

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4026101号

(P4026101)

(45) 発行日 平成19年12月26日(2007.12.26)

(24) 登録日 平成19年10月19日(2007.10.19)

|                        |              |         |  |
|------------------------|--------------|---------|--|
| (51) Int. Cl.          | F I          |         |  |
| HO 1 F 38/12 (2006.01) | HO 1 F 31/00 | 5 O 1 E |  |
| FO 2 P 15/00 (2006.01) | HO 1 F 31/00 | 5 O 1 H |  |
| HO 1 F 27/32 (2006.01) | HO 1 F 31/00 | 5 O 1 J |  |
|                        | FO 2 P 15/00 | 3 O 3 A |  |
|                        | HO 1 F 27/32 | Z       |  |

請求項の数 2 (全 10 頁)

|           |                              |           |                     |
|-----------|------------------------------|-----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願平10-366470                 | (73) 特許権者 | 000004260           |
| (22) 出願日  | 平成10年12月24日(1998.12.24)      |           | 株式会社デンソー            |
| (65) 公開番号 | 特開2000-195733(P2000-195733A) |           | 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地     |
| (43) 公開日  | 平成12年7月14日(2000.7.14)        | (74) 代理人  | 100093779           |
| 審査請求日     | 平成17年1月31日(2005.1.31)        |           | 弁理士 服部 雅紀           |
|           |                              | (72) 発明者  | 川井 一秀               |
|           |                              |           | 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 |
|           |                              | (72) 発明者  | 大須賀 一豊              |
|           |                              |           | 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 |
|           |                              |           | 社デンソー内              |
|           |                              | 審査官       | 山田 正文               |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関用点火コイル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内燃機関の点火装置に印加する高電圧を発生する内燃機関用点火コイルであって、棒状のコアと、前記コアの外周に巻回された1次コイルおよび2次コイルと、前記1次コイルを巻回する1次スプール、および前記2次コイルを巻回する2次スプールと、前記点火コイル内に充填される樹脂絶縁材と、前記1次コイルと前記1次スプールとの間に介在する分離部材とを備え、前記1次スプールの本体の外周に、巻き線崩れを防止する複数の第1つば部、ならびに前記第1つば部よりつば高さが低い第2つば部が形成され、 10  
前記第1つば部および前記第2つば部は、前記1次スプールの全周を覆うように連続的に設けられ、  
前記1次スプールの端部において、前記第1つば部および前記第2つば部の前記分離部材とは反対側に、前記第1つば部より外径の小さな筒部が前記1次スプールの全周に設けられていることを特徴とする内燃機関用点火コイル。

【請求項2】

前記第2つば部のつば高さは、前記1次スプールの外周面から前記1次コイルの最内周の導線の中心までの長さ以上であることを特徴とする請求項1記載の内燃機関用点火コイル。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、内燃機関用点火コイルに関し、特にプラグホールに直接搭載するスティック状の内燃機関用点火コイルに関する。

**【0002】****【従来の技術】**

従来のスティック状の内燃機関用点火コイル（以下、「内燃機関用点火コイル」を点火コイルという）として、図8および図9に示すように1次コイル124および2次コイル121を巻回した樹脂製のスプールを棒状の中心コア115の外周に配設し、中心コア、各コイル、および各コイルを巻回したスプールを収容するコイルハウジング111内に絶縁材としてエポキシ樹脂126などの樹脂を充填するものが知られている。コイルハウジング111内に充填するエポキシ樹脂126は絶縁材としてだけでなく、コイルの導線間に浸透しコイルの巻線崩れを防ぐ役割を果たしている。上記のような点火コイル100は、図9に示すように1次スプール123の外周に1次コイル124の軸方向端部における巻線崩れを防ぐためのつば部127が適当な間隔を置いて複数個配置されている。そのため、コイルハウジング111内に充填されるエポキシ樹脂126は、つば部127間の間隙129を通してコイルハウジング111内の各所へ容易に浸透することができる。

**【0003】****【発明が解決しようとする課題】**

このように、絶縁材としてエポキシ樹脂126を充填した点火コイル100ではエポキシ樹脂126により各部材が接着されているので、周囲温度の変化に伴い線膨張率の異なる各部材が膨張および収縮するとき内周側の部材にひずみが生じやすい。ひずみが繰返し生じると、内周側の部材に亀裂が生じ部材間での放電が発生しやすくなるため、中心コア115、1次コイル124、2次コイル121間での絶縁破壊につながり、点火プラグに所望の高電圧を印加することができない。そのため、ひずみを低減する目的で1次スプール123と1次コイル124の巻線の間に分離部材としての薄膜フィルム128が設けられ、薄膜フィルム128の表面でエポキシ樹脂126を剥離する構造となっている。

