

(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2006-16617

(P2006-16617A)

(43) 公開日 平成18年1月19日(2006.1.19)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
CO8L 67/00 (2006.01)	CO8L 67/00	4F210
B29C 55/12 (2006.01)	B29C 55/12	4J002
CO8K 3/00 (2006.01)	CO8K 3/00	
B29K 67/00 (2006.01)	B29K 67:00	
B29L 7/00 (2006.01)	B29L 7:00	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2005-192666 (P2005-192666)	(71) 出願人	596099734
(22) 出願日	平成17年6月30日 (2005. 6. 30)		ミツビシ ポリエステル フィルム ジー
(31) 優先権主張番号	102004031794.1		エムビーエイチ
(32) 優先日	平成16年7月1日 (2004. 7. 1)		ドイツ連邦共和国、ヴィースバーデン、D
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		-65203、ラインガウストラッセ19
			0-196
		(74) 代理人	100097928
			弁理士 岡田 数彦
		(72) 発明者	ウルリッヒ・ケルン
			ドイツ連邦共和国、デー-55218、イ
			ンゲルハイム、ヴィルヘルム-フォン-エ
			ルランゲル-ストラッセ、23

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 二軸延伸フィルムの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 延伸性および製造安定性に優れ、フィルム製造工程などで生じるフィルム端材を有効利用した二軸延伸フィルムの製造方法を提供する。

【解決手段】 少なくとも1種の結晶性熱可塑性ポリエステルを主成分とし、当該ポリエステルの重量を基準として500ppm以上の少なくとも1種の粒子を含有する二軸延伸フィルムの製造方法であって、重縮合工程によって分子量が増加させられた上記ポリエステルの再生原料をフィルムの重量に対して20重量%以上使用する。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

少なくとも 1 種の結晶性熱可塑性ポリエステルを主成分とし、当該ポリエステルの重量を基準として 500 ppm 以上の少なくとも 1 種の粒子を含有する二軸延伸フィルムの製造方法であって、重縮合工程によって分子量が増加させられた上記ポリエステルの再生原料をフィルムの重量に対して 20 重量%以上使用することを特徴とする二軸延伸フィルムの製造方法。

【請求項 2】

フィルムの厚さが 2 ~ 500 μm である請求項 1 に記載の製造方法。

【請求項 3】

粒子の含有量が、ポリエステルの重量を基準として 25 重量%未満である請求項 1 又は 2 に記載の製造方法。

10

【請求項 4】

フィルムが押出法で製造される単層フィルムである請求項 1 ~ 3 の何れかに記載の製造方法。

【請求項 5】

フィルムが共押出法で製造され、少なくとも 1 つのベース層と少なくとも 1 つの外層とから成る多層フィルムである請求項 1 ~ 3 に記載の製造方法。

【請求項 6】

粒子が、二酸化チタン、硫酸バリウム、炭酸カルシウム、カオリン、二酸化ケイ素、無機有機彩色顔料および無機黒色顔料から成る群より選択される 1 つ以上である請求項 1 ~ 5 の何れかに記載の製造方法。

20

【請求項 7】

ポリエステルの再生原料の分子量増加が、溶融または固相重縮合工程によって行われる請求項 1 ~ 6 の何れかに記載の製造方法。

【請求項 8】

ポリエステルの再生原料の重縮合工程によるジクロロ酢酸中 25 における標準粘度の増加量が、100 ~ 250 である請求項 1 ~ 7 の何れかに記載の製造方法。

【請求項 9】

結晶性熱可塑性ポリエステルが、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート又はそれらの混合物である請求項 1 ~ 8 の何れかに記載の製造方法。

30

【請求項 10】

結晶性熱可塑性ポリエステルが、紫外線安定剤、着色料、難燃剤、シール性付与剤、耐加水分解剤から成る群より選択される 1 つ以上の添加剤を含有する請求項 1 ~ 9 の何れかに記載の製造方法。

【請求項 11】

上記ポリエステルの再生原料が重縮合工程によって分子量が増加させられた後、予備乾燥を行う請求項 1 ~ 10 の何れかに記載の製造方法。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】**【0001】**

