

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2007年12月6日 (06.12.2007)

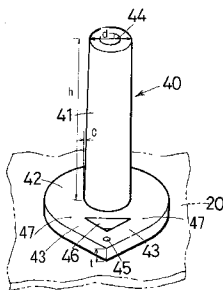
PCT

(10) 国際公開番号
WO 2007/138641 A1

- (51) 国際特許分類: *B29C 45/14* (2006.01) *B29C 65/70* (2006.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2006/310419
 - (22) 国際出願日: 2006年5月25日 (25.05.2006)
 - (25) 国際出願の言語: 日本語
 - (26) 国際公開の言語: 日本語
 - (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 大成プラス株式会社 (TAISEI PLAS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1030007 東京都中央区日本橋浜町1丁目11番8号 Tokyo (JP).
 - (72) 発明者; および
 - (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 成富 正徳 (NARITOMI, Masanori) [JP/JP]; 〒1030023 東京都中央区日本橋本町1丁目10番5号 大成プラス株式会社内 Tokyo (JP). 安藤 直樹 (ANDO, Naoki) [JP/JP]; 〒1030023 東京都中央区日本橋本町1丁目10番5号 大成プラス株式会社内 Tokyo (JP).
 - (74) 代理人: 富崎 元成, 外 (TOMISAKI, Motonari et al.); 〒1050003 東京都港区西新橋1丁目6番13号 虎ノ門吉荒ビル2階 Tokyo (JP).
 - (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
 - (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロピア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 規則4.17に規定する申立て:
— 発明者である旨の申立て (規則 4.17(iv))
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: COMPOSITE OF METAL WITH RESIN AND PROCESS FOR PRODUCING THE SAME

(54) 発明の名称: 金属と樹脂の複合体とその製造方法



(57) Abstract: A metal/resin composite obtained by uniting and bonding a metal shape and a thermoplastic resin shape by injection molding (injection bonding), wherein the accuracy of the perpendicularity of the thermoplastic resin shape to the metal shape has been improved. The metal/resin composite (40) comprises a metal shape (20) and a thermoplastic resin shape united with and bonded to one side of the metal shape (20) through injection molding. The thermoplastic resin shape comprises a pedestal (42) and a boss part (41) vertically disposed on this pedestal (42). The pedestal (42) has runners (43) which are connected to the pedestal (42) through two gates and through which a molten thermoplastic resin injected from an injection gate (45) is introduced into the boss part (41). Thus, the thermoplastic resin injected from the injection gate (45) approximately evenly flows into opposed parts of the boss part (41) through the gates (47) and fills the boss part (41). Due to this constitution, the boss part (41) can be bonded perpendicularly to the metal shape (20) by injection bonding.

[続葉有]

WO 2007/138641 A1



(57) 要約:

金属形状物と熱可塑性樹脂形状物とを射出成形により一体に接合(射出接合)させた複合体において、金属形状物に対する熱可塑性樹脂形状物の垂直精度の向上を図った金属と樹脂の複合体とその製造方法である。金属と樹脂の複合体40は、金属形状物20と、この金属形状物20の一方の面に射出成形で一体に接合される熱可塑性樹脂形状物とからなる。熱可塑性樹脂形状物は、台座42と、この台座42から立設されたボス部41とを備えたものである。台座42に二つの湯口を介して連通し、射出ゲート45から射出され溶融している熱可塑性樹脂をボス部41に流入させる湯道43を設け、前記射出ゲート45から射出された前記熱可塑性樹脂が、前記湯口47からボス部41の対向する部位にほぼ均等に流入、充填するようにした。このことにより、ボス部41が金属形状物20に対して垂直に射出接合できるようにした。

明 細 書

金属と樹脂の複合体とその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、電子機器の筐体、家電機器の筐体、構造用部品、機械部品等に用いられる金属形状物と立設成形体を有する熱可塑性樹脂形状物を一体に接合した金属と樹脂の複合体とその製造方法に関する。更に詳しくは、各種機械加工で作られた金属形状物に立設成形体を有する熱可塑性樹脂形状物を射出成形によって強固に一体に接合するとともに、金属形状物に対する立設成形体の垂直精度の向上を図った金属と樹脂の複合体とその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 金属と樹脂を一体化する技術は、自動車、家庭電化製品、産業機器等の部品製造等の広い分野から求められており、このために多くの接着剤が開発されている。この中には非常に優れた接着剤がある。常温、又は加熱により機能を発揮する接着剤は、金属と合成樹脂を一体化する接合に使われ、この方法は現在では一般的な技術である。

[0003] しかしながら、接着剤を使用しない、より合理的な接合方法がないか従来から研究されて来た。マグネシウム、アルミニウムやその合金である軽金属類、ステンレスなど鉄系金属類に対して、接着剤の介在なしで高強度のエンジニアリング樹脂を一体化する方法として、例えば、本発明者らが開発した金属形状物を金型にインサートして、これに熱可塑性樹脂を射出して両者を一体に接合する方法(以下、「射出接合」法という。)がある。この「射出接合」法は、本発明者らの長年の研究により開発されたものであり、その内容は開示されている(例えば、特許文献1参照)。

[0004] また、金属形状物に特殊有機化合物を使用して有機鍍金して表面を有機質相で覆い、これを射出成形金型にインサートして熱可塑性樹脂を射出接合する方法も知られている(例えば、特許文献2参照)。

[0005] さらに、アルミニウム合金に陽極酸化する方法を加えた後に、金型にインサートして熱可塑性樹脂を熱プレスして樹脂とアルミニウム合金を接合する方法も知られている

(例えば、特許文献3参照)。

- [0006] 本発明者らが開発した「射出接合」法で、アルミニウム合金にPBT樹脂又はPPS樹脂を射出接合で一体化したものは、破断しようとするときせん断力で19.6～29.4MPa(200～300Kgf/cm²)も必要となるほど強固に接合した。そのため、この「射出接合」法が、各種機器、各種部品の製造等のいろいろな分野で利用されることが期待されている。そこで、本発明者らは、多種多様の部品、製品を、「射出接合」法で一体化させ製造することを試みている。その結果、従来の樹脂成形の技術で射出接合させると問題点が生じることがあった。金属形状物に一体化される熱可塑性樹脂の形状には、ボス、リブ等いろいろなものがある。例えば、板状基盤の上に螺子止め用の穴あきボスがある場合、アルミニウム合金形状物を金型にインサートして基盤部として使用しつつボスを射出成形すると、ボスは必ず射出ゲート跡のある方向に傾いてしまう問題点が生じた。この螺子止めボスは、垂直に立設されていなければ組み付けたものに問題を生じさせるおそれがあった。また、リブの射出接合でも同様な問題が生じた。
- [0007] 従来技術で射出接合させた場合に発生した問題点について、さらに具体的に、図17、18に基づいて説明を行う。
- [0008] 図17は、従来技術で、アルミニウム合金片(金属形状物)20にボス部、台座等を有する熱可塑性樹脂形状体が射出接合された複合体100の斜視図、図18は、複合体100の正面図であり、ボス部101の垂直精度に誤差が生じたことを模式的に示した説明図である。
- [0009] 市販の1mm厚のA5052アルミニウム合金板を購入し、複数の40mm×60mmの長方形片に切断した。ステンレス針金で組んでそれを熔融塩化ビニル樹脂に浸漬して完全に塩化ビニル樹脂でカバーした浸漬治具を作り、この中に先ほどのアルミニウム合金片が多数収められるようにした。
- [0010] 市販のアルミニウム用脱脂剤15%を溶解した水溶液を脱脂槽に収め70℃とし、ここへアルミニウム合金片を収めた浸漬治具を5分間浸漬し、次に水洗槽に浸漬し洗浄した。続いて1%塩酸水溶液を収め40℃とした予備酸洗槽に1分浸漬し、別の水洗槽に浸漬し洗浄した。

- [0011] 続いて1%苛性ソーダ水溶液を収め40℃としたアルカリエッチング槽に1分浸漬し、別の水洗槽に浸漬して水洗した。次に1%塩酸水溶液を収め40℃とした中和槽に1分浸漬し、別の水洗槽に浸漬して洗浄した。その後4%濃度の一水和ヒドラジン水溶液を収め60℃とした本処理槽に1分浸漬し、別の水洗槽で浸漬し洗浄した。浸漬治具のまま温風乾燥機に入れて40℃で15分、60℃で5分置いて乾燥した。浸漬治具からアルミニウム合金片を取り出しアルミニウム箔に包んで保管した。
- [0012] 図17に示したような複合体100を射出接合で成形するものとして金型を作った。140℃に加熱した金型に、前記した浸漬処理、洗浄処理等前処理が施されたアルミニウム合金片20をインサートし、PPS樹脂(ポリフェニレンサルファイド樹脂)「商品名SGX120(東ソー社製)」を射出温度310℃にて射出ゲート105から射出する方法で射出接合した。約20個の複合体100を射出成形した。PPS樹脂は、湯道103、台座102を介してボス部(立設成形体)101に流入、充填させた。穴104は、ボス部101に形成された穴である。一体化した複合体100を170℃とした熱風乾燥機に1時間入れて徐冷し内部の歪を解消した。
- [0013] その後、複合体100のボス部101をよく見ると上部側が射出ゲート105跡の方に傾いていた。この傾き量を3次元測定器で計測した。すなわち、ボス底部側中心位置を基準としてボス頂上部側中心位置の誤差 δ を計測した。この誤差 δ は+0.20mm~+0.27mmであった。ボス部101の高さ h は15mmである。ボス部101中心に対して、射出ゲート105跡側の方向を+方向として表示すると、ボス部101は、(+0.20mm~+0.27mm)/15mm射出ゲート側に傾いているという問題点があった(図18参照)。
- [0014] 射出成形技術の分野で、高さの高いボス部などの部品を成形する方法において、この成形部品の垂直精度を向上させるための技術が知られている(例えば、特許文献4参照)。この技術は、アウトサート成形に関するもので、穴のあいた基板に樹脂材のボスの底部が基板を挟むように成形され一体化するものであり、樹脂材の流れ、樹脂材の配向性を規制する規制手段を具備し、高さの高いボスなどの部品の垂直精度を改善させるものである。しかしながら、この方法はアウトサート成形では好適なものであるのかもしれないが、特許文献1に示したような射出接合には向かない方法であ

った。すなわち、前記した「射出接合」法では、常に、高温高压の樹脂流が、微細凹部がある金属表面に接触することが求められており、特許文献4の技術のように規制手段で樹脂材の流れ等を規制する方法を採用することができない。言い換えると、特許文献4の技術では、特許文献1の「射出接合」法で得られたような高い接合力を得ることができず、基板を樹脂で挟むように成形して一体化しているのである。又、特許文献4の技術によるアウトサート成形で一体化されたものは、基板に対する部品の垂直精度がまだまだ不十分なものでもあった。

