

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5504688号
(P5504688)

(45) 発行日 平成26年5月28日 (2014. 5. 28)

(24) 登録日 平成26年3月28日 (2014. 3. 28)

(51) Int. Cl. F I
B 3 2 B 5/00 (2006.01) B 3 2 B 5/00 A

請求項の数 6 (全 21 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2009-112507 (P2009-112507) (22) 出願日 平成21年5月7日 (2009. 5. 7) (65) 公開番号 特開2010-260251 (P2010-260251A) (43) 公開日 平成22年11月18日 (2010. 11. 18) 審査請求日 平成24年4月24日 (2012. 4. 24)</p>	<p>(73) 特許権者 000003159 東レ株式会社 東京都中央区日本橋室町2丁目1番1号 (72) 発明者 内田 裕仁 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株 式会社 滋賀事業場内 (72) 発明者 真鍋 功 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株 式会社 滋賀事業場内 (72) 発明者 木村 将弘 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株 式会社 滋賀事業場内 審査官 増田 亮子</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 積層樹脂成形体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

繊維強化樹脂成形体の表面の一部に、熱可塑性樹脂フィルムを有する積層樹脂成形体であって、積層樹脂成形体の熱可塑性樹脂フィルムは、任意の2箇所の厚みをそれぞれ T_A 、 T_B ($T_A < T_B$) とすると、 $T_A / T_B = 0.8$ となる部分を有し、かつ、積層樹脂成形体の熱可塑性樹脂フィルムの昇温結晶化熱量が 10 J/g 以上であり、積層樹脂成形体の熱可塑性樹脂フィルムの表面の算術平均粗さが $0.2 \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする積層樹脂成形体。

【請求項 2】

前記積層樹脂成形体の熱可塑性樹脂フィルムが積層フィルムであり、積層フィルムの少なくとも一層が結晶化パラメータ T_{cg} が 35 以下であるポリエステル層である請求項1に記載の積層樹脂成形体。

10

【請求項 3】

線膨張係数が 7.0×10^{-5} ($/K$) 以下である請求項1または2に記載の積層樹脂成形体。

【請求項 4】

前記積層樹脂成形体の熱可塑性樹脂フィルムの表面の光沢度が $80 \sim 200$ である請求項1～3のいずれかに記載の積層樹脂成形体。

【請求項 5】

繊維強化樹脂成形体が、繊維長 $0.1 \sim 10 \text{ mm}$ の繊維を、繊維強化樹脂成形体の全量 1

20

00質量%において、10～60質量%含有する請求項1～4のいずれかに記載の積層樹脂成形体。

【請求項6】

前記熱可塑性樹脂フィルム上に、さらに印刷層、トップコート層をこの順に有する請求項1～5のいずれかに記載の積層樹脂成形体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、繊維強化樹脂成形体の表面性を改善した積層樹脂成形体に関するものである。

10

【背景技術】

【0002】

近年、樹脂成形体はさまざまな分野で利用されており、特にガラス繊維や炭素繊維などで強化された樹脂は、軽量かつ高強度という特性から、スポーツ用品、航空機、電化製品や自動車などの分野を中心に需要が拡大してきている。中でも、繊維強化樹脂を用いた部材を使用することにより軽量化でき、燃費向上、ひいては二酸化炭素(CO₂)を削減できることから、繊維強化樹脂製部材の自動車用途へ展開する動きが高まってきている。繊維強化樹脂を用いた部材を自動車用途、特に、フード、ルーフ、フェンダー、トランクリッドやドアといった外板に使用する場合、軽量性、強度や寸法安定性などの機械特性が優れるといった機能面だけでなく、意匠面においても、写像が鮮明に映し出されるような、平滑な表面を有することが求められる。しかし、繊維強化樹脂を使用した成形体は、表面に強化繊維が浮き出すため凹凸が激しく、外観不良となることがあり、表面性の改善が求められている。

20

【0003】

繊維強化樹脂の表面性を改善する方法として、例えば、繊維強化熱可塑性樹脂製シートと、予め形成された熱可塑性樹脂フィルムとを、前記シートと同種の熱可塑性樹脂を接着剤として一体化成形する方法(特許文献1参照)、繊維強化プラスチック層の少なくとも片面に引っ張り弾性率が0.1～500MPaである低弾性率層を介して引っ張り弾性率が1000～3000MPaである高弾性率層を配置する方法(特許文献2参照)および熱可塑性樹脂層/加飾層/ゴム層よりなる熱可塑性樹脂積層体を樹脂成形体層の表面に熱可塑性樹脂層側が表層となるように積層する方法(特許文献3参照)等が開示されている。上記の技術により表面性は改善され、一部の用途においては市場要求を満たすことができるようになったが、より高度な表面性と複雑な成形性が求められる用途においては必ずしも市場要求を満足するものではなかった。さらに、特許文献1において開示されている成形方法では、樹脂成形体と熱可塑性樹脂フィルムを別途成形する必要があり、経済性、生産性において著しく劣るものであった。また、特許文献2～3において開示されている方法では、経済性、生産性において改善される真空成形法が選択されているが、二軸延伸フィルムを用いていることから、圧空や大気圧など低い成形圧力で成形しようとする、応力の高さが原因で複雑な成形体を製造することが困難であった。

30

【先行技術文献】

40

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平4-261841号公報

【特許文献2】特開2006-51813号公報

【特許文献3】特開2008-110566号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明の目的は、上記の従来技術の問題を背景になされたものであり、表面特性や装飾性に優れ、かつ高度な成形性を有する積層樹脂成形体を提供することにある。

50

【課題を解決するための手段】

【0006】

すなわち、本発明は下記の特徴を有する。

(1) 繊維強化樹脂成形体の表面の一部に、熱可塑性樹脂フィルムを有する積層樹脂成形体であって、積層樹脂成形体の熱可塑性樹脂フィルムは、任意の2箇所の厚みをそれぞれ T_A 、 T_B ($T_A < T_B$) とすると、 T_A / T_B 0.8 となる部分を有し、かつ、積層樹脂成形体の熱可塑性樹脂フィルムの昇温結晶化熱量が10J/g以上であり、積層樹脂成形体の熱可塑性樹脂フィルムの表面の算術平均粗さが0.2μm以下である積層樹脂成形体。

(2) 前記積層樹脂成形体の熱可塑性樹脂フィルムが積層フィルムであり、積層フィルムの少なくとも一層が結晶化パラメータ T_{cg} が35以下であるポリエステル層である (1) に記載の積層樹脂成形体。

(3) 線膨張係数が 7.0×10^{-5} (1/K) 以下である(1)または(2)に記載の積層樹脂成形体。

(4) 前記積層樹脂成形体の熱可塑性樹脂フィルムの表面の光沢度が80~200である(1)~(3)のいずれかに記載の積層樹脂成形体。

(5) 繊維強化樹脂成形体が、繊維長0.1~10mmの繊維を、繊維強化樹脂成形体の全量100質量%において、10~60質量%含有する(1)~(4)のいずれかに記載の積層樹脂成形体。

(6) 前記熱可塑性樹脂フィルム上に、さらに印刷層、トップコート層をこの順に有する(1)~(5)のいずれかに記載の積層樹脂成形体。

【発明の効果】

【0007】

本発明の積層樹脂成形体は、繊維強化樹脂を用いることで軽量かつ高強度を達成し、また、低応力の熱可塑性樹脂フィルムを積層することで複雑な形状を有する繊維強化樹脂成形体の表面性を向上することができる。

【発明を実施するための形態】

【0008】

(1) 繊維強化樹脂

本発明の積層樹脂成形体に用いられる繊維強化樹脂は、用途によって適宜選択され、例えば、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂のいずれも使用可能である。

【0009】

熱可塑性樹脂の具体例としては、ポリエチレン(以下、PEと略することがある。以下、同様に括弧内に略記号を表すことがある。)、ポリプロピレン(PP)などのポリオレフィン、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリプロピレンテレフタレート(PPT)、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)などのポリエステル、ナイロン6(PA6)、ナイロン66(PA66)などのポリアミド、ポリアミドイミド(PAI)、ポリカーボネート(PC)、ポリスルホン(PSF)、ポリアセタール(POM)、ポリフェニレンエーテル(PPE)、ポリフェニレンスルフィド(PPS)、ポリアリレート(PAR)、ポリエーテルイミド(PEI)、ポリエーテルスルホン(PES)、ポリエーテルケトン(PEK)やこれらのブレンド、アロイ系などのほか、アクリロニトリル-スチレン共重合(AS)樹脂、アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン共重合(ABS)樹脂、アクリロニトリル-エチレン-スチレン共重合(AES)樹脂、アクリルゴム-アクリロニトリル-スチレン共重合(AAS)樹脂、アクリロニトリル-塩素化ポリエチレン-スチレン共重合(ACS)樹脂などの共重合樹脂などが挙げられる。

