

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6379039号
(P6379039)

(45) 発行日 平成30年8月22日 (2018. 8. 22)

(24) 登録日 平成30年8月3日 (2018. 8. 3)

(51) Int. Cl.	F I
CO8L 23/08 (2006.01)	CO8L 23/08
CO8K 7/00 (2006.01)	CO8K 7/00
CO8K 3/22 (2006.01)	CO8K 3/22
CO8J 5/00 (2006.01)	CO8J 5/00 CES

請求項の数 5 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2014-548920 (P2014-548920)	(73) 特許権者	502141050
(86) (22) 出願日	平成24年12月20日 (2012. 12. 20)		ダウ グローバル テクノロジーズ エル
(65) 公表番号	特表2015-504944 (P2015-504944A)		エルシー
(43) 公表日	平成27年2月16日 (2015. 2. 16)		アメリカ合衆国 ミシガン州 48674
(86) 国際出願番号	PCT/US2012/071088		, ミッドランド, ダウ センター 204
(87) 国際公開番号	W02013/096696		O
(87) 国際公開日	平成25年6月27日 (2013. 6. 27)	(74) 代理人	100092783
審査請求日	平成27年9月2日 (2015. 9. 2)		弁理士 小林 浩
(31) 優先権主張番号	61/577, 752	(74) 代理人	100095360
(32) 優先日	平成23年12月20日 (2011. 12. 20)		弁理士 片山 英二
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100120134
			弁理士 大森 規雄
		(74) 代理人	100128761
			弁理士 田村 恭子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回転成形組成物

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも 95 重量%の線状低密度ポリエチレン (LLDPE)、および
0.1～1 重量%の酸化鉄 (III) (Fe_2O_3) で構成される金属酸化物層板、
を含む回転成形組成物であって、

前記回転成形組成物は、以下：

(a) 少なくとも 85%の破断点伸び率の保持を有する特性（ただし、前記破断点伸び率は、規格 EN 13341 付属書 A 第 A.1 部および A.2 部にしたがって測定される）、または

(b) 前記金属酸化物層板を含んでいない類似組成物に比較して少なくとも 50%の延性改善率を有する特性（ただし、前記延性改善率は、ISO 527-2:1996 にしたがって測定される）

のうちの少なくとも 1 つを特徴とする回転成形組成物。

【請求項 2】

前記金属酸化物層板は、99%を超える純度レベルを有する、請求項 1 に記載の回転成形組成物。

【請求項 3】

前記金属酸化物層板は、2～30 μM の範囲内にある平均サイズ径（長軸）を有する、請求項 1 に記載の回転成形組成物。

【請求項 4】

前記金属酸化物層板は、2～30の範囲内にある平均アスペクト比（長軸／厚さ）を有する、請求項1に記載の回転成形組成物。

【請求項5】

前記回転成形組成物は、前記金属酸化物層板を含んでいない類似組成物に比較して引張弾性率の少なくとも10%の改善率（ただし、前記引張弾性率は、ISO 527-2：1996にしたがって測定される）を有することをさらに特徴とする、請求項1に記載の回転成形組成物。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、回転成形組成物に関する。

【背景技術】

【0002】

耐紫外線性添加剤は、過酷な環境条件に曝露されるプラスチック成形品にとって極めて重要である。典型的な添加剤パッケージは、活性化学種が経時的に消費されるという事実起因して、所定の時間は耐えられるように設計されている。並列アプローチは、充填剤もしくは乳白剤によって入射光線を遮断することからなる。副次的利点として、拡散分子を遮断することに起因して透過化を増強できる。さらに、当該の無機充填剤の添加によって機械的特性を改良できる。無機充填剤、例えば酸化鉄は公知であり、プラスチック用の充填剤および長期間用のコーティングとして利用できる。しかし幾つかの副作用は、当該の充填剤中の不純物に原因を求めることができ、それらの使用可能性を妨害してきた。より高純度の酸化鉄の入手可能性は、有益にも標準的な化学的耐紫外線性の添加剤パッケージの部分もしくは完全代替品として使用できる紫外線遮断剤として使用できる。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0003】

本発明は、回転成形組成物を提供する。該回転成形組成物は、少なくとも95重量%の熱可塑性ポリマー；および0.1～3重量%の金属酸化物層板を含み、該回転成形組成物は、以下：（a）4,000時間の促進老化後に少なくとも85%の破断点伸び率の保持を有する特性；または（b）前記金属酸化物層板を含んでいない類似組成物に比較して少なくとも50%の延性改善率を有する特性のうちの少なくとも1つによって特徴付けられる。

