

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5486574号
(P5486574)

(45) 発行日 平成26年5月7日(2014.5.7)

(24) 登録日 平成26年2月28日(2014.2.28)

(51) Int. Cl.	F I
HO2K 15/03 (2006.01)	HO2K 15/03 Z
HO2K 1/27 (2006.01)	HO2K 1/27 5O1D
	HO2K 1/27 5O1K

請求項の数 5 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2011-226055 (P2011-226055)	(73) 特許権者	000144038
(22) 出願日	平成23年10月13日(2011.10.13)		株式会社三井ハイテック
(62) 分割の表示	特願2009-212139 (P2009-212139) の分割		福岡県北九州市八幡西区小嶺2丁目10-1
原出願日	平成17年1月24日(2005.1.24)	(74) 代理人	100090697
(65) 公開番号	特開2012-10595 (P2012-10595A)		弁理士 中前 富士男
(43) 公開日	平成24年1月12日(2012.1.12)	(72) 発明者	松林 敏
審査請求日	平成23年10月24日(2011.10.24)		福岡県北九州市八幡西区小嶺2丁目10-1 株式会社三井ハイテック内
		(72) 発明者	間普 浩敏
			福岡県北九州市八幡西区小嶺2丁目10-1 株式会社三井ハイテック内
		(72) 発明者	天野 克己
			福岡県北九州市八幡西区小嶺2丁目10-1 株式会社三井ハイテック内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 永久磁石の樹脂封止方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の鉄心片が積層され、軸孔を備えた回転子積層鉄心に形成された複数の磁石挿入孔に挿入された永久磁石を、樹脂部材を周方向に複数設けられたポットから押し出して前記磁石挿入孔に注入して固定する永久磁石の樹脂封止方法であって、
前記回転子積層鉄心の軸孔に、前記回転子積層鉄心の表面より突出し、前記鉄心片の芯出しを行うガイド部材を配置し、前記回転子積層鉄心を上型及び下型で押圧した後、前記複数のポットにそれぞれ投入されて加熱された前記樹脂部材を、前記複数のポット内にそれぞれ備えられて同時に上下動するプランジャーで、前記各ポットから押し出して、前記各磁石挿入孔に注入することを特徴とする永久磁石の樹脂封止方法。

【請求項2】

請求項1記載の永久磁石の樹脂封止方法において、前記下型には第1の加熱手段が、前記上型には第2の加熱手段が設けられて、前記回転子積層鉄心の磁石挿入孔に注入された前記樹脂部材を加熱硬化することを特徴とする永久磁石の樹脂封止方法。

【請求項3】

請求項1又は2記載の永久磁石の樹脂封止方法において、前記プランジャーを加熱する加熱手段を備えていることを特徴とする永久磁石の樹脂封止方法。

【請求項4】

請求項1記載の永久磁石の樹脂封止方法において、前記ガイド部材の先部は前記上型の下部に形成された円形溝に嵌入していることを特徴とする永久磁石の樹脂封止方法。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の永久磁石の樹脂封止方法において、前記ポットは前記磁石挿入孔とは別位置に形成されていることを特徴とする永久磁石の樹脂封止方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の鉄心片が積層され中央に軸孔を備えた回転子積層鉄心に形成された複数の磁石挿入孔に挿入された永久磁石を、樹脂部材を磁石挿入孔に注入して固定する永久磁石の樹脂封止方法に関する。

【背景技術】

10

【0002】

従来、永久磁石を積層鉄心に樹脂封止により固定する方法として、例えば、特許文献 1 に記載の形態のものが知られている。

特許文献 1 に記載された永久磁石の樹脂封止方法においては、複数枚の鉄心片が打抜きかしめ等により固着一体化して積層され、永久磁石を挿入するための磁石挿入孔が外周部に複数形成されると共に、封止樹脂を注入するための注入用穴部が複数形成された積層鉄心を、下型の有底穴部に嵌挿し、磁石挿入孔に永久磁石を挿入した後、注入用穴部に符合する位置に注入穴部が形成された上型を、注入穴部が注入用穴部に一致するように下型の上端に載置し、下型と上型を締結手段により固定した状態で、上型の注入穴部に連通する樹脂供給穴部から所定の圧力で樹脂部材を供給して樹脂部材を磁石挿入孔に充填して、その後、加熱手段により積層鉄心を加熱することにより、樹脂部材を硬化させて永久磁石を積層鉄心に固定するようになっている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2002 - 34187 号公報 (図 1 ~ 図 6)

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、前記従来の永久磁石の樹脂封止方法は未だ解決すべき以下のような問題があった。

30

樹脂部材を磁石挿入孔に充填する際、上型に形成された樹脂供給穴部及び該樹脂供給穴部より分岐した複数の注入穴部を介して、積層鉄心の注入用穴部を経由して磁石挿入孔に注入されるので、樹脂部材を各磁石挿入孔に均等に充填することが困難であり、信頼性に劣っていた。しかも、樹脂部材を供給するポンプは大きな供給圧力を必要とし、装置が高価なものとなった。

更に、積層鉄心を下型の有底穴部に嵌挿し、加熱後、積層鉄心を下型の有底穴部から取り出す作業は、人手又は機械によっても、時間を要するもので、作業性が極めて悪い。

【0005】

本発明はかかる事情に鑑みてなされたもので、生産性及び作業性に優れており、安価に作業ができる永久磁石の樹脂封止方法を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0006】

【0007】

【0008】

【0009】

前記目的に沿う本発明に係る永久磁石の樹脂封止方法は、複数の鉄心片が積層され、軸孔を備えた回転子積層鉄心に形成された複数の磁石挿入孔に挿入された永久磁石を、樹脂部材を周方向に複数設けられたポットから押し出して前記磁石挿入孔に注入して固定する永久磁石の樹脂封止方法であって、

