

(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2013-35367

(P2013-35367A)

(43) 公開日 平成25年2月21日(2013.2.21)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 6 0 J 1/00 (2006.01)	B 6 0 J 1/00 G	2 E 0 1 6
B 6 0 J 1/02 (2006.01)	B 6 0 J 1/00 M	4 F 2 0 6
B 6 0 J 1/10 (2006.01)	B 6 0 J 1/00 W	4 J 0 0 2
B 6 0 J 1/18 (2006.01)	B 6 0 J 1/02 1 O 1 N	
B 2 9 C 45/00 (2006.01)	B 6 0 J 1/02 1 O 1 R	
審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 58 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2011-171943 (P2011-171943)	(71) 出願人	594137579
(22) 出願日	平成23年8月5日 (2011.8.5)		三菱エンジニアリングプラスチックス株式会社
			東京都港区東新橋一丁目9番2号
		(74) 代理人	100086911
			弁理士 重野 剛
		(72) 発明者	今泉 洋行
			神奈川県平塚市東八幡五丁目6番2号 三菱エンジニアリングプラスチックス株式会社内
		Fターム(参考)	2E016 HA01 JA00 JC09 KA02 KA05 LA01 LB05 LC01 4F206 AA13 AA24 AA28 AA29 AA30 AH17 AH18 JA07 JW33 JW34 4J002 CG001 CG011 DK006 FB096 FB166 GP00

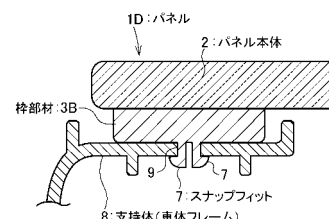
(54) 【発明の名称】 パネル及びパネル設置構造

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 吸光蓄熱性のパネル本体を有するパネルにおいて、パネル本体の吸光に伴う蓄熱の問題を軽減したパネルを提供する。

【解決手段】 前面及び後面を有するパネル本体と、該パネル本体の後面の周縁部に設けられた枠部材とを備え、該枠部材を介してパネル支持体に支持される、合成樹脂製のパネル1 Dにおいて、該パネル本体2は、透光性と、光を吸収して熱に変え、内部に蓄熱する吸光蓄熱性とを有し、該枠部材の熱伝導係数が0.5 W/m・K以上であることを特徴とするパネル1 D。パネル1 Dの枠部材3 Bに熱伝導性に優れた材料を用い、吸光蓄熱性のパネル本体2が蓄熱した熱をこの熱伝導性の枠部材3 Bを経て放熱させるようにすることにより、パネル本体2の蓄熱量を下げて輻射熱による温度上昇を防止することができる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

前面及び後面を有するパネル本体と、該パネル本体の後面の周縁部に設けられた枠部材とを備え、該枠部材を介してパネル支持体に支持される、合成樹脂製のパネルにおいて、該パネル本体は、透光性と、光を吸収して熱に変え、内部に蓄熱する吸光蓄熱性とを有し、

該枠部材の熱伝導係数が $0.5 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ 以上であることを特徴とするパネル。

【請求項 2】

請求項 1 において、前記パネル本体の構成材料が、下記 (1) 及び (2) の特性を満足することを特徴とするパネル。

(1) ISO-9050 によって測定された 5 mm 厚みの可視光線透過率 T_{VIS} が 5% 以上 98% 以下

(2) ISO-9050 によって測定された 5 mm 厚みの可視光線透過率 T_{VIS} と、ISO-13837 によって測定された 5 mm 厚みの全日射透過率 T_{SUN} から、下記式 (i) によって算出される換算全日射透過率 $T_{S/V}$ と、全日射透過率 T_{SUN} との差 $(T_{S/V} - T_{SUN})$ が 0% より大きい。

$$T_{S/V} = (0.56 \times T_{VIS}) + 38.8 \quad \dots (i)$$

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 において、前記パネル本体は、前記前面側が凸となるように湾曲していることを特徴とするパネル。

【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項において、前記パネル本体の後面の枠部材形成部に溝が設けられ、前記枠部材は、該溝に嵌合するように設けられていることを特徴とするパネル。

【請求項 5】

請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項において、前記パネル本体と枠部材との接合面に凹凸部が形成されていることを特徴とするパネル。

【請求項 6】

請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項において、前記枠部材のパネル外側側面及び／又は内側側面に、凹部及び／又は凸部が形成されていることを特徴とするパネル。

【請求項 7】

請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項において、前記パネル支持体が金属材料よりなることを特徴とするパネル。

【請求項 8】

請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 項において、前記パネル本体及び枠部材が射出成形により一体成形されてなることを特徴とするパネル。

【請求項 9】

請求項 1 ないし 8 のいずれか 1 項において、前記パネル本体の前面と、パネル本体の後面のうちの前記枠部材の内側領域との一方又は双方に、硬質皮膜が形成されていることを特徴とするパネル。

【請求項 10】

請求項 1 ないし 9 のいずれか 1 項において、前記パネル本体を構成する合成樹脂が芳香族ポリカーボネート樹脂であることを特徴とするパネル。

【請求項 11】

請求項 1 ないし 10 のいずれか 1 項において、前記枠部材が、芳香族ポリカーボネート樹脂、ポリエステル樹脂、芳香族ポリアミド樹脂及び ABS 樹脂よりなる群から選ばれる 1 種又は 2 種以上の熱可塑性樹脂より形成されていることを特徴とするパネル。

【請求項 12】

請求項 1 ないし 11 のいずれか 1 項において、車輛の窓材に用いられることを特徴とするパネル。

10

20

30

40

50

【請求項 1 3】

請求項 1 ないし 1 2 のいずれか 1 項に記載のパネルを、前記枠部材を介してパネル支持体に支持してなることを特徴とするパネル設置構造。

【請求項 1 4】

請求項 1 3 において、前記枠部材とパネル支持体とが、該枠部材から突設された突部と該パネル支持体に形成された取付孔との係合により支持されていることを特徴とするパネル設置構造。

【請求項 1 5】

請求項 1 3 において、前記枠部材とパネル支持体とが、該パネル支持体から突設された突部と該枠部材に形成された凹部との嵌合により支持されていることを特徴とするパネル設置構造。

10

【請求項 1 6】

請求項 1 3 において、前記枠部材が、ボルトにより前記パネル支持体に固定されていることを特徴とするパネル設置構造。

【請求項 1 7】

請求項 1 3 ないし 1 6 のいずれか 1 項において、前記枠部材とパネル支持体との間に接着剤層が設けられていることを特徴とするパネル設置構造。

【請求項 1 8】

請求項 1 3 ないし 1 7 のいずれか 1 項において、一端が前記枠部材内に挿入されると共に、他端が前記パネル支持体に接する金属部材を有することを特徴とするパネル設置構造。

20

【請求項 1 9】

請求項 1 ないし 1 2 のいずれか 1 項に記載のパネルを備えることを特徴とする車輛。

【請求項 2 0】

請求項 1 3 ないし 1 8 のいずれか 1 項に記載のパネル設置構造を備えることを特徴とする車輛。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自動車等の窓材として好適に用いられる、パネル本体とこのパネル本体の周縁部に設けられた枠部材とを備える合成樹脂製のパネルに係り、特に近赤外～赤外線吸収性を有する透明パネル本体を用いたパネルであって、パネル本体の近赤外～赤外線吸収に伴う蓄熱の問題を軽減したパネルに関する。

30

本発明はまた、このパネルの設置構造と、このパネルを備える車輛に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、自動車分野等において、軽量化の目的で、ガラス代替の樹脂窓（グレージング）についての検討が種々なされている。

【0003】

グレージングは、通常、透明窓部（本発明に係るパネル本体）と、その周縁部の窓枠（本発明に係る枠部材）から構成され、一般に、窓枠も含め、射出成形による一体成形で製造されている。

40

【0004】

図 1 6 は、自動車のパノラマーフに用いられるグレージング用パネルを示す図であり、（a）図は背面（裏面ないしは後面、自動車に取り付けた際に車室側となる面）図、（b）図は（a）図の B-B 線断面図、（c）図は、このグレージングの自動車ルーフへの取り付け構造を示す部分断面図である。

【0005】

このパネル 2 1 は、パネル本体 2 2 とパネル本体 2 2 の後面の周縁部に設けられた枠部材 2 3 とで構成され、このパネル 2 1 を自動車ルーフに取り付ける際には、（c）図のよ

50

うに、車体フレーム 24 に対して枠部材 23 をウレタン系等の接着剤 25 で接着すると共に、パネル 21 と車体フレーム 24 との隙間にゴム製のシール部材（ウェザーストリップ）26 を嵌め込んで固定する。

【0006】

従来、グレージングのパネル本体の可視光線透過率は、プライバシー保護の目的で、自動車への取り付け箇所に応じて、適宜調整されている。また、グレージングを透過する近赤外～赤外線光線（以下「IR」と略記する。）は、車室内の温度上昇の原因となることから、グレージングのパネル本体の全日射透過率を下げるのが望まれており、このような用途に用いられるポリカーボネート樹脂組成物として、全日射透過率を下げ、熱線遮蔽能を付与したものが多数提案されている（例えば、特許文献 1～3）。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献 1】特開 2007-211213 号公報

【特許文献 2】特開 2007-326939 号公報

【特許文献 3】特開 2008-63402 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

特許文献 1～3 等で提案される、全日射透過率が低く熱線遮蔽性に優れたポリカーボネート樹脂組成物を、グレージングのパネル本体の成形材料として用いることにより、グレージングを透過して車室内に進入する IR 量を低減して IR が車室内に進入することによる温度上昇を防止することができるが、従来の IR 吸収性樹脂組成物は、光のエネルギーを熱に変えて内部に蓄積することでその透過を防止するものであることから、グレージング自体は蓄熱により温度上昇する。このため、IR の透過による直接的な温度上昇は防止されるものの、IR 吸収による蓄熱で高温となったグレージングからの輻射熱で車室内の温度が上昇することとなる。熱伝導性に優れたガラスであれば、車外側へ向けた放熱効果も大きいですが、樹脂は熱伝導性が悪いことから、IR 吸収により内部に蓄積した熱を、放熱することなく長時間に亘って保有することとなり、高温のグレージングからの輻射熱による車室内温度の上昇は大きな問題となる。

20

30

【0009】

本発明は、このような IR 吸収で温度上昇した熱線遮蔽性のグレージングからの輻射熱による車室内温度の上昇を防止することができるように、吸光蓄熱性のパネル本体を有するパネルにおいて、パネル本体の吸光に伴う蓄熱の問題を軽減したパネルを提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明者は、上記課題を解決すべく鋭意検討を重ねた結果、パネルの枠部材に熱伝導性に優れた材料を用い、吸光蓄熱性のパネル本体が蓄熱した熱をこの熱伝導性の枠部材を経て放熱させるようにすることにより、パネル本体の蓄熱量を下げた輻射熱による温度上昇を防止することができることを見出した。

40

【0011】

本発明はこのような知見に基づいて達成されたものであり、以下を要旨とする。

【0012】

[1] 前面及び後面を有するパネル本体と、該パネル本体の後面の周縁部に設けられた枠部材とを備え、該枠部材を介してパネル支持体に支持される、合成樹脂製のパネルにおいて、該パネル本体は、透光性と、光を吸収して熱に変え、内部に蓄熱する吸光蓄熱性を有し、該枠部材の熱伝導係数が $0.5 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ 以上であることを特徴とするパネル。

【0013】

[2] [1] において、前記パネル本体の構成材料が、下記（1）及び（2）の特性を

50

満足することを特徴とするパネル。

〔１〕 ISO-9050によって測定された5mm厚みの可視光線透過率 T_{VIS} が5%以上98%以下

〔２〕 ISO-9050によって測定された5mm厚みの可視光線透過率 T_{VIS} と、ISO-13837によって測定された5mm厚みの全日射透過率 T_{SUN} から、下記式(i)によって算出される換算全日射透過率 $T_{S/V}$ と、全日射透過率 T_{SUN} との差 $(T_{S/V} - T_{SUN})$ が0%より大きい。

$$T_{S/V} = (0.56 \times T_{VIS}) + 38.8 \quad \dots (i)$$

【0014】

〔３〕 〔１〕又は〔２〕において、前記パネル本体は、前記前面側が凸となるように湾曲していることを特徴とするパネル。 10

【0015】

〔４〕 〔１〕ないし〔３〕のいずれかにおいて、前記パネル本体の後面の枠部材形成部に溝が設けられ、前記枠部材は、該溝に嵌合するように設けられていることを特徴とするパネル。

【0016】

〔５〕 〔１〕ないし〔４〕のいずれかにおいて、前記パネル本体と枠部材との接合面に凹凸部が形成されていることを特徴とするパネル。

【0017】

〔６〕 〔１〕ないし〔５〕のいずれかにおいて、前記枠部材のパネル外側側面及び／又は内側側面に、凹部及び／又は凸部が形成されていることを特徴とするパネル。 20

【0018】

〔７〕 〔１〕ないし〔６〕のいずれかにおいて、前記パネル支持体が金属材料よりなることを特徴とするパネル。

【0019】

〔８〕 〔１〕ないし〔７〕のいずれかにおいて、前記パネル本体及び枠部材が射出成形により一体成形されてなることを特徴とするパネル。

【0020】

〔９〕 〔１〕ないし〔８〕のいずれかにおいて、前記パネル本体の前面と、パネル本体の後面のうちの前記枠部材の内側領域との一方又は双方に、硬質皮膜が形成されていることを特徴とするパネル。 30

【0021】

〔１０〕 〔１〕ないし〔９〕のいずれかにおいて、前記パネル本体を構成する合成樹脂が芳香族ポリカーボネート樹脂であることを特徴とするパネル。

【0022】

〔１１〕 〔１〕ないし〔１０〕のいずれかにおいて、前記枠部材が、芳香族ポリカーボネート樹脂、ポリエステル樹脂、芳香族ポリアミド樹脂及びABS樹脂よりなる群から選ばれる１種又は２種以上の熱可塑性樹脂より形成されていることを特徴とするパネル。

【0023】

〔１２〕 〔１〕ないし〔１１〕のいずれかにおいて、車輛の窓材に用いられることを特徴とするパネル。 40

【0024】

〔１３〕 〔１〕ないし〔１２〕のいずれかに記載のパネルを、前記枠部材を介してパネル支持体に支持してなることを特徴とするパネル設置構造。

【0025】

〔１４〕 〔１３〕において、前記枠部材とパネル支持体とが、該枠部材から突設された突部と該パネル支持体に形成された取付孔との係合により支持されていることを特徴とするパネル設置構造。

【0026】

〔１５〕 〔１３〕において、前記枠部材とパネル支持体とが、該パネル支持体から突設 50

された突部と該枠部材に形成された凹部との嵌合により支持されていることを特徴とするパネル設置構造。

【0027】

〔16〕 〔13〕において、前記枠部材が、ボルトにより前記パネル支持体に固定されていることを特徴とするパネル設置構造。

【0028】

〔17〕 〔13〕ないし〔16〕のいずれかにおいて、前記枠部材とパネル支持体との間に接着剤層が設けられていることを特徴とするパネル設置構造。

【0029】

〔18〕 〔13〕ないし〔17〕のいずれかにおいて、一端が前記枠部材内に挿入されると共に、他端が前記パネル支持体に接する金属部材を有することを特徴とするパネル設置構造。

【0030】

〔19〕 〔1〕ないし〔12〕のいずれかに記載のパネルを備えることを特徴とする車輛。

【0031】

〔20〕 〔13〕ないし〔18〕のいずれかに記載のパネル設置構造を備えることを特徴とする車輛。

【発明の効果】

【0032】

本発明のパネルは、枠部材に熱伝導性に優れた材料を用いているため、吸光蓄熱性のパネル本体が蓄熱した熱をこの熱伝導性の枠部材を経てパネル支持体側へ放熱させることができる。即ち、例えば、自動車のグレージングであれば、熱伝導性の枠部材を経てパネル支持体である車体フレームへパネル本体が蓄熱した熱を逃がすことにより、パネル本体の温度を下げ、パネル本体の輻射熱による車室内の温度上昇を防止することができる。

【0033】

このように、本発明のパネルによれば、IRを吸収して、IRの透過による温度上昇を防止すると共に、IR吸収で蓄熱された熱による温度上昇をも効果的に防止して、冷房に要するエネルギー量を下げることができるため、省エネルギー化に有利である。

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1a】本発明のパネルの実施の形態の一例を示すパネル端部の断面図である。

【図1b】本発明のパネルの実施の形態の別の例を示すパネル端部の断面図である。

【図1c】本発明のパネルの実施の形態の別の例を示すパネル端部の断面図である。

【図1d】本発明のパネルの実施の形態の別の例を示すパネル端部の断面図である。

【図1e】本発明のパネルの実施の形態の別の例を示すパネル端部の断面図である。

【図1f】本発明のパネルの実施の形態の別の例を示すパネル端部の断面図である。

【図2】本発明のパネル設置構造の実施の形態の一例を示す断面図である。

【図3】本発明のパネル設置構造の実施の形態の別の例を示す断面図である。

【図4】本発明のパネル設置構造の実施の形態の別の例を示す断面図である。

【図5】本発明のパネル設置構造の実施の形態の別の例を示す断面図である。

【図6】本発明のパネル設置構造の実施の形態の別の例を示す断面図である。

【図7】本発明のパネル設置構造の実施の形態の別の例を示す断面図である。

【図8】本発明のパネル設置構造の実施の形態の別の例を示す断面図である。

【図9】本発明のパネル設置構造の実施の形態の別の例を示す断面図である。

【図10】本発明のパネル設置構造の実施の形態の別の例を示す断面図である。

【図11】本発明のパネル設置構造の実施の形態の別の例を示す断面図である。

【図12】本発明のパネル設置構造の実施の形態の別の例を示す断面図である。

【図13】実施例で用いた試験装置を示す概略的な斜視図である。

【図14】図13のa-a線又はb-b線に沿う断面図である。

10

20

30

40

50

【図 1 5】図 1 3 の試験装置におけるパネルへの金属板取付部を示す拡大断面図である。

【図 1 6】従来の自動車のパノラマroof に用いられているグレーディング用パネルを示す図であり、(a) 図は背面図、(b) 図は (a) 図の B-B 線断面図、(c) 図は、このグレーディングの自動車 roof への取り付け構造を示す部分断面図である。

【図 1 7】各種のポリカーボネート樹脂組成物の可視光線透過率 T_{VIS} と全日射透過率 T_{SUN} との関係を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0035】

以下、図面を参照して本発明のパネル及びパネル設置構造の実施の形態について説明する。

10

【0036】

図 1 a ~ 図 1 f は、本発明のパネルの実施の形態を示すパネル端部の断面図であり、図 2 ~ 図 1 2 は本発明のパネル設置構造の実施の形態を示す断面図である。なお、図 2 ~ 図 1 2 において、図 1 6 (c) に示されるシール部材 2 6 に相当する部材は図示を省略してある。

【0037】

[パネル]

まず、図 1 a ~ 図 1 f を参照して本発明のパネルの実施の形態を説明するが、本発明のパネルは何ら図 1 a ~ 図 1 f に示すものに限定されるものではない。

【0038】

20

図 1 a のパネル 1 は、吸光蓄熱性のパネル本体 2 と、該パネル本体 2 の一方のパネル面（後面）の全周縁部に設けられた枠部材 3 とを有する。この枠部材 3 は、高熱伝導性材料よりなるため、パネル本体 2 に蓄熱された熱を枠部材 3 を介して放熱することができる。

【0039】

なお、この図 1 a では、パネル本体 2 の枠部材 3 形成面は平坦であり、溝は設けられていない。

【0040】

図 1 b のパネル 1 A にあっては、パネル本体 2 A の一方のパネル面の全周縁部の枠部材形成部に溝 4 が設けられ、枠部材 3 はこの溝 4 に嵌合するようにして設けられている。溝 4 の深さは枠部材 3 の厚さの 1 ~ 50 % 程度であることが好ましく、より好ましくは 10 ~ 50 %、更に好ましくは 10 ~ 40 % である。この嵌合深さが浅い場合は嵌合による伝熱効果の向上効果が低い場合があり、嵌合深さが深い場合、熱環境変化に伴うパネル本体と枠部材の寸法変化の差によって応力集中が発生したり、剛性の差による変形時の応力集中が発生し、破断や変形などの不具合を生じやすくなる。枠部材 3 はパネル本体 2 の後面から突出している。溝 4 の内面は、その全体が枠部材 3 に隙間なく接している。パネル 1 A のその他の構成はパネル 1 と同様である。

30

【0041】

図 1 c のパネル 1 B にあっては、枠部材 3 A の外側の側面及び内側の側面にそれぞれ凹条 5 が設けられ、これにより、枠部材 3 A の側面は表面積が増大した放熱フィン形状となっている。なお、この実施の形態では、凹条 5 は枠部材 3 A の厚み方向に複数条（図示では 3 条）設けられているが、1 条でもよい。凹条 5 は、パネル 1 B の周回方向に連続して延在していることが望ましいが、延在方向において途切れるように設けられてもよい。また、凹条の代りに複数の突起（凸部）が設けられていてもよい。なお、このパネル 1 B にあっては、パネル本体 2 の枠部材形成面の周縁部は図 1 a と同じ平坦であるが、図 1 b のパネル 1 A のように溝 4 が設けられてもよい。パネル 1 B のその他の構成はパネル 1 と同様である。

40

【0042】

図 1 d のパネル 1 B' にあっては、枠部材 3 の側面に金属などの高熱伝導性アタッチメント 6 が装着されている。このアタッチメント 6 の裏面には溝 5 に嵌合した脚片部 6 a が設けられている。この高熱伝導性アタッチメント 6 を装着したことにより、枠部材 3 A か

50

らの放熱が促進される。パネル 1 B' のその他の構成はパネル 1 B と同様である。

【0043】

図 1 e のパネル 1 C にあっては、パネル本体 2 B の一方のパネル面の全周縁部の枠部材形成部に凸部 2 b が設けられ、一方、枠部材 3 M には、この凸部 2 b に嵌合する凹部 3 b が設けられている。パネル 1 C のその他の構成はパネル 1 と同様である。図 1 f のパネル 1 C' にあっては、パネル本体 2 B' の一方のパネル面の全周縁部の枠部材形成部に凹部 2 b' が設けられ、一方、枠部材 3 M' には、この凹部 2 b' に嵌合する凸部 3 b' が設けられている。パネル 1 C' のその他の構成はパネル 1 と同様である。これらのパネル 1 C, 1 C' ではパネル本体 2 B, 2 B' と枠部材 3 M, 3 M' との当接面の凹凸構造により伝熱効率が向上する。これらのパネル 1 C, 1 C' のパネル本体 2 B, 2 B' と枠部材 3 M, 3 M' との当接面の凹凸部の嵌合深さについても、図 1 b のパネル本体 1 A の嵌合構造と同様な理由から、パネル 1 C のパネル本体 2 B の凸部 2 b の高さ及び枠部材 3 M の凹部 3 b の深さは、枠部材 3 M の厚さの 1 ~ 50 % であることが好ましく、より好ましくは 10 ~ 50 %、更に好ましくは 10 ~ 40 % である。同様に、パネル 1 C' のパネル本体 2 B' の凹部 2 b' の深さ及び枠部材 3 M' の凸部 3 b' の高さは、枠部材 3 M' の凸部 3 b' も含めた厚さの 1 ~ 50 % であることが好ましく、より好ましくは 10 ~ 50 %、更に好ましくは 10 ~ 40 % である。

10

【0044】

枠部材には更に他の部品を取り付けるための取付片が突設されていてもよい。また、後述の図 2, 3 のパネル設置構造に示すように、スナップフィットが突設されていてもよく、樹脂リベット構造としてもよい。さらに、ボルトや金属片嵌合のための凹部が設けられていてもよい。

20

【0045】

本発明のパネルにおいて、枠部材及びパネル本体の寸法や形状は、その用途に応じて適宜設計される。

【0046】

一般的にはパネル本体は、厚み（図 1 a の t_1 ）が 2 ~ 10 mm 程度であり、枠状部は、厚み（図 1 a の t_2 ）が 0.5 ~ 5 mm 程度である。 t_1 / t_2 は 0.75 ~ 5.0、特に 1.5 ~ 4.0 程度が好ましい。

【0047】

図 1 b のように、パネル本体 2 A に溝 4 が設けられ、枠部材 3 がこの溝 4 に嵌合するように設けられている場合、前述の如く、溝 4 の深さは枠部材 3 の厚さの 1 ~ 50 % 程度であることが好ましく、より好ましくは 10 ~ 50 %、更に好ましくは 10 ~ 40 % である。