【0010】

熱硬化性樹脂としては、不飽和ポリエステル樹脂、ビニルポリエステル樹脂、エポキシ樹脂およびフェノール樹脂などが挙げられるが、これらに限定されるものではない。本発

10

20

30

40

50

明の積層樹脂成形体に用いられる繊維強化樹脂は、後述する熱可塑性樹脂フィルムとの接着性の点から、熱可塑性樹脂が好ましい。

【0011】

本発明における繊維強化樹脂の強化繊維の具体例としてはガラス繊維、炭素繊維、アラミド繊維、アルミナ繊維やボロン繊維などが挙げられる。中でも、軽量でありながら、高強度高弾性率であるという優れた特性を有するため、炭素繊維が好ましく使用される。また、繊維長は0.1~10mmであることが好ましく、より好ましい繊維長は4~10mmである。繊維長が0.1mmに満たない場合は成形体の機械特性が低下する場合があり、10mmを超える場合は樹脂を射出成形する際に成形性が低下する場合がある。例えば、炭素繊維と熱可塑性樹脂を使用した場合は、次のような手順で繊維強化樹脂成形体を製造できる。本発明における繊維強化樹脂用のペレットを製造する方法としては、ワイヤーコーティング法を用いることができる。例えば、単系数が1,000~25,000本の範囲にある炭素繊維束をコーティング用のダイの中へ通し、押出機を用いてそのダイに所望の熱可塑性樹脂を供給し、繊維束の周りに連続的に付着させる。単系数が1,000~25,000本の範囲にある繊維束は、1つのペレットの中に1束でも良いし、複数束含まれていても良い。1束あたりの単系数が1,000本より少ないとボビン数が多くなって作業性が悪く、また、25,000本より多いと射出成形時に繊維束の熱可塑性樹脂への分散が困難になる場合がある。

10

【0012】

本発明における繊維強化樹脂としての炭素繊維としては特に限定されるものではないが、ポリアクリロニトリル(PAN)系、ピッチ系、レーヨン系のもの、炭素繊維にニッケルや銅などの金属を被覆した金属被覆炭素繊維などが使用でき、その中でも強度と弾性率のバランスに優れるPAN系炭素繊維が好ましく使用される。炭素繊維の密度は、1.65~1.95g/cm³のものが好ましく、さらには1.70~1.85g/cm³のものがより好ましい。密度が大きすぎるものは配合物の軽量性能に劣り、小さすぎるものは、十分な補強効果が得られない場合がある。また炭素繊維の太さ(直径)は、一本当たり5~8μmのものが好ましく、さらには6.5~7.5μmのものがより好ましい。直径が小さすぎると繊維束の熱可塑性樹脂への分散に問題が生じる場合があり、大きすぎるものは力学特性に劣ることから、十分な補強効果が得られない場合がある。

20

【0013】

強化繊維の含有量は、十分な樹脂強度、弾性率を達成するため、繊維強化樹脂成形体を100質量%として、10~60質量%含有していることが好ましく、さらに好ましくは30~60質量%である。10質量%よりも小さいと、得られる繊維強化樹脂部材の強度、弾性率が不十分である場合がある。60質量%よりも大きいと、強化繊維同士が接触、擦過し、強度が低下する場合がある。

30

【0014】

繊維強化樹脂成形体は、射出成形機を用いて、試験片用の金型を用いて成形を行う。本発明の成形品を得るための射出成形機は、特に限定されるものではなく、インライン式、プリプラ式いずれでも良く、スクリュタイプにおいても汎用スクリュであっても特殊なミキシングピースを備えたものであっても良い。さらには、射出圧縮機構や種々の付帯機構を備えたものであっても良い。

40

【0015】

本発明の積層樹脂成形体は、少なくとも繊維強化樹脂成形体の表面の一部に熱可塑性樹脂フィルムを有することが必要である。

【0016】

(2) 熱可塑性樹脂フィルム

本発明における熱可塑性樹脂フィルムに使用される樹脂は、繊維強化樹脂と同様にポリエチレン(PE)、ポリプロピレン(PP)などのポリオレフィン、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリプロピレンテレフタレート(PPT)、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)などのポリエステル、ナイロン

50

6 (PA6)、ナイロン66 (PA66)などのポリアミド、ポリアミドイミド (PAI)、ポリメタクリル酸メチル (PMMA)、ポリカーボネート (PC)、ポリスルホン (PSF)、ポリアセタール (POM)、ポリフェニレンエーテル (PPE)、ポリフェニレンスルフィド (PPS)、ポリアリレート (PAR)、ポリエーテルイミド (PEI)、ポリエーテルスルホン (PES)、ポリエーテルケトン (PEK)やこれらのブレンド、アロイ系などのほかに、AS樹脂、ABS樹脂、AES樹脂、AAS樹脂、ACS樹脂などの共重合樹脂などが挙げられる。特に、ポリエステルが表面性、寸法安定性や強度の観点から好ましい。

【0017】

本発明における熱可塑性樹脂フィルムは、成形性、表面性の観点から昇温結晶化熱量が10J/g以上であることが必要である。また、昇温結晶化熱量は10~80J/gであることが好ましい。より好ましいのは20~60J/gである。昇温結晶化熱量 Hcは示差走査熱量計 (DSC)の昇温過程で見られる冷結晶化温度 (Tc)のピーク面積から求められる。結晶性樹脂においては、この値が大きいほどフィルムとしての結晶化度が低いといえる。一般に、結晶性樹脂は非晶性樹脂と比較して耐溶剤性、鉛筆硬度など表面性に優れるが、結晶化度が高くなりすぎると成形性が悪くなる傾向がある。昇温結晶化熱量が10J/gより小さい熱可塑性樹脂フィルムでは、十分な成形性が得られない場合がある。また、昇温結晶化熱量が80J/gより大きいと表面性が悪化する可能性がある。この点から、無延伸フィルム、あるいは低結晶度の延伸フィルムが好ましい。

【0018】

また、本発明における熱可塑性樹脂フィルムはガラス転移温度が20~110°Cであることが好ましい。ガラス転移温度が20°C未満であると、担持性が悪化する可能性があるため、ガラス転移温度は20°C以上が好ましい。また、ガラス転移温度が高すぎると加工温度の高温化に伴い熱可塑性樹脂フィルムの表面性が悪化する可能性があるため、ガラス転移温度は110°C以下が好ましい。

【0019】

本発明に用いられる熱可塑性樹脂フィルムにおいて、熱可塑性樹脂フィルムの全厚みは、好ましくは10~600μmの範囲であり、より好ましくは20~400μm、特に好ましくは30~300μmである。熱可塑性樹脂フィルムの全厚みが上記の範囲の下限値未満ではフィルムの剛性、製膜安定性および平面性が悪化し、さらには成形時にしわなどが入りやすくなり好ましくない。また、上記の範囲の上限値を超えると、成形性が悪化したり、積層樹脂成形体とした際に繊維強化樹脂の軽量化というメリットが失われたりなどするため好ましくない。

【0020】

以上の点を満たす熱可塑性樹脂フィルムとして特に好ましいのはポリエステルフィルムである。本発明における熱可塑性樹脂フィルムにポリエステルを用いる場合、ジカルボン酸成分とグリコール成分とで構成されるのが好ましい。

【0021】

ジカルボン酸成分としては、例えば、2,6-ナフタレンジカルボン酸、テレフタル酸、イソフタル酸、ジフェニルジカルボン酸、ジフェニルスルホンジカルボン酸、ジフェノキシエタンジカルボン酸、5-ナトリウムスルホンジカルボン酸、フタル酸などの芳香族ジカルボン酸、シュウ酸、コハク酸、アジピン酸、セバシン酸、ダイマー酸、マレイン酸、フマル酸などの脂肪族ジカルボン酸、1,4-シクロヘキサンジカルボン酸などの脂環族ジカルボン酸、パラオキシ安息香酸などのオキシカルボン酸などを挙げることができる。また、ジカルボン酸エステル誘導体としては上記ジカルボン酸化合物のエステル化物、たとえばテレフタル酸ジメチル、テレフタル酸ジエチル、テレフタル酸2-ヒドロキシエチルメチルエステル、2,6-ナフタレンジカルボン酸ジメチル、イソフタル酸ジメチル、アジピン酸ジメチル、マレイン酸ジエチル、ダイマー酸ジメチルなどを用いることができる。本発明の積層フィルムのポリエステル層に用いるポリエステルは、耐熱性や生産性の点から、ジカルボン酸成分の中で2,6-ナフタレンジカルボン酸成分および/または

テレフタル酸成分を90モル%以上含有するポリエステルである事が好ましい。

【0022】

また、グリコール成分としては、例えば、エチレングリコール、1,2-プロパンジオール、1,3-プロパンジオール、1,3-ブタンジオール、1,4-ブタンジオール、1,5-ペンタンジオール、1,6-ヘキサンジオール、ネオペンチルグリコールなどの脂肪族ジヒドロキシ化合物、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、ポリテトラメチレングリコールなどのポリオキシアルキレングリコール、1,4-シクロヘキサジメタノールなどの脂環族ジヒドロキシ化合物、ビスフェノールA、ビスフェノールSなどの芳香族ジヒドロキシ化合物などを用いることができる。本発明の積層フィルムのポリエステル層に用いるポリエステルは、成形性と生産性の点から、グリコール成分の中

10

【0023】

本発明に用いられる熱可塑性樹脂フィルムとして、好ましく用いることができるポリエステルはテレフタル酸とエチレングリコール、1,4-ブタンジオールからなるものであり、特に好ましいのはテレフタル酸と1,4-ブタンジオールからなるものである。

