

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4011962号

(P4011962)

(45) 発行日 平成19年11月21日(2007.11.21)

(24) 登録日 平成19年9月14日(2007.9.14)

(51) Int. Cl.		F I			
C O 8 J	9/12	(2006.01)	C O 8 J	9/12	C E S
B 6 5 D	1/00	(2006.01)	B 6 5 D	1/00	A
B 6 5 D	65/02	(2006.01)	B 6 5 D	65/02	E
C O 8 J	3/22	(2006.01)	C O 8 J	3/22	

請求項の数 7 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2002-126931 (P2002-126931)	(73) 特許権者	000000941
(22) 出願日	平成14年4月26日 (2002.4.26)		株式会社カネカ
(65) 公開番号	特開2003-321566 (P2003-321566A)		大阪府大阪市北区中之島3丁目2番4号
(43) 公開日	平成15年11月14日 (2003.11.14)	(74) 代理人	100065226
審査請求日	平成17年2月28日 (2005.2.28)		弁理士 朝日奈 宗太
		(74) 代理人	100098257
			弁理士 佐木 啓二
		(74) 代理人	100117112
			弁理士 秋山 文男
		(74) 代理人	100117123
			弁理士 田中 弘
		(72) 発明者	野間 智也
			大阪府摂津市鳥飼西5-1-1 鐘淵化学工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ポリプロピレン系樹脂押出発泡シートの製造方法、製造された押出発泡シートおよび該発泡シートからなる成形体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ポリプロピレン系樹脂(A)および着色剤マスターバッチ(B)を基材樹脂とするポリプロピレン系樹脂押出発泡シートの製造方法であって、着色剤マスターバッチ(B)のベースポリマーが低密度ポリエチレン系樹脂またはポリプロピレン系樹脂であり、ポリプロピレン系樹脂(A)および着色剤マスターバッチ(B)として230、2.16kg荷重におけるポリプロピレン系樹脂(A)および着色剤マスターバッチ(B)のメルトインデックスの比(着色剤マスターバッチ(B)のメルトインデックス/ポリプロピレン系樹脂(A)のメルトインデックス)が0.01~40のものを用いることを特徴とするポリプロピレン系樹脂押出発泡シートの製造方法。

【請求項2】

前記着色剤マスターバッチ(B)の着色剤がカーボンブラックを含む黒色系着色剤である請求項1記載のポリプロピレン系樹脂押出発泡シートの製造方法。

【請求項3】

前記着色剤マスターバッチ(B)の添加量が、ポリプロピレン系樹脂(A)100重量部に対して、1~10重量部である請求項1または2記載のポリプロピレン系樹脂押出発泡シートの製造方法。

【請求項4】

前記ポリプロピレン系樹脂(A)が、原料ポリプロピレン系樹脂、ラジカル重合性単量体およびラジカル重合開始剤を熔融混練して得られる改質ポリプロピレン系樹脂である請

10

20

求項 1、2 または 3 記載のポリプロピレン系樹脂押出発泡シートの製造方法。

【請求項 5】

前記ラジカル重合性単量体がイソブレンである請求項 4 記載のポリプロピレン系樹脂押出発泡シートの製造方法。

【請求項 6】

請求項 1、2、3、4 または 5 記載のポリプロピレン系樹脂押出発泡シートの製造方法により得られたポリプロピレン系樹脂押出発泡シート。

【請求項 7】

請求項 6 記載のポリプロピレン系樹脂押出発泡シートを加熱炉で加熱後成形することによって得られる成形体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はポリプロピレン系樹脂押出発泡シートの製造方法、該製造方法によって得られたポリプロピレン系樹脂押出発泡シートおよび該発泡シートを加熱成形して得られた成形体に関する。

【0002】

【従来の技術および発明が解決しようとする課題】

ポリプロピレン系樹脂は、耐油性、耐熱性に優れ、成形が容易であり、成形体とした場合の形状安定性も良好であるから、食品などの容器を作るのに広く用いられている。また、近年、ポリプロピレン系樹脂を発泡させて発泡シートにし、発泡したシートを成形体として用いるケースも増えてきている。

【0003】

しかしながら、意匠性の付与などのために染料や顔料を混和させたポリプロピレン系樹脂発泡シートを製造する際に、染料や顔料を加えて発泡シートを製造しても均一に着色しなかったり、発泡シートの物性が低下したり、表面平滑性が劣るなどの問題が生ずることがある（たとえば特開平 8 - 156126 号公報）。