【0004】

本発明を例示するために、図面には典型的な形態が示されている。しかし本発明が図示した正確な配置および手段には限定されないことを理解されたい。

【図面の簡単な説明】

【0005】

【図1】酸化鉄層板の第1の写真を示す図である。

【図2】酸化鉄層板の第2の写真を示す図である。

【図3】酸化鉄層板の第3の写真を示す図である。

【図4】回転成形工程を例示するフロー図である。

【発明を実施するための形態】

【0006】

本発明は、回転成形組成物を提供する。該回転成形組成物は、少なくとも95重量%の熱可塑性ポリマー；および0.1～3重量%の金属酸化物層板を含み、該回転成形組成物は、以下：（a）4,000時間の促進老化後に少なくとも85%の破断点伸び率の保持を有する特性；または（b）前記金属酸化物層板を含んでいない類似組成物に比較して少なくとも50%の延性改善率を有する特性のうちの少なくとも1つによって特徴付けられる。

【0007】

該回転成形組成物は、4,000時間の促進老化後に少なくとも85%、例えば少なくとも90%の破断点伸び率の保持を有することによって特徴付けることができる。該回転成形組成物は、前記金属酸化物層板を含んでいない類似組成物に比較して少なくとも50%、例えば少なくとも60%の延性改善率を有することによってさらに特徴付けることができる。さらに、該回転成形組成物は、前記金属酸化物層板を含んでいない類似組成物に比較して引張弾性率(2%)の少なくとも10%の改善率を有することによってさらに特徴付けることができる。

【0008】

該回転成形組成物は、少なくとも95重量%、例えば少なくとも96重量%、または少なくとも97重量%、または少なくとも98重量%、または少なくとも99重量%の熱可塑性ポリマーを含んでいる。

10

【0009】

当該の熱可塑性ポリマー(材料)には、ポリオレフィン、例えばポリエチレンおよびポリプロピレン; ポリアミド、例えばナイロン6; ポリ塩化ビニリデン; ポリフッ化ビニリデン; ポリカーボネート; ポリスチレン; ポリエチレンテレフタレート; ポリエステルおよびポリウレタンが含まれるがそれらに限定されない。

【0010】

熱可塑性材料の例には、典型的にはポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ-1-ブテン、ポリ-3-メチル-1-ブテン、ポリ-3-メチル-1-ペンテン、ポリ-4-メチル-1-ペンテン、エチレン-プロピレンコポリマー、エチレン-1-ブテンコポリマーおよびプロピレン-1-ブテンコポリマーによって代表される、1つ以上の α -オレフィン、例えばエチレン、プロピレン、1-ブテン、3-メチル-1-ブテン、4-メチル-1-ペンテン、3-メチル-1-ペンテン、1-ヘプテン、1-ヘキセン、1-オクテン、1-デセンおよび1-ドデセンのホモポリマーおよびコポリマー(エラストマーを含む); 典型的にはエチレン-ブタジエンコポリマーおよびエチレン-エチリデンノルボルネンコポリマーによって代表される α -オレフィンと共役もしくは非共役ジエンとのコポリマー(エラストマーを含む); ならびに典型的にはエチレン-プロピレン-ブタジエンコポリマー、エチレン-プロピレン-ジシクロペンタジエンコポリマー、エチレン-プロピレン-1,5-ヘキサジエンコポリマーおよびエチレン-プロピレン-エチリデンノルボルネンコポリマーによって代表されるポリオレフィン(エラストマーを含む)、例えば2つ以上の α -オレフィンと共役もしくは非共役ジエンとのコポリマー; エチレン-ビニル化合物コポリマー、例えばエチレン-酢酸ビニルコポリマー、エチレン-ビニルアルコールコポリマー、エチレン-塩化ビニルコポリマー、エチレンアクリル酸もしくはエチレン-(メタ)アクリル酸コポリマー、およびエチレン-(メタ)アクリレートコポリマー; スチレンコポリマー(エラストマーを含む)、例えばポリスチレン、ABS、アクリロニトリル-スチレンコポリマー、 α -メチルスチレン-スチレンコポリマー、スチレンビニルアルコール、スチレンアクリレート、例えばスチレンメチルアクリレート、スチレンブチルアクリレート、スチレンブチルメタクリレート、ならびにスチレンブタジエンおよび架橋スチレンポリマー; ならびにスチレンブロックコポリマー(エラストマーを含む)、例えばスチレン-ブタジエンコポリマーおよびそれらの水和物、およびスチレン-イソプレ