【0024】

本発明に用いるポリエステルを製造する際には、従来から用いられている反応触媒、着色防止剤を使用することができ、反応触媒としては、例えばアルカリ土類金属化合物、亜鉛化合物、鉛化合物、マンガン化合物、コバルト化合物、アルミニウム化合物、アンチモン化合物、チタン化合物等を用いることができ、着色防止剤としては、例えばリン化合物等を用いることができる。好ましくは、通常、ポリエステルの製造が完結する以前の任意の段階において、重合触媒としてアンチモン化合物またはゲルマニウム化合物、チタン化合物を添加することが好ましい。このような方法としては、例えば、ゲルマニウム化合物を例にすると、ゲルマニウム化合物粉体をそのまま添加する方法や、あるいは特公昭54-22234号公報に記載されているように、ポリエステルの出発原料であるグリコール成分中にゲルマニウム化合物を溶解させて添加する方法等を用いることができる。

20

【0025】

前記ゲルマニウム化合物としては、例えば二酸化ゲルマニウム、結晶水含有水酸化ゲルマニウム、あるいはゲルマニウムテトラメトキシド、ゲルマニウムテトラエトキシド、ゲルマニウムテトラブトキシド、ゲルマニウムエチレングリコキシド等のゲルマニウムアルコキシド化合物、ゲルマニウムフェノレ-ト、ゲルマニウム-ナフトレ-ト等のゲルマニウムフェノキシド化合物、リン酸ゲルマニウム、亜リン酸ゲルマニウム等のリン含有ゲルマニウム化合物、酢酸ゲルマニウム等を用いることができる。中でも二酸化ゲルマニウムが好ましい。

30

【0026】

また、前記アンチモン化合物としては、特に限定されないが、例えば、三酸化アンチモンなどのアンチモン酸化物、酢酸アンチモンなどを用いることができる。

【0027】

また、前記チタン化合物としては、特に限定されないが、テトラエチルチタネート、テトラブチルチタネートなどのアルキルチタネート化合物、またチタンと珪素、ジルコニウム、アルミニウム元素から選ばれる元素との複合酸化物などが好ましく使用できる。本発明の熱可塑性樹脂フィルムに用いるポリエステルの固有粘度は、0.6~1.3dl/gの範囲にあるものを使用することが好ましい。さらに好ましくは0.65~1.2dl/g、特に好ましくは0.7~1.1dl/gの範囲である。固有粘度が0.6dl/g未満であると、特に成形性の悪化が顕著となる傾向がでてくる。また1.3dl/gを越えると、特に製膜性の悪化、フィルムの厚み斑が顕著となる傾向がでてくる。

40

【0028】

本発明に用いるポリエステルの融点は、好ましくは200~270、さらに好ましく

50

は220～270、より好ましくは240～270の範囲である。200未満の温度では、特に耐熱性が悪化する場合があるので好ましくない。融点が270を超えると成形性が悪化する場合があるので好ましくない。

【0029】

本発明に用いるポリエステルの融点を上記範囲とするための好ましい手段としては、特に限定されないが、融点がかかる範囲のポリエステル樹脂を主成分として用いる方法が挙げられる。例えば、PET、PPT、PBT、PENなどのポリエステルを好ましくは60～100質量%、さらに好ましくは80～100質量%、より好ましくは90～100質量%含有していることである。ここで融点とは、ポリマーに起因する結晶融解ピーク温度であり、ポリマーを示差走査型熱量計(DSC)において窒素雰囲気下、20 /分の昇温速度で測定したときのDSC曲線から求められる結晶融解時の吸熱曲線の極点(符号の決め方により極小点または極大点)、すなわち微分値が0となる点である。特にポリマーが複数の融解ピークを有する場合、融解熱量の最も大きい主融解ピークをそのポリマーの融点とする。本発明に用いるポリエステルは、DSC昇温測定におけるポリエステルの結晶融解曲線が実質的に単一のピークを示すものであることが好ましい。ポリエステルの結晶融解曲線のピークが二つ以上を示すものであると、成形性が不良となる場合がある。ここで、一つの吸熱曲線に部分的に重なる融解熱量が2 J/g以上のショルダーピーク(ピークの肩部分)についても独立した結晶融解曲線のピークとし、2つ(またはそれ以上)のピークが存在するものとする。

【0030】

本発明に用いるポリエステルのカルボキシル末端基は30 eq/t以下の範囲にあることが好ましい。より好ましくは25 eq/t以下であり、特に好ましくは10 eq/t以下の範囲である。カルボキシル末端基が30 eq/tを超えると、フィルムの耐加水分解性が低下し、熱劣化を招きやすくなる。

【0031】

本発明に用いるポリエステルは、例えば上述のようにポリエステルを2種類以上混合して用いる場合には、ポリエステルがM/P 1を満足することが、耐熱性、耐溶剤性、表面性、印刷性、品質のパラツキを低減させる上で好ましい。ここで、式中のMはポリエステル中に残存する触媒金属元素の濃度(ミリモル%)、Pはポリエステル中に残存するリン元素の濃度(ミリモル%)を示す。またこれらのMおよびPはポリエステルの繰り返し単位1ユニット(モル)あたりの濃度として表しているものである。さらに好ましくはM/Pが0.0001以上1未満、特に好ましくは0.001以上0.8以下であるのがよい。すなわち、M/P 1に制御することにより、熱安定性が増し、ブレンドポリマーのエステル交換を抑制することができ、溶融押出等の熱処理による融点の低下を抑えることが可能である。この結果、上に挙げた特性を向上させることができる。本発明に用いるポリエステルに熱安定剤として添加されるリン化合物は特に限定されないが、リン酸、亜リン酸、リン酸エステルなどが好ましい。また、かかるリン化合物の中でも、フィルムの製造中のブリードアウトを抑制する点からは分子量300以上、さらに好ましくは400以上のリン化合物が好ましく用いられる。分子量300以上のリン化合物としては、たとえばステアрилリン酸、トリフェニルホスフェート、トリクレジルフォスフェート、トリキシレニルフォスフェート、クレジルジフェニルフォスフェートなどが挙げられるが、ブリードアウト抑制の点から特にステアрилリン酸が好ましく用いられる。

【0032】

本発明に用いるポリエステルに添加するリン化合物の含有量(添加量)は、熱安定性、色調などの点からリン化合物をリン元素量として20～1000ミリモル%であることが好ましく、より好ましく90～900ミリモル%、特に好ましくは120～800ミリモル%の範囲である。

さらにリン化合物の添加方法としては、重合時に添加する方法、押出機にポリマーと共に供給して添加する方法のいずれでも構わない。一般に重合時に多量のリン化合物を添加すると重合反応を阻害することから、通常のM/P > 1の範囲のポリエステルと共に押出機

10

20

30

40

50

に供給して添加する方法が好ましい。

【0033】

本発明に用いるポリエステルには各種耐電防止剤を添加、共重合することが好ましい。かかる耐電防止剤としては、アニオン系、カチオン系、非イオン系、両性の各種公知のものを用いることが可能である。中でも特に耐熱性などの点からはアニオン系帯電防止剤のアルキルスルホン酸Na、アルキルベンゼンスルホン酸Naを用いることが好ましい。

【0034】

また、これらの帯電防止剤を重合時に添加する際には、併せて酸化防止剤を添加することが、取り扱い性などの点から好ましい。かかる酸化防止剤としては、フェノール系酸化防止剤、フォスファイト系酸化防止剤、チオエーテル系酸化防止剤などの各種公知のものを用いることができ、さらにこれらの混合の化合物なども用いることが可能である。

10

【0035】

本発明に用いるポリエステルフィルムは、特に成形性の点から、面配向係数が0～0.05の範囲、好ましくは0～0.03の範囲であることが必要である。また、面配向係数が0であること、つまりポリエステル層が無延伸フィルムに相当する配向度であることが特に好ましい。ここで、面配向係数とは、下記[式1]で表される f_n のことであり、フィルム表面の配向度を表したものである。

$$\cdot \text{面配向係数} : f_n = (N_x + N_y) / 2 - N_z \quad \dots \text{[式1]}$$

また、 N_x 、 N_y 、 N_z はそれぞれ長手方向の屈折率、幅方向の屈折率、厚み方向の屈折率を表し、アップ屈折率計などを用いて測定することのできる値である。フィルムが不透明などの理由で屈折率の測定が困難な場合は、赤外吸収スペクトルやX線等を用いる配向度の測定手法により、屈折率から面配向係数に換算することが可能である。

20

【0036】

本発明に用いられる熱可塑性樹脂フィルムは、少なくともポリエステル層を有する積層フィルムである場合が好ましく、該ポリエステル層が結晶化パラメータ T_{cg} が35以下であることが好ましい。結晶化パラメータ T_{cg} が35以下とすることで優れた表面性、印刷性などを発現させることができる。ここで、結晶化パラメータ T_{cg} とは示差走査熱量測定(DSC)の昇温過程で見られる冷結晶化温度(T_c)とガラス転移温度(T_g)との差(T_{cg})のことであり、一般に、 T_{cg} の値が小さいほど結晶化しやすい。ポリエステル層の結晶性をさらに高めるという観点から、 T_{cg} は0.1～25となることがさらに好ましく、0.1～20となることが特に好ましい。

30

【0037】

本発明に用いられる熱可塑性樹脂フィルムが積層フィルムであって、その高結晶性ポリエステル層は、該層の厚みが熱可塑性樹脂フィルムの全厚みに対して、好ましくは0.1%～30%、より好ましくは3%～10%の範囲が好ましい。ここで高結晶性ポリエステルとは結晶化パラメータ T_{cg} が35以下であるポリエステルのことである。高結晶性ポリエステル層の厚みは、印刷性や表面性の点から、上記の範囲の下限未満でないことが好ましい。また、成形性の点から、上記の範囲の上限値を超えないことが好ましい。

