

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-209853

(P2005-209853A)

(43) 公開日 平成17年8月4日(2005.8.4)

(51) Int. Cl.⁷

HO1F 7/06
HO1F 41/12
// FO2M 51/00

F I

HO1F 7/06
HO1F 41/12
HO1F 41/12
FO2M 51/00

テーマコード(参考)

L 3G066
B 5E044
C 5E048
F

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2004-14247(P2004-14247)
(22) 出願日 平成16年1月22日(2004.1.22)

(71) 出願人 000004260
株式会社デンソー
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(74) 代理人 100080045
弁理士 石黒 健二
(72) 発明者 村上 文章
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内
Fターム(参考) 3G066 AA07 AB02 AC09 BA28 BA36
BA54 CC01 CC06U CC14 CC26
CC67 CC70 CE22 CE25 CE30
CE34
5E044 AD02 CA03
5E048 CB01

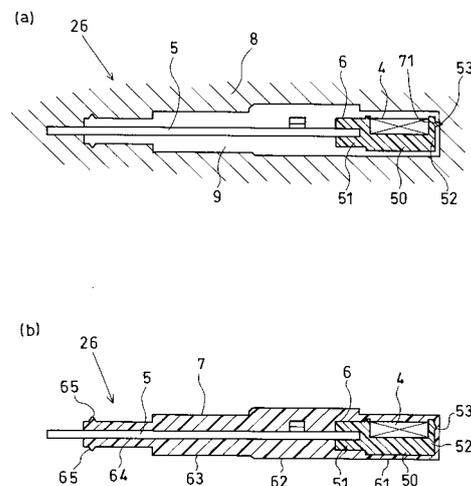
(54) 【発明の名称】 コイル装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 ソレノイドコイル4、ターミナル5およびコイルボビン6よりなる巻き線部の周囲を2次樹脂モールド部材7で被覆することで、例えば燃料やオイル等の液体シールのシール性の低下、および絶縁性の低下を防止することができる電磁弁3のコイルアッセンブリ26の製造方法を提供することにある。

【解決手段】 コイルアッセンブリ26の2次成形工程時に、コイルボビン6の鐮状部52に形成された複数の突起部53の先端部分が2次モールド成形用の第2樹脂成形金型8の複数の凹部71内に差し込まれることで、2次成形工程時の成形圧で内蔵物である巻き線部が動かないように位置決めできるので、インサート品(ソレノイドコイル4、ターミナル5およびコイルボビン6)の全周に均一な厚みで、2次樹脂モールド部材7を樹脂モールド成形することができる。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

導線を所定の回数だけ巻回したコイルと、このコイルの端末線と外部接続端子とを電氣的に接続する導電体と、一对の錨状部間に前記コイルが巻装される樹脂ボビンと、前記コイル、前記導電体および前記樹脂ボビンよりなる巻き線部の周囲を被覆する樹脂モールド部材とを備えたコイル装置であって、

(a) 加熱されて熔融状態の第 1 樹脂材料を、第 1 金型内に射出し充填した後に冷却して硬化させることで、前記樹脂ボビンを略円筒形状に 1 次モールド成形する 1 次成形工程と、

(b) 前記一对の錨状部のうちの少なくとも一方の錨状部に前記導電体を組み付け、次に前記コイルを前記樹脂ボビンに巻装し、次に前記コイルの端末線を前記導電体に結合する巻線工程と、

(c) 第 2 金型の所定の位置に前記巻き線部を収容保持した後に、加熱されて熔融状態の第 2 樹脂材料を、前記第 2 金型内に射出し充填した後に冷却して硬化させることで、前記樹脂モールド部材を前記巻き線部の周囲に 2 次モールド成形する 2 次成形工程とを備えたコイル装置の製造方法において、

前記巻き線部は、前記 2 次成形工程時に、前記第 2 金型内で位置決めされた状態で前記第 2 金型に保持される被保持部を有し、

前記被保持部は、前記 1 次成形工程時に、前記樹脂ボビンに一体的に形成されることを特徴とするコイル装置の製造方法。

10

20

【請求項 2】

請求項 1 に記載のコイル装置の製造方法において、

前記被保持部は、前記第 2 金型の成形面に形成された凹部に差し込まれる突起部であって、

前記突起部は、前記樹脂ボビンの軸方向または径方向に突出していることを特徴とするコイル装置の製造方法。

【請求項 3】

請求項 2 に記載のコイル装置の製造方法において、

前記樹脂ボビンは、前記コイルに磁化されるステータコアのコイル収納部に収容されたコイルボビンであって、

前記突起部は、前記一对の錨状部のうちの少なくとも一方の錨状部の外壁面から軸方向に突出していることを特徴とするコイル装置の製造方法。

30

【請求項 4】

請求項 1 に記載のコイル装置の製造方法において、

前記被保持部は、前記第 2 金型の成形面との間に微小隙間を形成する突起部であって、前記突起部は、前記樹脂ボビンの軸方向または径方向に突出していることを特徴とするコイル装置の製造方法。

