

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 6 部門第 1 区分

【発行日】令和 4 年 9 月 26 日 (2022.9.26)

【国際公開番号】WO2021/181827

【出願番号】特願 2022-505781 (P2022-505781)

【国際特許分類】

G 0 1 F 1 / 6 8 4 ( 2 0 0 6 . 0 1 )

【 F I 】

G 0 1 F 1 / 6 8 4 A

10

【手続補正書】

【提出日】令和 4 年 8 月 1 日 (2022.8.1)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

【図 1】空気流量測定装置が使用される内燃機関の構成図。

20

【図 2】空気流量測定装置の構成を説明する図であり、図 2 ( a ) は、上面図、図 2 ( b ) および図 2 ( d ) は、側面図、図 2 ( c ) は、正面図。

【図 3】ハウジングの正面図。

【図 4】樹脂封止パッケージの構成を説明する図であり、図 4 ( a ) は、斜視図、図 4 ( b ) は、図 4 ( a ) の A - A 断面を示す断面図。

【図 5】樹脂封止パッケージの断面の一部を拡大した拡大断面図。

【図 6】パッケージの曲げ応力のメカニズムを説明する説明図であり、図 6 ( a ) は、薄膜部が凸状態の素子の断面図を示し、図 6 ( b ) は、薄膜部が凹状態の素子の断面図、図 6 ( c ) は、メカニズムを説明するための計算式の各記号を示す表。

【図 7】モールド樹脂の熱収縮により素子およびリードフレームに作用する力を説明する図。

30

【図 8】薄膜部の反り量を説明する図であり、図 8 ( a ) は、樹脂封止パッケージの断面を模式的に示す図、図 8 ( b ) は、樹脂封止パッケージの斜視図、図 8 ( c ) は、薄膜部の断面を模式的に示す図、図 8 ( d ) は、素子の縦方向および横方向の測定を説明する説明図。

【図 9】素子の縦方向と横方向の薄膜部の反り量を表すグラフと、横方向の反り量と距離との関係を表すグラフおよび縦方向の反り量と距離との関係を表すグラフをそれぞれ示す図。

【図 10】樹脂の硬化収縮率と反り量との関係を示すグラフであり、図 10 ( a ) は、樹脂の硬化収縮率と薄膜部の反り量との関係を示す図、図 10 ( b ) は、樹脂の硬化収縮率とパッケージの反り量および薄膜部の反り量との関係を示す図。

40

【図 11】樹脂封止パッケージの硬化収縮率に応じた反り量を説明する説明図であり、図 11 ( a ) は、硬化収縮率が 0 . 0 9 % の場合を示す図、図 11 ( b ) は、硬化収縮率が 0 . 3 % の場合を示す図。

【図 12】樹脂封止パッケージの各項目と記号、および各項目に対する薄膜部の異なる複数の厚みを説明する説明図。

【図 13】樹脂の硬化収縮率と薄膜部の反り量との関係、曲率と薄膜部の反り量との関係、曲率半径と薄膜部の反り量との関係、上型樹脂と下側樹脂との比率と薄膜部反り量との関係をそれぞれ表すグラフ。

【図 14】素子の曲率半径と薄膜部の反り量を説明する説明図。

50

## 【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0044

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0044】

また、金型条件及び封止樹脂部材 303 の試験片条件に伴う J I S K 6 9 1 1 規格によっても、下記式 ( 3 ) で表される。室温での金型の寸法は  $D_1, D_2, D_3, D_4$ 、室温での成型物の寸法は  $d_1, d_2, d_3, d_4$  とした際の測定部 4 ヶ所によって平均化すると、封止樹脂部材 303 の収縮の比率が下記式 ( 3 ) により求められる。

10

【数 2】

$$\text{成型収縮率 (\%)} = \frac{1}{4} \times \left[ \frac{D_1 - d_1}{D_1} + \frac{D_2 - d_2}{D_2} + \frac{D_3 - d_3}{D_3} + \frac{D_4 - d_4}{D_4} \right] \cdot \cdot \text{式(3)}$$

## 【手続補正 3】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

20

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

リードフレームと、

該リードフレームに実装され、検出部を有する空気流量測定素子と、

少なくとも前記検出部が露出するように、前記リードフレームと前記空気流量測定素子とを封止する封止樹脂部材と、を有する樹脂封止パッケージを備える空気流量測定装置において、

前記空気流量測定素子の前記封止樹脂部材から露出する露出部の曲率半径 が 2 . 1 3 以下である空気流量測定装置。

【請求項 2】

30

前記封止樹脂部材の硬化収縮率 は、 0 . 1 8 % 以上である請求項 1 に記載の空気流量測定装置。

【請求項 3】

前記封止樹脂部材は、一对の通路壁と前記検出部が露出する底壁とを有する凹溝状の通路を有しており、

前記樹脂封止パッケージの前記通路を形成する前記一对の通路壁が前記空気流量測定素子の両側の縁を覆っている請求項 1 又は 2 に記載の空気流量測定装置。

【請求項 4】

前記封止樹脂部材の前記リードフレームよりもセンサ素子側の最大厚み  $h_3$  は、前記封止樹脂部材の前記リードフレームよりも裏面側の最大厚み  $h_1$  の 2 倍以上である請求項 3 に記載の空気流量測定装置。

40

【請求項 5】

前記リードフレームは、前記検出部を前記空気流量測定素子の表面に垂直な方向で前記リードフレームに投影した領域に孔が形成されており、

前記リードフレームの裏面側に前記孔を覆うようにテープが張り付けられている請求項 4 に記載の空気流量測定装置。

【請求項 6】

前記テープの一部が露出するように前記封止樹脂部材は開口部を有している請求項 5 に記載の空気流量測定装置。

【請求項 7】

50

前記開口部は、前記リードフレームから離れるほど開口径が大きくなる円錐台形状である請求項 6 に記載の空気流量測定装置。

【請求項 8】

前記通路壁は、前記検出部に近づくにつれて前記通路の開口面積が徐々に狭まる絞り形状を備える請求項 3 から請求項 7 の何れか一項に記載の空気流量測定装置。

【請求項 9】

空気流量測定素子と該空気流量測定素子が実装されたリードフレームとを金型にセットし、封止樹脂部材のモールド樹脂を金型に流し込み熱硬化させることで樹脂封止パッケージを製造する方法であって、

前記封止樹脂部材の硬化収縮率が 0 . 1 8 % 以上となるように樹脂封止することを特徴とする樹脂封止パッケージの製造方法。 10

【請求項 10】

前記空気流量測定素子の前記封止樹脂部材から露出している露出部の曲率半径が 2 . 1 3 以下となるように樹脂封止することを特徴とする請求項 9 に記載の樹脂封止パッケージの製造方法。

20

30

40

50