

(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2005-91275

(P2005-91275A)

(43) 公開日 平成17年4月7日(2005.4.7)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

GO1D 5/14  
FO2D 35/00  
GO1D 5/18

F I

GO1D 5/14 Q  
FO2D 35/00 364G  
GO1D 5/18 Z

テーマコード(参考)

2FO77

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2003-327879 (P2003-327879)  
(22) 出願日 平成15年9月19日(2003.9.19)

(71) 出願人 000116574  
愛三工業株式会社  
愛知県大府市共和町一丁目1番地の1  
(74) 代理人 100064344  
弁理士 岡田 英彦  
(74) 代理人 100087907  
弁理士 福田 鉄男  
(74) 代理人 100095278  
弁理士 犬飼 達彦  
(74) 代理人 100125106  
弁理士 石岡 隆  
(72) 発明者 吉川 晃司  
愛知県大府市共和町一丁目1番地の1 愛三工業株式会社内

最終頁に続く

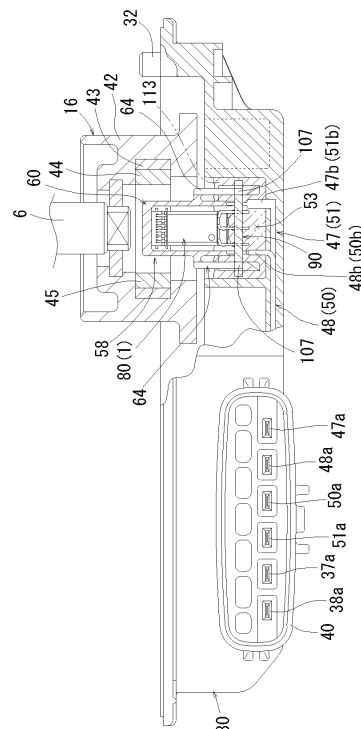
(54) 【発明の名称】 回転角センサ

(57) 【要約】

【課題】 ホルダにプリント基板を容易に取付けることのできる回転角センサを提供する。

【解決手段】 回転角センサ58は、スロットルギヤ16に回転軸線を間にして対向状に配置された一对の磁石44、45の間に発生する磁界に基づいてスロットルギヤ16の回転角を検出するセンサIC80と、センサIC80の各接続端子85、86、87が電氣的に接続されたプリント基板90と、センサIC80を収容しかつプリント基板90を取付けた状態でカバー30に装着されるホルダ60とを備える。プリント基板90にスナップフィット用の係合突起107が形成される。ホルダ60に、係合突起107に弾性変形を利用して係合可能なスナップフィット用の係合片64が形成される。プリント基板90とホルダ60とを係合突起107と係合片64とのスナップフィット結合により結合する。

【選択図】 図3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

回転体に回転軸線を間にして対向状に配置された一対の磁石の間に発生する磁界に基づいて該回転体の回転角を検出する磁気検出装置と、

前記磁気検出装置の各接続端子が電氣的に接続されたプリント基板と、

前記磁気検出装置を収容しかつ前記プリント基板を取付けた状態で固定体に装着されるホルダと

を備える回転角センサであって、

前記プリント基板に、スナップフィット用の係合突起が形成され、

前記ホルダに、前記係合突起に弾性変形を利用して係合可能なスナップフィット用の係合片が形成され、

前記プリント基板と前記ホルダとを、前記係合突起と前記係合片とのスナップフィット結合により結合したことを特徴とする回転角センサ。

## 【請求項 2】

請求項 1 に記載の回転角センサであって、

前記スナップフィット用の係合片には、前記係合突起の導入に際して該係合突起を所定の導入位置に位置決め可能な導入ガイド部が設けられていることを特徴とする回転角センサ。

## 【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の回転角センサであって、

前記スナップフィット用の係合片には、前記係合突起の導入にともなう摺動により該係合片を弾性変形させる摺動案内面が設けられていることを特徴とする回転角センサ。

## 【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 つに記載の回転角センサであって、

前記ホルダには、前記プリント基板をスナップフィット結合により結合した際に該プリント基板の外周部に対して当接可能な振れ止め部が設けられていることを特徴とする回転角センサ。

## 【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 つに記載の回転角センサであって、

前記固定体に前記ホルダを所定位置に位置決め可能な位置決め手段が設けられていることを特徴とする回転角センサ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、回転体の回転角を検出するための回転角センサに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

例えば、エンジンの吸入空気量を制御する電子制御式のスロットル制御装置には、スロットルバルブを駆動する電動モータのモータ軸の回転角を検出するためのスロットルセンサとしての回転角センサを備えたものがある（例えば、特許文献 1 参照。）。

また、前記スロットル制御装置の回転角センサとしては、回転体に回転軸線を間にして対向状に配置された一対の磁石の間に発生する磁界に基づいて該回転体の回転角を検出する磁気検出装置と、その磁気検出装置の各接続端子が電氣的に接続されたプリント基板とを備えるものがある（例えば、特許文献 2 参照。）。その回転角センサは、一対の磁石の間に発生する磁束の密度、すなわち磁界の強さを検出した磁気検出素子の出力に基づいて回転体の回転角を検出する。

【特許文献 1】特開平 6 - 264777 号公報

【特許文献 2】特開 2003 - 57071 号公報

【発明の開示】

**【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

ところで、前記特許文献2における回転角センサの取り扱いを容易にするために、前記磁気検出装置を収容したホルダに前記プリント基板を取付けた回転角センサとし、前記ホルダを固定体に装着することが考えられる。

そして、ホルダにプリント基板を取付ける場合、スクリュ、ビス等のネジ止め手段を採用することが安易に考えられるが、ホルダにプリント基板をネジ止め手段により取付けるのでは、その取付け作業が煩雑になるという問題があった。

**【0004】**

本発明が解決しようとする課題は、ホルダにプリント基板を容易に取付けることのできる回転角センサを提供することにある。

**【課題を解決するための手段】****【0005】**

前記課題は、特許請求の範囲の欄に記載された構成を要旨とする回転角センサにより解決することができる。

すなわち、請求項1に記載された回転角センサによると、プリント基板のスナップフィット用の係合突起と、ホルダに形成されて係合突起に弾性変形を利用して係合可能なスナップフィット用の係合片とのスナップフィット結合により、プリント基板とホルダとが結合される。したがって、ホルダにプリント基板をスナップフィット結合により容易に取付けることができる。

さらに、ホルダに比べて高い剛性を有するプリント基板に係合突起を形成する一方、プリント基板に比べて設計の自由度が大きいホルダに係合片を形成するものであるから、スナップフィット用の係合突起と係合片をプリント基板もしくはホルダにそれぞれ合理的に形成することができる。

**【0006】**

また、特許請求の範囲の請求項2に記載された回転角センサによると、スナップフィット用の係合片に設けた導入ガイド部により、係合突起が所定の導入位置に位置決めされる。このため、スナップフィット結合に際して、係合片に係合突起を容易にかつ適確に導入させることができる。

**【0007】**

また、特許請求の範囲の請求項3に記載された回転角センサによると、スナップフィット用の係合片の摺動案内面に対する係合突起の摺動により、該係合片が弾性変形される。このため、係合突起の導入作用を利用して、係合片を容易に弾性変形させることができる。

**【0008】**

また、特許請求の範囲の請求項4に記載された回転角センサによると、ホルダにスナップフィット結合により結合されたプリント基板の外周部に振れ止め部が当接する。これにより、ホルダに対するプリント基板のがたつきを防止あるいは低減することができる。

**【0009】**

また、特許請求の範囲の請求項5に記載された回転角センサによると、固定体にホルダが位置決め手段により所定位置に位置決めされる。このため、固定体にホルダを適確に装着することができ、ひいては回転角センサの検出精度を向上することができる。

**【発明の効果】****【0010】**

本発明の回転角センサによれば、ホルダにプリント基板をスナップフィット結合により容易に取付けることができる。また、スナップフィット用の係合突起と係合片をプリント基板もしくはホルダにそれぞれ合理的に形成することができる。

**【発明を実施するための最良の形態】****【0011】**

次に、本発明を実施するための最良の形態について実施例を参照して説明する。

10

20

30

40

50

## 【実施例 1】

## 【0012】

本発明の実施例 1 を図面にしたがって説明する。なお、本実施例では、スロットル制御装置のスロットルバルブを駆動する電動モータのモータ軸の回転角を検出するスロットルセンサとして用いられる回転角センサについて例示することにする。

## 【0013】

まず、スロットル制御装置の概要を述べる。図 1 に示すように、電子制御式のスロットル制御装置は、例えば樹脂製のスロットルポデー 1 を備えている。スロットルポデー 1 は、ボア壁部 2 とモータ収容部 3 とを一体に有している。ボア壁部 2 内には、図 1 において紙面表裏方向に貫通するほぼ中空円筒状の吸気通路 4 が形成されている。なお、図示しないが、ボア壁部 2 の上流側にはエアクリーナが接続され、また、ボア壁部 2 の下流側にはインテークマニホールドが接続される。

10

## 【0014】

前記ボア壁部 2 には、吸気通路 4 を径方向に横切る金属製のスロットルシャフト 6 が配置されている。スロットルシャフト 6 の一方の端部（図 1 で左端部）6 a は、ボア壁部 2 に一体形成された軸受部 7 に対して、例えばスラストベアリングからなる軸受 8 を介して回転可能に支持されている。また、スロットルシャフト 6 の他方の端部（図 1 で右端部）6 b は、ボア壁部 2 に一体形成された軸受部 9 に対して、例えばボールベアリングからなる軸受 10 を介して回転可能に支持されている。

## 【0015】

前記スロットルシャフト 6 には、前記吸気通路 4 を回動によって開閉可能な樹脂製のスロットルバルブ 12 がリベット 13 により固定されている。スロットルバルブ 12 は、モータ 20（後述する）の駆動により吸気通路 4 を開閉することにより、吸気通路 4 を流れる吸入空気量を制御する。

20

## 【0016】

前記軸受部 7 には、前記スロットルシャフト 6 の当該端部 6 a を密封するプラグ 14 が装着されている。

また、スロットルシャフト 6 の他方の端部 6 b は前記軸受部 9 を貫通している。その端部 6 b には、例えば樹脂製の扇形ギヤからなるスロットルギヤ 16 が回り止めされた状態で固定されている。

30

スロットルポデー 1 とスロットルギヤ 16 との間には、バックスプリング 17 が設けられている。バックスプリング 17 は、スロットルバルブ 12 を常に閉じる方向へスロットルギヤ 16 を付勢している。

なお、図示しないが、スロットルポデー 1 とスロットルギヤ 16 との間には、スロットルバルブ 12 を所定の閉止位置にて停止させるためのストッパ手段が設けられている。

## 【0017】

前記モータ収容部 3 は、前記スロットルシャフト 6 の回転軸線 L に平行しかつ図 1 において右方に開口するほぼ有底円筒状に形成されている。モータ収容部 3 内には、例えば DC モータ等からなるモータ 20 が挿入されている。モータ 20 の外郭を形成するモータケーシング 21 に設けられた取付フランジ 22 は、スロットルポデー 1 にスクリュ 23 により固定されている。

40

## 【0018】

前記モータ 20 において、図 1 において右方へ突出された出力回転軸 24 には、例えば樹脂製のモータピニオン 26 が設けられている。

また、前記スロットルポデー 1 には、スロットルシャフト 6 の回転軸線 L に平行するカウンタシャフト 27 が設けられている。そのカウンタシャフト 27 には、例えば樹脂製のカウンタギヤ 28 が回転可能に支持されている。カウンタギヤ 28 は、ギヤ径の異なる大径側のギヤ部 28 a と小径側のギヤ部 28 b とを有している。大径側のギヤ部 28 a が前記モータピニオン 26 に噛み合わされ、また小径側のギヤ部 28 b が前記スロットルギヤ 16 に噛み合わされている。