30

【0048】

パネル本体は平板状であってもよく、図 1 6 に示すように枠部材形成面と反対側の面側（前面側）が凸となるように湾曲していてもよい。

【0049】

また、パネルは通常略長形状であるが、何ら略長形状に限定されない。

【0050】

例えば、パネルが略長形状である場合、その寸法には特に制限はなく、その用途に応じて適宜選択して決定されるが、通常、自動車の窓材用途として用いられる場合には、そのパネル本体の枠部材の内側の面積は $400\text{ cm}^2 \sim 2\text{ m}^2$ 程度、枠部材の幅は 30 ~ 200 mm 程度である。中でも、パネル本体の枠部材の内側の面積は $800\text{ cm}^2 \sim 1\text{ m}^2$ 、枠部材の幅は 30 ~ 150 mm であることが好ましい。

40

【0051】

パネル本体が略長形状であって、かつ前面側に凸となるように湾曲している場合、前面の最凸部の湾曲高さも、その用途に応じて適宜選択して決定すればよいが、通常、パネル本体の長辺長さ方向（長手方向）の R が 5000 R ~ 20000 R、特に 10000 R ~ 20000 R 程度、短辺長さ方向（短手方向）の R が 1000 R ~ 15000 R、特に

50

5000R～10000R程度となるような値であることが好ましい。

【0052】

なお、パネル本体の後面と枠部材との境界部（接合面）には凹凸部を形成し、凹凸状の嵌合構造でパネル本体と枠部材との結合強度を大きくしてもよい。また、枠部材には、他部品を取り付けるための取付片を突設してもよい。

【0053】

このような本発明のパネルは、常法に従って、射出成形によりパネル本体と枠部材とを一体成形することにより製造される。

【0054】

本発明に係る吸光蓄熱性のパネル本体及び熱伝導性の枠部材の成形材料については後述する。

【0055】

〔パネル設置構造〕

次に、図2～12を参照して本発明のパネル設置構造の実施の形態を説明するが、図2～12は本発明のパネル設置構造の実施の形態の一例を示すものであって、何ら図示のものに限定されるものではない。

【0056】

図2～12は、本発明のパネルを車体窓枠フレームなどの支持体に対して取り付けた構造を示すが、本発明のパネル設置構造は、何ら車体窓枠フレームへの設置構造に限定されるものではない。

【0057】

図2のパネル1Dは、パネル本体2と、該パネル本体2の一方のパネル面（後面）の全周縁部に設けられた枠部材3Bとを有する。この枠部材3Bのパネル本体2と反対側の面には、スナップフィット7が設けられており、支持体8に設けられた取付孔9に該スナップフィット7が係合することにより、パネル1Dが該支持体8に取り付けられている。スナップフィット7は、1対のL字形断面形状の突片であり、1対のスナップフィット7の突出方向先端に設けられた鉤部が互いに離反する方向を向いている。この鉤部が取付孔9の縁部に係合することにより、スナップフィット7を介してパネル1Dが支持体8に固定される。

なお、枠部材3Bはスナップフィット7と取付孔9との係合だけでなく、接着剤による接着によっても支持体8に連結されてもよい。接着剤を用いる場合は、熱伝導性を持つ枠部材3Bから支持体8への伝熱を阻害しないように、接着剤に熱伝導性を持たせる方が好ましい。また、接着剤の熱伝導性は枠部材よりも大きいことが好ましく、従って、枠部材よりも熱伝導率の大きい接着剤を選択して用いることが好ましい。

【0058】

図3では、パネル1Eの枠部材3Cが樹脂リベット10を介して支持体8に取り付けられている。この樹脂リベット10は、先端が拡大した略T字形断面形状のきのこ形のものである。樹脂リベット10は枠部材3Cに突起状のボス形状を設けておき、取付孔9より突出した部分を熱や超音波によって溶融させ、かしめることにより、略T字形断面を作ることが一般的である。図3において、その他の構成は図2と同様である。

【0059】

図4では、支持体8Aからパネル1Fに向って突起11が突設されている。この突起11はピン状であってもよく、板状であってもよい。板状の場合、パネル1Fの周方向に長く延在してもよい。パネル1Fは、パネル本体2と、該パネル本体2の一方のパネル面の全周縁部に設けられた枠部材3Dとを有している。この枠部材3Dに、突起11と係合する凹部12が設けられている。パネル1Fは突起11が凹部12に嵌合することによって支持体8Aに取り付けられているが、さらに接着剤が併用されてもよい。接着剤を用いる場合は、熱伝導性を持つ枠部材3Dから支持体8Aへの伝熱を阻害しないように、接着剤に熱伝導性を持たせる方が好ましい。また、接着剤の熱伝導性は枠部材よりも大きいことが好ましく、従って、枠部材よりも熱伝導率の大きい接着剤を選択して用いることが好ま

10

20

30

40

50

しい。

なお、この図 4 では、突起 1 1 が凹部 1 2 の内面に接しているので、枠部材 3 D と支持体 8 A との接触面積が大きく、枠部材 3 D から支持体 8 A への伝熱量が大きいものとなる。

【0060】

図 5 では、パネル 1 G が、支持体 8 にボルト 1 4 によって取り付けられている。パネル 1 G は、パネル本体 2 の一方のパネル面の全周縁部に枠部材 3 E を設けたものである。この枠部材 3 E にはボス部 1 3 が設けられ、このボス部 1 3 が支持体 8 の取付孔 9 に差し込まれている。ボス部 1 3 の突出高さは、支持体 8 の厚さと略同一か、若干それよりも小さいものとなっている。ボス部 1 3 には円形凹孔が設けられており、この円形凹孔に対し螺付きボルト 1 4 がねじ込まれることにより、パネル 1 G が支持体 8 に固定されている。なお、円形凹穴の内周面に雌ねじを設けてもよい。

10

【0061】

図 6 のパネル 1 H の枠部材 3 F にはインサートナット 1 5 が設けられている。このインサートナット 1 5 にボルト 1 4 をねじ込むことにより、パネル 1 H が支持体 8 に取り付けられている。図 6 のその他の構成は図 5 と同一である。

【0062】

図 5, 6 では、枠部材 3 E, 3 F がボルト 1 4 によってのみ支持体 8 に取り付けられてもよく、接着剤が併用されてもよい。接着剤が併用された一例を図 7 に示す。図 7 では、枠部材 3 F と支持体 8 との間に補助接着剤 1 6 が介在されている。図 7 のその他の構成は図 6 と同一である。

20

【0063】

図 8 では、パネル 1 I は、パネル本体 2 と、枠部材 3 G とを有しており、この枠部材 3 G が補助接着剤 1 6 を介して支持体 8 に接着されている。枠部材 3 G には金属片 1 7 がインサートされている。この金属片 1 7 は枠部材 3 G から側外方に突出しており、支持体 8 のリブ部 8 a に当接している。金属片 1 7 がリブ部 8 a に接しているため、枠部材 3 G から支持体 8 への伝熱量が多くなる。

【0064】

図 9 のパネル 1 J は、パネル本体 2 と、枠部材 3 I とを有している。この枠部材 3 I は、補助接着剤 1 6 によって支持体 8 に接着されている。この枠部材 3 I のパネル本体 2 と反対側の面から突出するように金属片 1 8 がインサートされている。この金属片 1 8 の先端が支持体 8 に当接しており、枠部材 3 I から支持体 8 への伝熱量が多いものとなっている。

30

【0065】

図 10 のパネル 1 K は、パネル本体 2 と、枠部材 3 J とを有している。枠部材 3 J は補助接着剤 1 6 によって支持体 8 に接着されている。この枠部材 3 J に L 字形断面形状の 1 対の金属片 1 9 がインサートされている。金属片 1 9 は、枠部材 3 J のパネル本体 2 の反対面に沿って延出している。枠部材 3 J の外周側の金属片 1 9 は、枠部材 3 J の外側に突出し、内周側の金属片 1 9 は枠部材 3 J の内側に突出している。金属片 1 9 には小孔 1 9 a が設けられており、支持体 8 から突設されたピン 2 0 が小孔 1 9 a に挿通されている。

40

【0066】

図 8 ～図 10 に例示されている構造の場合、枠部材から延在した金属部分が支持体と連通し、高い伝熱量が得られるため、補助接着剤 1 6 に導電性を持たせることは必ずしも必要ではないが、枠部材から支持体への伝熱を更に向上させる目的で、補助接着剤にも熱伝導性を持たせる方が好ましい。この場合、補助接着剤の熱伝導性は枠部材よりも大きいことが好ましく、従って、枠部材よりも熱伝導率の大きい補助接着剤を選択して用いることが好ましい。

【0067】

図 2 ～図 10 の枠部材 3 B ～ 3 J には、図 1 c の枠部材 3 A のような凹条は設けられていないが、枠部材 3 A と同様の凹条が設けられてもよい。図 1 1 はその一例を示すもので

50

あり、図 1 1 に示されるパネル 1 L の枠部材 3 K は、図 6 に示したパネル 1 H の枠部材 3 F の側面に凹条 5 を設けた構成となっている。図 1 1 のその他の構成は図 6 と同一である。図示は省略するが、この凹条 5 を利用して図 1 d のようにアタッチメント 6 を装着してもよい。

【0068】

また、図 2 ～ 1 1 では、パネル本体 2 の枠部材側のパネル面は平坦となっているが、図 1 b のように溝 4 を設けてもよい。図 1 2 はその一例を示すものである。図 1 2 のパネル 1 M は、図 3 に示したパネル 1 E において、パネル本体 2 の代りに溝 4 付きのパネル本体 2 A を用いて枠部材 3 L を組み合わせたものである。図 1 2 のその他の構成は図 3 と同一である。

10

【0069】

図 2 ～ 1 2 のいずれのパネル設置構造にあっても、熱伝導性の枠部材を介してパネル本体の熱が直接又は更に金属片や補助接着剤等を介して支持体側に放熱される。この支持体が例えば金属のような高熱伝導性材料で構成されている場合には、伝熱された熱は更に支持体全体に伝熱されることで効率的な放熱が行われる。

【0070】

[パネル本体の成形材料]

以下に、本発明に係るパネル本体の成形材料として好適な透光性・吸光蓄熱性樹脂組成物について説明する。

【0071】

20

本発明に係るパネル本体は、透光性と、光 (IR) を吸収して熱に変え、内部に蓄熱する吸光蓄熱性とを有するものである。その透光性と IR 吸収性の程度については、可視光線透過率 T_{VIS} と全日射透過率 T_{SUN} とで表すことができ、本発明に係るパネル本体は、好ましくは下記 (1) 及び (2) の特性を満足する材料で構成される。

(1) ISO-9050 によって測定された 5 mm 厚みの可視光線透過率 T_{VIS} (以下、単に「可視光線透過率 T_{VIS} 」と称す。) が 5 % 以上 98 % 以下

(2) 可視光線透過率 T_{VIS} と、ISO-13837 によって測定されたと 5 mm 厚みの全日射透過率 T_{SUN} (以下、単に「全日射透過率 T_{SUN} 」と称す。) から、下記式 (i) によって算出される換算全日射透過率 $T_{S/V}$ と、全日射透過率 T_{SUN} との差 ($T_{S/V} - T_{SUN}$) が 0 より大きい。なお、ここで、 T_{VIS} 、 T_{SUN} 及び $T_{S/V}$ は、いずれも「%」を単位とするものである。

30

$$T_{S/V} = (0.56 \times T_{VIS}) + 38.8 \quad \dots (i)$$

【0072】

本発明に係るパネル本体の成形材料の可視光線透過率 T_{VIS} が 5 % 未満では、十分な視認性を確保し得ない。可視光線透過率 T_{VIS} は高い程視認性に優れるが、通常、98 % 以下である。より好適な可視光線透過率 T_{VIS} は、要求される全日射透過率 T_{SUN} によっても異なるが、通常 5 ～ 98 %、特に 10 ～ 70 % であることが好ましい。

【0073】

上記 (i) 式は、次のようにして求められたものであり、IR 吸収性の程度の指標となる。

40

【0074】

{ (i) 式の決定方法 }

吸光蓄熱性を付与していない着色透光性樹脂組成物として、下記表 1 に示す配合処方 of ポリカーボネート樹脂組成物 No. 1 ～ 8 を調製し、各々のポリカーボネート樹脂組成物について、以下の射出成形機を用い、以下の成形条件で 150 mm × 100 mm × 厚さ 5 mm の試験片を製造した。

射出成形機：日本製鋼所社製「J220EVP」(型締め力 220 t)

成形条件：成形時樹脂温度：300 °C

金型温度：80 °C

充填時間：2.5 秒

50

保圧：射出時のピーク圧力の 50 % を 15 秒

冷却時間：20 秒

なお、ポリカーボネート樹脂組成物ペレットには、射出成形前に 120℃ で 5 時間の熱風乾燥処理を実施して使用した。この成形体について ISO-9050 に従って可視光線透過率 T_{VIS} と全日射透過率 T_{SUN} を測定した。結果を表 1 に示す。

【0075】

なお、表 1 に記載される配合処方で用いた樹脂組成物原料の仕様は以下の通りである。

【0076】

ポリカーボネート樹脂 1：三菱エンジニアリングプラスチックス社製、商品名「ユーピロン（登録商標）E-2000FN」（粘度平均分子量 28,000）

10

ポリカーボネート樹脂 2：三菱エンジニアリングプラスチックス社製、商品名「ユーピロン（登録商標）S-3000FN」（粘度平均分子量 21,500）

熱安定剤 1：旭電化工業（株）製、商品名「アデカスタブ AS2112」（トリス（2,4-ジ-tert-ブチルフェニル）ホスファイト）

熱安定剤 2：チバ・スペシャリティ・ケミカルズ製、商品名「イルガノックス 1010」ペンタエリスリトールテトラキス〔3-（3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル）プロピオネート〕

離型剤：コグニスジャパン社製、商品名「VPG861」（ペンタエリスリトールテトラステアレート）

紫外線吸収剤：シプロ化成（株）製、商品名「シーソーブ 709」（2-（2'-ヒドロキシ-5'-tert-オクチルフェニル）-2H-ベンゾトリアゾール）

20

赤染料 1：有本化学工業社製、商品名「Plast Red 8370」（ペリノン系）

赤染料 2：日本化薬社製、商品名「Kayaset Red A-2G」（ペリノン系）

青染料 1：有本化学工業社製、商品名「Plast Blue 8580」（アンスラキノン系）

青染料 2：ランクセス社製、商品名「Macrolex Blue RR」（アンスラキノン系）

緑染料：住化ケムテックス社製、商品名「Sumiplast Green G」（アンスラキノン系）

30

黄染料：紀和化学工業社製、商品名「KP Plast Yellow MK」（アンスラキノン系）

カーボンブラック：キャボット社製、商品名「モナーク 800」

【0077】

表 1 中、ポリカーボネート樹脂 1、ポリカーボネート樹脂 2、熱安定剤 1、熱安定剤 2、離型剤及び紫外線吸収剤の数値の単位は「質量 %」であり、これらの合計で 100 質量 % となる。

それ以外の染料とカーボンブラックの数値の単位は「質量部」であり、上記のポリカーボネート樹脂 1、ポリカーボネート樹脂 2、熱安定剤 1、熱安定剤 2、離型剤及び紫外線吸収剤の合計 100 質量部に対する配合質量部を示す。

40

【0078】

【表 1】

No.			1	2	3	4	5	6	7	8
ポリカーボネート樹脂組成物配合	質量%	ポリカーボネート樹脂 1	54.81	54.81	54.81	54.81	54.81	54.81		
		ポリカーボネート樹脂 2	44.94	44.94	44.94	44.94	44.94	44.94	99.75	99.75
		熱安定剤 1	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
		熱安定剤 2	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
		離型剤	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
		紫外線吸収剤	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	質量部	赤染料 1	0.0010	0.0014	0.0015	0.0015	0.0017	0.0019		
		赤染料 2							0.0013	
		青染料 1	0.0017	0.0024	0.0025	0.0026	0.0029	0.0032		
		青染料 2							0.0020	
		緑染料								0.0008
		黄染料								0.0004
		カーボンブラック	0.0012	0.0016	0.0017	0.0018	0.0020	0.0022	0.0009	0.0003
全日射透過率 T_{SUN} (%)			54.8	49.6	47.9	47.1	45.0	43.5	74.2	56.1
可視光線透過率 T_{VIS} (%)			25.2	16.8	14.2	13.0	10.2	8.4	63.2	24.4

【0079】

表 1 の可視光線透過率 T_{VIS} と全日射透過率 T_{SUN} の測定結果を、グラフ化したものを図 17 に示す。

図 17 の No. 1 ～ 8 のプロットのうち、 T_{SUN} が低い 2 つのプロットを選択し、それらを結んだ線分から、

$$T_{SUN} = (0.56 \times T_{VIS}) + 38.8$$

の関係式が計算により求められる。

【0080】

以上より、ポリカーボネート樹脂組成物 No. 1 ～ 8 は、IR 吸収性（吸光蓄熱性）を付与していない一般的なグレーディングに用いられる着色透光性ポリカーボネート樹脂組成物であるので、この $T_{SUN} = (0.56 \times T_{VIS}) + 38.8$ で算出される T_{SUN} の値を換算全日射透過率 $T_{S/V}$ とし、その $T_{S/V}$ よりも、測定された全日射透過率 T_{SUN} が小さいものであれば、IR 吸収性を有するものであるといえる。本発明において、透光性・吸光蓄熱性樹脂組成物の IR 吸収性として、前記式 (i) によって算出される換算全日射透過率 $T_{S/V}$ と、測定された全日射透過率 T_{SUN} との差 ($T_{S/V} - T_{SUN}$) が 0 % よりも大きいものを IR 吸収性で吸光蓄熱性を有する材料であると定義する。

【0081】

(i) 式で算出される換算全日射透過率 $T_{S/V}$ と全日射透過率 T_{SUN} との差 ($T_{S/V} - T_{SUN}$) は、大きい程、IR 吸収性に優れるものとなるが、通常、可視光線透過率を等価に保った場合の樹脂組成物の配合設計の限度として、この差 ($T_{S/V} - T_{SUN}$) は 25 % 以下であり、好ましくは 0.5 ～ 25 % である。

【0082】

{透光性・吸光蓄熱性樹脂組成物}

本発明のパネルのパネル本体を構成する透光性・吸光蓄熱性ポリカーボネート樹脂組成物としては、特に制限はないが、例えば、含水率 500 質量 ppm 以上である芳香族ポリカーボネート樹脂 100 質量部に対し、La、Ce、Pr、Nd、Tb、Dy、Ho、Y、Sm、Eu、Er、Tm、Yb、Lu、Sr 及び Ca からなる群より選択された少なく

とも1種の金属ホウ化物微粒子0.0001~0.5質量部を添加してなるポリカーボネート樹脂組成物（特開2007-211213号公報）が挙げられる。

【0083】

以下に、この透光性・吸光蓄熱性ポリカーボネート樹脂組成物（以下「本発明の透光性・吸光蓄熱性ポリカーボネート樹脂組成物」と称す場合がある。）について説明する。

【0084】

（1）芳香族ポリカーボネート樹脂

本発明の透光性・吸光蓄熱性ポリカーボネート樹脂組成物において、芳香族ポリカーボネート樹脂としては、特に制限されないが、好ましいものとしては、2,2-ビス（4-ヒドロキシフェニル）プロパン（「ビスフェノールA」とも言い、以下、「BPA」と略記することもある。）から誘導されるポリカーボネート又はBPAと他の芳香族ジヒドロキシ化合物とから誘導されるポリカーボネート共重合体（BPAポリカーボネート樹脂）が挙げられる。また、難燃性等を付与する目的で、シロキサン構造を有するポリマー又はオリゴマーを共重合させることができる。芳香族ポリカーボネート樹脂は、原料の異なる2種以上の重合体及び／又は共重合体の混合物であってもよく、分岐構造を0.5モル%まで有していてもよい。芳香族ポリカーボネート樹脂の末端OH基含有量は、質量基準で通常30~2,000ppm、好ましくは100~1,500ppm、さらに好ましくは200~1,000ppmであり、封止末端としてはp-tert-ブチルフェノール、フェノール、クミルフェノール、p-長鎖アルキル置換フェノール等で封止したものを使用することができる。芳香族ポリカーボネート樹脂中の残存モノマー量としては、芳香族ジヒドロキシ化合物が質量基準で150ppm以下、好ましくは100ppm以下であり、さらに好ましくは50ppm以下である。エステル交換法により合成された場合には、さらに炭酸ジエステル残存量が質量基準で300ppm以下、好ましくは200ppm以下、さらに好ましくは150ppm以下である。

【0085】

芳香族ポリカーボネート樹脂の分子量は特に制限は無いが、溶媒としてメチレンクロライドを用い、20℃の温度で測定した溶液粘度より換算した粘度平均分子量で、10,000~50,000の範囲のものであり、好ましくは11,000~40,000のものであり、特に好ましくは14,000~30,000の範囲のものが好ましい。粘度平均分子量が10,000未満では機械的強度が不足する場合があります、50,000を超えると成形性に難を生じやすく傾向にある。

【0086】

通常、常温大気中での芳香族ポリカーボネート樹脂の含水率は、樹脂中の水分量として質量基準で1,500~2,000ppm程度であるが、大気中の湿度により変化するので、実際の芳香族ポリカーボネート樹脂の含水率は、地域差や季節の影響を含む周囲温湿度環境の影響により決まる。例えば、BPAポリカーボネート樹脂では、常温下で相対湿度50%の時は約1,500質量ppmであるが、相対湿度が30%を下回る条件下では約500質量ppm程度まで含水率が低下する。

【0087】

一般に、BPAポリカーボネート樹脂の成形時には、加水分解による分子量低下を抑制するため、含水率を200質量ppm以下まで低下させる必要があるので、120℃で4時間以上の乾燥を行うが、芳香族ポリカーボネート樹脂と金属ホウ化物微粒子を押出機等で熔融混練する際には、含水率500質量ppm以上の芳香族ポリカーボネート樹脂を用いることが、金属ホウ化物微粒子の分散性を向上させ、ヘイズを低減するために効果的である。

相対湿度が30%以下の乾燥条件下で保管された芳香族ポリカーボネート樹脂を使用する場合は、本発明の効果をを得るために、芳香族ポリカーボネート樹脂の含水率を500質量ppm以上、好ましくは1,000質量ppm以上、より好ましくは1,500質量ppm以上に調湿する必要がある。

【0088】

芳香族ポリカーボネート樹脂の含水率を500質量ppm以上とするためには、常温で50%以上の相対湿度を保った環境下で保管すればよく、水への浸漬や水蒸気処理等で調湿することもできるが、必要以上の長時間における高温での水との接触は、芳香族ポリカーボネート樹脂の加水分解による分子量低下の原因となるため好ましくない。通常、200時間を超える浸漬では、芳香族ポリカーボネート樹脂の含水率は飽和状態に達しているため、水への浸漬や水蒸気処理等を行う場合の処理時間は200時間以下が好ましい。

【0089】

(2) 金属ホウ化物微粒子

本発明の透光性・吸光蓄熱性ポリカーボネート樹脂組成物で用いられる金属ホウ化物は、La、Ce、Pr、Nd、Tb、Dy、Ho、Y、Sm、Eu、Er、Tm、Yb、Lu、Sr及びCaからなる群より選択された少なくとも1種の金属のホウ化物で、微粒子状のものであることが必要である。金属ホウ化物微粒子は、表面が酸化されていないものが好ましいが、多少酸化されていても熱線遮蔽効果の有効性には変わりなく用いることができる。これらの金属ホウ化物微粒子は、灰黒色、茶黒色、緑黒色等有色の粉末であるが、粒径を可視光波長に比べて十分小さくして樹脂成形体中に分散させた状態とすれば、得られる熱線遮蔽能を備えた樹脂成形体に可視光透過性が生じ、かつ、赤外光遮蔽能は十分強く保持できる。また、金属ホウ化物微粒子の粒径は、1000nm以下、好ましくは200nm以下である。粒子径が1000nmよりも大きい微粒子若しくは微粒子が凝集した粗大粒子の存在する樹脂成形体は、ヘイズが高くなり透明性が低下するため好ましくない。

本発明の透光性・吸光蓄熱性ポリカーボネート樹脂組成物において、金属ホウ化物微粒子は、その表面をシラン化合物、チタン化合物、ジルコニア化合物等によって被覆処理されているものを使用することができ、これらの化合物で微粒子表面を被覆処理することで金属ホウ化物微粒子の耐水性を向上させることが可能となる。

【0090】

また、本発明の透光性・吸光蓄熱性ポリカーボネート樹脂組成物において、金属ホウ化物微粒子は、均一な分散性と作業性を向上させるために、高分子系分散剤中に分散させることが好ましい。このような高分子系分散剤は、透明性が高く可視光領域の光線透過率が高いものが使用できる。具体的な高分子系分散剤としては、ポリアクリレート系分散剤、ポリウレタン系分散剤、ポリエーテル系分散剤、ポリエステル系分散剤、ポリエステルウレタン系分散剤等が挙げられ、好ましくはポリアクリレート系分散剤、ポリエーテル系分散剤、ポリエステル系分散剤である。高分子系分散剤の金属ホウ化物微粒子に対する配合割合は、金属ホウ化物微粒子1質量部に対して、通常0.3質量部以上50質量部未満であり、好ましくは1質量部以上15質量部未満である。