本発明は二軸延伸フィルムの製造方法に関し、詳しくは、延伸性および製造安定性に優れ、フィルム製造工程などで生じるフィルム端材を有効利用した二軸延伸フィルムの製造方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

ポリエステル等の結晶性熱可塑性樹脂を主成分とする二軸延伸フィルムは公知である。これらの二軸延伸フィルムの製造において、通常、フィルム製造工程などで生じるフィルム端材を再生原料として種々の割合で使用する。例えば、フィルムの厚さが 4 μm 未満の

50

場合や、300 μmを超える場合は、製造安定性に欠けるために、上記の再生原料の添加には限度がある。フィルムの厚さが5 ~ 300 μmの場合、上記の再生原料の添加量は、使用する樹脂の総量に対して、通常20 ~ 40%である。

【0003】

フィルムの厚さが薄い場合および厚い場合は、上記の再生原料の添加量の割合が低いいため、フィルム端材が余剰となり、原料に対するフィルムの生産量が低くなり、フィルムの製造がコスト高となる。

【0004】

溶融重縮合法により、使用済ポリエステル分子量を増加させ、種々の分子量および構成を有するポリエステルに再生する方法が知られている（例えば、特許文献1参照）。しかしながら、二軸延伸フィルムのような特定化された高次構造を有するフィルムの製造において、この方法を適用することは困難であると言われている。

10

【0005】

また、回収ボトルを再生原料として使用する方法も知られている（例えば特許文献2参照）。このような回収ボトルからの再生原料を使用する場合、原料の由来が不明なために医薬などへの応用は出来ず、白色フィルム等への応用に限られる。さらに、このような回収ボトルからの再生原料を使用する場合、国によっては、食品や飲料に対して使用するフィルムとして適応できない。さらに、PETボトルなどの再生原料やチップは、通常、フィルムの機械的特性を低下させるイソフタル酸などの添加剤を含有している。したがって、このような再生原料の使用は、通常50重量%が限界である。

20

【0006】

【特許文献1】欧州特許第0483665号明細書

【特許文献2】欧州特許第1418195号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、上記の実情に鑑みなされたものであり、その目的は、製造工程などで生じるフィルム端材のような、そのフィルム自身の再生原料（内的再生原料）を高比率で含有し、それによりフィルムの諸物性が劣化しない二軸延伸ポリエステルフィルムの製造方法を提供することである。そして、上記の製造方法は、更に以下の特徴を有する。

30

【0008】

上記の製造方法で得られるポリエステルフィルムは機械的特性に優れる。得られるポリエステルフィルムの弾性率は、長手方向が通常3000 N/mm²を超え、横方向が通常4200 N/mm²を超える。引張破断強度は、長手方向が通常90 N/mm²を超え、横方向が通常120 N/mm²を超える。

【0009】

上記の製造方法は延伸性および製造安定性に優れるため、フィルムの破断無く長手方向および横方向に対し優れた延伸を行うことが出来る。さらに、得られた二軸延伸フィルムは、巻取り特性および後加工性に優れる。また、得られた二軸延伸フィルムは、リサイクル性に優れ、再生原料として使用してもフィルムの機械的特性および光学的特性を低下させない。ここで、光学的特性に優れるとは、長手方向および横方向に対して均一であり、表面に縞が認められないことを意味する。

40

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明者らは、上記課題に鑑み、鋭意検討した結果、ポリエステルの再生原料を使用する際、重縮合工程によって分子量が増加させられたポリエステルの再生原料を特定量使用し、さらに粒子を特定量配合させることにより、上記課題を解決できることを見出し、本発明の完成に至った。

【0011】

すなわち、本発明の第1の要旨は、少なくとも1種の結晶性熱可塑性ポリエステ

50

成分とし、当該ポリエステルを基準として500ppm以上の少なくとも1種の粒子を含有する二軸延伸フィルムの製造方法であって、重縮合工程によって分子量が増加させられた上記ポリエステルの再生原料をフィルムの重量に対して20重量%以上使用することを特徴とする二軸延伸フィルムの製造方法に存する。