【請求項 5】

請求項 4 に記載のコイル装置の製造方法において、

前記樹脂ボビンは、前記コイルに磁化されるステータコアのコイル収納部に収容されたコイルボビンであって、

前記突起部は、前記一对の錨状部のうちの少なくとも一方の錨状部の内径面および外径面から径方向に突出していることを特徴とするコイル装置の製造方法。

40

【請求項 6】

請求項 2 ないし請求項 5 のうちのいずれか 1 つに記載のコイル装置の製造方法において、

前記突起部には、前記熔融状態の第 2 樹脂材料の熱で熔融消失することが可能な部位が形成されていることを特徴とするコイル装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

50

【0001】

本発明は、コイル装置の製造方法に関するもので、特に電磁弁の弁体を開弁方向または閉弁方向に駆動するソレノイドコイル装置の製造方法に係わる。

【背景技術】

【0002】

〔従来の技術〕

従来より、例えば燃料やオイル等の液体が通過する弁孔を開閉する弁体と、この弁体を開弁方向または閉弁方向に駆動するソレノイドコイルと、弁体を閉弁方向または開弁方向に付勢するスプリング等の弁体付勢手段とを備えた電磁弁が存在する（例えば、特許文献1参照）。このような電磁弁は、例えば燃料やオイル等の液体中で、弁体が開弁方向または閉弁方向に動作するものであるため、ソレノイドコイルの端末リード線からターミナル（外部接続端子）にかけての液体シールとして、ターミナル等へOリングを配したシール構造が一般的に採用されている。

10

【0003】

〔従来の技術の不具合〕

しかし、Oリングに金属異物や導電性物質が堆積すると、Oリングで絶縁性が低下するため、樹脂部で絶縁を行い、樹脂部の内外周に配したOリングで液体シールを行う構成も採用されている。また、Oリングの個数を減らす案として、2次成形工程時に、ソレノイドコイルのコイル部の全周を被覆することが考えられる。具体的には、巻き線部（コイル部）を樹脂成形金型に設けたサポートピンで保持して、金型のキャビティ内で、2次成形工程時の成形圧によってソレノイドコイルのコイル部が動かないように位置決めを行い、キャビティ内に射出、充填される溶融樹脂が未だ溶融状態の段階でサポートピンを抜き、サポートピンを抜いた穴を熱融着等で塞ぐことで、ソレノイドコイルのコイル部の全周を液体シールするコイル装置の製造方法も考えられるが、サポートピンを抜いた穴のシール性の確保が問題となっている。

20

【特許文献1】特開2003-307162号公報（第1-6頁、図2）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明の目的は、コイル、導電体および樹脂ボビンよりなる巻き線部の周囲を樹脂モールド部材で被覆することで、例えば燃料やオイル等の液体シールのシール性の低下、および絶縁性の低下を防止することのできるコイル装置の製造方法を提供することにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0005】

請求項1に記載の発明によれば、まず、加熱されて溶融状態の第1樹脂材料を、第1金型内に射出し充填した後に冷却して硬化させることで、略円筒状の樹脂ボビンが1次モールド成形される（1次成形工程）。そして、樹脂ボビンの一对の鍔状部のうちの少なくとも一方の鍔状部に導電体を組み付け、次にコイルを樹脂ボビンに巻装し、次にコイルの端末線を導電体に結合することで、コイル、導電体および樹脂ボビンよりなる巻き線部を構成する（巻線工程）。そして、第2金型の所定の位置に巻き線部を収容保持した後に、加熱されて溶融状態の第2樹脂材料を、第2金型内に射出し充填した後に冷却して硬化させることで、樹脂モールド部材が巻き線部の周囲を被覆するように2次モールド成形される（2次成形工程）。

40

【0006】

ここで、コイル、導電体および樹脂ボビンよりなる巻き線部には、2次成形工程時に、第2金型内で位置決めされた状態で第2金型に保持される被保持部が設けられている。なお、その被保持部は、1次成形工程時に、樹脂ボビンに一体的に形成される部位である。これによって、2次成形工程時に、加熱されて溶融状態の第2樹脂材料を、第2金型内に射出し充填された際、第2金型内の成形圧で、コイル、導電体および樹脂ボビンよりなる巻き線部が、所定の保持位置から動かないように位置決めされることになる。したがって

50

、サポートピンを用いることなく、コイル、導電体および樹脂ボビンよりなる巻き線部を位置決めできるので、サポートピンを抜いた穴を熱融着等で塞ぐ必要はなく、例えば燃料やオイル等の液体シールのシール性が低下することもない。また、仮に樹脂モールド部材の周囲に金属異物や導電性物質が堆積しても、コイル、導電体および樹脂ボビンよりなる巻き線部の周囲を樹脂モールド部材によって液密的に被覆しているため、絶縁性が低下することもない。

【0007】

請求項2に記載の発明によれば、第2金型の成形面に形成された凹部に差し込まれる突起部を、樹脂ボビンの軸方向または径方向に突出するように設けることにより、サポートピンを用いることなく、コイル、導電体および樹脂ボビンよりなる巻き線部が、第2金型内の所定の保持位置から動かないように位置決めされることになる。また、請求項3に記載の発明によれば、樹脂ボビンとして、コイルに磁化されるステータコアのコイル収納部に收容されたコイルボビンを用いても良い。そして、一对の鐳状部のうちの少なくとも一方の鐳状部の外壁面から軸方向に突出するように突起部を設けても良い。