【0091】

金属ホウ化物微粒子を高分子系分散剤中に分散させる方法は、例えば、ホウ化物微粒子、有機溶剤及び高分子系分散剤を適量混合し、直径0.3mmのジルコニアビーズを用いて5時間ビーズミル混合し、金属ホウ化物微粒子分散液（ホウ化物微粒子濃度：6.5質量%）を調製する。さらに、上記分散液に高分子系分散剤を適量添加し、攪拌しながら60℃減圧下で有機溶剤を除去して、金属ホウ化物微粒子分散体を得ることができる。

【0092】

芳香族ポリカーボネート樹脂と金属ホウ化物微粒子との配合割合は、芳香族ポリカーボネート樹脂100質量部に対し、通常金属ホウ化物微粒子0.0001～0.5質量部であり、より好ましくは0.0005～0.1質量部、さらに好ましくは0.001～0.05質量部である。金属ホウ化物微粒子の配合割合が0.0001質量部未満では熱線遮蔽効果が小さく、0.5質量部を超えるとヘイズが高くなって透明性が低下し、コスト的にも不利になるので好ましくない。

【0093】

(3) その他の添加剤

本発明の透光性・吸光蓄熱性ポリカーボネート樹脂組成物においては、上記芳香族ポリ

カーボネート樹脂及び金属ホウ化物微粒子以外に、耐候性改良剤、熱安定剤、酸化防止剤、離型剤、染料を配合することが、成形時、又は窓若しくは窓部品として使用する上で、色相安定性が向上するので好ましい。

【0094】

(3-1) 耐候性改良剤

耐候性改良剤としては酸化チタン、酸化セリウム、酸化亜鉛等の無機紫外線吸収剤の他、ベンゾトリアゾール化合物、ベンゾフェノン化合物、トリアジン化合物等の有機紫外線吸収剤が挙げられる。本発明では、これらのうち有機紫外線吸収剤が好ましく、特にベンゾトリアゾール化合物、2-(4,6-ジフェニル-1,3,5-トリアジン-2-イル)-5-[(ヘキシル)オキシ]-フェノール、2-[4,6-ビス(2,4-ジメチルフェニル)-1,3,5-トリアジン-2-イル]-5-(オクチロキシ)フェノール、2,2'-(1,4-フェニレン)ビス[4H-3,1-ベンゾキサジン-4-オン]、[(4-メトキシフェニル)-メチレン]-プロパンジオイックアシッド-ジメチルエステルから選ばれた少なくとも1種であることが好ましい。

【0095】

ベンゾトリアゾール化合物としては、2-(2'-ヒドロキシ-5'-メチルフェニル)ベンゾトリアゾール、2-(2'-ヒドロキシ-3',5'-ジ-tert-ブチルフェニル)ベンゾトリアゾール、2-(2'-ヒドロキシ-3',5'-ジ-tert-ブチルフェニル)-5-クロロベンゾトリアゾール、2-(2'-ヒドロキシ-3'-tert-ブチル-5'-メチルフェニル)-5-クロロベンゾトリアゾール、2-(2'-ヒドロキシ-5'-tert-オクチルフェニル)-2H-ベンゾトリアゾール、2-(2'-ヒドロキシ-5'-tert-ブチルフェニル)ベンゾトリアゾール、2-(2'-ヒドロキシ-5'-メタアクリロキシフェニル)-2H-ベンゾトリアゾール、2-(2'-ヒドロキシ-3',5'-ジ-tert-アミルフェニル)ベンゾトリアゾール、2-[2'-ヒドロキシ-3',5'-ビス(α,α-ジメチルベンジル)フェニル]-2H-ベンゾトリアゾール、2-[2'-ヒドロキシ-3'-(3'',4'',5'',6''-テトラヒドロフタルイミドメチル)-5'-メチルフェニル]ベンゾトリアゾール、2,2'-メチレンビス[4-(1,1,3,3-テトラメチルブチル)-6-(2H-ベンゾトリアゾール-2-イル)フェノール]、メチル-3-[3-tert-ブチル-5-(2H-ベンゾトリアゾール-2-イル)-4-ヒドロキシフェニル]プロピオネートとポリエチレングリコールとの縮合物等を挙げることができる。

【0096】

これらの中で、好ましいものは、2-(2'-ヒドロキシ-5'-tert-オクチルフェニル)-2H-ベンゾトリアゾール、2-[2'-ヒドロキシ-3',5'-ビス(α,α-ジメチルベンジル)フェニル]-2H-ベンゾトリアゾール、2,2'-メチレンビス[4-(1,1,3,3-テトラメチルブチル)-6-(2H-ベンゾトリアゾール-2-イル)フェノール]、メチル-3-[3-tert-ブチル-5-(2H-ベンゾトリアゾール-2-イル)-4-ヒドロキシフェニル]プロピオネートとポリエチレングリコールとの縮合物である。

【0097】

上記有機紫外線吸収剤等の耐候性改良剤の配合割合は、芳香族ポリカーボネート樹脂100質量部に対して通常0.01~5質量部である。この配合割合が5質量部を超えるとモールドデボジット等の問題が発生する場合があります。0.01質量部未満では耐候性の改良効果が不十分となる傾向にある。耐候性改良剤は1種でも使用可能であるが、複数種併せて使用することもできる。

【0098】

(3-2) 熱安定剤

熱安定剤としては、分子中の少なくとも1つのエステルが、フェノール及び／又は炭素数1~25のアルキル基を少なくとも1つ有するフェノールでエステル化された亜リン酸エステル化合物、亜リン酸及びテトラキス(2,4-ジ-tert-ブチルフェニル)-

10

20

30

40

50

4, 4'-ビフェニレン-ジ-ホスホナイトから選ばれた少なくとも1種が挙げられる。

【0099】

亜リン酸エステル化合物の具体例としては、トリオクチルホスファイト、トリデシルホスファイト、トリラウリルホスファイト、トリステアリルホスファイト、トリイソオクチルホスファイト、トリス（ノニルフェニル）ホスファイト、トリス（2, 4-ジノリルフェニル）ホスファイト、トリス（2, 4-ジ-tert-ブチルフェニル）ホスファイト、トリフェニルホスファイト、トリス（オクチルフェニル）ホスファイト、ジフェニルイソオクチルホスファイト、ジフェニルイソデシルホスファイト、オクチルジフェニルホスファイト、ジラウリルフェニルホスファイト、ジイソデシルフェニルホスファイト、ビス（ノニルフェニル）フェニルホスファイト、ジイソオクチルフェニルホスファイト、ジイソデシルペンタエリスリトールジホスファイト、ジラウリルペンタエリスリトールジホスファイト、ジステアリルペンタエリスリトールジホスファイト、（フェニル）（1, 3-プロパンジオール）ホスファイト、（4-メチルフェニル）（1, 3-プロパンジオール）ホスファイト、（2, 6-ジメチルフェニル）（1, 3-プロパンジオール）ホスファイト、（4-tert-ブチルフェニル）（1, 3-プロパンジオール）ホスファイト、（2, 4-ジ-tert-ブチルフェニル）（1, 3-プロパンジオール）ホスファイト、（2, 6-ジ-tert-ブチルフェニル）（1, 3-プロパンジオール）ホスファイト、（2, 6-ジ-tert-ブチル-4-メチルフェニル）（1, 3-プロパンジオール）ホスファイト、（フェニル）（1, 2-エタンジオール）ホスファイト、（4-メチルフェニル）（1, 2-エタンジオール）ホスファイト、（2, 6-ジメチルフェニル）（1, 2-エタンジオール）ホスファイト、（4-tert-ブチルフェニル）（1, 2-エタンジオール）ホスファイト、（2, 4-ジ-tert-ブチルフェニル）（1, 2-エタンジオール）ホスファイト、（2, 6-ジ-tert-ブチルフェニル）（1, 2-エタンジオール）ホスファイト、（2, 6-ジ-tert-ブチル-4-メチルフェニル）（1, 2-エタンジオール）ホスファイト、（2, 6-ジ-tert-ブチル-4-メチルフェニル）（1, 4-ブタンジオール）ホスファイト、ジフェニルペンタエリスリトールジホスファイト、ビス（2-メチルフェニル）ペンタエリスリトールジホスファイト、ビス（3-メチルフェニル）ペンタエリスリトールジホスファイト、ビス（4-メチルフェニル）ペンタエリスリトールジホスファイト、ビス（2, 4-ジメチルフェニル）ペンタエリスリトールジホスファイト、ビス（2, 6-ジメチルフェニル）ペンタエリスリトールジホスファイト、ビス（2, 3, 6-トリメチルフェニル）ペンタエリスリトールジホスファイト、ビス（2-tert-ブチルフェニル）ペンタエリスリトールジホスファイト、ビス（3-tert-ブチルフェニル）ペンタエリスリトールジホスファイト、ビス（4-tert-ブチルフェニル）ペンタエリスリトールジホスファイト、ビス（2, 4-ジ-tert-ブチルフェニル）ペンタエリスリトールジホスファイト、ビス（2, 6-ジ-tert-ブチルフェニル）ペンタエリスリトールジホスファイト、ビス（2, 6-ジ-tert-ブチル-4-メチルフェニル）ペンタエリスリトールジホスファイト、ビス（2, 6-ジ-tert-ブチル-4-エチルフェニル）ペンタエリスリトールジホスファイト、ビス（ノニルフェニル）ペンタエリスリトールジホスファイト、ビス（ビフェニル）ペンタエリスリトールジホスファイト、ジナフチルペンタエリスリトールジホスファイト等が挙げられる。

【0100】

本発明では、ホスフィン化合物もまた熱安定剤として使用できる。ホスフィン化合物は特に限定されるものではなく、ホスフィンの全ての有機誘導体及びその塩を含むものであり、各種ホスフィン化合物、ホスフィンオキサイド、ハロゲンイオン等とのホスホニウム塩、ジホスフィン等が挙げられる。特に、脂肪族又は芳香族ホスフィン化合物を好適に使用できる。1級、2級及び3級のいずれのホスフィン化合物も使用できるが、特に3級ホスフィン化合物が好ましく、より好ましくは3級芳香族ホスフィン化合物が挙げられる。

【0101】

3級ホスフィン化合物は、一般式 R_3P （式中、Rは置換基を有していてもよい脂肪族

又は芳香族炭化水素基で、互いに異なってもよい。)で表される。Rとしてはフェニル基が好ましい。Rの置換基としては、メチル基、エチル基、n-プロピル基、イソプロピル基、n-ブチル基、イソブチル基、tert-ブチル基、n-アミル基、イソアミル基、n-ヘキシル基、イソヘキシル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基などのアルキル基、メトキシ基、エトキシ基などのアルコキシ基などが挙げられる。

【0102】

3級芳香族ホスフィン化合物の具体例としては、トリフェニルホスフィン、トリ-m-トリルホスフィン、トリ-o-トリルホスフィン、トリ-p-トリルホスフィン、トリ-s-p-メトキシフェニルホスフィン等が挙げられ、より具体的にはトリフェニルホスフィンの使用が好ましいが、他のホスフィン化合物を併用してもよい。

10

【0103】

さらには、ホスフェート化合物やホスホネート化合物を熱安定剤として使用することもできる。具体的には、トリメチルホスフェート、トリエチルホスフェート、トリブチルホスフェート、トリフェニルホスフェート、ジオクチルホスフェート、ジ(2-エチルヘキシル)ホスフェート、ジイソオクチルホスフェート、ジノニルホスフェート、ジイソノニルホスフェート、ジデシルホスフェート、ジイソデシルホスフェート、ジラウリルホスフェート、ジトリデシルホスフェート、ジメチルフェニルホスフェート、1,3-フェニレンビス(ジキシレニル)ホスフェートなどが挙げられる。

【0104】

熱安定剤の配合割合は、芳香族ポリカーボネート樹脂100質量部に対して通常0.001~1質量部であり、好ましくは0.4質量部以下である。熱安定剤の配合割合が1質量部を超えると耐加水分解性が悪化する等の問題が発生する場合がある。

20

【0105】

(3-3) 酸化防止剤

酸化防止剤としては、ヒンダードフェノール系酸化防止剤が好ましい。

【0106】

具体例としては、ペンタエリスリトールテトラキス[3-(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオネート]、オクタデシル-3-(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオネート、チオジエチレンビス[3-(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオネート]、N, N'-ヘキサ-1,6-ジイルビス[3-(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオナミド]、2,4-ジメチル-6-(1-メチルペンタデシル)フェノール、ジエチル[[3,5-ビス(1,1-ジメチルエチル)-4-ヒドロキシフェニル]メチル]ホスフォエート、3,3',3'',5,5',5''-ヘキサ-tert-ブチル-a,a',a''-(メシチレン-2,4,6-トリイル)トリ-p-クレゾール、4,6-ビス(オクチルチオメチル)-o-クレゾール、エチレンビス(オキシエチレン)ビス[3-(5-tert-ブチル-4-ヒドロキシ-m-トリル)プロピオネート]、ヘキサメチレンビス[3-(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオネート]、1,3,5-トリス(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンジル)-1,3,5-トリアジン-2,4,6-(1H,3H,5H)-トリオン、2,6-ジ-tert-ブチル-4-(4,6-ビス(オクチルチオ)-1,3,5-トリアジン-2-イルアミノ)フェノール等が挙げられる。上記のうちで、特にペンタエリスリトールテトラキス[3-(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオネート]、オクタデシル-3-(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオネートが好ましい。これら2つのフェノール系酸化防止剤は、チバ・スペシャリティ・ケミカルズ社よりイルガノックス1010及びイルガノックス1076の名称で市販されている。

30

40

【0107】

酸化防止剤の配合割合は、芳香族ポリカーボネート樹脂100質量部に対して、好ましくは0.01~1質量部である。酸化防止剤の配合割合が0.01質量部未満であると、

50

抗酸化剤としての効果が不十分となる傾向にあり、1質量部を超えても抗酸化剤として更なる効果は得られない場合が多い。

【0108】

(3-4) 離型剤

離型剤としては、脂肪族カルボン酸、脂肪族カルボン酸とアルコールとのエステル、数平均分子量200～15,000の脂肪族炭化水素化合物及びポリシロキサン系シリコンオイルから選ばれる少なくとも1種の化合物が挙げられる。

【0109】

脂肪族カルボン酸としては、飽和又は不飽和の脂肪族1価、2価若しくは3価カルボン酸を挙げることができる。ここで脂肪族カルボン酸とは、脂環式のカルボン酸も包含する。このうち好ましい脂肪族カルボン酸は、炭素数6～36の1価又は2価カルボン酸であり、炭素数6～36の脂肪族飽和1価カルボン酸がさらに好ましい。このような脂肪族カルボン酸の具体例としては、パルミチン酸、ステアリン酸、カプロン酸、カプリン酸、ラウリン酸、アラキン酸、ベヘン酸、リグノセリン酸、セロチン酸、メリシン酸、テトラリアコンタン酸、モンタン酸、アジピン酸、アゼライン酸等を挙げることができる。

【0110】

脂肪族カルボン酸とアルコールとのエステルにおける脂肪族カルボン酸としては、前記脂肪族カルボン酸と同じものが使用できる。この脂肪族カルボン酸と反応してエステルを形成するアルコールとしては、飽和又は不飽和の1価アルコール、飽和又は不飽和の多価アルコール等を挙げることができる。これらのアルコールは、フッ素原子、アリール基等の置換基を有していてもよい。これらのアルコールのうち、炭素数30以下の1価又は多価の飽和アルコールが好ましく、さらに炭素数30以下の脂肪族飽和1価アルコール、又は多価アルコールが好ましい。ここで脂肪族とは、脂環式化合物も含有する。これらのアルコールの具体例としては、オクタノール、デカノール、ドデカノール、ステアリルアルコール、ベヘニルアルコール、エチレングリコール、ジエチレングリコール、グリセリン、ペンタエリスリトール、2,2-ジヒドロキシペルフルオロプロパノール、ネオペンチレングリコール、ジトリメチロールプロパン、ジペンタエリスリトール等を挙げることができる。これらの脂肪族カルボン酸とアルコールとのエステル化合物は、不純物として脂肪族カルボン酸及び／又はアルコールを含有していてもよく、複数の化合物の混合物であってもよい。

【0111】

脂肪族カルボン酸とアルコールとのエステルの具体例としては、蜜ロウ（ミリシルパルミテートを主成分とする混合物）、ステアリン酸ステアリル、ベヘン酸ベヘニル、ベヘン酸ステアリル、グリセリンモノパルミテート、グリセリンモノステアレート、グリセリンジステアレート、グリセリントリスステアレート、ペンタエリスリトールモノパルミテート、ペンタエリスリトールモノステアレート、ペンタエリスリトールジステアレート、ペンタエリスリトールトリステアレート、ペンタエリスリトールテトラステアレートを挙げることができる。

【0112】

数平均分子量200～15,000の脂肪族炭化水素としては、流動パラフィン、パラフィンワックス、マイクロワックス、ポリエチレンワックス、フィッシュアトロプシュワックス又は炭素数3～12の α -オレフィンオリゴマー等を挙げることができる。ここで脂肪族炭化水素としては、脂環式炭化水素も含まれる。また、これらの炭化水素化合物は部分酸化されていてもよい。これらの中で好ましいものは、パラフィンワックス、ポリエチレンワックス、ポリエチレンワックスの部分酸化物であり、パラフィンワックス、ポリエチレンワックスがさらに好ましい。これら脂肪族炭化水素の数平均分子量は200～15,000であるが、好ましくは200～5,000である。これらの脂肪族炭化水素は単一物質であっても、構成成分や分子量が様々なものの混合物であっても、主成分が上記範囲内であればよい。

【0113】

また、ポリシロキサン系シリコンオイルとしては、例えば、ジメチルシリコンオイル、フェニルメチルシリコンオイル、ジフェニルシリコンオイル、フッ素化アルキルシリコン等が挙げられる。これらは、単独で使用しても二種以上を混合して使用してもよい。

【0114】

離型剤の配合割合は、芳香族ポリカーボネート樹脂100質量部に対し通常0.01～1質量部である。離型剤の配合割合が1質量部を超えると耐加水分解性の低下、射出成形時の金型汚染等の問題が発生する場合がある。離型剤は1種でも使用可能であるが、複数併用して使用することもできる。

【0115】

(3-5) 染顔料

染顔料としては、無機顔料、有機顔料、有機染料等が挙げられる。

【0116】

無機顔料としては、例えばカーボンブラック、カドミウムレッド、カドミウムイエロー等の硫化物系顔料、群青等の珪酸塩系顔料、酸化チタン、亜鉛華、弁柄、酸化クロム、鉄黒、チタンイエロー、亜鉛-鉄系ブラウン、チタンコバルト系グリーン、コバルトグリーン、コバルトブルー、銅-クロム系ブラック、銅-鉄系ブラック等の酸化物系顔料、黄鉛、モリブデートオレンジ等のクロム酸系顔料、紺青等のフェロシアン系等が挙げられる。

【0117】

有機顔料及び有機染料としては、銅フタロシアニンブルー、銅フタロシアニングリーン等のフタロシアニン系染顔料、ニッケルアゾイエロー等のアゾ系、チオインジゴ系、ペリノン系、ペリレン系、キナクリドン系、ジオキサジン系、イソインドリノン系、キノフタロン系等の縮合多環染顔料、アンスラキノ系、複素環系、メチル系の染顔料等が挙げられる。

【0118】

中でも熱安定性の点から酸化チタン、カーボンブラック、シアニン系、キノリン系、アンスラキノ系、フタロシアニン系、ペリノン系化合物等が好ましく、カーボンブラック、アンスラキノ系化合物、フタロシアニン系、ペリノン系化合物がさらに好ましい。

【0119】

それらの具体例としては、MACROLEX Blue RR、MACROLEX Violet 3R、MACROLEX Violet B、Macrolex Red 5B（バイエル社製）、Sumiplast Violet RR、Sumiplast Violet B、Sumiplast Blue OR（住友化学工業（株）製）、Sumiplast Green G（住化ケムテックス社製）、Diaresin Violet D、Diaresin Blue G、Diaresin Blue N、D-RED-HS（三菱化学（株）製）、Plast Red 8370、Plast Blue 8580（有本化学工業社製）、Kayaset Red A-2G（日本化薬社製）、KP Plast Yellow MK（紀和化学工業社製）等が挙げられる。

【0120】

染顔料の配合割合は、芳香族ポリカーボネート樹脂100質量部に対し通常1質量部以下であり、好ましくは0.3質量部以下、さらに好ましくは0.1質量部以下である。染顔料は1種でも使用可能であるが、複数種併用することもできる。

【0121】

本発明において、染顔料の配合は、本来、透過光による視認性を調整する目的で行われる。すなわち、金属ホウ化物微粒子の配合量が増加すると、成形体の色相が変化し視認性を低下させる（具体的には、L値を低下させ、a値及びb値の絶対値を増大させる）傾向があるので、配合する染顔料の種類及び／又は配合率を選定して適正な色相にすることにより、透過光による視認性が改善される。もちろん、本発明のパネルの用途によっては、例えば、サンルーフ等では、熱線遮蔽性を損なわない範囲で、カーボンブラック等の黒色

10

20

30

40

50

顔料を配合して、意図的にL値を低下させることもできる。

【0122】

(3-6) 赤外線吸収剤

本発明の透光性・吸光蓄熱性樹脂組成物には、熱線遮蔽性能をさらに改善する目的で、必要に応じて、さらにアンチモンドープ酸化錫微粒子、In、Ga、Al及びSbよりなる群から選ばれた少なくとも1種の元素を含有する酸化亜鉛微粒子、錫ドープ酸化インジウム微粒子、フタロシアニン系、ナフタロシアニン系、硫化銅、銅イオン等の他の有機、無機系赤外線吸収剤を配合することもできる。

【0123】

(3-7) その他の添加剤

本発明の透光性・吸光蓄熱性樹脂組成物には、さらに、本発明の目的を損なわない範囲で、ABS、PMMA、ポリスチレン、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエステル等の他の熱可塑性樹脂、リン系、金属塩系、シリコン系等の難燃剤、耐衝撃性改良剤、帯電防止剤、スリッパ剤、アンチブロッキング剤、滑剤、防曇剤、天然油、合成油、ワックス、有機系充填剤、ガラス繊維、炭素繊維等の繊維状強化材、マイカ、タルク、ガラスフレーク等の板状強化材あるいはチタン酸カリウム、ホウ酸アルミニウム、ワラストナイト等のウィスカ等無機系充填材等の添加剤を配合することができる。

【0124】

[枠部材の成形材料]

以下に本発明に係る枠部材の成形材料として好適な高熱伝導性樹脂組成物について説明する。

【0125】

本発明のパネルの枠部材は、熱伝導係数が $0.5\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上のものである。この枠部材の熱伝導係数が $0.5\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 未満では、パネル本体の蓄熱を効率的に放熱することができず、十分な放熱効率を得ることができない。

【0126】

なお、本発明において、熱伝導係数は、後掲の実施例の項に記載される方法で測定された値である。

【0127】

枠部材の熱伝導係数は高い程好ましく、好ましくは $1\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上、より好ましくは $3\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上、特に好ましくは $5\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上である。ただし、後述のように樹脂に高熱伝導性充填材を配合することにより調製される高熱伝導性樹脂組成物としては、その熱伝導係数は好ましくは $50\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以下、より好ましくは $40\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以下、特に好ましくは $30\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以下である。熱伝導係数が $50\text{ W/m}\cdot\text{K}$ より大きい場合、樹脂組成物中に高熱伝導性充填材を多く配合することとなり、射出成形時に樹脂組成物が固化しやすく、充填不良を起こしやすくなるので好ましくない。

【0128】

本発明に係る枠部材の成形材料としての高熱伝導性樹脂組成物の樹脂種としては特に制限はないが、芳香族ポリカーボネート樹脂等のポリカーボネート樹脂、ポリエステル樹脂、芳香族ポリアミド樹脂、ABS樹脂、AS樹脂、PMMA樹脂、ポリエチレン樹脂などが挙げられ、これらの2種以上を含むものであってもよい。本発明に係る高熱伝導性樹脂組成物として好ましくは、主成分として少なくともポリカーボネート樹脂を含み、高熱伝導性充填材を配合したポリカーボネート樹脂組成物である。

【0129】

{高熱伝導性ポリカーボネート樹脂組成物}

以下に、本発明の枠部材の成形材料として好適な、高熱伝導性充填材を配合してなる高熱伝導性ポリカーボネート樹脂組成物について説明する

【0130】

そのポリカーボネート樹脂としては、芳香族ポリカーボネート樹脂、脂肪族ポリカーボネート樹脂、芳香族-脂肪族ポリカーボネート樹脂を用いることができるが、中でも芳香

10

20

30

40

50

族ポリカーボネート樹脂が好ましい。該芳香族ポリカーボネート樹脂は、芳香族ジヒドロキシ化合物をホスゲン又は炭酸のジエステルと反応させることによって得られる熱可塑性芳香族ポリカーボネート重合体又は共重合体である。