[0015] すなわち、熱可塑性樹脂の流れの勢いを減じることなく金属表面と接し、金属形状物に、ボス、リブ等立設成形体を有する熱可塑性樹脂形状物を射出接合で一体化させる方法において、金属形状物に対する立設成形体の垂直精度が所望の精度範囲内に入るようにする技術は存在せず、早急に開発することが要望されていた。

特許文献1:特開2003-251654号公報

特許文献2:特開2000-160392号公報

特許文献3:WO2004/055248 A1

特許文献4:特開平07-156195号公報

発明の開示

[0016] 本発明者らは、前記した「射出接合」法による金属形状物と熱可塑性樹脂形状物の一体化の技術の開発、普及等のために、長年鋭意に努力を積み重ねてきている。本発明は、前記したような「射出接合」法における問題点を解決するためになされたものであり、次の目的を達成する。

[0017] 本発明の目的は、金属形状物と、立設成形体を有する熱可塑性樹脂形状物とを射出接合により一体化させた金属と樹脂の複合体において、金属形状物に対する立設成形体の垂直精度を向上させた金属と樹脂の複合体とその製造方法を提供することにある。

[0018] 本発明は、上記目的を達成するために次の手段をとる。

本発明1の金属と樹脂の複合体は、

前処理された金属形状物と、この金属形状物の一方の面に射出成形で一体に接合される熱可塑性樹脂形状物とからなる金属と樹脂の複合体であって、前記熱可塑

性樹脂形状物は、台座と、この台座から立設された立設成形体とを備えたものであり、前記台座に2つ以上の湯口を介して連通し、射出ゲートから射出され、熔融している熱可塑性樹脂を前記立設成形体に流入させる湯道を設け、前記立設成形体の中心を通る直線に対して、前記立設成形体の対向する部位に、前記射出ゲートから射出された前記熱可塑性樹脂を単位時間当たりの流入量がほぼ均等になるように流入して、充填するようにしたことを特徴とする。

[0019] 本発明2の金属と樹脂の複合体は、本発明1において、

前記湯道は、分岐部によって途中で二股に分岐されているものであり、前記湯口及び前記立設成形体は、平面視で、前記立設成形体の中心を通る第1の直線に対して対称な形状に形成されているものであり、前記湯口から流出する前記熱可塑性樹脂の樹脂流の方向を利用して、前記第1の直線と直交し前記立設成形体の中心を通る第2の直線の方向において、前記射出ゲートより遠い側の前記立設成形体に優先的に流入しやすくなるように誘導し、前記第1の直線及び前記第2の直線に対して、前記立設成形体の対向する部位に、前記熱可塑性樹脂を単位時間当たりの流入量がほぼ均等になるように流入して、充填するようにしたことを特徴とする。

[0020] 本発明3の金属と樹脂の複合体は、本発明1において、

前記湯道は、途中で二股に分岐され、前記湯口及び前記立設成形体は、平面視で、前記立設成形体の中心を通る第1の直線及びこの第1の直線と直交する第2の直線に対して対称な形状に形成されているものであり、前記第1の直線及び前記第2の直線に対して、前記立設成形体の対向する部位に、前記熱可塑性樹脂を単位時間当たりの流入量がほぼ均等になるように流入して、充填するようにしたことを特徴とする。

[0021] 本発明4の金属と樹脂の複合体は、本発明3において、

前記湯道が、前記第1の直線に対して対称な形状に形成されているものであることを特徴とする。

[0022] 本発明5の金属と樹脂の複合体は、本発明1において、

前記射出ゲート及び前記湯道は各々一対形成されているものであり、ほぼ対称に形成されている一対の前記湯口から前記立設成形体の対向する部位

に、一対の前記射出ゲートから射出された前記熱可塑性樹脂を単位時間当たりの流入量がほぼ均等になるように流入して、充填するようにしたことを特徴とする。

[0023] 本発明6の金属と樹脂の複合体は、本発明1において、

前記湯口及び前記立設成形体は、平面視で、前記立設成形体の中心を通る第1の直線に対して対称な形状に形成されているものであり、前記台座と前記湯口との連通部近傍に切り欠き部が形成されており、前記切り欠き部は、前記熱可塑性樹脂の樹脂流を利用して、前記第1の直線と直交する前記立設成形体の中心を通る第2の直線の方向において、前記立設成形体の前記射出ゲートより遠い側に優先的に流入しやすく誘導しているものであり、前記第1の直線及び前記第2の直線に対して、前記立設成形体の対向する部位に、前記熱可塑性樹脂を単位時間当たりの流入量がほぼ均等になるように流入して、充填するようにしたことを特徴とする。

[0024] 本発明7の金属と樹脂の複合体は、

前処理された金属形状物と、この金属形状物の一方の面に射出成形で一体に接合される熱可塑性樹脂形状物とからなる金属と樹脂の複合体であって、前記熱可塑性樹脂形状物は、台座と、この台座から立設された立設成形体とを備えた形状であり、前記台座の根元の外周線に接しているように、かつ、前記台座と連通可能に設けられ、射出ゲートから射出され、溶融している熱可塑性樹脂を前記立設成形体に流入させる湯道を備え、前記熱可塑性樹脂が前記立設成形体に回転運動しながら流入して、充填するようにしたことを特徴とする。

[0025] 本発明8の金属と樹脂の複合体は、

本発明1から7において、前記立設成形体がボスであることを特徴とする。

[0026] 本発明9の金属と樹脂の複合体は、

本発明1から7において、前記立設成形体がリブであることを特徴とする。

[0027] 本発明10の金属と樹脂の複合体の製造方法は、

本発明1から7に記載された金属と樹脂の複合体の製造方法であって、前処理をした金属形状物を一方の射出成形用金型及び／又は他方の射出成形用金型にインサートし、前記一方の射出成形用金型と前記他方の射出成形用金型とを固定して、台座と、この台座から立設された立設成形体とを備えた熱可塑性樹脂形

状物を、前記金属形状物に一体に接合するためのキャビティを形成し、前記射出成形用金型の射出ゲートから前記キャビティに前記熱可塑性樹脂を射出し、前記熱可塑性樹脂を、前記立設成形体の中心を通る直線に対して、前記立設成形体の対向する部位に、時間当たりの流入量がほぼ均等になるように流入させ、又は前記熱可塑性樹脂を回転させながら流入させ、前記金属形状物の一方の面に前記熱可塑性樹脂を射出成形により一体に接合したことを特徴とする。

[0028] 以下、製造方法の工程に沿って本発明を詳細に説明する。

[金属形状物およびその液処理方法]

本発明の金属と樹脂の複合体としては、金属形状物(アルミニウム合金)を液処理し、射出成形金型にインサート(挿入)してPBT(ポリブチレンテレフタレート)系樹脂やPPS(ポリフェニレンサルファイド)系樹脂を射出し、一体に接合したものであるとよい。

[0029] 本発明の金属材料としてはアルミニウム合金が好適であり、そのアルミニウム合金はJIS規格でA1000～A7000番系の物、又、JIS規格で鋳造用グレードとされた各種合金が使用できる。金属形状物は、切断加工、切削加工、曲げ加工、絞り加工、研削加工、研磨加工、鋸加工、フライス加工、放電加工、ドリル加工、プレス加工等により、射出成形でのインサート用として必要な形状、構造に加工される。

[0030] 必要な形状、構造に加工された金属形状物は、接着すべき面が厚く酸化や水酸化されていないことが必要であり、長期間の自然放置で表面に錆の存在が明らかなものも研磨加工して取り除くことが必要である。金属加工工程で残った表面の油層、指脂、汚れなどを取り去るため、市販のアルミニウム用脱脂剤を水に溶解して50～70℃とした脱脂液に数分浸漬し水洗する。続いて濃度数%の希薄な酸や塩基の水溶液に順次浸漬して水洗しアルミニウム合金表面を溶解して化学的にエッチングし、新しい綺麗な金属面になるようにする。続いて、このアルミニウム合金形状物を、アンモニア、ヒドラジン、又は水溶性アミン系化合物の水溶液に浸漬する。この浸漬工程は、前工程までで得たアルミニウム合金形状物の表面を無数の20～50nm径の超微細凹部で覆わせる超微細エッチングを行うと共に、アルミニウム合金表面にこれらアミン系化合物を吸着させるのが目的である。この浸漬を終えたアルミニウム合金形状物

をよく水洗し、温風乾燥機内に入れて乾燥する。接合に関係する部位は手で触れぬようにしてアルミニウム箔に包みポリ袋に入れて封じ保管する。

[0031] 次に、本発明の射出接合で使用する熱可塑性樹脂としては、PBT系樹脂、PPS系樹脂が好適であるが他の熱可塑性樹脂であってもよい。しかし、熱可塑性樹脂として共通する要点は、金属の線膨張率に熱可塑性樹脂の線膨張率を合わせる必要があるということである。PBT系の樹脂組成物としては、ポリマー分としてPBT単独ポリマー、PBTとポリカーボネート(PC)のポリマーコンパウンド、PBTとABS(アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン)樹脂のポリマーコンパウンド、PBTとポリエチレンテレフタレート(PET)のポリマーコンパウンド、PBTとポリスチレン(PS)のポリマーコンパウンド等が使用できる。そしてこれらポリマーに加えて、全体の20~40%のフィラーを含む組成物であることが好ましい。フィラーの含有はアルミニウム合金形状物と熱可塑性樹脂組成物との線膨張率を一致させるという観点から非常に重要である。フィラーには、ガラス繊維、炭素繊維、アラミド繊維、その他これらに類する高強度繊維に加え、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、シリカ、タルク、粘土、炭素繊維やアラミド繊維の粉碎物、その他類する樹脂充填用無機フィラーも含まれる。フィラーを含まない場合でも強固に接合し、アルミニウム合金形状物に接合したPBT系樹脂組成物やPPS系樹脂組成物を取り去るには非常に強い力が必要である。しかしながら一体化された複合体を温度サイクル試験にかけると、サイクルを重ねることで急速に接着強度が低下する。

[0032] これは、アルミニウム合金とPBT系樹脂組成物やPPS系樹脂組成物との線膨張率の差が無視できないものであることを示している。一般に金属形状物より熱可塑性樹脂組成物の方が、線膨張率が数倍大きく無視できないのである。アルミニウム合金の線膨張率は全金属種の中で最大レベルであり数値としては、 $2.4 \sim 2.5 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}$ である。一方の熱可塑性樹脂、例えばフィラーを含まないPBT樹脂の線膨張率は $7 \sim 8 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}$ であり、アルミニウム合金の線膨張率の3倍程度もある。その他の多くの熱可塑性樹脂も線膨張率は $5 \sim 9 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}$ の範囲であり、PBT樹脂の場合と同じくフィラーの種類とその含有率をうまく選択すれば線膨張率はアルミニウム合金にかなり近い値にできる。