ン-スチレントリブロックコポリマー; ポリビニル化合物、例えばポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、塩化ビニル-塩化ビニリデンコポリマー、ポリメチルアクリレート、およびポリメチルメタクリレート; ポリアミド、例えばナイロン6、ナイロン6,6およびナイロン12; 熱可塑性ポリエステル、例えばポリエチレンテレフタレートおよびポリブチレンテレフタレート; ポリウレタン; ポリカーボネート、ポリ酸化フェニレンなど; ならびにポリ-ジシクロペンタジエンポリマーおよび関連ポリマー(コポリマー、ターポリマー)を含むガラス状の炭化水素ベースの樹脂; 飽和モノオレフィン、例えば酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル、パーサティック酸ビニルおよび酪酸ブチルなど; ビニルエステル、例えばメチルアクリレート、エチルアクリレート、n-ブチルアクリレート、イソブチルアクリレート、2-エチルヘキシルアクリレート、ドデシルアクリレート、n-オクチ

20

30

40

50

ルアクリレート、フェニルアクリレート、メチルメタクリレート、エチルメタクリレート、およびブチルメタクリレートを含むモノカルボン酸のエステルなど；アクリロニトリル、メタクリロニトリル、アクリルアミド、それらの混合物；開環メタセシスおよび交差メタセシス重合などによって生成される樹脂が含まれるがそれらに限定されない。これらの樹脂は、単独で、または2つ以上の組み合わせで使用できる。

【0011】

選択された実施形態では、該熱可塑性材料は、例えば、エチレン- α オレフィンコポリマー、プロピレン- α オレフィンコポリマーおよびオレフィンブロックコポリマーからなる群から選択される1つ以上のポリオレフィンを含むことができる。特に、選択された実施形態では、該熱可塑性材料は、1つ以上の非極性ポリオレフィンを含むことができる。

10

【0012】

特定の実施形態では、ポリオレフィン、例えばポリプロピレン、ポリエチレン、それらのコポリマー、それらのブレンド、ならびにエチレン-プロピレン-ジエンターポリマーを使用できる。一部の実施形態では、典型的なオレフィンポリマーには、均一系ポリマー；高密度ポリエチレン（HDPE）；不均一に分岐した線状低密度ポリエチレン（LLDPE）；不均一に分岐した超低密度ポリエチレン（ULDPE）；均一に分岐した線状エチレン/ α -オレフィンコポリマー；均一に分岐した実質的線状エチレン/ α -オレフィンポリマー；ならびに高圧フリーラジカル重合エチレンポリマーおよびコポリマー、例えば低密度ポリエチレン（LDPE）またはエチレン酢酸ビニルポリマー（EVA）が含まれる。

20

【0013】

1つの実施形態では、エチレン- α オレフィンコポリマーは、例えば、エチレン-ブテン、エチレン-ヘキセンまたはエチレン-オクテンコポリマーもしくは共重合体であってよい。他の特定の実施形態では、該プロピレン- α オレフィンコポリマーは、例えば、プロピレン-エチレンまたはプロピレン-エチレン-ブテンコポリマーもしくは共重合体であってよい。

【0014】

所定の他の実施形態では、該熱可塑性材料は、例えば、半結晶ポリマーであってよく、110℃未満の融点を有してよい。また別の実施形態では、融点は、25～100℃であってよい。また別の実施形態では、融点は、40～85℃であってよい。

30

【0015】

1つの特定の実施形態では、該熱可塑性材料は、プロピレン/ α -オレフィンコポリマー、および場合により1つ以上のポリマー、例えばランダムコポリマーポリプロピレン（RCPP）を含むプロピレン/ α -オレフィン共重合体組成物である。1つの特定の実施形態では、該プロピレン/ α -オレフィンコポリマーは、実質的にアイソタクチックのプロピレン配列を有することを特徴とする。「実質的にアイソタクチックのプロピレン配列」は、該配列が ^{13}C NMRによって測定して約0.85を超える；また別の例では約0.90を超える；さらにまた別の例では約0.92を超える；およびさらにまた別の例では約0.93を超えるアイソタクチックトライアド（mm）を有することを意味する。アイソタクチックトライアドは、当分野において周知であり、例えば、 ^{13}C NMRスペクトルによって決定されたコポリマー分子鎖内のトライアド単位に関するアイソタクチック配列について言及している米国特許第5,504,172号明細書および国際公開第00/01745号パンフレットに記載されている。