【0131】

該芳香族ジヒドロキシ化合物としては、2, 2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパン(=ビスフェノールA)、テトラメチルビスフェノールA、ビス(4-ヒドロキシフェニル)-P-ジイソプロピルベンゼン、ハイドロキノン、レゾルシノール、4, 4-ジヒドロキシビフェニルなどが挙げられ、好ましくはビスフェノールAが挙げられる。さらに、難燃性をさらに高める目的で上記の芳香族ジヒドロキシ化合物にスルホン酸テトラアルキルホスホニウムが1個以上結合した化合物や、シロキサン構造を有する両末端フェノール性OH基含有のポリマーあるいはオリゴマーを使用することができる。

10

【0132】

本発明で用いる芳香族ポリカーボネート樹脂としては、好ましくは、2, 2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパンから誘導されるポリカーボネート樹脂、又は2, 2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパンと他の芳香族ジヒドロキシ化合物とから誘導されるポリカーボネート共重合体が挙げられる。さらに2種以上のポリカーボネート樹脂を併用してもよい。

【0133】

該ポリカーボネート樹脂の分子量は、溶媒としてメチレンクロライドを用い、温度25℃で測定された溶液粘度より換算した粘度平均分子量で、14, 000~30, 000の範囲であり、好ましくは15, 000~28, 000、より好ましくは16, 000~26, 000である。粘度平均分子量が14, 000未満では機械的強度が不足し、30, 000を越えると成形性に難を生じやすく好ましくない。

20

【0134】

このような芳香族ポリカーボネート樹脂の製造方法については、限定されるものではなく、ホスゲン法(界面重合法)あるいは、溶融法(エステル交換法)等で製造することができる。さらに、溶融法で製造された、末端基のOH基量を調整した芳香族ポリカーボネート樹脂を使用することができる。

【0135】

芳香族ポリカーボネート樹脂としては、バージン原料だけでなく、使用済みの製品から再生された芳香族ポリカーボネート樹脂、いわゆるマテリアルリサイクルされた芳香族ポリカーボネート樹脂の使用も可能である。使用済みの製品としては、光学ディスクなどの光記録媒体、導光板、自動車窓ガラスや自動車ヘッドランプレンズ、風防などの車両透明部材、水ボトルなどの容器、メガネレンズ、防音壁やガラス窓、波板などの建築部材などが好ましく挙げられる。また、再生芳香族ポリカーボネート樹脂としては、製品の不適合品、スプルー、又はランナーなどから得られた粉碎品又はそれらを溶融して得たペレットなども使用可能である。

30

【0136】

一方、高熱伝導性充填材としては、具体的には炭素繊維、黒鉛や窒化ホウ素などの熱伝導性粉体、板状黒鉛等が挙げられる。

40

【0137】

高熱伝導性充填材を配合したポリカーボネート樹脂組成物としては、前述の熱伝導係数を満たすものであればよく、特に制限はないが、例えば、本出願人より先に特許出願された以下のようなものが挙げられる。

【0138】

<高熱伝導性ポリカーボネート樹脂組成物1>

(A) ポリカーボネート系樹脂100質量部に対し、(B) 黒鉛化されてなる炭素繊維であって、長さ方向の熱伝導係数が100W/m・K以上、かつ繊維平均径5~20μmの炭素繊維5質量部以上40質量部未満、及び(C) 平均粒子径が1~500μmの黒鉛粉体5質量部以上100質量部以下を含有する樹脂組成物(特開2007-91985号

50

公報)。

【0139】

ここで (B) 黒鉛化されてなる炭素繊維としては、好ましくは長さ方向の熱伝導係数が $400\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上のものである。

【0140】

(B) 黒鉛化されてなる炭素繊維の熱伝導係数が上記範囲を外れた場合は、低充填率において十分な熱伝導性を得ることが出来ない。該炭素繊維は、例えば、特開 2000-143826 号公報に記載されている、通常 $2\sim 20\text{ mm}$ にカットされた炭素短繊維 (チップドストランド) を嵩密度 $450\sim 800\text{ g/l}$ で収束してなり、次いで黒鉛化されてなる炭素短繊維収束体が好ましいものとして挙げられる。該炭素短繊維収束体は、炭素繊維をサイジング剤で収束させた後、所定の長さに切断して、黒鉛化処理することにより、サイジング剤の含有量を 0.1 質量% 以下にしたものである。該黒鉛化処理の条件としては、例えば、不活性ガス雰囲気中、 $2800\sim 3300^\circ\text{C}$ で加熱する方法が挙げられる。また、他の方法としては、連続した繊維 (ロービング) を黒鉛化処理した後、所定の長さにカットして用いることも可能である。炭素繊維の平均繊維径は画像解析装置 (例えば (株) 東芝製、画像処理 R & D システム T O S P I X - i) 等で測定でき、 $5\sim 20\text{ }\mu\text{m}$ である。 $5\text{ }\mu\text{m}$ 未満ではポリカーボネート樹脂へ混合充填した時の熱伝導性が低下したり、成形品のそりが大きくなったりするなどの問題を生じやすく、 $20\text{ }\mu\text{m}$ を越えると寸法安定性が低下し、良外観が出にくい。また、サイジング剤の含有量は 0.1 質量% より多いと、熱伝導係数の低下を招きやすい。炭素繊維の配合量は、ポリカーボネート樹脂 100 質量部に対し 40 質量部未満であり、これより多いと成形加工性や寸法安定性が低下し、そりが大きくなる。更に、該配合量が 5 質量部未満であると、十分な熱伝導係数が得られない。該配合量としては、好ましくは 10 質量部以上 40 質量部未満であり、より好ましくは 15 質量部以上 35 質量部以下である。

【0141】

更に (B) 炭素繊維としては、好ましくは長繊維状のものを使用するのがよい。例えば、繊維長 $1\sim 30\text{ mm}$ 、好ましくは $2\sim 20\text{ mm}$ のものを用いる。長繊維状のものを使用することは、熱伝導性の改善、及び成形品のそりの低減の点等で効果的である。

【0142】

この高熱伝導性ポリカーボネート樹脂組成物 1 では、熱伝導性、成形加工性を高め、成形品のそりを少なくするために、(C) 平均粒子径が $1\sim 500\text{ }\mu\text{m}$ の黒鉛粉体を 5 質量部以上 100 質量部以下を併用する。(C) 黒鉛粉体の平均粒子径は、J I S Z 8825-1 に準拠してレーザー回折法により測定し、J I S Z 8819-2 に準拠して平均粒子径を求めた値を指す。この値が $500\text{ }\mu\text{m}$ を超えた場合や、含有量として 100 質量部を超えた場合は、成形加工性が低下する。(C) 黒鉛粉体の平均粒子径が $1\text{ }\mu\text{m}$ 未満でも、配合時に飛散するなど、取り扱いが困難であり、樹脂組成物中に均一に分散させるのも困難である。さらに、含有量として 5 質量部未満であると、十分な熱伝導性が得られない。(C) 黒鉛粉体の平均粒子径は、 $5\sim 100\text{ }\mu\text{m}$ であるのが好ましい。また、該 (B) の炭素繊維の量が少ない場合は、(C) 黒鉛粉体の量を比較的多めにして、所定の熱伝導係数が得られるように、適宜調整する。例えば、(B) 炭素繊維の量が 5 質量部以上 25 質量部以下の場合は、(C) 黒鉛粉体の量は 20 質量部以上 100 質量部以下が好ましく、より好ましくは 20 質量部以上 80 質量部以下である。(B) 炭素繊維の量が 25 質量部以上 40 質量部未満の場合は、(C) 黒鉛粉体の量を 5 質量部以上 40 質量部以下とすることが好ましく、より好ましくは 5 質量部以上 20 質量部以下とするのが好ましい。

【0143】

<高熱伝導性ポリカーボネート樹脂組成物 2>

(A) ポリカーボネート系樹脂 100 質量部に対し、(B) 芳香族ポリカーボネートオリゴマー 1 質量部以上 40 質量部以下、(C) 黒鉛化されてなる炭素繊維であって、長さ方向の熱伝導係数が $100\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上、かつ繊維平均径 $5\sim 20\text{ }\mu\text{m}$ の炭素繊維 5 質量部以上 40 質量部未満、及び (D) 熱伝導係数が $10\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上で平均粒子径が 1

～500 μm の熱伝導性粉体（但し、窒化ホウ素を除く）5質量部以上100質量部以下を含有する樹脂組成物（特開2007-99798号公報）。

【0144】

ここで、(C)黒鉛化されてなる炭素繊維は、前述の高熱伝導性ポリカーボネート樹脂組成物1における(B)黒鉛化されてなる炭素繊維と同様であり、その好ましい配合量も同等である。

【0145】

(B)芳香族ポリカーボネートオリゴマーとしては、ビスフェノールA(BPA)をホスゲン又は炭酸ジエステルとを適当な末端停止剤又は分子量調節剤を用いて反応させることによって得られるものである。また、ビスフェノールAの一部を他の二価のフェノール

10

【0146】

末端停止剤又は分子量調節剤としては、一価のフェノール性水酸基を有する化合物や芳香族カルボン酸基を有する化合物等が挙げられ、通常フェノール、p-tert-ブチルフェノール、2,3,6-トリプロモフェノール等の他に、長鎖アルキルフェノール、脂肪族カルボン酸クロライド、脂肪族カルボン酸、ヒドロキシ安息香酸等が挙げられる。芳香族ポリカーボネートオリゴマーは、一種でも、又は二種類を混合して使用してもよい。かかる芳香族ポリカーボネートオリゴマーは、重合度1では成形時に成形品からブリードアウトしやすく、他方重合度が大きくなると満足する流動性、表面平滑性が得られ難くなるため、好ましくは重合度2～15である。芳香族ポリカーボネートオリゴマーの配合量は、高熱伝導性ポリカーボネート樹脂組成物2中の(A)ポリカーボネート系樹脂100質量部に対して1質量部以上40質量部以下である。1質量部未満では、十分な流動性と表面平滑性は得られにくく、40質量部を超えると、機械的特性を低下させる。より好ましい配合量は(A)ポリカーボネート系樹脂100質量部に対して2質量部以上30質量部以下である。

20

【0147】

高熱伝導性ポリカーボネート樹脂組成物2では、熱伝導性、成形加工性を高め、成形品のそりを少なくするために、(D)熱伝導係数が10W/m・K以上で平均粒子径が1～500 μm の熱伝導性粉体（但し、窒化ホウ素を除く）5質量部以上100質量部以下を併用する。(D)成分の例には、炭素系粉体、ケイ素系粉体、ホウ素系粉体（但し、窒化ホウ素を除く）、金属元素の少なくとも一種の炭化物、酸化物、及び窒化物、並びに金属単体の粉末及び繊維が含まれる。(D)成分としてより好ましくは、炭素繊維（上記(C)成分の範疇に含まれないもの）、黒鉛、金属被覆炭素繊維、金属被覆黒鉛、金属被覆ガラス、酸化アルミニウム、窒化アルミニウム、炭化ホウ素、窒化ケイ素、炭化ケイ素、酸化亜鉛、酸化マグネシウム、金属繊維及び金属粉末からなる群の1つ又は2つ以上からなる熱伝導性粉末が挙げられる。中でも、黒鉛粉体が好ましい。その他、好ましい粉体としては、ケイ素、マグネシウム及びアルミニウム、ホウ素から選ばれる少なくとも一種の炭化物、酸化物、及び窒化物である。前記(D)成分の平均粒子径は、JIS Z 8825-1に準拠し、レーザー回折法により測定し、JIS Z 8819-2に準拠して求めた値である。この値が500 μm を超えた場合や、含有量として100質量部を超えた場合は、成形加工性が低下する。該(D)成分の平均粒子径が1 μm 未満でも、配合時に飛散するなど、取り扱いが困難であり、樹脂組成物中に均一に分散させるのも困難である。さらに、含有量として5質量部未満であると、十分な熱伝導性が得られない。該(C)の炭素繊維の量が少ない場合は、(D)の熱伝導性粉体の量を比較的多めにして、所定の熱伝導係数が得られるように、適宜調整する。例えば、(C)の炭素繊維の量が5質量部以上25質量部以下の場合は、(D)の熱伝導性粉体の量は20質量部以上100質量部以下が好ましく、より好ましくは20質量部以上80質量部以下である。(C)の炭素繊維の量が25質量部以上40質量部未満の場合は、(D)の熱伝導性粉体の量を5質量部以上40質量部以下とすることが好ましく、より好ましくは5質量部以上20質量部以下とす

30

40

50

るのが好ましい。

【0148】

<高熱伝導性ポリカーボネート樹脂組成物3>

(A) ポリカーボネート系樹脂100質量部に対し、(B) 芳香族ポリカーボネートオリゴマー1質量部以上40質量部以下、(C) 黒鉛化されてなる炭素繊維であって、長さ方向の熱伝導係数が $100\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上、かつ繊維平均径 $5\sim 20\text{ }\mu\text{m}$ の炭素繊維5質量部以上40質量部未満、及び(D) 平均粒子径が $1\sim 500\text{ }\mu\text{m}$ の窒化ホウ素5質量部以上100質量部以下含有する樹脂組成物(特開2007-99799号公報)。

【0149】

ここで、(B) 芳香族ポリカーボネートオリゴマーとしては、高熱伝導性ポリカーボネート樹脂組成物2における(B) 芳香族ポリカーボネートオリゴマーと同様のものを用いることができ、その好適な配合量も同等である。

また、(C) 黒鉛化されてなる炭素繊維は、前述の高熱伝導性ポリカーボネート樹脂組成物1における(B) 黒鉛化されてなる炭素繊維と同様であり、その好ましい配合量も同等である。

【0150】

高熱伝導性ポリカーボネート樹脂組成物3では、絶縁性を付与すると共に、熱伝導性、成形加工性を高め、成形品のそりを少なくするために、(A) ポリカーボネート系樹脂100質量部に対して、(D) 平均粒子径が $1\sim 500\text{ }\mu\text{m}$ の窒化ホウ素を5質量部以上100質量部以下用いる。前記(D)成分の平均粒子径は、JIS Z8825-1に準拠し、レーザー回折法により測定し、JIS Z8819-2に準拠して求めた値である。この値が $500\text{ }\mu\text{m}$ を超えた場合や、含有量として100質量部を超えると成形加工性が低下する。該(D)成分の平均粒子径が $1\text{ }\mu\text{m}$ 未満でも、配合時に飛散するなど、取り扱いが困難であり、樹脂中に均一に分散させるのも困難である。さらに、含有量として5質量部未満であると、十分な熱伝導性と絶縁性が得られない。また、(D)成分の含有量の好ましい範囲は、併用する(C)成分の含有量によって変動し、(C)成分と等質量部以上とするのが好ましい。(C)成分の含有量未満であると、十分な熱伝導性と絶縁性が得られない場合がある。また、(C)成分である炭素繊維の含有量が少ない場合は、(D)成分である窒化ホウ素の含有量を比較的多めにして、所定の熱伝導係数が得られるように、適宜調整するのも好ましい。例えば、(C)の炭素繊維の量が5質量部以上25質量部以下の場合は、(D)の窒化ホウ素の量は20質量部以上100質量部以下が好ましく、より好ましくは20質量部以上80質量部以下である。(C)の炭素繊維の量が25質量部以上40質量部未満の場合は、(D)の窒化ホウ素の量を5質量部以上40質量部以下とすることが好ましく、より好ましくは5質量部以上20質量部以下とするのが好ましい。

【0151】

なお、窒化ホウ素には、c-BN(閃亜鉛鉱構造)、w-BN(ウルツ鉱構造)、h-BN(六方晶構造)、r-BN(菱面体晶構造)など、複数の安定構造が知られている。本発明では、いずれの窒化ホウ素を用いてもよいが、中でも、六方晶構造の窒化ホウ素を用いるのが好ましい。また、窒化ホウ素には、球状のものと鱗片状のものがあり、いずれも用いることができるが、鱗片状のものを用いると、より絶縁性に優れた成形品が得られるとともに、機械的特性が良好となるので好ましい。また、鱗片状の窒化ホウ素粉体の平均粒子径は、一般的には $1\sim 50\text{ }\mu\text{m}$ であり、かかる範囲の平均粒子径の粉体を用いるのも好ましい。但し、窒化ホウ素の比重及び平均粒子径はこの範囲に限定されるものではない。

また、該窒化ホウ素の熱伝導係数は、 $10\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上であるのが好ましい。

【0152】

<高熱伝導性ポリカーボネート樹脂組成物4>

(A) 熱可塑性樹脂、好ましくはポリカーボネート樹脂と(B) 黒鉛とを含む熱可塑性樹脂組成物であって、該(B) 黒鉛のアスペクト比が $20\sim 50$ で、平均粒子径が $10\sim$

200 μm であり、かつ固定炭素量が98質量%以上である樹脂組成物（特開2011-16937号公報）。

【0153】

ここで言う平均粒子径とは、SEM（走査電子顕微鏡）観察において、100個のサンプルについて粒子径（ここで粒子径とは、黒鉛を2枚の平行な板で挟んだ場合、この平行な板の間隔が最も大きくなる部位の径（板の間隔の長さ）をさす）を測定して得られた値の平均値である。この平均粒子径が小さすぎると、溶融混練時に空气中に舞うなど大気汚染の問題が生じたり、樹脂組成物の溶融粘度が著しく増加して流動性が低下する事がある。ただし、平均粒子径が大き過ぎると、溶融混練時に黒鉛を含む粉体がホッパー内でブリッジするなどの供給不良が生じたり、成形品の外観不良が生じる場合があり、また、平均粒子径が過度に大きい黒鉛を製造ないし入手することは困難である。より好ましい（B）黒鉛の平均粒子径は20～200 μm である。

10

【0154】

また、黒鉛の粒子径と厚みとの比で求められるアスペクト比が20より小さいと、黒鉛が、射出成形工程にて、成形品内で、成形品厚み方向と黒鉛厚み方向とが一致するように配向するが、その場合、成形品厚み方向と垂直な面方向への黒鉛の熱伝導係数への寄与が少なくなり、より高い熱伝導性を得ることができない。このため、このアスペクト比は20より大きく、特に25以上、とりわけ30以上であることが好ましい。ただし、アスペクト比が大き過ぎると、黒鉛同士の絡み合いにより、分散不良が生じる場合があるため、アスペクト比は50以下、好ましくは45以下である。

20

【0155】

ここで、黒鉛のアスペクト比は、SEM（走査電子顕微鏡）観察において、100個のサンプルについて厚み（ここで厚みとは、黒鉛を2枚の平行な板で挟んだ場合、この平行な板の間隔が最も小さくなる部位の径（板の間隔の長さ）をさす）を測定して得られた値の平均値を平均厚みとし、上述の平均粒子径に対して、平均粒子径／平均厚みの比を算出することにより求められる。

【0156】

また、高熱伝導性ポリカーボネート樹脂組成物4で用いる（B）黒鉛は、JIS M8511に準じて測定される固定炭素量が98質量%以上、好ましくは98.5質量%以上、より好ましくは99質量%以上であることにより、優れた熱伝導性を得ることができる。

30

【0157】

高熱伝導性ポリカーボネート樹脂組成物4においては、上述のような物性を有する黒鉛の中でも、粉末コークスを1000℃以上で熱処理した熱分解黒鉛を用いることが好ましい。ここで熱処理が不十分ある場合、高い熱伝導性を得ることができない場合がある。この熱処理条件としては、好ましくは、温度1000～3500℃で、不活性ガス中にて処理して得たものが好ましい。

【0158】

このような熱処理を施した熱分解黒鉛は、不純物が少なく、黒鉛自体の熱伝導係数も高い上に、樹脂の分解を抑制するため好適である。

40

【0159】

高熱伝導性ポリカーボネート樹脂組成物4中の（B）黒鉛の含有量は、好ましくは1～50質量%、より好ましくは1～40質量%、さらに好ましくは5～40質量%、特に好ましくは10～40質量%である。

（B）黒鉛の含有量が少な過ぎると必要とされる熱伝導性を得ることができない場合があり、多過ぎると樹脂組成物の混練が困難となり組成物を調製し得ない場合がある。

【0160】

なお、（B）黒鉛は、材質、形状、物性等の異なるものを2種以上併用してもよい。

【0161】

<高熱伝導性ポリカーボネート樹脂組成物5>

50

(A) 熱可塑性樹脂、好ましくはポリカーボネート樹脂 20 質量%以上 85 質量%以下と、(B) 見掛け密度 0.16 g/cm^3 以上の板状黒鉛 5 質量%以上 30 質量%以下と、(C) 電気絶縁性を有する充填材（以下「絶縁性充填材」と称す。） 10 質量%以上 60 質量%以下を含む樹脂組成物（特開 2011-16936 号公報）。

【0162】

ここで使用する (B) 黒鉛は、見掛け密度が 0.16 g/cm^3 以上の板状黒鉛であり、好ましくは、天然鱗状黒鉛、天然鱗片状黒鉛、熱分解黒鉛、キッシュ黒鉛から選ばれるものが挙げられる。

【0163】

(B) 黒鉛の見掛け密度が 0.16 g/cm^3 未満では、(A) 熱可塑性樹脂や (C) 絶縁性充填材との見掛け密度の差が大き過ぎて、樹脂組成物製造時に分離し易く、生産性が低下し、得られた樹脂組成物の品質のバラツキが大きくなるので好ましくない。(B) 黒鉛の見掛け密度は、好ましくは 0.18 g/cm^3 以上であり、さらに好ましくは 0.20 g/cm^3 以上である。なお、この見掛け密度の上限は通常 0.5 g/cm^3 程度である。なお、見掛け密度はメスシリンダーに 30 ml の黒鉛を自然落下状態で充填し、その質量を測定する事で求めることができる。

【0164】

高熱伝導性ポリカーボネート樹脂組成物 5 で使用する (B) 黒鉛の固定炭素含有率は、好ましくは 97 質量%以上、さらに好ましくは 98 質量%以上である。(B) 黒鉛の灰分含有率は、好ましくは 2 質量%以下、さらに好ましくは 1 質量%以下である。また、(B) 黒鉛の揮発分含有率は、好ましくは 1.5 質量%以下であり、さらに好ましくは 1.0 質量%以下である。黒鉛の固定炭素、灰分及び揮発分含有率が上記範囲から外れた場合、樹脂組成物の熱伝導係数や溶融熱安定性が低下することがある。

【0165】

高熱伝導性ポリカーボネート樹脂組成物 5 で使用する (B) 黒鉛の平均粒径は、質量平均で $3 \sim 100 \mu\text{m}$ であることが好ましく、 $5 \sim 80 \mu\text{m}$ であることがより好ましく、 $5 \sim 60 \mu\text{m}$ であることがさらに好ましい。平均粒径 $3 \mu\text{m}$ 未満の黒鉛は、押出機などを用いて溶融混練する場合、スクリーへの喰い込みが悪く、計量不安定となり、生産性が低下する。黒鉛の平均粒径が $100 \mu\text{m}$ を超えると、成形品の表面平滑性や分散性が劣るので好ましくない。

【0166】

また、高熱伝導性ポリカーボネート樹脂組成物 5 で用いる (B) 黒鉛は、板状形状を有する黒鉛であるが、ここで板状とは、板面の面積に対して厚みの薄い薄片状ないし鱗片状のものをさし、好ましくは、平均厚み/平均粒径が $2 \sim 20$ であるようなものである。

【0167】

この (B) 黒鉛の平均粒径及び平均厚みは、溶融混練前の平均粒径及び平均厚みであり、通常はカタログ値を用いるが、開示されていない場合は、ISO 13320 のレーザー法で測定したメジアン粒径 (D50 値と表示することもある) によって求めた値を平均粒径とし、黒鉛をエポキシ樹脂で固め、研磨した後、研磨面を SEM (走査型電子顕微鏡) で観察し、100 個の厚みの平均値を平均厚みとする。

【0168】

高熱伝導性ポリカーボネート樹脂組成物 5 で使用する (B) 黒鉛は、その特性を損なわない限りにおいて、(A) 熱可塑性樹脂との親和性を増すために、表面処理、例えばエポキシ処理、ウレタン処理、酸化処理等が施されていてもよい。