【0004】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは前記の問題を解決すべく鋭意検討を重ねた結果、ポリプロピレン系樹脂と着色剤マスターバッチとの 230、2.16 kg 荷重におけるメルトインデックスの比を調整することにより、発泡シートを均一に着色することができ、かつ着色剤を混合しても樹脂の発泡を妨げず、得られた発泡シートを用いて 2 次成形して成形体を得ることができるポリプロピレン系樹脂押出発泡シートを製造することができることを見出し、本発明を完成するにいたった。

【0005】

すなわち、本発明は、

ポリプロピレン系樹脂および着色剤マスターバッチを基材樹脂とするポリプロピレン系樹脂押出発泡シートの製造方法であって、ポリプロピレン系樹脂および着色剤マスターバッチとして 230、2.16 kg 荷重におけるポリプロピレン系樹脂および着色剤マスターバッチのメルトインデックス（以下、MI ともいう）の比（着色剤マスターバッチの MI / ポリプロピレン系樹脂の MI）が 0.01 ~ 40 のものを用いることを特徴とするポリプロピレン系樹脂押出発泡シートの製造方法（請求項 1）、

前記着色剤マスターバッチの着色剤がカーボンブラックを含む黒色系着色剤である請求項 1 記載のポリプロピレン系樹脂押出発泡シートの製造方法（請求項 2）、

前記着色剤マスターバッチのベースポリマーがオレフィン系樹脂である請求項 1 または 2 記載のポリプロピレン系樹脂押出発泡シートの製造方法（請求項 3）、

前記ポリプロピレン系樹脂が、原料ポリプロピレン系樹脂、ラジカル重合性単量体およびラジカル重合開始剤を熔融混練して得られる改質ポリプロピレン系樹脂である請求項 1、2 または 3 記載のポリプロピレン系樹脂押出発泡シートの製造方法（請求項 4）、

10

20

30

40

50

前記ラジカル重合性単量体がイソブレンである請求項4記載のポリプロピレン系樹脂押出発泡シートの製造方法（請求項5）、

請求項1、2、3、4または5記載のポリプロピレン系押出発泡シートの製造方法により得られたポリプロピレン系樹脂押出発泡シート（請求項6）、および請求項6記載のポリプロピレン系樹脂押出発泡シートを加熱炉で加熱後成形することによって得られる成形体（請求項7）

に関する。

【0006】

【発明の実施の形態】

本発明でポリプロピレン系樹脂押出発泡シートの製造に使用されるポリプロピレン系樹脂としては、たとえば電子線照射により長鎖分岐を有するポリプロピレンや、超高分子量成分を含んだ線状のポリプロピレン、原料ポリプロピレン系樹脂、ラジカル重合性単量体およびラジカル重合開始剤を熔融混練させて得られる改質ポリプロピレン系樹脂などが、高倍率の発泡体が得られる点から好ましい。これらのなかでも安価に製造することができ、かつ樹脂の性質を用途に合わせて種々に改質することができる点から改質ポリプロピレン系樹脂が好ましい。原料ポリプロピレン、ラジカル重合性単量体およびラジカル重合開始剤を熔融混練する際に着色剤マスターバッチを添加すると、ラジカル反応のバランスが崩れ、発泡性のある樹脂が得られなかったり、均一に着色された樹脂が得られなくなる可能性があり、好ましくない。

【0007】

前記改質ポリプロピレン系樹脂の製造に使用される原料ポリプロピレン系樹脂としては、230、2.16kg荷重におけるMIが0.1~10g/10分、さらには0.5~8g/10分のポリプロピレン系樹脂であるのが、樹脂の発泡性、剛性などの点から好ましい。

【0008】

前記原料ポリプロピレン系樹脂の好ましい例としては、たとえばプロピレンの単独重合体、ブロック共重合体およびランダム共重合体であって、結晶性の重合体があげられる。

【0009】

前記プロピレンの共重合体としては、プロピレン単位を75重量%（以下、%という）以上、さらには90%以上含有しているものが、ポリプロピレン系樹脂の特徴である結晶性、剛性、耐薬品性などが保持する点から好ましい。

【0010】

前記プロピレンの共重合体に含有されるプロピレン単位以外の単位を形成する単量体としては、プロピレンと共重合可能な単量体であるエチレン、ブテン-1、イソブテン、ペンテン-1、3-メチル-ブテン-1、ヘキセン-1、4-メチル-ペンテン-1、3,4-ジメチル-ブテン-1、ヘプテン-1、3-メチル-ヘキセン-1、オクテン-1、デセン-1などの炭素数2または4~12の-オレフィン、シクロペンテン、ノルボルネン、1,4,5,8-ジメタノ-1,2,3,4,4a,8,8a-6-オクタヒドロナフタレンなどの環状オレフィン、5-メチル-2-ノルボルネン、5-エチリデン-2-ノルボルネン、1,4-ヘキサジエン、メチル-1,4-ヘキサジエン、7-メチル-1,6-オクタジエンなどのジエン、塩化ビニル、塩化ビニリデン、アクリロニトリル、酢酸ビニル、アクリル酸、メタクリル酸、マレイン酸、アクリル酸エチル、アクリル酸ブチル、メタクリル酸メチル、無水マレイン酸、スチレン、メチルスチレン、ビニルトルエン、ジビニルベンゼンなどのビニル単量体などがあげられる。これらは1種で用いてもよく、2種以上を組み合わせ用いてもよい。これらのなかでは、-オレフィンであるエチレン、ブテン-1が安価である点から好ましい。

