(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4333861号
(P4333861)
(45)発行日　平成21年9月16日(2009.9.16)　(24)登録日　平成21年7月3日(2009.7.3)

(51)Int.Cl.　　F I
B32B 27/18 (2006.01)　B32B 27/18 J
B32B 27/08 (2006.01)　B32B 27/08
B29C 45/16 (2006.01)　B29C 45/16

請求項の数 5　(全 12 頁)

(21)出願番号　特願2001-61057(P2001-61057)
(22)出願日　平成13年3月6日(2001.3.6)
(65)公開番号　特開2002-254564(P2002-254564A)
(43)公開日　平成14年9月11日(2002.9.11)
審査請求日　平成16年4月1日(2004.4.1)

前置審査

(73)特許権者　000001199
株式会社神戸製鋼所
兵庫県神戸市中央区脇浜町二丁目１０番２６号
(74)代理人　100089196
弁理士　梶　良之
(74)代理人　100104226
弁理士　須原　誠
(72)発明者　長岡　猛
東京都千代田区丸の内１丁目８番２号　株式会社神戸製鋼所　東京本社内

審査官　岸　進

最終頁に続く

(54)【発明の名称】複層プラスチック成形品およびその製造方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
コア層と該コア層の周囲を被覆するように形成されるスキン層とを有し、これらのコア層とスキン層とからなる２種類のプラスチック材料が一の金型キャビティ内に圧入される複層射出成形を行うことで得られ且つ軽量構造部材として用いられる複層プラスチック成型品であって、
前記スキン層は、導電性配合剤が添加されて導電性を有した熱可塑性のプラスチック材料からなり、
前記コア層は、前記スキン層のプラスチック材料よりも機械的に高い比強度を有している熱可塑性のプラスチック材料であって、該プラスチック材料は、前記スキン層のプラスチック材料と相溶性を有して一体化されており、且つ、廃棄プラスチックまたは不良品を回収したプラスチックであって、発泡させた熱硬化性樹脂からなるリサイクル材料を粉砕して得た４００μｍ以下の粉砕物が配合されていることを特徴とする複層プラスチック成形品。
【請求項２】
前記スキン層のプラスチック材料は、金属化合物からなる導電剤、金属系導電剤、金属複合系導電剤、カーボン系導電剤、の中から選択された導電性配合剤が添加されていることを特徴とする請求項１に記載の複層プラスチック成形品。
【請求項３】
前記スキン層のプラスチック材料は、帯電防止剤を添加されていることを特徴とする請

求項１または２に記載の複層プラスチック成形品。
【請求項４】
前記コア層のプラスチック材料の混合率は、前記粉砕物が３０乃至６０％未満の範囲内となるものであることを特徴とする請求項１乃至３のいずれか１項に記載の複層プラスチック成形品。
【請求項５】
コア層と該コア層の周囲を被覆するように形成されるスキン層とを有し、軽量構造部材として用いられる複層プラスチック成形品の製造方法であって、
廃棄プラスチックまたは不良品を回収したプラスチックであって、発泡させた熱硬化性樹脂からなるリサイクル材料を粉砕して得た４００μｍ以下の粉砕物と熱可塑性樹脂とを混合し、溶融混練してスキン層のプラスチック材料よりも機械的に高い比強度を有しているプラスチック材料からなるペレットを成形し、
該ペレットをコア層のプラスチック材料とし、且つ該ペレットに用いられる熱可塑性樹脂に対して相溶性があって、導電性配合剤を添加して導電性が付与された熱可塑性樹脂を前記スキン層のプラスチック材料とし、前記コア層の周囲を前記スキン層で被覆するようにこれらのコア層とスキン層とからなる２種類のプラスチック材料を一の金型キャビティ内に同時に圧入する複層射出成形を行って、両プラスチック材料が一体化した成形品を得ることを特徴とする複層プラスチック成型品の製造方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、プラスチック成形品に関し、さらに詳しくは、電子機器などの用途に用いられる複層プラスチック成形品に関する。
【０００２】
【従来の技術】
プラスチック成形品は、軽量構造部材としての長所を有しているため、電子機器などの外装材としてよく用いられる。しかし、ポリアセチンやポリピロール、ポリアニリン等の特殊構造体のポリマーを除いて、一般的には絶縁体であるため、プラスチック表面に静電気を発生させてしまい、チリやホコリなどの汚れが付着しやすくなってしまうという問題点を有している。また、絶縁体であるために、内部に配設される電子機器に対して、外部から侵入してくる電磁波を遮蔽することができず、ノイズを生じさせやすいなどの問題点も有している。
【０００３】
そこで、これらの問題点を解決するために、プラスチック材料に金属粉やカーボン繊維などの導電剤を配合して電磁波シールド性を向上させたり、界面活性剤などの帯電防止剤を配合してプラスチック表面の電気抵抗を低下させ、静電気の発生を防止するなどの方法が採られている。また、他の方法としては、プラスチックの表面に金属粉などからなる導電性塗料を塗布したり、鍍金や蒸着により金属膜をプラスチック表面に形成させたりする方法が用いられている。
【０００４】
【発明が解決しようとする課題】
しかしながら、上記の導電剤や帯電剤を配合する方法によると、材料の機械的特性が変化し、粉末状の配合剤を用いた場合であれば、成形されたプラスチック材料の衝撃強さ及び引張り強さが、ともに低下するという問題が生じてしまう。また、配合剤が繊維状であると、繊維の配向方向の強度低下を防止できることもあるが、その垂直方向では低下してしまい、引張り強度に対して曲げ強度が低いなどの問題を有することになる。特に、プラスチック成形方法として一般的な射出や押出による場合などは、繊維の配向性が発生しやすく、上記問題が生じやすい。そして、導電剤そのものが高価であり、さらに配合処理が発生するため、大幅なコスト上昇を招いてしまうという問題点も有している。
【０００５】

