

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3603952号
(P3603952)

(45) 発行日 平成16年12月22日(2004.12.22)

(24) 登録日 平成16年10月8日(2004.10.8)

(51) Int.Cl.⁷

F I

B 2 9 C 45/16

B 2 9 C 45/16

B 2 9 C 45/10

B 2 9 C 45/10

// B 2 9 L 11:00

B 2 9 L 11:00

請求項の数 3 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2000-398337 (P2000-398337)	(73) 特許権者	000004075
(22) 出願日	平成12年12月27日(2000.12.27)		ヤマハ株式会社
(65) 公開番号	特開2002-192555 (P2002-192555A)		静岡県浜松市中沢町10番1号
(43) 公開日	平成14年7月10日(2002.7.10)	(74) 代理人	100065215
審査請求日	平成14年11月15日(2002.11.15)		弁理士 三枝 英二
		(74) 代理人	100076510
			弁理士 掛樋 悠路
		(74) 代理人	100086427
			弁理士 小原 健志
		(74) 代理人	100090066
			弁理士 中川 博司
		(74) 代理人	100094101
			弁理士 館 泰光
		(74) 代理人	100099988
			弁理士 斎藤 健治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 樹脂製透光表示体の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

透光性樹脂部が遮光性樹脂部により囲まれて背後の光源からの光を通すための柱状の透光部が形成されている樹脂製透光表示体を二色成形方法により製造する方法であって、前記遮光性樹脂部及び透光性樹脂部の2つの樹脂部の内一方を1次成形し、1次成形した樹脂部を組み入れた射出成形により他方の樹脂部を2次成形し、

該2次成形を行なうに当たり、前記遮光性樹脂部と透光性樹脂部とが溶着せず間に空気層を形成するように前記2次成形時の射出速度を高くすることを特徴とする樹脂製透光表示体の製造方法。

【請求項2】

結晶性の樹脂材料でなる遮光性樹脂を射出成形して前記遮光性樹脂部を1次成形し、成形型に1次成形された前記遮光性樹脂部を組み入れた状態で、非結晶性の樹脂材料でなる透光性樹脂を射出成形して前記透光性樹脂部を2次成形することを特徴とする請求項1に記載の樹脂製透光表示体の製造方法。

【請求項3】

非結晶性の樹脂材料でなる遮光性樹脂を射出成形して前記遮光性樹脂部を1次成形し、成形型に1次成形された前記遮光性樹脂部を組み入れた状態で、結晶性の樹脂材料でなる透光性樹脂を射出成形して前記透光性樹脂部を2次成形することを特徴とする請求項1に記載の樹脂製透光表示体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

10

20

【 0 0 0 1 】

【 発明の属する技術分野 】

本発明は、透光性樹脂部が遮光性樹脂部により囲まれて背後の光源からの光を通すための透光部が形成されている樹脂製透光表示体及びその製造方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【 従来技術 】

この種の樹脂製透光表示体は、通常複数の透光性樹脂部の背後に光源が臨むように設けられ、隣り合う透光性樹脂部に光が及ぶのを防止するため透光性樹脂部を囲むように遮光性樹脂部が設けられる。光源は、オペレータのスイッチ操作や制御装置による制御状態等に応じて点灯又は消灯し、透光性樹脂部により現在状態が表示される。この樹脂製透光表示体の典型的な用途としては、電子鍵盤楽器や、各種制御装置がある。

10

【 0 0 0 3 】

このような樹脂製透光表示体は、透光性樹脂部と遮光性樹脂部とを別個に成形し、これらを接着することにより製造することもできるが、接着に必要な工程及び硬化時間を省略し得る二色成形がその利便性故に多用されている。

【 0 0 0 4 】

しかしながら、従来の二色成形は、２種類の樹脂の一体性を成形時に持たせること、特に前述の２つの樹脂部の接着に匹敵する一体性を得るべく、１次成形による遮光性樹脂部に２次成形による透光性樹脂部を密着させ、相互間の溶着による強固な結合を得るように成形されていた。