50

前記回転子積層鉄心の軸孔に、前記回転子積層鉄心の表面より突出し、前記鉄心片の芯出しを行うガイド部材を配置し、前記回転子積層鉄心を上型及び下型で押圧した後、前記複数のポットにそれぞれ投入されて加熱された前記樹脂部材を、前記複数のポット内にそれぞれ備えられて同時に上下動するプランジャーで、前記各ポットから押し出して、前記各磁石挿入孔に注入する。

【0010】

本発明に係る永久磁石の樹脂封止方法において、前記回転子積層鉄心は中央に軸孔を有し、前記回転子積層鉄心を前記軸孔に嵌入するガイド部材を備えた搬送トレイに載せて、前記上型及び前記下型の間に配置してもよい。

【発明の効果】

10

【0011】

請求項1～5記載の永久磁石の樹脂封止方法においては、複数の鉄心片が積層され軸孔を備えた回転子積層鉄心に形成された複数の磁石挿入孔に挿入された永久磁石を、樹脂部材を磁石挿入孔に注入して固定する際、複数のポットに挿入された樹脂部材の原料を加熱した後、上型及び下型により回転子積層鉄心を押圧し、昇降する複数のプランジャーで溶けた樹脂部材をポットから押し出して、磁石挿入孔に充填することによって、樹脂封止が確実に行われる。従って、簡単な工程で、短時間に行うことができ、生産性及び作業性に優れており、安価に作業ができる。

【0012】

また、この永久磁石の樹脂封止方法においては、回転子積層鉄心の軸孔に嵌入するガイド部材を有しているため、積層された複数の鉄心片の芯出しが容易にできる。

20

【0013】

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の一実施の形態を適用した永久磁石の樹脂封止装置の概念図である。

【図2】同永久磁石の樹脂封止装置を用いて永久磁石が樹脂封止された回転子積層鉄心の平面図である。

【図3】同永久磁石の樹脂封止装置の正面図である。

【図4】同永久磁石の樹脂封止装置の側面図である。

【図5】同永久磁石の樹脂封止装置の下型が下降限位置でプランジャーが上昇限位置にある場合の要部拡大図である。

30

【図6】同永久磁石の樹脂封止装置の下型が上昇限位置でプランジャーが下降限位置にある場合の要部拡大図である。

【図7】同永久磁石の樹脂封止装置の側断面図である。

【図8】(A)、(B)、(C)はそれぞれ、同永久磁石の樹脂封止装置のプランジャーガイド、プランジャーホルダー、固定架台の説明図である。

【図9】(A)、(B)はそれぞれ、同永久磁石の樹脂封止装置の上型、キャビティブロックの説明図である。

【図10】同永久磁石の樹脂封止装置を用いた永久磁石の樹脂封止方法の工程図である。

【発明を実施するための形態】

40

【0015】

続いて、添付した図面を参照しつつ、本発明を具体化した実施の形態につき説明し、本発明の理解に供する。

図1及び図2に模式的に示すように、本発明の一実施の形態を適用した永久磁石の樹脂封止装置10は、複数の鉄心片が積層され中央に軸孔11を備えた回転子積層鉄心12に形成された複数(本実施の形態では8個)の磁石挿入孔13に挿入された永久磁石14を、樹脂部材の一例である熱硬化性樹脂15を磁石挿入孔13に注入して固定する装置である。

【0016】

永久磁石の樹脂封止装置10は、回転子積層鉄心12を搭載する搬送トレイ16と、搬送

50

トレイ 16 に搭載された回転子積層鉄心 12 を載置し、回転子積層鉄心 12 を下から加熱すると共に昇降する第 1 の加熱手段（図示せず）が設けられた下型 17 と、回転子積層鉄心 12 の上に搭載されて回転子積層鉄心 12 を上から加熱する第 2 の加熱手段（図示せず）及び熱硬化性樹脂 15 の原料（タブレットと呼ぶ）18 を入れる複数（本実施の形態では 8 個）のポット 19 を有し、更に底部にはポット 19 からの熱硬化性樹脂 15 を磁石挿入孔 13 に導く流路 20 を備え、下型 17 の上昇に伴って上昇する上型 21 とを備えている。

【0017】

永久磁石の樹脂封止装置 10 は、更に、上型 21 の上方にあって下降限位置にある上型 21 とは、原料 18 を挿入するための作業空間 S となる隙間 G（図 5 参照）を有して固定配置される固定架台 22 と、固定架台 22 を貫通し、上昇した上型 21 のポット 19 に投入された熱硬化性樹脂 15 を加圧する複数（本実施の形態では 8 個）のプランジャー 23 と、上昇時の上型 21 を上昇限位置に保持するストッパー 24 とを有する。搬送トレイ 16 は、回転子積層鉄心 12 の下面 25 が当接する矩形板状のトレイ部 26 と、トレイ部 26 の中心部に立設され、回転子積層鉄心 12 の軸孔 11 に嵌入する直径固定型で棒状のガイド部材 27 とを有している。以下、これらについて詳細に説明する。なお、各部品は組立て及び交換を考慮して、基本的にねじ締結されている。

【0018】

図 1、図 3 及び図 4 に示すように、矩形板状の固定架台 22 は取付けフレーム 28 の上部に設けられた上固定プレート 29 に取付けられており、下型 17 は取付けフレーム 28 の下部に設けられた下固定プレート 30 と上固定プレート 29 とを連結する 4 本のガイドポスト 31 に沿って上下動する昇降プレート 32 に載置されている。なお、固定架台 22 の内部には加熱手段が設けられており、プランジャー 23 を予め加熱して熱硬化性樹脂 15 の押し出しを容易にすると共に、固定架台 22 と下型 17 との熱膨張差を無くして、プランジャー 23 とポット 19 との合口のずれを無くすようにしている。