また、プラスチック表面に鍍金などにより金属膜を付与する方法では、皮膜があることによりリサイクル化が困難になることや、鍍金処理のためのコスト上昇といった問題が生じてしまう。

【０００６】

本発明は、上記実情に鑑みることにより、電磁波シールド性を有し、静電気による汚れ付着や機械的強度の低下といった問題も発生せず、かつ、安価な複層プラスチック成形品およびその製造方法を提供することを目的とする。

【０００７】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、第１の発明の複層プラスチック成形品は、複層射出成形を行うことで得られ、コア層と該コア層を覆うように形成されるスキン層とを有した複層プラスチック成型品であって、前記スキン層は、導電性を有したプラスチック材料からなり、前記コア層は、前記スキン層のプラスチック材料よりも機械的に高い比強度を有しているプラスチック材料であって、該プラスチック材料は、前記スキン層のプラスチック材料と相溶性を有する関係にあることを特徴とする。

【０００８】

上記の構成によれば、前記スキン層が導電性を有しているため、電子機器などの用途において要求される電磁波シールド性を十分に発揮することができ、さらに、前記コア層が優れた機械的強度特性を有しているため、導電性と機械的強度の両立を図ることが可能になる。そして、前記スキン層と前記コア層のプラスチック材料とが相溶性を有しているため、コア層とスキン層とが一体化したものとなって、コア層に用いられたプラスチック材料のみからなる成形品と同程度の強度を発揮し得る。また、前記コア層は、導電剤が配合されていないため、導電性を有したプラスチックのみで形成されたものに比べ、大幅な低コスト化を実現できる。

【０００９】

第２の発明の複層プラスチック成形品は、第１の発明において、前記スキン層のプラスチック材料が、導電性配合剤を添加されていることを特徴としている。

上記の構成によれば、導電剤の種類および配合率などを適切に選択することによって、成形品の用途に応じて要求される導電特性を付与することに対して、必要最低限の導電剤を配合することで対応できる成形品を得ることができる。

【００１０】

第３の発明の複層プラスチック成形品は、第１又は第２の発明において、前記スキン層のプラスチック材料が、帯電防止剤を添加されていることを特徴としている。

上記の構成によれば、プラスチック表面に静電気によってチリやホコリなどの汚れが付着することを、必要最低限の量の帯電防止剤を配合することで防止できる成形品を得ることができる。

【００１１】

第４の発明の複層プラスチック成形品は、第１乃至第３の発明において、前記コア層のプラスチック材料として、廃棄プラスチックまたは不良品を回収したプラスチックであるリサイクル材料を用いていることを特徴としている。

上記の構成によれば、リサイクルによる資源の有効利用を図ることができる。

【００１２】

第５の発明の複層プラスチック成形品の製造方法は、廃棄プラスチックまたは不良品を回収したプラスチックであるリサイクル材料を粉砕して得た粉砕物と熱可塑性樹脂とを溶融混練してペレットを成形し、前記ペレットをコア層のプラスチック材料とし、前記ペレットに用いられる熱可塑性樹脂に対して相溶性があって導電性を付与された熱可塑性樹脂をスキン層のプラスチック材料とし、コア層をスキン層で覆うように複層射出成形を行って成形品を得ることを特徴としている。

【００１３】

上記の構成によれば、廃棄プラスチックをペレットとしてリサイクルすることが可能な

め、資源の有効活用を図ることができる。そして、前記ペレットからなるコア層を覆うように、導電性が付与された熱可塑性樹脂からなるスキン層をコア層に対して一体に成形できるため、機械的強度の低下を招かずに電磁波シールド特性を有したプラスチック成形品を低コストで得ることができる。