【0011】

本発明において原料ポリプロピレン系樹脂と熔融混練するラジカル重合性単量体としては、原料ポリプロピレン系樹脂にグラフト共重合が可能であって、熔融混練の際に原料ポリプロピレン系樹脂などの主鎖切断にともなう大幅な粘度低下を起こさないものが好ましい

10

20

30

40

50

。

【0012】

前記ラジカル重合性単量体の具体例としては、たとえばスチレン、メチルスチレン、クロロスチレン、プロモスチレン、フルオロスチレン、ヒドロキシルスチレン、ジビニルベンゼンなどの芳香族ビニル化合物；ジイソプロピルベンゼン；イソプレン、1,3-ブタジエン、クロロプレンなどの共役ジエン化合物などがあげられる。また、たとえば塩化ビニル；塩化ビニリデン；アクリロニトリル；メタクリロニトリル；アクリルアミド；メタクリルアミド；酢酸ビニル；アクリル酸；メタクリル酸；マレイン酸；無水マレイン酸；アクリル酸金属塩；メタクリル酸金属塩；アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸ブチル、アクリル酸ステアリル、アクリル酸グリシジルなどのアクリル酸エステル；メ
10
タクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸ブチル、メタクリル酸ステアリル、メタクリル酸グリシジルなどのメタクリル酸エステルなどがあげられる。これらは1種で用いてもよく、2種以上を組み合わせ用いてもよい。これらのなかでは、安価で取り扱い易いという点から、スチレン、イソプレンが好ましく、反応が均一に進みやすいという点からイソプレンがさらに好ましい。

【0013】

前記ラジカル重合性単量体の添加量に制限はないが、溶融混練を通じて充分反応が進むという点から、通常、原料ポリプロピレン系樹脂100重量部（以下、部という）に対して0.05～20部、さらには0.1～10部であるのが好ましい。

【0014】

前記ラジカル重合開始剤としては、1分間半減期温度が高く、水素引き抜き能が高いものが好ましい。
20

【0015】

前記ラジカル重合開始剤の具体例としては、たとえば1,1-ビス(t-ブチルパーオキシ)-3,3,5-トリメチルシクロヘキサン、1,1-ビス(t-ブチルパーオキシ)シクロヘキサン、n-ブチル-4,4-ビス(t-ブチルパーオキシ)バレレート、2,2-ビス(t-ブチルパーオキシ)ブタンなどのパーオキシケタール；ジクミルパーオキサイド、2,5-ジメチル-2,5-ジ(t-ブチルパーオキシ)ヘキサン、
30
1,1-ビス(t-ブチルパーオキシ-m-イソプロピル)ベンゼン、t-ブチルクミルパーオキサイド、ジ-t-ブチルパーオキサイド、2,5-ジメチル-2,5-ジ(t-ブチルパーオキシ)ヘキサン-3などのジアルキルパーオキサイド；ベンゾイルパーオキサイドなどのジアシルパーオキサイド；t-ブチルパーオキシオクテート、t-ブチルパーオキシイソブチレート、t-ブチルパーオキシラウレート、t-ブチルパーオキシ-3,5,5-トリメチルヘキサノエート、t-ブチルパーオキシイソプロピルカーボネート、2,5-ジメチル-2,5-ジ(ベンゾイルパーオキシ)ヘキサン、t-ブチルパーオキシアセテート、t-ブチルパーオキシベンゾエート、ジ-t-ブチルパーオキシイソフタレートなどのパーオキシエステルなどの有機過酸化物、さらにはアゾ化合物などがあげられる。これらは1種で用いてもよく、2種以上を組み合わせ用いてもよい。これらのなかでは、1分間半減期温度が高く、水素引き抜き能が高い有機過酸化物が好ましく、効率的な反応を起こすことができるという点からパーオキシエステルがさらに好ましい。
40

【0016】

前記ラジカル重合開始剤の添加量が、改質ポリプロピレン系樹脂の発泡性が良好で、かつ経済的である点から、原料ポリプロピレン系樹脂100部に対して、0.01～3部、さらには0.05～2部であるのが好ましい。