【発明の効果】

【0012】

本発明の二軸延伸フィルムの製造方法は、製造工程などで生じるフィルム端材のような、そのフィルム自身の再生原料（内的再生原料）を高比率で含有させることが出来、それによりフィルムの諸物性が劣化しない。そのため、フィルム製造工程などで生じるフィルム端材を有効利用でき、低コストで機械的特性および光学的特性に優れたフィルムを安定して製造することが出来る。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、本発明を詳細に説明する。本発明の二軸延伸フィルムの製造方法によって製造されるフィルムは、少なくとも1種の結晶性熱可塑性ポリエステルを主成分とし、当該ポリエステルの重量を基準として500ppm以上の粒子を含有する。上記二軸延伸フィルムは、ベース層Bのみから成る単層であっても、多層であってもよい。多層構造の場合、ベース層Bと外層Aから成るABA構造や、ベース層Bと外層A及びCとから成るABC構造の3層構造であることが好ましい。

【0014】

結晶性熱可塑性ポリエステルとしては、結晶性または半結晶性で熱可塑性のホモポリエステル、共重合ポリエステル、それらの混合物、ポリエステル再生原料、それらの変性品などが例示され、特に限定されない。好ましい例示として、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリブチレンテレフタレート（PBT）、ポリエチレンナフタレート（PEN）が挙げられる。

20

【0015】

上記ポリエステルは、ポリエステルの重量を基準として500ppm以上、好ましくは500ppm～25重量%の粒子を含有する。粒子としては、二酸化チタン、硫酸バリウム、炭酸カルシウム、カオリン、二酸化ケイ素、無機有機彩色顔料および無機黒色顔料が例示され、好ましくは二酸化チタン（アナターゼ型またはルチル型）、硫酸バリウム、炭酸カルシウム及び二酸化ケイ素である。粒子は2種以上組合せて使用してもよく、その場合、同じ種類で且つ粒径が異なる粒子の混合物を使用してもよい。

30

【0016】

本発明の製造方法によって製造されるフィルムは、種々の添加剤を1種または2種以上組合せて配合することが出来る。添加剤としては、紫外線安定剤、着色料、難燃剤、シール性付与剤、耐加水分解剤、酸化防止剤などが挙げられる。シール性付与については、フィルムの片面または両面にシール層を塗布または積層形成してもよい。また、フィルムの表面を化学的処理および/または火炎処理を行ってもよい。さらに、フィルムに、光沢剤、青色染料または赤色染料などの色調調節剤、赤外線吸収剤、滑剤、有機彩色有機染料、ヒートシールなどの熱成型可能な共重合ポリエステルなどを1種以上含有させてもよい。また、フィルムの片面または両面に種々のコポリマー（共重合ポリエステル）、接着促進剤、シリコン又はシラン等による塗布層を形成してもよい。

40

【0017】

本発明の製造方法によって製造されるフィルムは、上述の様に、ベース層Bのみから成る単層であっても、多層であってもよい。多層構造の場合、対称構造であっても非対称構造であってもよいが、ベース層Bと外層Aから成るABA構造や、ベース層Bと外層A及びCとから成るABC構造の3層構造であることが好ましい。多層構造の場合、共押出法によって、添加剤の種類や使用量が異なったり、ポリエステルの種類、分子量、粘度などの異なる種々のポリエステル層を積層することが出来る。単層フィルム及び多層フィルムのベース層Bは、純原料、製造工程において生じるフィルム端剤などの再生原料および重

50

縮合工程によって分子量が増加させられたポリエステル再生原料の混合物から成るか、又は、純原料および重縮合工程によって分子量が増加させられたポリエステルの再生原料の混合物から成るか、或いは、製造工程において生じるフィルム端剤などの再生原料および重縮合工程によって分子量が増加させられたポリエステルの再生原料の混合物から成ることが好ましい。多層構造を有する外層は、ポリエチレンテレフタレートホモポリマー、ポリエチレンテレフタレート-ナフタレートコポリマー及びそれらの混合物から成ることが好ましい。