10

【0008】

請求項4に記載の発明によれば、第2金型の成形面との間に微小隙間を形成する突起部を、樹脂ボビンの軸方向または径方向に突出するように設けることにより、サポートピンを用いることなく、コイル、導電体および樹脂ボビンよりなる巻き線部が、第2金型内の所定の保持位置から動き難くなる。また、請求項5に記載の発明によれば、樹脂ボビンとして、コイルに磁化されるステータコアのコイル収納部に收容されたコイルボビンを用いても良い。そして、一对の鐳状部のうちの少なくとも一方の鐳状部の内径面および外径面から径方向に突出するように突起部を設けても良い。

20

【0009】

請求項6に記載の発明によれば、樹脂ボビンの軸方向または径方向に突出するように設けられる突起部には、熔融状態の第2樹脂材料の熱で熔融消失することが可能な部位が形成されている。具体的には、突起部に小径部分や薄肉部分が形成されている。これによって、2次成形工程の後半には、突起部のその部位が熔融消失することで、突起部も含めて巻き線部の全周が樹脂モールド部材で被覆されるため、例えば燃料やオイル等の液体シール性を確保できる。

【発明を実施するための最良の形態】

30

【0010】

本発明を実施するための最良の形態は、例えば燃料やオイル等の液体シールのシール性の低下、および絶縁性の低下を防止するという目的を、コイル、導電体および樹脂ボビンよりなる巻き線部の全周を樹脂モールド部材で液密的に被覆することで実現した。

【実施例1】

【0011】

[実施例1の構成]

図1ないし図4は本発明の実施例1を示したもので、図1(a)、(b)はインジェクタの概略構造を示した図で、図2はインジェクタの電磁弁の主要構造を示した図で、図3はコイルボビンの鐳状部を示した図である。

40

【0012】

本実施例では、本発明を、例えば自動車等の車両に搭載された多気筒ディーゼルエンジン等の内燃機関(以下エンジンと言う)用の燃料噴射システムとして知られるコモンレール式燃料噴射システム(蓄圧式燃料噴射装置)に使用されるインジェクタに適用している。エンジンの各気筒毎に対応して搭載されたインジェクタは、図示しない燃料供給ポンプから圧送供給された高圧燃料を蓄圧するコモンレール(図示せず)より分岐する燃料供給配管(図示せず)の下流端に接続されて、エンジンの各気筒の燃焼室内への燃料噴射を行う燃料噴射ノズル1と、この燃料噴射ノズル1内に收容されたノズルニードル2を開弁方向に駆動する電磁式アクチュエータである電磁弁3とから構成された電磁式燃料噴射弁である。

50

【0013】

燃料噴射ノズル1は、複数個の噴射孔11を有するノズルボデーと、このノズルボデー内に摺動自在に収容されて、複数個の噴射孔11を開閉するノズルニードル2とから構成されている。なお、ノズルボデーおよびこれに連結するノズルホルダよりなるノズル本体12内には、ノズルニードル2に連動して図示上下方向に移動するコマンドピストン13、およびノズルニードル2を閉弁方向に付勢するスプリング14等のニードル付勢手段が収容されている。また、ノズル本体12には、燃料供給配管の下流端に接続される継ぎ手部（図示せず）から燃料溜まり15および背圧制御室16に高圧燃料を供給するための燃料通路17が形成されている。

【0014】

また、燃料溜まり15からノズルニードル2とノズル本体12との摺動隙間を経てばね室18内に溢流したリーク燃料、および背圧制御室16からコマンドピストン13とノズル本体12との摺動隙間を経てばね室18内に溢流したリーク燃料は、燃料通路19を経て電磁弁3側の燃料通路20内に流れ込むように構成されている。ここで、21、22は、通過する燃料の流量を調節するための入口側、出口側オリフィス（固定絞り）である。なお、本実施例では、出口側オリフィス22が電磁弁3の弁孔を構成し、また、出口側オリフィス22を形成するオリフィスプレート23の図示上端面が電磁弁3の弁体の弁座を構成している。

【0015】

電磁弁3は、車載電源（バッテリー）24とインジェクタ駆動回路（EDU）に内蔵された常開型スイッチ25を介して電氣的に接続されたコイルアッセンブリ（電磁弁用ソレノイドコイル装置）26、上記の出口側オリフィス22（弁孔）を開閉するアーマチャ付きの弁体（ムービングコア：可動バルブ）27、この可動バルブ27を閉弁方向に付勢するリターンスプリング28等の弁体付勢手段、および可動バルブ27を摺動自在に支持するバルブボデーよりも図示上方側に配設された固定子鉄心（ステータコア）29等から構成されている。

【0016】

なお、電磁弁3には、インジェクタ内の各摺動部から燃料通路19を経て電磁弁3側の燃料通路20に排出された燃料を、燃料系の低圧側に溢流させるためのリークポート30が設けられており、インジェクタ内の各摺動部および背圧制御室16からのリーク燃料は、燃料還流配管（図示せず）を介して燃料タンク（図示せず）に戻される。そして、インジェクタからエンジンの各気筒の燃焼室内への燃料の噴射は、ノズルニードル2と連動するコマンドピストン13の動作制御を行う背圧制御室16内の燃料圧力を増減する電磁弁3のソレノイドコイル4への通電および通電停止によって電子制御される。つまり、インジェクタの電磁弁3のソレノイドコイル4が通電されてノズルニードル2が複数個の噴射孔11を開弁している間、コモンレール内に蓄圧された高圧燃料がエンジンの各気筒の燃焼室内に噴射供給される。これにより、エンジンが運転される。