【0169】

高熱伝導性ポリカーボネート樹脂組成物 5 は、(B) 黒鉛と共に、(C) 絶縁性充填材を含み、これにより、優れた熱伝導性と絶縁性を兼ね備えることができる。

【0170】

即ち、高熱伝導性ポリカーボネート樹脂組成物 5 においては、(B) 黒鉛を含むことに

10

20

30

40

50

より熱伝導性が得られるが、この（Ｂ）黒鉛が板状黒鉛であり、かつ、（Ｃ）絶縁性充填材と共存することにより、成形時に板状の（Ｂ）黒鉛の配向が（Ｃ）絶縁性充填材により促進され、この結果、板状黒鉛による熱伝導性が高められる。また、絶縁性の（Ｃ）絶縁性充填材を含むことで、絶縁性も付与される。更には、（Ｃ）絶縁性充填材を含むことで、表面平滑性、寸法安定性が良好となり、得られる成形品の硬度が高くなることにより、耐チョーク性が改善されるという効果も奏される。

【０１７１】

高熱伝導性ポリカーボネート樹脂組成物５で用いる（Ｃ）絶縁性充填材は、粒子状、板状、繊維状のいずれであってもよいが、好ましくは、板状又は繊維状であり、特に好ましくは板状である。

10

【０１７２】

板状の（Ｃ）絶縁性充填材としては、薄片状、鱗片状のタルク、マイカ、クレー、カオリン、ガラスフレーク等が例示され、特に好ましくはガラスフレークである。

繊維状の（Ｃ）絶縁性充填材としてはガラス繊維、ウェアスト繊維等が例示され、好ましくはガラス繊維である。

これらの絶縁性充填材は、１種を単独で用いても良く、２種以上を併用してもよい。

【０１７３】

ガラスフレークは、厚さ３～７μm、粒子径１０～４０００μmの板状無定形ガラスであり、無機質としてのガラスの特性と、その形状から得られる特性により、独特の効果が奏される。使用されるガラスは、Ｃガラスと、Ｅガラスがあり、Ｅガラスは Na_2O 或いは K_2O 等がＣガラスに比べて少ないので、Ｅガラスを使用したガラスフレークが好ましく使用される。ガラスフレークとしては、例えば、市販品である日本電気硝子（株）のＲＥＦＧ－１０１等が使用されるが、その平均粒子径は６００μm、平均厚み３～７μmである。平均粒子径が他の添加剤と比べて大きいガラスフレークは、その添加量が増えると外観不良の原因となることから、配合量を調整する必要がある。

20

【０１７４】

ガラス繊維としては、成形品中にて平均繊維径５～２０μm、平均繊維長さ３０～２００μm程度のものが好ましい。

【０１７５】

高熱伝導性ポリカーボネート樹脂組成物５で使用する（Ｃ）絶縁性充填材は、その特性を損なわない限りにおいて（Ａ）熱可塑性樹脂との親和性を増すために、表面処理、例えばエポキシ処理、ウレタン処理、酸化処理等が施されていてもよい。

30

【０１７６】

高熱伝導性ポリカーボネート樹脂組成物５の上記（Ａ）～（Ｃ）成分の配合割合は、（Ａ）熱可塑性樹脂が２０質量％以上８５質量％以下、（Ｂ）黒鉛が５質量％以上３０質量％以下、（Ｃ）絶縁性充填材が１０質量％以上６０質量％以下である。

【０１７７】

（Ａ）成分が２０質量％未満では表面平滑性や成形加工性が低下し、８５質量％を超えると熱伝導性や寸法安定性が低下する。（Ｂ）成分が５質量％未満では熱伝導性が低下し、４０質量％を超えると成形加工性や絶縁性が低下する。（Ｃ）成分が１０質量％未満では寸法安定性や熱伝導性が低下し、６０質量％を超えると成形加工性や表面平滑性が低下する。

40

【０１７８】

より好ましい配合割合は、

（Ａ）熱可塑性樹脂 ５５～８５質量％

（Ｂ）黒鉛 １０～３０質量％

（Ｃ）絶縁性充填材 １０～３０質量％

である。

【０１７９】

（Ｂ）成分と（Ｃ）成分の配合割合は、組成物中の（Ｃ）成分の含有量Ｃと（Ｂ）成分

50

の含有量 B との関係が、 $C = a B$ で表されるとき、 a の値が 1 以上 2 以下であることが好ましい。 a の値が 1 未満となるような配合量比では絶縁性が低下する場合があります、2 を超えると熱伝導性が低下しやすい傾向にある。 a はより好ましくは 1.2 ~ 1.8 である。

【0180】

なお、高熱伝導性ポリカーボネート樹脂組成物 5 において、上述の (A) 成分、(B) 成分及び (C) 成分を含むことによる効果を確実に得る上で、樹脂組成物中の (A) 成分、(B) 成分及び (C) 成分の合計の合計量は 80 質量% 以上であることが好ましい。

【0181】

また、高熱伝導性ポリカーボネート樹脂組成物 5 において、(B) 黒鉛の平均粒径 R_1 と、(C) 絶縁性充填材の平均粒径 R_2 の関係が、 $R_2 = b R_1$ で表されるとき、 b の値が 0.1 以上 1.5 未満であることが好ましい。 b の値が 0.1 未満となるような粒径比では、(C) 成分による (B) 成分の配向促進作用が弱く、熱伝導性が低下する。 b が 1.5 を超えても (C) 成分が障壁となって熱伝導性が低下する。 b はより好ましくは 0.5 ~ 1.5 である。

【0182】

ここで、(C) 絶縁性充填材の平均粒径は、(C) 絶縁性充填材が繊維状充填材の場合は、樹脂組成物又はその成形品を高温下で燃焼させた残渣（例えばポリカーボネート樹脂であれば 600℃ 下で 4 時間）や、有機溶媒（例えばポリカーボネートであればクロロホルム）等で樹脂を溶解、除去した残渣を、比重差などを利用して分離するなどして得られた (C) 絶縁性充填材を、プレパラート上に分散配置させた後に光学顕微鏡にて観察し、無作為に 100 個程度の該充填材について、その充填材の長さを測定し、平均した値である。

また、(C) 絶縁性充填材が粒状又は板状充填材の場合、樹脂組成物又はその成形品を高温下で燃焼させた残渣（例えばポリカーボネート樹脂であれば 600℃ 下で 4 時間）や、有機溶媒（例えばポリカーボネートであればクロロホルム）等で樹脂を溶解、除去した残渣を、比重差などを利用して分離するなどして得られた (C) 絶縁性充填材を、プレパラート上に分散配置させた後に光学顕微鏡にて観察し、無作為に 100 個程度の該充填材について、その充填材の最小外接円の直径を測定し、平均した値である。

【0183】

<その他の成分>

本発明で用いる高熱伝導性ポリカーボネート樹脂組成物（以下「本発明の高熱伝導性ポリカーボネート樹脂組成物」と称す場合がある。）は、本発明の目的を損なわない範囲で、以下のようなその他の成分を含有していてもよい。

【0184】

(1) 難燃剤

本発明の高熱伝導性ポリカーボネート樹脂組成物には、難燃性を付与するために難燃剤を配合することができる。

グレージング等としての用途においては、多くの場合、難燃性も要求されることから、難燃剤を配合することは好ましい。

【0185】

難燃剤としては、樹脂組成物の難燃性を向上させるものであれば特に限定されないが、例えば、ハロゲン化ビスフェノール A のポリカーボネート、ブROM化ビスフェノール系エポキシ樹脂、ブROM化ビスフェノール系フェノキシ樹脂、ブROM化ポリスチレンなどのハロゲン系難燃剤、リン酸エステル系難燃剤、有機スルホン酸金属塩系難燃剤、シリコン系難燃剤等が挙げられる。

【0186】

これらは単独で、又は 2 種以上を任意の割合で併用してもよい。

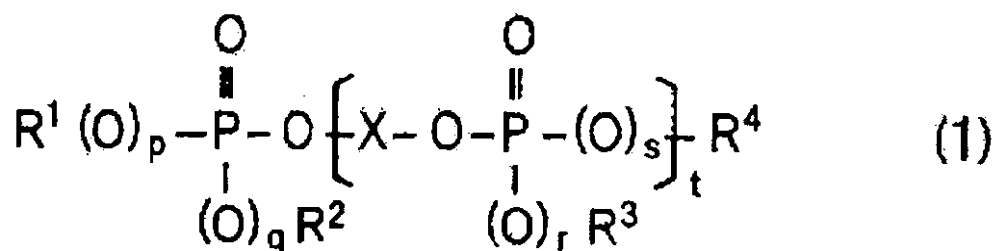
難燃剤としては、中でも難燃化効果が高く、流動性向上効果があり、金型腐食が生じにくいことから、リン酸エステル系難燃剤が好ましい。

【0187】

特に、このリン酸エステル系難燃剤としては、下記の一般式（１）で表されるリン酸エステル系化合物が好ましい。

【０１８８】

【化１】



10

【０１８９】

（式中、 R^1 、 R^2 、 R^3 及び R^4 は、各々独立に、炭素数 1～6 のアルキル基又はアルキル基で置換されていてもよい炭素数 6～20 のアリール基を示し、 p 、 q 、 r 及び s は、各々独立に 0 又は 1 であり、 t は、0～5 の整数であり、 X は、アリーレン基を示す。）

【０１９０】

上記一般式（１）において、 $\text{R}^1 \sim \text{R}^4$ のアリール基としては、フェニル基、ナフチル基等が挙げられる。また、 X のアリーレン基としては、フェニレン基、ナフチレン基が挙げられる。

20

t が 0 の場合、一般式（１）で表される化合物はリン酸エステルであり、 t が 0 より大きい場合は縮合リン酸エステル（混合物を含む）である。本目的には縮合リン酸エステルが好適に用いられる。

【０１９１】

上記一般式（１）で表されるリン酸エステル系難燃剤としては、具体的には、トリメチルフォスフェート、トリエチルフォスフェート、トリブチルフォスフェート、トリオクチルフォスフェート、トリブトキシエチルフォスフェート、トリフェニルフォスフェート、トリクレジルフォスフェート、トリクレジルフェニルフォスフェート、オクチルジフェニルフォスフェート、ジイソプロピルフェニルフォスフェート、トリス（クロルエチル）フォスフェート、トリス（ジクロルプロピル）フォスフェート、トリス（クロルプロピル）フォスフェート、ビス（２，３－ジブロモプロピル）フォスフェート、ビス（２，３－ジブロモプロピル）－２，３－ジクロルフォスフェート、ビス（クロルプロピル）モノオクチルフォスフェート、ビスフェノールＡテトラフェニルフォスフェート、ビスフェノールＡテトラクレジルジフォスフェート、ビスフェノールＡテトラキシリルジフォスフェート、ヒドロキノンテトラフェニルジフォスフェート、ヒドロキノンテトラクレジルフォスフェート、ヒドロキノンテトラキシリルジフォスフェート等の種々のものが例示される。これらのうち好ましくは、トリフェニルフォスフェート、ビスフェノールＡテトラフェニルフォスフェート、レゾルシノールテトラフェニルフォスフェート、レゾルシノールテトラ

30

40

【０１９２】

これらのリン酸エステル系難燃剤は、これを配合することにより、組成物の難燃性を向上させると共に、粘度を低減し、たとえば前述の高熱伝導ポリカーボネート樹脂組成物 4 調整時の混練工程で（Ｂ）黒鉛が破碎されてそのアスペクト比や粒径が変化することによる（Ｂ）黒鉛本来の熱伝導性付与効果が損なわれることを防止することができ、好ましい。

【０１９３】

難燃剤の配合量は、適宜選択して決定すればよいが、少なすぎると難燃効果が不十分となり、逆に多すぎても耐熱性や機械物性が低下する場合があるので、通常、本発明の高熱

50

伝導性ポリカーボネート樹脂組成物中の難燃剤の含有量は、例えば、リン酸エステル系難燃剤であれば5～20質量%、有機スルホン酸金属塩系難燃剤であれば0.02～0.2質量%、シリコン化合物系難燃剤であれば0.3～3質量%である。

【0194】

また、これらの難燃剤に、無機化合物系難燃助剤を併用しても良く、無機化合物系難燃助剤としては、タルク、マイカ、カオリン、クレー、シリカ粉末、ヒュームドシリカ、ガラスフレーク等の1種又は2種以上が挙げられる。

【0195】

これらの難燃剤に無機化合物系難燃助剤を併用する場合、無機化合物系難燃助剤の配合量が少な過ぎると十分な配合効果が得られず、多過ぎると耐熱性や機械物性が低下することから、本発明の高熱伝導性ポリカーボネート樹脂組成物中の無機化合物系難燃助剤の含有量は1～20質量%とすることが好ましく、更に好ましくは3～10質量%である。

【0196】

(2) 滴下防止剤

本発明の高熱伝導性ポリカーボネート樹脂組成物には、燃焼時の滴下防止を目的として、滴下防止剤を配合することができる。滴下防止剤としては好ましくはフッ素樹脂を用いることができる。

【0197】

ここでフッ素樹脂とは、フルオロエチレン構造を含む重合体ないしは共重合体であり、例えば、ジフルオロエチレン重合体、テトラフルオロエチレン重合体、テトラフルオロエチレンーヘキサフルオロプロピレン共重合体、テトラフルオロエチレンとフッ素を含まないエチレン系モノマーとの共重合体が挙げられ、好ましくは、ポリテトラフルオロエチレン(PTFE)であり、その平均分子量は、500,000以上であることが好ましく、特に好ましくは500,000～10,000,000である。

【0198】

本発明で用いることができるポリテトラフルオロエチレンとしては、現在知られているすべての種類のものを用いることができるが、ポリテトラフルオロエチレンのうち、フィブリル形成能を有するものを用いると、さらに高い溶融滴下防止性を付与することができる。フィブリル形成能を有するポリテトラフルオロエチレン(PTFE)には特に制限はないが、例えば、ASTM規格において、タイプ3に分類されるものが挙げられる。その具体例としては、例えばテフロン(登録商標)6-J(三井・デュボンフロロケミカル(株)製)、ポリフロンD-1、ポリフロンF-103、ポリフロンF201(ダイキン工業(株)製)、CD076(旭アイシーアイフロポリマーズ(株)製)等が挙げられる。また、上記タイプ3に分類されるもの以外では、例えばアルゴフロンF5(モンテフルオス(株)製)、ポリフロンMPA、ポリフロンFA-100(ダイキン工業(株)製)等が挙げられる。これらのポリテトラフルオロエチレン(PTFE)は、単独で用いてもよいし、2種以上を組み合わせてもよい。上記のようなフィブリル形成能を有するポリテトラフルオロエチレン(PTFE)は、例えばテトラフルオロエチレンを水性溶媒中で、ナトリウム、カリウム、アンモニウムパーオキシジスルフィドの存在下で、1～100psigの圧力下、温度0～200℃、好ましくは20～100℃で重合させることによって得られる。また、溶媒にて分散されたテフロン(登録商標)30-J(三井・デュボンフロロケミカル(株)製)であっても構わない。

【0199】

また、滴下防止剤は、ポリテトラフルオロエチレン粒子と有機系重合体粒子とからなるポリテトラフルオロエチレン含有混合粉体であってもよい。有機系重合体粒子を生成するための単量体の具体例としては、スチレン、p-メチルスチレン、o-メチルスチレン、p-クロルスチレン、o-クロルスチレン、p-メトキシスチレン、o-メトキシスチレン、2,4-ジメチルスチレン、α-メチルスチレン等のスチレン系単量体、アクリル酸メチル、メタクリル酸メチル、アクリル酸エチル、メタクリル酸エチル、アクリル酸ブチル、メタクリル酸ブチル、アクリル酸-2-エチルヘキシル、メタクリル酸-2-エチル

ヘキシル、アクリル酸ドデシル、メタクリル酸ドデシル、アクリル酸トリドデシル、メタクリル酸トリドデシル、アクリル酸オクタデシル、メタクリル酸オクタデシル、アクリル酸シクロヘキシル、メタクリル酸シクロヘキシル等の（メタ）アクリル酸エステル系単量体、アクリロニトリル、メタクリロニトリル等のシアン化ビニル系単量体、ビニルメチルエーテル、ビニルエチルエーテル等のビニルエーテル系単量体、酢酸ビニル、酪酸ビニル等のカルボン酸ビニル単量体、エチレン、プロピレン、イソブチレン等のオレフィン系単量体、ブタジエン、イソプレン、ジメチルブタジエン等のジエン系単量体等を挙げることができるが、これらに限定されるものではない。好ましくは、これらの単量体の重合体又は共重合体を２種以上用い、有機系重合体粒子を得ることができる。

【０２００】

滴下防止剤の配合量としては、好ましくは本発明の高熱伝導性ポリカーボネート樹脂組成物中の含有量として０．０１～１質量％であり、より好ましくは０．１～０．５質量％である。

【０２０１】

（３） 耐衝撃性改良剤

本発明の高熱伝導性ポリカーボネート樹脂組成物には、衝撃強度向上のために、耐衝撃性改良剤としてエラストマーを配合することができる。

【０２０２】

該エラストマーとしては、特に限定されるものではないが、多層構造重合体が好ましい。多層構造重合体としては、例えば、アルキル（メタ）アクリレート系重合体を含むものが挙げられる。これらの多層構造重合体としては、例えば、先の段階の重合体を後の段階の重合体が順次被覆するような連続した多段階シード重合によって製造される重合体であり、基本的な重合体構造としては、ガラス転移温度の低い架橋成分である内核層と組成物のマトリックスとの接着性を改善する高分子化合物から成る最外核層を有する重合体である。これら多層構造重合体の最内核層を形成する成分としては、ガラス転移温度が０℃以下のゴム成分が選択される。これらゴム成分としては、ブタジエン等のゴム成分、スチレン／ブタジエン等のゴム成分、アルキル（メタ）アクリレート系重合体のゴム成分、ポリオルガノシロキサン系重合体とアルキル（メタ）アクリレート系重合体が絡み合って成るゴム成分、あるいはこれらの併用されたゴム成分が挙げられる。さらに、最外核層を形成する成分としては、芳香族ビニル単量体又は非芳香族系単量体あるいはそれらの２種類以上の共重合体が挙げられる。芳香族ビニル単量体としては、スチレン、ビニルトルエン、 α -メチルスチレン、モノクロルスチレン、ジクロルスチレン、プロモスチレン等を挙げることができる。これらの中では、特にスチレンが好ましく用いられる。非芳香族系単量体としては、エチル（メタ）アクリレート、ブチル（メタ）アクリレート等のアルキル（メタ）アクリレート、アクリロニトリル、メタクリロニトリル等のシアン化ビニルやシアン化ビニリデン等を挙げることができる。これらは１種を単独で用いても良く、２種以上を併用してもよい。

【０２０３】

耐衝撃性改良剤の配合量としては、好ましくは本発明の高熱伝導性ポリカーボネート樹脂組成物中の含有量として１～１０質量％であり、より好ましくは２～５質量％である。

【０２０４】

（４） 補強材

本発明の高熱伝導性ポリカーボネート樹脂組成物には、弾性率、強度、荷重たわみ温度の向上のために、補強材を添加することができる。

【０２０５】

ここで、補強材としては、シリカ、珪藻土、軽石粉、軽石バルーン、水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウム、塩基性炭酸マグネシウム、硫酸カルシウム、チタン酸カリウム、硫酸バリウム、亜硫酸カルシウム、タルク、クレー、マイカ、ガラス繊維、ガラスフレーク、ガラスビーズ、珪酸カルシウム、モンモリロナイト、ベントナイト、硫化モリブデン、ボロン繊維、炭化珪素繊維、ポリエステル繊維、ポリアミド繊維、ホウ酸アルミニウ

10

20

30

40

50

ム等を例示できる。これらは1種を単独で用いても良く、2種以上を併用してもよい。特に限定されるものではないが、補強材としてはガラス繊維、ガラスフレーク、タルク、マイカが好ましい。

【0206】

補強材の配合量としては、好ましくは本発明の高熱伝導性ポリカーボネート樹脂組成物中の樹脂成分100質量部に対し1～100質量部であり、より好ましくは10～80質量部である。

【0207】

(5) 離型剤

本発明の高熱伝導性ポリカーボネート樹脂組成物には、射出成形時の金型離型性を良好なものとするために離型剤を配合することができる。

【0208】

離型剤としては例えば、脂肪族カルボン酸やそのアルコールエステル、数平均分子量200～15000の脂肪族炭化水素化合物、ポリシロキサン系シリコンオイル等が挙げられる。

【0209】

脂肪族カルボン酸としては、飽和又は不飽和の、鎖式又は環式の、脂肪族1～3個のカルボン酸が挙げられる。これらの中でも炭素数6～36の、1個又は2個カルボン酸が好ましく、特に炭素数6～36の脂肪族飽和1個カルボン酸が好ましい。このような脂肪族カルボン酸としては、具体的には例えばパルミチン酸、ステアリン酸、カプロン酸、カプリン酸、ラウリン酸、アラキン酸、ベヘン酸、リグノセリン酸、セロチン酸、メリシン酸、テトラリアコンタン酸、モンタン酸、アジピン酸、アゼライン酸等が挙げられる。

【0210】

脂肪族カルボン酸エステルにおける脂肪族カルボン酸成分は、上述の脂肪族カルボン酸と同義である。一方、脂肪族カルボン酸エステルのアルコール成分としては、飽和又は不飽和の、鎖式又は環式の、1個又は多価アルコールが挙げられる。これらはフッ素原子、アリール基等の換基を有していてもよく、中でも炭素数30以下の、1個又は多価飽和アルコールが好ましく、特に炭素数30以下、飽和脂肪族の、1個又は多価アルコールが好ましい。

【0211】

このようなアルコール成分としては、具体的には例えばオクタノール、デカノール、ドデカノール、ステアリルアルコール、ベヘニルアルコール、エチレングリコール、ジエチレングリコール、グリセリン、ペンタエリスリトール、2,2-ジヒドロキシペルフルオロプロパノール、ネオペンチレングリコール、ジトリメチロールプロパン、ジペンタエリスリトール等が挙げられる。尚、この脂肪族カルボン酸エステルは、不純物として脂肪族カルボン酸及び／又はアルコールを含有していてもよく、更には複数の脂肪族カルボン酸エステルの混合物でもよい。

【0212】

脂肪族カルボン酸エステルの具体例としては、蜜ロウ（ミリシルパルミテートを主成分とする混合物）、ステアリン酸ステアリル、ベヘン酸ベヘニル、ベヘン酸ステアリル、グリセリンモノパルミテート、グリセリンモノステアレート、グリセリンジステアレート、グリセリントリスステアレート、ペンタエリスリトールモノパルミテート、ペンタエリスリトールモノステアレート、ペンタエリスリトールジステアレート、ペンタエリスリトールトリステアレート、ペンタエリスリトールテトラステアレート等が挙げられる。

【0213】

数平均分子量200～15000の脂肪族炭化水素としては、流動パラフィン、パラフィンワックス、マイクロワックス、ポリエチレンワックス、フィッシュアトロブシュワックス、炭素数3～12の α -オレフィンオリゴマー等が挙げられる。ここで脂肪族炭化水素とは、脂環式炭化水素も含まれる。またこれらの炭化水素化合物は、部分酸化されていてもよい。

【0214】

これら脂肪族炭化水素の中でも、パラフィンワックス、ポリエチレンワックス又はポリエチレンワックスの部分酸化物が好ましく、特にパラフィンワックスやポリエチレンワックスが好ましい。数平均分子量は中でも200～5,000であることが好ましい。これらの脂肪族炭化水素は単独で、又は2種以上を任意の割合で併用しても、主成分が上記の範囲内であればよい。

【0215】

ポリシロキサン系シリコンオイルとしては、例えばジメチルシリコンオイル、フェニルメチルシリコンオイル、ジフェニルシリコンオイル、フッ素化アルキルシリコン等が挙げられ、これらは一種又は任意の割合で二種以上を併用してもよい。

10

【0216】

本発明の高熱伝導性ポリカーボネート樹脂組成物の離型剤の含有量は適宜選択して決定すればよいが、少なすぎると離型効果が十分に発揮されず、逆に多すぎても樹脂の耐加水分解性の低下や、射出成形時の金型汚染等が生ずる場合がある。よって離型剤の配合量は、本発明の高熱伝導性ポリカーボネート樹脂組成物中の樹脂成分100質量部に対して0.001～2質量部であり、中でも0.01～1質量部であることが好ましい。

【0217】

(6) その他

本発明の高熱伝導性ポリカーボネート樹脂組成物には、上記の成分以外に、必要に応じて、紫外線吸収剤、酸化防止剤等の安定剤、顔料、染料、滑剤等の添加剤をそれぞれ必要量配合してもよい。

20

【0218】

{高熱伝導性ポリエステル樹脂組成物}

以下に本発明に係る枠部材の成形材料として好適な高熱伝導性ポリエステル樹脂組成物について説明する。

【0219】

この高熱伝導性ポリエステル樹脂組成物としては、下記(A)、(B)、(C)、(D)及び(E)成分を必須成分として特定量含み、かつ、(F)白色顔料、珪酸マグネシウム等を含んでも良い熱伝導性ポリアルキレンテレフタレート系樹脂組成物(以下「本発明の高熱伝導性ポリアルキレンテレフタレート系樹脂組成物」と称す場合がある。)であることが好ましい。