【００１４】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態を図１から図４に基づいて以下に説明する。

本実施の形態に係る複層プラスチック成形品は、複層射出成形機によって製造される。複層射出成形機は、図１に示すように、型締ベース１と射出ユニット載置台２とを有している。型締ベース１の両端部には、支持部材３ａ・３ｂが縦設されており、支持部材３ａ・３ｂ間には、棒状のガイド部材４…が各コーナー部に横設されている。また、図中左側に位置する一方の支持部材３ａには、金型開閉シリンダ５がシリンダロッド５ａを他方側の支持部材３ｂに対向させるように設けられており、シリンダロッド５ａの先端部には、ガイド係合部材６が設けられている。そして、ガイド係合部材６の各コーナー部には、上述のガイド部材４…が摺動自在に貫挿されており、このガイド係合部材６は、ガイド部材４…に沿って移動することによって、金型開閉シリンダ５のシリンダロッド５ａによる進退方向を規制するようになっている。

【００１５】

上記のガイド係合部材６には、型盤７を介して移動金型８が設けられている。移動金型８には、射出ユニット連結装置１０の背面に接合された固定金型９が対向されている。射出ユニット連結装置１０は、前面の外周部が他方側の支持部材３ｂに固設されている。これにより、固定金型９は、射出ユニット連結装置１０を介して他方側の支持部材３ｂに固設された状態となっており、移動金型８と固定金型９とは、移動金型８が金型開閉シリンダ５により固定金型９に当接して型締めされることによりキャビティ部１１を内部に形成するようになっている。

【００１６】

上記のキャビティ部１１には、成形品の内部を構成するコア層と、このコア層を被覆するスキン層とからなる２種類のプラスチック材料が射出ユニット連結装置１０を介して同時に圧入されるようになっている。

【００１７】

スキン層のプラスチック材料としては、導電性配合剤と帯電防止剤が添加された熱可塑性樹脂が用いられる。これにより、最終成形品が、電磁波シールド性と、静電気防止によってチリやホコリが付着することを防ぐ耐汚れ付着性を有することになる。導電剤としては、金属系導電剤、金属複合系導電剤、カーボン系導電剤のいずれでもよい。また、上記以外の導電剤としては、酸化錫などの金属化合物を用いるものであってもよい。

【００１８】

金属系導電剤としては、金属粉、金属フレーク、金属リボン、金属繊維のいずれの形態であってもよく、また、金属の種類としては、アルミニウム、亜鉛、鉄、銅、黄銅、ニッケル、銀、ステンレス、パラジウムなどいずれのものであってもよい。

金属複合系導電剤としては、金属化ガラスビーズ、金属化ガラス繊維、金属化カーボン繊維、金属化マイカなどのいずれの形態であってもよく、また、金属の種類としても、アルミニウムコート、ニッケルコート、銀コートなどいずれのものであってもよい。

カーボン系導電剤としては、カーボン粉、カーボン繊維のいずれの形態であってもよく、また、カーボンの種類としても、アセチレンブラック、ケッチェンブラック、ＰＡＮ系カーボン、ピッチ系カーボンなどいずれのものであってもよい。

【００１９】

また、帯電防止剤としては、各種界面活性剤、無機塩、多価アルコール、金属化合物、カーボンなどいずれのものであってもよい。

【００２０】

コア層のプラスチック材料としては、熱可塑性樹脂単体であっても、熱硬化性樹脂と熱可

塑性樹脂が混練されたもののいずれであってもよい。また、熱硬化性樹脂として、廃棄されたプラスチック材料や生産過程で発生したプラスチック材料の不良品を粉砕した粉砕物を用いるものであってもよい。これにより、プラスチック資源の有効活用に供することができる。そして、熱硬化性樹脂を用いる場合には、熱可塑性樹脂と混練して所定粒径にペレット化したものがコア層のプラスチック材料として使用される。なお、廃棄されたプラスチック材料としては、繊維強化熱硬化性樹脂や、不飽和ポリエステルとガラス繊維と充填材（炭酸カルシウムやタルク等）などを含んだＦＲＰ(Fiber Reinforced Plastic)、熱硬化性ウレタン樹脂等を挙げることができる。上記のコア層のプラスチック材料は、いずれの場合においても、導電剤が配合された熱可塑性樹脂に比べて、機械的に高い比強度を得ることができる。

【００２１】

上記のコア層のプラスチック材料（コア層プラスチック）およびスキン層のプラスチック材料（スキン層プラスチック）は、第１射出ユニット１２および第２射出ユニット１３からそれぞれ供給されるようになっている。第１射出ユニット１２は、支持部材３ｂの上面に固設されたスライド機構１４に設けられている。スライド機構１４は、第１射出ユニット１２のノズル部１２ａの軸心が型締め方向に対して直交するように第１射出ユニット１２を昇降可能に支持しており、キャビティ部１１へのプラスチック材料の供給時に第１射出ユニット１２のノズル部１２ａを射出ユニット連結装置１０の側面に当接させるようになっている。一方、第２射出ユニット１３は、ノズル部１３ａの軸心が型締め方向に対して平行となるように射出ユニット載置台２上に進退移動可能に設けられており、キャビティ部１１へのプラスチック材料の供給時にノズル部１３ａが射出ユニット連結装置１０の前面に当接されるようになっている。