【0038】

本発明に用いられる熱可塑性樹脂フィルムがポリエステルフィルムからなる積層フィルムの場合、例えば温度や湿度等による各層の伸縮応力の違いに起因するフィルムのカール現象の抑制やフィルムの取り扱い性の点より、高結晶性ポリエステル層/ポリエステル層/高結晶性ポリエステル層のフィルム構成で積層されていることが好ましいが、本発明における熱可塑性樹脂フィルムはこのフィルム構成に限定されるものではない。例えば、高結晶性ポリエステル層/ポリエステル層のように、熱可塑性樹脂フィルムの両面が異なる原料を使用している場合、表面性の観点から高結晶性ポリエステル層が積層樹脂成形体の表面に来るように積層されていることが好ましい。

40

【0039】

本発明において熱可塑性樹脂フィルムが高結晶性ポリエステル層/ポリエステル層の積層構成の場合は、高結晶性ポリエステル層の結晶化指数 X_s とポリエステル層の結晶化指

50

数 X_c の関係式が $X_s - X_c = 4\%$ であることが好ましい。さらに好ましくは $X_s - X_c = 6\%$ 、より好ましくは $X_s - X_c = 8\%$ である。かかる $X_s - X_c$ の値がかかる範囲を外れると、印刷性が悪くなる場合がある。積層した各々の層の結晶化指数は、示差熱分析計 (DSC) を用いて得られたデータから、[式2] によって算出することができる。高結晶性ポリエステル層については、熱可塑性樹脂フィルムの高結晶性ポリエステル層を鋸やカッターナイフ等で削り採り、得られたサンプルを分析することで結晶化指数を算出することができる。

・結晶化指数： $X = (S_m - S_c) / S_m \times 100$ …… [式2]

ここで、 X は結晶化指数、 S_c は結晶化時の発熱量、 S_m は融解時の吸熱量を指す。

【0040】

本発明に用いられる熱可塑性樹脂フィルムがポリエステルフィルムの場合、目的や用途に応じて各種の粒子を添加することができる。添加する粒子は、該ポリエステルに不活性なものであれば特に限定されないが、無機粒子、有機粒子、架橋高分子粒子、重合系内で生成させる内部粒子などを挙げることができる。これらの粒子を2種以上添加しても構わない。かかる粒子の添加量は、 $0.01 \sim 10$ 質量%が好ましく、さらに好ましくは $0.05 \sim 3$ 質量%である。特に熱可塑性樹脂フィルムに易滑性を付与し取り扱い性を向上させる点からは、添加する粒子の数平均粒子径は好ましくは $0.1 \sim 10 \mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは $0.1 \sim 6 \mu\text{m}$ であり、より好ましいのは $0.1 \sim 3 \mu\text{m}$ である。数平均粒子径が $10 \mu\text{m}$ を超えると樹脂組成物、フィルムの欠陥が生じやすくなり、成形性の悪化などを引き起こすことがあり好ましくない。また $0.1 \mu\text{m}$ 未満では、十分な易滑性が発現しないため好ましくない。また、例えばフィルム構成が、高結晶性ポリエステル層/ポリエステル層/高結晶性ポリエステル層の構成である場合は、易滑性を付与する目的で粒子を添加するのは、生産コストや生産性の点より高結晶性ポリエステル層のみであるのが好ましい。一般に易滑性はフィルム表面の形状に影響を受けるので、フィルム構成が高結晶性ポリエステル層/ポリエステル層/高結晶性ポリエステル層の構成である場合は、表層の高結晶性ポリエステル層に粒子を添加することで、易滑性を得ることができる。

【0041】

かかる粒子、たとえば前記無機粒子の種類としては、特に限定されないが、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、炭酸バリウムなどの各種炭酸塩、硫酸カルシウム、硫酸バリウムなどの各種硫酸塩、カオリン、タルクなどの各種複合酸化物、リン酸リチウム、リン酸カルシウム、リン酸マグネシウムなどの各種リン酸塩、酸化アルミニウム、酸化ケイ素、酸化チタン、酸化ジルコニウムなどの各種酸化物、フッ化リチウムなどの各種塩を使用することができる。また有機粒子としては、シュウ酸カルシウムやカルシウム、バリウム、亜鉛、マンガン、マグネシウムなどのテレフタル酸塩などが使用される。架橋高分子粒子としては、ジビニルベンゼン、スチレン、アクリル酸、メタクリル酸のビニル系モノマーの単独または共重合体が挙げられる。その他、ポリテトラフルオロエチレン、ベンゾグアナミン樹脂、熱硬化エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、熱硬化性尿素樹脂、熱硬化性フェノール樹脂などの有機微粒子も好ましく使用される。

【0042】

重合系内で生成させる内部粒子としては、アルカリ金属化合物、アルカリ土類金属化合物等を反応系内に添加し、さらにリン化合物を添加する公知の方法で生成される粒子も使用される。

【0043】

本発明に用いられる熱可塑性樹脂フィルムがポリエステルの場合、必要に応じて公知の添加剤、例えば、難燃剤、熱安定剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤、帯電防止剤、可塑剤、粘着性付与剤、ポリシロキサンなどの消泡剤、顔料または染料などの着色剤を適量配合することができる。

【0044】

本発明に用いられる熱可塑性樹脂フィルムは、共押出法、押出ラミネーション法、押出コーティング法、融着法、これらを組み合わせた方法などにより製造することができるが

10

20

30

40

50

、フィルムの取り扱い性、生産性、コストパフォーマンスなどの面で共押出法が好ましく用いられる。共押出法は、それぞれの層を構成するポリマーをそれぞれ複数の押出機から一つのダイに供給し、同時に押出して熱可塑性樹脂フィルムを製造する方法であり、Tダイ法とインフレーション法などが選択できる。Tダイ法は、シングルマニホールダイを用いるラミナーフロー方式、マルチマニホールダイを用いるダイ内積層方式、デュアルスロットダイを用いるダイ外積層方式などが代表的な方法であり、本発明に使用される熱可塑性樹脂フィルムは、ラミナーフロー方式、ダイ内積層方式、ダイ外積層方式のいずれによっても製造できるが、幅方向への積層厚みのムラ、生産性等の点より、ラミナーフロー方式、ダイ内積層方式を好ましく用いる事ができ、また、ポリエステル層と高結晶性ポリエステル層のポリエステルの粘度差が大きい時はダイ内積層方式を特に好ましく用いる事ができる。このように、本発明に使用される熱可塑性樹脂フィルムはT型の多層多ダイスから共押出した多層シートをキャストロールに引き取り、製造することができる。インフレーション法は、ダイ内積層法とダイ外積層法とが代表的なものである。インフレーション法では、サーキュラー状の多層多重ダイスから共押出した多層バリソンを冷却し、得られたチューブ状フィルムは、必要があれば折り畳んでフラットフィルムにしたり、スリットしてからロール状に巻き取ることができる。Tダイ法、インフレーション法のいずれによっても製造できるが、生産性の面から、Tダイ法が好ましく用いられる。

【0045】

本発明における熱可塑性樹脂フィルムをTダイ法によって製造する場合、キャストドラムの温度は、ダイから押出された熔融シートがキャストドラムに粘着しない温度に設定することが好ましく、さらに、ダイから押出された熔融シートがキャストドラムに粘着しない温度範囲の上限付近の温度に設定することが特に好ましい。例えば高結晶性ポリエステル層/ポリエステル層/高結晶性ポリエステル層のフィルム構成の場合、キャストドラムの温度が低くすぎると高結晶化ポリエステル層のポリエステルの結晶化が進行しにくく、印刷性、表面性を得ることができない場合がある。キャストドラムの温度がかかる範囲以上であると、フィルムがキャストドラムへ粘着しやすくなり、生産性が悪くなる。また、ポリエステル層のポリエステルが結晶化して成形時の応力が高くなり成形性が悪くなりやすい。キャストドラムの温度設定について、例えば特開2000-103000号公報のようなキャスト方式によって本発明の熱可塑性樹脂フィルムを製造し、表層をさらに特異的に結晶化させる方法も好ましく用いることもできる。

【0046】

(3) 接着層

上記の繊維強化樹脂と熱可塑性樹脂フィルムの組み合わせによっては、接着層を設けてもよい。接着層としては、感熱タイプ、あるいは感圧タイプが好ましい。具体例としては、熱可塑性樹脂フィルムあるいは繊維強化樹脂と同種の熱可塑性樹脂、アクリル系樹脂、ポリスチレン系樹脂、ポリウレタン系樹脂、ポリアミド系樹脂、塩素化ポリオレフィン系樹脂、塩素化エチレン-酢酸ビニル共重合体系樹脂、環化ゴム、クマロンインデン系樹脂などが挙げられ、熱可塑性樹脂フィルムと繊維強化樹脂の組み合わせにより、適切な接着層を選択することができる。

【0047】

また、上記のような接着層を有する場合、耐溶剤性の観点から熱可塑性樹脂フィルムは接着層側に高結晶性ポリエステル層を有することが好ましい。結晶化度の低いポリエステル層が接着層に面していると、熱可塑性樹脂フィルムの白化や劣化などが起こる場合がある。

【0048】

(4) 積層樹脂成形体の成形方法

本発明の積層樹脂成形体の成形方法としては、繊維強化樹脂と熱可塑性樹脂フィルムを同時に成形する方法、いずれかを先に成形した後に他方の成形を施す方法などが考えられるが、特に限定はされない。