【0018】

上記の単層構造または多層構造を有するフィルムは、その両表面形状が同一であっても異なってもよい。例えば、多層構造のフィルムの場合、フィルムの片面に粒子を添加し、他の面に粒子を添加しなかったり、又はすべての層に粒子を添加してもよい。多層構造を有するフィルムは、共押出法によって製造することが好ましい。また、公知の方法によって、フィルムの片面または両面に機能性塗布層を形成してもよい。さらに、フィルムの重量に対し、0.1~30重量%の範囲において、他の原料樹脂および/または公知の添加剤を添加してもよい。

10

【0019】

本発明の製造方法によって製造されるポリエステルフィルムの総厚さは、広い範囲をとることが出来、通常2~500 μm 、好ましくは5~350 μm 、より好ましくは10~300 μm である。

【0020】

本発明の製造方法において、後重縮合工程によって分子量が増加させられたポリエステルの再生原料をフィルムの重量に対して20重量%以上使用する。ポリエステルの再生原料としては、フィルムの製造工程において生じるフィルムの端材を使用することが好ましい。再生原料の使用量は、フィルムの厚さによって好ましい範囲が異なる。フィルムの厚さが4 μm 未満の場合、再生原料の使用量は、通常50重量%以下、好ましくは30~40重量%である。フィルムの厚さが4~300 μm の場合、再生原料の使用量は100重量%まで可能であり、好ましくは20~80重量%である。フィルムの厚さが300 μm を超える場合、再生原料の使用量は、通常70重量%以下、好ましくは20~60重量%である。このように、通常の厚さのフィルムについては再生原料を100重量%まで使用することが出来、薄いフィルム及び厚いフィルムについても高含有率で再生原料を使用することが出来る。そして、このように多量(20~100重量%)の再生原料を使用しても、優れた長手方向延伸、横方向延伸を行うことが出来、フィルムの破断が起らず、得られるフィルムの機械的性質および光学的性質を低下させることがない。

20

30

【0021】

再生原料は、乾燥工程や、押出工程を既に経ているので、ポリマー粘度が低下している。すなわち、再生原料として使用されるフィルムの製造工程において生じるフィルム端材は、押出工程の後において生じるため、純原料と比較して粘度が低下している。フィルム端材の粘度低下の要因は、押出などの工程によるものだけでなく、添加粒子や添加剤の種類および含有量にも起因する。例えば、添加粒子や他の複合材料の含有率が高いフィルムの端剤は、粘度の低下率が10%を超える。そのため、このような場合、粘度低下以外の品質は高品質である再生原料を廃棄することとなり、リサイクルシステムを構築することが出来ず、非経済的となる。また、粘度低下した再生原料をそのまま使用すれば、原料ポリマーの粘度の不均一性により製造安定性が極めて悪化し、フィルムの製造が困難になる場合もある。

40

【0022】

そのため、本発明の製造方法において、ポリエステルの再生原料を重縮合工程によって分子量を増加させた後に原料として使用する。重縮合工程としては、溶融または固相重縮合工程が好ましく、これにより、粘度低下した再生原料の分子量を増加させることが出来る。固相重合法としては、通常、固定床乾燥機中、不活性ガスの気流下、200を超える温度で行う。タンブル乾燥機を使用してバッチ形式で行う場合は、10mbar未満の

50

減圧下で200 を超える温度で行う。

【0023】

重縮合工程による再生原料の分子量の増加は、粘度の低下とは逆（すなわち粘度増加）の工程となる。重縮合工程による再生原料の分子量の増加の程度は、ジクロロ酢酸（DC A）中25 における標準粘度の増加量が、通常100～250、好ましくは120～250である。重縮合工程により分子量が増加した再生原料は、純原料と同一の処理で使用することが出来、経済的に大きな意味がある。再生原料の分子量の増加の程度（粘度増加の程度）は、重縮合温度、圧力（減圧度）、反応時間などによって性格に制御できる。上記の様に、重縮合工程により分子量が増加した再生原料は、純原料と同一の処理で使用することが出来るため、フィルム原料として100重量%の再生原料を使用することも可能であり、この場合においても、製造安定性に優れ、優れた性質を有する二軸延伸フィルムを製造できる。さらに、この手法で製造されるフィルム（再生原料を使用したフィルム）の端材を再生原料として使用することも可能である。この場合、再度、重縮合工程により分子量の増加を行うことが好ましい。