【００２２】

上記のノズル部１２ａ・１３ａが当接される射出ユニット連結装置１０は、図３に示すように、固定金型９に接合される金型接合盤１５と、支持部材３ｂに固設される固定盤１６とを有している。金型接合盤１５と固定盤１６とは、図２にも示すように、所定間隔を離隔して対向するように複数のボルト１７…を介して締結されている。そして、図３に示すように、これらの金型接合盤１５および固定盤１６の間には、コア層プラスチックの周囲をスキン層プラスチックで覆うように両プラスチックを集合しながらキャビティ部１１に供給するプラスチック層形成機構１８が設けられている。

【００２３】

上記のプラスチック層形成機構１８は、図４にも示すように、雄側積層部材１９と雌側積層部材２０とプラスチック導入部材２１と流路開閉部材２２とを有している。雄側積層部材１９は、固定盤１６の中心部において貫設されており、先端部が第２射出ユニット１３のノズル部１３ａに当接するように設定されている。雄側積層部材１９の先端部には、ノズル部１３ａの先端部に面状に当接するように凹湾曲部１９ａが形成されており、凹湾曲部１９ａの中心部（底部）には、ノズル部１３ａからのプラスチック材料を導通させるスキン層用流路１９ｂの一端が開口されている。そして、このスキン層用流路１９ｂは、雄側積層部材１９の軸心方向に形成された後、軸心を中心として複数方向（例えば４方向）に分岐され、他方側の壁面の複数箇所において開口するように形成されている。

【００２４】

上記のスキン層用流路１９ｂが複数箇所に開口される雄側積層部材１９の他方側には、円錐形状に形成された傾斜凸部１９ｃが形成されている。そして、この傾斜凸部１９ｃの傾斜壁面には、上述のコア層用流路１９ｄが開口されている。また、傾斜凸部１９ｃの頂部には、コア層用流路１９ｄの一端が開口されており、コア層用流路１９ｄは、雄側積層部材１９（傾斜凸部１９ｃ）の軸心方向に形成された後、金型接合盤１５および固定盤１６の中心位置において直角方向に曲折され、スキン層用流路１９ｂの分岐路の間を通過して側壁面に開口するように形成されている。また、このコア層用流路１９ｄの曲折部には、閉鎖路１９ｅが連通されており、閉鎖路１９ｅは、コア層用流路１９ｄの曲折方向とは反対方向の側壁面に開口するように形成されている。

【００２５】
上記の構成を有した雄側積層部材１９は、雌側積層部材２０に嵌合されている。雌側積層部材２０は、金型接合盤１５の中心部において貫設されており、この雌側積層部材２０の固定金型９側の先端部には、集合路２０ａの一端が開口されている。集合路２０ａは、上述の傾斜凸部１９ｃ方向に形成された後、傾斜凸部１９ｃの傾斜壁面に対して一定の間隔を維持するように口径を拡大しながら雄側積層部材１９の端面で閉塞されるように形成されている。また、雌側積層部材２０の側面壁には、コア層用流路２０ａおよび閉鎖路２０ｂの一端が開口されており、これらのコア層用流路２０ａおよび閉鎖路２０ｂの他端は、上述の雄側積層部材１９のコア層用流路１９ｄおよび閉鎖路１９ｅに連通されている。そして、このようにしてコア層用流路２０ａと曲折後のコア層用流路１９ｄと閉鎖路１９ｅと閉鎖路２０ｂとが連通されることによって、直線状の貫通孔が雄側積層部材１９および雌側積層部材２０にかけて型締め方向とは直角方向に形成されるようになっている。
【００２６】
上記の雌側積層部材２０の一方側の側壁面には、管形状のプラスチック導入部材２１がコア層用流路２０ａに連通するように固設されている。プラスチック導入部材２１は、図３に示すように、金型接合盤１５および固定盤１６間において雌側積層部材２０側の中心部から外周部に到達するように形成されており、外周部側の端部には、アダプター部材２３が設けられている。そして、このアダプター部材２３には、上述の第１射出ユニット１２のノズル部１２ａが当接されるようになっている。
【００２７】
一方、雌側積層部材２０の他方側の側壁面には、例えば油圧シリンダからなる流路開閉部材２２が設けられている。流路開閉部材２２は、図４に示すように、進退移動可能な閉栓部材２２ａを有しており、閉栓部材２２ａは、閉鎖路２０ｂ・１９ｅに液密状態に挿通されている。そして、流路開閉部材２２は、閉栓部材２２ａを進出させることによりコア層用流路１９ｄを曲折部において閉栓状態にするようになっている一方、閉栓部材２２ａを後退させることによりコア層用流路１９ｄを開栓状態にするようになっている。また、閉栓部材２２ａの先端部は、コア層用流路１９ｄの曲折半径に対応した湾曲面とされており、コア層用流路１９ｄを開栓状態としたときに、曲折部における樹脂の流動抵抗を低減させるようになっている。
以上が、本実施形態に係る複層プラスチック成形品を製造する複層射出成形機の構成である。
【００２８】
ここで、コア層のプラスチック材料として、廃棄されたプラスチック材料や生産過程で発生したプラスチック材料の不良品などの熱硬化性樹脂を粉砕した粉砕物（粉砕プラスチック）を用いる場合におけるペレットを混練する工程について説明する。
まず、自動車や小型船舶、家具等の廃品や製造過程での不良品からプラスチック材料の成形品が分別および回収される。そして、回収された成形品がクラッシャやモノカッタ、シュレッダ等の粗砕機およびカッタミル等の破砕機に投入されることにより粉砕される。この後、粉砕プラスチックが分級機に投入され、４００μｍ以下のものとそれ以外のものとに分級される。尚、分級のしきい値を４００μｍとした理由は、４００μｍ以上では、ウレタン樹脂においては気泡間の膜が粉砕されないために気泡内に発泡ガスが残留し、成形時に発泡を起こすことがあるからであると共に、熱可塑性樹脂との混練時のバラツキが大きくなるからである。また、粉砕プラスチックの残留物が異物となってノッチ効果が発生し、衝撃強度が大幅に低下するためである。
【００２９】
次に、４００μｍ以下の粉砕プラスチック材料に対して熱可塑性樹脂が所定の割合で混合される。尚、混合率は、破砕プラスチック材料が３０～６０％の範囲になることが望ましい。これは、３０％以下では経済的メリットが不十分となり、６０％以上では実用的な強度が得られないからである。そして、破砕プラスチック材料と熱可塑性樹脂とが混練機において混練され、熱可塑性樹脂が溶融されることによって、熱可塑性樹脂中に破砕プラス