40

【0016】

該プロピレン/ α -オレフィンコポリマーは、ASTM D-1238（230℃/2.16Kg）にしたがって測定して、0.1～500g/10分の範囲内のメルトフローレートを有してよい。0.1～500g/10分の全個別値および部分範囲は本明細書に含まれ、本明細書に開示されている；例えば、メルトフローレートは、0.1g/10分、0.2g/10分または0.5g/10分の下限值から500g/10分、200g/10分、100g/10分、または25g/10分の上限值までであってよい。例え

50

ば、該プロピレン／ α -オレフィンコポリマーは、0.1～200 g／10分の範囲内にあるメルトフローレート有してよい；または別の例では、該プロピレン／ α -オレフィンコポリマーは、0.2～100 g／10分の範囲内にあるメルトフローレート有してよい；または別の例では、該プロピレン／ α -オレフィンコポリマーは、0.2～50 g／10分の範囲内にあるメルトフローレート有してよい；または別の例では、該プロピレン／ α -オレフィンコポリマーは、0.5～50 g／10分の範囲内にあるメルトフローレート有してよい；または別の例では、該プロピレン／ α -オレフィンコポリマーは、1～50 g／10分の範囲内にあるメルトフローレート有してよい；または別の例では、該プロピレン／ α -オレフィンコポリマーは、1～40 g／10分の範囲内にあるメルトフローレート有してよい；または別の例では、該プロピレン／ α -オレフィンコポリマーは、1～30 g／10分の範囲内にあるメルトフローレート有してよい。

10

【0017】

該プロピレン／ α -オレフィンコポリマーは、少なくとも1重量%（少なくとも2 J／g（ジュール／グラム）の融解熱）～30重量%（50 J／g未満の融解熱）の範囲内にある結晶度を有する。1重量%（少なくとも2 J／gの融解熱）～30重量%（50 J／g未満の融解熱）の全個別値および部分範囲は、本明細書に含まれて本明細書に開示されている；例えば、結晶度は1重量%（少なくとも2 J／gの融解熱）、2.5%（少なくとも4 J／gの融解熱）または3%（少なくとも5 J／gの融解熱）の下限値から30重量%（50 J／g未満の融解熱）、24重量%（40 J／g未満の融解熱）、15重量%（24.8 J／g未満の融解熱）または7重量%（11 J／g未満の融解熱）の上限値までであってよい。例えば、該プロピレン／ α -オレフィンコポリマーは、少なくとも1重量%（少なくとも2 J／gの融解熱）～24重量%（40 J／g未満の融解熱）の範囲内にある結晶度を有してよい；または別の例では、該プロピレン／ α -オレフィンコポリマーは、少なくとも1重量%（少なくとも2 J／gの融解熱）～15重量%（24.8 J／g未満の融解熱）の範囲内にある結晶度を有してよい；または別の例では、該プロピレン／ α -オレフィンコポリマーは、少なくとも1重量%（少なくとも2 J／gの融解熱）～7重量%（少なくとも11 J／g未満の融解熱）の範囲内にある結晶度を有してよい；または別の例では、該プロピレン／ α -オレフィンコポリマーは、少なくとも1重量%（少なくとも2 J／gの融解熱）～5重量%（8.3 J／g未満の融解熱）の範囲内にある結晶度を有してよい。結晶度は、DSC法によって測定する。該プロピレン／ α -オレフィンコポリマーは、プロピレンに由来する単位および1つ以上の α -オレフィンコモノマーに由来するポリマー単位を含んでいる。該プロピレン／ α -オレフィンコポリマーを製造するために利用される典型的なコモノマーは、 C_2 、および C_4 ～ C_{10} α -オレフィン；例えば、 C_2 、 C_4 、 C_6 および C_8 α -オレフィンである。