20

【 0 0 0 5 】

一方、樹脂製透光表示体は、多くの場合、パネルに取り付けられ、パネル後方に設置されたＬＥＤ等の小さなチップ状光源の光をパネル前面へと導くように設けられる。通常、光源は取付け構造上パネル表面からある程度離れた位置に設置され、樹脂製透光表示体は受光効率をよくするため光源にできるだけ近くに端面が位置するように配置される。したがって、樹脂製透光表示体は、パネル表面から光源近傍までに亘って延びる長さを有している。

【 0 0 0 6 】

【 発明が解決しようとする課題 】

このように、ある程度の長さを有する樹脂製透光表示体の透光性樹脂部は、遮光性樹脂部と溶着により相互に密着しているため、光源から透光性樹脂部の内端面に入射した光は両樹脂の界面（側面）に到達すると、ほとんどが遮光性樹脂部により吸収されてしまう。したがって、透光性樹脂部のパネル表面側の外端面から出射される光は、内端面に入射し側面に到達することなく外端面に至るように進行する光がほとんどである。その結果、光源からの光を有効に透光性樹脂部から出射させることができず、十分な明るさの透光表示をするのに困難を伴う場合があった。特に、電子楽器やＰＡ等の制御装置は、屋外で使用されることもあり、その場合は直射日光下で樹脂製透光表示体による表示が見分けられる必要があるが、現在の樹脂製透光表示体では、これに応じ得る十分な輝度は得難い。

30

【 0 0 0 7 】

本願発明は、このような従来の問題を解決し、光源からの光を効率よく透光性樹脂部から出射させ十分な明るさの透光表示を確実にしない得る樹脂製透光表示体及びその製造方法を提供することを目的とする。

40

【 0 0 0 8 】

【 課題を解決するための手段 】

本発明は、前記目的を達成するため、透光性樹脂部が遮光性樹脂部により囲まれて背後の光源からの光を通すための柱状の透光部が形成されている樹脂製透光表示体を二色成形方法により製造する方法であって、前記遮光性樹脂部及び透光性樹脂部の２つの樹脂部の内一方を１次成形し、１次成形した樹脂部を組み入れた射出成形により他方の樹脂部を２次成形し、該２次成形を行なうに当たり、前記遮光性樹脂部と透光性樹脂部とが溶着せず間に空気層を形成するように前記２次成形時の射出速度を高くすることを特徴とする樹脂製

50

透光表示体の製造方法を提供するものである。

この製造方法は、結晶性の樹脂材料でなる遮光性樹脂を射出成形して前記遮光性樹脂部を1次成形し、成形型に1次成形された前記遮光性樹脂部を組み入れた状態で、非結晶性の樹脂材料でなる透光性樹脂を射出成形して前記透光性樹脂部を2次成形することができる。

この製造方法はまた、非結晶性の樹脂材料でなる遮光性樹脂を射出成形して前記遮光性樹脂部を1次成形し、成形型に1次成形された前記遮光性樹脂部を組み入れた状態で、結晶性の樹脂材料でなる透光性樹脂を射出成形して前記透光性樹脂部を2次成形することができる。

【0009】

10

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態について添付図面を参照しつつ説明する。図1は、樹脂製透光表示体の一例を示している。この表示体1は、透光性樹脂部2の下部が遮光性樹脂部3により囲まれた形態とされている。透光性樹脂部2は、この例では、各々が微小な縦長の直方体である6本の柱状体20と、これらを1直線上に並べた状態でその並び方向に連結し、並び方向に垂直に突出するフランジ部21とを備えている。柱状体20の上端部は、後述する表示パネルの開口部に嵌入し得るように細くされた嵌入部22を形成している。

【0010】

透光性樹脂部2と遮光性樹脂部3とは、後述するように二色成形により相互に結合しているが、これを分解すると図2に示すようになる。図1及び図2に示されているように、遮光性樹脂部3は、透光性樹脂部2の各柱状体20の下部四周を囲む囲繞部30と、柱状体20の上部の一方の側を開放し3方を囲む隔壁部31と、隔壁部31の上端から柱状体20の並び方向に垂直に突出するフランジ32とを備えている。