[0033] 樹脂に関するもう一つ課題は、熱可塑性樹脂組成物に成形収縮があることである。フィラーを含まない熱可塑性樹脂組成物の成形収縮率は小さなものでも0.6%程度もあるが、フィラーを20~40%含むことで多くの熱可塑性樹脂組成物で0.3~0.5%に縮めることができる。しかしながら、線膨張率が金属中で最大に近いアルミニウム合金でもその冷却縮み、例えば射出時から室温まで100℃程度冷えるとして約0.2%の縮みは熱可塑性樹脂組成物の成形収縮率より小さく、差がある。これは如何ともし難く、金型から離型して時間が経ち熱可塑性樹脂が落ち着いてくると、界面に内部歪が生じ僅かな衝撃で界面破壊が起こって剥がれてしまう可能性がある。しかし、射出接合力の強いケース、例えば特許文献1の方法に従って射出成形した一体化品は、数日以内に高温(PBT樹脂の場合は150℃程度)に1時間ほど放置すれば、残っていた内部歪は解消させることができる。従って、本発明の熱可塑性樹脂組成物に関して重要な事項は、フィラーを含有させて熱可塑性樹脂の線膨張率を金属並みに下げることである。

[0034] 次に本発明のインサート射出成形方法について説明する。射出成形金型を用意し、金型を開いてその中に前処理等をした金属形状物をインサートし、金型を閉め、熱可塑性樹脂を射出し、金型を開き離型する。射出条件は使用する熱可塑性樹脂自体の特性に合わせるものが好適である。この射出成形時に注意することは、金型温度を高めにするることである。熱可塑性樹脂の形状がかりうじて成形できるような成形条件では熱可塑性樹脂の外周部が接合に至る活力を持ち得ない。

[0035] [ボス部、台座部の形状]

従来技術で射出接合により一体化させた複合体100のボス部101(図17参照)が、射出ゲート跡のある方向に傾いている原因について、コンピュータによる流動解析等の分析を繰り返して種々検討した。その結果、ボスの大きさ、穴径、台座の大きさ(直径)や厚さを変えても樹脂を全充填した時の最高温度位置はボスの中心軸より射出ゲート跡のある方向に常にずれていた。従って、充填後の冷却や離型後の放冷においても最高温度位置にて最も樹脂密度が低くなり易く、ここを中心に縮むものと考えられた。

[0036] 従って、ボスの垂直精度を高精度に射出成形するには、樹脂を全充填した時の最

高温位置をボス中心に移すことである。本発明では、以下の方法で問題点の解決を図った。

- (1) 対面する2方向から熱可塑性樹脂をボス部に同時充填させる。
- (2) ボス部に充填される熱可塑性樹脂の流入動作の中に回転動作を加える。

[0037] 本発明の金属と樹脂の複合体とその製造方法の利点は、金属形状物の一方の面に、立設成形体を有する熱可塑性樹脂形状物を射出接合して一体化させることが容易に行えることである。すなわち、熱可塑性樹脂の流れの勢いを減じることなく射出接合による一体化を行っているので、強固な接合力が得られるとともに、金属形状物に対して熱可塑性樹脂形状物を、立設成形体の垂直精度を高精度にすることがができる。例えば、従来技術で発生したような立設成形体が射出ゲート跡側に傾斜するようなことが生じない。そのため、アルミニウム板材等金属で所定の金属形状物を作り、これを射出成形金型にインサートし、立設成形体を有する熱可塑性樹脂形状物を、金属形状物に対する立設成形体の垂直精度を心配することなく一つまたは複数の立設成形体を射出接合で一体化させることができる。

[0038] 本発明の製造方法によって製造された金属と樹脂の複合体は、各種電子機器、部品を容易に、生産性よく製作することを可能にする。また、この複合体による電子機器、部品等は、軽量、高精度で、電子機器等製造工程の簡素化、高能率化にも効果を発揮するものである。

図面の簡単な説明

[0039] [図1]図1は、金属形状物に熱可塑性樹脂形状物が射出接合で一体化された複合体40の斜視図である。

[図2]図2は、複合体40の平面図である。

[図3]図3(A), (B), (C)は、複合体40を成形するための金型及び工程を模式的に示した説明図である。

[図4]図4は、金属形状物に熱可塑性樹脂形状物が射出接合で一体化された複合体50の斜視図である。

[図5]図5は、複合体50の平面図である。

[図6]図6(A), (B), (C)は、複合体50を成形するための金型及び工程を模式的に

示した説明図である。

[図7]図7は、金属形状物に熱可塑性樹脂形状物が射出接合で一体化された複合体30の斜視図である。

[図8]図8は、複合体30の平面図である。

[図9]図9は、金属形状物に熱可塑性樹脂形状物が射出接合で一体化された複合体60の斜視図である。

[図10]図10は、複合体60の平面図である。

[図11]図11は、金属形状物に熱可塑性樹脂形状物が射出接合で一体化された複合体70の斜視図である。

[図12]図12は、複合体70の平面図である。

[図13]図13は、金属形状物に熱可塑性樹脂形状物が射出接合で一体化された複合体80の斜視図である。

[図14]図14は、複合体80の平面図である。

[図15]図15は、金属形状物に熱可塑性樹脂形状物が射出接合で一体化された複合体90の斜視図である。

[図16]図16は、複合体90の平面図である。

[図17]図17は、金属形状物に熱可塑性樹脂形状物が射出接合で一体化された複合体100の斜視図である。

[図18]図18は、複合体100の正面図であり、ボス部の垂直精度に誤差が生じたことを模式的に示した説明図である。

発明を実施するための最良の形態

[0040] 以下、本発明の実施の形態を実施例に代えて説明する。

[実施例1]

図1は、金属形状物に立設成形体(ボス部)を有する熱可塑性樹脂形状物を射出接合で一体化した複合体40の斜視図、図2は、複合体40の平面図、図3(A), (B), (C)は、金属形状物に熱可塑性樹脂を射出接合で一体化させた複合体40を成形するための金型及び工程を模式的に示した説明図である。図3(A)は金型を開いた状態を示す説明図、図3(B)は金型を閉じた状態を示す説明図、図3(C)は金型に

熱可塑性樹脂を射出した状態を示す説明図である。

- [0041] 市販の1mm厚のA5052アルミニウム合金板を購入し、複数の40mm×60mmの長方形片に切断した。アルミニウム合金片(以下、アルミ片と記載する。)には、前処理として次のような液処理を施した。ステンレス針金で組んでそれを熔融塩化ビニル樹脂に浸漬して完全に塩化ビニル樹脂でカバーした浸漬治具を作り、この中に切断したアルミ片が多数収められるようにした。
- [0042] 市販のアルミニウム用脱脂剤15%を溶解した水溶液を脱脂槽に収め70℃とし、ここへアルミ片を収めた浸漬治具を5分間浸漬し、次に水洗槽に浸漬し洗浄した。続いて1%塩酸水溶液を収め40℃とした予備酸洗槽に1分浸漬し、別の水洗槽に浸漬し洗浄した。
- [0043] 続いて1%苛性ソーダ水溶液を収め40℃としたアルカリエッチング槽に1分浸漬し、別の水洗槽に浸漬して水洗した。次に1%塩酸水溶液を収め40℃とした中和槽に1分浸漬し、別の水洗槽に浸漬して洗浄した。その後4%濃度の一水和ヒドラジン水溶液を収め60℃とした本処理槽に1分浸漬し、別の水洗槽で浸漬し洗浄した。浸漬治具のまま温風乾燥機に入れて40℃で15分、60℃で5分置いて乾燥した。浸漬治具からアルミ片を取り出しアルミニウム箔に包んで保管した。
- [0044] このアルミ片20の上部に、図1に示すような立設成形体(ボス部)を有する熱可塑性樹脂形状物(以下、樹脂形状物と記載する。)を射出接合で一体化するものとして、図3(A), (B), (C)に示す金型10を製作した。金型10は、一方の金型11、他方の金型15とから構成されている。一方の金型11と他方の金型15との間には、樹脂が射出されるキャビティ25が形成されている。このキャビティ25の所定の位置には、アルミ片20がインサート可能になっている。すなわち、一方の金型11と他方の金型15を離れた状態で、アルミ片20を所定の位置にインサートする(図3(A)参照)。一方の金型11と他方の金型15とを閉じ、キャビティ25を形成する(図3(B)参照)。このとき、金型10は、140℃に加熱してあることが好ましい。
- [0045] 熱可塑性樹脂であるPPS樹脂「商品名SGX120(東ソー社製)」(以下、樹脂と記載する。)を、射出温度310℃にて射出ゲート45からキャビティ25に射出する。この方法でアルミ片20にボス部(立設成形体)41を有する金属と樹脂の形状物である複

合体40を射出成形した(図3(C)参照)。この実施例1では約20個の複合体40を射出成形した。なお、穴44は、ボス部41に形成されアルミ片を底とする穴である。湯道43は、分岐部46で2方向に分岐され、湯口47、47で台座42と連通している。湯口47とボス部41の中心とを結ぶ2つの直線が交差している角度C1は約80~180度が好ましい。また、湯道43の幅w1が分岐部46とボス部41の外周との間の幅w2より大きいことが好ましい。例えば、本実施例1の複合体40では、この角度C1は約100度の角度となっている。又、台座42の直径Dは12mm、湯道43の幅w1は2mm、分岐部46とボス部41の外周面との間の幅w2は1mmとしている。さらに、ボス部の上部直径dを4mm、穴44の内径を2mmとし、ボス部41外周面の勾配Cは約2度の傾斜を有するようにしている。高さhは15mm、台座42の高さtは1mmである。

[0046] 射出ゲート45の中心位置とボス部41の中心位置を結ぶ直線Y-Yを基準としてボス部41等の形状を考えてみる。図2に示すように平面視で、ボス部41、台座42、湯道43、湯口47等は対称又はほぼ対称な形状になっている。従って、直線Y-Yの左右方向(図2)では、樹脂が台座42、ボス部41の対向する部位に均等又はほぼ均等に両側から流入可能となっている。次に、直線Y-Yと直交する直線X-Xを基準として考えてみる。平面視でボス部41、台座42は対称な形状になっていない。一方で、樹脂の流れは、湯口47から図2の上方側に向かう方向になっている。すなわち、樹脂は図2の上方側に流入しやすくなっている。また、幅w2と幅w1の関係は、 $w1 > w2$ のようになっている。本実施例1では、このことを利用して、直線X-Xの上下方向(図2)において、樹脂が、台座42、ボス部41等の対向する部位に均等又はほぼ均等に両側から流入するようにしている。言い換えると、ボス部の根元において、射出ゲートに近い側から樹脂が流入し始めることによる偏りの発生を防止するため、湯道43、分岐部46等の形状に改良を加え、射出ゲート45から遠い側に優先して樹脂流が行くように誘導している。結果として、ボス部41に樹脂が流入する単位時間当たりの流入量のバランスをとって、ボス部41の対向する部位に両側から均等又はほぼ均等な量になるようにしている。なお、分岐部、湯道等は、この形状、寸法に限定されることはない。すなわち、直線X-X及び直線Y-Yに対して樹脂が均等又はほぼ均等に流入、充填することができる形状等のものであればよいことはいうまでもない。