50

なお、スロットルギヤ 16 とモータピニオン 26 とカウンタギヤ 28 とにより、減速ギヤ機構 29 が構成されている。

#### 【0019】

前記スロットルボデー 1 の側面（図 1 において右側面）には、例えば樹脂製のカバー 30 が結合されている。カバー 30 により前記減速ギヤ機構 29 等が覆われている。また、スロットルボデー 1 とカバー 30 との間には、内部の気密を保持するための Oリング（Oリング）31 が介在されている。

また、スロットルボデー 1 に対するカバー 30 の接合面にはピン部 32 が突出されている。また、カバー 30 に対するスロットルボデー 1 の接合面には、ピン部 32 を受入れる受入部 33 が形成されている。ピン部 32 が受入部 33 内に係合されており、スロットルボデー 1 とカバー 30 とが所定位置に位置決めされている。なお、カバー 30 は、本明細書でいう「固定体」に相当する。

10

#### 【0020】

前記モータ 20 の 2 つのモータ端子 35（図 1 では 1 個を示す）は、前記カバー 30 に設けられた各中継コネクタ 36 に接続されている。一方の中継コネクタ 36 は、図 2 に示すように、カバー 30 にインサート成形された第 1 のモーターミナル 37 の一方の接続端 37b に接続されている。また、他方の中継コネクタ 36 は、カバー 30 にインサート成形された第 2 のモーターミナル 38 の一方の接続端 38b に接続されている。また、両モーターミナル 37, 38 の他方の接続端である外部接続端 37a, 38a は、カバー 30 の下面側に形成されたほぼ横長四角形筒状のコネクタ部 40 内に下方へ向けて突出されている（図 3 参照）。また、カバー 30 のコネクタ部 40 には、図示しない外部コネクタが接続可能となっている。また、両モーターミナル 37, 38 の外部接続端 37a, 38a には、コネクタ部 40 に接続された外部コネクタの各端子ピン（図示省略）が接続可能になっている。

20

#### 【0021】

図 1 において、前記モータ 20 は、自動車のエンジンコントロールユニットいわゆる ECU 等の制御手段（図示省略）によって、アクセルペダルの踏み込み量に関するアクセル信号やトラクション制御信号、定速走行信号、アイドルスピードコントロール信号に応じて駆動制御される。また、モータ 20 の出力回転軸 24 の駆動力が、モータピニオン 26 からカウンタギヤ 28、スロットルギヤ 16 を介してスロットルシャフト 6 に伝達されることにより、スロットルバルブ 12 が開閉される。

30

#### 【0022】

また、前記スロットルギヤ 16 には、ほぼ円筒状の筒状部 42 が形成されている。筒状部 42 は、前記スロットルシャフト 6 と同心状をなしかつ前記スロットルシャフト 6 の端面よりもカバー 30 方向へ向けて突出されている。筒状部 42 の内周面には、スロットルシャフト 6 の回転軸線 L をほぼ中心とするリング状の磁性材料からなるヨーク 43 がインサート成形によって一体化されている。なお、スロットルギヤ 16 は、本明細書でいう「回転体」に相当する。

また、ヨーク 43 の内側面には、スロットルシャフト 6 の回転軸線 L を間にして線対称状に配置されて磁界を発生する一対の磁石 44, 45 がヨーク 43 とともにインサート成形によって一体化されている。一対の磁石 44, 45 は、例えばフェライト磁石からなり、ヨーク 43 の内側面に沿う円弧状に形成されている（図 7（a）中、二点鎖線 44, 45 参照）。

40

また、ヨーク 43 及び一対の磁石 44, 45 の両端面が筒状部 42 内に埋設されており、一対の磁石 44, 45 の内周面のみが筒状部 42 の内周面に露出されている（図 3 参照）。

また、一対の磁石 44, 45 は、両者間に発生する磁力線すなわち磁界が平行をなすように平行着磁されており、ヨーク 43 内の空間にほぼ平行な磁界を発生させる。なお、一対の磁石 44, 45 を形成するフェライト磁石は、希土類磁石と比較して軟らかくて韌性が高いので円弧状に成形し易く、また材料も低コストであるので安価である。

50

## 【0023】

次に、前記カバー30を説明する。図2に示すように、カバー30には、信号出力(V1)用のターミナル47、信号入力(Vc)用のターミナル48、信号出力(V2)用のターミナル50、接地(E2)用のターミナル51が、前記両モータターミナル37, 38とともにインサート成形によって一体化されている。

なお、各ターミナル47, 48, 50, 51の一方の接続端47b, 48b, 50b, 51b(図5及び図6参照)は、プリント基板90(後述する)の外側のスルーホール96, 97, 98, 99(図11(a), (c)参照)に対してそれぞれ嵌合可能に形成されている。

## 【0024】

図2に示すように、前記各ターミナル47, 48, 50, 51の他方の接続端である外部接続端47a, 48a, 50a, 51aは、前記カバー30のコネクタ部40内に下方へ向けて突出されている(図3参照)。各外部接続端47a, 48a, 50a, 51aは、コネクタ部40に接続された前記外部コネクタの各端子ピン(図示省略)に対して接続可能になっている。

また、各ターミナル47, 48, 50, 51の外部接続端47a, 48a, 50a, 51a及び前記両モータターミナル37, 38の外部接続端37a, 38aは、図2において右から左方へ所定間隔を隔てて列状に並んでいる(図3参照)。

また、図2に示すように、前記信号出力(V1)用のターミナル47は、他のターミナル48, 50, 51に比べて、モータ20(図2中、二点鎖線20参照)から離れた位置に配置されている。これにより、信号出力(V1)用のターミナル47に対するモータ20のノイズの影響を防止あるいは低減することができる。

## 【0025】

図4に示すように、前記カバー30の内面には、回転角センサ58(後述する)に対応する凹所53が形成されている。凹所53の底面53a上に前記各ターミナル47, 48, 50, 51の各接続端47b, 48b, 50b, 51bが突出されている(図5及び図6参照)。また、凹所53の周壁面53bは、プリント基板90(後述する)を嵌合可能な外形をもって形成されている。また、凹所53の底面53a上には、その凹所53の周壁面53bに連続する上下一対の台座部54及び上下左右の計4つの支持部54a, 54b, 54c, 54dが形成されている(図5及び図6参照)。図6に示すように、各台座部54及び各支持部54a, 54b, 54c, 54dは、ほぼ等しい高さ(図6において上下方向の高さ)をもって形成されている。また、各台座部54上には、図5において上下一対をなす棒状の位置決め突起56が突出されている(図6参照)。

## 【0026】

図3及び図4に示すように、前記カバー30の凹所53には、回転角センサ58が設置されている。

回転角センサ58は、図8に示すように、ホルダ60と、2個のセンサIC80(1), 80(2)と、プリント基板90とにより構成されている。以下、順に説明する。

## 【0027】

前記ホルダ60を図9(a)~(f)により説明する。なお、図9(a)はホルダ60の正面図、(b)は同じく側断面図、(c)は同じく背面図、(d)は同じく下面図、(e)は同じく破断した下面図、(f)は同じく背面側から見た斜視図である。

ホルダ60は、例えば樹脂製で、前面を塞ぎかつ後面を開放する有底四角筒状の中空筒部61を主体として形成されている(図9の(b), (e)参照)。中空筒部61には、相反方向外方(図9(a)において上下方向)へ突出する一对の取付片62が一体形成されている(図9の(a)~(c)参照)。各取付片62の先端部には、貫通状の位置決め孔63が形成されている(図9(b), (f)参照)。

## 【0028】

前記中空筒部61の両外側面には、一对をなすスナップフィット用の係合片64が対称状に一体形成されている。係合片64は、中空筒部61の外側面に突出された基部64a

10

20

30

40

50

と、その基部 6 4 a の両端部から平行状にかつ図 9 ( d ) において下方へ平行状に延びる一对のアーム部 6 4 b と、両アーム部 6 4 の先端部の間に架設された連結部 6 4 c とを備えている。そして、基部 6 4 a と両アーム部 6 4 b と連結部 6 4 c により、縦長状の係合孔 6 5 が形成されている ( 図 9 ( e ) 参照 ) 。

また、係合片 6 4 ( 詳しくは、両アーム部 6 4 b ) は、弾性変形いわゆる撓み変形可能に形成されている ( 図 9 の ( d ) 中、二点鎖線 6 4 参照 ) 。

また、連結部 6 4 c が中空筒部 6 1 の開口端面よりも図 9 ( e ) において下方へ突出する位置に形成されており、係合孔 6 5 が中空筒部 6 1 の開口端面よりも図 9 ( e ) において下方へ延出されている。なお、連結部 6 4 c は、アーム部 6 4 b よりも外側へ所定量張り出すように厚肉化されている。

10

#### 【 0 0 2 9 】

前記連結部 6 4 c には、両アーム部 6 4 b と同様の平行状をなす一对の導入突起 6 6 が突出されている。両導入突起 6 6 の相互間の間隔は、前記両アーム部 6 4 b の間隔とほぼ同じ大きさになっている。なお、導入突起 6 6 は、本明細書でいう「導入ガイド部」に相当する。

#### 【 0 0 3 0 】

さらに、前記連結部 6 4 c には、両導入突起 6 6 の相互間における外側の先端部から内側の基部方 ( 図 9 ( e ) において外側下端部から内側上端部 ) へ向けて傾斜する傾斜面からなる摺動案内面 6 8 が形成されている。

#### 【 0 0 3 1 】

また、前記中空筒部 6 1 の左右両側壁 6 1 a , 6 1 b の対向する壁面の中央部には、前後方向 ( 図 9 ( b ) において左右方向 ) に延びるガイド溝 7 0 が形成されている。ガイド溝 7 0 における中空筒部 6 1 の奥端面 6 1 e 付近は、センサ IC 8 0 ( 後述する ) における感磁部 8 1 ( 図 1 0 ( a ) 参照 ) の左右両側面に突出された突出片 8 4 を位置決め状態で受入可能な溝幅 ( 図 9 ( b ) において上下幅 ) の位置決め溝部 7 0 a として形成されている。

20

また、ガイド溝 7 0 の位置決め溝部 7 0 a から中空筒部 6 1 の開口端面に至る部分は、位置決め溝部 7 0 a から中空筒部 6 1 の開口端面に向かって次第に広がるテーパ状をなす溝幅 ( 図 9 ( b ) において上下幅 ) のテーパ溝部 7 0 b として形成されている。

また、中空筒部 6 1 の左右両側壁 6 1 a , 6 1 b の開口端部には、ガイド溝 7 0 の一側に隣接する切込溝 7 2 が中空筒部 6 1 の軸心を中心とする点対称状に形成されている ( 図 9 ( c ) 参照 ) 。

30

また、中空筒部 6 1 の開口側端部の外側面には、係合片 6 4 を間に両側に位置する一对の振れ止め部 7 4 が左右対称状に形成されている。

#### 【 0 0 3 2 】

次に、前記センサ IC 8 0 を図 1 0 ( a ) ~ ( c ) により説明する。2 個のセンサ IC 8 0 ( 1 ) , 8 0 ( 2 ) には同一のセンサ IC 8 0 が使用される。なお、図 1 0 ( a ) はセンサ IC の斜視図、( b ) は同じく側面図、( c ) は同じく表面図である。

センサ IC 8 0 は、感磁部 8 1 と、その後側に並ぶ演算部 8 2 とを備えている。感磁部 8 1 はほぼ四角形板状をなし、また、演算部 8 2 はほぼ長四角形板状をなしている。感磁部 8 1 と演算部 8 2 とは、例えば 6 本の連結端子 8 3 によって機械的及び電氣的に接続されている。

40

#### 【 0 0 3 3 】

前記感磁部 8 1 は、例えば樹脂製の外郭内に磁気抵抗素子を内蔵してなる。感磁部 8 1 は、図 1 0 ( b ) , ( c ) に二点鎖線 8 3 で示すように直線状態の連結端子 8 3 を、ほぼ L 字状に折り曲げ加工することによって、裏方 ( 図 1 0 ( b ) において上方 ) へほぼ 9 0 ° 傾倒されている。

また、感磁部 8 1 の外郭の左右両側面には、金属製の突出片 8 4 が左右対称状に突出されている。なお、突出片 8 4 は、センサ IC 8 0 の射出成形時における磁気抵抗素子の位置決め部材として成形型に把持されるものである。