【0017】

前記原料ポリプロピレン系樹脂、ラジカル重合性単量体およびラジカル重合開始剤の混合の順序および方法にはとくに限定はなく、たとえば原料ポリプロピレン系樹脂、イソプレン単量体およびラジカル重合開始剤を混合したのち溶融混練してもよいし、原料ポリプロピレン系樹脂、ラジカル重合開始剤を溶融混練したのちラジカル重合性単量体を加えて溶融混練してもよい。
50

【0018】

溶融混練時の加熱温度は、樹脂の種類などにより異なるが、通常、130～400 であるのが、原料ポリプロピレン系樹脂が十分に溶融し、かつ原料ポリプロピレン系樹脂などが熱分解せず、十分な発泡性を有する改質ポリプロピレン系樹脂を得ることができる点から好ましい。また、溶融混練の時間（ラジカル重合性単量体およびラジカル重合開始剤を混合してからの時間）は、一般に1～60分間である。

【0019】

前記溶融混練の装置としては、たとえばコニーダー、バンバリーミキサー、ブラベンダー、単軸押出機、2軸押出機などの混練機、2軸表面更新機、2軸多円板装置などの横型攪拌機またはダブルヘリカルリボン攪拌機などの縦型攪拌機など高分子材料を適宜の温度に加熱することができ、適宜の剪断応力を与えながら混練することができる装置があげられる。これらのうちでは、単軸または2軸押出機が生産性の点から好ましい。

10

【0020】

本発明の発泡シートを製造するのに使用するポリプロピレン系樹脂は、一部を他の樹脂で置き換えて使用してもよい。

【0021】

前記他の樹脂としては、たとえばエチレン・ α -オレフィン共重合体や高密度ポリエチレンなどが、ポリプロピレン系樹脂との分散性の点から好ましい。

【0022】

前記エチレン・ α -オレフィン共重合体は、一般的にエチレンと α -オレフィンとを共重合させることにより得られるものであり、該共重合体を使用することにより、脆性を改良することができる。

20

【0023】

前記 α -オレフィンとしては、プロピレン、1-ブテン、4-メチルペンテン-1、1-オクテン、1-ヘキセンなどがあげられる。

【0024】

前記エチレン・ α -オレフィン共重合体のなかでは、安価に製造することができ、耐寒脆性にすぐれる点から、エチレン-プロピレン共重合体が好ましい。エチレン・ α -オレフィン共重合体におけるエチレン含有量は、20～95%であるのが好ましい。

【0025】

前記ポリプロピレン系樹脂に添加されるエチレン・ α -オレフィン共重合体の量は、ポリプロピレン系樹脂およびエチレン・ α -オレフィン共重合体の合計量が100部になるように0.5～30部、さらには1～20部、とくには2～10部であるのが好ましい。添加量が少なすぎる場合、用途によっては発泡シートの低温脆性が必ずしも充分でなくなり、多すぎる場合、剛性、発泡特性（独立気泡率など）が低下する傾向が生じる。

30

【0026】

前記高密度ポリエチレンのMIとしては、0.01～1g/10分、さらには0.01～0.1g/10分であるのが好ましい。高密度ポリエチレンのMIが小さすぎる場合、発泡シート製造時の押出安定性があまりよくなり、1g/10分をこえる場合、発泡シートの低温脆性改善効果が必ずしも充分でなくなる。MIが0.01～0.1g/10分の場合、剛性と低温脆性のバランスがすぐれる。

40

【0027】

前記ポリプロピレン系樹脂に添加される高密度ポリエチレンの量は、ポリプロピレン系樹脂および高密度ポリエチレンの合計量が100部になるように0.5～30部、さらには1～20部、とくには2～10部であるのが好ましい。添加量が少なすぎる場合、用途によっては発泡シートの低温脆性改善効果が必ずしも充分でなくなり、多すぎる場合、発泡シートのセル粗大化、独立気泡率の低下などの傾向が生じる。

【0028】

本発明におけるMIとは、樹脂の流れ特性を表わす指標であって、JIS K7210に準じて測定することにより得ることができる。本発明では、ポリプロピレン系樹脂を用い

50

る点から、230、2.16kg荷重で測定を行なっている。

【0029】

本発明に用いるポリプロピレン系樹脂の230、2.16kg荷重におけるMIは0.1~10g/10分、さらには0.3~5g/10分であるのが好ましい。ポリプロピレン系樹脂のMIが小さすぎる場合、流れ特性が低下して押出を行なうことが困難になるおそれがあり、逆に大きすぎる場合、樹脂の発泡性が低下するおそれがある。