[0047] 射出ゲート45から射出された樹脂は、分岐部46で分岐された2つの湯道43、43、湯口47、47、台座42を介してボス部41に流入する。樹脂はボス部41の対向する部位に直線X-Xの方向及び直線Y-Yの方向に対して均等又はほぼ均等に両側から流入、充填される。そのため、複合体40では、熔融した樹脂がボス部41の対向する部位に均等又はほぼ均等に流入、充填されていく。そのため、ボス部41に樹脂が全充填された時、樹脂等の最高温度位置がボス部41の中心近傍に位置するようになった。その後、一体化された複合体40を170℃とした熱風乾燥機に1時間入れて徐冷し内部の歪を解消した。

[0048] ボス部が傾斜していないと目視で確認できたが、それをさらに確認するために、ボス部41の垂直精度を3次元測定器で計測した。すなわち、ボス底部側中心に対するボス頂上部側中心の誤差 δ (図18参照)を計測した。誤差 δ は、+0.01mm～+0.04mmであり、傾き量は(+0.01mm～+0.04mm)/15mmであり高精度であった。従来技術で生じたような射出ゲート跡側にボス部41が傾斜するようなことは生じなかった。

[0049] [実施例2]

図4は、金属形状物にボス部等を有する樹脂形状物が射出接合で一体化させた複合体50の斜視図、図5は、複合体50の平面図、図6(A)、(B)、(C)は、金属形状物に熱可塑性樹脂を射出接合で一体化させた複合体50を成形するための金型及び工程を模式的に示した説明図である。図6(A)は金型を開いた状態を示す説明図、図6(B)は金型を閉じた状態を示す説明図、図6(C)は金型に熱可塑性樹脂を射出した状態を示す説明図である。

[0050] なお、この実施例2以下の説明では、実施例1と同一の部位には、同一の符号を付与して詳細な説明を省略している。

[0051] 実施例1と同一の液処理を行い、アルミ片20を製作した。このアルミ片20の上部に、図4、5に示すような樹脂形状物を射出接合で一体化させた複合体50を成形するものとして図6(A)、(B)、(C)に示すような金型10aを製作した。金型10aは、一方の金型11a、他方の金型15aとから構成されている。一方の金型11aと他方の金型15aとの間には、樹脂が射出されるキャビティ25aが形成されている。このキャビティ25a

の所定の位置には、アルミ片20がインサート可能になっている。すなわち、一方の金型11aと他方の金型15aを離した状態で、アルミ片20を所定の位置にインサートする(図6(A)参照)。一方の金型11aと他方の金型15aとを閉じ、キャビティ25aを形成する(図6(B)参照)。このとき、金型10aは、140°Cに加熱してあることが好ましい。

[0052] この実施例2では、2つの射出ゲート55a、55bから、同一のタイミングでキャビティ25aに流入するように射出ゲート55a、55bに至るランナー等の形状を対称のものとしている。また、平面視において、射出ゲート55a、ボス部51中心及び射出ゲート55bを結ぶ直線に対してボス部51、湯道53a、53b、湯口57a、57b、台座52等が対称又はほぼ対称な形状になっている。さらに、射出ゲート55a、ボス部51中心及び射出ゲート55bを結ぶ直線と直交する直線に対してもボス部51、湯道53a、53b、湯口57a、57b、台座52等が対称又はほぼ対称な形状になっている。

[0053] 140°Cとした金型10aにアルミ片20を所定の位置にインサートし、樹脂を射出温度310°Cにて射出ゲート55a、55bから射出成形する。この方法でアルミ片20にボス部51を有する金属と樹脂の形状物である複合体50を成形した。この実施例2では約20個の複合体50を射出成形した。なお、穴54は、ボス部51に形成されアルミ片を底とする穴である。射出ゲート55a、55bから射出された樹脂は、対称の位置にある2つの湯道53a、53b、湯口57a、57b、台座52を介してボス部51に流入する。ボス部51に樹脂が流入する単位時間当たりの流入量のバランスをとっている。従って、熔融した樹脂が、ボス部51の対向する部位に両側から均等又はほぼ均等な量になるように、流入、充填される。このことにより、ボス部51に樹脂が全充填された時、樹脂等の最高温度位置がボス部51の中心近傍に位置するようになった。その後、一体化された複合体50を170°Cとした熱風乾燥機に1時間入れて徐冷し内部の歪を解消した。

[0054] ボス部51が傾斜していないと目視で確認できたが、それをさらに確認するために、ボス部51の垂直精度を3次元測定器で計測した。すなわち、ボス底部側中心位置に対するボス頂上部側中心位置の誤差 δ を計測した。誤差 δ は、 $-0.03\text{mm} \sim +0.03\text{mm}$ であり、傾き量は $(-0.03\text{mm} \sim +0.03\text{mm}) / 15\text{mm}$ であり高精度であった。従来技術で生じたような射出ゲート跡側にボス部51が傾斜するようなことは生じなかった。

[0055] [実施例3]

図7は、金属形状物に樹脂形状物が射出接合された複合体30の斜視図、図8は、複合体30の平面図である。

[0056] 実施例1と同一の液処理を行いアルミ片20を製作した。このアルミ片20の上部に、図7、8に示すような樹脂形状物を射出接合で一体化させた複合体30を成形するものとして金型を作った。金型は実施例1とほぼ同一なものであり説明を省略する。140℃とした金型に前記アルミ片20をインサートし、樹脂を射出温度310℃にて射出ゲートから射出する方法で射出接合した。約20個の複合体30を射出成形した。なお、穴34は、ボス部31に形成されアルミ片20を底とする穴である。

[0057] 湯道33は湯口37、37で台座32と連通している。湯道33と台座32との連通する部位近傍に切り欠き部36、36を形成して湯口37が設けられたものである。この実施例3の複合体30では、例えば、切り欠き部36の寸法が各々 $w3=3\text{mm}$ 、 $w4=3\text{mm}$ 、 $w5=4\text{mm}$ に形成されている。また、湯道33の幅 $w6$ は2mmになっている。切り欠き部36とボス部31外周面との間の幅は、湯道33の幅 $w6$ より小さいことが好ましい。

[0058] 射出ゲート35の中心位置とボス部31の中心位置を結ぶ直線Y-Yを基準としてボス部31等の形状を考えてみる。図8に示すように平面視で、ボス部31、台座32、湯道33、湯口37等は対称又はほぼ対称な形状になっている。従って、直線Y-Yの左右方向(図8)では、樹脂が台座32、ボス部31の対向する部位に両側から均等又はほぼ均等に流入していく。次に、直線Y-Yと直交する直線X-Xを基準として考えてみる。平面視でボス部31、台座32は対称な形状になっていない。一方で、樹脂の流れは、湯道33から図8の上方側に向かう方向になっている。すなわち、樹脂は図8の上方側に流入しやすくなっている。また、切り欠き部36、36によって図8の下方側に樹脂は流入しにくくなっている。何もしなければ、ボス部には、射出ゲート35に近い側(図8の下方側)から樹脂が流入しやすくなってしまいが、本実施例3では、射出ゲート35から遠い側(図8の上方側)に樹脂を流れやすくし誘導して、結果的に、ボス部31に流入する樹脂の単位時間当たりの流入量のバランスをとっている。そのことで、ボス部31の対向する部位に両側から均等又はほぼ均等な量になるように樹脂を流入させるものである。

- [0059] 本実施例3では、このことを利用して、直線X-Xの上下方向(図8)において、樹脂が、台座32、ボス部31等の対向する部位に両側から均等又はほぼ均等に流入するようにしている。なお、湯道、切り欠き部等は、この形状、寸法に限定されることはない。すなわち、直線X-X及び直線Y-Yに対して樹脂が均等又はほぼ均等に流入、充填することができる形状等のものであればよいことはいうまでもない。
- [0060] 射出ゲート35から射出された樹脂は、湯道33、湯口37、37、台座32を介してボス部31に流入する。この実施例3の複合体30では、樹脂流、切り欠き部37等によって、樹脂が、台座32の射出ゲート35に近い側(射出ゲート側)より台座32の反射出ゲート側に流入しやすい形状になっている。言い換えると、台座32の反射出ゲート側に樹脂が直進しやすい湯道33、台座32、切り欠き部36の形状になっており、ボス部31の射出ゲート側、反射出ゲート側に樹脂が均等又はほぼ均等に流入するようにしている。このことにより、台座32に流入した樹脂は、直線X-Xの方向及び直線Y-Yの方向に対して均等又はほぼ均等にボス部31の対向する部位に両側から流入、充填される。このことにより、ボス部31に樹脂が全充填された時、樹脂等の最高温度位置がボス部31の中心に位置するようになった。一体化された複合体30を170℃とした熱風乾燥機に1時間入れて徐冷し内部の歪を解消した。
- [0061] ボス部31が傾斜していないと目視で確認できたが、それをさらに確認するために、ボス部31の垂直精度を3次元測定器で計測した。すなわち、ボス底部側中心位置に対するボス頂上部側中心位置の誤差 δ を計測した。誤差 δ は、 $-0.01\text{mm} \sim +0.05\text{mm}$ であり、傾き量は $(-0.01\text{mm} \sim +0.05\text{mm}) / 15\text{mm}$ であり高精度であった。従来技術で生じたような射出ゲート跡側にボス部31が傾斜するようなことは生じなかった。
- [0062] [実施例4]
- 図9は、金属形状物に樹脂形状物が射出接合で一体化された複合体60の斜視図、図10は、複合体60の平面図である。
- [0063] 実施例1と同一の液処理を行いアルミ片20を製作した。このアルミ片20の上部に、図9、10に示すような樹脂形状物を射出接合で一体化された複合体60を成形するものとして金型を作った。金型は実施例1とほぼ同一なものであり説明を省略する。また

