(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3786784号

(P3786784)

(45)発行日　平成18年6月14日(2006.6.14)　(24)登録日　平成18年3月31日(2006.3.31)

(51)Int.Cl.		F I	
B29C 45/14	(2006.01)	B29C	45/14
B29C 45/16	(2006.01)	B29C	45/16
B29K 27/12	(2006.01)	B29K	27:12
B29K 105/20	(2006.01)	B29K	105:20

請求項の数 8　(全 8 頁)

(21)出願番号　特願平10-200944
(22)出願日　平成10年7月15日(1998.7.15)
(65)公開番号　特開2000-33629(P2000-33629A)
(43)公開日　平成12年2月2日(2000.2.2)
審査請求日　平成16年8月11日(2004.8.11)

(73)特許権者　390005050
東邦化成株式会社
奈良県大和郡山市今国府町６番２号
(74)代理人　100095555
弁理士　池内　寛幸
(74)代理人　100076576
弁理士　佐藤　公博
(72)発明者　柴原　秀夫
奈良県大和郡山市今国府町６番２号　東邦化成株式会社内
(72)発明者　玉置　登
奈良県大和郡山市今国府町６番２号　東邦化成株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】フッ素樹脂被覆インサート成形品及びその製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

インサート部材の周囲に、フッ素樹脂が射出成形により完全被覆一体化されたインサート成形品であって、

前記インサート部材には凹部を形成しておき、１次の射出成形により前記凹部内にフッ素樹脂を充填するとともに前記インサート部材の一部を残して被覆成形し、

前記１次成形品を前記フッ素樹脂の融点より低い雰囲気温度で予熱した後、２次の射出成形により前記１次成形による被覆部以外を前記フッ素樹脂で被覆し、その際に前記１次成形部との境界部を覆い、前記境界部を溶着（融着）接合部となるように成形し、

前記接合部の接合強度は、前記１次成形被覆部の引っ張り強度の８０％以上かまたは実質的に同等であることを特徴とするフッ素樹脂被覆インサート成形品。

【請求項２】

前記インサート部材は、フッ素樹脂の融点の温度で変形しない材料である請求項１に記載のフッ素樹脂被覆インサート成形品。

【請求項３】

前記フッ素樹脂の融点の温度で変形しない材料は、金属、セラミックス、陶磁器、ガラス及びスーパーエンジニアリングプラスチックから選ばれる少なくとも一つの材料である請求項２に記載のフッ素樹脂被覆インサート成形品。

【請求項４】

前記フッ素樹脂は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（ＰＦＡ）、ポリビニリデンフルオライド（ＰＶＤＦ）、テトラフルオロエチレン－エチレン共重合体（ＥＴＦＥ）及びテトラフルオロエチレン－ヘキサフルオロエチレン共重合体（ＦＥＰ）から選ばれる少なくとも一つの樹脂である請求項１又は２に記載のフッ素樹脂被覆インサート成形品。

【請求項５】

前記一次射出成形において、フッ素樹脂被覆面積が、インサート部材の表面積の６０％以上である請求項１に記載のフッ素樹脂被覆インサート成形品。

【請求項６】

インサート部材の周囲に、フッ素樹脂を射出成形により被覆一体化したインサート成形品の製造方法であって、

前記インサート部材には凹部を形成しておき、１次の射出成形により前記凹部内にフッ素樹脂を充填するとともに前記インサート部材の一部を残して被覆成形し、

前記１次成形品を前記フッ素樹脂の融点より低い雰囲気温度で予熱した後、２次の射出成形により前記１次成形による被覆部以外を前記フッ素樹脂で被覆し、その際に前記１次成形部との境界部を覆い、前記境界部を溶着（融着）接合部となるように成形し、