【0030】

本発明に用いる着色剤マスターバッチは、着色剤とベースポリマーとを混練したものである。

【0031】

前記着色剤の好ましい例としては、高級顔料やアゾ系などの有機系の着色剤や、酸化チタン系、酸化鉄系、炭素系、複合酸化物系などの無機系の着色剤があげられる。これらのなかでもとくに炭素系のカーボンブラックを含む黒色系着色剤であるのが、本発明の効果である着色性、発泡時の安定性が充分発揮される点から好ましい。

【0032】

前記カーボンブラックにはとくに限定はないが、粒径10~50 μ m、比表面積80~300m²/g、黒色度60~90、pH4.5~8程度のものが一般に使用される。

【0033】

前記着色剤マスターバッチのベースポリマーとしては、ポリプロピレン系樹脂との分散性の点から、オレフィン系樹脂であるのが好ましく、そのなかでも、低密度ポリエチレン系樹脂、ポリプロピレン系樹脂(原料ポリプロピレン系樹脂、発泡シートの製造に使用するポリプロピレン系樹脂を含む)が好ましい。

【0034】

前記着色剤マスターバッチ中の着色剤濃度としては、10~50%、さらには20~50%であるのが好ましい。着色剤濃度が低すぎる場合、所望の色合いを得るために着色剤マスターバッチの添加量が多くなり、コスト面で好ましくなく、逆に高すぎる場合、着色剤マスターバッチの安定的な製造が困難となる。

【0035】

前記着色剤マスターバッチの230、2.16kg荷重におけるMIの値は、ポリプロピレン系樹脂の230、2.16kg荷重におけるMIの値との比(着色剤マスターバッチのMI/ポリプロピレン系樹脂のMI)が所定の値になる限りとくに限定はないが、MIが0.01~80g/10分、さらには0.05~50g/10分であるのが、発泡時の押出安定性の点から好ましい。

【0036】

前記着色剤マスターバッチの製造方法にはとくに限定はないが、2軸押出機のホッパーからベースポリマーと着色剤を一括して投入し、熔融混練する方法や、2軸押出機にベースポリマーを投入、熔融、混練し、2軸押出機の途中から着色剤のみをサイドフィードすることにより製造する方法などがあげられる。

【0037】

前記着色剤マスターバッチの230、2.16kg荷重におけるMIの値は、ポリプロピレン系樹脂の230、2.16kg荷重におけるMIの値との比(着色剤マスターバッチのMI/ポリプロピレン系樹脂のMI)が0.01~40、さらには0.1~20、とくに0.1~10であるのが、着色性、発泡時の押出安定性の点から好ましい。前記比が小さすぎる場合、樹脂の発泡性を妨げ、発泡倍率や独立気泡率を低下させるなど、発泡シート特性を損いやすい。また、大きすぎる場合、ポリプロピレン系樹脂と着色剤マスターバッチとの分散不良が起こり、発泡シートの着色が不均一となりやすい。

【0038】

前記ポリプロピレン系樹脂に添加する着色剤マスターバッチの量は、ポリプロピレン系樹脂100部に対して、1~10部、さらには2~6部であるのが、着色性、発泡安定性、コストの点から好ましい。

10

20

30

40

50

【0039】

本発明のポリプロピレン系樹脂発泡シートの製造方法には、前記ポリプロピレン系樹脂、着色剤マスターバッチのほかに発泡剤が使用される。

【0040】

前記発泡剤としては、たとえばプロパン、ブタン、ペンタン、ヘキサン、ヘプタンなどの脂肪族炭化水素類；シクロブタン、シクロペンタン、シクロヘキサンなどの脂環式炭化水素類；クロロジフルオロメタン、ジフルオロメタン、トリフルオロメタン、トリクロロフルオロメタン、ジクロロメタン、ジクロロフルオロメタン、ジクロロジフルオロメタン、トリクロロフルオロメタン、クロロメタン、クロロエタン、ジクロロトリフルオロエタン、ジクロロフルオロエタン、クロロジフルオロエタン、ジクロロペンタフルオロエタン、テトラフルオロエタン、ジフルオロエタン、ペンタフルオロエタン、トリフルオロエタン、ジクロロテトラフルオロエタン、トリクロロトリフルオロエタン、テトラクロロジフルオロエタン、クロロペンタフルオロエタン、パーフルオロシクロブタンなどのハロゲン化炭化水素類；二酸化炭素、チッ素、空気などの無機ガス；水などがあげられる。これらは1種で用いてもよく、2種以上を組み合わせ用いてもよい。

10

【0041】

前記発泡剤の添加量（混練量）は発泡剤の種類および目標発泡倍率により異なるが、ポリプロピレン系樹脂および着色剤マスターバッチからなる組成物（以下、ポリプロピレン系樹脂組成物ともいう）100部に対して、0.5～10部であるのが好ましい。