、本実施例6は、実施例1の角度C1が180度になったものであるともいえる。

[0064] 140°Cに加熱した金型に前記アルミ片20をインサートし、樹脂を射出温度310°Cにて射出ゲート65から射出する形式で射出接合した。約20個の複合体60を射出成形した。なお、穴64は、ボス部61に形成されアルミ片20を底とする穴である。また、湯道63は、分岐部66で2方向に分岐され、湯口67、67で台座62と連通している。射出ゲート65の中心位置とボス部61の中心位置を結ぶ直線及びこの直線と直交する直線の両方に対して、湯口67、台座62、ボス部61等が対称又はほぼ対称な形状になっている。本実施例4の複合体60では、例えば、湯道63の外周半径rが10mm、湯道63の幅w8が2mm、分岐部66の幅w7が2mm、湯口67近傍の幅w9が3mmに形成されている。なお、湯道の直径、幅などは、この形状、寸法に限定されることはない。例えば、湯口、湯道等が対称な形状で、ボス部の対向する部位に両側から均等又はほぼ均等に流入できるものであればよい。射出ゲート65から射出された樹脂は、分岐部66で2方向に分岐された湯道63、63、湯口67、67、台座62を介してボス部61に流入する。台座62に流入した樹脂は、均等又はほぼ均等にボス部61の対向する部位に両側から流入、充填される。結果として、ボス部61に樹脂が流入する単位時間当たりの流入量のバランスをとって、ボス部61の対向する部位に両側から均等又はほぼ均等な量になるようにしている。このことにより、ボス部61に樹脂が全充填された時、樹脂等の最高温度位置がボス部61の中心に位置するようになった。一体化された複合体60を170°Cとした熱風乾燥機に1時間入れて徐冷し内部の歪を解消した。

[0065] ボス部61が傾斜していないと目視で確認できたが、それをさらに確認するために、ボス部61の垂直精度を3次元測定器で計測した。すなわち、ボス底部側中心位置に対するボス頂上部側中心位置の誤差 δ を計測した。誤差 δ は、 $-0.05\text{mm} \sim +0.01\text{mm}$ であり、傾き量は $(-0.05\text{mm} \sim +0.01\text{mm}) / 15\text{mm}$ であり高精度であった。従来技術で生じたような射出ゲート跡側にボス部61が傾斜するようなことは生じなかった。

[0066] [実施例5]

図11は、金属形状物に樹脂形状物が射出接合で一体化された複合体70の斜視

図、図12は、複合体70の平面図である。

[0067] 実施例1と同一の液処理を行いアルミ片20を製作した。このアルミ片20の上部に図11、12で示すような樹脂形状物を射出接合で一体化された複合体70を成形するものとして金型を作った。金型は実施例1とほぼ同一なものであり説明を省略している。

[0068] 140℃に加熱した金型に前記アルミ片20をインサートし、樹脂を射出温度310℃にて射出ゲート75から射出する形式で射出接合した。約20個の複合体70を射出成形した。なお、穴74は、ボス部71に形成された穴である。湯道73は、台座72の外周線に接するように構成され、湯口77で台座72と連通している。この実施例5の複合体70では、例えば、湯道73の幅 w_{10} が3mmになっている。また、湯道73と台座72との間には、切り欠き部74が形成されている。例えば、この切り欠き部74等の寸法は、各々、 $w_{11}=1.5\text{mm}$ 、 $w_{12}=7.5\text{mm}$ 、 $w_{13}=2\text{mm}$ のようになっている。また、台座72の高さ t_1 は1.5mmである。なお、湯道、切り欠き部等は、この形状、寸法に限定されることはない。すなわち、樹脂が回転運動しながらボス部に流入、充填することができる形状等のものであればよいことはいうまでもない。

[0069] 射出ゲート75から射出された樹脂は、前記ボス部71の根元の台座72の外周線に接しているように形成された湯道73、湯口77、台座72を介してボス部71に円形の台座72の接線方向から流入する。また、湯道73と台座72の間には、切り欠き部74が形成されていること、熔融した樹脂に樹脂流があること等により、湯口77から流入した樹脂が回転運動しやすいように構成されている。台座72に流入した樹脂は、回転運動しながら台座72、ボス部71に流入、充填される。このことにより、ボス部71に樹脂が全充填された時、樹脂等の最高温度位置がボス部71の中心に位置するようになった。一体化された複合体70を170℃とした熱風乾燥機に1時間入れて徐冷し内部の歪を解消した。

[0070] ボス部71が傾斜していないと目視で確認できたが、それをさらに確認するために、ボス部71の垂直精度を3次元測定器で計測した。すなわち、ボス底部側中心位置に対するボス頂上部側中心位置の誤差 δ を計測した。誤差 δ は、 $-0.10\text{mm}\sim-0.02\text{mm}$ であり、傾き量は $(-0.10\text{mm}\sim-0.02\text{mm})/15\text{mm}$ であり高精度であつ

た。従来技術で生じたような射出ゲート跡側にボス部71が傾斜するようなことは生じなかった。

[0071] [実施例6]

図13は、金属形状物に複数の立設成形体が林立した樹脂形状物が射出接合で一体化された複合体80の斜視図、図14は、複合体80の平面図である。

[0072] 実施例1と同一の液処理を行いアルミ片20を製作した。このアルミ片20の上部に、図13、14に示すような樹脂形状物を射出接合で一体化された複合体80を成形するものとして金型を作った。実施例6のアルミ片20上部の樹脂ベース部88の寸法は、例えば、 $a1 = 50\text{mm}$ 、 $b1 = 30\text{mm}$ 、 $t2 = 1\text{mm}$ であった。また、ボス部81a、81bは、 $a2 = 15\text{mm}$ 、 $a3 = 20\text{mm}$ 、 $a4 = 15\text{mm}$ 、 $b2 = 15\text{mm}$ の間隔を有して林立している。

[0073] 140°C に加熱した金型にアルミ片20をインサートし、樹脂を射出温度 310°C にて射出ゲート85から射出する方法で射出接合した。約20個の複合体80を射出成形した。射出ゲート85から射出された樹脂は樹脂ベース部88上を流れる。ボス部81aには、湯道83a、83b、湯口87a、87b、台座82を介して樹脂が流入する。ボス部81bには、樹脂が、湯道83c、83d、湯口87c、87dを介してボス部81bに直接流入する。実施例6の湯道83a、83bの形状は、例えば、 $w14 = 4\text{mm}$ 、 $w15 = 3\text{mm}$ 、 $h1 = 1.5\text{mm}$ であった。また、湯道83c、83dの形状は、例えば、 $w16 = 2\text{mm}$ 、 $w17 = 3\text{mm}$ であった。湯道83a、83b、湯口87a、87b、台座82、ボス部81aは、湯口87a、ボス部81a中心及び湯口87bを通る直線Q-Q及びこの直線Q-Qと直交する直線P-Pの両方に対して対称又はほぼ対称な形状になっている。また、湯道83c、83d、湯口87c、87d、ボス部81bも、湯道87c、ボス部81b中心及び湯口87dを通る直線及びこの直線と直交する直線の両方に対して対称又はほぼ対称な形状になっている。すなわち、ボス部81a、81bの対向する部位に、樹脂が均等又はほぼ均等に両側から流入、充填することができるようになっている。このことにより、ボス部81a、81bに樹脂が全充填された時、樹脂等最高温度位置がボス部81a、81bの中心に位置するようになった。

[0074] 一体化された複合体80を 170°C とした熱風乾燥機に1時間入れて徐冷し内部の歪

を解消した。この複合体80を目視で判断した結果、ボス部81a、81bの傾きはほとんど確認することができなかった。

[0075] [実施例7]

図15は、金属形状物に樹脂形状物が射出接合で一体化された複合体90の斜視図、図16は、複合体90の平面図である。

[0076] 実施例1と同一の液処理を行いアルミ片20を製作した。このアルミ片20の上部に図15、16で示すような樹脂形状物を射出接合で一体化された複合体90を成形するものとして金型を作った。実施例7のアルミ片20上の樹脂ベース部の寸法は、例えば、 $a5=50\text{mm}$ 、 $b3=30\text{mm}$ 、 $t2=1\text{mm}$ であった。また、ボス部91a、91bは、 $a6=15\text{mm}$ 、 $a7=20\text{mm}$ 、 $a8=15\text{mm}$ 、 $b4=15\text{mm}$ の間隔を有して林立している。

[0077] 140°C に加熱した金型にアルミ片20をインサートし、樹脂を射出温度 310°C にて射出ゲート95a、95bから射出する方法で射出接合した。約20個の複合体90を射出成形した。樹脂ベース部98と台座92aとの間には、分岐部96a、96bの円弧状の長穴が形成されている。分岐部(長穴)96a、96bの幅 $w19$ は例えば 2mm 、台座92aの直径 D は 12mm である。2つの分岐部96a、96bの間が湯道93a、93bを形成し、この湯道93a、93bと台座92aが連通する部分が湯口97a、97bとなる。湯道93c、93dの幅 $w18$ は例えば 3mm となっている。同様に、樹脂ベース部98と台座92bとの間には、円弧状の分岐部96c、96dの長穴が形成されている。2つの分岐部96c、96dの間が湯道93c、93dを形成し、この湯道93c、93dと台座92bが連通する部分が湯口97c、97dとなる。また、湯道93a、93b、湯口97a、97b、台座92a、ボス部91aは、湯口97a、ボス部91a中心及び湯口97bを通る直線P-P及びこの直線P-Pと直交する直線Q-Qに対して対称又はほぼ対称な形状をしている。同様に、湯道93c、93d、湯口97c、97d、台座92b、ボス部91bは、湯口97c、ボス部91b中心及び湯口97dを通る直線及びこの直線に直交する直線に対して対称又はほぼ対称な形状をしている。

[0078] 射出ゲート95から射出された樹脂は樹脂ベース部98に流入される。樹脂ベース部98に流入した樹脂は、湯道93a、93b、湯口97a、97bを介して台座92a、ボス部91aに流入する。同様に、樹脂ベース部98に流入した樹脂は、湯道93c、93d、湯口9

7c、97dを介して台座92b、ボス部91bに流入する。ボス部91a、91bの対向する部位に、樹脂が均等又はほぼ均等に流入、充填される。このことにより、樹脂がボス部91a、91bに全充填された時の最高温度位置がボス部91a、91bの中心に位置するようになった。

[0079] 一体化された複合体90を170°Cとした熱風乾燥機に1時間入れて徐冷し内部の歪を解消した。この複合体90を目視で判断した結果、傾きはほとんど確認することができなかった。

[0080] 以上、本発明の実施の形態を説明したが、これに限定されないことはいうまでもない。また、立設成形体をボス部で説明しているが、リブ部等立設成形体、金属形状物に立設される他の形状のものであってもよいことはいうまでもない。本発明の目的、趣旨を逸脱しない範囲で各種形状、寸法のものに適用できることもいうまでもない。