20

30

【0018】

該プロピレン／ α -オレフィンコポリマーは、1～40重量%の1つ以上の α -オレフィンコモノマーを含んでいる。1～40重量%の全ての個別値および部分範囲は、本明細書に含まれて本明細書に開示されている；例えば、該コモノマー含量は、1重量%、3重量%、4重量%、5重量%、7重量%または9重量%の下限値から40重量%、35重量%、30重量%、27重量%、20重量%、15重量%、12重量%または9重量%の上限値までであってよい。例えば、該プロピレン／ α -オレフィンコポリマーは、1～35重量%の1つ以上の α -オレフィンコモノマーを含んでいる；または別の例では、該プロピレン／ α -オレフィンコポリマーは、1～30重量%の1つ以上の α -オレフィンコモノマーを含んでいる；または別の例では、該プロピレン／ α -オレフィンコポリマーは、3～27重量%の1つ以上の α -オレフィンコモノマーを含んでいる；または別の例では、該プロピレン／ α -オレフィンコポリマーは、3～15重量%の1つ以上の α -オレフィンコモノマーを含んでいる。

40

【0019】

50

該プロピレン／ α -オレフィンコポリマーは、重量平均分子量÷数平均分子量 (M_w/M_n) として規定された、3.5以下；また別の例では、3.0以下；またはさらにまた別の例では、1.8～3.0の分子量分布 (MWD) を有する。

【0020】

当該のプロピレン／ α -オレフィンコポリマーは、参照により本明細書に組み込まれる米国特許第6,960,635号明細書および同第6,525,157号明細書に詳述されている。当該のプロピレン／ α -オレフィンコポリマーは、Dow Chemical社から商標名VERSIIFY (商標) を付して、またはExxonMobil Chemical社から商標名VISTAMAXX (商標) を付して市販で入手できる。

【0021】

1つの実施形態では、該プロピレン／ α -オレフィンコポリマーは、(A) プロピレンに由来する60～100未満、好ましくは80～99、およびより好ましくは85～99重量%単位、ならびに(B) エチレンおよび／または C_{4-10} - α -オレフィンの少なくとも1つに由来する0超～40、好ましくは1～20、より好ましくは4～16およびいっそうより好ましくは4～15重量%単位を含むこと、ならびに炭素数1000個当たり平均少なくとも0.001、好ましくは平均少なくとも0.005およびより好ましくは平均少なくとも0.01の長鎖分岐数を含有していることによってさらに特徴付けられる。該プロピレン／ α -オレフィンコポリマー内の長鎖分岐の最大数は決定的に重要ではないが、典型的には、炭素数1000個当たりの長鎖分岐数が3を超えない。本明細書で使用するプロピレン／ α -オレフィンコポリマーに関連する用語「長鎖分岐」は、短鎖分岐より炭素が少なくとも1個長い鎖長を意味しており、本明細書で使用するプロピレン／ α -オレフィンコポリマーに関連する用語「短鎖分岐」は、該モノマー内の炭素数より炭素が2個少ない鎖長を意味する。例えば、プロピレン／1-オクテン共重合体は、長さが少なくとも炭素7個の長鎖分岐を備える骨格を有するが、これらの骨格はさらに長さが6個の炭素しか備えていない短鎖分岐も有する。当該のプロピレン／ α -オレフィンコポリマーは、米国仮特許出願第60/988,999号明細書および国際特許出願第PCT/US08/082599号明細書にさらに詳述されており、前記特許の各々は参照により本明細書に組み込まれる。

【0022】

所定の他の実施形態では、熱可塑性材料、例えばプロピレン／ α -オレフィンコポリマーは、例えば半結晶ポリマーであってよく、110℃未満の融点を有してよい。好ましい実施形態では、該融点は、25～100℃であってよい。より好ましい実施形態では、該融点は、40～85℃であってよい。

【0023】

他の選択された実施形態では、オレフィンブロックコポリマー、例えば当該のオレフィンブロックコポリマーおよび当該のポリマーについて下記に列挙する特性を測定する試験方法について記載されている範囲まで参照により本明細書に組み込まれる国際公開第2005/090427号パンフレットおよび米国特許出願公開第2006/0199930号明細書に開示されているようなエチレンマルチブロックコポリマーを熱可塑性材料として使用できる。当該のオレフィンブロックコポリマーは、以下：

(a) 約1.7～約3.5の M_w/M_n 、少なくとも1つの融点 T_m (°C)、および密度 d (g/cm^3) を有するが、このとき T_m および d の数値は、以下の関係式：

$$T_m > -2002.9 + 4538.5(d) - 2422.2(d)^2$$

に対応する；または

(b) 約1.7～約3.5の M_w/M_n を有し、融解熱 ΔH (J/g)、および最高DSCピークと最高CRYSTAFピークとの温度差であると規定されたデルタ量 ΔT (°C) によって特徴付けられるが、このとき ΔT および ΔH の数値は以下の関係式：