50

## 【0034】

前記演算部82は、相互に平行状にかつ下方(図10(c)において右方)へ突出する入力用の接続端子85と接地用の接続端子86と出力用の接続端子87とを有している。

また、感磁部81及び演算部82は、前記ホルダ60の中空筒部61の左右両側壁61a, 61b(図9(e)参照)の相互間の間隔とほぼ等しい幅(図10(c)において上下方向の幅)で形成されている。

なお、センサIC80は、本明細書でいう「磁気検出装置」に相当する。

## 【0035】

前記2つのセンサIC80(1), 80(2)は、図7(b)に示すように、前記ホルダ60の中空筒部61内に収容される。このとき、1個目のセンサIC80(1)の感磁部81の各突出片84がホルダ60の左右の各ガイド溝70のテーパ溝部70bから位置決め溝部70a(図9(b)参照)へ係合されることにより位置決めされる。そして、その感磁部81がホルダ60の中空筒部61の奥端面61eに面接触状に当接されるとともに、演算部82がホルダ60の中空筒部61の壁面(図7(b)において下壁面61d)に面接触状に当接される。

また、2個目のセンサIC80(2)は、1個目のセンサIC80(1)とは感磁部81の向きを逆向きにして、その感磁部81の各突出片84がホルダ60の左右の各ガイド溝70のテーパ溝部70bから位置決め溝部70aへ係入されて位置決めされる。そして、その感磁部81が1個目のセンサIC80(1)の感磁部81に面接触状に当接されるとともに、演算部82がホルダ60の中空筒部61の壁面(図7(b)において上壁面61c)に面接触状に当接される。これにより、両センサIC80(1), 80(2)の感磁部81の中心が同一軸線上に整合される。

また、2個目のセンサIC80(2)の各接続端子85, 86, 87については、ホルダ60へのセット時において、ホルダ60からの突出量が1個目のセンサIC80(1)の各接続端子85, 86, 87とほぼ同じになるように予め所定量だけ短くカットされている。なお、各接続端子85, 86, 87の中間部をU字状、V字状等に折り曲げることにより、ホルダ60からの突出量を調整することができる。このようにすると、各接続端子85, 86, 87をカットしなくてもよい。また、各接続端子85, 86, 87のホルダ60からの突出量を調整する必要がない場合には、カットや折り曲げ等の加工は不要である。

## 【0036】

図7(b)に示すように、前記2個のセンサIC80(1), 80(2)をセットしたホルダ60の中空筒部61内には、ポッティング樹脂88が、例えばディスペンサーによりポッティングされている。これにより、両センサIC80(1), (2)の感磁部81の周辺部がポッティング樹脂88により埋設されている。また、ポッティング樹脂88には、永続性を有しかつ不用意にだれない程度の柔らかさを有する樹脂、例えばシリコン系UV樹脂が採用されており、熱応力、振動等からセンサIC80の感磁部81が保護され、検出精度の低下を招かない配慮がなされている。また、ポッティング樹脂88をホルダ60の中空筒部61内にポッティングすることにより、両センサIC80(1), 80(2)の感磁部81の歪みの発生を回避し、その歪みの発生による検出精度の低下を防止することができる。例えば、インサート成形による充填によると、その樹脂の注入圧力によってセンサIC80の感磁部81に歪みが発生し、検出精度の低下を招く不具合があるが、ポッティング樹脂88のポッティングによればそのような不具合を解消することができる。

## 【0037】

次に、前記プリント基板90を図11(a)~(c)により説明する。なお、図11(a)は表面図、(b)は同じく側面図、(c)は同じく裏面図である。

プリント基板90は、プリント配線板、回路基板とも呼ばれているもので、ほぼ縦長四角形状の絶縁物からなる絶縁基板91の片面(図11(c)参照)に、導電体からなる配線パターン92を形成したものである。なお、説明の都合上、配線パターン92が形成さ

10

20

30

40

50



れる面（図 1 1（c）参照）を裏面と称し、その反対側の面（図 1 1（a）参照）を表面と称する。

#### 【0038】

図 1 1（a），（b）に示すように、前記プリント基板 9 0 の中央部には、出力用のスルーホール 9 3 と接地用のスルーホール 9 4 と入力用のスルーホール 9 5 が、上下 2 列でプリント基板 9 0 の中心点を中心とする点对称状に形成されている。

また、プリント基板 9 0 の四隅部には、出力（V 1）用のスルーホール 9 6 と入力用のスルーホール 9 7 と出力（V 2）用のスルーホール 9 8 と接地用のスルーホール 9 9 が形成されている。

なお、説明の都合上、スルーホール 9 3，9 4，9 5 を「IC 接続側スルーホール」といい、スルーホール 9 6，9 7，9 8，9 9 を「ターミナル接続側スルーホール」という。

10

#### 【0039】

図 1 1（c）に示すように、前記上段側の出力用の IC 接続側スルーホール 9 3 と出力（V 1）用のターミナル接続側スルーホール 9 6 とは、配線パターン 9 2 の配線部 9 2 a によって電気的につながっている。また、前記下段側の出力用の IC 接続側スルーホール 9 3 と出力（V 2）用のターミナル接続側スルーホール 9 8 とは、配線パターン 9 2 の配線部 9 2 b によって電気的につながっている。また、上段側の入力用の IC 接続側スルーホール 9 5 及び下段側の入力用の IC 接続側スルーホール 9 5 と入力用のターミナル接続側スルーホール 9 7 とは、配線パターン 9 2 の配線部 9 2 c によって電気的につながっている。また、上段側の接地用の IC 接続側スルーホール 9 4 及び下段側の接地用の IC 接続側スルーホール 9 4 と接地用のターミナル接続側スルーホール 9 9 とは、プリント基板 9 0 の表面側のグラウンドラインを共用するシールド面 1 0 0（図 1 1（a）参照）によって電気的につながっている。なお、プリント基板 9 0 のシールド面 1 0 0 によって、モータ 2 0 からセンサ IC 8 0 へのノイズが良好にシールドされる。また、プリント基板 9 0 のシールド面 1 0 0 でグラウンドラインを共用することにより、同一形状のセンサ IC 8 0 を共通使用することができる。

20

また、プリント基板 9 0 の裏面（図 1 1（c）参照）において、上段側の接地用の IC 接続側スルーホール 9 4 には、上下方向に延びる配線パターン 9 2 の配線部 9 2 d が電気的につながっている。また、下段側の接地用の IC 接続側スルーホール 9 4 には、上下方向に延びる配線パターン 9 2 の配線部 9 2 e が電気的につながっている。

30

#### 【0040】

前記配線パターン 9 2 における配線部 9 2 a と配線部 9 2 d との間には、第 1 のコンデンサ 1 0 1 が電気的に接続されている。また、配線部 9 2 b と配線部 9 2 e との間には、第 2 のコンデンサ 1 0 2 が電気的に接続されている。また、配線部 9 2 c と配線部 9 2 d との間には、第 3 のコンデンサ 1 0 3 が電気的に接続されている。また、配線部 9 2 c と配線部 9 2 e との間には、第 4 のコンデンサ 1 0 4 が電気的に接続されている。このように、プリント基板 9 0 上に実装された計 4 個のコンデンサ 1 0 1，1 0 2，1 0 3，1 0 4 は、前記両センサ IC 8 0（1），8 0（2）に静電気による高電圧がかからないようにする。

40

なお、上記したプリント基板 9 0 の表面及び裏面には、防湿対策のためのコーティング（図示省略）が施されるものとする。

#### 【0041】

図 1 1（a）に示すように、前記プリント基板 9 0 の左右両側縁部の上下端部には、横幅を広くする左右の両膨出部 1 0 6 がそれぞれ左右対称状に突出されている。

また、プリント基板 9 0 の左右両側縁部の中央部には、左右のスナップフィット用の係合突起 1 0 7 が左右対称状に形成されている。各係合突起 1 0 7 は、その上下に係合凹部 1 0 8 を上下対称状に形成することにより突出状に形成されている。

また、プリント基板 9 0 の上下両端縁部の中央部には、上下の張出部 1 1 0 が上下対称状に突出されている。両張出部 1 1 0 には、上下一対の位置決め孔 1 1 1 が形成されてい

50

る。両位置決め孔 1 1 1 は、前記ホルダ 6 0 の両位置決め孔 6 3 ( 図 9 ( b ) 参照 ) とほぼ同心状にそれぞれ対応可能に形成されている。なお、上側の張出部 1 1 0 の位置決め孔 1 1 1 は縦長の長円形に形成されており、下側の張出部 1 1 0 の位置決め孔 1 1 1 は真円形に形成されている。

#### 【 0 0 4 2 】

図 1 2 に示すように、前記ホルダ 6 0 と前記プリント基板 9 0 は、上下に対応させた状態から対向する方向へ相対的に移動させることにより、スナップフィット結合により結合される。すなわち、プリント基板 9 0 のスナップフィット用の両係合突起 1 0 7 に対して、ホルダ 6 0 のスナップフィット用の両係合片 6 4 が、その弾性変形 ( 図 9 ( d ) 中、二点鎖線 6 4 参照 ) を利用して係合する ( 図 7 ( c ) 参照 ) 。

10

#### 【 0 0 4 3 】

前記ホルダ 6 0 と前記プリント基板 9 0 との取付けにかかるスナップフィット用の係合片 6 4 と係合突起 1 0 7 との関係について、図 1 3 ( a ) ~ ( d ) を参照して詳述する。なお、図 1 3 ( a ) は取付け直前の状態を示す断面図、( b ) は係合突起とスナップフィット用の係合片との当接状態を示す断面図、( c ) はスナップフィット用の係合片の弾性変形状態を示す断面図、( d ) 取付け完了後の状態を示す断面図である。

まず、図 1 3 ( a ) に示すように、係合片 6 4 を係合突起 1 0 7 の上方に対応させる。

次に、図 1 3 ( b ) に示すように、係合片 6 4 を係合突起 1 0 7 に対して相対的に下方へ押し下げることにより、係合片 6 4 の一对の導入突起 6 6 の間に係合突起 1 0 7 が嵌まる。これにより、係合突起 1 0 7 が幅方向 ( 図 ( b ) において紙面表裏方向 ) に関する所定の導入位置に位置決めされる。これとともに、係合片 6 4 の摺動案内面 6 8 が係合突起 1 0 7 の先端部上に当接する。

20

#### 【 0 0 4 4 】

続いて、図 1 3 ( c ) に示すように、係合片 6 4 を係合突起 1 0 7 に対して相対的にさらに下方へ押し下げることにより、係合片 6 4 の係合孔 6 5 に向けて係合突起 1 0 7 が導入されていく。これとともに、係合片 6 4 の摺動案内面 6 8 を係合突起 1 0 7 が当接したまま相対的に摺動していくことにより、その係合片 6 4 が弾性変形させられて押し広げられる。

そして、図 1 3 ( d ) に示すように、係合片 6 4 を係合突起 1 0 7 に対して相対的にさらに下方へ押し下げることにより、係合片 6 4 の連結部 6 4 c を係合突起 1 0 7 が相対的に乗り越える。すると、係合片 6 4 が弾性復元することにより、係合片 6 4 の係合孔 6 5 内に係合突起 1 0 7 が相対的に係合する。これとともに、プリント基板 9 0 の両係合凹部 1 0 8 内に係合片 6 4 の両アーム部 6 4 b が係合する。また、プリント基板 9 0 の表面上にホルダ 6 0 ( 主に、中空筒部 6 1 ) が面接触状に当接する。また、ホルダ 6 0 の各振れ止め部 7 4 がプリント基板 9 0 の外周部上に当接する。