10

【0024】

重縮合工程により分子量が純原料と同じくらいに増加した再生原料に対し、予備乾燥化を施すことが好ましい。この予備乾燥化は、上記再生原料を攪拌しながら減圧下で（通常20～80mbar、好ましくは30～60mbar、更に好ましくは40～50mbar）徐々に加熱する。必要であれば上昇して一定となった温度で後乾燥してもよい。供給容器からベース層用および/または外層用ポリマー及び必要であれば他の原料のブレンドを必要量だけ室温にて真空乾燥機に供給することが好ましい。原料のブレンドの乾燥または滞留時間の間、原料成分またはマスターバッチ容器内の温度を通常10～160、好ましくは20～150、更に好ましくは30～130 に、徐々に昇温させる。滞留時間は通常約6時間、好ましくは約5時間、更に好ましくは約4時間であり、通常10～70rpm、好ましくは15～65rpm、更に好ましくは20～60rpmで攪拌することが好ましい。得られた予備結晶化または予備乾燥した原料混合物は、さらに、下向流にある容器内で温度が通常90～180、好ましくは100～170、更に好ましくは110～160 で、通常2～8時間、好ましくは3～7時間、更に好ましくは4～6時間減圧下で後乾燥する。

20

【0025】

次に、本発明の二軸延伸フィルムの製造方法を具体的に説明する。重縮合工程により分子量が増加した再生原料を含むベース層B用ポリマーを押出機に供給し、それぞれの押出機において、フラットフィルムダイを介して対応する溶融物を押出し、冷却ロールで冷却し、アモルファスシートを得る。得られたアモルファスシートは、再加熱され、長手方向および横方向、横方向および長手方向、または長手方向、横方向および再度長手方向および/または横方向に延伸される。一般的に、延伸温度はポリマーのガラス転移温度を T_g とした場合、 $T_g + 10 \sim T_g + 60$ で行い、長手方向には通常2.0～6.0倍、好ましくは2.5～4.5倍に、横方向には通常2.0～5.0倍、好ましくは3.0～4.5倍に延伸する。再度長手方向または横方向に延伸する場合の延伸比は、通常1.1～3.0倍である。最初の長手方向の延伸において同時に横方向の延伸を行う2軸延伸法（同時二軸延伸）で延伸を行ってもよい。延伸後、通常200～260、好ましくは220～250 で熱固定を行い、冷却後巻取る。

30

40

【0026】

本発明の製造方法で得られるフィルムは機械的特性に優れる。フィルムの弾性率は、長手方向が通常3000N/mm²を超え、横方向が通常4200N/mm²を超える。引張破断強度は、長手方向が通常90N/mm²を超え、横方向が通常120N/mm²を超える。

【0027】

本発明の製造方法は延伸性および製造安定性に優れるため、フィルムの破断無く長手方向および横方向に対し優れた延伸を行うことが出来る。さらに、得られた二軸延伸フィル

50

ムは、巻取り特性および後加工性に優れる。また、得られた二軸延伸フィルムは、リサイクル性に優れ、再生原料として使用してもフィルムの機械的特性および光学的特性を低下させない。

【0028】

本発明の製造方法で得られるフィルムは、上記の様に優れた性質を有する。そのため、ケーブルの絶縁体、モーターの絶縁体、熱転写フィルム、包装・装飾フィルム、建築用表示板、表示用必需品、ディスプレイ、プラカード、ラベル、機械や自動車保護部材、照明部材、店における建具類や備品、宣伝必需品、積層部材、食品や飲料用品用部材、医療用部材、高機能フィルム、コンデンサー用フィルム、粘着テープ、蓋材などに使用できる。