【0019】

昇降プレート 32 は下固定プレート 30 に設けられた下型昇降手段 33 により上下動するようになっている。複数のプランジャー 23 は上固定プレート 29 に設けられたプランジャー駆動手段 34 により同時に上下動するようになっている。

【0020】

図 3 及び図 4 を参照して、永久磁石の樹脂封止装置 10 について更に詳細に説明する。型鋼等で構成された取付けフレーム 28 の上部、下部にはそれぞれ、矩形状の上固定プレート 29、下固定プレート 30 が垂直間隔をあけて水平に配置されている。上固定プレート 29 及び下固定プレート 30 は、それぞれの 4 隅を 4 本のガイドポスト 31 により連結されている。

【0021】

4 本のガイドポスト 31 の上下方向中間位置には、ガイドポスト 31 に沿って上下に摺動し、下型 17 が搭載された矩形状の昇降プレート 32 が水平に配置されている。昇降プレート 32 を駆動する下型昇降手段 33 は、下固定プレート 30 上に取付けられたサーボモータ 34 a と、サーボモータ 34 a により駆動され、下固定プレート 30 上に取付けられた減速機付きウォームジャッキ 35 と、減速機付きウォームジャッキ 35 の上側に突出した出力軸 35 a に継手を介して設けられた皿パネ 35 b と、皿パネ 35 b の上端に設けられ、昇降プレート 32 の下面に当接して配置されたロードセル 36 とを備えている。ロードセル 36 により、上型 21 に対する下型 17 の押圧を計測することができる。

【0022】

複数のプランジャー 23 を駆動するプランジャー駆動手段 34 は、上固定プレート 29 上に固定された取付けブラケット 37 に設けられたサーボモータ 38 と、サーボモータ 38 により駆動される減速機付きウォームジャッキ 39 と、減速機付きウォームジャッキ 39 の下側に突出した出力軸に継手を介して設けられたロードセル 39 a と、ロードセル 39 a の下面に、皿パネ 39 b を介して当接して上下動するプッシュロッド 40 とを備えてい

10

20

30

40

50

る。ロードセル39aによりプランジャー23の押し込み圧を測定している。

【0023】

図5～図7に示すように、ウォームジャッキ39のプッシュロッド40は上固定プレート29の中央部を貫通して設けられており、貫通部には摺動メタル41、41aが取り付けられている。上昇限位置のプッシュロッド40は、上固定プレート29の下面にねじ締結された矩形形状の断熱プレート42を貫通し、更に、断熱プレート42の下面にねじ締結された矩形形状の取付けプレート43も貫通して配置されている。

【0024】

上固定プレート29の下面で、断熱プレート42の左右方向両側には、細長矩形形状の断熱プレート44、45を介して吊り金具46、47がねじ締結によって垂下されている。対向して配置された吊り金具46、47の内側には対向する凹状の掛止溝48、49が水平に形成されており、掛止溝48、49にそれぞれ、固定架台22の両端部が嵌入している。吊り金具46、47の外側には、断熱ボード46a、47aが取り付けられている。

10

【0025】

取付けプレート43の下面には、左右方向にスライド可能で、金型の段取りの際に使用される対となるシャタープレート50、51が設けられている。プッシュロッド40の先端の掛止部40aには、掛止部40aに掛止可能な馬蹄形（U字形）のシャンクホルダー52を介してシャンクバックリングプレート53が取り付けられている。更に、シャンクバックリングプレート53の下面にはプランジャーホルダー54が設けられている。

【0026】

シャタープレート50、51の下面と固定架台22の上面との間には、プランジャーホルダー54の昇降をガイドするプランジャーガイド55が固定架台22に固定して設けられている。なお、シャンクバックリングプレート53及びプランジャーホルダー54には、8本のプランジャー23を接続金具54aを介して下方に付勢するバネ54bが設けられている。

20

【0027】

図8(A)に示すように、外形断面が略正方形に形成されたプランジャーガイド55は、内形が略円形に形成され、しかも、内周には、断面U字状で放射状に配置された突起部58が円周方向に等ピッチで形成されている。一方、図8(B)に示すように、外形断面が略円形に形成されたプランジャーホルダー54の外周には、突起部58が上下に挿通する8個の断面U字状で放射状に配置された切欠き57が円周方向に等ピッチで形成されており、隣り合う切欠き57間にはプランジャー23が摺動する円孔56が円周方向に等ピッチで8個形成されている。かかる構成により、プランジャーホルダー54及びプランジャーガイド55の熱膨張を吸収して、製品の品質及び金型（上型21及び下型17）の動きに不具合が生じないようにしている。また、プランジャーガイド55の突起部58とプランジャーホルダー54の切欠き57を放射状に形成しているため、型締め時に、プランジャーガイド55の撓みを抑えることができる。

30

【0028】

図5及び図6に示すように、固定架台22と上型21とは、4組設けられ、上端部にリング状の掛止部59を備えたパイプ状のスペーサー60及びスペーサー60内に配置され下端部に雄ねじ部61が形成されたボルト62によって連結されている。固定架台22の上面でプランジャーガイド55の左右方向両側にはそれぞれ、バネ受けブロック63がねじ締結されており、各バネ受けブロック63内部に形成された2個の受け座64と上型21の上面との間にはコイルバネ65が配置されている。

40

【0029】

図8(C)に示すように、外形断面が略正方形の固定架台22には、中央部に8本のプランジャー23が摺動する8個の円孔67が円周方向に等ピッチで形成されており、4隅付近には、スペーサー60が貫通する4個の円形の貫通孔68が形成され、更に、前後方向に配置された2個の貫通孔68間には、コイルバネ65が挿通する2個の円形の挿通孔69が間隔をあけて形成されている。固定架台22の4隅には、摺動ガイド部材の一例で