30

#### 【 0 0 4 5 】

上記のようにして、ホルダ 6 0 に対するプリント基板 9 0 の結合が完了し、ホルダ 6 0 にプリント基板 9 0 が位置決めされた状態で結合される。これにより、ホルダ 6 0 の両位置決め孔 6 3 とプリント基板 9 0 の両位置決め孔 1 1 1 が同心状に整合する ( 図 7 ( b ) 参照 ) 。また、プリント基板 9 0 の上下 2 段の IC 接続側スルーホール 9 3 , 9 4 , 9 5 ( 図 1 1 ( a ) 参照 ) には、各センサ IC 8 0 の接続端子 8 5 , 8 6 , 8 7 ( 図 1 0 ( a ) 参照 ) がそれぞれ挿入される。なお、本実施例の場合、ホルダ 6 0 に対してプリント基板 9 0 が左右逆配置として結合される ( 図 1 2 参照 ) 。このため、プリント基板 9 0 の下段側の IC 接続側スルーホール 9 3 , 9 4 , 9 5 ( 図 1 1 ( a ) 参照 ) には、センサ IC 8 0 ( 1 ) の接続端子 8 5 , 8 6 , 8 7 がそれぞれ挿入される。また、プリント基板 9 0 の上段側の IC 接続側スルーホール 9 3 , 9 4 , 9 5 ( 図 1 1 ( a ) 参照 ) には、センサ IC 8 0 ( 2 ) の接続端子 8 5 , 8 6 , 8 7 がそれぞれ挿入される。その後、IC 接続側スルーホール 9 3 , 9 4 , 9 5 と各接続端子 8 5 , 8 6 , 8 7 とが、例えばレーザーはんだ付けにより電氣的に接続される。

40

#### 【 0 0 4 6 】

50

上記したように、2個のセンサIC80(1)、80(2)を収容したホルダ60にプリント基板90を結合することにより、回転角センサ58(図7(a)~(c)参照)が完成する。

その後、前記回転角センサ58を前記カバー30に次のようにして装着する。すなわち、図4に示すように、カバー30の両位置決め突起56(図5及び図6参照)に、プリント基板90の両位置決め孔111及びホルダ60の両位置決め孔63(図7(b)参照)を係合する。そして、カバー30の支持部54a、54b、54c、54d(図5及び図6参照)上にプリント基板90を面接触状に当接させる。これとともに、カバー30の両台座部54(図5及び図6参照)上にプリント基板90の両張出部110(図11(b)参照)を面接触状に当接させる。この状態で、両位置決め突起56の先端部56a(図4中、二点鎖線56a参照)を熱かしめによって押し潰して膨大部56a1を形成することにより、カバー30にホルダ60をプリント基板90とともに抜け止めする(図4参照)。

10

なお、カバー30の両位置決め突起56と、ホルダ60の両位置決め孔63及びプリント基板90の両位置決め孔111とにより、本明細書でいう「位置決め手段」が構成されている。また、カバー30の両台座部54及び支持部54a、54b、54c、54d(図5及び図6参照)上にプリント基板90が面接触状に当接させることにより、カバー30に回転角センサ58を安定的に装着することができる。

#### 【0047】

また、図4に示すように、カバー30にインサート成形されている信号出力(V1)用のターミナル47の接続端47bがプリント基板90の当該ターミナル接続側スルーホール96内に相対的に挿入される。また、信号入力(Vc)用のターミナル48の接続端48bがプリント基板90の当該ターミナル接続側スルーホール97内に相対的に挿入される。また、信号出力(V2)用のターミナル50の接続端50bがプリント基板90の当該ターミナル接続側スルーホール98内に相対的に挿入される。また、接地(E2)用のターミナル51の接続端51bがプリント基板90の当該ターミナル接続側スルーホール99内に相対的に挿入される。そして、各接続端47b、48b、50b、51bと各ターミナル接続側スルーホール96、97、98、99がそれぞれはんだ付けにより電気的に接続される。

20

#### 【0048】

次に、前記カバー30の凹所53内にポッティング樹脂113(図3及び図4中の二点鎖線113参照)がポッティングされる。このポッティング樹脂113は、凹所53内の底部を埋めるとともに、ホルダ60の両切込溝72(図9(b)、(c)参照)を通じて中空筒部61内に流入されている。これにより、プリント基板90の表面及び裏面、各センサターミナル47、48、50、51の各接続端47b、48b、50b、51b、及び、各コンデンサ101、102、103、104、並びに、両センサIC80(1)、80(2)の各接続端子85、86、87が全面的に覆われている。したがって、電気的な導通部分への水の侵入を防止でき、ひいては結露、マイグレーションの発生を防止あるいは低減することができる。これとともに、ホルダ60の両切込溝72が最終的にポッティング樹脂113により封止されることにより、中空筒部61内が密封されている。

30

40

#### 【0049】

前記ポッティング樹脂113には、永続性を有しかつ不用意にだれない程度の柔らかさを有する樹脂、例えばエポキシ樹脂が採用されており、熱応力、振動等からコンデンサ101、102、103、104及び配線パターン92が保護されている。また、ポッティング樹脂113としてのエポキシ樹脂は、シリコン系UV樹脂に比べて安価であるため、コストアップを抑えることができる。なお、ポッティング樹脂113として、シリコン系UV樹脂を採用することもできる。

#### 【0050】

また、前記ポッティング樹脂113は、例えば真空中でカバー30の凹所53へのポッティングし、その後、大気中にさらすことによる圧力差を利用して、ホルダ60の切込

50

溝 7 2 を通じて中空筒部 6 1 内へ流入させるようにするとよい。このようにすると、ポッティング樹脂 1 1 3 をホルダ 6 0 の切込溝 7 2 を通じて中空筒部 6 1 内に無理無く流入させることができ、ひいては、両センサ IC 8 0 ( 1 ) , 8 0 ( 2 ) の感磁部 8 1 の歪みの発生を回避し、その歪みの発生による検出精度の低下を防止することができる。例えば、インサートによりポッティング樹脂 1 1 3 を充填すると、その充填圧力によって両センサ IC 8 0 ( 1 ) , 8 0 ( 2 ) の感磁部 8 1 に歪みが発生し、検出精度が低下する不具合が予測されるが、上記したようにポッティング樹脂 1 1 3 を圧力差を利用してホルダ 6 0 内に流入させることにより、そのような不具合を防止あるいは低減することができる。

#### 【 0 0 5 1 】

上記のようにして、回転角センサ 5 8 が装着されたカバー 3 0 が、図 1 に示すように、前記スロットルボデー 1 に結合されることにより、スロットル制御装置が完成する。これとともに、ホルダ 6 0 の中空筒部 6 1 は、前記ヨーク 4 3 の軸線すなわちスロットルシャフト 6 の回転軸線 L 上にほぼ同心状にかつ両磁石 4 4 , 4 5 の相互間に所定の間隔を隔てた位置に配置される。

10

また、両センサ IC 8 0 ( 1 ) , 8 0 ( 2 ) の感磁部 8 1 は、磁石 4 4 , 4 5 間においてほぼ同心状にかつその感磁部 8 1 の四角形面が前記スロットルシャフト 6 の回転軸線 L に直交するように配置され、前記一对の磁石 4 4 , 4 5 の間に発生する磁界の方向を精度良く検出する。

#### 【 0 0 5 2 】

しかして、前記両センサ IC 8 0 ( 1 ) , 8 0 ( 2 ) ( 図 4 参照 ) は、感磁部 8 1 内の磁気抵抗素子からの出力を演算部 8 2 において計算して、前記 E C U 等の制御手段に磁界の方向に応じた出力信号を出力することにより、磁界の強度に依存することなく、磁界の方向を検出できるように構成されている。

20

また、センサ IC 8 0 を 2 個使用することにより、精度の高い検出が行なえるとともに、仮にどちらか 1 個が故障したとしても残りの 1 個での磁界の方向を検出が行なえる。なお、センサ IC 8 0 は 2 個に限定されるものではなく 1 個だけでもよい。

#### 【 0 0 5 3 】

上記したスロットル制御装置において、エンジンが始動されると、E C U 等の制御手段によってモータ 2 0 ( 図 1 参照 ) が駆動制御される。これにより、前にも述べたように、減速ギヤ機構 2 9 を介してスロットルバルブ 1 2 が開閉される結果、スロットルボデー 1 の吸気通路 4 ( 図 1 参照 ) を流れる吸入空気量が制御される。そして、スロットルシャフト 6 の回転とともにスロットルギヤ 1 6 及びヨーク 4 3 並びに両磁石 4 4 , 4 5 が回転すると、その回転角に応じて両センサ IC 8 0 ( 1 ) , 8 0 ( 2 ) ( 図 4 参照 ) に交差する磁界の方向が変化する。これにより、センサ IC 8 0 の出力信号が変化する。センサ IC 8 0 の出力信号が出力される前記 E C U 等の制御手段 ( 図示省略 ) では、センサ IC 8 0 の出力信号に基づいて、スロットルシャフト 6 の回転角すなわちスロットルバルブ 1 2 の開度が算出される。

30

#### 【 0 0 5 4 】

また、前記 E C U 等の制御手段 ( 図示省略 ) は、前記回転角センサ 5 8 ( 図 4 参照 ) の両センサ IC 8 0 ( 1 ) , 8 0 ( 2 ) から出力されかつ一对の磁石 4 4 , 4 5 の磁気的物理量としての磁界の方向によって検出されたスロットル開度と、車速センサ ( 図示省略 ) によって検出された車速と、クランク角センサによるエンジン回転数と、アクセルペダルセンサ、O<sub>2</sub>センサ、エアフローメータ等のセンサからの検出信号等に基づいて、燃料噴射制御、スロットルバルブ 1 2 の開度の補正制御、オートトランスミッションの変速制御等の、いわゆる制御パラメータを制御する。

40

#### 【 0 0 5 5 】

上記したスロットル制御装置に用いられた回転角センサ 5 8 ( 図 1 ~ 図 4 参照 ) によると、プリント基板 9 0 のスナップフィット用の係合突起 1 0 7 と、ホルダ 6 0 に形成されて係合突起 1 0 7 に弾性変形を利用して係合可能なスナップフィット用の係合片 6 4 とのスナップフィット結合により、プリント基板 9 0 とホルダ 6 0 とが結合される ( 図 1 3 (

50

a) ~ (d) 参照)。したがって、ホルダ 60 にプリント基板 90 をスナップフィット結合により容易に取付けることができる。

さらに、ホルダ 60 に比べて高い剛性を有するプリント基板 90 に係合突起 107 を形成する一方、プリント基板 90 に比べて設計の自由度が大きいホルダ 60 に係合片 64 を形成するものであるから、スナップフィット用の係合突起 107 と係合片 64 をプリント基板 90 もしくはホルダ 60 にそれぞれ合理的に形成することができる。

【0056】

また、スナップフィット用の係合片 64 に設けた両導入突起 66 により、係合突起 107 が所定の導入位置に位置決めされる(図 13 (b) 参照)。このため、スナップフィット結合に際して、係合片 64 に係合突起 107 を容易にかつ適確に導入させることができる。

10

【0057】

また、スナップフィット用の係合片 64 の摺動案内面 68 に対する係合突起 107 の摺動により、該係合片 64 が弾性変形される(図 13 (c) 参照)。このため、係合突起 107 の導入作用を利用して、係合片 64 を容易に弾性変形させることができる。

【0058】

また、ホルダ 60 にスナップフィット結合により結合されたプリント基板 90 の外周部に振れ止め部 74 が当接する(図 13 (d) 参照)。これにより、ホルダ 60 に対するプリント基板 90 のがたつきを防止あるいは低減することができる。

【0059】

また、カバー 30 にホルダ 60 が、位置決め突起 56 と位置決め孔 63, 111 との嵌合により所定位置に位置決めされる(図 4 参照)。このため、カバー 30 にホルダ 60 を適確に装着することができ、ひいては回転角センサ 58 の検出精度を向上することができる。

20

【0060】

また、両センサ IC 80 (1), 80 (2) をホルダ 60 内に収容した状態で、そのホルダ 60 の中空筒部 61 内にポッティング樹脂 88 をポッティングすることにより、両センサ IC 80 (1), 80 (2) の感磁部 81 が弾性的に保持されている(図 7 (b), (c) 参照)。このため、回転角センサ 58 の搬送等における外力や湿気等から両センサ IC 80 (1), 80 (2) の感磁部 81 を保護することができる。このことは、回転角センサ 58 の生産と、カバー 30 に対する回転角センサ 58 の装着とを、異なる生産拠点において実施する場合等において有利である。