20

【0011】

使用状態において、樹脂製透光表示体1は、下方に光源部4が位置するように配置される。光源部4は、LEDによる光源40と、該光源を各透光性樹脂部の下方に位置するように支持する支持板41とを備えている。光源は、図外の導線により制御部に接続される。制御部は、電子楽器や各種制御装置の制御状態を示すよう光源40を個別に又は適宜の数を同時に点灯させる。

【0012】

30

また、使用状態において、樹脂製透光表示体1の上方には、表示パネル5が位置する。表示パネル5は、一般的には電子楽器本体や制御装置等のケーシングの一部とされる。表示パネル5には、透光性樹脂部2上端の嵌入部22を受け入れる開口部50が形成されている。表示パネル5の開口部50の近傍には、必要に応じて各透光性樹脂部2に対応した制御内容等が文字や記号で表示される。

【0013】

透光性樹脂部2を形成する樹脂としては、アクリル(PMMA)、ポリカーボネート、ポリスチレン(PS)、AS(アクリロニトリルシチレン共重合体)等を使用することができる。これらの中でも、光透過率屈折率が高いアクリル(PMMA)、ポリカーボネートが望ましい。均一な発光を行なわせるために、透光性樹脂部に拡散剤を添加することもできる。但し、輝度を高く保つには、光源からの光の波長より小さい分子で構成される拡散剤を使用することが望ましい。拡散剤としては、酸化アルミニウム、炭酸カルシウム等を含んだもの等、通常用いられているものを使用することができる。

40

【0014】

遮光性樹脂部を形成する樹脂としては、ABS、PE、PS、PP、PA、POM等を使用することができる。これらの中で、成形性が良く、成形時の寸法精度がよいABS、PSが望ましい。遮光性樹脂部の色彩は、用途に応じて適時決定されるが、一般的には、隣り合う透光性樹脂部への光の漏れを防止し、或いは表示パネルに露出する場合には透光性樹脂部からの発光を際ただせるように、黒色とするのが望ましい。

【0015】

50

透光性樹脂部とこれを囲む遮光性樹脂部との間には、空気層が形成される。この空気層は、二色成形の際に、これら２種類の樹脂が完全に溶着しないようにすることにより形成できる。透光性樹脂部と遮光性樹脂部との溶着を生じないようにして得られる空気層の面積は、大きいほど高い輝度を得る上で有利である。

【 0 0 1 6 】

図３は、透光性樹脂部と遮光性樹脂部との間に空気層が形成された場合の効果を示す図である。図３は、図１に示した樹脂製透光表示体１、光源部４及び表示パネル５の組立状態の縦断面を示している。光源４０から発せられ柱状体２０の端面から該柱状体２０に入射した光は、図３のＡ部拡大に示すように、空気層Ｃに対する柱状体２０の屈折率によって決定される臨界角より小さい入射角で柱状体２０側面に達したときに、該側面で全反射され、ほとんど全ての光量を保って反射される。光源４０からの光は、図中矢印Ｋ１で示す光路にしたがって目に到達し視認される。したがって、樹脂製透光表示体の周囲において、臨界角に対応する広い範囲で、光源からの光を高い輝度として視認できる。

10

【 0 0 1 7 】

一方、透光性樹脂部と遮光性樹脂部とが一体的に結合していると、このような全反射に基づく高い輝度は得られない。これは、柱状体２０に入射した光の臨界角が、相互に近い屈折率を有する透光性樹脂部と遮光性樹脂部によって決まり、その結果極めて大きい角度（柱状体の側面の垂線に対して大きい角度）となるからである。すなわち、図４のＢ部拡大で示すように、光源４０から発せられ柱状体２０ａに入射した光は、ほとんど柱状体２０ａの側面で反射されず熱として吸収される（図４において、図３に示した部分に対応する部分には、図３のものと同じ番号に「ａ」を添えて示す）。その結果、図４に一点鎖線で示す角度の狭い範囲でしか光源４０からの光を直接に視認するのは困難となる。これに対処するため柱状体２０ａの上面を粗面化して乱反射により視認角度を広げる必要が生じるが、これでは高い輝度は得られない。