【0049】

熱可塑性樹脂フィルムの成形方法としては、たとえばラミネート成形加工、真空成形、圧空成形、絞り成形、インサート成形、インモールド成形などがあり、これらの成形加工は単独または複数で施してもよい。なかでも、真空成形、圧空成形、真空圧空成形が好ましい。これらの成形方法は、先に樹脂成形体を作成し、その樹脂成形体を型にしてフィルムを成形するため、フィルムにかかる熱的負荷が比較的小さい。

【0050】

金型に装着したフィルムに対して樹脂の射出成形を行うインサート成形、インモールド成形などの場合、熱や圧力により熱可塑性樹脂フィルムの表面平滑性が悪化する可能性がある。

【0051】

(5) 積層樹脂成形体

本発明の積層樹脂成形体は、繊維強化樹脂と熱可塑性樹脂フィルムを積層したものであるが、特に積層樹脂成形体表面の熱可塑性樹脂フィルムは、任意の2箇所の厚みをそれぞれ T_A 、 T_B ($T_A < T_B$) とすると、 $T_A / T_B > 0.8$ となる部分を有することが必要である。

【0052】

熱可塑性樹脂フィルムの成形度(変形度と考えてもよい)が高い場合、部分的に伸長され薄くなる部分が現れる。成形度が高くなるコーナーや凹凸部分の厚さと、成形による負荷が比較的小さい平面部分の厚さとの比が0.8以下になっていれば十分に成形されているといえるが、0.8より大きい場合は成形性が不十分であり好ましくない。さらに好ましくは、 $0.05 < T_A / T_B < 0.6$ であり、より好ましくは $0.05 < T_A / T_B < 0.4$ である。 $T_A / T_B < 0.05$ となると、フィルムが過剰に伸長され、破れや表面性の悪化などが起こる場合があり、好ましくない。

【0053】

成形性の点で、熱可塑性樹脂フィルムには、低応力、かつ高伸度で高い成形性を持った熱可塑性樹脂フィルムを使用する必要がある。例えば、80°での破断伸度が好ましくは500%以上、より好ましくは800%以上、特に好ましくは1000%以上であるのがよく、さらに、80°での500%伸長時の応力が好ましくは10~50MPa、より好ましくは15~30MPaであるのがよい。破断伸度および500%伸長時の応力が上記範囲未満であると成形時のフィルムの腰がなく印刷ズレなどを生じやすいので好ましくない。上記範囲を超えると成形時の圧力が高くなる場合があるので好ましくない。この点から、(2)で記述されているような条件を満たす熱可塑性樹脂フィルムの無延伸フィルム、あるいは低結晶度の延伸フィルムが好ましい。

【0054】

本発明の積層樹脂成形体は、表面性、意匠性の点から、表面には平滑で高い写像性が求められる。熱可塑性樹脂フィルム表面の算術平均粗さ(R_a)は $0.20 \mu\text{m}$ 以下であることが必要であり、好ましくは $0.010 \sim 0.12 \mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは $0.010 \sim 0.080 \mu\text{m}$ である。算術平均粗さ(R_a)が $0.20 \mu\text{m}$ より大きい場合、十分な平滑性が得られない場合がある。また、かかる範囲より算術平均粗さが小さい場合、取り扱い性が悪化する場合がある。

【0055】

また、本発明の積層樹脂成形体は高い写像性を実現するために、熱可塑性樹脂フィルムの表面の光沢度が80~200であることが好ましく、120~200であることがさらには好ましい。

【0056】

一般に、繊維強化樹脂の強化繊維含有量が増加すると、算術平均粗さや光沢度などに現れる表面性は低下する傾向にある。一方で、熱可塑性樹脂フィルムを厚くすると表面性は向上する。そのため、繊維含有量が少ない場合は熱可塑性樹脂フィルムが薄くとも十分な表面性を得ることができるが、繊維含有量が多くなればより厚い熱可塑性樹脂フィルムを用いることが好ましい。例えば、炭素繊維強化樹脂とポリエステルフィルムを使用した場

10

20

30

40

50

合、繊維含有量が10～20質量%ならば、熱可塑性樹脂フィルムの厚さは10～30 μ mで十分な表面性が得られる場合があるが、繊維含有量が20～40質量%ならば、フィルムの厚さは30 μ m以上であることが好ましく、50 μ m以上であることがより好ましい。繊維含有量が40質量%以上ならば、フィルムの厚さは75 μ m以上であることが好ましい。

【0057】

さらに、前述(2)のようにフィルム厚さ10～600 μ mの熱可塑性樹脂フィルムが高結晶性ポリエステル層を有することで、表面平滑性および表面光沢度は向上される。

【0058】

部材としての強度、耐久性の点から、積層樹脂成形体の物性としては、線膨張係数が室温(30～80)で 7.0×10^{-5} (/K)以下であることが好ましい。さらに好ましくは $7.0 \times 10^{-8} \sim 7.0 \times 10^{-5}$ (/K)である。線膨張係数が 7.0×10^{-5} (/K)よりも大きくなると、変形が大きくなり、反り、歪みなどが起こりやすくなり、 7.0×10^{-8} (/K)よりも小さいと、加工時の取扱性が悪化する。

10

【0059】

また、曲げ強度は1.0～100GPaであることが好ましい。曲げ強度が1.0GPaより小さいと部材として十分な強度を保持することができず、100GPaよりも大きいと加工時の取り扱い性が悪化する。

【0060】

特に、積層樹脂成形体の線膨張係数と曲げ強度を向上させる点から、前述の(1)のように強化繊維、たとえば炭素繊維を繊維強化樹脂体に十分な量含有させることが好ましい。10～60質量%含有していることが好ましく、さらに好ましくは30～60質量%である。

20

【0061】

(6)加飾層

本発明の積層樹脂成形体は、熱可塑性樹脂フィルムにあらかじめ熱可塑性樹脂フィルム/印刷層/トップコート層をこの順に積層しておくことで、成形と同時に加飾を施すことができる。

【0062】

印刷層としては公知のものを用いる事ができ、ポリウレタン系樹脂、ビニル系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリエステル系樹脂、アクリル系樹脂、ポリビニルアセタール系樹脂、ポリエステルウレタン系樹脂、セルロースエステル系樹脂、アルキド系樹脂、熱可塑性エラストマー系樹脂などが用いられる。また、好ましくは柔軟な被膜を作製することができる樹脂のバインダーが用いられ、適切な色の顔料または染料を着色剤として含有する着色インキを用いる事が特に好ましい。

30

印刷層の形成方法は公知の方法を用いる事ができ、オフセット印刷法、グラビア印刷法、スクリーン印刷法などの印刷法を用いることが好ましい。特に多色刷りや階調色彩を必要とする場合はオフセット印刷法やグラビア印刷法が好ましく用いられる。また、単色の場合はグラビアコート法、ロールコート法、コンマコート法などのコート法を採用することもできる。印刷法は図柄に応じて、全面的に形成する場合や部分的に形成する場合がある

40

【0063】

トップコート層としては公知のものを用いる事ができ、アクリル系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリ塩化ビニル系樹脂、セルロース系樹脂、ゴム系樹脂、ポリウレタン系樹脂、ポリ酢酸ビニル系樹脂、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体系樹脂、エチレン-酢酸ビニル共重合体系樹脂共重合体を用いることが好ましい。トップコート層の形成方法としては、例えばロールコート法、グラビアコート法、コンマコート法などのコート法、また、例えばグラビア印刷法、スクリーン印刷などの印刷法がある。

【0064】

また、目的に応じて、ハードコート層、耐候層、難燃層、防汚層、抗菌層などをコーテ

50

イングや熱ラミネート、ドライラミネートなどの手法により設けることができる。特にハードコート層を積層する場合には、成形性を損なわないよう、紫外光の照射などの後処理によって硬化するものが好ましい。

【実施例】

【0065】

以下、実施例によって本発明を詳細に説明する。なお諸特性は以下の方法により測定、評価した。

【0066】

1. フィルム厚み比

積層樹脂成形体を、ダイヤモンドカッターを用いて縦、横2cm角のサンプルを10個切り出した。この10個のサンプルは、コーナーや凹凸部分などと、積層樹脂成形体の中央に近い平面部分を必ず含むように選択した。切断面を光学顕微鏡で50倍に拡大し、任意の異なる全20箇所の写真撮影した。撮影した写真のそれぞれについて、任意の3点における熱可塑性樹脂フィルム層の厚みを測定し、全60箇所の測定結果のうち、最小の値を T_A 、最大の値を T_B とした。この比、 T_A / T_B をフィルム厚み比とした。

【0067】

2. 昇温結晶化熱量、ガラス転移温度、結晶化パラメータ (T_{cg})

Seiko Instrument (株) 社製示差走査熱量分析装置DSCII型を用いて測定した。積層樹脂成形体からカッターで熱可塑性樹脂フィルムを切り出し、加飾層、接着層がある場合は紙やすりで削り取った。積層フィルムについては、熱可塑性樹脂フィルムの表層を鑢やカッターナイフ等で削り採り、得られたサンプルを分析することができる。このようにして準備した熱可塑性樹脂フィルム試料5mgを、窒素雰囲気下、 -30 で5分間保持後 $20 / \text{min}$ の昇温速度で測定した。このDSC曲線から発熱曲線の極大点の温度を求め昇温結晶化温度(T_c)とし、極小点の温度を融点(T_m)とした。なお、吸熱曲線の場合は正負が逆になる。昇温結晶化熱量(H_c)は、標準にインジュウムを用い、発熱曲線の面積から求めた。ガラス転移温度(T_g)も同様にDSC曲線から求めた。結晶化パラメータ(T_{cg})を[式3]から算出した。

