- 20・・・押出ヘッド
- 21・・・ダイスリット
- 22・・・リング状ピストン
- 27・・・マンドレル
- 28・・・ダイ外筒
- 29・・・円筒状空間
- 32・・・パリゾン
- 33・・・分割金型
- 35・・・アキュムレーター
- S1・・・混合工程
- S2・・・貯留工程
- S3・・・押出工程
- S4・・・成形工程

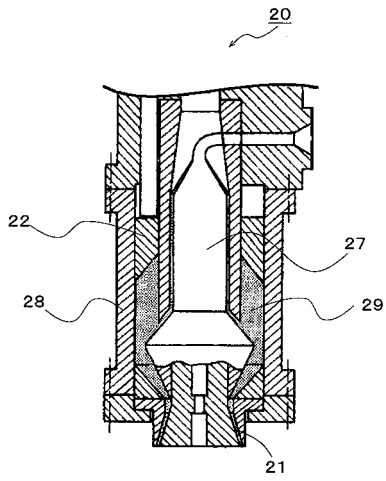
【図1】



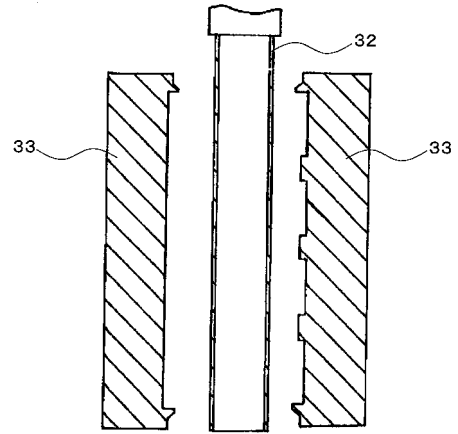
【図2】



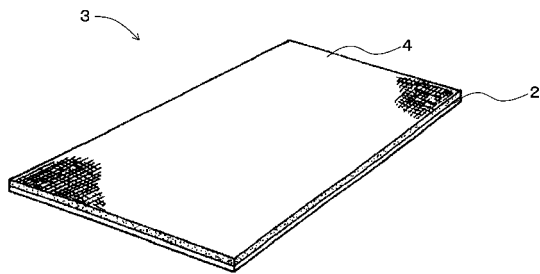
【図3】



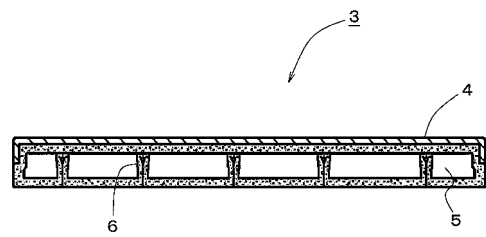
【図4】



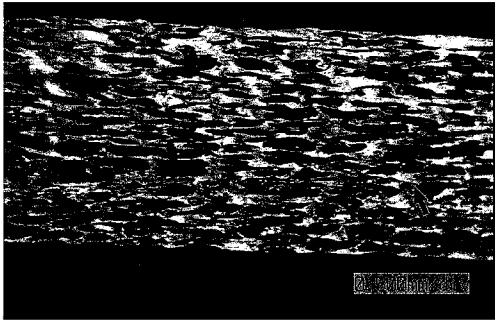
【図5】



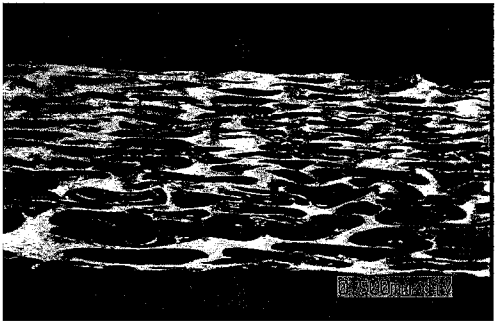
【図6】



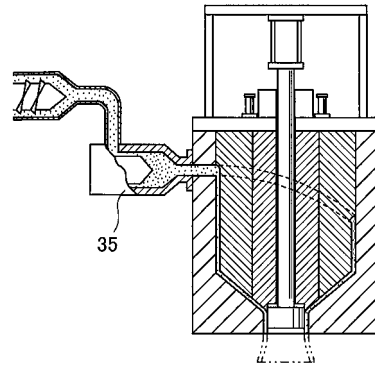
【図7】



【図8】



【図9】



## フロントページの続き

- (72)発明者 鷲見 武彦  
東京都中央区東日本橋1-1-5 キョーラク株式会社内
- (72)発明者 玉田 輝雄  
神奈川県大和市深見西1丁目1番37号 キョーラク株式会社内
- (72)発明者 五十嵐 優  
神奈川県大和市深見西1丁目1番37号 キョーラク株式会社内
- (72)発明者 大野 慶詞  
神奈川県大和市深見西1丁目1番37号 キョーラク株式会社内

審査官 相田 元

- (56)参考文献 特表2001-527106(JP,A)  
特開2006-181957(JP,A)  
特開2004-116959(JP,A)  
特開平08-231745(JP,A)  
国際公開第2009/122735(WO,A1)

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B29C 49/00 - 49/46  
B29C 49/58 - 49/68  
B29C 49/72 - 51/28  
B29C 51/42  
B29C 51/46  
B29K 23/00  
B29K 105/04