かつ１次成形よりも２次成形の射出圧力を高くし、かつ１次成形よりも２次成形の射出面積を小さくし、

前記接合部の接合強度を、前記１次成形被覆部の引っ張り強度の８０％以上かまたは実質的に同等とすることを特徴とするフッ素樹脂被覆インサート成形品の製造方法。

【請求項７】

前記凹部は、射出ゲート側と反対のインサート部材の端面上に形成しておき、１次成形で前記凹部内にフッ素樹脂を被覆成形し、次に、射出ゲートを１次成形と反対側にして、２次成形でフッ素樹脂による完全被覆成形する請求項６に記載のフッ素樹脂被覆インサート成形品の製造方法。

【請求項８】

前記１次成形において、フッ素樹脂被覆部の面積が全体のフッ素樹脂被覆部の面積の６０％以上となるように成形し、次いで２次成形において、２次成形部となりかつフッ素樹脂が被覆されていない部分に、フッ素樹脂を被覆成形する請求項６又は７に記載のフッ素樹脂被覆インサート成形品の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、金属、セラミックス、陶磁器、ガラス及びスーパーエンジニアリングプラスチック等のインサート部材の周囲に、フッ素樹脂を射出成形により完全被覆一体化したインサート成形品及びその製造方法に関する。

【０００２】

【従来の技術】

従来からインサート成形は、腐食しやすい基材の表面に腐食に強い樹脂を覆う成形手段として知られている。たとえば、フッ素樹脂被覆マグネット（マグネットドライブキャンともいう）等ではインサート成形品が知られている。以下、マグネット(マグネットドライブキャン)を例に挙げてインサート成形を説明する。

【０００３】

従来からマグネットポンプは、酸、アルカリ、エッチング液、溶剤などの送液用として使用されている（例えば特開平７－１２０８４号公報）。このマグネットポンプには、内部に希土類磁石製等のマグネット（マグネットドライブキャン）が使用されており、送液する液体と接触する。送液する液体が強酸の場合、マグネット（マグネットドライブキャン）に直接接触すると腐食してしまうため、周囲をフッ素樹脂で完全にモールドしておくことが必要がある。このため従来は、射出成形を複数回に分けて行い（通常は２回）、１次成形と２次成形の間の部分を人手により溶接して接続していた。