30

(A)ポリアルキレンテレフタレート系樹脂：100質量部

(B)窒化硼素：10～120質量部

(C)繊維の長さ方向に直角な断面の長径をD2、短径をD1とするとき、 $D2/D1$ 比(扁平率)が1.5～10であるガラス繊維：20～100質量部

(D)ハロゲン化フタルイミド系難燃剤：5～40質量部

(E)アンチモン化合物：2～20質量部

【0220】

以下、これらの成分について、詳細に説明する。

【0221】

(A)ポリアルキレンテレフタレート系樹脂

ポリアルキレンテレフタレート系樹脂とは、テレフタル酸が全ジカルボン酸成分の50モル%以上を占め、エチレングリコール又は1,4-ブタンジオールが全ジオールの50質量%以上を占める樹脂をいう。テレフタル酸は全ジカルボン酸成分の70モル%以上を占めることがより好ましく、95モル%以上占めることがさらに好ましい。エチレングリコール又は1,4-ブタンジオールは全ジオール成分の70モル%以上を占めることがより好ましく、95モル%以上占めることがさらに好ましい。ポリアルキレンテレフタレート系樹脂としては、ポリブチレンテレフタレート系樹脂が好ましい。

【0222】

(A-1)ポリアルキレンテレフタレート樹脂

50

(A-1) ポリアルキレンテレフタレート樹脂とは、いわゆるホモポリマーであって、テレフタル酸が全ジカルボン酸成分の50モル%以上を占め、エチレングリコール又は1, 4-ブタンジオールが全ジオールの50質量%以上を占める樹脂をいう。テレフタル酸は全ジカルボン酸成分の80モル%以上を占めるのが好ましく、95モル%以上を占めるのがさらに好ましい。エチレングリコール又は1, 4-ブタンジオールは全ジオール成分の80モル%以上を占めるのが好ましく、95モル%以上を占めるのがさらに好ましい。

【0223】

(A-1) ポリアルキレンテレフタレート樹脂としては、テレフタル酸が全ジカルボン酸成分の95モル%、特に98モル%以上を占め、且つエチレングリコール又は1, 4-ブタンジオールが、全ジオールの95質量%以上を占める、ポリエチレンテレフタレート樹脂(PET樹脂)、ポリブチレンテレフタレート樹脂(PBT樹脂)又はこれらの混合物を用いるのが好ましく、ポリブチレンテレフタレート樹脂がより好ましい。

【0224】

(A-1) ポリアルキレンテレフタレート樹脂の固有粘度は任意であるが、一般的には、1, 1, 2, 2-テトラクロロエタン/フェノール=1/1(質量比)の混合溶媒を用いて、温度30℃で測定した場合に0.5dl/g以上であり、中でも0.6dl/g以上であることが好ましく、且つ3dl/g以下、中でも2dl/g以下、さらには1.5dl/g以下、特に1dl/g以下であることが好ましい。この固有粘度が0.5dl/gより小さいと、得られる樹脂組成物の機械的強度が低く、逆に3dl/gより大きいと樹脂組成物の成形性が著しく低下する場合がある。なお、(A-1) ポリアルキレンテレフタレート樹脂としては、固有粘度を異にする2種類以上の(A-1) ポリアルキレンテレフタレート樹脂を併用して、所望の固有粘度としたものを用いてもよい。

【0225】

(A-1) ポリアルキレンテレフタレート樹脂を構成するテレフタル酸以外のジカルボン酸成分としては、フタル酸、イソフタル酸、4, 4'-ジフェニルジカルボン酸、4, 4'-ジフェニルエーテルジカルボン酸、4, 4'-ベンゾフェノンジカルボン酸、4, 4'-ジフェノキシエタンジカルボン酸、4, 4'-ジフェニルスルホンジカルボン酸、2, 6-ナフタレンジカルボン酸などの芳香族ジカルボン酸、1, 2-シクロヘキサンジカルボン酸、1, 3-シクロヘキサンジカルボン酸、1, 4-シクロヘキサンジカルボン酸などの脂環式ジカルボン酸、マロン酸、コハク酸、グルタル酸、アジピン酸、ピメリン酸、スベリン酸、アゼライン酸、セバシン酸などの脂肪族ジカルボン酸など常用のものを用いることができる。

【0226】

エチレングリコール又は1, 4-ブタンジオール以外のジオール成分としては、ジエチレングリコール、ポリ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、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、ジブチレングリコール、1, 5-ペンタンジオール、ネオペンチルグリコール、1, 6-ヘキサジオール、1, 8-オクタンジオール等の脂肪族ジオール、1, 2-シクロヘキサジオール、1, 4-シクロヘキサジオール、1, 1-シクロヘキサジメチロール、1, 4-シクロヘキサジメチロール等の脂環式ジオール、キシリレングリコール、4, 4'-ジヒドロキシビフェニル、2, 2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパン、ビス(4-ヒドロキシフェニル)スルホン等の芳香族ジオールなどが用いられる。なお、エチレングリコールやブチレングリコールを用いても、反応中にジエチレングリコールやジブチレングリコールが副生してポリアルキレンテレフタレート樹脂中に取り込まれることがある。

【0227】

さらに所望により、乳酸、グリコール酸、m-ヒドロキシ安息香酸、p-ヒドロキシ安息香酸、6-ヒドロキシ-2-ナフタレンカルボン酸、p-β-ヒドロキシエトキシ安息香酸などのヒドロキシカルボン酸、アルコキシカルボン酸、ステアリルアルコール、ベンジルアルコール、ステアリン酸、安息香酸、t-ブチル安息香酸、ベンゾイル安息香酸などの単官能成分、トリカルバリル酸、トリメリット酸、トリメシン酸、ピロメリット酸、

没食子酸、トリメチロールエタン、トリメチロールプロパン、グリセロール、ペンタエリスリトール等の三官能以上の多官能成分などを共重合成分として使用することもできる。これらの共重合成分は、生成するポリアルキレンテレフタレート樹脂の5質量%、特に3質量%以下となるように用いるのが好ましい。

【0228】

ジカルボン酸又はその誘導体とジオールとからの(A-1)ポリアルキレンテレフタレート樹脂の製造方法は任意である。すなわち具体的には、テレフタル酸とグリコールを直接エステル化反応させる直接重合法、及びテレフタル酸ジメチルを主原料として使用するエステル交換法のいずれの方法も用いることができる。前者は初期のエステル化反応で水が生成し、後者は初期のエステル交換反応でアルコールが生成するという違いがある。直接重合法が原料コスト面から有利である。

10

【0229】

また回分法と連続法のいずれも用いることができ、初期のエステル化反応又はエステル交換反応を連続操作で行って、それに続く重縮合を回分操作で行ったり、逆に、初期のエステル化反応又はエステル交換反応を回分操作で行って、それに続く重縮合を連続操作で行ったりすることもできる。

【0230】

(A-1)ポリアルキレンテレフタレート樹脂においては、末端カルボキシル基量が 30 eq/t 以下、且つ残存テトラヒドロフラン量が 300 ppm (質量比)以下であるPBT樹脂単独、又はこのPBT樹脂とPET樹脂との混合物が好ましい。

20

【0231】

末端カルボキシル基量が 30 eq/t 以下のPBT樹脂を用いると、得られる樹脂組成物の耐加水分解性を高めることができる。すなわちカルボキシル基はPBT樹脂の加水分解に対して自己触媒として作用するので、 30 eq/t を超える末端カルボキシル基が存在すると早期に加水分解が始まり、さらに生成したカルボキシル基が自己触媒となって連鎖的に加水分解が進行し、PBT樹脂の重合度が急速に低下する場合がある。

【0232】

しかし、末端カルボキシル基量が 30 eq/t 以下であれば、高温、高湿の条件においても、早期の加水分解を抑制することができる。PBT樹脂の末端カルボキシル基量は、PBT樹脂を有機溶媒に溶解し、水酸化アルカリ溶液を用いて滴定することにより求めることができる。

30

【0233】

またPBT樹脂中の残存テトラヒドロフラン量は、 300 ppm (質量比)以下、特に 200 ppm (質量比)以下であることが好ましい。残存テトラヒドロフラン量の多いPBT樹脂を用いた樹脂組成物は、高温下で有機ガスの発生が多い。しかし残存テトラヒドロフラン量が 300 ppm (質量比)以下のPBT樹脂を用いた樹脂組成物から得られる樹脂成形体は、高温で使用してもガスの発生が少なく、従って電気接点の腐食のおそれが少ないという利点がある。

【0234】

残存テトラヒドロフラン量の下限は特に限定されないが、通常 50 ppm (質量比)程度である。残存テトラヒドロフラン量が少ない方が、有機ガスの発生が少なくなる傾向はあるものの、残存量とガス発生量は必ずしも比例するものではなく、 50 ppm 程度のテトラヒドロフランの存在は、通常の使用に問題とならない。むしろ少量のジオールの存在が、電気接点の腐食を抑制することが知られており(特開平8-20900号公報)、テトラヒドロフランにも同様の効果が期待される。なお、残存テトラヒドロフラン量は、PBT樹脂のペレットを水に浸漬して 120°C で6時間保持し、水中に溶出したテトラヒドロフラン量をガスクロマトグラフィーで定量することにより求めることができる。

40

【0235】

(A)ポリアルキレンテレフタレート系樹脂は、テレフタル酸及び1,4-ブタンジオール以外の成分を5~50質量%の範囲で含む、上述したホモポリマー以外の、他のモノ

50

マー成分を共重合させてなる共重合体（共重合ポリエステル樹脂）であってもよく、共重合ポリブチレンテレフタレート樹脂がより好ましい。中でも、下記の共重合ポリエステル樹脂（A-2）～（A-4）が好ましい。このような共重合ポリブチレンテレフタレート樹脂は、樹脂成分の20～100質量%の割合で含むことが好ましい。

【0236】

（A-2）ポリテトラメチレンエーテルグリコール共重合ポリエステル樹脂

（A-2）ポリテトラメチレンエーテルグリコール共重合ポリエステル樹脂（以下、「ポリエステルエーテル樹脂」と、いうことがある。）は、テレフタル酸を主成分とするジカルボン酸と、1, 4-ブタンジオール及びポリテトラメチレンエーテルグリコール（以下、PTMGとすることがある。）を主成分とするジオール類を共重合してなる、ポリエステルエーテル樹脂であり、PTMGに由来する成分の割合は、2～30質量%であることが好ましい。この成分の割合が2質量%未満では所望の靱性の発現が困難となる傾向があり、30質量%を超えると成形性が低下し、樹脂成形体の強度や耐熱性が不十分となる場合がある。PTMGに由来する成分の割合は中でも3～25質量%、特に5～20質量%であることが好ましい。

10

【0237】

PTMGの数平均分子量は任意であり、適宜選択して決定すればよいが、中でも3,000～6,000であることが好ましく、さらには500～5,000、特に500～3,000であることが好ましい。この数平均分子量が小さすぎると靱性の改良効果が十分に発現されない。そして逆にこの数平均分子量が大きすぎると強度、耐熱性が不十分となりやすいためだけでなく、他のポリアルキレンテレフタレート系樹脂、具体的にはPBT樹脂と混合物として用いる際に相溶性が低く、得られる樹脂組成物の靱性の改良効果が発現されない場合がある。

20

【0238】

尚、PTMGの数平均分子量は、これに過剰の無水酢酸を反応させて残余の無水酢酸を水で分解して酸とし、この酸をアルカリ滴定で定量することによって求めることができる。

【0239】

ポリエステルエーテル樹脂の固有粘度は任意だが、通常、テトラクロロエタンとフェノールとの質量比1/1の混合溶媒を用いて30℃にて測定した値が0.7～2dl/gであることが好ましく、中でも0.8～1.6dl/gであることが好ましい。

30

【0240】

ポリエステルエーテル樹脂の固有粘度が低すぎたり、高すぎると、これを用いた樹脂組成物の成形性や、樹脂成形体の靱性が低下する。またポリエステルエーテル樹脂の融点は、通常200～225℃であり、中でも205～222℃であることが好ましい。

【0241】

（A-3）ダイマー酸共重合ポリエステル樹脂

ダイマー酸共重合ポリエステル樹脂は、1, 4-ブタンジオールを主とするグリコールと、テレフタル酸、ダイマー酸とを共重合した、共重合ポリエステル樹脂である。

【0242】

全カルボン酸成分に占めるダイマー酸成分の割合は、カルボン酸基として0.5～30モル%であることが好ましい。ダイマー酸の割合が多すぎると、これを用いた樹脂組成物の長期耐熱性が著しく低下する。逆に少なすぎても、靱性が著しく低下する。よって全カルボン酸成分に占めるダイマー酸成分の割合は、カルボン酸基として、中でも1～20モル%であることが好ましく、特に3～15モル%であることが好ましい。

40

【0243】

ダイマー酸としては、通常は、炭素数18の不飽和脂肪酸、具体的には、オレイン酸、リノール酸、リノレン酸、エライジン酸等を、モンモリロナイトなどの粘土触媒等により二量化反応させたて得られたものが挙げられる。この二量化反応の反応生成物は、炭素数36のダイマー酸を主とし、他に炭素数54のトリマー酸、炭素数18のモノマー酸等を

50

含む混合物である。この混合物を、真空蒸留、分子蒸留及び水素添加反応等により精製してダイマー酸とする。

【0244】

ダイマー酸は単一化合物ではなく、一般に鎖状、芳香族環、脂環式単環及び脂環式多環構造を有する化合物の混合物である。例えば、ダイマー酸の原料としてリノール酸の成分が多いものを用いた場合には、得られるダイマー酸において、鎖状構造を有する化合物が減少し、環状構造を有する化合物が増加したものが得られる。

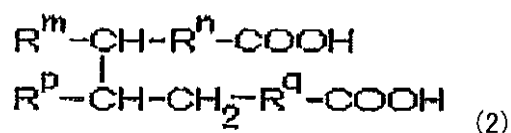
【0245】

共重合ポリエステル樹脂の製造に用いるダイマー酸としては、下記一般式(2)で表される鎖状ダイマー酸を10質量%以上含むものを用いることが好ましい。

10

【0246】

【化2】



(式中、 R^m 、 R^n 、 R^p 及び R^q は、それぞれ、アルキル基を示し、 R^m 、 R^n 、 R^p 及び R^q の炭素数の和は31である。)

20

【0247】

鎖状ダイマー酸が10質量%以上のものを用いると、得られる共重合ポリエステル樹脂自体の引張伸度が良好となるため、これを用いた樹脂組成物の引張伸度も良好となるので好ましい。

【0248】

ダイマー酸に含まれるモノマー酸の割合は、1質量%以下であることが好ましい。モノマー酸は共重合に際して生成する樹脂の高分子化を阻害するが、1質量%であれば共重合に際して縮重合が十分に進行するので、高分子量の共重合体が得られ、得られる樹脂組成物の靱性が向上する。

【0249】

30

ダイマー酸の好ましい具体例としては、ユニケマ社製のPRI POL 1008、PRI POL 1009、さらにはPRI POL 1008のエステル形成性誘導体としてユニケマ社製のPRI PLAST 3008、PRI POL 1009のエステル形成性誘導体としてPRI PLAST 1899が挙げられる。尚、ダイマー酸を用いる共重合ポリエステル樹脂の製造方法としては特に制限されるものではなく、従来公知の任意の方法、例えば特開2001-064576号公報に開示された方法に従って行うことができる。

【0250】

(A-4) イソフタル酸共重合ポリエステル樹脂

イソフタル酸共重合ポリエステル樹脂は、1,4-ブタンジオールを主とするグリコールと、テレフタル酸及びイソフタル酸を主とするジカルボン酸を共重合した、共重合ポリエステル樹脂である。

40

【0251】

全カルボン酸成分に占めるイソフタル酸成分の割合は、カルボン酸基として1~30モル%であることが好ましい。イソフタル酸成分の割合が多すぎると、これを用いた樹脂組成物の耐熱性が低下し、また射出成形性も低下する。逆に少なすぎても、靱性の改良効果が不十分となる。よって全カルボン酸成分に占めるイソフタル酸成分の割合は、カルボン酸基として、中でも1~20モル%であることが好ましく、特に3~15モル%であることが好ましい。

【0252】

50

ポリアルキレンテレフタレート系樹脂成分は、実質的に、ポリアルキレンテレフタレート樹脂及び／又は共重合ポリエステル樹脂のみからなることが好ましく、そのうち、60質量%以上が、ポリブチレンテレフタレート系樹脂（すなわち、ポリブチレンテレフタレート樹脂及び／又は共重合ポリブチレンテレフタレート樹脂）からなることがより好ましく、実質的に、ポリブチレンテレフタレート系樹脂のみからなることがより好ましい。ここで、実質的にとは、例えば、樹脂組成物の各種性能に影響を与えない程度で添加されていることをいい、通常は、他の樹脂成分が全樹脂成分の3質量%以下である。

【0253】

ポリアルキレンテレフタレート系樹脂の固有粘度は適宜選択して決定すればよいが、通常0.5～2dl/gであることが好ましく、中でも樹脂組成物の成形性及び機械的特性の観点から0.6～1.5dl/gであることが好ましい。固有粘度が0.5dl/g未満のものを用いると、樹脂組成物から得られる成形品の機械的強度が低くなる傾向にあり、逆に2dl/gより大きいと樹脂組成物の流動性が低下し、成形性が低下する場合がある。

【0254】

ここで、ポリアルキレンテレフタレート系樹脂の固有粘度は、テトラクロロエタンとフェノールとの1:1（質量比）の混合溶媒中、30℃で測定した値である。

【0255】

また、(A)ポリアルキレンテレフタレート系樹脂は、さらにポリカーボネート樹脂を含むことも好ましい。ポリカーボネート樹脂としては、前述の高熱伝導性ポリカーボネート樹脂組成物におけるポリカーボネート樹脂と同様である。ポリカーボネート樹脂の含有量は、(A)ポリアルキレンテレフタレート系樹脂中の5～50質量%であることが好ましく、10～30質量%であることがより好ましい。ポリカーボネート樹脂の含有量が5質量%未満であると、パネル部材との密着性が低下する傾向にあり、50質量%を超えると、機械的物性が低下する場合がある。

【0256】

(B)窒化硼素

本発明の高熱伝導性ポリアルキレンテレフタレート系樹脂組成物は、窒化硼素を、ポリアルキレンテレフタレート系樹脂100質量部に対し、10～120質量部の割合で含む、好ましくは20～100質量部であり、より好ましくは30～90質量部の割合で含む。窒化硼素を用いることによって、得られるポリアルキレンテレフタレート系樹脂組成物の熱伝導性を大きく向上させることができる。また、窒化硼素の含有量が多すぎると、成形加工性、耐衝撃性及び曲げ歪み特性が低下する場合があり、逆に少なすぎると熱伝導性が不十分となる場合がある。

【0257】

本発明に用いる窒化硼素の形状は特に限定されず、従来公知の任意のものを使用できる。具体的には、球状、線状（繊維状）、平板状（鱗片状）、曲板状、針状等が挙げられる。そして単粒体として、又は顆粒状（単粒の凝集体）として用いてもよい。本発明では鱗片状のものを用いると、熱伝導性に優れた樹脂組成物が得られるとともに、機械的特性が良好となるので好ましい。

【0258】

本発明で用いる窒化硼素の平均粒子径は、好ましくは、1～300μmであり、より好ましくは2～200μmである。

【0259】

窒化硼素としては、従来公知の任意の結晶構造の窒化硼素を用いることができる。具体的には、c-BN（閃亜鉛鉱構造）、w-BN（ウルツ鉱構造）、h-BN（六方晶構造）、r-BN（菱面体晶構造）等の複数の安定構造が挙げられる。窒化硼素としては、25℃における熱伝導率が30W/(m・K)以上であることが好ましく、中でも50W/(m・K)以上であるものが好ましい。窒化硼素の結晶構造としては六方晶構造の窒化硼素を用いることで、熱伝導性が充分となりかつ、樹脂成形体を得る際に用いる成形機や金

10

20

30

40

50

型の摩耗が低減できるので好ましい。

【0260】

珪酸マグネシウム

本発明の高熱伝導性ポリアルキレンテレフタレート系樹脂組成物は、さらに、珪酸マグネシウムを含んでも良い。珪酸マグネシウムを含むことにより、熱伝導性及び耐トラッキング性能がより効果的に向上する傾向にある。珪酸マグネシウム塩の配合量は、上記窒化硼素との合計量が、ポリアルキレンテレフタレート系樹脂100質量部に対し、200質量部以下であることが好ましく、150質量部以下であることがより好ましく、100質量部以下であることがさらに好ましい。このような配合量で珪酸マグネシウム塩を含むことにより、熱伝導性及び耐トラッキング性能が向上する傾向にある。

10

【0261】

珪酸マグネシウム塩としては、合成物の他、珪酸マグネシウムを主成分とする鉱物、具体的には、タルク、セピオライト、さらには、アルミニウム成分も含んだアパタルジャイト等が挙げられ、いずれも用いることが可能であるが、特に熱伝導性の観点からタルクが好ましい。

【0262】

タルクは天然鉱物の一種であり、その化学式は $3\text{MgO} \cdot 4\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 又は $\text{Mg}_3\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2$ で表される。タルクは、通常、産地等に応じた不純物を含むが、使用するタルクは、産地、不純物の種類及びその量について特に制限は無いが、必要に応じて精製したものをを用いればよい。

20

【0263】

用いるタルクの平均粒子径については特に制限はないが、通常、質量メジアン粒径(D50)が $1 \sim 50 \mu\text{m}$ であり、中でも $3 \sim 40 \mu\text{m}$ であることが好ましい。ここで質量メジアン粒径は、レーザー回折法等で測定した値である。なお、タルクは成分樹脂との親和性を高め、樹脂組成物中における分散性を高める目的等で、その表面を有機化合物でコーティングする等の処理を施したものを使用してもよい。

【0264】

用いるタルクの嵩比重は適宜選択して決定すればよいが、生産性の点から 0.4 g/ml 以上であることが好ましい。ここで嵩比重値は、試料10gを秤量し、これを静かに50ml目盛り付きの試験管に入れ、その容積の数値より算出する方法が一例として挙げられ、嵩比重(g/ml) = $10 \text{ g} / \text{容積}(\text{ml})$ で表した値である。

30

【0265】

中でも本発明において用いるタルクとして圧縮微粉タルクを用いると、均一分散性が高く、混練作業性、機械的特性を改善でき、耐トラッキング性などの電気的特性を大幅に改善できるので好ましい。この際のタルクの嵩比重は 0.4 g/ml 以上、中でも 0.6 g/ml 以上であることが好ましい。尚、この様に嵩比重の高いタルクを用いる際には、この数値以上のタルクであれば、異なる嵩比重のタルクを組み合わせ用いてもよい。嵩比重の上限値は特に定めるものではないが、通常、 1.0 g/ml 以下である。

【0266】

珪酸マグネシウム塩は、顆粒タルクの様に嵩密度が 0.4 g/ml 以上の様な、嵩密度の高い珪酸マグネシウム塩とを併用することによって、熱伝導性等の諸物性を維持しつつ、樹脂組成物の製造時における計量性が安定し、工業的に優位に本発明の高熱伝導性ポリアルキレンテレフタレート系樹脂組成物を製造できるので好ましい。

40

【0267】

尚、本発明に用いる窒化硼素や珪酸マグネシウム塩は絶縁性にも優れるので、金属の様に導電体の熱伝導部材では困難な、電子機器に近接又は当接する様な場所に於いても設置が可能となる。本発明の高熱伝導性ポリアルキレンテレフタレート系樹脂組成物の成形体の表面固有抵抗は通常 $1 \times 10^{13} \Omega$ 以上であり、中でも $1 \times 10^{14} \Omega$ 以上であることが好ましい。

【0268】

50

さらにこれらの他に絶縁性に優れる添加剤、具体的には、珪酸アルミニウム、窒化アルミニウム、窒化ケイ素、酸化亜鉛、酸化アルミニウム、酸化マグネシウム、チタン酸カルシウム等を併せて用いてもよい。そしてこれらは、組み合わせてコアシェル構造とした複合型フィラーとして用いてもよい。

【0269】

(C) ガラス繊維

本発明の高熱伝導性ポリアルキレンテレフタレート系樹脂組成物は、繊維の長さ方向に直角な断面の長径をD2、短径をD1とすると、 $D2/D1$ 比（扁平率）が1.5～10であるガラス繊維を含んでいる。当該ガラス繊維の含有量は、(A)ポリアルキレンテレフタレート系樹脂100質量部に対し、20～100質量部であることが好ましく、30～90質量部であることがより好ましい。