【0017】

ステータコア29は、ソレノイドコイル4およびコイルボビン6を収納する略円筒形状のコイル収納部31を有し、ソレノイドコイル4への通電時に、磁化されて電磁石となり、可動バルブ27を吸着する。このステータコア29の図示上端部には、例えばステンレス鋼よりなるハウジング32が装着されており、このハウジング32の図示下端面に当接するように、ストッパ33の略円環状のフランジ部41が装着されている。なお、フランジ部41の図示右側部には、2次樹脂モールド部材7が貫通する略円形状の貫通孔42が形成されている。また、ストッパ33の図示下端部は、電磁弁3の可動バルブ27の最大リフト量を規制する略円筒状のストッパ部43を構成する。また、ストッパ33内に形成される軸方向孔44は、上記のリターンスプリング28を収容するばね室として機能している。なお、ストッパ33は、ステータコア29と別部材とすることで、高強度化が可能であるが、ステータコア29と共用化しても良い。また、ステータコア29の外周側は、例えばステンレス鋼よりなる略円筒状のケース34に覆われている。このケース34は、

10

20

30

40

50

ステータコア 29 とハウジング 32 とを結合するための結合用ケースである。

【0018】

そして、ハウジング 32 の図示下端面には、上述した燃料通路 20 が形成されている。また、ハウジング 32 の嵌合孔 45 内には、ターミナル 5 を保持した 2 次樹脂モールド部材 7 が挿入されている。その嵌合孔 45 は、段差部 46 から図示上方側よりも、段差部 46 から図示下方側の方が内径が大きく、ハウジング 32 の図示下端面で開口する凹状部 47 を有している。その凹状部 47 内には、2 次樹脂モールド部材 7 が貫通する略円形状の貫通孔 49 を有する樹脂ブッシュ 35 が装着されている。この樹脂ブッシュ 35 は、エンジン振動等の搭載環境が厳しい場合に、ソレノイドコイル 4、ターミナル 5、コイルボビン 6 を含めた 2 次樹脂モールド部材 7 全体の軸方向および径方向の移動を抑制するために、磁極面（ソレノイドコイル 4 の下端）側から含浸する樹脂部材 36 のシール用の部材である。

10

【0019】

また、2 次樹脂モールド部材 7 の外周と凹状部 47 の内周と樹脂ブッシュ 35 の図示上端との間には、リング（シール材）37 が設けられている。ハウジング 32 の図示上端面には、ターミナル 5 の図示上端部（先端部）を被覆するための 3 次樹脂モールド部材（例えばコネクタや樹脂モールドカバー等：図示せず）が設けられている。この樹脂モールドカバーは、ターミナル 5 の図示上端部と外部接続端子（図示せず）の他端部との結合箇所（溶接箇所）、および 2 次樹脂モールド部材 7 の図示上端部（先端部）をインサート成形している。また、外部接続端子の先端部は、インジェクタ駆動回路（EDU）を介して

20

【0020】

次に、本実施例のコイルアッセンブリ 26 を図 2 および図 3 に基づいて詳細に説明する。ここで、図 2 はコイルアッセンブリ 26 を示した図である。コイルアッセンブリ 26 は、導線を所定の回数だけ巻回したソレノイドコイル 4 と、このソレノイドコイル 4 の一対の端末リード線と一対の外部接続端子とを電氣的に接続する略棒軸状のターミナル 5 と、外周にソレノイドコイル 4 が巻装される略円筒形状のコイルボビン 6 と、これらのソレノイドコイル 4、ターミナル 5 およびコイルボビン 6 よりなる巻き線部の全周を液密的に被覆する 2 次樹脂モールド部材 7 とを備えている。

【0021】

ソレノイドコイル 4 は、通電を受けることにより起磁力を発生してステータコア 29 を磁化することで、電磁弁 3 の弁体（可動バルブ 27）を開弁方向に駆動すると共に、ステータコア 29 のコイル収納部 31 に収容されたコイルボビン 6 に、絶縁被膜を施した導線を複数回巻装したコイルである。ソレノイドコイル 4 は、コイルボビン 6 の外周に巻装されたコイル部、およびこのコイル部より取り出された一対の端末リード線を有している。そして、ソレノイドコイル 4 のコイル部の外径側には、2 次樹脂モールド部材 7 が密着している。ターミナル 5 は、導電性金属よりなる棒軸状導電体である。そして、ターミナル 5 の一端部は、先端が 2 次樹脂モールド部材 7 の図示上端面よりも突出した状態で、2 次樹脂モールド部材 7 内に収容保持されている。また、ターミナル 5 は、一端部が外部接続端子の他端部に溶接により結合され、他端部がコイルボビン 6 に差し込まれている。そして、ターミナル 5 の他端部は、ソレノイドコイル 4 の端末リード線に溶接により結合されている。