ゼロ超～130 J/gまでの ΔH に対して、 $\Delta T > -0.1299(\Delta H) + 62.81$ 、

130 J/g超の ΔH に対して、 $\Delta T \geq 48^\circ C$

を有し、このときCRYSTAFピークは少なくとも5%の累積ポリマーを使用して決定され、5%未満の該ポリマーが同定可能なCRYSTAFピークを有する場合は、該CRYSTAF温度は30℃である；または

(c) エチレン/ α -オレフィン共重合体の圧縮成形フィルムを用いて測定された300%の歪みおよび1サイクルでの弾性回復率 R_e (%) によって特徴付けられ、密度 d (g/cm^3) を有するが、このとき R_e および d の数値は、エチレン/ α -オレフィン共重合体を実質的に架橋相を含んでいない場合に以下の関係式：

$$R_e > 1481 - 1629(d)$$

を満たす；または

(d) TREFを用いて分別した場合に40℃～130℃で溶出する分子画分を有し、該画分が同一温度間で溶出する匹敵するランダムエチレン共重合体画分よりも少なくとも5%高いモルモノマー含量を有することを特徴とするが、このとき該匹敵するランダムエチレン共重合体は同一モノマーを有し、該エチレン/ α -オレフィン共重合体の10%以内にあるメルトインデックス、密度およびモルモノマー含量（全ポリマーに基づく）を有する；または

(e) 25℃での貯蔵弾性率 G' (25℃) および100℃での貯蔵弾性率 G' (100℃) を有するが、このとき G' (25℃) 対 G' (100℃) の比率は、約1:1～約9:1の範囲内にある、エチレン/ α -オレフィン共重合体であってよい。

【0024】

当該のオレフィンブロックコポリマー、例えばエチレン/ α -オレフィン共重合体は、さらに：

(a) TREFを用いて分別した場合に40℃～130℃の間で溶出する分子画分であって、少なくとも0.5～約1までのブロックインデックスおよび約1.3より大きい分子量分布 M_w/M_n を有することを特徴とする該分子画分を有してよい；または

(b) 0超～約1.0までの平均ブロックインデックスおよび約1.3より大きい分子量分布 M_w/M_n を有してよい。

【0025】

該熱可塑性ポリマー（材料）は、ガラスもしくは炭素繊維および／または任意の他の無機充填剤、例えばタルクもしくは炭酸カルシウムをさらに含むことができる。典型的な充填剤には、チョーク、方解石および大理石を含む天然炭酸カルシウム、合成炭酸塩、マグネシウムおよびカルシウムの塩、ドロマイト、炭酸マグネシウム、炭酸亜鉛、ライム、マグネシア、硫酸バリウム、バライト、硫酸カルシウム、シリカ、ケイ酸マグネシウム、タルク、珪灰石、粘土およびケイ酸アルミニウム、カオリン、マイカ、ガラスもしくは炭素繊維もしくは炭素粉、木繊維もしくは木粉またはこれらの化合物の混合物が含まれるがそれらに限定されない。熱可塑性ポリマー（材料）は、1つ以上の耐電防止剤、着色強化剤、色素、潤滑剤、顔料、一次酸化防止剤、二次酸化防止剤、加工助剤およびそれらの組み合わせをさらに含むことができる。熱可塑性ポリマー（材料）は、該熱可塑性材料および当該添加剤の重量に基づいて、当該添加剤を結合重量で約0～約10%含むことができる。

【0026】

該回転成形組成物は、0.1～3重量%の金属酸化物層板を含んでいる。該金属酸化物は、好ましくは酸化鉄、例えば酸化鉄(III) (Fe_2O_3) である。典型的な酸化鉄は、99%以上の純度レベルを有する。さらに、該酸化鉄は、およそ4,800 kg/m^3 の密度を有してよい。該酸化鉄は、6～6.5モース硬度(Mohs)の範囲内の硬度を有してよい。該層板は、2～30 μm の範囲内にある平均径サイズ（長軸）および2～30の範囲内にある平均アスペクト比（長軸／厚さ）を有する。当該の金属酸化物層板は、商標名MIOXの下でKaerntner Montanindustrie (karntner Montanindustrie) 社から入手できる。