30

【0061】

また、両センサ IC 80 (1), 80 (2) の各入力用の接続端子 85 につながるプリント基板 90 の配線パターン 92 の各配線部 92c、及び、出力用の接続端子 87 につながる同じく各配線部 92a, 92b と、接地用の接続端子 86 につながる同じく各配線部 92d, 92e と間に各コンデンサ 101, 102, 103, 104 が電氣的に接続されている(図 11 (c) 参照)。したがって、各コンデンサ 101, 102, 103, 104 の機能によって、両センサ IC 80 (1), 80 (2) を静電気から保護することができる。

40

【0062】

また、同一のセンサ IC 80 (1), 80 (2) を感磁部 81 の向きを逆向きにして配置している(図 7 (b) 参照)。これにより、プリント基板 90 上の配線パターン 92 を複雑に立体交差させることなく簡素に形成することができる(図 11 (c) 参照)。したがって、コストダウンや信頼性の向上を図ることが可能となる。

【0063】

また、カバー 30 に各ターミナル 47, 48, 50, 51 が樹脂成形により一体化されているので、カバー 30 の所定位置に各ターミナル 47, 48, 50, 51 を精度良く配置することができる(図 5 及び図 6 参照)。

【0064】

50

また、両センサIC80(1)、80(2)により、スロットルシャフト6に配置した  
一対の磁石44、45の間に発生する磁界の方向を検出し、そのセンサIC80(1)、  
80(2)の出力に基づいてスロットルバルブ12の開度を検出する(図3及び図4参照  
)。したがって、両センサIC80(1)、80(2)が磁界の方向を検出することによ  
り、例えば、スロットルシャフト6の位置ずれにともなう磁石44、45の位置ずれや、  
磁石44、45の温度特性による磁界の強度の変化等にほとんど影響されない。なお、ス  
ロットルシャフト6の位置ずれとは、センサIC80に対する相対的な位置ずれであって  
、スロットルシャフト6の組付誤差、スロットルボデー1とカバー30の熱膨張差、スロ  
ットルシャフト6や軸受8、10の摩擦によるがたつきや、両磁石44、45をインサ  
ート成形した樹脂(スロットルギヤ16)の熱膨張等によって発生する。

10

このため、両センサIC80(1)、80(2)により磁界の方向を精度良く検出する  
ことができ、これによりスロットルバルブ12の開度の検出精度を向上することができる  
。このことは、スロットルボデー1が加工精度の悪い樹脂製の場合に、特に有効である。  
また、スロットルボデー1とカバー30とが異なる材料の場合、例えばスロットルボデー  
1が金属製で、カバー30が樹脂製である場合にも有効である。

#### 【0065】

また、一対の磁石44、45は、スロットルギヤ16に配置されかつ回転軸線Lをほぼ  
中心とするリング状の磁性材料からなるヨーク43の内側面に配置され、かつ相互間に発  
生する磁界が平行をなすように平行着磁されている(図3参照)。したがって、一対の磁  
石44、45及びヨーク43を含む磁気回路が形成され、かつ一対の磁石44、45が平  
行着磁されることにより、磁石44、45の間に発生する磁界がほとんど平行となる。こ  
のため、両センサIC80(1)、80(2)による磁界の方向の検出精度を一層向上す  
ることができる。

20

#### 【0066】

また、両センサIC80(1)、80(2)の感磁部81の指向方向を連結端子83の  
折り曲げを利用して傾倒している(図7(b)参照)。これにより、センサIC80をコ  
ンパクト化することができ、さらにはスロットル制御装置のコンパクト化に有利である。

#### 【実施例2】

#### 【0067】

本発明の実施例2を説明する。本実施例は、前記実施例1におけるプリント基板90の  
変更例を説明するものであるので、その変更部分について説明して重複する説明は省略す  
る。図14(a)、(b)、(c)に示すように、本実施例のプリント基板(符号、19  
0を付す)は、単層片面基板からなるものである。なお、図14(a)はプリント基板の  
表面図、(b)は同じく側面図、(c)は同じく裏面図である。

30

そして、下段側の出力用のIC接続側スルーホール93と入力用のIC接続側スルーホ  
ール95とが前記実施例1のものとは逆配置で形成されており、上段側のIC接続側スルー  
ホール93、94、95に対して下段側のIC接続側スルーホール93、94、95が  
上下対称状に形成されている。また、入力(Vc)用のターミナル接続側スルーホール9  
7と接地(E2)用のターミナル接続側スルーホール99とが前記実施例1のものとは逆  
配置で形成されている。

40

#### 【0068】

そして、図14(c)に示すように、下段側の出力用のIC接続側スルーホール93と  
出力用のターミナル接続側スルーホール98とが、前記実施例1のものとは経路が異なる  
ものの、配線パターン92の配線部92bによって電気的につながっている。また、上段  
側の出力用のIC接続側スルーホール93と出力用のターミナル接続側スルーホール96  
とが、前記実施例1のものと同様に、配線パターン92の配線部92aによって電気的に  
つながっている。また、上段側の入力用のIC接続側スルーホール95及び下段側の入力  
用のIC接続側スルーホール95と入力(Vc)用のターミナル接続側スルーホール97  
とが、前記実施例1のものとは経路が異なるものの、配線パターン92の配線部92cに  
よって電気的につながっている。また、上段側の接地(E2)用のIC接続側スルーホ

50

ル 9 4 及び下段側の接地 ( E 2 ) 用の I C 接続側スルーホール 9 4 と接地 ( E 2 ) 用のターミナル接続側スルーホール 9 9 とが、配線パターン 9 2 の配線部 9 2 d , 9 2 e を含む配線部 9 2 f によって電気的につながっている。なお、本実施例の場合、プリント基板 1 9 0 の表面側のシールド面 ( 符号、 2 0 0 を付す ) は、スルーホール 9 9 で電気的につながるシールド面となっている。

#### 【 0 0 6 9 】

また、前記実施例 1 と同様に、前記配線パターン 9 2 における配線部 9 2 a と配線部 9 2 d との間に第 1 のコンデンサ 1 0 1 が電気的に接続されている。また、配線部 9 2 b と配線部 9 2 e との間に第 2 のコンデンサ 1 0 2 が電気的に接続されている。また、配線部 9 2 c と配線部 9 2 d との間に第 3 のコンデンサ 1 0 3 が電気的に接続されている。また、配線部 9 2 c と配線部 9 2 e との間に第 4 のコンデンサ 1 0 4 が電気的に接続されている。

10

#### 【 0 0 7 0 】

また、上記プリント基板 1 9 0 に対応するため、2 個目のセンサ I C ( 符号、 1 8 0 を付す ) として、図 1 5 ( a ) , ( b ) , ( c ) に示すセンサ I C が用いられる。なお、図 1 5 ( a ) はセンサ I C の斜視図、( b ) は同じく裏面図、( c ) は同じく側面図である。

このセンサ I C 1 8 0 は、前記実施例 1 における 2 個目のセンサ I C 8 0 ( 2 ) と同様にホルダ 6 0 に組込まれるものである。そして、センサ I C 1 8 0 は、前記実施例 1 のセンサ I C 8 0 と同じものであるが、感磁部 8 1 が前記実施例 1 とは逆方向すなわち表方 ( 図 1 5 ( b ) において下方 ) にほぼ 9 0 ° 傾倒されている。すなわち、センサ I C 1 8 0 は、前記センサ I C 8 0 ( 2 ) と比較すると、その表裏面が表裏逆になっている。

20

#### 【 0 0 7 1 】

そして、前記プリント基板 1 9 0 ( 図 1 4 参照 ) は、前記センサ I C 8 0 ( 1 ) と前記センサ I C 1 8 0 を組込んだ前記ホルダ 6 0 に対して、前記実施例 1 のプリント基板 9 0 と同様に、スナップフィット結合を介して取付けられる。これにより、プリント基板 1 9 0 の各 I C 接続側スルーホール 9 3 , 9 4 , 9 5 ( 図 1 4 ( a ) 参照 ) に両センサ I C 8 0 ( 1 ) , 1 8 0 の各接続端子 8 5 , 8 6 , 8 7 がそれぞれ挿入される。その後、各 I C 接続側スルーホール 9 3 , 9 4 , 9 5 に両センサ I C 8 0 ( 1 ) , 1 8 0 の各接続端子 8 5 , 8 6 , 8 7 がはんだ付けにより電気的に接続される。なお、このとき、前記実施例 1 におけるターミナル 4 8 ( 図 2 参照 ) が接地 ( E 2 ) 用のターミナルとして、その接続端 4 8 b がプリント基板 1 9 0 の当該ターミナル接続側スルーホール 9 9 に接続される。また、ターミナル 5 1 ( 図 2 参照 ) が信号入力 ( V c ) 用のターミナルとして、その接続端 5 1 b がプリント基板 1 9 0 の当該ターミナル接続側スルーホール 9 7 内に相対的に挿入される。その他の構成は、前記実施例 1 と同様である。

30

#### 【 0 0 7 2 】

上記した実施例 2 によっても、前記実施例 1 と同様の作用・効果が得られる。また、プリント基板 1 9 0 ( 図 1 4 参照 ) として単層片面基板を採用することができるので、コスト低減に有利である。

#### 【 0 0 7 3 】

本発明は前記実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲における変更が可能である。例えば、磁気検出装置は、センサ I C でなくても、一対の磁石 4 4 , 4 5 の間の磁界の強さあるいは方向を検出できるものであれば、磁気抵抗素子、ホール素子等の磁気検出素子、磁気検出素子を有する感磁部に演算部を連結した磁気検出装置等を使用することができる。また、センサ I C の感磁部 8 1 と演算部 8 2 は、別体で構成し、それらをリード線、ターミナルあるいはプリント基板等で電気的に接続したものでよい。また、磁石 4 4 , 4 5 の種類は、フェライト磁石に限定されるものではない。また、回転角センサ 5 8 は、スロットル制御装置に限らず、その他の回転体の回転角センサとして流用することができる。また、前記実施例では、回転角センサ 5 8 を固定体としてのカバー 3 0 に装着したが、スロットルポデー 1、あるいは、回転体に対して固定側となる固

40

50

定体に装着することができる。

【図面の簡単な説明】

【0074】

【図1】本発明の実施例1にかかるスロットル制御装置を示す平断面図である。

【図2】カバーを示す内面図である。

【図3】カバーを一部破断して示す下面図である。

【図4】図2のIV-IV線矢視断面図である。

【図5】回転角センサを装着する前のカバーの要部を示す内面図である。

【図6】同、カバーの要部を破断して示す下面図である。

【図7】回転角センサを示すもので、(a)は正面図、(b)は側断面図、(c)は破断した下面図である。 10

【図8】回転角センサを分解して示す側面図である。

【図9】ホルダを示すもので、(a)は正面図、(b)は側断面図、(c)は背面図、(d)は下面図、(e)は破断した下面図、(f)は背面側から見た斜視図である。

【図10】センサICを示すもので、(a)は斜視図、(b)は側面図、(c)は表面図である。

【図11】プリント基板を示すもので、(a)は表面図、(b)は側面図、(c)は裏面図である。

【図12】ホルダとプリント基板を示す分解斜視図である。

【図13】スナップフィット結合の取付け過程を示すもので、(a)は取付け直前の状態を示す断面図、(b)は係合突起とスナップフィット用の係合片との当接状態を示す断面図、(c)はスナップフィット用の係合片の弾性変形状態を示す断面図、(d)取付け完了後の状態を示す断面図である。 20

【図14】本発明の実施例2にかかるプリント基板を示すもので、(a)は表面図、(b)は側面図、(c)は裏面図である。

【図15】本発明の実施例2にかかるセンサICを示すもので、(a)は斜視図、(b)は裏面図、(c)は側面図である。

【符号の説明】

【0075】

16 スロットルギヤ(回転体) 30

30 カバー(固定体)