チックが分散された状態のペレットが形成される（混練工程）。以上により、廃棄等されたプラスチックの有効資源化を図ることができる。

【００３０】

上記のようにして得られたペレット、もしくは熱硬化性樹脂を含まないペレットが、コア層プラスチックとして第１射出ユニット１２の図示しないホッパに投入される。また、コア層プラスチックに使用された熱可塑性樹脂に対して相溶性があり、導電剤および帯電防止剤が添加されている熱可塑性樹脂が、スキン層プラスチックとして第２射出ユニット１３の図示しないホッパに投入される。なお、コア層プラスチックの熱可塑性樹脂とスキン層プラスチックの熱可塑性樹脂とは、同一の材質であることが好ましいが、表１に示すように“○”の組み合わせであっても良い。そして、図３に示すように、第１射出ユニット１２および第２射出ユニット１３のノズル部１２ａ・１３ａがアダプター部材２３および雄側積層部材１９にそれぞれ当接されることによって、射出成形の準備が完了する。

【００３１】

【表１】

	ABS	ASA	CA	EVA	PA6	PA66	PC	HD-PE	LD-PE	PMMA	POM	PP	modPPO	GP-PS	HI-PS	PBT	TPU	PVC	SAN	TPR	PET	PVAC	PPS	PC/PBT	PC/ABS
ABS	○	○	○				○	－	－	○		－	－	－	－	○	○	○	○		○	△		○	○
ASA	○	○	○	○			○	－	－	○		－	－	－	－	○	○	○	○			△		○	○
CA	○	○	○	△				－	－			－	－	－	－	○	○	○	○						
EVA		○	△	○				○	○			○		○				－							
PA6					○	○		△	△			△		－	－		○								
PA66					○	○	△	△	△			△		－	－		○								
PC	○	○				△	○	－	－			－		－	－	○	○	○	○		○		○	○	○
HD-PE	－	－	－	○	△	△	－	○	○	△	△	－		－	－	－	－	△	－					－	－
LD-PE	－	－	－	○	△	△	－	○	○	△	△	○		－	－	－	－		－					－	－
PMMA	○	○						△	△	○		△		－	－			○	○						
POM								△	△		○	△		－	－										
PP	－	－	－	○	△	△	－	－	○	△	△	○	△	－	－	－	－	△	－	○				－	－
modPPO	－	－	－									△	○	○	○	－	－	－	－					－	－
GP-PS	－	－	－	○	－	－	－	－	－	－	－	－	○	○	○	－	－	△	－					－	－
HI-PS	－	－	－		－	－	－	－	－	－	－	－	○	○	○	－	－	△	－					－	－
PBT	○	○	○				○	－	－			－	－	－	－	○	○	○	○						
TPU	○	○	○		○	○	○	－	－			－	－	－	－	○	○	○	○						
PVC	○	○	○	－			○	△		○		△	－	△	△	○	○	○	○						○
SAN	○	○	○				○	－	－	○		－	－	－	－	○	○	○	○		○	△		○	○
TPR												○								○					
PET	○						○												○		○			○	○
PVAC	△	△																	△			○			
PPS							○																○		
PC/PBT	○	○					○	－	－			－	－	－	－				○		○			○	
PC/ABS	○	○					○	－	－			－	－	－	－			○	○		○				○