10

【0270】

(C) ガラス繊維は、Aガラス、Cガラス、Eガラス等の組成からなるものが好ましく、特に、Eガラス（無アルカリガラス）がポリアルキレンテレフタレート系樹脂の熱安定性に悪影響を及ぼさない点で好ましい。また一般的には、取り扱いの容易さや、高い強度・剛性及び耐熱性を有する成形物を与える点などから、短繊維タイプ（チョップドストランド）のガラス繊維を使用することが好ましい。特に、耐衝撃特性が要求される樹脂成形体の場合には、樹脂成形体中のガラス繊維の繊維長をより長く保つ点から、長繊維タイプのものを使用することが好ましい。これらは、単独で又は二種以上組み合わせて使用できる。

20

【0271】

(C) ガラス繊維は、収束剤及び／又は表面処理剤で処理されていてもよい。このような収束剤又は表面処理剤としては、例えば、エポキシ系化合物、シラン系化合物、チタネート系化合物等の官能基を有する化合物が挙げられる。

【0272】

(C) ガラス繊維としては、繊維の長さ方向に直角な断面の長径をD2、短径をD1とすると、 $D2/D1$ 比（扁平率）が1.5～10である、いわゆる異形断面形状を有するものであることが重要である。この異形断面形状とは、繊維の長さ方向に直角な断面の長径をD2、短径をD1とするときの長径／短径比（ $D2/D1$ ）で示される扁平率が、1.5～10であり、中でも2.5～10、さらには2.5～8、特に2.5～5であることが好ましい。

30

このような異形断面形状を有するガラス繊維を用いると、通常断面形状が丸型（扁平率は1）の、いわゆる通常のガラス繊維を用いた場合と比較して、熱伝導率が特に良好となるので好ましい。これは異形断面形状を有するガラス繊維が樹脂成形体中において、とりわけ射出成形により得られた樹脂成形体において、その表面から樹脂成形体内部に向かう広い範囲に於いて、樹脂成形時の溶融樹脂の流れ方向に配向し、そしてこのガラス繊維の配向に沿って窒化硼素や珪酸マグネシウム等の板状無機化合物が配向することによると考えられる。

【0273】

さらに、異形断面形状のガラス繊維としては、平均繊維長をLとすると、 $(L \times 2)/(D2 + D1)$ 比（アスペクト比）が、10以上であることが好ましく、中でも50～100であることが好ましい。

40

【0274】

ガラス繊維の扁平率は、繊維の断面の顕微鏡観察により長径と短径の測定値から容易に算出することができる。市販されているガラス繊維は、扁平率がカタログに記載されていれば、この値を用いればよい。また樹脂成形体におけるガラス繊維の繊維長は、例えば樹脂成形体から約5gのサンプルを切り出し、600℃の電気炉中で2時間静置して灰化させた後、残ったガラス繊維の繊維長を測定すればよい。測定には、具体的には、ガラス繊維を折損しないように中性表面活性剤水溶液中に分散させ、その分散水溶液をピペットによってスライドガラス上に移し、顕微鏡で写真撮影を行う。この写真画像について、画像

50

解析ソフトを用い、1000～2000本の強化繊維について測定を行い、数平均繊維長を算出すればよい。

【0275】

異形断面形状を有するガラス繊維の断面形状としては、具体的には、繊維の長さ方向に直角に切断した際の断面形状が長方形、長円形、楕円形、長手方向の中央部がくびれた蘭型であるものが挙げられる。これらガラス繊維の断面形状の例は、特開2000-265046号公報に記載されている。

【0276】

断面形状が蘭型の繊維状強化材は、中央部がくびれていて、その部分の強度が低く中央部で割れることがあり、またこのくびれた部分が基体樹脂との密着性が劣る場合もあるので、機械的特性向上を目的する場合は、断面形状が長方形、長円形、又は楕円形のものを使用するのが好ましく、断面形状が長方形又は長円形であることがより好ましい。尚、長円形とは、縦横の長さが異なり、かつ全体に丸みを有する滑らかな曲線からなる形状や、2つの円弧とこれらの円弧を連結する2つの直線からなる形状も含む趣旨である。

【0277】

本発明の高熱伝導性ポリアルキレンテレフタレート系樹脂組成物に用いるガラス繊維として好適に使用可能な異形断面のガラス繊維は、例えば特公平3-59019号公報、特公平4-13300号公報、特公平4-32775号公報等に記載の方法を用いて製造することができる。特に、底面に多数のオリフィスを有するオリフィスプレートにおいて、複数のオリフィス出口を囲み、該オリフィスプレート底面より下方に延びる凸状縁を設けたオリフィスプレート、又は単数又は複数のオリフィス孔を有するノズルチップの外周部先端から下方に延びる複数の凸状縁を設けた異形断面ガラス繊維紡糸用ノズルチップを用いて製造された断面が扁平なガラス繊維が好ましい。

【0278】

また、一般的な円形（又は丸型）断面ガラス繊維（扁平率1）を、上記の異形断面ガラス繊維と併用してもよいが、その際の扁平率やアスペクト比は、質量平均にて算出された数値が前記扁平率やアスペクト比の範囲内に入ればよい。

【0279】

（D）ハロゲン化フタルイミド系難燃剤

本発明の高熱伝導性ポリアルキレンテレフタレート系樹脂組成物は、ハロゲン化フタルイミド系難燃剤を、ポリアルキレンテレフタレート系樹脂100質量部に対し、5～40質量部の割合で含み、好ましくは、10～35質量部であり、より好ましくは、15～30質量部の割合で含む。本発明では、窒化硼素とハロゲン化フタルイミド系難燃剤を併用することにより、熱伝導性を向上することが可能になる。

ここで、ハロゲン化フタルイミド系難燃剤が含んでいるハロゲン原子としては、フッ素原子、塩素原子、臭素原子等が挙げられ、臭素原子が好ましい。

ハロゲン化フタルイミド系難燃剤は、公知の方法によって合成してもよいし、市販品を用いてもよい。

【0280】

（E）アンチモン化合物

本発明の高熱伝導性ポリアルキレンテレフタレート系樹脂組成物は、アンチモン化合物を、ポリアルキレンテレフタレート系樹脂100質量部に対し、2～20質量部の割合で含み、好ましくは、3～15質量部であり、より好ましくは、5～12質量部の割合で含む。

アンチモン化合物としては三酸化アンチモン（ Sb_2O_3 ）、五酸化アンチモン（ Sb_2O_5 ）、アンチモン酸ナトリウム等が挙げられ、三酸化アンチモンが好ましい。三酸化アンチモンを用いることにより、高い難燃効果が得られる。

【0281】

（F）白色顔料

本発明の高熱伝導性ポリアルキレンテレフタレート系樹脂組成物は、白色顔料を含んで

いてもよい。白色顔料は、ポリアルキレンテレフタレート系樹脂100質量部に対し、10質量部以下の割合で含まれることが好ましく、より好ましくは、1～10質量部であり、さらに好ましくは、3～10質量部の割合で含まれる。

白色顔料としては、公知の方法によって合成してもよいし、市販品を用いてもよい。

【0282】

さらに本発明の高熱伝導性ポリアルキレンテレフタレート系樹脂組成物には、本発明の目的を損なわない範囲で、熱可塑性樹脂組成物に常用されている種々の添加剤を添加することができる。このような添加剤としては、酸化防止剤、紫外線吸収剤、光安定剤等の安定剤、耐加水分解抑制剤（エポキシ化合物、カルボジイミド化合物など）、帯電防止剤、滑剤、離型剤、染料や顔料等の着色剤、可塑剤などが挙げられる。特に、安定剤及び離型剤の添加は効果的である。これらの添加剤の添加量は、ポリアルキレンテレフタレート系樹脂100質量部に対し、通常、10質量部以下であり、好ましくは5質量部以下である。

10

【0283】

本発明の高熱伝導性ポリアルキレンテレフタレート系樹脂組成物には、さらに滴下防止剤を配合してもよい。滴下防止剤としてはフッ素樹脂が好ましく、具体的には、ポリテトラフルオロエチレン、テトラフルオロエチレン／パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体、テトラフルオロエチレン／ヘキサフルオロプロピレン共重合体、テトラフルオロエチレン／エチレン共重合体等が挙げられる。しかしながら、本発明の高熱伝導性ポリアルキレンテレフタレート系樹脂組成物ではこのような滴下防止剤を実質的に含まなくても、高い難燃性を達成できる。実質的に含まないとは、滴下防止剤として機能する添加量で添加されていないことをいい、通常、樹脂成分に対し、0.1質量%以下である。

20

【0284】

本発明の高熱伝導性ポリアルキレンテレフタレート系樹脂組成物は、ハロゲン系難燃剤以外の難燃剤を実質的に含まないことが好ましい。実質的に含まないとは、難燃剤として機能する添加量で添加されていないことをいい、通常樹脂成分に対し、0.1質量%以下である。ハロゲン系以外の難燃剤としては、リン酸エステル、ポリリン酸塩、赤燐等のリン系難燃剤、水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウム等の無機系難燃剤、その他シリコン系難燃剤、トリアジン系難燃剤等が挙げられる。

【0285】

本発明の高熱伝導性ポリアルキレンテレフタレート系樹脂組成物は、さらに、ポリカーボネート樹脂以外の他の熱可塑性樹脂を補助的に用いてもよく、高温において安定な樹脂であれば使用可能であり、具体的にはポリアミド、ポリフェニレンオキサイド、ポリスチレン系樹脂、ポリフェニレンサルファイドエチレン、ポリサルホン、ポリエーテルサルホン、ポリエーテルイミド、ポリエーテルケトン、フッ素樹脂等が挙げられる。

30

【0286】

本発明の高熱伝導性ポリアルキレンテレフタレート系樹脂組成物の調製は、樹脂組成物調製の常法に従って行うことができる。通常は各成分及び所望により添加される種々の添加剤を一緒にしてよく混合し、次いで一軸又は二軸押出機で溶融混練する。また各成分を予め混合することなく、ないしはその一部のみを予め混合し、フィーダーを用いて押出機に供給して溶融混練して本発明の高熱伝導性ポリアルキレンテレフタレート系樹脂組成物を調製することもできる。さらには、ポリアルキレンテレフタレート系樹脂の一部に他の成分の一部を配合したものを溶融混練してマスターバッチを調製し、次いでこれに残りのポリエステル樹脂や他の成分を配合して溶融混練してもよい。

40

【0287】

[パネル支持体]

本発明のパネルが枠部材を介して支持されるパネル支持体は、通常金属よりなる。

本発明のパネルが建築物等の窓部材である場合、そのパネル支持体は、窓部の金属フレームであり、各種鉄鋼材料又は非鉄材料よりなり、例えば鋼材（鋼板）、アルミニウム合金、マグネシウム合金、チタン合金などが例示される。中でも鋼材、アルミニウム合金が

50

好適である。金属フレームの表面は、パネルの枠部材接合面等において、他の材料の被膜を有してもよい。例えば、溶融メッキ、電気メッキ、その他塗装などの被膜が形成されていてもよい。

【0288】

本発明のパネルが車輛のグレージングである場合、車体フレームがパネル支持体となり、通常鋼材或いはアルミニウム合金よりなる。

【0289】

[シール部材・接着剤]

本発明のパネルの枠部材は、上記のようなパネル支持体に対して直接接触することにより、パネル本体からの熱を伝熱するものであってもよく、枠部材とパネル支持体との間に、接着剤やシール部材などが介在されていてもよい。枠部材とパネル支持体との間にシール部材を介在させる場合、そのシール部材としては、枠部材とパネル支持体との間隙が極めて狭い場合は、特に高熱伝導性である必要はないが、熱の伝わりを阻害する介在物となるため、高熱伝導枠部材の全面を覆う形での利用は好ましくない。シール部材としては、両面テープ、通常の接着剤、グリース、ゴムなどを用いることができる。枠部材とパネル支持体との間隙が広い場合（例えば1mm以上の場合）は、シール部材としては熱伝導率が $0.5\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上の高熱伝導性のものが好ましく、具体的には金属粉、黒鉛、アルミナ、窒化ホウ素、窒化ケイ素、窒化アルミニウムなどの高熱伝導性充填材を含有した樹脂、ゴム、ポリウレタン、グリースなどが用いられる。

これらは1種を単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせ用いてもよい。

【0290】

接着剤としては、高熱伝導性のものが好ましい。好ましい高熱伝導性接着剤としては、例えば特開2009-270121号公報に開示されるゴム質緩衝層（C）を形成するウレタン系接着剤などが挙げられ、このウレタン系接着剤の塗工に先立ち、同公報に記載されたプライマーを塗工してもよい。

【0291】

[硬質被膜]

本発明においては、パネル本体の傷つきや劣化を主に防止するため、保護膜としてのハードコート（硬質被膜）が設けられてもよい。かかる硬質被膜は、枠状部と反対側のパネル本体の前面側と、パネル本体の後面のうちの枠部材の内側領域のうちの一方、又は双方に形成されるが、少なくとも、パネル本体の前面に形成されることが好ましい。

硬質皮膜の厚さはパネル本体の厚さの $1/100$ 以下が好ましく、通常は $1\sim 50\mu\text{m}$ 特に $5\sim 20\mu\text{m}$ が好ましい。硬質皮膜の厚さが薄すぎる場合、耐候性や耐擦傷性の面でパネル本体の保護層としての機能を損なう場合がある。また、厚さが厚すぎる場合は、パネル本体との線膨張差によって経年破断に至る可能性が高くなる傾向にある。

【0292】

硬質被膜は、単層でもよいが、保護機能ないし耐候性を高めるために少なくとも2層以上の多層構造としてもよい。当該多層構造においては、最外層の硬度を最大に設定するのが好ましい。多層構造を有する硬質被膜としては、例えば、熱線遮蔽、紫外線吸収、サーモクロミック、フォトクロミック、エレクトロクロミックの各機能性層やプライマー層、着色加飾層などのうち、少なくとも一つ以上の機能を備えていることが好ましい。

【0293】

硬質被膜の構成材料は透明樹脂が好適である。かかる透明樹脂としては、ハードコート剤として知られている公知の材料を適宜使用することが出来、例えば、シリコン系、アクリル系、シラザン系、ウレタン系などの種々のハードコート剤を使用することが出来る。これらの中では、接着性や耐候性を向上させるために、ハードコート剤を塗布する前にプライマー層を設ける2コートタイプのハードコートが好ましい。コーティング方法としては、スプレーコート、ディップコート、フローコート、スピスコート、バーコート等が挙げられる。また、フィルムインサートによる方法、転写フィルムに好適な薬剤を塗布して転写する方法なども採用し得る。

10

20

30

40

50

【0294】

また、硬質被膜としては、特開2011-121304号公報に記載の表面保護層も有効である。

【0295】

上記の硬質被膜の最外層に、各種機能（熱線遮蔽、紫外線吸収、サーモクロミック、フォトクロミック、エレクトロクロミックの各機能）の葉膜が形成されてもよい。

【0296】

また、パネル本体の表面と上記の硬質被膜との間に透明樹脂層が設けられてもよい。

【0297】

[用途]

本発明のパネル及びパネル設置構造は、建築物の窓や車輛のグレージング等として有用である。

車輛のグレージングとしては、サイドドア、バックドア、スライドドア、フード、ルーフなどに適用することができる。

【実施例】

【0298】

以下に実施例及び比較例を挙げて本発明をより具体的に説明する。

【0299】

以下の実施例及び比較例では、自動車のパノラマルーフを模擬した図13～図15に示す試験装置を用いて放熱性の試験を行った。図13は試験装置の全体を示す概略的な斜視図であり、図14は、図13のa-a線又はb-b線に沿う断面図であり、図15はパネルへの金属板取付部を示す拡大断面図である。

【0300】

図13～15において、100は試験用サンプルのパネルであり、パネル本体101とその周縁部に設けられた枠部材102とを備える。パネル本体101の外寸は750mm×465mmで、肉厚5mmであり、枠部材102は短辺側幅97mm、長辺ボス部102A設置側幅75mm、長辺反ボス部102A設置側幅90mm、ボス部102A以外の厚さは3mmであり、パネル本体101の外縁から3mm内側の位置（即ち、図15におけるd=3mm）に設けられている。なお、パネル本体101は、枠部材102の形成面と反対側の面（前面）が、この前面側に凸となるように湾曲しており、長手方向（長辺側）が10,000R、短手方向（短辺側）が5,000Rの湾曲面となっている。

【0301】

103は、パネル100の載置台を兼ねた試験用百葉箱であり、上部に開口103Aを有し、四側面にも開口103Bが設けられている。この側面の開口103Bには、アルミニウム製のプレートよりなるブラインド（図示せず）が取り付けられている。

サンプルのパネル100は、この試験用百葉箱103の上に、上部開口103Aを塞ぐように載置されている。

なお、試験用百葉箱103内の底部には百葉箱103の底面部分の温度を測定するためのブラックパネル温度計104が設けられている。

また、パネル100の枠部材102からの熱伝導性を評価するための長尺の金属（S55C製）板（厚さ1mm）105が枠部材102に固定されている。この金属板105は、図15に示す如く、一端側にネジ止め用の開孔105Aを有し、パネル100の枠部材102のボス部102Aがこの開孔105Aに挿入されると共に、ワッシャ106を介してボルト107で固定されている。108は伝熱ペースト（二硫化モリブデンペースト）である。

【0302】

試験用百葉箱103上のパネル100の上方には、人工太陽光灯120が設けられ、この人工太陽光灯120を点灯することにより、パネル100の表面に光を照射することができるように構成されている。この人工太陽光灯120は、パネル100の表面から上方730mmの位置に設けられており、この人工太陽光灯120を点灯したときのパネル1

10

20

30

40

50

00表面での照射光量は 1650 W/m^2 となる。この照射光量は、パネル100の表面No. 1と同じ高さ位置に照度計を設置して測定した値である。

【0303】

図13～15において二重丸：◎を付したNo. 1～7の箇所が温度の測定点であり、それぞれ温度センサが取り付けられ、測温が行われる。各測定点No. 1～7の位置は次の通りである。

【0304】

測定点No. 1：パネル100表面の中心部（図13，14参照）

測定点No. 2：枠部材102のパネル100中心側の辺縁部に沿う箇所に対応するパネル100の表面位置であって、パネル100の長手方向の中央部（図13，14参照）

測定点No. 3：枠部材102の幅方向の中央部であって、パネル100の長手方向の中央部における枠部材102表面（試験用百葉箱103の上面当接面）（図14参照）

測定点No. 4：枠部材102のパネル100中心側の辺縁部に沿う箇所に対応するパネル100の表面位置であって、パネル100の短手方向の中央部（図13，14参照）

測定点No. 5：枠部材102の幅方向の中央部であって、パネル100の短手方向の中央部における枠部材102表面（試験用百葉箱103の上面当接面）（図14参照）

測定点No. 6：長尺金属板105の枠部材102への取付側と反対側の端部（図15参照）

枠部材102の外側縁部と測定点No. 6との距離は150mmである。

測定点No. 7：評価用百葉箱103の底部の中央位置（図13参照）

この測定点No. 7と人工太陽光灯120との距離は1050mmである。

【0305】

試験用サンプルのパネルの作成に用いた樹脂組成物の配合は以下の通りである。

【0306】

〔ポリカーボネート樹脂組成物I（吸光蓄熱性ポリカーボネート樹脂組成物、以下「PCI」と記す。）〕

＜樹脂組成物配合＞

ポリカーボネート樹脂1（三菱エンジニアリングプラスチックス社製、商品名「ユーピロン（登録商標）E-2000FN」、粘度平均分子量28,000）：44.47質量部

ポリカーボネート樹脂2（三菱エンジニアリングプラスチックス社製、商品名「ユーピロン（登録商標）S-3000FN」、粘度平均分子量21,500）：55.53質量部

6ホウ化ランタン微粒子分散物（住友金属鉱山（株）製、商品名「KHDS-02」、6ホウ化ランタン微粒子含量10.5質量%、酸化ジルコニウム含量10.6質量%、高分子系分散剤含量78.9質量%、粒子径20～100nm）：0.05質量部

耐候性改良剤（シプロ化成（株）製、商品名「シーソーブ709」、2-（2'-ヒドロキシ-5'-tert-オクチルフェニル）-2H-ベンゾトリアゾール）：0.3質量部

熱安定剤（旭電化工業（株）製、商品名「アデカスタブAS2112」、トリス（2,4-ジ-tert-ブチルフェニル）ホスファイト）：0.02質量部

酸化防止剤（チバ・スペシャリティ・ケミカルズ社製、商品名「イルガノックス1010」、ペンタエリスリトールテトラキス〔3-（3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル）プロピオネート〕）：0.1質量部

離型剤（理研ビタミン社製、商品名「リケマールS-100A」、グリセリンモノステアレート）：0.1質量部

青色染料（バイエル社製、商品名「MACROLEX Blue RR」（アンスラキノン系））：0.0034質量部

赤色染料（三菱化学社製、商品名「D-RED-HS」（ペリノン系））：0.003質量部

10

20

30

40

50

<光学特性>

可視光線透過率 T_{VIS} : 18.40%

全日射透過率 T_{SUN} : 34.70%

換算全日射透過率 $T_{S/V}$: 49.10%

$T_{S/V} - T_{SUN}$: 14.40%

上記 P C I の可視光線透過率 T_{VIS} と全日射透過率 T_{SUN} を図 17 に「●」で示す。

【0307】

[ポリカーボネート樹脂組成物 II (高熱伝導性ポリカーボネート樹脂組成物、以下「P C II」と記す。)]

10

<樹脂組成物配合>

ポリカーボネート樹脂 (三菱エンジニアリングプラスチックス社製、商品名「ユーピロン (登録商標) S-3000FN」、粘度平均分子量 21,500) : 100 質量部

黒鉛化された炭素繊維 (ピッチ系) (三菱樹脂社製、商品名「ダイヤリード K223GM」、長さ方向の熱伝導係数 20 W/m・K、繊維平均径 10 μm、繊維平均長 6 mm) : 15 質量部

鱗片状黒鉛 (西村黒鉛工業社製、商品名「PB90」、平均粒子径 26 μm) : 20 質量部

<熱伝導性>

樹脂組成物 P C II の熱伝導係数 : 6 W/m・K

20

【0308】

[ポリカーボネート樹脂組成物 (比較用低熱伝導性ポリカーボネート樹脂組成物、以下「P C III」と記す。)]

<樹脂組成物配合>

ポリカーボネート樹脂 1 (三菱エンジニアリングプラスチックス社製、商品名「ユーピロン (登録商標) S-3000FN」、粘度平均分子量 21,500) : 76 質量部

ポリカーボネート樹脂 2 (三菱エンジニアリングプラスチックス社製、商品名「ユーピロン (登録商標) H-4000FN」、粘度平均分子量 14,500) : 4 質量部

ポリエチレンテレフタレート樹脂 (三菱化学社製、商品名「ノバペックス GG501H」) : 20 質量部

30

ガラス繊維 (日本電気硝子社製、商品名「チョップドストランド ECS-03T-187」) : 9.1 質量部

熱安定剤 1 (旭電化工業 (株) 製、商品名「アデカスタブ AS2112」 (トリス (2,4-ジ-tert-ブチルフェニル) ホスファイト)) : 0.1 質量部

熱安定剤 2 (旭電化工業 (株) 製、商品名「アデカスタブ AO50」 (ステアリル-β-(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル) プロピオネート) プロピオネート) : 0.2 質量部

エラストマー (武田薬品工業社製、商品名「スタフィロイド MG1011」 (スチレン系コアーシェルグラフト共重合体)) : 3.4 質量部

黒色顔料 (越谷化成工業社製、商品名「ロイヤルブラック 904G」) : 1.1 質量部

40

<熱伝導性>

樹脂組成物 P C III の熱伝導係数 : 0.3 W/m・K

【0309】

[ポリカーボネート樹脂組成物 IV (吸光蓄熱性ポリカーボネート樹脂組成物、以下「P C IV」と記す。)]

<樹脂組成物配合>

ポリカーボネート樹脂 1 (三菱エンジニアリングプラスチックス社製、商品名「ユーピロン (登録商標) E-2000FN」、粘度平均分子量 28,000) : 22 質量部

ポリカーボネート樹脂 2 (三菱エンジニアリングプラスチックス社製、商品名「ユー

50

ピロン（登録商標）S-3000FN」、粘度平均分子量21,500）：78質量部

6ホウ化ランタン微粒子分散物（住友金属鉱山（株）製、商品名「KHC S-06」、6ホウ化ランタン微粒子含量0.25質量%マスターバッチ）：2.1質量部

耐候性改良剤（シプロ化成（株）製、商品名「シーソープ709」、2-（2'-ヒドロキシ-5'-tert-オクチルフェニル）-2H-ベンゾトリアゾール）：0.1質量部

熱安定剤1（旭電化工業（株）製、商品名「アデカスタブAS2112」、トリス（2,4-ジ-tert-ブチルフェニル）ホスファイト）：0.05質量部

熱安定剤2（旭電化工業（株）製、商品名「アデカスタブAO60」（テトラキス〔メチレン-3-（3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル）プロピオネート〕メタン））：0.05質量部