50

ある、凹状の切欠き 7 0 が形成されたガイド部 7 1 が設けられている。

【 0 0 3 0 】

図 9 (A) に示すように、上型 2 1 の上面の 4 隅には、固定架台 2 2 のガイド部 7 1 の切欠き 7 0 に挿通する外形断面が略矩形状のガイドポスト 7 2 がねじ締結により立設されている。上型 2 1 の中央部には、8 個のプランジャー 2 3 が嵌入する 8 個のポット 1 9 が円周方向に等ピッチで設けられている。なお、ポット 1 9 は下端部にリング状の掛止部 7 3 を備えたパイプ状に形成されており、上型 2 1 に下方から着脱可能に取付けられている。

【 0 0 3 1 】

図 5 ~ 図 7 及び図 9 (B) に示すように、上型 2 1 の下面には、矩形板状のキャビティブロック 7 4 がねじ締結されており、キャビティブロック 7 4 の中央部には 8 本のプランジャー 2 3 が摺動する 8 個の下部ポット 1 9 a (図 5 及び図 6 参照) が装着可能な円孔 7 5 が円周方向に等ピッチで形成されている。キャビティブロック 7 4 の下面で円孔 7 5 の半径方向内側には、深さの浅い円形溝 7 6 が形成され、これによって、搬送トレイ 1 6 のガイド部材 2 7 の先端部が入り込むための空間が形成されている。

10

【 0 0 3 2 】

キャビティブロック 7 4 の回転子積層鉄心 1 2 の押圧面 1 2 a には磁石挿入孔 1 3 からの空気を外部に逃がすベント溝 (図示せず) が設けられている。一方、搬送トレイ 1 6 のトレイ部 2 6 の回転子積層鉄心 1 2 の搭載面 1 2 b には磁石挿入孔 1 3 からの空気を外部に逃がすベント溝 (図示せず) が設けられている。ベント溝の深さは、例えば、30 ~ 50 μm としている。なお、ポット 1 9 は磁石挿入孔 1 3 に符合する位置とは別位置に設けられており、ポット 1 9 の底部には磁石挿入孔 1 3 に連通する流路 2 0 が設けられている (図 2 参照) 。

20

【 0 0 3 3 】

図 7 に示すように、取付けプレート 4 3 と固定架台 2 2 との間には、プランジャーガイド 5 5 を挟んで前後方向両側に、対向して断熱プレート 7 7、7 8 が図示しないブラケットを介して取り外し可能に設けられている。

【 0 0 3 4 】

図 5 及び図 6 に示すように、断熱ボード 4 6 a 及び吊り金具 4 6 と、断熱ボード 4 7 a 及び吊り金具 4 7 の左右方向外側には、ストッパー 2 4 を取付けるためのエアシリンダー 7 9、8 0 がブラケット 8 1 を介して設けられており、エアシリンダー 7 9、8 0 によりストッパー 2 4 が左右方向水平に進退するようになっている。従って、図 5 及び図 6 を比較して分かるように、上昇限位置にある上型 2 1 の左右方向の両端部の下面に 4 本のストッパー 2 4 が当接して、上型 2 1 の下方への移動が拘束される。

30

【 0 0 3 5 】

図 5 及び図 6 に示すように、固定架台 2 2 の中央下部及び上型 2 1 の中央上部には、固定架台 2 2 の下面と上型 2 1 の上面とが当接して、プランジャー 2 3 とポット 1 9 との芯が一致するように、対となる矩形状のガイドブロック 8 2、8 3 がそれぞれ、ねじ締結されている。ガイドブロック 8 2 の下面中央部には、上側に沿って縮径する円錐台状の溝部 8 4 が形成されており、一方、ガイドブロック 8 3 の上面中央部には、上側に沿って縮径し、溝部 8 4 に嵌入される突起部 8 5 が形成されている。位置決めは対応するテーパ面により行われる。

40

【 0 0 3 6 】

図 5 及び図 6 に示すように、シャンクバッキングプレート 5 3 の下面とプランジャーホルダー 5 4 により上部が保持され、固定架台 2 2 及び上型 2 1 を挿通可能な突き出しピン 8 6 が合計 1 6 本、プランジャー 2 3 の外側に設けられている。

【 0 0 3 7 】

図 7 に示すように、昇降プレート 3 2 上には矩形板状の断熱プレート 8 7 を介して下型 1 7 が載置されており、下型 1 7 内には搬送トレイ 1 6 のトレイ部 2 6 の下面に当接するローラ 8 8 が前後方向に間隔をあけて 3 個、しかも、左右方向に 2 組配置されている。各ローラ 8 8 は、ローラ 8 8 直下に配置されたバネ 8 9 を介して上方に付勢されている。下型

50

17は前後に設けられたL形のクランプ部材90によって、上型21との位置合わせが行え、図示しない締め付けボルトにより昇降プレート32に固定されるようになっている。

【0038】

図3、図5及び図6に示すように、昇降プレート32、断熱プレート87及び下型17を貫通して、上下動する4本の進退ロッド91が配置されており、各進退ロッド91には、ガイド機構を介して駆動用のエアシリンダー92が設けられている。昇降プレート32の4隅部は、軸受メタル93、94を備えた軸受部95により、ガイドポスト31に摺動可能に取付けられている。なお、図3中の符号99、100はエリアセンサーを、図4中の符号101はエリアセンサーを、符号102は操作ボックスを、符号103は制御盤を表している。

10

【0039】

次に、永久磁石の樹脂封止装置10を用いた本発明の一実施の形態に係る永久磁石の樹脂封止方法について、主として図10を参照しながら説明する。

(a)前工程から送られてきた、永久磁石14が磁石挿入孔13に挿入され搬送トレイ16にセットされた回転子積層鉄心12を別途搬送手段等を用いて下型17上に搬送し、上型21(以下、キャビティブロック74も含む)に対して位置決めして固定する(回転子積層鉄心の供給作業)。