【実施例】

10

【0029】

以下、本発明を実施例により更に詳細に説明するが、本発明は、その要旨を超えない限り、以下の実施例に限定されるものではない。評価方法を以下に示す。

【0030】

(1) 表面欠陥および/またはフィルムの色の均一性：
目視により確認した。

【0031】

(2) 機械的性質：
フィルムの長手方向および横方向の弾性率および伸長破断強度はISO 527-1-2に従って測定した。

20

【0032】

(3) 標準粘度SV：
ポリエステルの標準粘度SV(DCA)はジクロロ酢酸中25でDIN 53726に従って測定した($SV(DCA) = (r_{el} - 1) \times 1000$)。ポリエステルの固有粘度IVは、標準粘度SV値を使用して以下の式より算出した。

【0033】

【数1】

$$IV(DCA) = 6.67 \cdot 10^{-4} SV(DCA) + 0.118$$

30

【0034】

実施例1：

以下の表に示す組成を有し、厚さが350μmの単層二軸延伸ポリエステルフィルムを製造した。

【0035】

【表1】

・PET (Kosa社製M04 SV=980、ドイツ) 純品	9重量%
・上記PETに4重量%の二酸化チタン及び3重量%の炭酸カルシウムを含有するSV=810のマスターバッチ	1重量%
・フィルム製造工程で生じたフィルム端材 (SV=790)	10重量%
・フィルム製造工程で生じたフィルム端材を後重縮合工程によってSV=970まで増加させた再生原料	80重量%

40

【0036】

製造されるフィルム及びそれによって生じるフィルム端材のSVは850であった。そして、それらから製造される再生原料のSVは790であった。この再生原料についてタンブル乾燥機を使用して後重縮合反応を行い、SVを970まで増加させた。

【0037】

50

フィルムの製造における押出量を基準とした原料収率（押出された原料がフィルムとして使用される割合）は64重量%であり、押出量の36重量%は回収され、再生原料として使用でき、原料のリサイクルシステムを達成できた。

【0038】

実施例2：

以下の表に示す組成を有し、厚さが4.5 μ mの単層二軸延伸ポリエステルフィルムを製造した。

【0039】

【表2】

・PET（KOSA社製RT-49 SV=810、ドイツ）純品	20重量%	10
・上記PETに1重量%の二酸化ケイ素（Syloloc（登録商標）Grace社製、ドイツ）を含有するSV=810のマスタバッチ	12重量%	
・フィルム製造工程で生じたフィルム端材を後重縮合工程によってSV=810まで増加させた再生原料	40重量%	

【0040】

20

実施例3：

以下の表に示す組成を有し、厚さが12 μ mのABA型3層二軸延伸ポリエステルフィルムを製造した。ベース層の厚さは10 μ m、外層の厚さはそれぞれ1 μ mであった。

【0041】

【表3】

<外層A>

・PET（KOSA社製RT-49 SV=810、ドイツ）純品	90重量%	
・上記PETに1重量%の二酸化ケイ素（Syloloc（登録商標）Grace社製、ドイツ）を含有するSV=810のマスタバッチ	10重量%	30

<ベース層B>

・PET（KOSA社製RT-49 SV=810、ドイツ）純品	40重量%	
・フィルム製造工程で生じたフィルム端材	30重量%	
・フィルム製造工程で生じたフィルム端材を後重縮合工程によってSV=810まで増加させた再生原料	80重量%	40

【0042】

実施例4：

以下の表に示す組成を有し、厚さが50 μ mの単層二軸延伸ポリエステルフィルムを製造した。

【0043】

【表 4】

- | | | |
|---|-------|----|
| ・PET (K o S a社製M80 SV=980、ドイツ) と
18重量%の硫酸バリウム (B l a n c f i x e (登録
商標) ザハトレーベン、ドイツ) とを含有するSV=
810のPET混合物 | 20重量% | |
| ・フィルム製造工程で生じたフィルム端材 | 40重量% | |
| ・フィルム製造工程で生じたフィルム端材を後重縮合工程に
よってSV=810まで増加させた再生原料 | 40重量% | 10 |