・結晶化パラメータ： $T_{cg} = T_c - T_g \cdots$ [式3]

結晶化時の発熱量(S_c)と融解時の吸熱量(S_m)を測定し、[式2]から結晶化指数(X)を算出した。ここで得られた高結晶性ポリエステル層の結晶化指数(X_s)とポリエステル層の結晶化指数(X_c)より、[式4]を用いて結晶化指数パラメータ(X_{sc})を算出した。

・結晶化指数： $X = (S_m - S_c) / S_m \times 100 \cdots$ [式2]

・結晶化指数パラメータ： $X_{sc} = X_s - X_c \cdots$ [式4]

3. 算術平均粗さ R_a

ACCURETECH (株) 東京精密社製表面粗さ計HANDYSURF E-35Bを用いて、ISO4287-1997準拠のJIS B 0601-2001の規格に従い算術平均粗さ(R_a)を測定した。測定長は4mm、カットオフ値は0.8mm、測定レンジは $160 \mu\text{m}$ で測定を行った。測定は積層樹脂成形体の熱可塑性樹脂フィルムの任意の3点以上で行い、その平均値を算術平均粗さ(R_a)とした。

【0068】

4. 線膨張係数

積層樹脂成形体をISO 11359-2 (1999)に基づいて評価した。積層樹脂成形体の面内のある一方向を基準にして、0度、45度、90度、135度の異なる角度で縦50mm、横30mm、高さ5mmの大きさに切り出した4本の試験片を用意した。試験片の切り出し位置は、リブ部、ヒンジ部、凹凸部などの形状が意図的に付されている部分は避けて試験に供する。これらの試験片を 30 から 80 まで $2 / \text{min}$ の速度で昇温させた時の寸法変化から4本の試験片を線形膨張係数を求め、線膨張係数はその平均値とした。

【0069】

10

20

30

40

50

5. 光沢度

スガ試験機株式会社製デジタル変革光沢計UGU-5Dを用いて光沢度を測定した。入射光角度を60°としたときの鏡面反射率が10%となる、屈折率1.567のガラス面を光沢度100とした。測定は積層樹脂成形体の熱可塑性樹脂フィルムの表面の任意の3点で行い、その平均値を光沢度とした。

【0070】

6. 繊維長、繊維含有率

繊維強化樹脂について、JIS K7075(1991)に記載の燃焼法に基づいて、ブンゼンバーナー(ガスバーナー)を用いて繊維強化樹脂の樹脂を焼き飛ばし、繊維質量含有率を求めた。また、取り出した炭素繊維は顕微鏡によって拡大し、少なくとも300本以上について繊維長を測定し、1mm以上のものについて平均して繊維長とした。

【0071】

実施例および比較例には以下のポリエステルおよび粒子マスターを使用した。

[ポリエチレンテレフタレートA(PET-A)]

テレフタル酸ジメチル100質量%、エチレングリコール60質量%の混合物に、テレフタル酸ジメチル量に対して酢酸マグネシウム0.09質量%、三酸化アンチモン0.03質量%を添加して、常法により加熱昇温してエステル交換反応を行なった。次いで、該エステル交換反応生成物に、テレフタル酸ジメチル量に対して、リン酸85%水溶液0.020質量%を添加した後、重縮合反応槽に移行する。次いで、加熱昇温しながら反応系を徐々に減圧して1mmHgの減圧下、290で常法により重縮合反応を行い、融点257、固有粘度0.65dl/gのポリエチレンテレフタレート樹脂を得た。

【0072】

[1,4-シクロヘキサジメタノール共重合ポリテレフタレートB(PET-B)]

イーストマン・ケミカル・ジャパン(株)社製1,4-シクロヘキサジメタノール共重合ポリテレフタレート“GN011”(融点190、固有粘度0.72dl/g)を用いた。1,4-シクロヘキサジメタノールの共重合割合は、30モル%であった。

【0073】

[ポリエチレンテレフタレートC(PET-C)]

PET-Aの重合時に、耐電防止剤としてドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム6質量%およびポリエチレングリコール(分子量4000)4質量%、酸化防止剤として、チバ・スペシャルティ・ケミカルズ(株)社製“イルガノックス”(登録商標)1010を0.1質量%、さらに下記手法で得られた凝集シリカ粒子(富士ディピソン(株)社製、粒子径2.5μm)6質量%を添加したポリエチレンテレフタレート樹脂(固有粘度0.65dl/g、融点264)を得た。

【0074】

凝集シリカ粒子：4塩化珪素1当量に対し、酸素1当量、および、水素1当量を気化装置において気化させ、酸水素炎中において1000で加水分解を行い、酸化ケイ素粒子を得た。さらに、直径0.5mmのビーズを用いた湿式サンドミルにて粉碎し所望の数平均粒子径を有する凝集シリカを得た。

【0075】

[ポリエチレンテレフタレートD(PET-D)]

東レ(株)製ポリエチレンテレフタレート樹脂“TSB900”(固有粘度0.90dl/g)を用いた

[ポリプロピレンテレフタレートA(PPT-A)]

シェル化学(株)社製商品名“コルテラ”(登録商標)CP509201のポリプロピレンテレフタレート(融点222、固有粘度0.90dl/g)を用いた。

【0076】

[ポリプロピレンテレフタレートB(PPT-B)]

PET-Bで用いた酸化防止剤と帯電防止剤と凝集シリカ粒子をPET-Cと同じ配合でシェル化学(株)社製商品名“コルテラ”(登録商標)CP509201のポリプロピレ

10

20

30

40

50

ンテレフタレート（融点222、固有粘度0.90 dl/g）に添加し、得られた混合物を250に設定したベント式二軸押出機（L/D=35）に供給した。押出機にて溶融した溶融樹脂を口金に供給して直径5mmの円状の穴から押し出し、ただちに10の冷却水にて急冷して得られたガット状樹脂を4mm間隔で切断し、ポリプロピレンテレフタレートペレット（融点222、固有粘度0.90 dl/g）を得た。

【0077】

[ポリブチレンテレフタレートA (PBT-A)]

東レ(株)社製“トレコン”(登録商標)1200Sのポリブチレンテレフタレート（融点224、固有粘度1.26 dl/g）を用いた。

【0078】

[ポリブチレンテレフタレートB (PBT-B)]

東レ(株)社製“トレコン”(登録商標)1100Sのポリブチレンテレフタレート（融点224、固有粘度0.89 dl/g）を用いた。

【0079】

[ポリブチレンテレフタレートC (PBT-C)]

PET-Bで用いた酸化防止剤と帯電防止剤と凝集シリカ粒子をPET-Cと同じ配合で東レ(株)社製“トレコン”(登録商標)1100Sのポリブチレンテレフタレート（融点224、固有粘度0.89 dl/g）に添加し、得られた混合物を250に設定したベント式二軸押出機（L/D=35）に供給した。押出機にて溶融した溶融樹脂を口金に供給して直径5mmの円状の穴から押し出し、ただちに10の冷却水にて急冷して得られたガット状樹脂を4mm間隔で切断し、ポリブチレンテレフタレートペレット（融点228、固有粘度0.89 dl/g）を得た。

【0080】

[ポリブチレンテレフタレートD (PBT-D)]

東レ(株)社製“トレコン”(登録商標)1050Sのポリブチレンテレフタレートを用いた。

【0081】

(実施例1)

ポリエステル層に用いるポリエステルを表1の配合で混合した。さらに別途ステアリルリン酸（旭電化工業(株)社製“アデカスタブ”(登録商標)AX-71)0.1質量%を添加しベント式二軸押出機（L/D=36）に供給した。供給された樹脂は280で溶融させた後に真空ベント部2ヶ所を通過させた。次いで、濾過精度30μmのリーフディスクフィルターを通過させた後、マルチマニホールド式ダイに供給した。高結晶性ポリエステル層にはPBT-Aを用い、さらに別途カルナウバワックス1質量%を添加してベント式二軸押出機（L/D=36）に供給し、250で溶融させた後に真空ベント部2ヶ所を通過させ、次いで、濾過精度30μmのリーフディスクフィルターを通過させた後、マルチマニホールド式ダイに供給した。ダイ内にてそれぞれの樹脂がマニホールドを経たあと、2種の樹脂を高結晶性ポリエステル層/ポリエステル層/高結晶性ポリエステル層に積層し、スリット状のダイより55に温度制御した冷却ドラム上にシート状に吐出した。その際、直径0.1mmのワイヤー状電極を使用して静電印加し、高結晶性ポリエステル層1層の層厚みが7.5μmの厚み75μmの積層フィルムを得た。このフィルムの全厚みムラは±5%の範囲に収まっていた。

【0082】

繊維強化樹脂成形体の原料ペレットの作成には、押出機として押出方向に2つの供給口を有し、スクリュー径30mm、L/D=35の同方向回転2軸押出機(株)日本製鋼所製TEX3を使用した。この押出機に対して、第1の供給口に、スクリュー式ペレット供給装置からポリブチレンテレフタレートDとポリエチレンテレフタレートDを63.6:36.4でブレンドした混合物を一定供給し、シリンダー温度270、スクリュー回転数200rpmで、まず樹脂のみで押出を行った。次に第2の供給口で樹脂が完全に溶融していることを確認した後、直径7μm、番手800tex、引張強度4.81GPaの