【0040】

(b)下型昇降手段33により昇降プレート32を介して下型17を少し上昇し、回転子積層鉄心12とキャビティブロック74とを密着させる。次いで、熱硬化性樹脂15の原料18を固定架台22と上型21との隙間G(実施の形態では80mm)から上型21のポット19に供給し、原料18を第2の加熱手段により約170℃近傍に加熱する(タブレットの供給作業)。

20

【0041】

(c)原料18が加熱されて粘度が下がると、更に、下型昇降手段33により昇降プレート32を介して下型17を上昇して、搬送トレイ16にセットされた回転子積層鉄心12を上型21に押し付ける(この際、対となるガイドブロック82、83により芯出しされ、隙間G=0となる)と共に、プランジャ駆動手段34によりプランジャーホルダー54を介して8本のプランジャー23を下降することによって、流動化した原料18、即ち熱硬化性樹脂15をポット19から押し出し、ポット19と磁石挿入孔13を連結する流路20を介して熱硬化性樹脂15を磁石挿入孔13に充填する。

30

【0042】

上型21の第2の加熱手段及び下型17の第1の加熱手段により、熱硬化性樹脂15を、約170℃近傍を保持して約3分間加熱し続けることにより、熱硬化性樹脂15を硬化させることができ、永久磁石14を磁石挿入孔13に固定することができる。この際、永久磁石14は下面基準で積層されるため、回転子積層鉄心12の上端面と永久磁石14の上端面との間には僅かな段差が生じるようになっている。また、磁石挿入孔13内の空気はキャビティブロック74の押圧面12a及び搬送トレイ16のトレイ部26の搭載面12bに形成されたベント溝を介して外部に逃がすことができる。(型締め及び樹脂注入作業)。

40

【0043】

このように、熱硬化性樹脂15の原料18を加熱して(約170℃近傍)、溶かして回転子積層鉄心12の上面から磁石挿入孔13内に充填するので、熱硬化性樹脂15が磁石挿入孔13内に容易に入る。

【0044】

(d)図6に示すように、4本のストッパー24を突出させて、上昇限位置にある上型21の左右方向の両端部の下面にストッパー24を当接させて、上型21の下方への移動を拘束した後、プランジャー駆動手段34によりプランジャーホルダー54を介して突き出しピン86を僅かのストローク(5mm程度)下降させると共に、下型昇降手段33により昇降プレート32を介して下型17を下降させる(型開き作業)。その後、搬送トレイ

50

16を回転子積層鉄心12と共に、下型17から取り外し、回転子積層鉄心12が搬送トレイ16から取り外され、搬送トレイ16は別途搬送手段により後工程に送られる。

【0045】

(e)クリーナー96により、プランジャー23及びポット19のクリーニングを行う(プランジャーのクリーニング作業)。

(f)下型昇降手段33により昇降プレート32を介して下型17を上昇すると共に、エアシリンダー92を駆動し、進退ロッド91を上昇して、4本の進退ロッド91の上端により上型21を支持する(上型開き準備作業)。

【0046】

(g)4本のストッパー24を後退させた後、下型昇降手段33により昇降プレート32を介して下型17を下降させ、上型21を元の位置まで下降させ、更に、下型17を下降させる(上型開き作業)。

(h)4本の進退ロッド91を後退させ、固定架台22と上型21との隙間Gの原料18の挿入部を、クリーナー97によりクリーニングする(タブレット投入部のクリーニング作業)。

(i)クリーナー98により、上型21及び下型17をクリーニングする(金型のクリーニング作業)。

【0047】

本発明は前記した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を変更しない範囲での変更は可能であり、例えば、前記したそれぞれの実施の形態や変形例の一部又は全部を組み合わせて本発明の永久磁石の樹脂封止方法を構成する場合も本発明の権利範囲に含まれる。

キャビティブロック74を上型21の下面に着脱可能に設けたが、これに限定されず、必要に応じて、上型とキャビティブロックとを一体的に構成することもできる。

搬送トレイ16には、回転子積層鉄心12の軸孔11に嵌入する直径固定型のガイド部材27を設けたが、これに限定されず、必要に応じて、種々の回転子積層鉄心の軸孔のサイズに応じて直径が拡張可能な直径拡張型のガイド部材を用いることもできる。

【0048】

搬送トレイ16のトレイ部26の搭載面12b及びキャビティブロック74の押圧面12aにベント溝を形成したが、これに限定されず、必要に応じて、ベント溝を省略することもできる。

固定架台22の周囲には上型21の摺動ガイド部材を備え、しかも、プランジャーホルダー54はプランジャーガイド55によってガイドされるように構成したが、これに限定されず、必要に応じて、別の方法でガイドすることもできる。

各プランジャー23の上端にバネ54bを設けたが、これに限定されず、必要に応じて、バネを省略することもできる。

上型21の底部にはポット19からの熱硬化性樹脂15を磁石挿入孔13に導く流路20を設けたが、これに限定されず、必要に応じて、ポットを磁石挿入孔に符合する位置に設けることもできる。この場合には、熱硬化性樹脂15を磁石挿入孔13に導く流路が不要となる他、熱硬化性樹脂15の使用量を減らすことができる。

【符号の説明】

【0049】

10：永久磁石の樹脂封止装置、11：軸孔、12：回転子積層鉄心、12a：押圧面、12b：搭載面、13：磁石挿入孔、14：永久磁石、15：熱硬化性樹脂、16：搬送トレイ、17：下型、18：原料、19：ポット、19a：下部ポット、20：流路、21：上型、22：固定架台、23：プランジャー、24：ストッパー、25：下面、26：トレイ部、27：ガイド部材、28：取付けフレーム、29：上固定プレート、30：下固定プレート、31：ガイドポスト、32：昇降プレート、33：下型昇降手段、34：プランジャ駆動手段、34a：サーボモータ、35：ウォームジャッキ、35a：出力軸、35b：皿バネ、36：ロードセル、37：取付けブラケット、38：サーボモータ