20

【 0 0 1 8 】

透光性樹脂部と遮光性樹脂部との間に空気層を形成するには、以下の方法を取ることができる。

【 0 0 1 9 】

先ず、遮光性樹脂部及び透光性樹脂部の２つの樹脂部の内一方を成形（１次成形）する。これには、射出成形を用いるのが、成形に要するコスト及び時間の点から有利である。しかしながら、圧縮成形も用いることができる。なお、後述する成形性や２つの樹脂の溶着防止の点から、遮光性樹脂部を１次成形するのが望ましい。２次成形は、この１次成形物を組み入れた状態で２つの樹脂部の内の他方について射出成形により行なう。すなわち、成形型内に１次成形物を収納する空所を設け、２次成形を行なうことにより、樹脂製透光表示体の最終形態が得られるように、２次成形型を作成し、射出成形を行なう。

30

【 0 0 2 0 】

２次成形においては、射出速度が極めて重要である。本発明者は、射出速度が低いと１次成形物と２次成形物とが溶着し、逆に射出速度を通常の射出成形時の速度より高くすることにより溶着が防止乃至低減され、透光性樹脂部における全反射に必要な空気層が両樹脂の間に形成されることを見出した。射出速度の適正值は、２次成形物の大きさや数、ランナの長さや径、ゲートの数等の成形型の状態、樹脂の種類や成形温度等により、異なる。適切な射出速度になっているか否かは、予備的に二色成形を行ない、透光性樹脂部と遮光性樹脂部とを分離することにより、溶着箇所の有無とその面積の大きさから判断することができる。

40

【 0 0 2 1 】

また、１次成形及び２次成形の樹脂として、相互に溶着し難いものを選択するのが有利である。このために、例えば、１次成形を結晶性の樹脂、２次成形を非結晶性の樹脂で行なうことができる。このように、結晶性及び非結晶性の樹脂を隣り合わせることで、両樹脂の溶着を減少させることができる。

【 0 0 2 2 】

50

ここで使用し得る結晶性樹脂としては、ポリアセタール、P P、P E、P A、非結晶性樹脂として使用し得る樹脂としては、ポリスチレン、P M M A、A S、A B Sを例示することができる。

【 0 0 2 3 】

尤も、射出速度を適切にすることにより、1次成形を非結晶性樹脂、2次成形を結晶性樹脂で行なうこともできる。

【 0 0 2 4 】

また、1次及び2次成形樹脂の溶着を防止乃至低減させるには、2次成形樹脂より1次成形樹脂をガラス転位温度の高いものとすることも有利である。これにより、2次成形を1次成形樹脂のガラス転位温度より低い温度或いは若干高い温度で成形することができ、1次成形樹脂の溶融を防止乃至低減できるからである。

【 0 0 2 5 】

以下に、望ましい形態として1次成形樹脂に遮光性樹脂〔黒色〕、2次成形樹脂に透光性樹脂〔透明又は乳白色（天面の粗面加工による）〕を用いる場合の樹脂の組み合わせを例示する。

1次成形樹脂 (遮光性樹脂)	2次成形樹脂 (透光性樹脂)
ポリアセタール	ポリスチレン
ポリエチレン	ポリスチレン
ポリプロピレン	ポリスチレン
ポリアミド6, 6 6	ポリスチレン
ポリアセタール	ポリカーボネート
ポリアセタール	アクリル(P M M A)
ポリアセタール	A S
ポリアセタール	A B S
ポリプロピレン	ポリカーボネート
ポリエチレン	ポリカーボネート
ポリエチレン	アクリル(P M M A)
ポリエチレン	A S
ポリエチレン	A B S
ポリアミド6, 6 6	ポリカーボネート