【0044】

比較例 1 :

実施例 1 と同様に、以下の表に示す組成を有し、厚さが 350 μ m の単層二軸延伸ポリ
エステルフィルムを製造した。比較例 1 においては、フィルム製造工程で生じたフィルム
端材について後重縮合工程などを行わずそのまま使用した。製造されるフィルム及びそれ
によって生じるフィルム端材の SV は 850 で実施例 1 と同じであった。すなわち、ポリ
マー混合物の SV は 950 であったが、フィルムとした場合 SV が 850 となり、100
低下した。しかしながら、PET 純品、マスターバッチ及び再生原料の SV が大きく異なる
ため、熔融混合物の均一性が損なわれた。フィルムの製造における押出量を基準とした
原料収率 (押出された原料がフィルムとして使用される割合) は 64 重量%であり、押出
量の 10 重量%のみ回収され、再生原料として使用した。そのため、製造コストが高く
非経済的であった。

20

【0045】

【表 5】

- | | | |
|---|-------|----|
| ・PET (K o S a社製M04 SV=980、ドイツ) 純品 | 81重量% | |
| ・上記PETに4重量%の二酸化チタン及び3重量%の炭酸カ
ルシウムを含有するSV=810のマスターバッチ | 9重量% | |
| ・フィルム製造工程で生じたフィルム端材 (SV=790) | 10重量% | 30 |

30

【0046】

比較例 2 :

実施例 1 と同様に、以下の表に示す組成を有し、厚さが 350 μ m の単層二軸延伸ポリ
エステルフィルムを製造した。比較例 1 においては、フィルム製造工程で生じたフィルム
端材について後重縮合工程などを行わず 90 重量%の配合量でそのまま使用した。原料の
リサイクルシステムを達成できたものの、フィルムの製造安定性が悪く、得られたフィル
ムの特性も不安定で、低下した。

40

【0047】

【表 6】

- | | | |
|---|-------|--|
| ・PET (K o S a社製M04 SV=980、ドイツ) 純品 | 81重量% | |
| ・上記PETに4重量%の二酸化チタン及び3重量%の炭酸カ
ルシウムを含有するSV=810のマスターバッチ | 9重量% | |
| ・フィルム製造工程で生じたフィルム端材 (SV=790) | 90重量% | |

【0048】

実施例および比較例で得られたフィルムの特性について、表 7 にまとめて示す。

50

【 0 0 4 9 】

【 表 7 】

	実施例				比較例	
	1	2	3	4	1	2
フィルム厚さ (μm)	350	4.5	12	50	350	350
引張強度 (N/mm^2)						
長手方向	190	300	250	150	195	-
横方向	230	250	260	240	230	-
弾性率 (N/mm^2)						
長手方向	3900	5000	4200	3600	4000	-
横方向	4200	4300	5100	5200	4150	-
表面欠陥	無し	無し	無し	無し	無し	-
リサイクルシステムの達成	可能	可能	可能	可能	不可	可能
製造安定性 ¹⁾	○	○	○	○	○	×

10

20

1) ○ : 標準的な良好な製造安定性と同一

2) × : 標準的な製造安定性よりも悪化

フロントページの続き

(72)発明者 ウルスラ・マーシャル

ドイツ連邦共和国、デー - 5 5 2 8 3、ニールスタイン、イム・バックスヴィンケル、1 1

(72)発明者 ボド・クフマン

ドイツ連邦共和国、デー - 6 5 5 9 4、ルンケル、ブッヒェンハイン、2 3

(72)発明者 ゲエンテル・クラス

ドイツ連邦共和国、デー - 6 5 2 3 2、タウヌスタイン - ヴェーエン、バッハストラッセ、7

F ターム(参考) 4F210 AA24 AA50 AB05 AB12 AB14 AB16 AG01 AR12 AR15 AR17

QA02 QA03 QC05 QD19 QD50 QG01 QG18 QW45

4J002 CF06W CF06X CF07W CF07X CF08W CF08X DE136 DE236 DG046 DJ016

DJ036 FD040 FD090 FD130 FD176 FD200 GG02