10

20

30

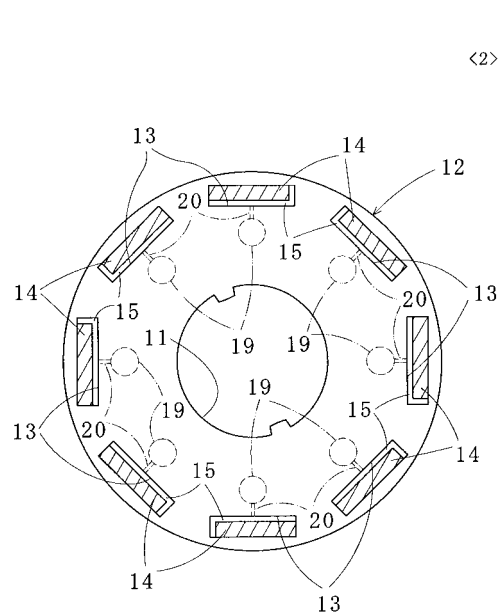
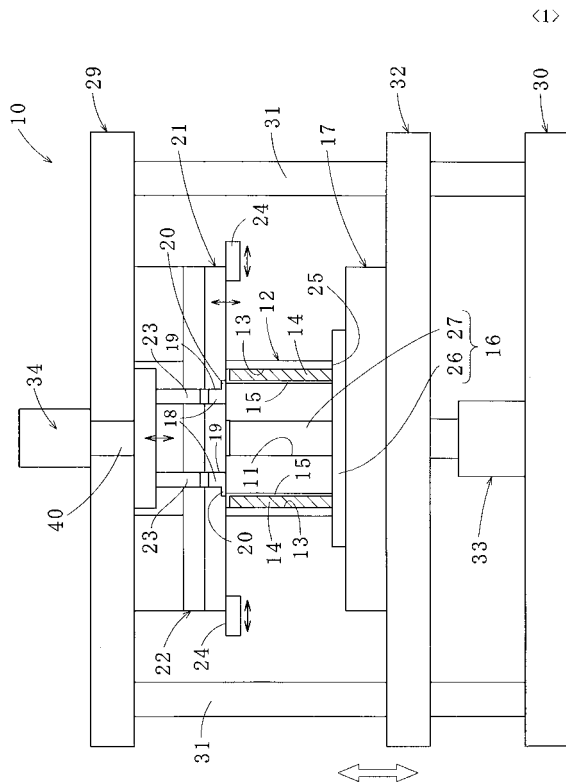
40

50

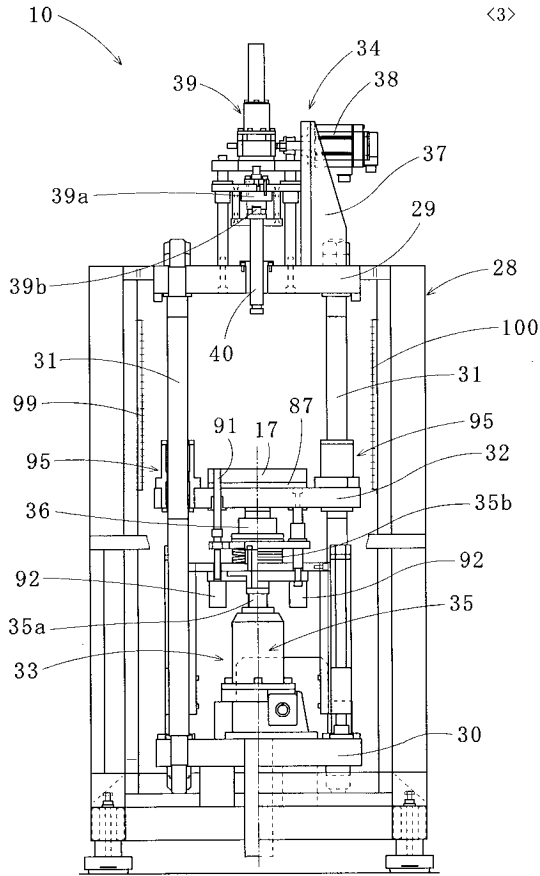
、 39 : ウォームジャッキ、 39 a : ロードセル、 39 b : 皿バネ、 40 : プッシュロッド、 40 a : 掛止部、 41、 41 a : 摺動メタル、 42 : 断熱プレート、 43 : 取付けプレート、 44、 45 : 断熱プレート、 46 : 吊り金具、 46 a : 断熱ボード、 47 : 吊り金具、 47 a : 断熱ボード、 48、 49 : 掛止溝、 50、 51 : シャタープレート、 52 : シャンクホルダー、 53 : シャンクバッキングプレート、 54 : プランジャーホルダー、 54 a : 接続金具、 54 b : バネ、 55 : プランジャーガイド、 56 : 円孔、 57 : 切欠き、 58 : 突起部、 59 : 掛止部、 60 : スペーサー、 61 : 雄ねじ部、 62 : ボルト、 63 : バネ受けブロック、 64 : 受け座、 65 : コイルバネ、 67 : 円孔、 68 : 貫通孔、 69 : 挿通孔、 70 : 切欠き、 71 : ガイド部、 72 : ガイドポスト、 73 : 掛止部、 74 : キャピティブロック、 75 : 円孔、 76 : 円形溝、 77、 78 : 断熱プレート、 79、 80 : エアシリンダー、 81 : ブラケット、 82、 83 : ガイドブロック、 84 : 溝部、 85 : 突起部、 86 : 突き出しピン、 87 : 断熱プレート、 88 : ローラ、 89 : バネ、 90 : クランプ部材、 91 : 進退ロッド、 92 : エアシリンダー、 93、 94 : 軸受メタル、 95 : 軸受部、 96、 97、 98 : クリーナー、 99、 100 : エリアセンサー、 101 : エリアセンサー、 102 : 操作ボックス、 103 : 制御盤