【0027】

本発明の回転成形組成物は、好ましくは回転成形工程によって製品に成形される。回転

10

20

30

40

50

成形工程を使用して製造できる製品には、貯蔵タンク、蓋付き容器およびごみ容器、航空機部品、人形部品、カラーコーン、フットボール用ボール、ヘルメット、手漕ぎボートやカヤックの船体ならびに遊び場のすべり台や屋根が含まれる。設計は、中空または発泡材が充填された多層状であってもよい。

【0028】

該回転成形工程は、図4に例示したように4段階を含んでいる。粉末状または液体形いずれかにある所定量の本発明の回転成形組成物を金型内に配置する。金型を閉鎖して炉内で二軸回転させる。本発明の回転成形組成物は、熔融して、該金型の内面を被覆するコーティングを形成する。金型を炉から取り出し、冷却エリアに導入し、最後に金型を開いて中空部分を取り出す。

10

【実施例】

【0029】

以下の実施例は本発明を具体的に示すが、本発明の範囲を限定することは意図していない。

【0030】

実施例1～3

本発明の組成物1は、0.2重量%のMIOXならびにDow Chemical社から入手できる0.939 g/cm³の密度および3.8 g/10分のメルトインデックス(I₂)を有するエチレン/α-オレフィンコポリマーである99.8重量%のDOWLEX (商標) NG2432.10UEを含んでいる。本発明の組成物1は、一辺が22 cmの立方体形の試験用金型に形成した。1つの側壁の特性を試験し、結果は表1および2に報告した。

20

【0031】

本発明の組成物2は、0.5重量%のMIOXならびにDow Chemical社から入手できる0.939 g/cm³の密度および3.8 g/10分のメルトインデックス(I₂)を有するエチレン/α-オレフィンコポリマーである99.5重量%のDOWLEX (商標) NG2432.10UEを含んでいる。本発明の組成物2は、一辺が22 cmの立方体形の試験用金型に形成した。1つの側壁の特性を試験し、結果は表1および2に報告した。

【0032】

本発明の組成物3は、1.0重量%のMIOXならびにDow Chemical社から入手できる0.939 g/cm³の密度および3.8 g/10分のメルトインデックス(I₂)を有するエチレン/α-オレフィンコポリマーである99重量%のDOWLEX (商標) NG2432.10UEを含んでいる。本発明の組成物3は、一辺が22 cmの立方体形の試験用金型に形成した。1つの側壁の特性を試験し、結果は表1および2に報告した。

30

【0033】

比較例1～2

比較組成物1は、Dow Chemical社から入手できる0.939 g/cm³の密度および3.8 g/10分のメルトインデックス(I₂)を有するエチレン/α-オレフィンコポリマーである100重量%のDOWLEX (商標) NG2432.10UEを含んでいる。比較組成物1は、一辺が22 cmの立方体形の試験用金型に形成した。1つの側壁の特性を試験し、結果は表1および2に報告した。

40

【0034】

比較組成物2は、5.0重量%のMIOXならびにDow Chemical社から入手できる0.939 g/cm³の密度および3.8 g/10分のメルトインデックス(I₂)を有するエチレン/α-オレフィンコポリマーである95重量%のDOWLEX (商標) NG2432.10UEを含んでいる。比較組成物2は、一辺が22 cmの立方体形の試験用金型に形成した。1つの側壁の特性を試験し、結果は表1および2に報告した。

【0035】

50

【表 1】

表 1

サンプル番号	金属酸化物	保持率 (%)	
		2,000 時間後	4,000 時間後
比較例 1	NG2432.10UE	83%	81%
実施例 1	+0.2% MIOX	84%	88%
実施例 2	+0.5% MIOX	91%	85%
実施例 3	+1.0% MIOX	102%	104%
比較例 2	+5.0% MIOX	85%	57%

10

【0036】

【表 2】

表 2

サンプル番号	金属酸化物	全伸び／厚さ	改善率 (%)
比較例 1	NG2432.10UE	9.3	0.0%
実施例 1	+0.2% MIOX	15.2	63.4%
実施例 2	+0.5% MIOX	15.2	63.4%
実施例 3	+1.0% MIOX	12.5	34.4%
比較例 2	+5.0% MIOX	3.2	-65.6%