【０００４】

【発明が解決しようとする課題】
しかしながら、前記従来の人手による溶接は、作業者により溶接幅、溶接厚さ、溶接長さ等品質が様々に異なり、均一でかつ精度のよい製品を得ることが困難であった。また、フッ素樹脂は完全溶着（融着）が難しいことから、まったくピンホールのない樹脂接合部を得ることは困難であった。このため、ピンホール検査のため全数検査を必要としていた。
【０００５】
本発明は、前記従来の問題を解決するため、溶接による接続をなくし、均一でかつ精度のよいインサート成形及びその製造方法を提供することを目的とする。
【０００６】
【課題を解決するための手段】
前記目的を達成するため、本発明のフッ素樹脂被覆インサート成形品は、　インサート部材の周囲に、フッ素樹脂が射出成形により完全被覆一体化されたインサート成形品であって、
前記インサート部材には凹部を形成しておき、１次の射出成形により前記凹部内にフッ素樹脂を充填するとともに前記インサート部材の一部を残して被覆成形し、
前記１次成形品を前記フッ素樹脂の融点より低い雰囲気温度で予熱した後、２次の射出成形により前記１次成形による被覆部以外を前記フッ素樹脂で被覆し、その際に前記１次成形部との境界部を覆い、前記境界部を溶着（融着）接合部となるように成形し、
前記接合部の接合強度は、前記１次成形被覆部の引っ張り強度の８０％以上かまたは実質的に同等であることを特徴とする。
【０００７】
前記成形品においては、接合部の接合強度が、フッ素樹脂本来の引っ張り特性の８０％以上の強度であることが好ましい。
また前記成形品においては、インサート部材が、フッ素樹脂の融点の温度で変形しない材料であることが好ましい。
【０００８】
また前記成形品においては、フッ素樹脂の融点の温度で変形しない材料が、金属、セラミックス、陶磁器、ガラス及びスーパーエンジニアリングプラスチックから選ばれる少なくとも一つの材料であることが好ましい。
【０００９】
また前記成形品においては、フッ素樹脂が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（ＰＦＡ）、ポリビニリデンフルオライド（ＰＶＤＦ）、テトラフルオロエチレン－エチレン共重合体（ＥＴＦＥ）及びテトラフルオロエチレン－ヘキサフルオロエチレン共重合体（ＦＥＰ）から選ばれる少なくとも一つの樹脂であることが好ましい。射出成形でき、かつ耐薬品性、耐食性に優れるからである。
【００１０】
また前記成形品においては、複数回にわたる射出工程の２回目の成形において、接合部が射出口（ゲート）の近くに存在することが好ましい。
また前記成形品においては、複数回にわたる射出工程の１回目の成形において、フッ素樹脂被覆面積が、インサート部材の表面積の６０％以上であることが好ましい。
【００１１】
次に本発明のフッ素樹脂被覆インサート成形品の製造方法は、インサート部材の周囲に、フッ素樹脂を射出成形により被覆一体化したインサート成形品の製造方法であって、前記インサート部材には凹部を形成しておき、１次の射出成形により前記凹部内にフッ素樹脂を充填するとともに前記インサート部材の一部を残して被覆成形し、前記１次成形品を前記フッ素樹脂の融点より低い雰囲気温度で予熱した後、２次の射出成形により前記１次成形による被覆部以外を前記フッ素樹脂で被覆し、その際に前記１次成形部との境界部を覆い、前記境界部を溶着（融着）接合部となるように成形し、かつ１次成形よりも２次成形の射出圧力を高くし、かつ１次成形よりも２次成形の射出面積を小さくし、前記接合部の接合強度を、前記１次成形被覆部の引っ張り強度の８０％以上かまたは実質的に同等と

することを特徴とする。
【００１２】
前記方法においては、射出ゲート側と反対のインサート部材の端面上に凹部を形成しておき、１次成形で前記凹部内にフッ素樹脂を被覆成形し、次に、射出ゲートを１次成形と反対側にして、２次成形でフッ素樹脂による完全被覆成形することが好ましい。
【００１３】
また前記方法においては、１次成形において、フッ素樹脂被覆部の面積が全体のフッ素樹脂被覆部の面積の６０％以上となるように成形し、次いで２次成形において、射出口（ゲート）から近い部分であってかつフッ素樹脂が被覆されていない部分に、フッ素樹脂を被覆成形することが好ましい。
【００１４】
また前記方法の２次成形において、あらかじめ１次成形品を融点より低い雰囲気温度の電気炉内で予熱を行ってから、射出成形を行うことが好ましい。
【００１５】
また前記方法においては、フッ素樹脂が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（ＰＦＡ）、ポリビニリデンフルオライド（ＰＶＤＦ）、テトラフルオロエチレン－エチレン共重合体（ＥＴＦＥ）及びテトラフルオロエチレン－ヘキサフルオロエチレン共重合体（ＦＥＰ）から選ばれる少なくとも一つの樹脂であることが好ましい。
【００１６】
【発明の実施の形態】
以下説明の都合上、インサート部材として円筒状マグネットを用いて説明する。フッ素樹脂の溶着部は、円筒状マグネットの内周面に存在し、テーパー形状であることが好ましい。また前記構成においては、溶着部が、円筒状マグネットの一方の平面端面上に存在し、積層形状であることが好ましい。
【００１７】
前記方法においては、複数回の射出成形が、１次成形と２次成形の２回であり、１次成形より２次成形の射出圧力が高いことが好ましい。１次成形樹脂と２次成形樹脂の溶着一体化に優れるからである。
【００１８】
また前記方法においては、円筒状マグネットの一方の平面端面上に凹部を形成しておき、１次成形で前記凹部内にフッ素樹脂を被覆成形し、次に、２次成形で１次成形による被覆部以外をフッ素樹脂で被覆成形することが好ましい。１次成形後の冷却時の収縮応力による歪みによる変形を防ぎ、２次成形での一体化成形に優れるからである。
【００１９】
また前記方法においては、１次成形において、射出成形機の射出口から近い部分に、フッ素樹脂被覆部の面積が全体のフッ素樹脂被覆部の面積の６０％以上となるように成形し、次いで２次成形において、射出成形機の射出口から近い部分であってかつフッ素樹脂が被覆されていない面積の部分にフッ素樹脂を被覆成形することが好ましい。２次成形において、成形面積が小さいと圧力がかかりやすく、かつ高温の樹脂を素早く溶接部に供給して、溶着しやすくするためである。
【００２０】
また前記方法においては、フッ素樹脂が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（ＰＦＡ）、ポリビニリデンフルオライド（ＰＶＤＦ）、テトラフルオロエチレン－エチレン共重合体（ＥＴＦＥ）及び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（ＦＥＰ）から選ばれる少なくとも一つの樹脂であることが好ましい。
【００２１】
図面を用いて本発明の一実施形態を説明する。まず磁化前の希土類磁石製（内径：４８ｍｍ、外径：７５ｍｍ、高さ：５１ｍｍの中空円筒体）のマグネットドライブキャン１を