【0042】

また、前記発泡シートの製造には、必要に応じて、重炭酸ソーダ・クエン酸またはタルクなどの発泡核剤が併用される。必要に応じて用いられる該発泡核剤の添加量は、通常、ポリプロピレン系樹脂組成物100部に対して0.01～1部である。

20

【0043】

また、本発明の発泡シートの製造方法では、所望の幅を得る目的または所望の気泡構造を得る目的で、たとえば、押出發泡させたのちにマンドレルへの引き取り、空気の吹き付けなどにより、延伸してもよい。

【0044】

本発明による発泡シートの密度や独立気泡率は、用途によって適宜選択することができるが、密度が0.5～0.05 g/cm³、さらには0.3～0.06 g/cm³、とくには0.2～0.08 g/cm³、独立気泡率が60%以上、さらには70%以上、とくには80%以上であるのが、緩衝性に優れ、軽量でかつ剛性を損わない点から好ましい。密度が小さすぎる場合、剛性に劣り、大きすぎる場合、断熱性に劣る傾向が生じる。また、独立気泡率が低すぎる場合、加熱成型時の2次発泡倍率が小さくなり、金型の型決まりがわるく、良好な成形性が得られにくくなる。

30

【0045】

なお、前記ポリプロピレン系樹脂発泡シートにおいて、加熱して成形する際に、2次発泡厚さを確保しなければ、金型での型決まりがわるく、良好な成形体を得られない。この2次発泡は、発泡シートの独立気泡の膨張によって生ずる。

【0046】

前記ポリプロピレン系樹脂発泡シートの厚さは、0.8～10 mm、さらには1～5 mmであるのが好ましい。厚さが薄すぎる場合、断熱性、剛性、緩衝性におとり、厚すぎる場合、成形性におとりやすくなる。

40

【0047】

前記ポリプロピレン系樹脂発泡シートのセル数は、単位面積あたりのセル数と厚さ方向のセル数の積で表わされる。その値が40個/mm²以上、さらには50個/mm²以上であるのが好ましい。前記セル数が少なすぎる場合、冷却筒での成形の際に、冷却筒への融着性が大きく、シート化が困難であると同時に、断熱性、表面性に劣る傾向にある。

【0048】

前記ポリプロピレン系樹脂発泡シートの製造方法としては、2本の単軸押出機を直列に連

50

結させたタンデム型押出機を用いて製造する方法、先端にギヤポンプを取り付けた2軸押出機を用いて製造する方法などがあげられる。

【0049】

タンデム型押出機を用いる場合、1段目の押出機で樹脂の熔融、発泡剤との混練を行ない、2段目の押出機で発泡適正温度まで均一に冷却したのち、ダイスを通して発泡シート化せしめられる。さらに、マンドレルとよばれる冷却器を通り、シートが巻き取られる。

【0050】

2軸押出機を用いる場合、押出機で樹脂の熔融、発泡剤との混練、樹脂の冷却を行ない、ギヤポンプによって押出圧力や吐出量の安定化をはかり、発泡シート化を行なう。

【0051】

前記方法におけるポリプロピレン系樹脂と着色剤マスターバッチとのブレンドは、リボンブレンダーなどで行なうのが一般的である。

【0052】

前記製造方法における製造条件としては、タンデム型押出機を用いる場合、1段目の押出機での樹脂の熔融および発泡剤との混練は、通常、100～250 に設定されたシリンダー内で行ない、2段目の押出機で発泡適正温度である150～170 程度まで均一に冷却したのち、サーキュラーとよばれる円筒状のダイスから押し出し、発泡シート化せしめる。さらに、20～40 程度のマンドレル冷却器を通してシートが巻き取られる。

【0053】

前記2軸押出機を用いる場合、通常、100～250 の範囲に設定されたシリンダー内で樹脂の熔融および発泡剤との混練を行ない、150～170 に樹脂を冷却させ、ギヤポンプによって押出圧力や吐出量を安定化させて、発泡シート化を行なう。

【0054】

本発明のポリプロピレン系樹脂発泡シートには、表面性や剛性、加熱成形性を改良するために、前記発泡シートの片面または両面に、ポリプロピレン系樹脂または他の樹脂からなる非発泡層を積層してもよい。

【0055】

前記非発泡層の厚さとしては、通常、15～100 μmのものが使用される。

【0056】

前記非発泡層を積層する方法にはとくに限定はなく、発泡シートを作製したのち、別途作製した非発泡シートを加熱または接着剤を用いてラミネートして積層してもよいし、発泡シート上に直接Tダイから非発泡シートを押し出してラミネートして積層してもよく、また、発泡シートを加熱ロールなどで挟むことにより、表面付近の気泡をつぶすことにより形成してもよい。