[0081] さらに、金属形状物に施す前処理は、浸漬処理、洗浄処理等の液処理で説明を行っているが、金属形状物に特殊有機化合物を使用して有機鍍金して表面を有機質相で覆う処理、アルミニウム合金(金属形状物)を陽極酸化する処理等を行うものなどであってもよい。すなわち、何らかの前処理が施された金属形状物に、樹脂形状物を射出接合で一体化させた金属と樹脂の複合体であればよいことはいうまでもない。また、金属形状物は、アルミニウム以外の金属材料による形状物であってもよい。

産業上の利用可能性

[0082] 本発明の金属と樹脂の複合体とその製造方法は、電子機器、家電機器、電気製品、産業用部品、産業用機器、自動車など用いられる筐体、部品、機器とその製造等に利用することができる。

請求の範囲

- [1] 前処理された金属形状物と、この金属形状物の一方の面に射出成形で一体に接合される熱可塑性樹脂形状物とからなる金属と樹脂の複合体であって、
前記熱可塑性樹脂形状物は、台座と、この台座から立設された立設成形体とを備えたものであり、
前記台座に2つ以上の湯口を介して連通し、射出ゲートから射出され、溶融している熱可塑性樹脂を前記立設成形体に流入させる湯道を設け、
前記立設成形体の中心を通る直線に対して、前記立設成形体の対向する部位に、前記射出ゲートから射出された前記熱可塑性樹脂を単位時間当たりの流入量がほぼ均等になるように流入して、充填するようにした
ことを特徴とする金属と樹脂の複合体。
- [2] 請求項1に記載された金属と樹脂の複合体において、
前記湯道は、分岐部によって途中で二股に分岐されているものであり、
前記湯口及び前記立設成形体は、平面視で、前記立設成形体の中心を通る第1の直線に対して対称な形状に形成されているものであり、
前記湯口から流出する前記熱可塑性樹脂の樹脂流の方向を利用して、前記第1の直線と直交し前記立設成形体の中心を通る第2の直線の方向において、前記射出ゲートより遠い側の前記立設成形体に優先的に流入しやすくなるように誘導し、
前記第1の直線及び前記第2の直線に対して、前記立設成形体の対向する部位に、前記熱可塑性樹脂を単位時間当たりの流入量がほぼ均等になるように流入して、充填するようにした
ことを特徴とする金属と樹脂の複合体。
- [3] 請求項1に記載された金属と樹脂の複合体において、
前記湯道は、途中で二股に分岐され、
前記湯口及び前記立設成形体は、平面視で、前記立設成形体の中心を通る第1の直線及びこの第1の直線と直交する第2の直線に対して対称な形状に形成されているものであり、
前記第1の直線及び前記第2の直線に対して、前記立設成形体の対向する部位に

、前記熱可塑性樹脂を単位時間当たりの流入量がほぼ均等になるように流入して、充填するようにした

ことを特徴とする金属と樹脂の複合体。

- [4] 請求項3に記載された金属と樹脂の複合体において、前記湯道が、前記第1の直線に対して対称な形状に形成されているものであることを特徴とする金属と樹脂の複合体。
- [5] 請求項1に記載された金属と樹脂の複合体において、前記射出ゲート及び前記湯道は各々一対形成されているものであり、ほぼ対称に形成されている一対の前記湯口から前記立設成形体の対向する部位に、一対の前記射出ゲートから射出された前記熱可塑性樹脂を単位時間当たりの流入量がほぼ均等になるように流入して、充填するようにしたことを特徴とする金属と樹脂の複合体。
- [6] 請求項1に記載された金属と樹脂の複合体において、前記湯口及び前記立設成形体は、平面視で、前記立設成形体の中心を通る第1の直線に対して対称な形状に形成されているものであり、前記台座と前記湯口との連通部近傍に切り欠き部が形成されており、前記切り欠き部は、前記熱可塑性樹脂の樹脂流を利用して、前記第1の直線と直交する前記立設成形体の中心を通る第2の直線の方において、前記立設成形体の前記射出ゲートより遠い側に優先的に流入しやすく誘導しているものであり、前記第1の直線及び前記第2の直線に対して、前記立設成形体の対向する部位に、前記熱可塑性樹脂を単位時間当たりの流入量がほぼ均等になるように流入して、充填するようにしたことを特徴とする金属と樹脂の複合体。
- [7] 前処理された金属形状物と、この金属形状物の一方の面に射出成形で一体に接合される熱可塑性樹脂形状物とからなる金属と樹脂の複合体であって、前記熱可塑性樹脂形状物は、台座と、この台座から立設された立設成形体とを備えた形状であり、前記台座の根元の外周線に接しているように、かつ、前記台座と連通可能に設けら

れ、射出ゲートから射出され、溶融している熱可塑性樹脂を前記立設成形体に流入させる湯道を備え、

前記熱可塑性樹脂が前記立設成形体に回転運動しながら流入して、充填するようにした

ことを特徴とする金属と樹脂の複合体。

- [8] 請求項1から7のいずれか1項に記載された金属と樹脂の複合体において、前記立設成形体が、ボスである

ことを特徴とする金属と樹脂の複合体。

- [9] 請求項1から7のいずれか1項に記載された金属と樹脂の複合体において、前記立設成形体が、リブである

ことを特徴とする金属と樹脂の複合体。

- [10] 請求項1から7のいずれか1項に記載された金属と樹脂の複合体を製造するための方法であって、

前処理をした金属形状物を一方の射出成形用金型及び／又は他方の射出成形用金型にインサートし、

前記一方の射出成形用金型と前記他方の射出成形用金型とを固定して、台座と、この台座から立設された立設成形体とを備えた熱可塑性樹脂形状物を、前記金属形状物に一体に接合するためのキャビティを形成し、

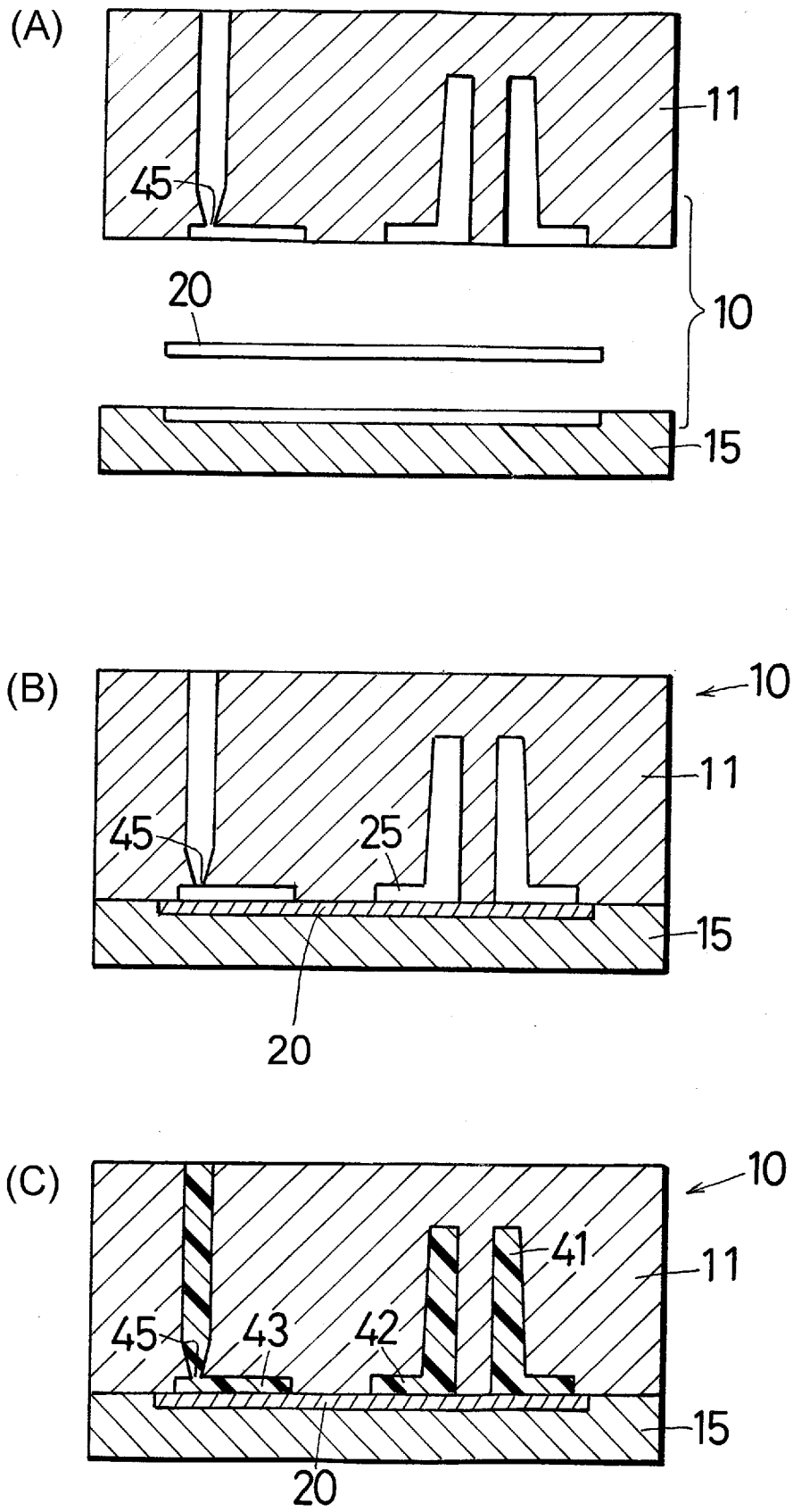
前記射出成形用金型の射出ゲートから前記キャビティに前記熱可塑性樹脂を射出し、

前記熱可塑性樹脂を、前記立設成形体の中心を通る直線に対して、前記立設成形体の対向する部位に、単位時間当たりの流入量がほぼ均等になるように流入させ、又は前記熱可塑性樹脂を回転させながら流入させ、