２５０℃の電気炉に入れて予熱した。次に、フッ素樹脂として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（ＰＦＡ、融点３０５℃）を用い、射出成形機により、シリンダー温度：４００℃、金型温度：２１０℃、射出圧力：１００～１５０kgf/cm^{2}の条件で１次成形した。この１次成形工程の断面図を図１に示す。図１において、Ａは射出ゲートからのＰＦＡポリマーの流れを示し、マグネットドライブキャン１とその周囲に存在する金型（図示省略）との間にＰＦＡポリマー（１次成形被覆部３）を射出成形した。１次成形工程においては、マグネットドライブキャン１の全表面積の約７０％を被覆成形した。図１に向かってマグネットドライブキャン１の下の面には凹部２が形成されており、この内部にＰＦＡポリマー（１次成形被覆部３）が射出充填されるので、アンカー効果により、ポリマーが溶融状態から冷却されるときに起きる収縮応力歪みによる変形を防ぐことができる。通常、フッ素樹脂の収縮率は、ほかの樹脂に比べきわめて大きいので、前記アンカー効果を利用することは、実用的に大きな利点となる。

【００２２】

次いで、前記成形体を２７０℃の電気炉に入れて予熱し、取り出した後、前記成形体の上下を逆転させて、図２に示すように２次成形を行った。２次成形用樹脂としてＰＦＡ樹脂を用い、射出成形機により、シリンダー温度：４２０℃、金型温度：２１０℃、射出圧力：２５０～３００kgf/cm^{2}の条件で２次成形した。この２次成形工程の断面図を図２に示す。図２において、Ｂは射出ゲートからのＰＦＡポリマーの流れを示し、マグネットドライブキャン１とその周囲に存在する金型（図示省略）との間にＰＦＡポリマー（２次成形被覆部５）を射出成形した。２次成形工程においては、１次成形工程により被覆しなかった部分に、射出成形によりＰＦＡポリマー（２次成形被覆部５）を被覆した。射出成形後、２次成形物を徐冷した後、２００℃で８時間アニール処理を行い、成形時の残留応力を緩和させた。

【００２３】

射出成形後の成形物は自動旋盤によりバリや不必要な部分を削り取り、最終製品を得た。このようにして得られたＰＦＡ樹脂を被覆一体化成形したマグネットドライブキャンの樹脂の厚さは、円筒部の外部表面が約３ｍｍ、円筒部の内部表面が約５ｍｍ、図２の下の面が約５ｍｍ、図２の上の面の積層部が約３ｍｍであった。図２の円筒部の大きさは、内径：３８ｍｍ、外径：８１ｍｍ、高さ：５９ｍｍであった。また、図２の２次成形被覆部５の凸部の大きさは、１段目が高さ：約７ｍｍ、厚さ：約８ｍｍ、２段目が高さ：約１４ｍｍ、厚さ：約５ｍｍであった。