【0057】

本発明の発泡シートを加熱成形する方法の例としては、プラグ成形、マッチド・モールド成形、ストレート成形、ドレープ成形、プラグアシスト成形、プラグアシスト・リバースドロウ成形、エアスリップ成形、スナップバック成形、リバースドロウ成形、フリードロウイング成形、プラグ・アンド・リッジ成形、リッジ成形などの方法があげられる。

【0058】

前記加熱成形の方法は、得ようとする成形体の形状などにより適宜選択すればよいが、本発明の発泡シートは、加熱成形時のドロウダウンが少ないため、いずれの方法によっても良好な成形体を得やすい。また、幅の広い発泡シートを成形することができるというメリットも有する。

【0059】

本発明の発泡シートは、トレー、カップ、ボウルなどの成形体に加工することができる。また、ポリプロピレン系樹脂を基材としているため、剛性、耐熱性、耐薬品性、耐摩耗性などに、さらに発泡体であることから断熱性に優れるため、各種食品容器、緩衝包装材などとして好ましく用いることができる。

【0060】

10

20

30

40

50

【実施例】

つぎに、本発明を実施例に基づき詳細に説明するが、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。

【0061】

実施例および比較例には、つぎのポリプロピレン系樹脂、着色剤マスターバッチ、高密度ポリエチレン、エチレン・ α -オレフィン共重合体を使用した。

PP-A：原料ポリプロピレン系樹脂（ホモポリマー、MI = 3.8 g / 10分）100部、パーオキシエステル系ラジカル重合開始剤としてt-ブチルパーオキシイソプロピルモノカーボネート0.3部をリボンブレンダーで攪拌・混合した配合物を計量フィーダで二軸押出機（日本製鋼所（株）製、TEX44XCT-38）に供給した。また、同時に液添ポンプを用いて押出機途中からイソブレンを原料ポリプロピレン系樹脂100部に対して0.5部の割合で供給し、これらを前記二軸押出機中で溶融混練し、50kg/hの吐出割合で溶融押出することにより、改質ポリプロピレン系樹脂のペレットを得た。得られた改質ポリプロピレン系樹脂の230、2.16kg荷重でのMIは0.5g/10分であった。

10

【0062】

前記二軸押出機は、同方向二軸タイプであり、スクリー径が44mmであり、最大スクリー有効長（L/D）が38であった。この二軸押出機のシリンダー部の設定温度を、ラジカル重合性単量体圧入までは180、イソブレン圧入以降は200とし、スクリー回転速度を150rpmに設定した。

20

【0063】

PP-B：市販の高熔融張力ポリプロピレン（230、2.16kg荷重でのMI 3g/10分）

TMB-A：市販のカーボンブラック着色剤マスターバッチ（230、2.16kg荷重でのMI 0.08g/10分、ベースポリマーが低密度ポリエチレンでカーボンブラック含有量40%、カーボンブラック平均粒径25 μ m）

TMB-B：市販のカーボンブラック着色剤マスターバッチ（230、2.16kg荷重でのMI 0.3g/10分、ベースポリマーが低密度ポリエチレンでカーボンブラック含有量40%、カーボンブラック平均粒径25 μ m）

TMB-C：市販のカーボンブラック着色剤マスターバッチ（230、2.16kg荷重でのMI 1.3g/10分、ベースポリマーがポリプロピレンでカーボンブラック含有量30%、カーボンブラック平均粒径25 μ m）

30

TMB-D：市販のカーボンブラック着色剤マスターバッチ（230、2.16kg荷重でのMI 23g/10分、ベースポリマーがポリプロピレンでカーボンブラック含有量10%、カーボンブラック平均粒径25 μ m）

T-A：市販のカーボンブラック（平均粒径25 μ m）

HDPE：高密度ポリエチレン（230、2.16kg荷重でのMI 0.05g/10分）

EPR：エチレン含有量40重量%のエチレン-プロピレン共重合体（230、2.16kg荷重でのMI 0.7g/10分）

40

【0064】

また、実施例および比較例における評価は以下の方法で行なった。

【0065】

(1) MI

東洋精機（株）製のメルトインデクサーを用い、JIS熱可塑性プラスチックの流れ試験法に準じて測定した。ただし、条件については230、2.16kg荷重で行なった。

【0066】

(2) 発泡シートの密度

JIS-K6767に準じ測定した。

【0067】

50

(3) 発泡シートの独立気泡率

A S T M D - 2 8 5 6 に記載の方法に準じエアピクノメータにより測定した。

【0068】

(4) 発泡シートの厚さ

発泡シートの幅方向に等間隔に10点の測定点を設け、測定点の厚さを厚みゲージ (t e c c l o c k 社製の厚みゲージ) を用いて測定したのち、各点の測定値の平均を発泡シートの厚さとした。