44, 45 磁石

58 回転角センサ

60 ホルダ

63 位置決め孔(位置決め手段の一部)

64 スナップフィット用の係合片

66 導入突起(導入ガイド部)

68 摺動案内面

74 振れ止め部

80 センサIC(磁気検出装置) 40

85, 86, 87 接続端子

90 プリント基板

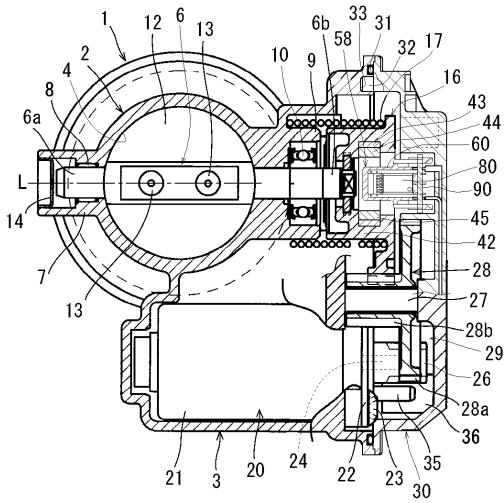
107 スナップフィット用の係合突起

111 位置決め突起(位置決め手段の一部)

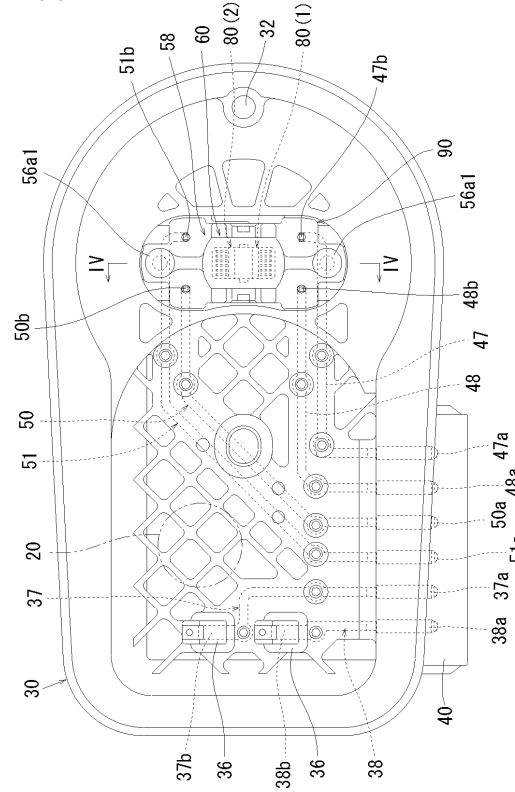
190 プリント基板



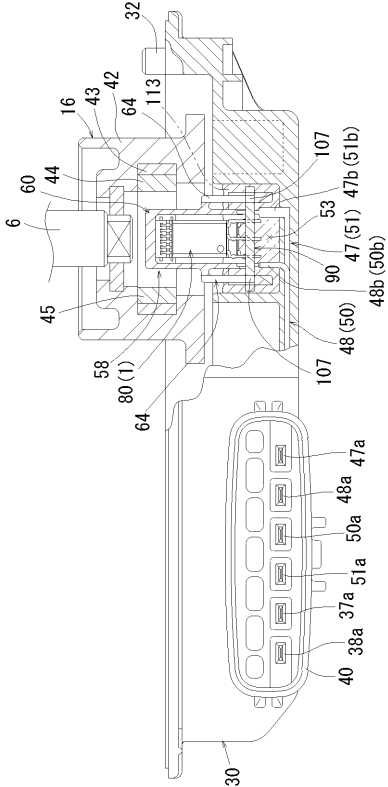
【 図 1 】



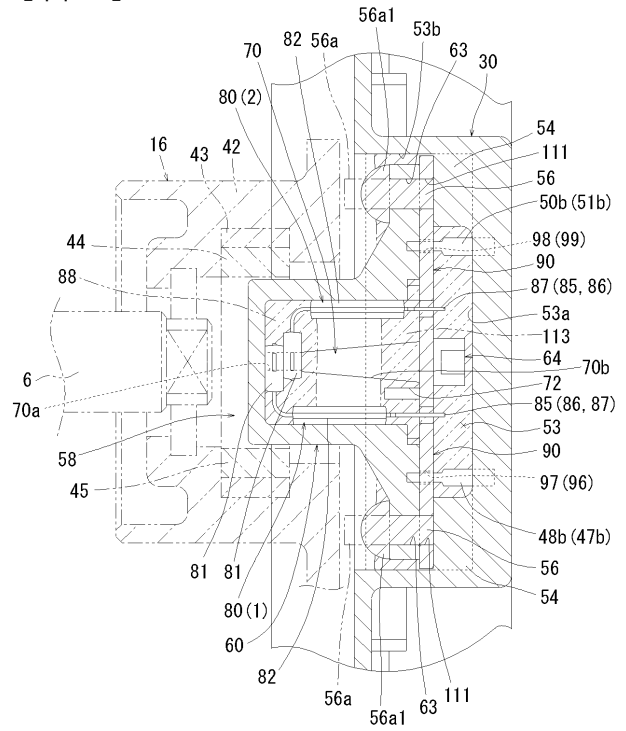
【 図 2 】



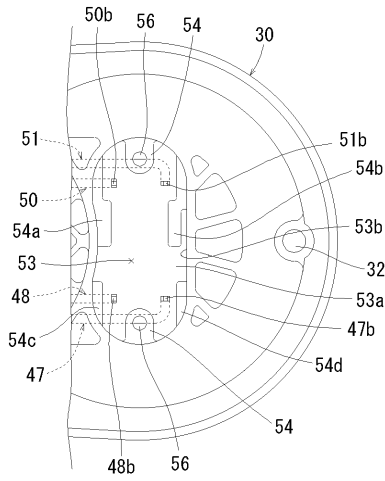
【 図 3 】



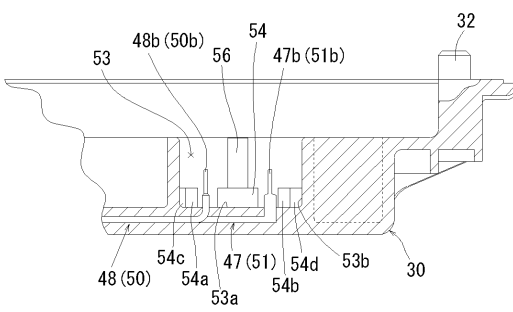
【 図 4 】



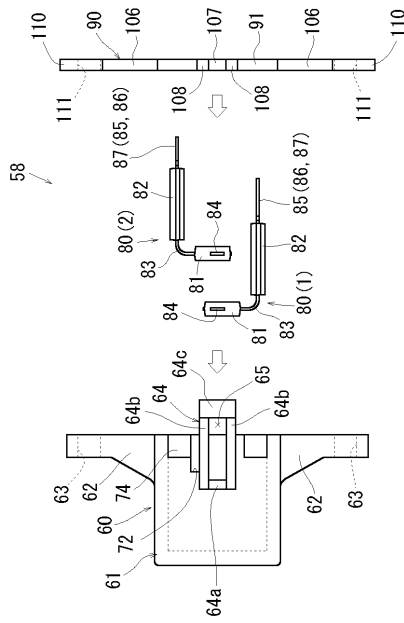
【 図 5 】



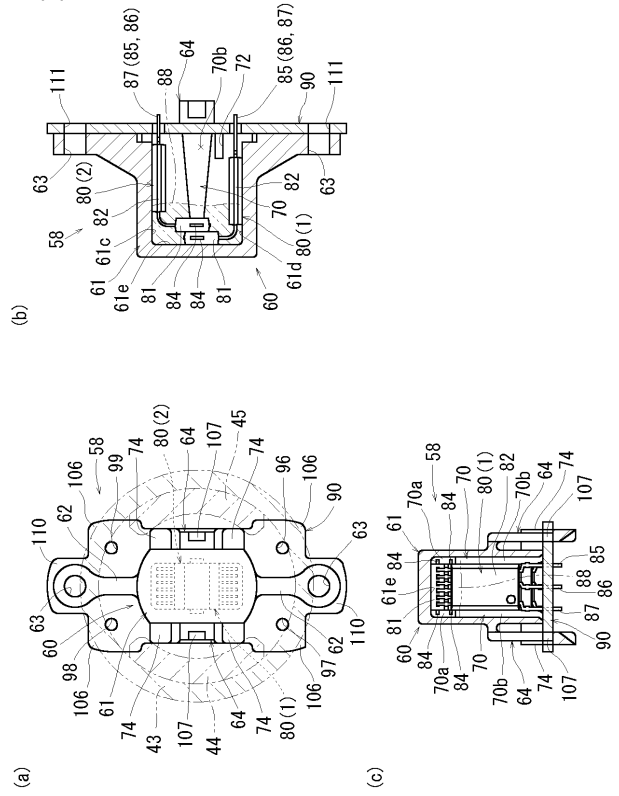
【 図 6 】



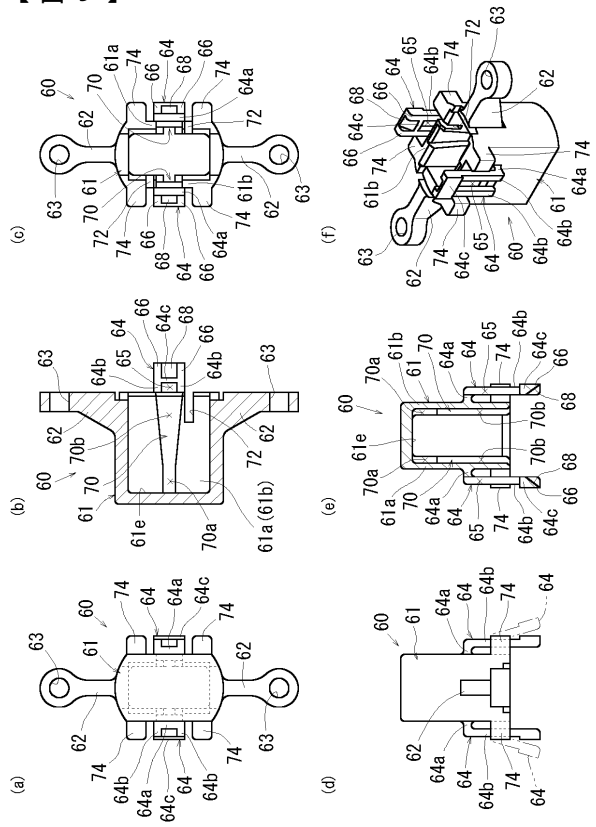
【 図 8 】



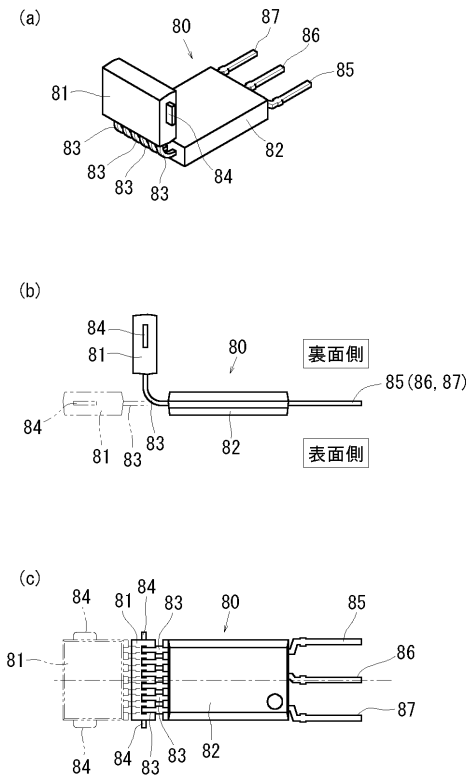
【 図 7 】



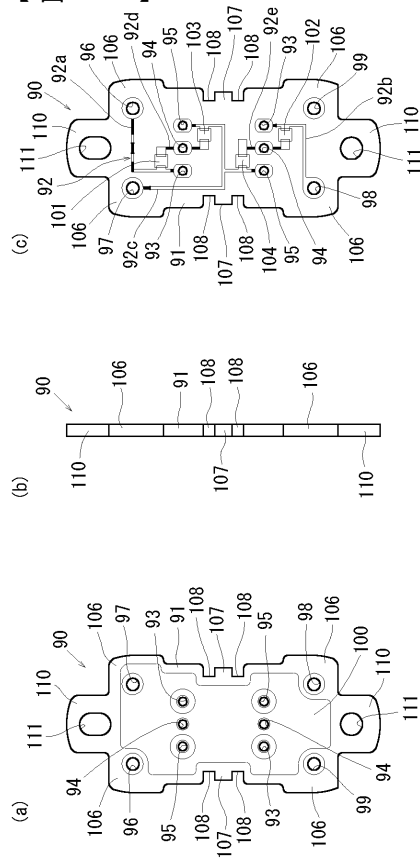
【 図 9 】



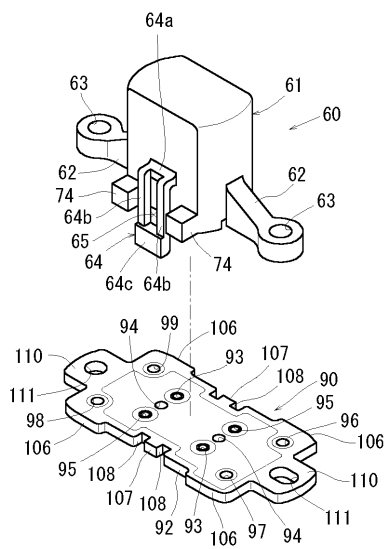
【 図 1 0 】



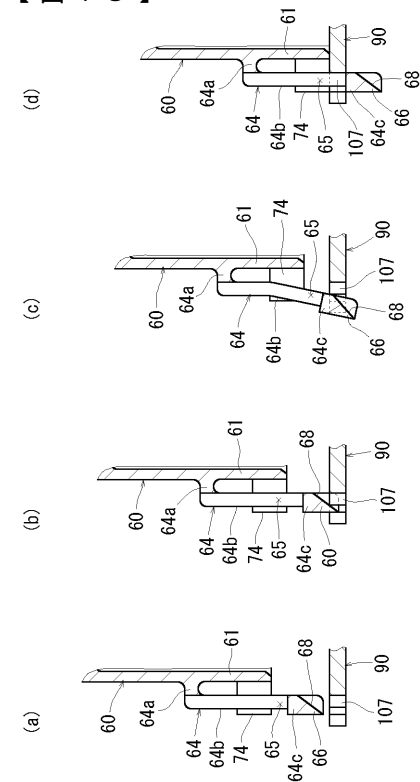
【 図 1 1 】



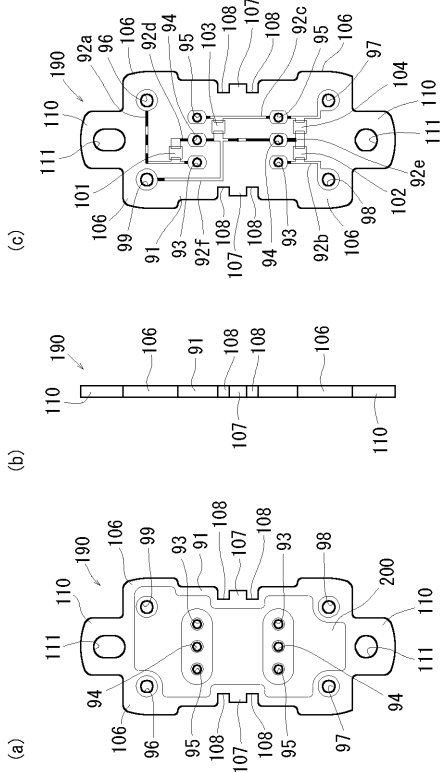
【 図 1 2 】



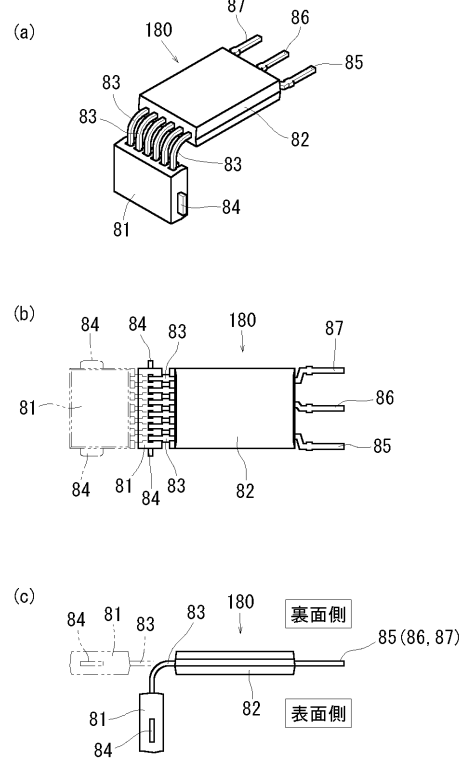
【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



【 手続補正書 】

【 提出日 】平成15年11月21日 (2003.11.21)

【 手続補正 1 】

【 補正対象書類名 】明細書

【 補正対象項目名 】0 0 1 2

【 補正方法 】変更

【 補正の内容 】

【 0 0 1 2 】

本発明の実施例 1 を図面にしたがって説明する。なお、本実施例では、スロットル制御装置のスロットルバルブが取り付くスロットルシャフトの回転角を検出するスロットルセンサとして用いられる回転角センサについて例示することにする。

【 手続補正 2 】

【 補正対象書類名 】明細書

【 補正対象項目名 】0 0 2 3

【 補正方法 】変更

【 補正の内容 】

【 0 0 2 3 】

次に、前記カバー 30 を説明する。図 2 に示すように、カバー 30 には、信号出力 (V1) 用のターミナル 47、信号入力 (Vc) 用のターミナル 48、信号出力 (V2) 用のターミナル 50、接地 (E2) 用のターミナル 51 が、前記両モータターミナル 37, 38 とともにインサート成形によって一体化されている。

なお、各ターミナル 47, 48, 50, 51 の一方の接続端 47b, 48b, 50b, 51b (図 5 及び図 6 参照) は、プリント基板 90 (後述する) の外側のスルーホール 98, 99, 96, 97 (図 11 (a), (c) 参照) に対してそれぞれ嵌合可能に形成されている。

## 【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0038

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0038】

図11(a), (b)に示すように、前記プリント基板90の中央部には、出力用のスルーホール93と接地用のスルーホール94と入力用のスルーホール95が、上下2列でプリント基板90の中心点を中心とする点対称状に形成されている。

また、プリント基板90の四隅部には、出力(V1)用のスルーホール98と接地用のスルーホール97と出力(V2)用のスルーホール96と入力用のスルーホール99が形成されている。

なお、説明の都合上、スルーホール93, 94, 95を「IC接続側スルーホール」といい、スルーホール96, 97, 98, 99を「ターミナル接続側スルーホール」という。

## 【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0039

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0039】

図11(c)に示すように、前記上段側の出力用のIC接続側スルーホール93と出力(V1)用のターミナル接続側スルーホール96とは、配線パターン92の配線部92aによって電気的につながっている。また、前記下段側の出力用のIC接続側スルーホール93と出力(V2)用のターミナル接続側スルーホール98とは、配線パターン92の配線部92bによって電気的につながっている。また、上段側の入力用のIC接続側スルーホール95及び下段側の入力用のIC接続側スルーホール95と入力用のターミナル接続側スルーホール99とは、配線パターン92の配線部92cによって電気的につながっている。また、上段側の接地用のIC接続側スルーホール94及び下段側の接地用のIC接続側スルーホール94と接地用のターミナル接続側スルーホール97とは、プリント基板90の表面側のグラウンドラインを共用するシールド面100(図11(a)参照)によって電気的につながっている。なお、プリント基板90のシールド面100によって、モータ20からセンサIC80へのノイズが良好にシールドされる。また、プリント基板90のシールド面100でグラウンドラインを共用することにより、同一形状のセンサIC80を共通使用することができる。