30

40

【0022】

コイルボビン 6 は、図 2 ないし図 4 に示したように、熱可塑性樹脂（例えばポリアミド樹脂：PA）等の電気絶縁性樹脂よりなり、樹脂モールド成形（1 次モールド成形）される 1 次樹脂成形品であって、2 次樹脂モールド部材 7 内に保持固定されている。コイルボビン 6 は、外周にソレノイドコイル 4 のコイル部が巻装される略円筒形状の筒状部 50、この筒状部 50 の軸方向の図示上端側に設けられた略円環形状の鏝状部（フランジ部）51、および筒状部 50 の軸方向の図示下端側に設けられた略円環形状の鏝状部（フランジ部）52 等から構成されている。そして、筒状部 50 の内径側には、2 次樹脂モールド部

50

材 7 が密着している。また、鏝状部 5 1、5 2 の周囲にも、2 次樹脂モールド部材 7 が密着している。

【0023】

なお、本実施例の鏝状部 5 2 の図示下端面には、図 3 に示したように、複数の突起部（被保持部）5 3 が周方向に等間隔（例えば 180° 毎）で設けられている。これらの突起部 5 3 は、コイルアッセンブリ 2 6 の 1 次成形工程時に、図 4（a）に示したように、2 次樹脂モールド部材 7 の図示下端面より突出するように一体的に形成されている。すなわち、複数の突起部 5 3 の先端部は、2 次モールド成形用の第 2 樹脂成形金型 8 の凹部 7 1 に差し込まれるように突出している。そして、複数の突起部 5 3 には、他部よりも外径の小さい小径部分や、他部よりも肉厚の薄い薄肉部分が設けられている。

10

【0024】

2 次樹脂モールド部材 7 は、熱可塑性樹脂（例えばポリアミド樹脂：PA）等の電気絶縁性樹脂よりなり、樹脂モールド成形（2 次モールド成形）される 2 次樹脂成形品であって、ステータコア 2 9 のコイル収納部 3 1 内に保持固定される円筒状部 6 1、ストッパ 3 3 のフランジ部 4 1 の貫通孔 4 2 内を貫通するように保持固定される径大部 6 2、およびハウジング 3 2 の嵌合孔 4 5、樹脂ブッシュ 3 5 の貫通孔 4 9 内を貫通するように保持固定される円軸状部 6 3、6 4 を有している。円筒状部 6 1 は、ソレノイドコイル 4 のコイル部の外径側と、ターミナル 5 の図示下端部と、コイルボビン 6 の全周とを液密的に被覆している。また、径大部 6 2、円軸状部 6 3、6 4 の内部には、ターミナル 5 が埋設されている。また、円軸状部 6 3 は、径大部 6 2 よりも外径が小さい。また、円軸状部 6 4 は、円軸状部 6 3 よりも外径が小さく径小部を構成しており、その円軸状部 6 4 の図示上端部の外周面には、例えばコネクタや樹脂モールドカバー等の 3 次樹脂モールド部材と融合する複数の突起部 6 5 が形成されている。

20

【0025】

[実施例 1 の製造方法]

次に、本実施例のインジェクタの電磁弁 3 のコイルアッセンブリ 2 6 の製造方法を図 1 ないし図 4 に基づいて簡単に説明する。ここで、図 4（a）、（b）は 2 次モールド成形方法を示した図である。

【0026】

イ) コイルアッセンブリ 2 6 の 1 次成形工程

30

ここで、コイルボビン 6 を樹脂モールド成形する第 1 樹脂成形金型（図示せず）は、固定金型と可動金型とによって構成されている。そして、固定金型の成形面と可動金型の成形面との間には、コイルボビン 6 の製品形状に対応した形状のキャビティが形成されている。まず、加熱されて溶融状態の熱可塑性樹脂（第 1 樹脂材料：以下溶融樹脂と言う）を、第 1 樹脂成形金型に設けられる 1 つまたは 2 つ以上のゲート（図示せず）から注入し、第 1 樹脂成形金型によって形成されるキャビティ内に射出し充填する。

【0027】

そして、第 1 樹脂成形金型のキャビティ内に充填された溶融樹脂を取り出し、冷却して硬化（固化）させる。あるいは、第 1 樹脂成形金型のキャビティの回りに冷却水等の冷却媒体を循環供給することで、第 1 樹脂成形金型のキャビティ内に充填された溶融樹脂を冷却して硬化（固化）させる。すると、略円筒形状の筒状部 5 0 および略円環形状の鏝状部 5 1、5 2 等を有するコイルボビン 6 が 1 次モールド成形（樹脂モールド成形）される。このとき、コイルボビン 6 の鏝状部 5 2 の図示下端面から、2 次樹脂モールド部材 7 の円筒状部 6 1 の図示下端面より先端部分が突出するように複数の突起部 5 3 が一体成形される（図 3 および図 4（a）参照）。

40

【0028】

ロ) コイルボビン 6 へのソレノイドコイル 4 のコイル部の巻線工程

そして、コイルボビン 6 の一对の鏝状部 5 1、5 2 のうちの少なくとも一方の鏝状部 5 1 にターミナル 5 の他端部を差し込んで組み付ける。次に、コイルボビン 6 の一对の鏝状部 5 1、5 2 間に、つまりコイルボビン 6 の筒状部 5 0 の外周に、絶縁被膜を施した導線