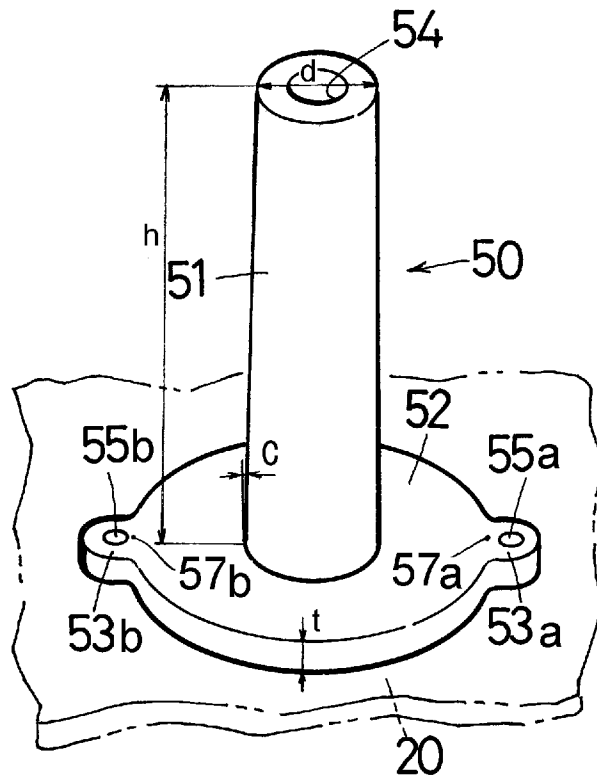
前記金属形状物の一方の面に前記熱可塑性樹脂を射出成形により一体に接合した

ことを特徴とする金属と樹脂の複合体の製造方法。

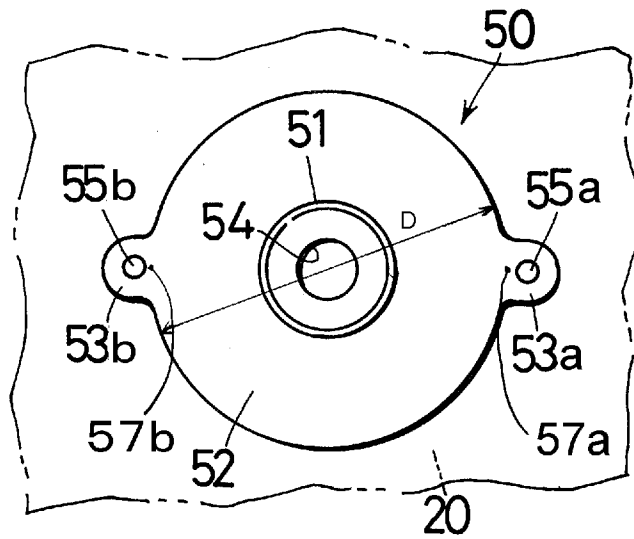
[図3]



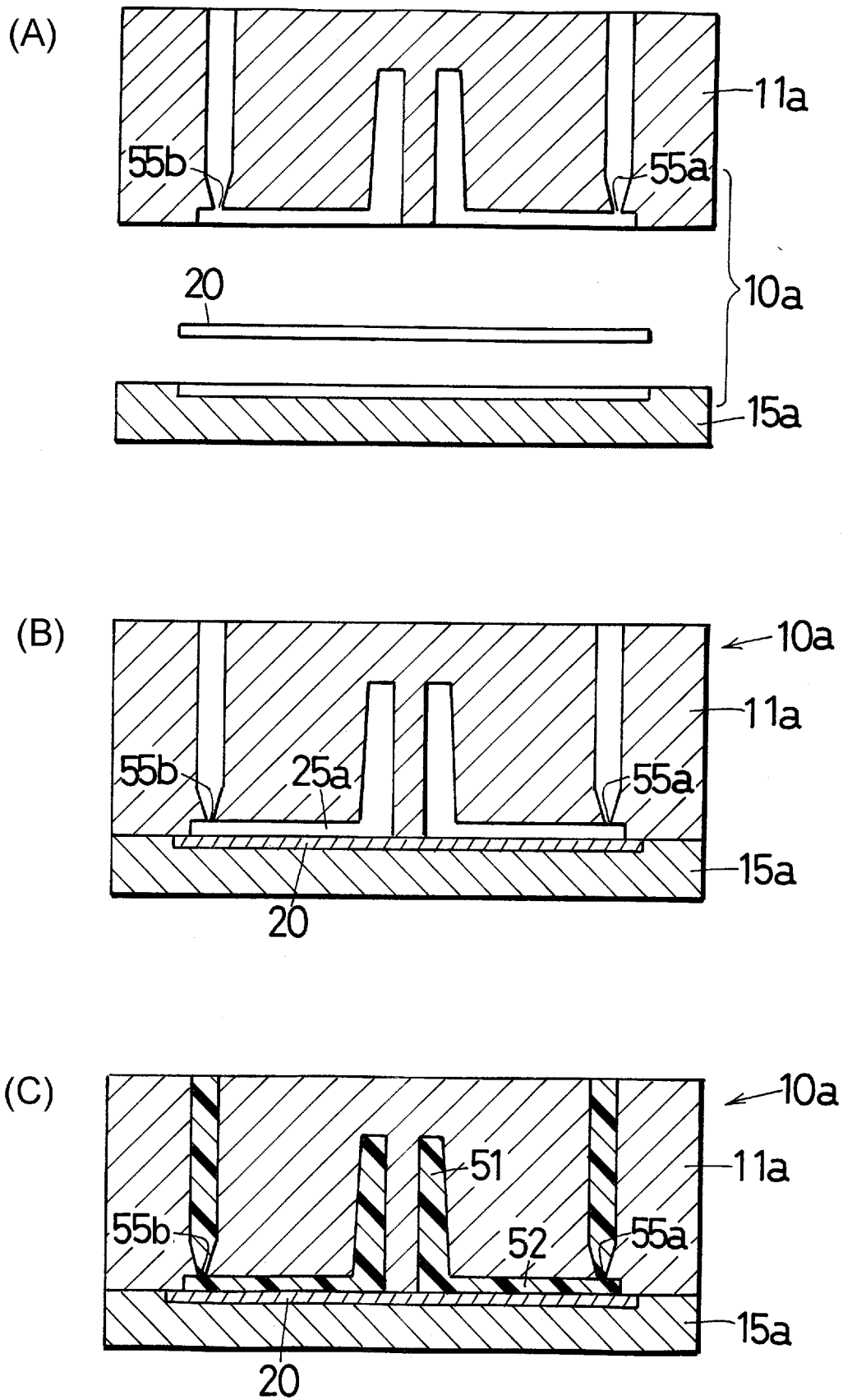
[図4]



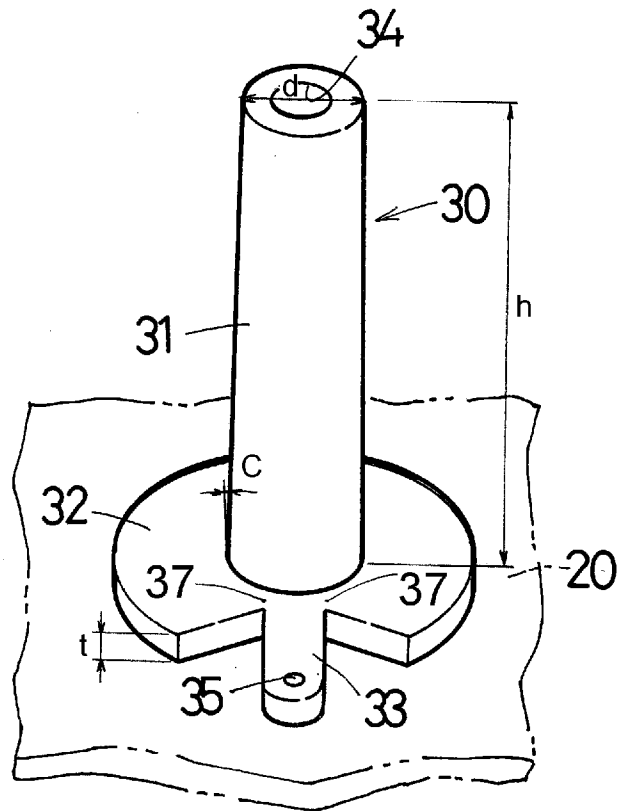
[図5]



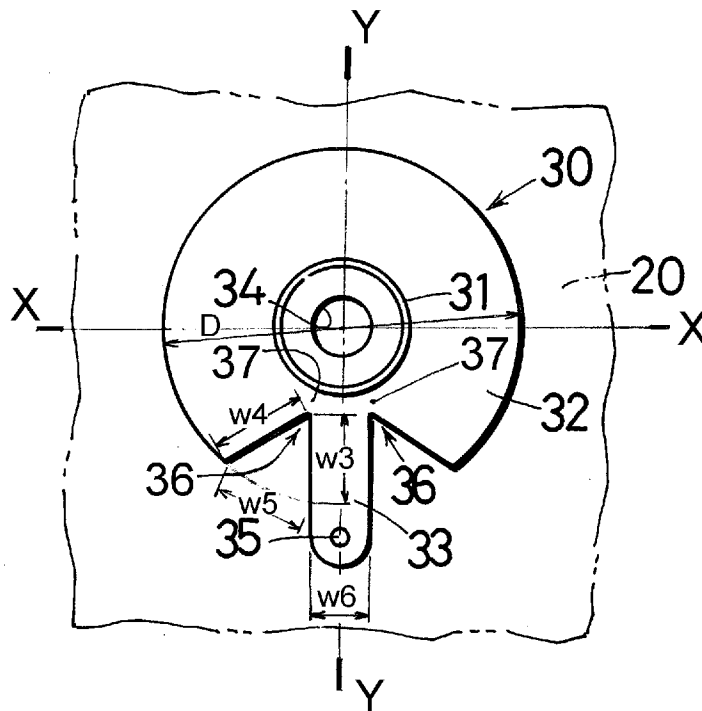
[図6]



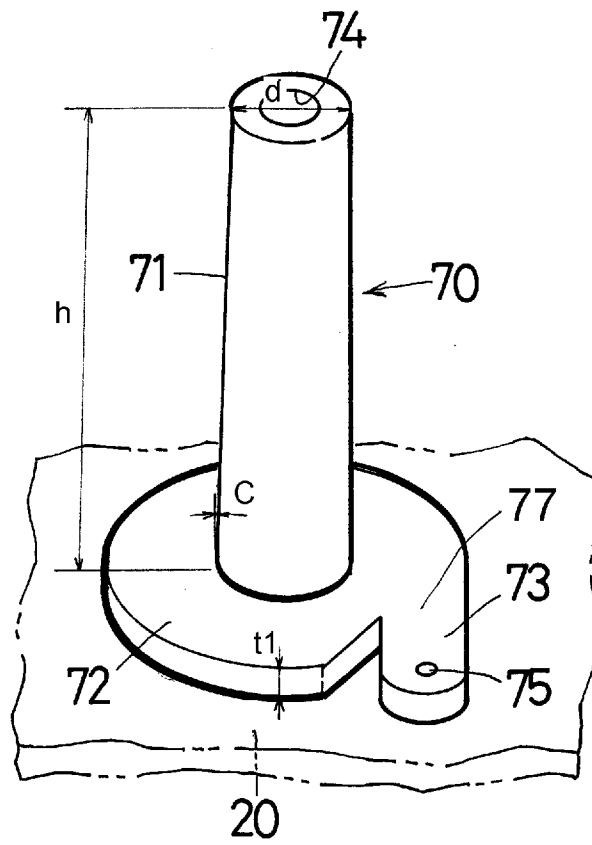
[図7]