○接着良好　　△接着不十分　　－接着せず

【００３２】

この後、図示しない成形開始ボタン等の押圧により射出成形の開始が指示されると、複層射出成形機は、図１に示すように、金型開閉シリンダ５により移動金型８を固定金型９方向に移動させ、固定金型９に対して所定の押圧力で移動金型８を押し付けて型締めを行う。そして、型締めにより金型８・９内にキャビティ部１１が形成されると、第２射出ユニット１３にスキン層プラスチックを装填して加熱し、溶融状態となったスキン層プラスチックをコア層プラスチックに先立って吐出させる。

【００３３】

上記のスキン層プラスチックは、図４に示すように、ノズル部１３ａを介して射出ユニット連結装置１０における雄側積層部材１９のスキン層用流路１９ｂに流入し、スキン層用流路１９ｂにおいて複数方向に分岐されながら進行する。そして、スキン層プラスチック

がスキン層用流路１９ｂをさらに進行することによって、雄側積層部材１９の傾斜凸部１９ｃと雌側積層部材２０のコア層用流路２０ａとの隙間に流出し、傾斜凸部１９ｃの傾斜壁面を完全に覆いながら固定金型９方向に流動する。

【００３４】

一方、スキン層プラスチックが吐出されてから所定の待ち時間が経過すると、流路開閉部材２２の閉栓部材２２ａを後退させることによって、コア層用流路１９ｄを開栓状態にする。そして、第１射出ユニット１２にコア層プラスチックを装填して加熱し、溶融状態となったコア層プラスチックをスキン層プラスチックの吐出圧よりも低い圧力で吐出させる。コア層プラスチックは、プラスチック導入部材２１を介して雌側積層部材２０および雄側積層部材１９のコア層用流路２０ａ・１９ｄに流入し、閉栓部材２２ａにより進行方向が曲折された後、傾斜凸部１９ｃの先端部から流出する。この際、傾斜凸部１９ｃの先端部には、先立って吐出されたスキン層プラスチックが傾斜凸部１９ｃの傾斜壁面に沿って集合している。従って、傾斜凸部１９ｃの先端部から流出したコア層プラスチックは、周囲をスキン層プラスチックに完全に被覆されながら、スキン層プラスチックと共にコア層用流路２０ａを通過して固定金型９のキャビティ部１１に圧入されることになる。

【００３５】

この後、スキン層プラスチックおよびコア層プラスチックを所定量単位で圧入し、１回分の射出成形が完了すると、流路開閉部材２２の閉栓部材２２ａを進出させることによって、コア層用流路１９ｄを閉栓状態にし、待機状態になる。そして、次の射出成形の開始が指示されたときに、上述の一連の動作を再度繰り返すことになる。

以上により、本実施形態例に係る複層プラスチック成形品を得ることができる。

【００３６】

次に、本実施形態に係る複層プラスチック成形品の具体的な実施例について説明する。なお、本発明は以下に示す実施例に限定されるものではない。

【００３７】

【実施例】

本実施形態の方法で、複層プラスチック成形品を実際に製造した場合における成形品の物性を調査した。コア層プラスチックとしては、三菱化学製ポリスチレン樹脂（ＨＩＤ－Ｈ０７６３０）を用い、スキン層プラスチックとして、同じく三菱化学製でカーボンブラックを導電剤として添加したポリスチレン樹脂（ＹＨ－５２０）を用いて、図１に示す複層射出成形機により、複層プラスチック成形品を製造した。なお、表２にそれぞれのポリスチレン樹脂の物性を示す。ＹＨ－５２０では、導電剤であるカーボンブラックが添加されているため、引張り強さ、曲げ強度、アイゾット衝撃強さの各種強度が、導電剤が添加されていないＨＩＤ－Ｈ０７６３０に比して低下していることが判る。また、第１射出ユニット１２には、スクリュー径が７５ｍｍの（株）神戸製鋼所製（品名：ＲＳ４７型）の射出成形機を使用し、第２射出ユニット１３には、スクリュー径が１０５ｍｍの三菱重工業（株）製の８５０トン射出成形機を使用した。