50

を所定の回数だけ巻装することで、ソレノイドコイル4のコイル部を構成する。次に、ソレノイドコイル4の端末リード線をターミナル5の他端部に溶接等の結合手段を用いて結合する。これによって、ソレノイドコイル4、ターミナル5およびコイルボビン6よりなる巻き線部が構成される。

【0029】

八)コイルアッセンブリ26の2次成形工程

ここで、2次樹脂モールド部材7を樹脂モールド成形する第2樹脂成形金型8は、固定金型と可動金型と可動入れ子と固定入れ子とによって構成されている。そして、固定金型の成形面と可動金型の成形面との間には、2次樹脂モールド部材7の製品形状に対応した形状のキャビティ9が形成されている。そして、固定金型または可動金型の成形面には、コイルボビン6の鍔状部52の図示下端面に形成された複数の突起部53の先端部分が差し込まれる複数の凹部71が形成されている。なお、凹部71は、突起部53と対応した個数分だけ設けられる。

10

【0030】

そして、第2樹脂成形金型8のキャビティ9内に、ソレノイドコイル4、ターミナル5およびコイルボビン6よりなる巻き線部を挿入する。このとき、コイルボビン6の鍔状部52の図示下端面に形成された複数の突起部53の先端部分が、第2樹脂成形金型8の複数の凹部71内に差し込まれることで、ソレノイドコイル4、ターミナル5、外部接続端子およびコイルボビン6よりなる巻き線部が、第2樹脂成形金型8のキャビティ内の所定の位置に位置決めされる。そして、ソレノイドコイル4、ターミナル5およびコイルボビン6よりなる巻き線部への燃料等の流体の浸入防止と巻き線部の保護のため、これらのソレノイドコイル4、ターミナル5およびコイルボビン6を内包した状態で、2次モールド成形が実施される。

20

【0031】

先ず、加熱されて溶融状態の熱可塑性樹脂(第2樹脂材料:以下溶融樹脂と言う)を、第2樹脂成形金型8に設けられる1つまたは2つ以上のゲート(図示せず)から注入し、第2樹脂成形金型8によって形成されるキャビティ9内に射出し充填する。このとき、ソレノイドコイル4のコイル部の外径側全周と、ソレノイドコイル4の端末リード線の周囲と、ソレノイドコイル4の端末リード線とターミナル5との結合箇所と、ターミナル5と外部接続端子との結合箇所と、外部接続端子の周囲と、コイルボビン6の筒状部50の内周面と、コイルボビン6の一对の鍔状部51、52の全周とを全て覆うように溶融樹脂が回り込む。

30

【0032】

また、コイルボビン6の鍔状部52の図示下端面に形成された複数の突起部53を抱き込むように溶融樹脂が回り込む。ここで、冷却硬化後のコイルボビン6を構成する熱可塑性樹脂よりも、2次樹脂モールド部材7を成形するための溶融樹脂の方が高温のため、複数の突起部53のうちのキャビティ9内に露出している部分は溶けて溶融樹脂と融合または融着する。そして、第2樹脂成形金型8のキャビティ9内に充填された溶融樹脂を含むコイルアッセンブリ26を取り出し、冷却して硬化(固化)させる。あるいは、第2樹脂成形金型8のキャビティ9の回りに冷却水等の冷却媒体を循環供給することで、第2樹脂成形金型8のキャビティ9内に充填された溶融樹脂を冷却して硬化(固化)させる。すると、円筒状部61および円軸状部64を有する2次樹脂モールド部材7が2次モールド成形(樹脂モールド成形)される。同時に、熱可塑性樹脂よりなる2次樹脂モールド部材7内に、インサート品(ソレノイドコイル4、ターミナル5およびコイルボビン6よりなる巻き線部)がインサート成形される。

40

【0033】

[実施例1の効果]

以上のように、本実施例のインジェクタの電磁弁3のコイルアッセンブリ26の製造方法においては、コイルアッセンブリ26の2次成形工程時に、コイルボビン6の鍔状部52の図示下端面に形成された複数の突起部53の先端部分が2次モールド成形用の第2樹

50

脂成形金型 8 の複数の凹部 7 1 内に差し込まれることで、2 次成形工程時の成形圧で内蔵物である巻き線部が動かないように位置決めできるので、インサート品（ソレノイドコイル 4、ターミナル 5 およびコイルボビン 6）の全周に均一な厚みで、2 次樹脂モールド部材 7 を 2 次モールド成形（樹脂モールド成形）することができる。また、コイルボビン 6 の鏝状部 5 2 の複数の突起部 5 3 には、小径部分や薄肉部分が形成されているので、2 次成形工程時の溶融樹脂の熱で、複数の突起部 5 3 の小径部分や薄肉部分が溶融消失する。これによって、2 次樹脂モールド部材 7 がインサート品（ソレノイドコイル 4、ターミナル 5 およびコイルボビン 6）の全周を完全に被覆する。したがって、巻き線部、特にソレノイドコイル 4、ターミナル 5 への流体浸入防止効果（燃料等の液体シール性）を確保することができる。