10

20

30

40

50

炭素繊維ロービング（東レ（株）製“トレカ”T700S）を8束、第2の供給口から供給した。それぞれの供給速度は繊維強化樹脂の配合が表1に記載の条件（PBT-D：PET-D：炭素繊維＝44.5：25.5：30）となるよう調整した。炭素繊維ロービングはスクリー回転により定期的に押出機内に引き込まれ、熔融樹脂と共に押出機先端へと送られ、ガット状に押出された。押出されたガットは、冷却槽で冷却し、7mm長に切断してペレット化した。組成比得られたペレットを110℃で12時間乾燥した後、射出成形に用いた。

【0083】

繊維強化樹脂成形体は、日本製鋼所（株）製J150EII-P型射出成形機を用いて、試験片用の金型を用いて成形を行った。シリンダー温度：280℃、金型温度150℃で、はじめ樹脂圧60MPaで15秒間押し出し、その後補圧55MPaをかけて15秒間冷却した。金型は試験片用のものを用い、成形される樹脂成形体が50mm×150mm×10mmで、上方4点の角が丸みを帯び、その4点で形成される面がゆるやかに傾斜した形状のものを使用した。真空成形機を用いて、フィルムを80℃まで加熱し繊維強化樹脂成形体の角まで覆うように積層を行った。

【0084】

（実施例2）

ポリエステル層の組成を表1の通りとし、押出温度を280℃、冷却ドラムの表面温度を25℃に変更、表層を設けずにポリエステル層のみで構成する以外は実施例1と同様の手法により、厚み100μmの単膜無延伸フィルムを得た。このフィルムの全厚みムラは±5%の範囲に収まっていた。繊維強化樹脂について、実施例1と同様にして得た。また、単膜無延伸フィルムと繊維強化樹脂成形体の積層についても実施例1と同様にして試験を行った。

【0085】

（実施例3）

ポリエステル層の組成を表1の通りとし、実施例2と同様にして厚み100μmの単膜無延伸フィルムを得た。このフィルムの全厚みムラは±5%の範囲に収まっていた。また、繊維強化樹脂成形体中の強化繊維量が45質量%となるよう表1のとおり（PBT-D：PET-D：炭素繊維＝35：20：45）に配合比を変更して射出成形を行った以外はすべて実施例2と同様の条件で繊維強化樹脂成形体を得た。積層フィルムと繊維強化樹脂成形体の積層についても実施例1と同様にして試験を行った。炭素繊維の含有量を増加することで、表面特性は悪化する傾向にあったが、線膨張係数や曲げ強度など機械的特性については優れた性質を示した。

【0086】

（実施例4）

ポリエステル層および表層のポリエステル組成を表1の通りとし、実施例1と同様の手法により高結晶性ポリエステル層1層の層厚みが7.5μmの厚み75μmの積層フィルムを得た。このフィルムの全厚みムラは±5%の範囲に収まっていた。また、繊維強化樹脂は直径7μm、番手22.5texのガラス繊維ヤーン ECE225 1/0 1.0 Z（日東紡（株）製）を使用した以外は実施例1と同様にして得た。積層フィルムと繊維強化樹脂成形体の積層についても実施例1と同様にして試験を行った。炭素繊維強化樹脂成形体と比較してガラス繊維強化樹脂成形体の線膨張係数や曲げ強度などの物理的特性にやや劣るほか、密度もガラス繊維強化樹脂が大きいので重量も上がっているが、表面特性については良好な結果が得られた。

【0087】

（実施例5）

ポリエステル層および表層のポリエステル組成を表1の通りとし、押出量を調整することで高結晶性ポリエステル層1層の厚み15μmの厚み75μmのフィルムを得た以外はすべて実施例1と同様にして試験を行った。このフィルムの全厚みムラは±5%の範囲に収まっていた。繊維強化樹脂について、実施例1と同様にして得た。また、単膜無延伸フィ

10

20

30

40

50

ルムと繊維強化樹脂成形体の積層についても実施例 1 と同様にして試験を行った。高結晶性ポリエステル層を厚くすることで成形性については実施例 1 と比較するとやや劣るが、合格レベルであった。特に表面特性については優れた性質を示した。

【 0 0 8 8 】

(実施例 6)

ポリエステル層の組成を表 1 の通りとし、実施例 2 と同様の手法により単膜無延伸フィルムを得た。繊維強化樹脂について、実施例 1 と同様にして得た。また、単膜無延伸フィルムと繊維強化樹脂成形体の積層についても実施例 1 と同様にして試験を行った。実施例 1 と同様にして熱可塑性樹脂フィルムの厚み T_A 、 T_B について、コーナーや凹凸部分などと、積層樹脂成形体の中央に近い平面部分を必ず含むように選択し、表に示す値を得た。

【 0 0 8 9 】

(実施例 7)

ポリエステル層の組成を表 1 の通りとし、実施例 2 と同様の手法により厚み $25 \mu\text{m}$ の単膜無延伸フィルムを得た。このフィルムの全厚みムラは $\pm 5\%$ の範囲に収まっていた。繊維強化樹脂について、実施例 1 と同様にして得た。また、単膜無延伸フィルムと繊維強化樹脂成形体の積層についても実施例 1 と同様にして試験を行った。

【 0 0 9 0 】

(実施例 8)

ポリエステル層および表層のポリエステル組成を表 1 の通りとし、実施例 1 と同様の手法により、高結晶性ポリエステル層がポリプロピレンテレフタレートで、厚みが $75 \mu\text{m}$ の積層フィルムを得た。このフィルムの全厚みムラは $\pm 5\%$ の範囲に収まっていた。繊維強化樹脂について、実施例 1 と同様にして得た。また、積層フィルムと繊維強化樹脂成形体の積層についても実施例 1 と同様にして試験を行った。

【 0 0 9 1 】

(実施例 9)

ポリエステル層の組成を表 1 の通りとし、実施例 2 と同様の手法により単膜無延伸フィルムを得た。繊維強化樹脂について、実施例 1 と同様にして得た。また、単膜無延伸フィルムと繊維強化樹脂成形体の積層についても実施例 1 と同様にして試験を行った。

【 0 0 9 2 】

(実施例 1 0)

ポリエステル層および表層のポリエステル組成を表 1 の通りとし、実施例 1 と同様の手法により積層フィルムを得た。得られた熱可塑性樹脂フィルムに印刷層、トップコート層をこの順に塗装した。印刷層としてはポリウレタン系樹脂グラビアインキ (大日精化工 (株) 社製 “ ハイラミック ” (登録商標) 主要溶剤 : トルエン / メチルエチルケトン / イソプロピルアルコール、インキ : 7 2 3 B 黄 / 7 0 1 R 白) を乾燥膜厚 $20 \mu\text{m}$ 、トップコート層としては紫外線硬化型アクリル系樹脂 (B A S F ジャパン (株) 社製 “ L A R O M E R ” (登録商標) L R 8 9 8 3) を乾燥膜厚が $40 \mu\text{m}$ となるように塗布した。繊維強化樹脂について、実施例 1 と同様にして得た。また、積層フィルムと繊維強化樹脂成形体の積層についても実施例 1 と同様にして試験を行った。

【 0 0 9 3 】

(比較例 1)

P E T - A を真空乾燥機にて 180 4 時間乾燥し、水分を十分に除去した後、単軸押出機に供給、 280 で熔融し、異物の除去、押出量の均整化を行った後、Tダイより 25 に温度制御した冷却ドラム上にシート状に吐出した。その際、直径 0.1mm のワイヤー状電極を使用して静電印加し、冷却ドラムに密着させ無延伸フィルムを得た。次いで、長手方向への延伸前に加熱ロールにてフィルム温度を上昇させ、予熱温度を 110 、延伸温度を 105 で長手方向に 3.0 倍延伸し、すぐに 40 に温度制御した金属ロールで冷却化した。次いでテンター式横延伸機にて予熱温度 95 、延伸温度 120 で幅方向に 3.0 倍延伸し、そのままテンター内にて幅方向に 4% のリラックスを掛けながら温度 240 で 5 秒間の熱処理を行い、フィルム厚み $188 \mu\text{m}$ の二軸配向ポリエステルフ

10

20

30

40

50

フィルムを得た。このフィルムの全厚みムラは $\pm 5\%$ の範囲に収まっていた。繊維強化樹脂成形体は実施例1と同様の手法により得た。真空成形は二軸配向ポリエステルフィルムを190℃まで加熱し繊維強化樹脂成形体を型として成形を行い、試験を行った。

【0094】

(比較例2)

ポリエステル層の組成を表1の通りとし、実施例2と同様の手法により厚さ25 μm の単膜無延伸フィルムを得た。このフィルムの全厚みムラは $\pm 5\%$ の範囲に収まっていた。また、繊維強化樹脂成形体については実施例3と同様に強化繊維を45質量%となるように配合し、射出成形を行い、試験を行った。単膜無延伸フィルムと繊維強化樹脂成形体の積層については実施例1と同様にして試験を行った。

10

【0095】

(比較例3)