遮光性樹脂部は、ガラス強化（ガラス繊維混入による強化）したものとすることもできる。

【 0 0 2 6 】

以下に、図1及び図2に示した樹脂製透光表示体の製造の実施例を掲げる。樹脂製透光表示体の図2に示す各所寸法は、以下の通りである。

【 0 0 2 7 】

S w : 1 . 3 m m
 S d : 3 . 0 m m
 S h : 1 5 . 0 m m
 S f : 2 . 0 m m
 T w : 2 . 0 m m
 T d : 3 . 0 m m
 T h : 1 5 . 0 m m
 T f : 2 . 0 m m
 W : 2 0 . 0 m m

次の条件で1次成形及び2次成形を行なった。

1次成形：

樹脂 ポリアセタール

加熱筒設定温度 2 0 0 ± 6 0

射出速度 21.3 mm / 秒

2次成形

樹脂 ポリスチレン (A & M スチレン)

加熱筒設定温度 200 ± 60

射出速度 [成形機の押し出しスクリュウにおける樹脂送り速度] (mm / 秒)

1 25.5, 2 34.0, 3 42.5, 4 51.0, 5 59.5, 6 68.0, 7 76.5

2次成形を上記種々の射出速度で行なったところ、次のような結果を得た。各射出速度で樹脂製透光表示体を10個を成形した後、透光性樹脂及び遮光性樹脂を分離し、溶着のあったものを不良としたとき、その不良数は、以下の通りであった。

10

【0028】

1 10個、2 10個、3 9個、4 6個、5 5個、6 2個、7 0個

さらに、本発明に係る樹脂製透光表示体は、図1及び図2に示すように、柱状体20を連結するフランジ21を柱状体天面から6mm程度下方に設けることにより、フランジとは反対側から柱状体を見たときに、フランジ部分により輝度が低下するのを防ぐことができる。フランジの柱状体天面からの下げ程度は、輝度低下の防止と柱状体支持強度の観点から、柱状体の奥行き寸法(Td)の2～3倍程度とするのが望ましい。図3は、フランジとは反対側から柱状体を見たときに、柱状体内で全反射した光がフランジに邪魔されずに目に到達する光路K1を示している。これに対し、図4は、フランジを柱状体天面近く(表示パネルの直下)に設けた場合を示している。ここでは、柱状体側面で反射され、フランジがなければ光路k1'を経て目に到達すべき光が、フランジにより妨害された結果、目に到達していない。したがって、その分、この方向から見たときに、樹脂製透光表示体の輝度が低下して見える。

20

【0029】

以上の例では、柱状体が縦長の直方体の形状としたが、本発明はこれに限られるものでなく、断面が円形、楕円形、多角形等の種々の柱状体形状とすることができる。また、柱状体は6本が並列されたものを示したが、他の複数の本数を並列させたもの、或いは単一の柱状体としたものとすることもできる。柱状体は、透明の他、透光性を保って着色をすることも可能であり、何れの場合も天面を平滑面とし、或いは粗面とすることができる。

30

【0030】

【発明の効果】

本発明によれば、1次成形による樹脂部と2次成形による樹脂部との間に空気層が形成されるので、透光性樹脂の一端から入射した光の一部は、透光性樹脂で全反射されて他端から出射する。したがって、樹脂製透光表示体の周囲において、透光性樹脂の臨界角に対応する広い範囲で、光源からの光が高い輝度で視認される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る樹脂製透光表示体と他の部材との組立前の状態を示す斜視図である。