10

【0034】

また、2 次樹脂モールド部材 7 の円軸状部 6 4 の図示上端部の外周面に複数の突起部 6 5 が形成されており、ハウジング 3 2 の図示上端面に、例えばコネクタや樹脂モールドカバー等の 3 次樹脂モールド部材の樹脂モールド成形を行う際に、第 3 樹脂成形金型（図示せず）のキャビティ内に、加熱されて溶融状態の熱可塑性樹脂（第 3 樹脂部材：以下溶融樹脂と言う）を、第 3 樹脂成形金型に設けられる 1 つまたは 2 つ以上のゲート（図示せず）から注入し、第 3 樹脂成形金型によって形成されるキャビティ内に射出し充填する。このとき、ハウジング 3 2 の嵌合孔 4 5、ストッパ 3 3 のフランジ部 4 1 の貫通孔 4 2、樹脂ブッシュ 3 5 の貫通孔 4 9 内を貫通するように保持固定された、2 次樹脂モールド部材 7 の円軸状部 6 4 の図示上端部の外周面に形成された複数の突起部 6 5 を抱き込むように

20

【0035】

ここで、冷却硬化後の 2 次樹脂モールド部材 7 を構成する熱可塑性樹脂よりも、3 次樹脂モールド部材を成形するための溶融樹脂の方が高温のため、複数の突起部 6 5 のうちの一部の突起部は溶けて溶融樹脂と融合または融着する。これによって、熱膨張係数の差により 2 次樹脂モールド部材 7 と 3 次樹脂モールド部材との間に隙間が形成され、2 次樹脂モールド部材 7 と 3 次樹脂モールド部材との境界面からソレノイドコイル 4 側へ水等の液体が浸入する可能性があるが、2 次樹脂モールド部材 7 の複数の突起部 6 5 のうちの一部（例えば先端部分や外周部分）は溶けて 3 次樹脂モールド部材と融合または融着することにより、2 次樹脂モールド部材 7 と 3 次樹脂モールド部材との境界面からソレノイドコイル 4 側への水等の液体の浸入を防止できる。したがって、電磁弁 3 の外部からの水等の液体の浸入によるターミナル 5 および外部接続端子と GND であるハウジング 3 2 との GND ショート（絶縁抵抗の低下）を防止することができる。また、仮に 2 次樹脂モールド部材 7 の周囲に金属異物や導電性物質が堆積しても、ソレノイドコイル 4、ターミナル 5 およびコイルボビン 6 よりなる巻き線部の全周を 2 次樹脂モールド部材 7 によって液密的に被覆しているため、ソレノイドコイル 4 やターミナル 5 の絶縁性が低下することもない。

30

【0036】

また、2 次樹脂モールド部材 7 の円軸状部 6 4 の外周とハウジング 3 2 の嵌合孔 4 5 の内周との隙間を通過して、ソレノイドコイル 4 に浸入する燃料等の液体の浸入防止は、2 次樹脂モールド部材 7 の円軸状部 6 4 の外周とハウジング 3 2 の嵌合孔 4 5 の内周との間に装着された Oリング 3 7 によって実施している。すなわち、Oリング 3 7 によって 2 次樹脂モールド部材 7 の円軸状部 6 4 の外周とハウジング 3 2 の嵌合孔 4 5 の内周との間を液密化（シール）することで、2 次樹脂モールド部材 7 の円軸状部 6 4 の外周からソレノイドコイル 4 側に浸入する燃料等の液体の浸入を防止している。

40

以上のように、2 次樹脂モールド部材 7 によってソレノイドコイル 4、ターミナル 5 およびコイルボビン 6 よりなる巻き線部の全周を均一な厚みで完全に被覆することで、巻き線部への燃料等の液体の浸入防止と、電磁弁 3 の外部からの水等の液体の浸入（外部被液）によるターミナル 5、外部接続端子の GND ショートの防止とが可能となる。また、2 次樹脂モールド部材 7 と Oリング 3 7 との組み合わせで、絶縁構造 + 液体シール構造を形

50

成できる。

【実施例 2】

【0037】

図 5 は本発明の実施例 2 を示したもので、図 5 (a)、(b) はインジェクタの電磁弁のコイルアッセンブリを示した図である。

【0038】

本実施例では、コイルボビン 6 の鍔状部 5 1 の外周面または内周面に複数の突起部 (被保持部) 5 4 を形成し、このような突起部 5 4 を有するコイルボビン 6 を含む巻き線部を、第 2 樹脂成形金型のキャビティ内に挿入するようにしても良い。さらに、この実施例の応用として、複数の突起部 5 4 の先端部分と第 2 樹脂成形金型の成形面との間に微小隙間を形成するように、複数の突起部 5 4 の突出量を第 2 樹脂成形金型に挿入されないサイズとする。また、複数の突起部 5 4 を、2 次成形工程時の成形圧の偏り等による内周、外周の 2 次モールド成形時の 2 次樹脂モールド部材 7 の肉厚の偏りを一定値以下に抑制するストッパとして作用させても良い。この場合、一方の突起部 5 4 が 2 次成形工程時の成形圧により第 2 樹脂成形金型に押し付けられていたとしても、2 次成形工程の後半には、複数の突起部 5 4 の先端部分が熔融消失することで、突起部 5 4 も含めて、巻き線部の全周が 2 次樹脂モールド部材 7 で被覆される。したがって、巻き線部、特にソレノイドコイル 4、ターミナル 5 への流体浸入防止効果 (燃料等の液体シール性) を確保することができる。