【図1】

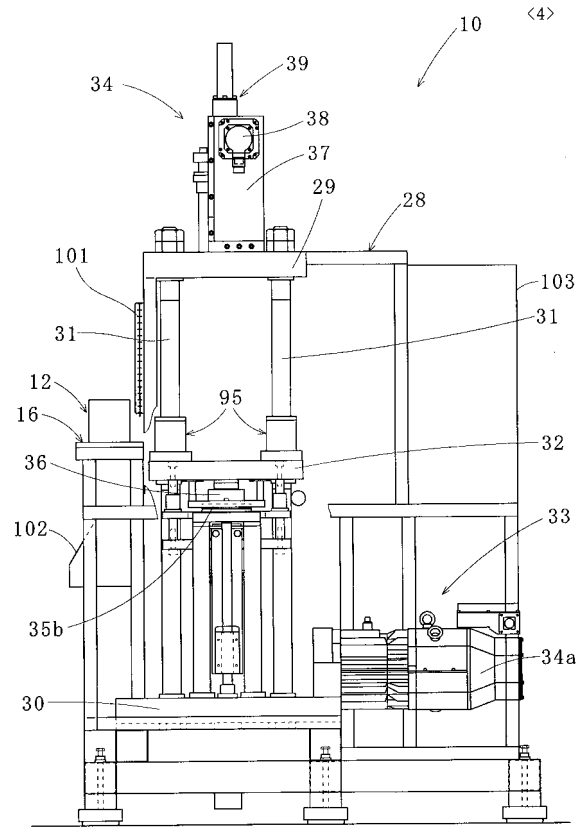
【図2】



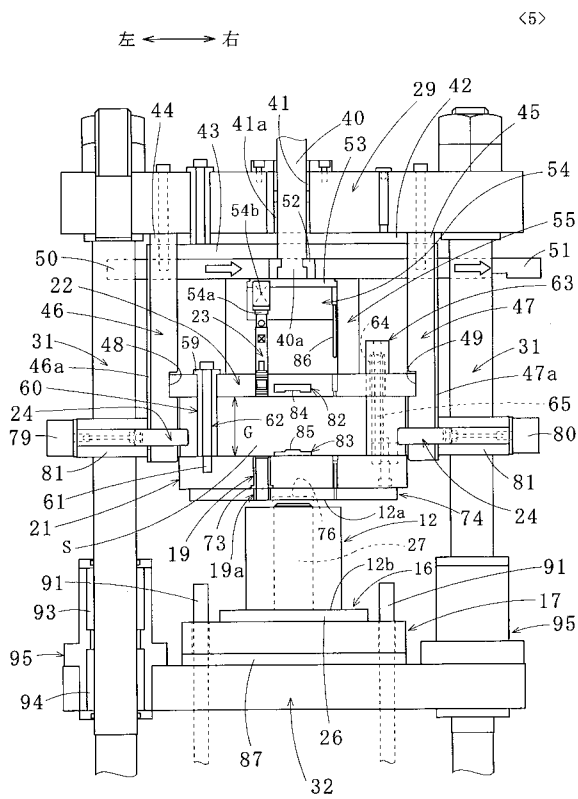
【図3】



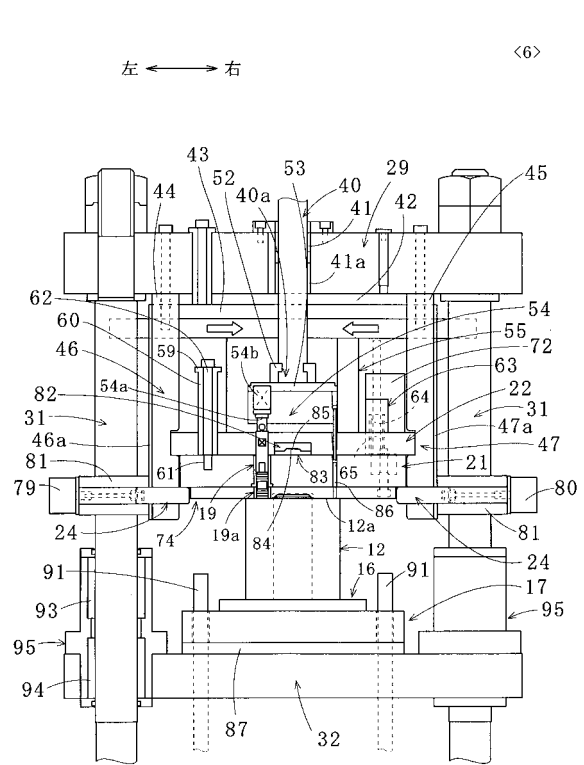
【図4】



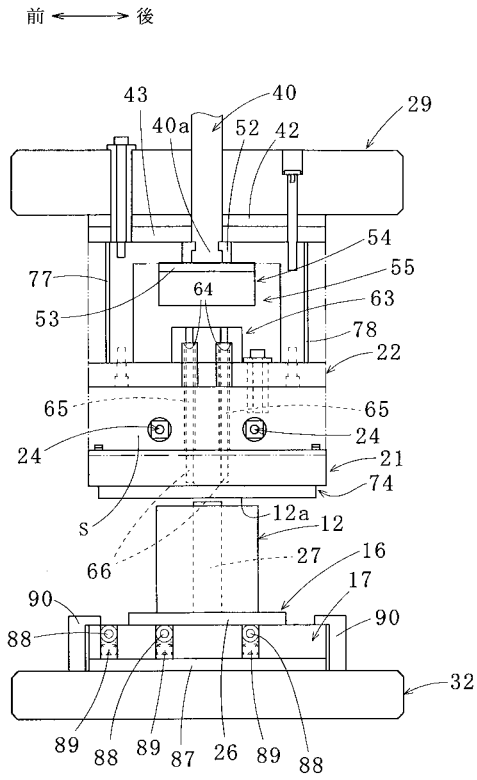
【図5】



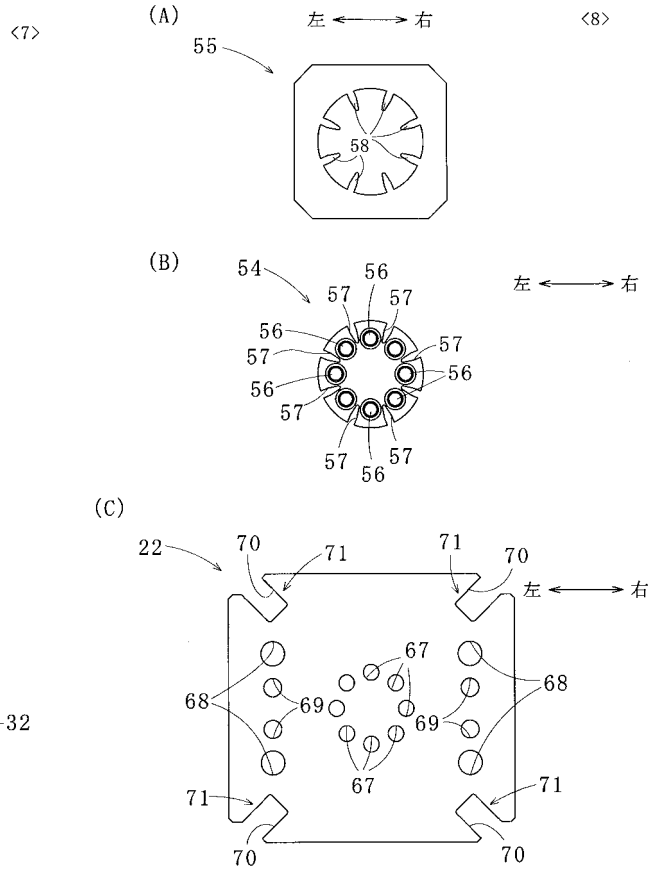
【図6】



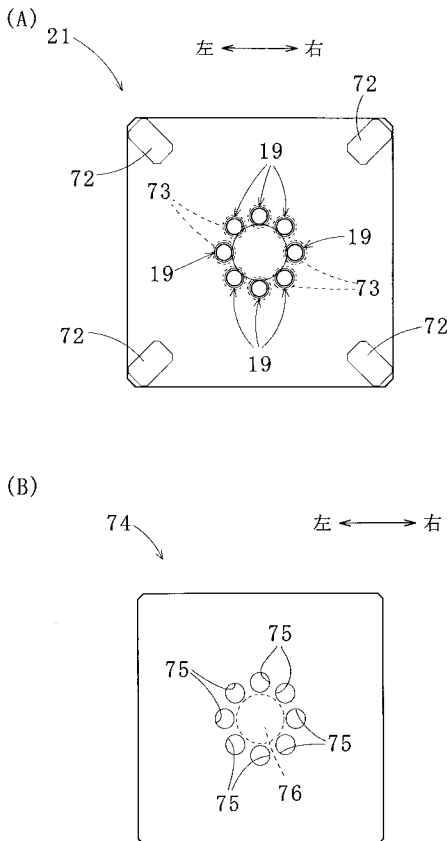
【図7】