【００２４】

前記のＰＦＡ樹脂を被覆一体化成形したマグネットドライブキャン１０を一般的に行われている方法で磁化（着磁）してマグネットポンプに組み込む。これにより耐薬品性、耐食性に優れたポンプが得られる。

【００２５】

前記ようにして得られたＰＦＡ樹脂を被覆一体化成形したマグネットドライブキャン１０（ショット数（射出成形回数）：８）を、デシケータ中で水中置換での減圧（６０ｍｍＨｇ）におけるバブル発生試験によるリークテストを行ったところ、いずれにもフッ素樹脂の部分にピンホールはまったく見られなかった。この結果、全数検査は必要でなく、抜き取り検査で十分であった。

【００２６】

また溶着接合部を含むフッ素樹脂の部分を切り出してダンベルを形成し、引っ張り破断試験を行った。各サンプルは、図２の円筒部の外円周面の１次成形被覆部３の部分の円周方向のサンプルをダンベルＡ、同軸方向のサンプルをダンベルＢ、図２の円筒部の内円周面の溶着接合部を含むサンプルをダンベルＣとした。この引っ張り破断試験の結果を、表１に示す。なお引っ張り破断試験はASTM D-1708に従い、テンシロンを用いて引っ張りスピード：10mm/minで行った。サンプル数は、ショット数（射出成形回数）：８とし、いずれもｎ数を３とした。