10

【0039】

20

[変形例]

本実施例では、本発明を、コモンレール式燃料噴射システムに使用されるインジェクタの電磁弁 3 のコイルアッセンブリ 2 6 の製造方法に採用したが、本発明を、車両に搭載される内燃機関の出力軸に駆動連結される自動変速機の入力軸と出力軸との間に配設された遊星歯車装置の構成要素を接続駆動する少なくとも 1 つ以上の油圧サーボに連通する油圧回路に供給する出力油圧を、パイロット圧に比例した制御圧に調圧するためのスプール弁を備えた電磁式油圧制御弁に一体化される電磁式アクチュエータのコイルアッセンブリ (ソレノイドコイル装置) の製造方法に適用しても良い。

【0040】

また、本発明を、内燃機関の吸気バルブまたは排気バルブの少なくとも一方のバルブの開弁時期、閉弁時期を変更する吸排気可変バルブタイミング機構の進角油圧室または遅角油圧室に対して油圧源の油圧を選択的に給排するためのスプール弁を備えた電磁式油圧制御弁に一体化される電磁式アクチュエータのコイルアッセンブリ (ソレノイドコイル装置) の製造方法に適用しても良い。また、本発明を、電磁式燃料噴射弁や電磁式油圧制御弁だけでなく、水、燃料、作動油、空気等の流体の流量を制御する電磁式流量制御弁または電磁式開閉弁等の電磁弁の電磁式アクチュエータのコイルアッセンブリ (ソレノイドコイル装置) の製造方法に適用しても良い。また、本発明を、スタータ等のマグネットスイッチのブルインコイルまたはホールディングコイルのコイルアッセンブリ (コイル装置) の製造方法に適用しても良い。また、本発明を、電動機や発電機等の回転電機のフィールドコイルまたはアーマチャコイルアッセンブリ (コイル装置) の製造方法に適用しても良い。

30

40

【0041】

また、本発明を、コア回りに重ね巻きされる 1 次コイルおよび 2 次コイルを備えた点火コイル装置の製造方法に適用しても良い。この場合には、コアの外周に 1 次コイルボビン (樹脂ボビン) が設けられ、この 1 次コイルボビンの一对の鍔状部間に 1 次コイルが巻装され、この 1 次コイルの外周側に 2 次コイルボビン (樹脂ボビン) が設けられ、この 2 次コイルボビンの一对の鍔状部間に 2 次コイルが巻装され、2 次コイルボビン、2 次コイル、およびこの 2 次コイルの端末線と外部接続端子とを電氣的に接続する導電体の周囲を樹脂モールド部材によって樹脂モールドする。

【0042】

50

本実施例では、導電性金属よりなる板状導電体である外部接続端子を、コネクタ形状の3次樹脂モールド部材にインサート成形して、外部接続端子の先端部を3次樹脂モールド部材より露出しているが、外部接続端子の一端部をスタッドボルトのボルト軸部に溶接等の結合手段を用いて電氣的に接続しても良い。また、ターミナル5に対する外部接続端子の接続方向は、ターミナル5の軸方向（長手方向）に対して略直交する径方向であっても、また、同じく軸方向であってもどちらでも構わない。

【0043】

また、コイルボビン6の突起部53、54の形状は、略円錐形状、略半球形状、略多角柱形状等のように自由に変更できる。また、突起部53、54の途中の径を、根元側および先端側よりも小さくしても良い。また、突起部54を、コイルボビン6の筒状部50の内周面または鏝状部52の内周面、外周面に設けても良い。

10

【図面の簡単な説明】

【0044】

【図1】(a)、(b)はインジェクタの概略構造を示した図である(実施例1)。

【図2】インジェクタの電磁弁の主要構造を示した断面図である(実施例1)。

【図3】コイルボビンの鏝状部を示した正面図である(実施例1)。

【図4】(a)、(b)は2次モールド成形方法を示した図である(実施例1)。

【図5】(a)はインジェクタの電磁弁のコイルアセンブリを示した断面図で、(b)は(a)のA-A断面図である(実施例2)。

【符号の説明】

20

【0045】

- 1 燃料噴射ノズル
- 2 ノズルニードル
- 3 電磁弁(電磁式アクチュエータ)
- 4 ソレノイドコイル
- 5 ターミナル(導電体)
- 6 コイルボビン(樹脂ボビン)
- 7 2次樹脂モールド部材
- 8 第2樹脂成形金型(第2金型)
- 9 キャビティ
- 26 コイルアセンブリ(電磁弁用ソレノイドコイル装置)
- 29 ステータコア
- 31 ステータコアのコイル収納部
- 32ハウジング
- 33 ストップ
- 37 オリング(シール材)
- 50 コイルボビンの筒状部
- 51 コイルボビンの鏝状部
- 52 コイルボビンの鏝状部
- 53 コイルボビンの突起部(被保持部)
- 54 コイルボビンの突起部(被保持部)
- 65 2次樹脂モールド部材の突起部
- 71 第2樹脂成形金型の凹部

30

40