また、プリント基板90の裏面(図11(c)参照)において、上段側の接地用のIC接続側スルーホール94には、上下方向に延びる配線パターン92の配線部92dが電気的につながっている。また、下段側の接地用のIC接続側スルーホール94には、上下方向に延びる配線パターン92の配線部92eが電気的につながっている。

## 【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0045

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0045】

上記のようにして、ホルダ60に対するプリント基板90の結合が完了し、ホルダ60にプリント基板90が位置決めされた状態で結合される。これにより、ホルダ60の両位置決め孔63とプリント基板90の両位置決め孔111が同心状に整合する(図7(b)参照)。また、プリント基板90の上下2段のIC接続側スルーホール93, 94, 95(図11(a)参照)には、各センサIC80の接続端子87, 86, 85(図10(a)

参照)がそれぞれ挿入される。プリント基板90の下段側のIC接続側スルーホール93, 94, 95(図11(a)参照)には、センサIC80(1)の接続端子87, 86, 85がそれぞれ挿入される。また、プリント基板90の上段側のIC接続側スルーホール93, 94, 95(図11(a)参照)には、センサIC80(2)の接続端子87, 86, 85がそれぞれ挿入される。その後、IC接続側スルーホール93, 94, 95と各接続端子87, 86, 85とが、例えばレーザーはんだ付けにより電氣的に接続される。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0047

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0047】

また、図4に示すように、カバー30にインサート成形されている信号出力(V1)用のターミナル47の接続端47bがプリント基板90の当該ターミナル接続側スルーホール98内に相対的に挿入される。また、信号入力(Vc)用のターミナル48の接続端48bがプリント基板90の当該ターミナル接続側スルーホール99内に相対的に挿入される。また、信号出力(V2)用のターミナル50の接続端50bがプリント基板90の当該ターミナル接続側スルーホール96内に相対的に挿入される。また、接地(E2)用のターミナル51の接続端51bがプリント基板90の当該ターミナル接続側スルーホール97内に相対的に挿入される。そして、各接続端47b, 48b, 50b, 51bと各ターミナル接続側スルーホール98, 99, 96, 97がそれぞれはんだ付けにより電氣的に接続される。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0067

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0067】

本発明の実施例2を説明する。本実施例は、前記実施例1におけるプリント基板90の変更例を説明するものであるので、その変更部分について説明して重複する説明は省略する。図14(a), (b), (c)に示すように、本実施例のプリント基板(符号、190を付す)は、単層片面基板からなるものである。なお、図14(a)はプリント基板の表面図、(b)は同じく側面図、(c)は同じく裏面図である。

そして、下段側の出力用のIC接続側スルーホール93と入力用のIC接続側スルーホール95とが前記実施例1のものとは逆配置で形成されており、上段側のIC接続側スルーホール93, 94, 95に対して下段側のIC接続側スルーホール93, 94, 95が上下対称状に形成されている。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0068

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0068】

そして、図14(c)に示すように、下段側の出力用のIC接続側スルーホール93と出力用のターミナル接続側スルーホール98とが、前記実施例1のものとは経路が異なるものの、配線パターン92の配線部92bによって電氣的につながっている。また、上段側の出力用のIC接続側スルーホール93と出力用のターミナル接続側スルーホール96とが、前記実施例1のものと同様に、配線パターン92の配線部92aによって電氣的につながっている。また、上段側の入力用のIC接続側スルーホール95及び下段側の入力

用の IC 接続側スルーホール 9 5 と入力 ( V c ) 用のターミナル接続側スルーホール 9 9 とが、前記実施例 1 のものとは経路が異なるものの、配線パターン 9 2 の配線部 9 2 c によって電気的につながっている。また、上段側の接地 ( E 2 ) 用の IC 接続側スルーホール 9 4 及び下段側の接地 ( E 2 ) 用の IC 接続側スルーホール 9 4 と接地 ( E 2 ) 用のターミナル接続側スルーホール 9 7 とが、配線パターン 9 2 の配線部 9 2 d , 9 2 e を含む配線部 9 2 f によって電気的につながっている。なお、本実施例の場合、プリント基板 1 9 0 の表面側のシールド面 ( 符号、 2 0 0 を付す ) は、スルーホール 9 9 で電気的につながるシールド面となっている。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 7 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 7 1】