20

【0037】

試験方法

試験方法には、以下が含まれる：

保持された伸び率（老化後）は、規格 EN 13341 付属書 A 第 A. 1 部および A. 2 部にしたがって測定した。

30

圧縮成形試験は、ISO 293：2005 にしたがって実施した。

引張強さは、ISO 527-2：1996 によって測定した。

風化は、ISO 4892-2 にしたがって測定した。

衝撃強さは、ハンマーに潤滑油を適用せずに ISO 6603-2 にしたがって測定した。

【0038】

本発明は、本発明の精神および本発明の本質的特性から逸脱することなく他の形態で具体化することができる。したがって、上記の明細書ではなく、むしろ本発明の範囲を示している添付の特許請求項を参照すべきである。

40

なお、本発明には以下の態様が包含される。

[1] 少なくとも 95 重量%の熱可塑性ポリマー、および

0.1～3 重量%の金属酸化物層板、

を含む回転成形組成物であって、

前記回転成形組成物は、以下：

(a) 4,000 時間の促進老化後に少なくとも 85%の破断点伸び率の保持を有する特性、または

(b) 前記金属酸化物層板を含んでいない類似組成物に比較して少なくとも 50%の延性改善率を有する特性

のうちの少なくとも 1 つを特徴とする回転成形組成物。

50

〔２〕 前記金属酸化物は、酸化鉄である、〔１〕に記載の回転成形組成物。

〔３〕 前記金属酸化物の小板は、９９％を超える純度レベルを有する、〔１〕に記載の回転成形組成物。

〔４〕 金属酸化物の小板は、２～３０μＭの範囲内にある平均サイズ径（長軸）を有する、〔１〕に記載の回転成形組成物。

〔５〕 金属酸化物の小板は、２～３０の範囲内にある平均アスペクト比（長軸／厚さ）を有する、〔１〕に記載の回転成形組成物。

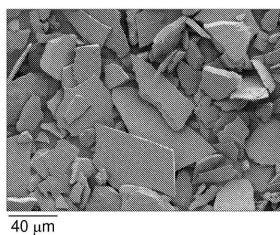
〔６〕 前記回転成形組成物は、前記金属酸化物層板を含んでいない類似組成物に比較して引張弾性率（２％）の少なくとも１０％の改善率を有することをさらに特徴とする、〔１〕に記載の回転成形組成物。

〔７〕 前記熱可塑性ポリマーは、エチレンをベースとするポリマーまたはプロピレンをベースとするポリマーである、〔１〕に記載の回転成形組成物。

10

【図１】

図１



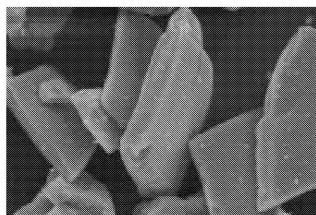
【図２】

図２



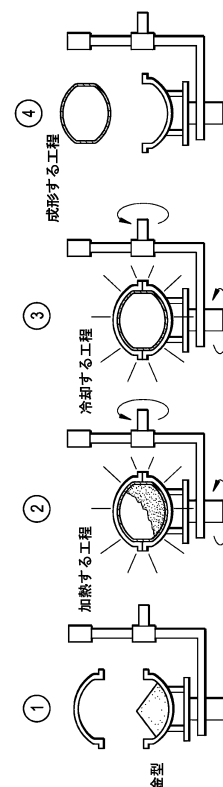
【図３】

図３



【図４】

図４



フロントページの続き

(74)代理人 100104282

弁理士 鈴木 康仁

(72)発明者 ルイス・ジー・ザラメア・ブスティージョ

スイス連邦 リヒタースヴィル シーエイチー 8805 グラルナーストラッセ 30

(72)発明者 ロベルト・リゴベロ

スイス連邦 ヘルリベルク シーエイチー 8704 ブーヘンライン 61

(72)発明者 トーマス・ティー・アルガル

スイス連邦 ヴォルララウ シーエイチー 8832 フェルゼンラインストラッセ 7エイ

(72)発明者 ゲルド・ローゼ

スイス連邦 リュシュリコン シーエイチー 8803 ゼーストラッセ 96

審査官 小出 直也

(56)参考文献 特開平07-011072 (JP, A)

特開平05-078518 (JP, A)

特開平07-216132 (JP, A)

特開2000-063680 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C08L 1/00-101/14

C08J 5/00- 5/02

5/12- 5/22