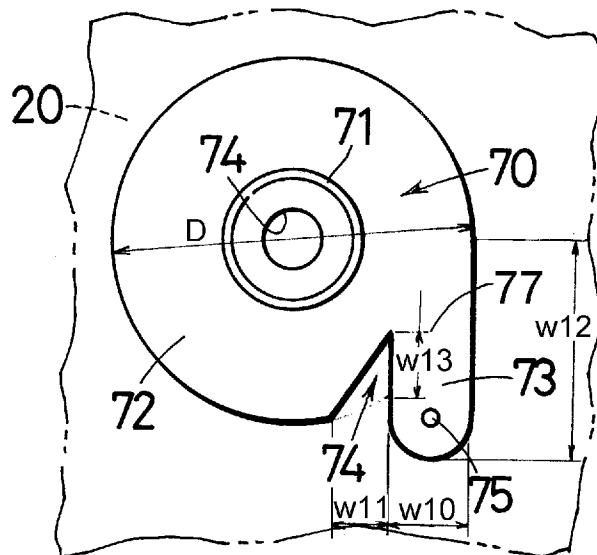
[図8]



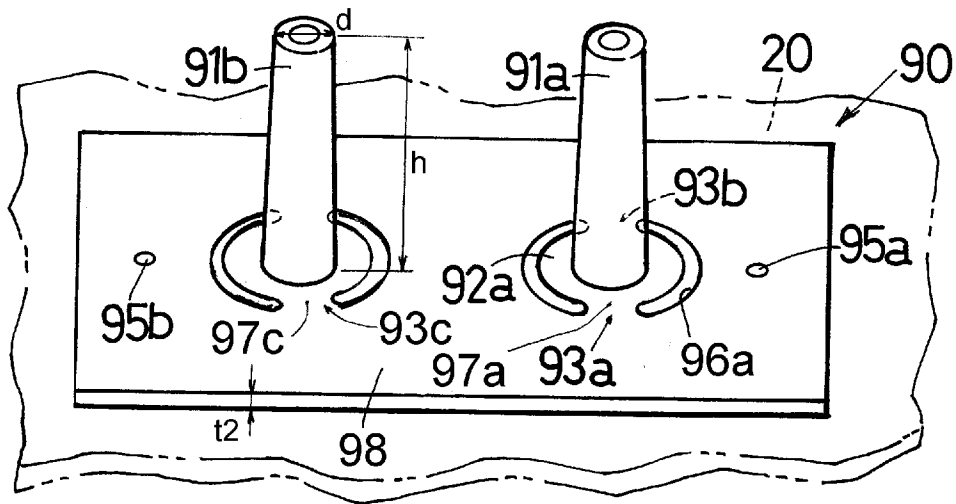
[図11]



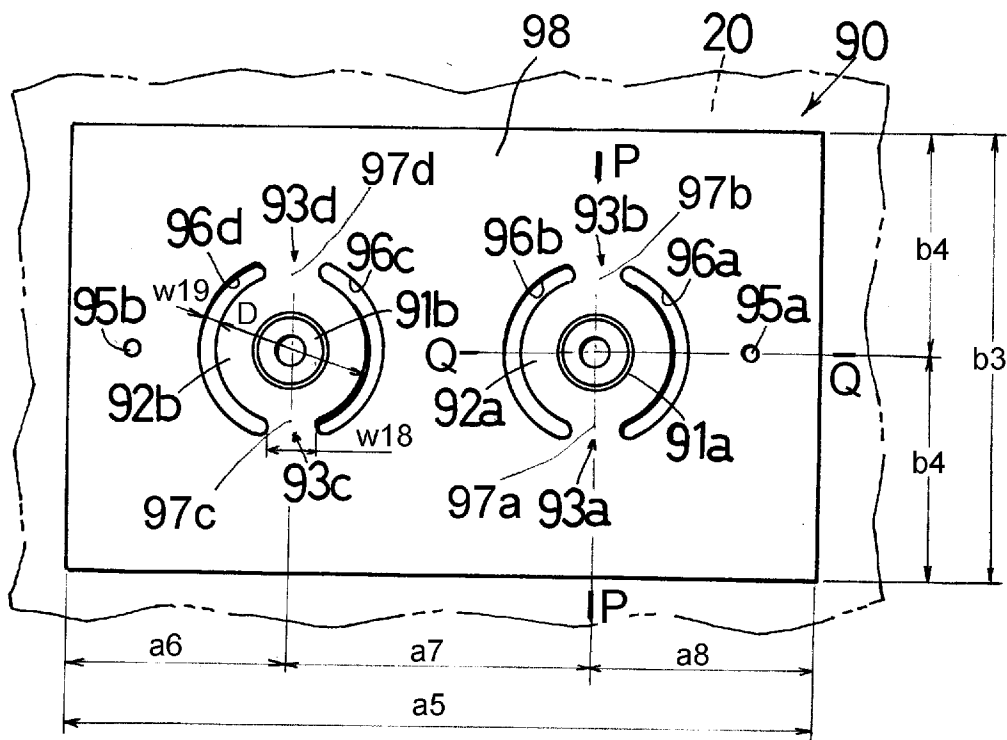
[図12]



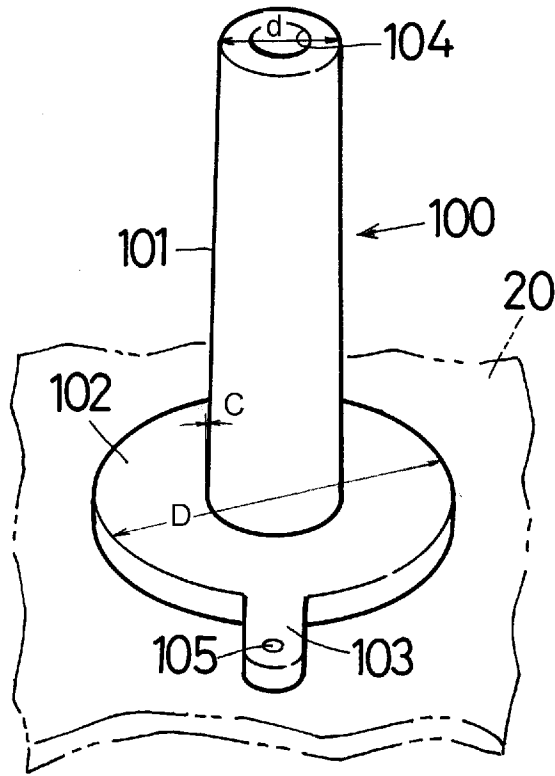
[図15]



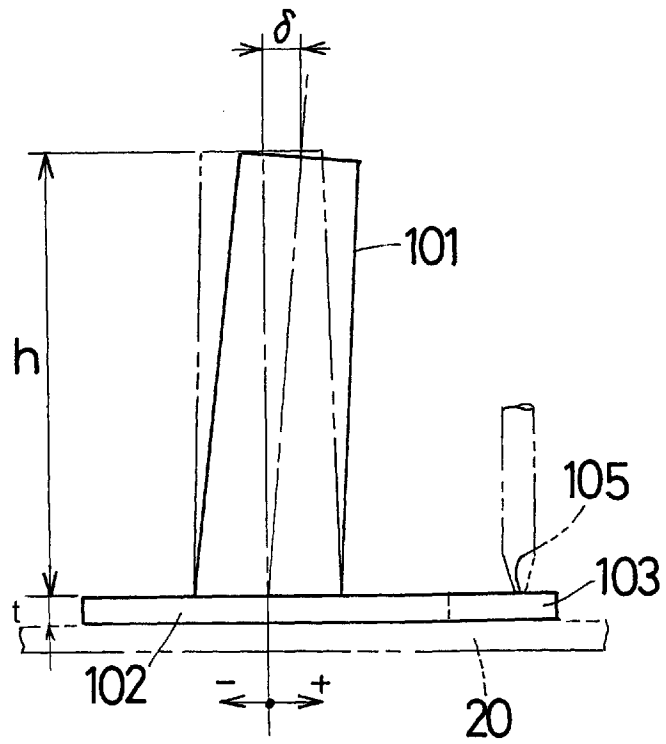
[図16]



[図17]



[図18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/310419

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B29C45/14(2006.01) i, B29C65/70(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B29C45/14, B29C65/70

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-225073 A (Taisei Plas Co., Ltd.), 14 August, 2002 (14.08.02), Par. Nos. [0022] to [0028], [0035] to [0038]; Figs. 3, 5 (Family: none)	1-10
A	JP 7-88881 A (Toshiba Corp.), 04 April, 1995 (04.04.95), Par. Nos. [0012], [0028]; Fig. 7 (Family: none)	1-10

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
02 August, 2006 (02.08.06)

Date of mailing of the international search report
15 August, 2006 (15.08.06)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/310419

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Claims 1 and 7, which are independent claims, have a matter common therebetween which is a composite obtained by uniting and bonding a vertical molding bearing a pedestal to one side of a pretreated metal shape by the injection molding of a thermoplastic resin. However, composites having such feature are a conventionally known technique as apparent from the fact that it is disclosed in, for example, JP 2002-225073 A, which was published before the filing of this application.

Therefore, that technical feature is not a special technical feature. This application hence does not satisfy the requirement of unity of invention.

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest
the

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, payment of a protest fee..
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. B29C45/14(2006.01)i, B29C65/70(2006.01)i

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. B29C45/14, B29C65/70

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
 日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2006年
 日本国実用新案登録公報 1996-2006年
 日本国登録実用新案公報 1994-2006年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2002-225073 A (大成プラス株式会社) 2002.08.14, 段落【0022】-【0028】, 【0035】-【0038】, 【図3】, 【図5】 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 7-88881 A (株式会社東芝) 1995.04.04, 段落【0012】, 【0028】, 【図7】 (ファミリーなし)	1-10

C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 02.08.2006	国際調査報告の発送日 15.08.2006
--------------------------	--------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 須藤 康洋 電話番号 03-3581-1101 内線 3430	4F	3973
---	--	----	------

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

独立請求の範囲1及び7に係る発明は、前処理された金属形状物の一方の面に、台座を持つ立設成形体を、熱可塑性樹脂の射出成形にて一体接合した複合体という点で共通の技術的特徴を有するが、そのような特徴を備えた複合体は、例えば本願の出願前に公開されたJP 2 0 0 2 - 2 2 5 0 7 3 Aに記載されているように従来から知られている技術である。

よって、上記技術的特徴は特別の技術的特徴ではないから、本願は発明の単一性が欠如している。

1. 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- 追加調査手数料の納付を伴う異議申立てがなかった。