【００３８】

【表２】

	YH-520	HID-H07630	実施例
引張り強さ（ＭＰａ）	２６．５	３２．４	２９．４
曲げ強さ（ＭＰａ）	４３．１	５２．０	４９．０
ｱｲｿﾞｯﾄ 衝撃強さ（Ｊ／ｍ）	０．４４	０．６１	０．５３
体積固有抵抗（Ω・ｍ）	１００	＞10^{15}	１００
備　考	スキン層用のプラスチック	コア層用のプラスチック	YH-520:70% HID-H07630:30%

【００３９】
そして、本実施例では、コア層プラスチックとスキン層プラスチックの構成比率をそれぞれ、３０％および７０％に設定し、平均肉厚４ｍｍの複層プラスチック成形品を製造した。こうして得られた、本実施例に係る複層プラスチック成形品の引張り強さ、曲げ強さ、アイゾット衝撃強さ、体積固有抵抗値の測定結果を表２に示す。
【００４０】
この結果、本実施例に係る複層プラスチック成形品は、引張り強さ、曲げ強さ、衝撃強さのいずれの強度についても、導電性プラスチックであるＹＨ－５２０に比して大幅に向上し、実用上遜色ないレベルの機械的強度特性を得ることが確認できた。また、体積固有抵抗値については、導電性プラスチックＹＨ－５２０と同じ水準を有することも確認できた。
以上のことから、導電性プラスチックと導電性は同一で、機械的強度を大幅に向上させた複層プラスチック成形品を得ることが確認できた。なお、製造コストとして、ＹＨ－５２０のみを用いた成形品は、ＨＩＤ－Ｈ０７６３０のみを用いた成形品に対し、２～３倍程度となるが、本実施例に係る複層プラスチック成形品では、成形品の構成比率に比例して低コスト化が可能であることが確認された。ちなみに、本実施例と同様の効果は、実施形態において説明した他のプラスチック材料を用いても得られるものである。
【００４１】
以上、本実施形態による効果を総括すると、電磁波シールド性を有し、静電気による汚れ付着や機械的強度の低下といった問題も発生せず、かつ、安価な複層プラスチック成形品を得ることができ、さらに、プラスチック材料のリサイクルによる資源の有効活用化が図れるものである。
【００４２】
【発明の効果】
第１の発明によると、軽量構造部材として電子機器などの外装部材などの用途にプラスチック成形品が用いられる場合に、成形品に対して要求される電磁波シールド性を適正に発揮することができ、さらに、複層プラスチック成形品におけるコア層が、優れた機械的強度特性を有しているため、導電性と機械的強度の両立を図ることが可能になる。そして、スキン層とコア層のプラスチック材料とが相溶性を有しているため、スキン層とコア層とが一体化したものとなって、コア層に用いられたプラスチック材料のみからなる成形品と同程度の強度を発揮し得る。また、コア層は、導電剤が配合されていないため、導電性を有したプラスチックのみで形成されたものに比べ、大幅な低コスト化を実現できる。
【００４３】

第２の発明によると、導電剤の種類および配合率などを適切に選択することによって、成形品の用途に応じて要求される導電特性を付与することに対して、必要最低限の導電剤を配合することで対応できる成形品を得ることができるという効果を奏する。

【００４４】

第３の発明によると、プラスチック表面に静電気によってチリやホコリなどの汚れが付着することを、必要最低限の量の帯電防止剤を配合することで防止できる成形品を得ることができるという効果を奏する。

【００４５】

第４の発明によると、プラスチック材料のリサイクルによる資源の有効利用を図ることができるという効果を奏する。

【００４６】

第５の発明の発明によると、廃棄プラスチックをペレットとしてリサイクルすることが可能なため、資源の有効活用を図ることができる。そして、前記ペレットからなるコア層を覆うように、導電性が付与された熱可塑性樹脂からなるスキン層をコア層に対して一体に成形できるため、機械的強度の低下を招かずに電磁波シールド特性を有したプラスチック成形品を低コストで得ることができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図１】複層射出成形機の概略構成図である。