そして、前記プリント基板 1 9 0 ( 図 1 4 参照 ) は、前記センサ IC 8 0 ( 1 ) と前記センサ IC 1 8 0 を組込んだ前記ホルダ 6 0 に対して、前記実施例 1 のプリント基板 9 0 と同様に、スナップフィット結合を介して取付けられる。これにより、プリント基板 1 9 0 の各 IC 接続側スルーホール 9 3 , 9 4 , 9 5 ( 図 1 4 ( a ) 参照 ) に両センサ IC 8 0 ( 1 ) , 1 8 0 の各接続端子 8 5 , 8 6 , 8 7 がそれぞれ挿入される。その後、各 IC 接続側スルーホール 9 3 , 9 4 , 9 5 に両センサ IC 8 0 ( 1 ) , 1 8 0 の各接続端子 8 5 , 8 6 , 8 7 がはんだ付けにより電気的に接続される。その他の構成は、前記実施例 1 と同様である。

【手続補正 1 0】

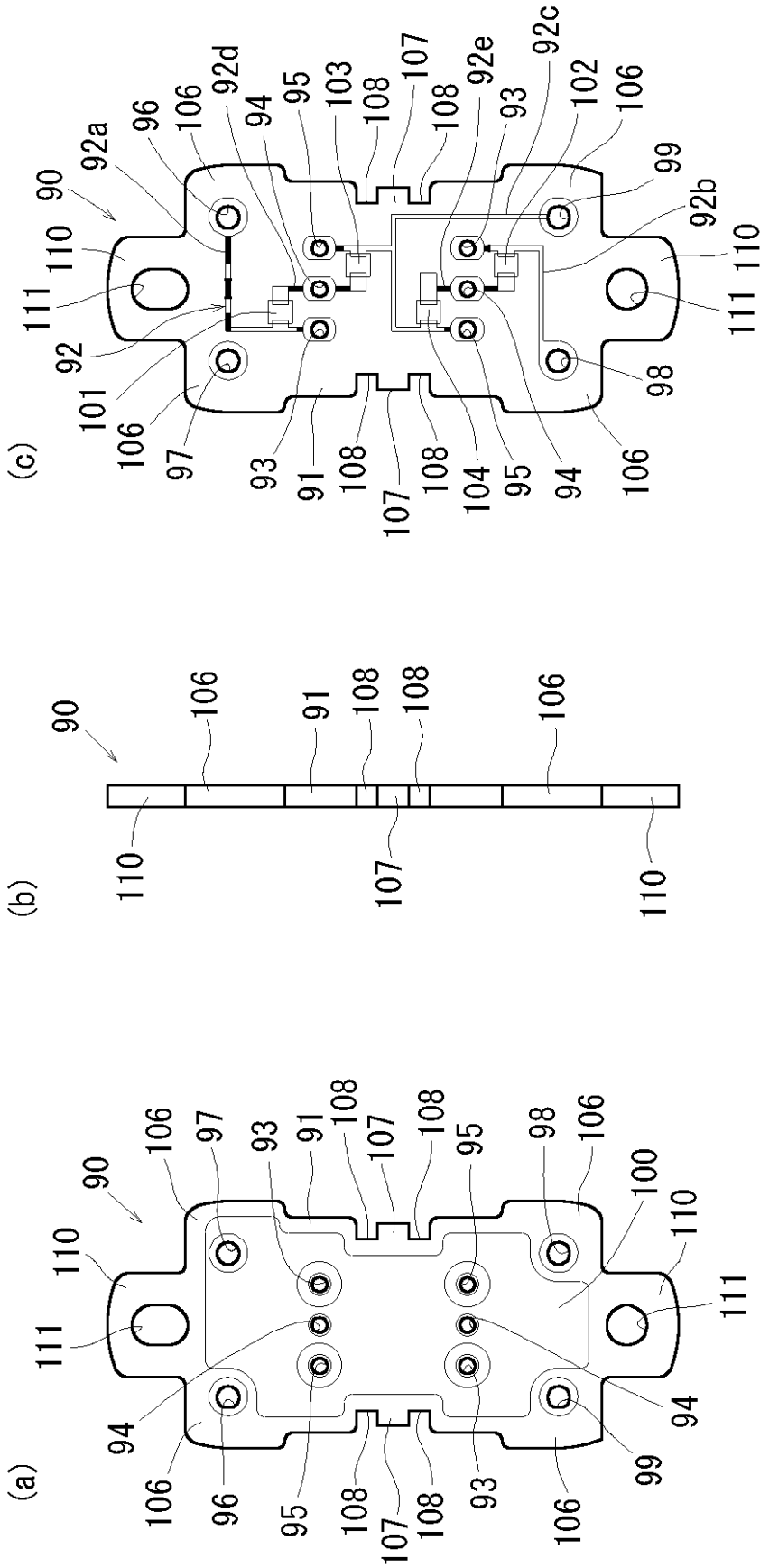
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 1 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 図 1 1 】



【 手続補正 1 1 】

【 補正対象書類名 】 図面

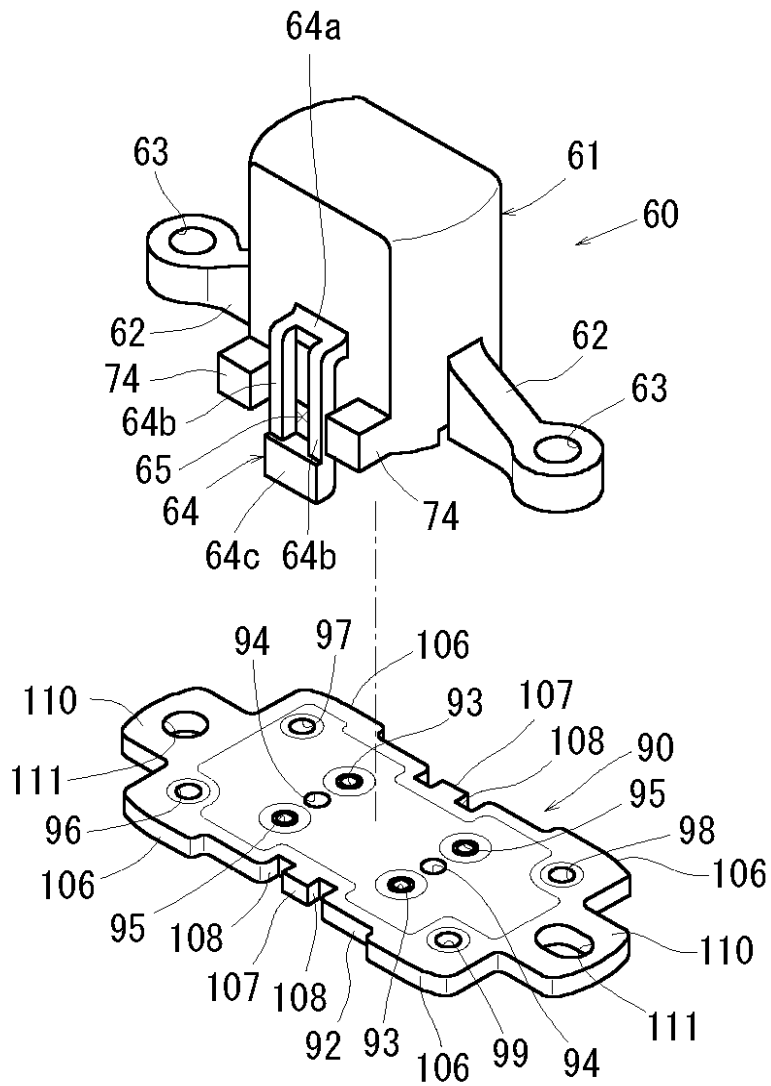
【 補正対象項目名 】 図 1 2



【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 1 2】



【手続補正 1 2】

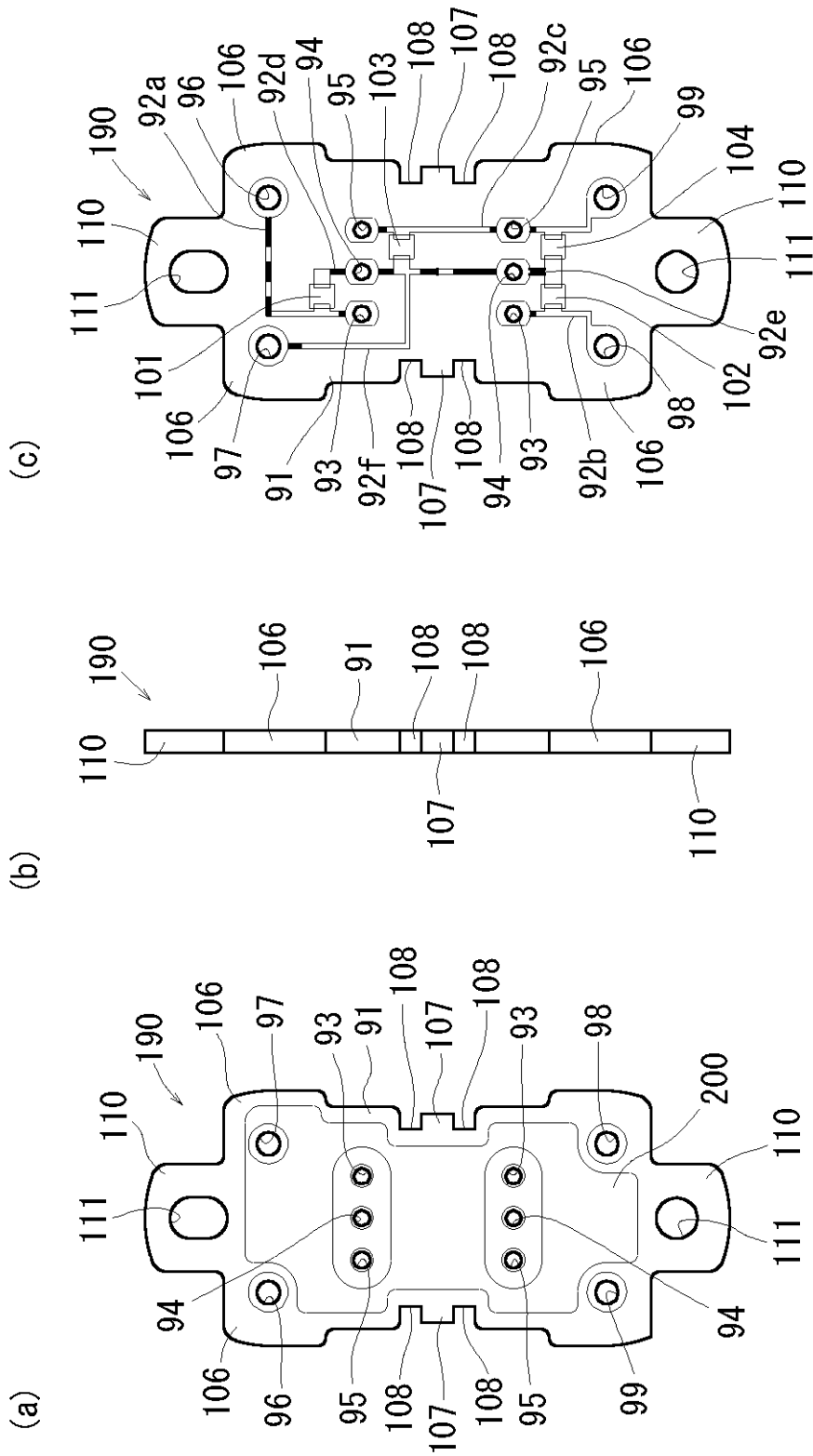
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 1 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 図 1 4 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 池田 勉

愛知県大府市共和町一丁目1番地の1 愛三工業株式会社内

Fターム(参考) 2F077 AA46 JJ01 JJ07 JJ08 JJ23 VV02 VV03 VV23 VV31