ポリエステル層の組成を表1の通りとし、実施例2と同様の手法により厚さ100 μm の単膜無延伸フィルムを得た。このフィルムの全厚みムラは $\pm 5\%$ の範囲に収まっていた。繊維強化樹脂の成形と熱可塑性樹脂フィルムの積層を同時に行うインモールド成形を行った。日本製鋼所(株)製J150EII-P型射出成形機を用いて、試験片用の金型に単膜無延伸フィルムをセットし、シリンダー温度:280℃、金型温度80℃で、はじめ樹脂圧60MPaで15秒間押し出し、その後補圧55MPaをかけて15秒間冷却した。熱可塑性樹脂フィルムに穴が空くなど、表面性は著しく悪化した。

【0096】

20

表1-1

繊維強化樹脂	実施例1		実施例2		実施例3		実施例4		実施例5		実施例6		実施例7	
	PBT-D(44.5)	PBT-D(44.5)	PBT-D(44.5)	PBT-D(35)	PBT-D(35)	PBT-D(44.5)	PBT-D(44.5)	PBT-D(44.5)	PBT-D(44.5)	PBT-D(44.5)	PBT-D(44.5)	PBT-D(44.5)	PBT-D(44.5)	PBT-D(44.5)
組成(質量%)	炭素繊維(30)	炭素繊維(30)	炭素繊維(30)	炭素繊維(45)	炭素繊維(45)	炭素繊維(30)	炭素繊維(30)	炭素繊維(45)	炭素繊維(30)	炭素繊維(30)	炭素繊維(30)	炭素繊維(30)	炭素繊維(30)	炭素繊維(30)
樹脂	60	60	60	65	65	60	60	50	60	60	60	60	60	60
成形	51	51	51	54	54	51	51	37	51	51	51	51	51	51
条件	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
フィルム構成	B/A/B	A	A	A	A	B/A/B	B/A/B	B/A/B	B/A/B	B/A/B	A	A	A	A
	PBT-A(95)	PET-A(95)	PET-A(95)	PET-A(95)	PET-A(95)	PET-A(95)	PET-A(95)	PET-A(95)	PET-A(95)	PET-A(95)	PBT-A(48)	PBT-A(95)	PBT-A(95)	PBT-A(95)
	PBT-A(5)	PBT-A(5)	PBT-A(5)	PBT-A(5)	PBT-A(5)	PBT-A(5)	PBT-A(5)	PBT-A(5)	PBT-A(5)	PBT-A(5)	PBT-B(48)	PBT-B(48)	PBT-B(48)	PBT-B(48)
	PBT-A(5)	PBT-A(5)	PBT-A(5)	PBT-A(5)	PBT-A(5)	PBT-A(5)	PBT-A(5)	PBT-A(5)	PBT-A(5)	PBT-A(5)	PBT-C(4)	PBT-C(4)	PBT-C(4)	PBT-C(4)
ポリエステル層	60	100	100	100	100	60	60	60	45	45	100	100	100	25
	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	224	255	255	255
熱可塑性樹脂フィルム	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	PBT-A(48)	-	-	-	-	PBT-A(48)	PBT-A(48)	PBT-A(48)	PBT-A(48)	PBT-A(48)	-	-	-	-
	PBT-B(48)	-	-	-	-	PBT-B(48)	PBT-B(48)	PBT-B(48)	PBT-B(48)	PBT-B(48)	-	-	-	-
	PBT-C(4)	-	-	-	-	PBT-C(4)	PBT-C(4)	PBT-C(4)	PBT-C(4)	PBT-C(4)	-	-	-	-
高結晶性ポリエステル層	13	-	-	-	-	13	13	13	13	13	-	-	-	-
	7.5	-	-	-	-	7.5	7.5	7.5	15	15	-	-	-	-
	13	-	-	-	-	13	13	13	13	13	-	-	-	-
	0.001	-	-	-	-	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	-	-	-	-
全体厚み(μm)	75	100	100	100	100	75	75	75	75	75	100	100	100	25
加飾	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
成形法	真空成形	真空成形	真空成形	真空成形	真空成形	真空成形	真空成形	真空成形	真空成形	真空成形	真空成形	真空成形	真空成形	真空成形
	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.5	0.5	0.4	0.4	0.7	0.7
	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	25	29	29	29	29	25	25	25	15	15	52	52	29	29
	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	0.058	0.060	0.11	0.11	0.11	0.045	0.045	0.045	0.065	0.065	0.13	0.13	0.18	0.18
	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	150	100	100	92	92	110	110	110	150	150	130	130	86	86
	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	1.3	1.3	1.0	1.0	1.0	4.5	4.5	4.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
	19	19	19	25	25	7.0	7.0	7.0	19	19	19	19	19	19

◎:優
 ○:良
 △:可
 ×:不可

【表 1 - 2】

【表 1-2】

繊維強化樹脂	実施例8		実施例9		実施例10		比較例1		比較例2		比較例3	
	PBT-D(44.5) 炭素繊維(30)	PBT-D(44.5) 炭素繊維(30)	PBT-D(44.5) 炭素繊維(30)	PBT-D(44.5) 炭素繊維(30)	PBT-D(44.5) 炭素繊維(30)	PBT-D(44.5) 炭素繊維(30)	PBT-D(44.5) 炭素繊維(30)	PBT-D(44.5) 炭素繊維(30)	PBT-D(44.5) 炭素繊維(45)	PBT-D(44.5) 炭素繊維(45)	PBT-D(44.5) 炭素繊維(30)	PBT-D(44.5) 炭素繊維(30)
組成(質量%)	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280
樹脂形成条件	60	60	60	60	60	60	60	60	65	65	60	60
	51	51	51	51	51	51	51	51	54	54	51	51
	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	80	80
	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
フィルム構成	B/A/B	A	B/A/B	A	B/A/B	A	A	A	A	A	A	A
組成(質量%)	PET-A(95)	PET-A(95)	PET-A(95)	PET-A(95)	PET-A(95)	PET-A(95)	PET-A(100)	PET-A(95)	PET-A(95)	PET-A(95)	PET-A(95)	PET-A(95)
	PPT-A(5)	PPT-A(5)	PPT-A(5)	PPT-A(5)	PPT-A(5)	PPT-A(5)	PET-A(100)	PPT-A(5)	PPT-A(5)	PPT-A(5)	PPT-A(5)	PPT-A(5)
ポリエステル層	100	100	100	100	100	100	188	25	25	25	100	100
層厚み(μm)	254	254	254	254	254	254	255	255	255	255	255	255
融点Tm(°C)	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0
結晶化指数Xc	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0
面配向係数fn	PPT-A(96)	PPT-A(96)	PPT-A(96)	PPT-A(96)	PPT-A(96)	PPT-A(96)	PPT-A(48)	-	-	-	-	-
組成(質量%)	PPT-B(4)	PPT-B(4)	PPT-B(4)	PPT-B(4)	PPT-B(4)	PPT-B(4)	PPT-B(48)	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	PPT-C(4)	-	-	-	-	-
高結晶性 ポリエステル層	31	-	-	-	-	13	-	-	-	-	-	-
結晶性パラメータ ΔTcg	7.5	-	-	-	-	7.5	-	-	-	-	-	-
層厚み(μm)	11	-	-	-	-	13	-	-	-	-	-	-
結晶化指数Xs	0.001	-	-	-	-	0.001	-	-	-	-	-	-
面配向係数fn	75	100	100	100	100	75	188	25	25	25	100	100
全体厚み(μm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
加飾	真空成形	真空成形	真空成形	真空成形	真空成形	真空成形	真空成形	真空成形	真空成形	真空成形	真空成形	真空成形
成形法	HC/塗装	真空成形	真空成形	真空成形	真空成形	真空成形	真空成形	真空成形	真空成形	真空成形	真空成形	真空成形
T _A /T _B	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.9	0.7	0.7	0.7	-	-
	◎	◎	◎	◎	◎	◎	x	x	x	x	x	x
昇温結晶化熱量ΔHc(J/g)	27	31	31	31	31	25	0	29	29	29	29	29
	◎	◎	◎	◎	◎	◎	x	◎	◎	◎	◎	◎
フィルムの表面の 算術平均粗さ(μm)	0.07	0.10	0.10	0.10	0.11	0.11	0.053	0.30	0.30	0.30	0.40	0.40
	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	x	x	x	x	x
光沢度	110	100	100	100	110	110	110	75	75	75	65	65
	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	x	x	x	x	x
線膨張係数(×10 ⁻⁵ /K)	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
曲げ強度(GPa)	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19

◎:優
○:良
△:可
x:不可

【産業上の利用可能性】

【0098】

本発明の樹脂成形体は、繊維強化樹脂の含有により軽量かつ高強度を達成している。また、低応力の熱可塑性樹脂フィルムを積層することで表面特性が大幅に改善されていると同時に、成形追従性の向上に成功している。さらに、熱可塑性樹脂フィルムは耐溶剤性にも優れているため、塗装などの加飾も可能である。予め熱可塑性樹脂フィルム/印刷層/トップコート層のような構成を有すフィルムを使用することで、同時に加飾を施すことも可能である。具体例を挙げると、自動車の外板など、人の目に触れる部材においても応用することができるが、その応用範囲がこれらに限られるものではない。

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平04 - 261841 (JP, A)
特開2001 - 009984 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B32B 1/00 - 43/00
B29B 11/16
B29B 15/08 - 15/14
C08J 5/04 - 5/10、5/24
B29C 70/00 - 70/68