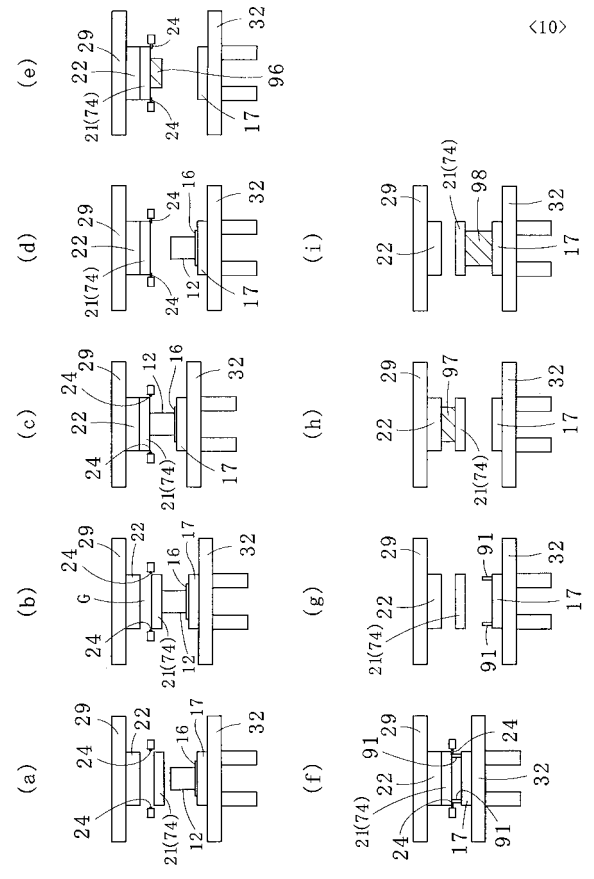
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 白石 淳

福岡県北九州市八幡西区小嶺2丁目10-1 株式会社三井ハイテック内

審査官 仁科 雅弘

(56)参考文献 特開2002-034187(JP,A)

特開2002-044915(JP,A)

特開昭55-023707(JP,A)

実用新案登録第2562821(JP,Y2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02K15/03

H02K 1/27