【００２７】

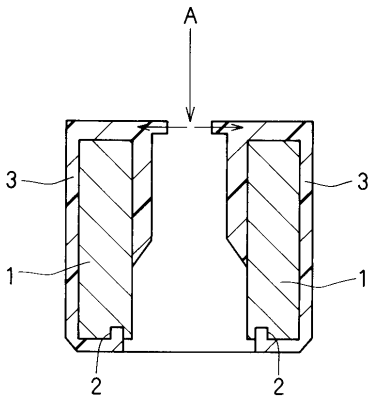
【表１】

ダンベルNo.	引っ張り強さ(kgf/cm^2)	伸び（%）
A	２６３	３７１
B	２４９	３５６
C	２５９	４１６

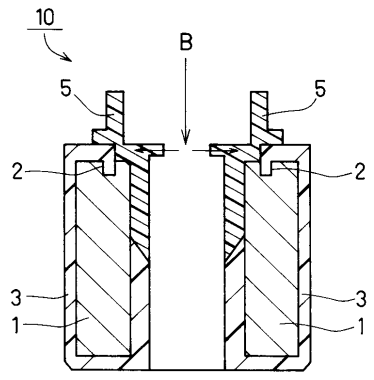
【００２８】
前記表１に示す引っ張り強さと伸びの値は、ＰＦＡ樹脂メーカー（例えばダイキン工業）の規格値に入っており、溶着接合部（ダンベルＣ）の欠陥はみられなかった。すなわち、溶着接合部のない通常のダンベルの強力とほぼ同一であった。
【００２９】
図３は、前記実施形態におけるマグネットドライブキャンとは多少形状が異なるが、同じ方法で得た被覆一体化成形物をマグネットポンプに組み込んだ部分断面図である。なお、図３に示すマグネットポンプは一般的によく知られている市販品である。図３において、１０はインサート成形被覆マグネットドライブキャン、１１はインペラストラスト、１２はスピンドル、１３はベアリング、１４はインペラ、１６はリアケーシング、１７はフロントケーシング、１８はライナーリング、１９はマウスリング、２０はピンポイント部、２１はＯリング、２２は駆動回転体、２３は液体供給部、２４はポンプ室、２５は液体排出部である。
【００３０】
以下、図３のポンプの動作を説明する。駆動モータ（図示せず）の通電により駆動回転体２２が回転し、これに追従してインサート成形被覆マグネットドライブキャン１０がスピンドル１２上でインペラ１４と一体に回転する。これによってポンプ供給流体が矢印に示すように液体供給部２３よりポンプ室２４内に流入するとともに、液体排出部２５から送り出される。このマグネットポンプ自体は特開平７－１２０８４号公報によって知られている。
【００３１】
【発明の効果】
以上説明したとおり、本発明のフッ素樹脂被覆インサート成形品によれば、インサート部材の周囲に、フッ素樹脂が射出成形により完全被覆一体化されたインサート成形品であって、複数回の射出成形による溶着（融着）接合部を有し、前記接合部の接合強度がフッ素樹脂本来の引っ張り特性に近いかまたは実質的に同等であることにより、溶接が不要となり、機械加工のみにより加工できるので、ピンホールがなく均一でかつ精度のよい製品を得ることができる。
【００３２】
また本発明の製造方法によれば、インサート成形時の１次成形と２次成形の複数回の射出成形を行い、１次成形よりも２次成形の射出圧力を高くし、かつ１次成形よりも２次成形の射出面積を小さくすることにより、溶接が不要となり、機械加工のみにより加工できるので、ピンホールがなく均一でかつ精度のよい製品を効率よく合理的に得ることができる。
【図面の簡単な説明】
【図１】　本発明の一実施形態における１次成形工程を示す断面図。
【図２】　本発明の一実施形態における２次成形工程を示す断面図。
【図３】　本発明の一実施形態におけるマグネットドライブキャンを組み込んだマグネットポンプを示す断面図。
【符号の説明】
１　マグネットドライブキャン
２　凹部
３　１次成形被覆部

５　２次成形被覆部
１０　インサート成形被覆マグネットドライブキャン
１１　インペラストラスト
１２　スピンドル
１３　ベアリング
１４　インペラ
１６　リアケーシング
１７　フロントケーシング
１８　ライナーリング
１９　マウスリング
２０　ピンポイント部
２１　Ｏリング
２２　駆動回転体
２３　液体供給部
２４　ポンプ室
２５　液体排出部

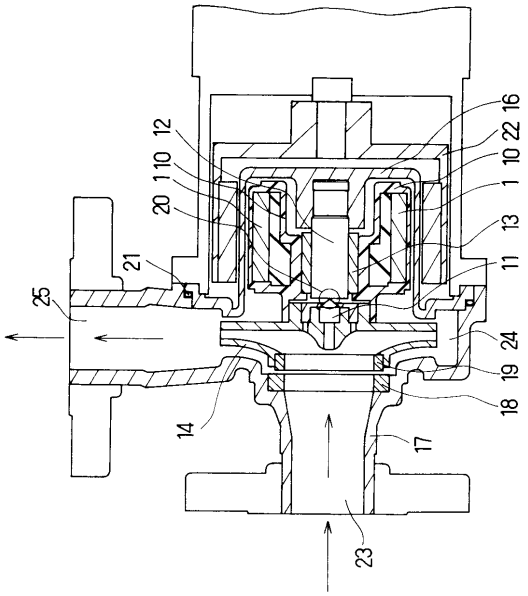
【図１】



【図２】



【図３】



フロントページの続き

(72)発明者　久田　幸夫
奈良県大和郡山市今国府町６番２号　東邦化成株式会社内

審査官　杉江　渉

(56)参考文献　特開昭６４－０３０７２０（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－１０５０９４（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－２８９１３０（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－１３８２９１（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－１８３０６１（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－０３２９４７（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－２５４１８４（ＪＰ，Ａ）
特開昭６４－０５０７４９（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－２４５８７１（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
B29C 45/14
B29C 45/16