【図２】射出ユニット連結装置の平面図である。

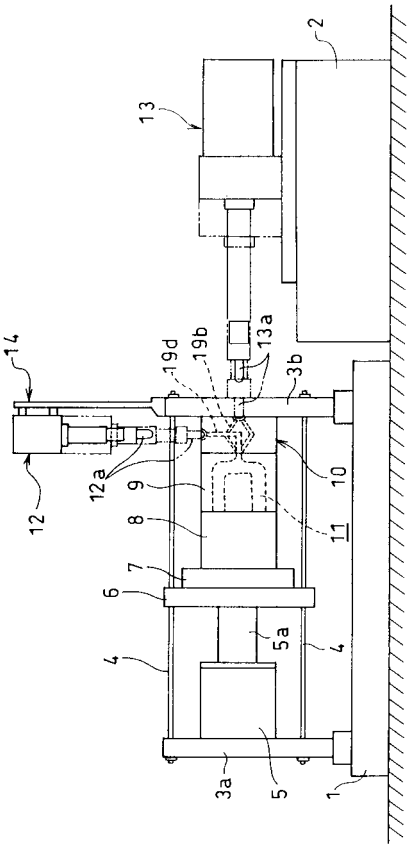
【図３】図２における射出ユニット連結装置のＡ－Ａ線矢視断面図である。

【図４】射出ユニット連結装置の要部を拡大して示す断面図である。

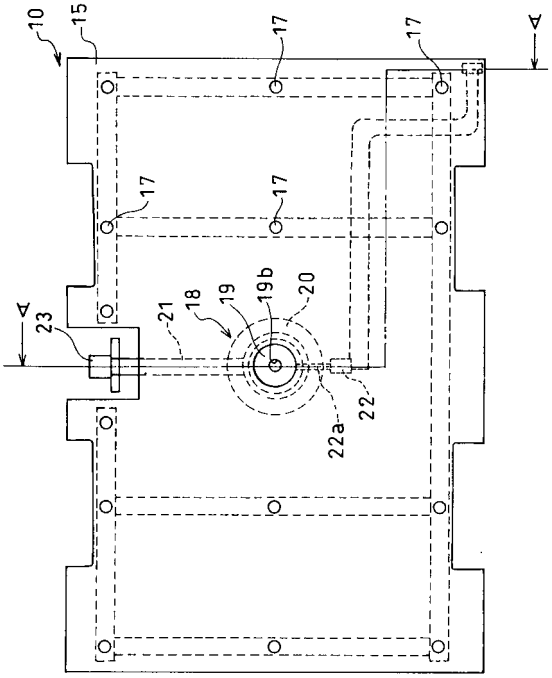
【符号の説明】

１　型締ベース
２　射出ユニット載置台
３ａ・３ｂ　支持部材
４　ガイド部材
５　金型開閉シリンダ
６　ガイド係合部材
７　型盤
８　移動金型
９　固定金型
１０　射出ユニット連結装置
１１　キャビティ部
１２　第１射出ユニット
１３　第２射出ユニット
１４　スライド機構

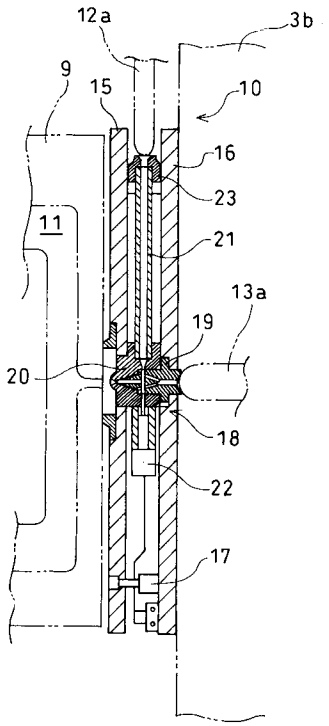
【図１】


2
13
14
19d
19b
13a
3b
12a
9
10
12
11
8
7
6
5a
4
4
3a
5
1

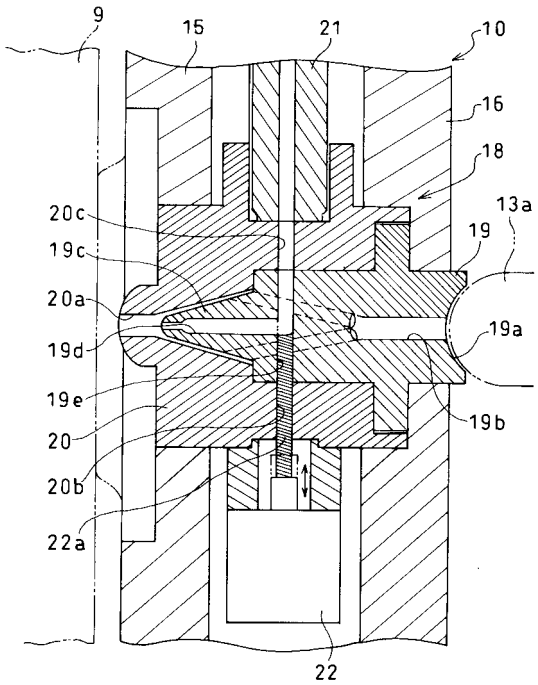
【図２】


10
15
17
17
A
17
17
23
A
21
18
19
19b
20
22
22a

【図３】


12a
3b
9
15
10
16
23
11
21
13a
19
20
18
22
17

【図４】


9
15
21
10
16
18
20c
13a
19
19c
20a
19a
19d
19e
19b
20
20b
22a
22

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０８－０６６９３６（ＪＰ，Ａ）
特開昭６４－０００７９６（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－２８０２８８（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－２５４９６３（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－３２８６３８（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－１２３８５１（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－１３１７５９（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－１３１７６０（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－２１４７３９（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－０８１５８０（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
B32B 1/00-43/00
B29C45/00-45/24