離型剤（コグニスジャパン社製、商品名「VPG861」（ペンタエリスリトールテトラステアレート））：0.3質量部

青色染料（ランクセス社製、商品名「Macrolex Blue RR」（アンスラキノ系））：0.0015質量部

赤色染料（ランクセス社製、商品名「Macrolex Red 5B」（アンスラキノ系））：0.0011質量部

黒色顔料（三菱化学社製、商品名「カーボンブラック#1000」）：0.0003質量部

<光学特性>

可視光線透過率 T_{VIS} ：24.40%

全日射透過率 T_{SUN} ：37.30%

換算全日射透過率 $T_{S/V}$ ：52.46%

$T_{S/V} - T_{SUN}$ ：15.16%

上記PCIVの可視光線透過率 T_{VIS} と全日射透過率 T_{SUN} を図17に「●」で示す。

【0310】

〔ポリカーボネート樹脂組成物V（比較用非吸光蓄熱性ポリカーボネート樹脂組成物、以下「PCV」と記す。）〕

<樹脂組成物配合>

表1中のNo.2のポリカーボネート樹脂組成物。

<光学特性>

可視光線透過率 T_{VIS} ：16.80%

全日射透過率 T_{SUN} ：49.60%

換算全日射透過率 $T_{S/V}$ ：48.21%

$T_{S/V} - T_{SUN}$ ：-1.39%

【0311】

〔ポリカーボネート樹脂組成物VI（高熱伝導性ポリカーボネート樹脂組成物、以下「PCVI」と記す。）〕

<樹脂組成物配合>

ポリカーボネート樹脂（三菱エンジニアリングプラスチックス社製、商品名「ユーピロン（登録商標）S-3000UR」、粘度平均分子量21,500）：16質量部

ポリブチレンテレフタレート樹脂1（三菱エンジニアリングプラスチックス社製、商品名「ノバデュラン（登録商標）5007」、固有粘度0.70dl/g）：59質量部

ポリブチレンテレフタレート樹脂2（三菱エンジニアリングプラスチックス社製、商品名「ノバデュラン（登録商標）5510」、ポリテトラメチレングリコール（PTMG）共重合ポリブチレンテレフタレート樹脂、固有粘度1.3dl/g）：25質量部

高熱伝導性充填材（電気化学工業社製、商品名「SGP」、鱗片状窒化硼素、純度99%、平均粒子径18μm）：21質量部

補強材1（松村産業社製、商品名「ハイファイラー#12C」、圧縮タルク、平均粒子

径 5 ～ 7 μm 、嵩比重 0.75 ～ 0.9 g/ml) : 35 質量部

補強材 2 (日東紡社製、商品名「CSG3PA-830」、長円形断面ガラス繊維、扁平率 4、ポリエステル樹脂用) : 70 質量部

難燃剤 1 (鈴裕化学社製、商品名「ファイアカットAT-3CN」(三酸化アンチモン)) : 6.3 質量部

離型剤 2 (日本精蝨社製、商品名「FT100」、パラフィンワックス) : 0.7 質量部

酸化防止剤 (チバ・スペシャリティー・ジャパン社製、商品名「イルガノックス 1010」、ヒンダードフェノール系化合物) : 0.7 質量部

< 熱伝導性 >

樹脂組成物 PCVI の熱伝導係数 : 1.5 $\text{W}/\text{m} \cdot \text{K}$

【0312】

上記 PCII、PCIII 及び PCVI の熱伝導係数は以下のようにして測定した値である。

【0313】

[熱伝導係数の測定]

各樹脂組成物を用い、射出成形機 (住友重機械工業社製、SH100、型締め力 100 T) により、シリンダー温度 : 300 $^{\circ}\text{C}$ 、金型温度 : 80 $^{\circ}\text{C}$ にて、金型 : 縦 100 mm、横 100 mm、厚み 3 mm の成形品を、射出圧力 : 147 MPa の条件で射出成形し、得られた射出成形品を 3 枚重ねて、迅速熱伝導率測定装置 (京都電子工業社製、Kemtherm QTM-D3) を用いてプローブの電熱線の方向を、3 枚重ねた最上部の成形品の流動方向に合うように押し当てて熱伝導率を測定し、この値を λ_x とする。同様に流動方向と直角方向にプローブの電熱線の方向が合うように押し当てて熱伝導率を測定し、この値を λ_y とする。また、得られた射出成形品 10 枚をジクロロメタンで貼り合わせた後に、流動方向とは垂直方向に 20 mm の間隔で 5 等分に切削し、得られた切削品を全て断面が観察できる向きでジクロロメタンを用いて貼り合わせる。その後、貼り合わせた切削品の表面をベルトサンダーで滑らかに加工した後、加工面にプローブの電熱線を押当てて熱伝導率を測定し、この値を λ_z とする。得られた 3 つの測定値から、「熱物性値測定法 その進歩と工学的応用」(日本機械学会編、養賢堂発行) にて紹介されている、xyz 軸方向の熱伝導率から算出する方法を参考に、下式を用いて λ_M を算出する。

$$\lambda_M = \lambda_y \times \lambda_z / \lambda_x$$

本発明では、上記流動方向の熱伝導率 λ_M を熱伝導係数の値とした。

【0314】

[実施例 1, 比較例 1]

パネル本体の成形材料として PCI を用い、枠部材の成形材料として表 2 に示すものを用いて、以下の方法でそれぞれ試験用サンプルのパネルを成形した。

まず、PCI を金型温度 90 $^{\circ}\text{C}$ で温調されている固定型と第 1 の可動型との間に形成されるキャビティへ射出成形 (射出温度 300 $^{\circ}\text{C}$) してパネル本体を成形した。射出速度は 50 mm/sec の単一速度とし、射出保圧切り替え位置は 2 mm とした。成形はバルブゲート型のホットランナーで行った。射出圧縮成形を行い、射出前に金型を 2 mm 開き、射出保圧切り替え位置で 700 t の再型締めを行った。このときの再型締めの保持時間は 15 秒とした。次いでパネル本体を 60 秒冷却後、第 1 の可動型を型開きし、パネル本体を第 1 の可動型に保持した状態で、金型温度 90 $^{\circ}\text{C}$ に温調されている第 2 の可動型を型合わせし、第 2 の可動型とパネル本体との間に形成されるキャビティに枠状部の成形材料を射出速度 40 mm/sec の単一速度で充填 (射出樹脂温度 275 $^{\circ}\text{C}$) した。射出保圧切り替え位置は 35 mm とした。25 MPa の保圧を 5 秒間かけ、枠状部を形成した。60 秒の冷却時間後、第 2 の可動型を型開きし、成形されたパネル本体と枠上部が一体化されたパネルを脱型した。

【0315】

各々のパネルにつき、図 13 ～ 15 に示す試験装置で放熱性の試験を行った。各パネルを試験用百葉箱に載置し、安定状態になった後、人工太陽光灯を点灯し、点灯 25 分後の

各測定点 N o . 1 ～ 6 の温度を調べ、結果を表 2 に示した。

また、人工太陽光灯を点灯してから試験用百葉箱内のブラックパネルの温度（測定点 N o . 7 ）の温度が 4 5 ℃に達するまでの時間（4 5 ℃到達時間）を調べ、結果を表 2 に示した。

【 0 3 1 6 】

【表 2】

	パネル 部材	枠部材		各測定点の温度(°C)						測定点No.7 45°C 到達時間
		成形材料	熱伝導 係数 (W/m・K)	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	
実施例1	PC I	PC II	6	93.6	93.9	97.7	77.0	69.3	37.2	37分28秒
比較例1	PC I	PC III	0.3	94.0	96.0	94.8	79.2	65.6	31.7	28分48秒
差				-0.4	-2.1	2.9	-2.2	3.7	5.5	8分40秒
備考				パネル中央 (車外側)	パネル縁部 (車外側)	窓枠 (車内側)	パネル縁部 (車外側)	窓枠 (車内側)	引出し金属板 (車体)	車室内の 温度に 相当する

表 2 より次のことが分かる。実施例 1 では、枠部材を高熱伝導性材料としたため、パネル本体内に蓄熱された熱をこの枠部材を介して放熱し易いことから、パネル中央の温度（N o. 1 の温度）はわずかに比較例 1 の場合よりも低い。

また、パネル縁部においてもパネル本体の温度（N o. 2, 4 の温度）はいずれも比較例 1 の場合よりも低い。

一方、枠部材の温度（N o. 3, 5 の温度）は、パネル本体からの熱を受熱するため、実施例 1 の方が比較例 1 よりも高くなる。また、この枠部材に接続された引き出し金属板の温度（N o. 6 の温度）も実施例 1 の方が比較例 1 よりも高い。この測定点 N o. 3, 5, 6 の温度が実施例 1 の方が比較例 1 よりも高いことは、パネル本体の熱を枠部材及び金属板を経て多く放熱させていることを示す。

このように、実施例 1 のパネルは、比較例 1 のパネルよりも、放熱性に優れるため、車室内の温度に相当する試験用百葉箱の底面の温度（N o. 7 の温度）が上昇し難く、比較例 1 では 28 分 48 秒で 45℃にまで温度が上昇したのに対して、実施例 1 では 45℃に達するまで 37 分 28 秒を要し、本発明のパネルが放熱性に優れ、このパネルを用いることにより車室内の温度上昇を抑制することができることが分かる。

【0318】

[実施例 2]

パネル本体の成形材料として P C IV を用い、枠部材の成形材料として P C VI を用いて、実施例 1 と同様な方法で試験用サンプルのパネルを成形し、放熱性の評価を行った。評価結果を表 3 に示した。

表 3 より次のことがわかる。実施例 2 では実施例 1 に比べパネル部材の蓄熱性が少なく、かつ枠部材の熱伝導率は小さいため、パネル本体の蓄熱量が少なくなり、パネル縁部におけるパネル本体の温度（N o. 2, 4 の温度）、枠部材の温度（N o. 3, 6 の温度）が低くなっている。ここから、実施例 2 の吸光蓄熱性及び放熱性は実施例 1 に比べ劣ることが分かる。しかし、車室内の温度に相当する試験用百葉箱の底面の温度（N o. 7 の温度）は上昇し難く、比較例 1 では 28 分 48 秒で 45℃にまで温度が上昇したのに対して、実施例 2 では 45℃に達するまで 32 分 08 秒を要し、本発明のパネルが放熱性に優れ、このパネルを用いることにより車室内の温度上昇を抑制することができることが分かる。

【0319】

[比較例 2]

パネル本体の成形材料として P C V を用い、枠部材の成形材料として P C III を用いて、実施例 1 と同様な方法で試験用サンプルのパネルを成形し、放熱性の評価を行った。評価結果を表 3 に示した。

表 3 より次のことがわかる。比較例 2 はパネル本体の成形材料が吸光蓄熱性を持たないため、近赤外～赤外線が全て試験用百葉箱内に進入してしまう。このため、車室内の温度に相当する試験用百葉箱の底面の温度（N o. 7 の温度）が 15 分 48 秒という短時間で 45℃に達してしまった。なお、最終的に試験用百葉箱の底面の温度（N o. 7 の温度）は 51℃まで達した。このため、部材自体の温度も全て高温となることが分かる。

【0320】

【表 3】

	パネル 部材	枠部材		各測定点の温度(℃)						測定点No.7 45℃ 到達時間
		成形材料	熱伝導 係数 (W/m・K)	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	
実施例2	PCIV	PCVI	1.5	94.0	92.2	96.0	75.9	63.4	35.3	32分08秒
比較例2	PCV	PCIII	0.3	95.4	97.1	99.4	75.6	67.1	36.1	15分48秒
備考				パネル中央 (車外側)	パネル縁部 (車外側)	窓枠 (車内側)	パネル縁部 (車外側)	窓枠 (車内側)	引出し金属板 (車体)	車室内の 温度に 相当する

10

20

30

40

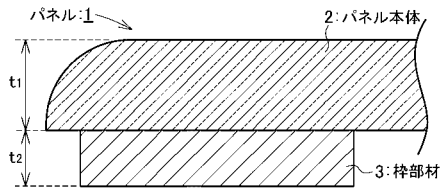
50

【符号の説明】

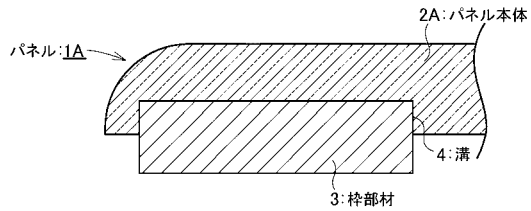
【0321】

1, 1 A, 1 B, 1 B', 1 C, 1 C', 1 D, 1 E, 1 F, 1 G, 1 H, 1 I, 1 J, 1 K, 1 L, 1 M	パネル	
2, 2 A, 2 B, 2 B'	パネル本体	
2 b	凸部	
2 b'	凹部	
3, 3 A, 3 B, 3 C, 3 D, 3 E, 3 F, 3 G, 3 I, 3 J, 3 K, 3 L, 3 M, 3 M'	枠部材	
3 b	凹部	10
3 b'	凸部	
4	溝	
5	凹条	
6	アタッチメント	
6 a	脚片部	
7	スナップフィット	
8, 8 A	支持体（車体フレーム）	
9	取付孔	
10	樹脂リベット	
11	突起	20
12	凹部	
13	ボス部	
14	ボルト	
15	インサートナット	
16	補助接着剤	
17, 18, 19	金属片	
19 a	小孔	
20	ピン	
100	パネル	
101	パネル本体	30
102	枠部材	
102 A	ボス部	
103	試験用百葉箱	
103 A, 103 B	開口	
104	ブラックパネル温度計	
105	金属板	
105 A	開口	
106	ワッシャ	
107	ボルト	
108	伝熱ペースト	40
120	人工太陽光灯	
21	パネル	
22	パネル本体	
23	枠部材	
24	車体フレーム	
25	接着剤	
26	シール部材	

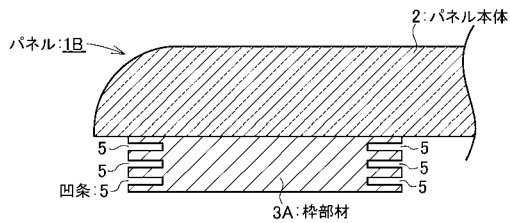
【図 1 a】



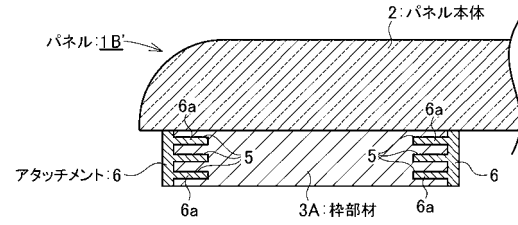
【図 1 b】



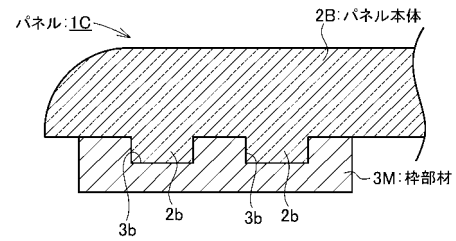
【図 1 c】



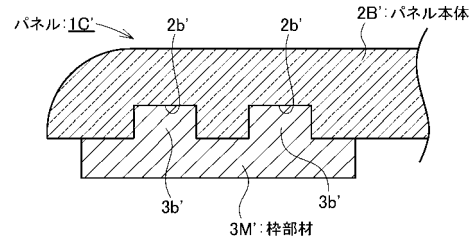
【図 1 d】



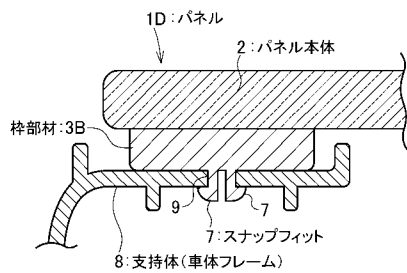
【図 1 e】



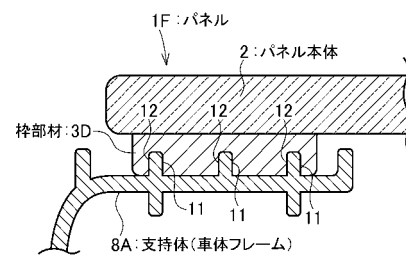
【図 1 f】



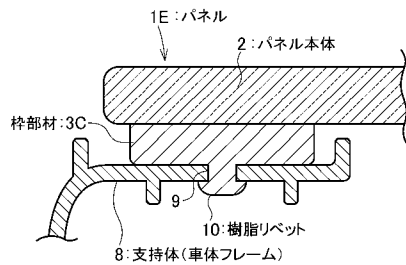
【図 2】



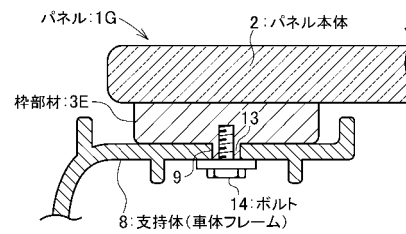
【図 4】



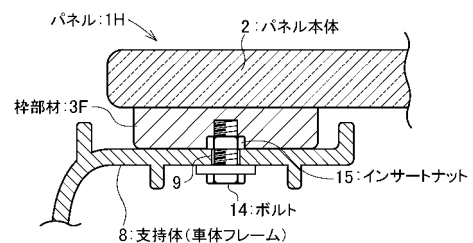
【図 3】



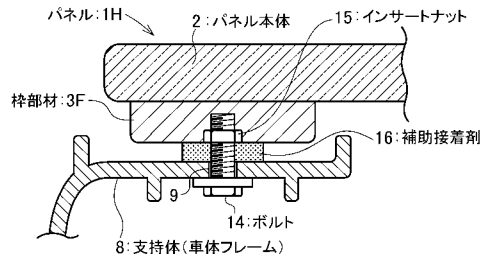
【図 5】



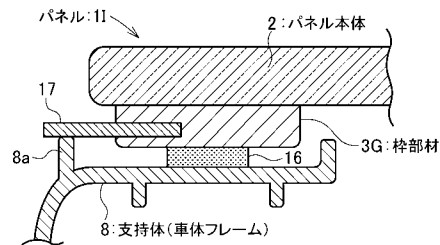
【図 6】



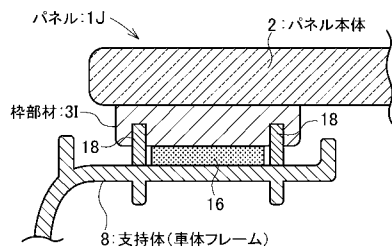
【図 7】



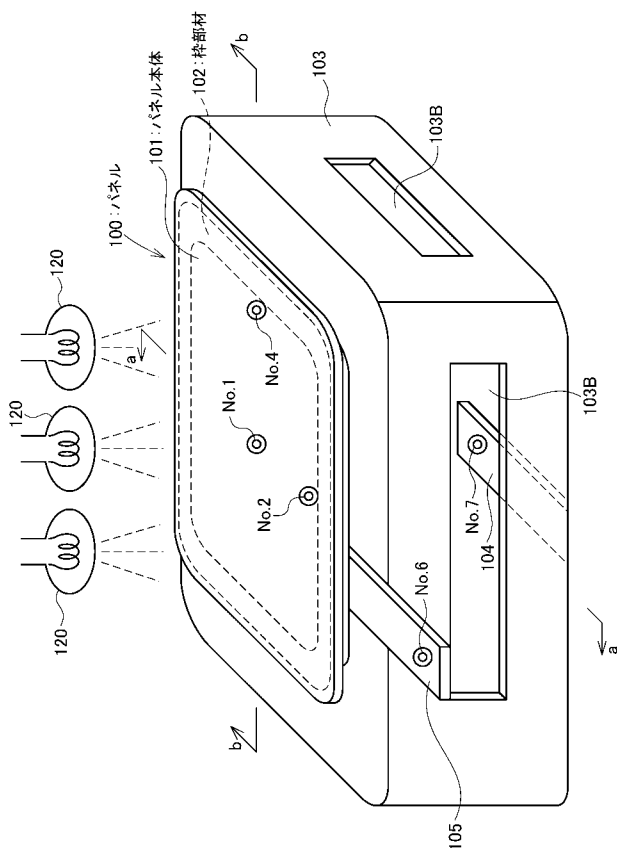
【図 8】



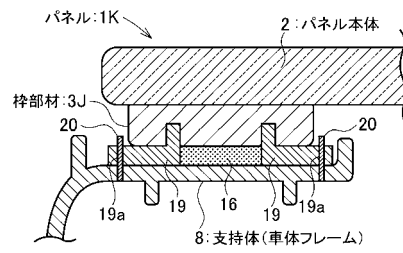
【 図 9 】



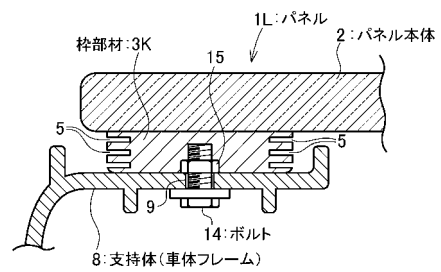
【图 1 3】



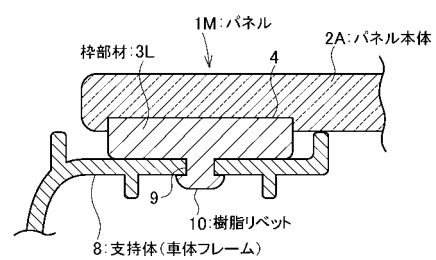
【 図 1 0 】



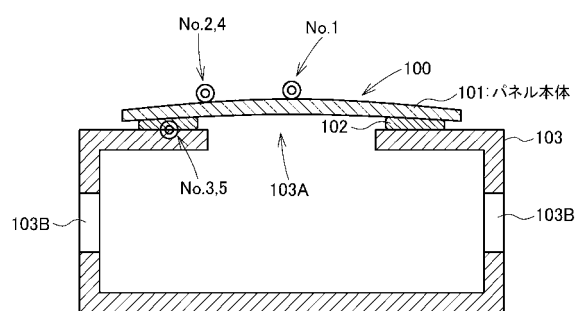
【 図 1 1 】



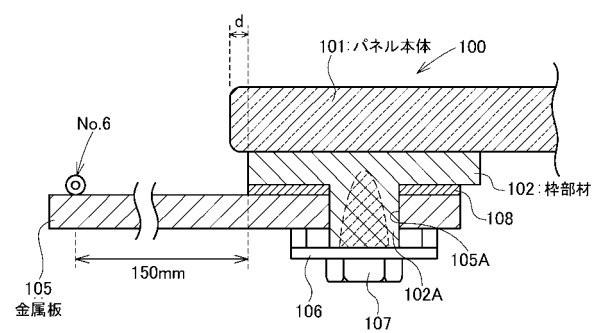
【図 12】



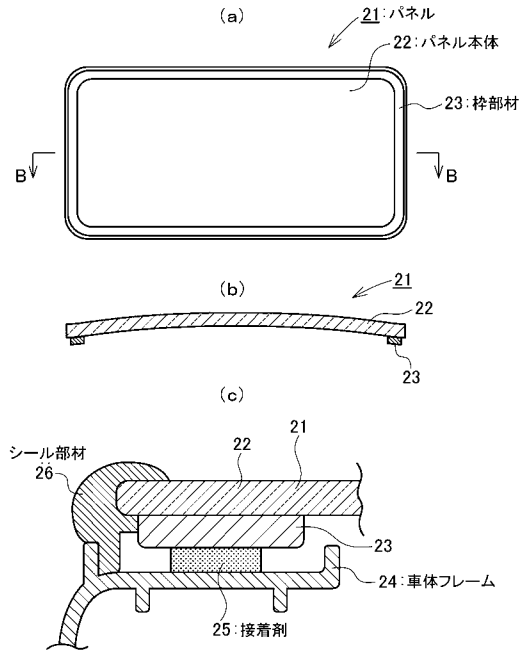
【 図 1 4 】



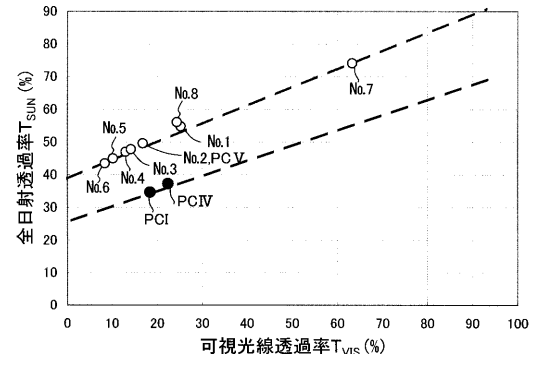
【 図 1 5 】



【図 16】



【図 17】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
E 0 6 B	3/78	(2006.01)	B 6 0 J 1/10	A
C 0 8 L	69/00	(2006.01)	B 6 0 J 1/18	F
			B 2 9 C 45/00	
			E 0 6 B 3/78	
			C 0 8 L 69/00	