【図2】図1に示す樹脂製透光表示体を分解して示す斜視図である。

40

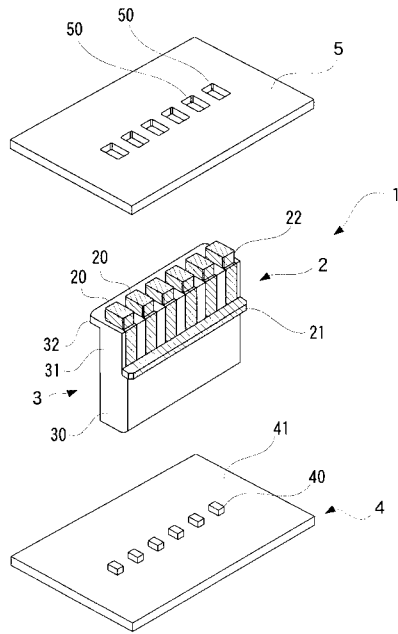
【図3】図1に示す樹脂製透光表示体の縦断面図である。

【図4】従来の樹脂製透光表示体の例の縦断面図である。

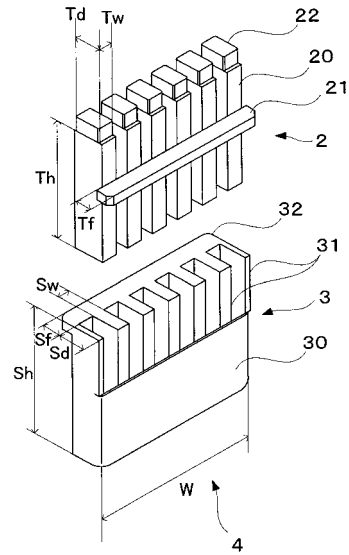
【符号の説明】

1：樹脂製透光表示体、2：透光性樹脂部、3：遮光性樹脂部、4：光源部、5：表示パネル、20：柱状体、21：フランジ、40：光源

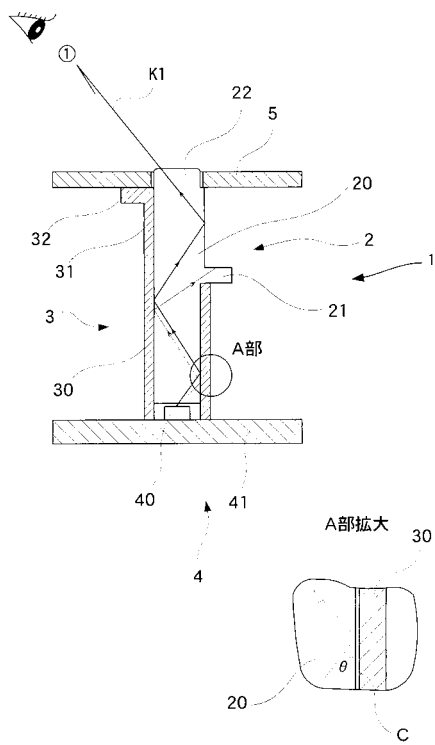
【図 1】



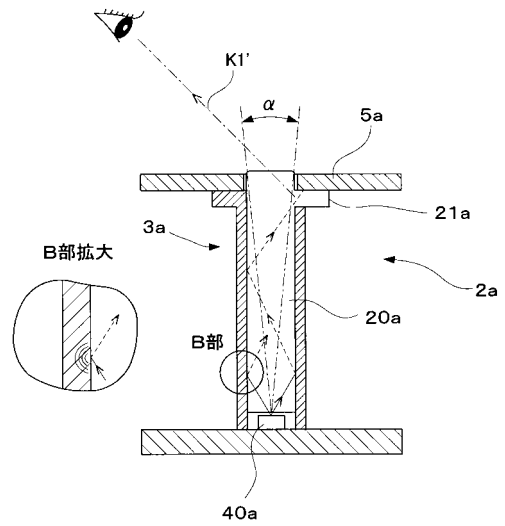
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

- (74)代理人 100105821
弁理士 藤井 淳
- (74)代理人 100099911
弁理士 関 仁士
- (74)代理人 100108084
弁理士 中野 睦子
- (72)発明者 酒井 寿郎
静岡県浜松市鴨江 1 - 4 5 - 9
- (72)発明者 高根 陽平
静岡県浜松市中沢町 1 0 番 1 号 ヤマハ株式会社内
- (72)発明者 夏目 佳浩
静岡県浜松市中沢町 1 0 番 1 号 ヤマハ株式会社内

審査官 岩田 行剛

(56)参考文献 登録実用新案第 3 0 6 9 2 8 0 (J P , U)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B 名)

B29C 45/16

B29C 45/10