【0069】

(5) 発泡シートのセル数

発泡シートを幅方向に等間隔に5つになるように切り出し、その切り出したシートの厚さ 10 方向、MD方向、TD方向のセル数をルーペ (p e a c o c k 社製の p o c k e t ・ m i c r o x 1 0) を用いて測定した。そののち、各点の測定値の平均を算出し、MD方向とTD方向における単位面積あたりのセル数と厚さ方向のセル数の積を求め、これを発泡シートのセル数とした。

【0070】

(6) 発泡シートの着色均一性

目視により以下の基準で評価した。

○：発泡シートの表面に色ムラが見られず、発泡シート全体が均一に着色されている。

×：発泡シートの表面に色ムラがあり、着色度合いが不均一である。

【0071】

なお、このとき色も観察した。

【0072】

実施例1～4

表1記載の樹脂および着色剤マスターバッチを表1に示す割合で配合し、さらに発泡核剤として重曹 - クエン酸 (大日精化 (株) 製、ダイブロー No . 2) 0 . 1 5 部を配合したものをリボンブレンダーで攪拌混合したのち、65 - 90 mm タンデム型押出機に供給し、220 に設定した65 mm 押出機中で熔融させた。ついで、発泡剤としてイソブタンを前記樹脂組成物100部に対して2部圧入混合し、165 に設定した90 mm 押出機中で混合・冷却し、環状ダイ (7 5 m m) より大気圧下に吐出し、マンドレルに引き取りつつ内部に空気を吹き付けて延伸・冷却し、円筒型発泡体を得、これをカッター 30 で切り開くことにより、635 mm 幅の発泡シートを得た。得られた発泡シートを評価した。結果を表1に示す。

【0073】

比較例1～2

表1記載の樹脂および着色剤マスターバッチまたは着色剤を表1に示す割合で配合した以外は実施例1～4と同様して押出發泡し、発泡シートを得た。得られた発泡シートを評価した。結果を表1に示す。

【0074】

【表1】

表 1

実施例番号	1	2	3	4	比較例 1	比較例 2
PP-A (MI 0.5g/10分)	95	—	90	—	90	95
PP-B (MI 3g/10分)	—	100	—	100	—	—
HDPE (MI 0.05g/10分)	5	—	5	—	5	5
EPR (MI 0.7g/10分)	—	—	5	—	5	—
TMB-A (MI 0.08g/10分)	4	—	—	—	—	—
TMB-B (MI 0.3g/10分)	—	—	2	—	—	—
TMB-C (MI 1.3g/10分)	—	4	—	—	—	—
TMB-D (MI 23g/10分)	—	—	—	3	4	—
T-A	—	—	—	—	—	2
MIの比						
密度 (g/cm ³)	0.16	0.43	0.6	7.7	46	—
独立気泡率 (%)	0.17	0.15	0.18	0.17	0.18	0.17
シート厚さ (mm)	74	82	79	80	72	50
セル数 (個/mm ²)	1.65	1.7	1.6	1.7	1.62	1.67
着色均一性	70	78	65	80	74	42
色	○	○	○	○	×	×
	ブラック	ブラック	ブラック	ブラック	ブラック	ブラック
評価結果						
	ブラック	ブラック	ブラック	ブラック	ブラック	ブラック

【0075】

表1の結果から、実施例1～4で得られた発泡シートは、独立気泡率やセル数などの発泡シート特性が良好で、発泡シートを均一に着色できていることがわかる。

【0076】

一方、比較例1の場合、発泡シートの特性は実施例1～4の場合と変化は見られないものの、均一に着色された発泡シートを得ることができていないことがわかる。

【0077】

また、比較例 2 の場合、独立気泡率、セル数の特性が良好でなく、さらに、発泡シート表面に色ムラがあり、外観がわるくなることがわかる。

【 0 0 7 8 】

【 発明の効果 】

本発明の製造方法でポリプロピレン系樹脂発泡シートを製造することにより、発泡シートの特性が良好で、かつ均一に着色された発泡シートを得ることができる。また、得られた発泡シートを成形することにより、食品容器などに好適で外観美しい成形体を得ることができる。

フロントページの続き

(72)発明者 最上 健二

大阪府摂津市烏飼西5 - 1 - 1 鐘淵化学工業株式会社内

審査官 内田 靖恵

(56)参考文献 特開平03 - 050245 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C08J 9/04-9/14

B29C 47/00

B65D 1/00,65/02

C08F 255/02