**【0004】**

しかしながら、薄膜フィルム128の端部128aよりも1次スプール123の先端部123a側は、エポキシ樹脂126と1次スプール123とが直接接着しているため、薄膜フィルム128の表面とエポキシ樹脂126との剥離による応力は直接接着しているエポキシ樹脂126と1次スプール123との接着面の界面に作用する。そのため、エポキシ樹脂126と1次スプール123との界面における剥離につながり、剥離によるひずみが周囲の温度変化に伴いつば部127間の間隙129を経て1次スプール123の先端部123aまで進展し、さらにその延長にあるエポキシ樹脂126に亀裂を発生させる恐れがある。その結果、1次コイル124とターミナルプレート140との間で絶縁破壊に至ることがある。1次コイル124とターミナルプレート140との間で絶縁破壊が生じると、2次コイル121から点火プラグに印加される高電圧が低下し、点火プラグにおいて良好な火花が発生しないという問題が生じる。

**【0005】**

そこで、本発明の目的は、1次スプールと樹脂絶縁材との剥離による絶縁破壊を防止し、所望の高電圧を発生する点火コイルを提供することにある。

**【0006】****【課題を解決するための手段】**

本発明の請求項1または請求項2記載の点火コイルによると、1次スプールの巻線崩れを防止する複数の第1つば部、ならびに第1つば部と1次スプール周方向に連続する第2つば部が形成されている。第2つば部は、樹脂絶縁材と分離部材との剥離によって発生する1次スプールと樹脂絶縁材との剥離が第2つば部よりも1次スプールの端部側へ進展するのを防止する。したがって、1次スプールと樹脂絶縁材の剥離による1次スプールの端

10

20

30

40

50

部付近における絶縁破壊、あるいは1次スプールの端部の延長にある樹脂絶縁材の亀裂による絶縁破壊を防止することができ、点火プラグに所望の高電圧を印加することができる。

また、第2つば部はつば高さが第1つば部よりも低いため、第2つば部の外側を通して点火コイル内部の各部へ樹脂絶縁材を容易に充填することができる。

#### 【0007】

##### 【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態を示す複数の実施例を図面に基づいて説明する。

##### (第1実施例)

本発明の第1実施例による点火コイルを図1～図7に示す。

図5に示す点火コイルは、図示しないエンジンブロックの上部に気筒毎に形成されたプラグホール内に收容され、図示しない点火装置としての点火プラグと図2の下側で電氣的に接続する。

#### 【0008】

点火コイル10はそれぞれ樹脂材料からなる円筒状のコイルハウジング11および高圧タワー12を備えており、このコイルハウジング11および高圧タワー12内に、コアとしての中心コア15、磁石16、17、2次スプール20、2次コイル21、1次スプール23、1次コイル24、外周コア25等が收容されている。コイルハウジング11および高圧タワー12内に充填されたエポキシ樹脂26は点火コイル10内の各部材間に浸透し、樹脂絶縁材として部材間の電気絶縁を確実なものとしている。

#### 【0009】

円柱状の中心コア15は薄い珪素鋼板を横断面がほぼ円形となるように径方向に積層して組立てられている。コイルにより励磁されて発生する磁束の方向とは逆方向の極性を有する磁石16、17はそれぞれ中心コア15の軸方向両端に装着されている。また、中心コア15の外周を絶縁材としてゴム材18が覆っている。

#### 【0010】

2次スプール20はゴム材18の外周に配設されており、樹脂材料で成形されている。2次コイル21は2次スプール20の外周に巻回されており、2次コイル21の高電圧側に2次コイル21に連続してダミーコイル22が一重巻き程度に巻回されている。ダミーコイル22は2次コイル21と端子部材としてのターミナルプレート40とを電氣的に接続している。単線ではなくダミーコイル22で2次コイル21とターミナルプレート40とを電氣的に接続することにより、2次コイル21とターミナルプレート40との電氣的接続部の表面積を大きくし、電氣的接続部への電界集中を避けている。

#### 【0011】

1次スプール23は2次コイル21の外周に配設されており、樹脂材料で成形されている。1次スプール23は、円筒状の本体231を有し、本体231の外周に第1つば部232、第2つば部233が形成されている。1次スプール23を構成する樹脂の繊維は図6に示すような方向に配向している。例えばPET(ポリエチレンテレフタレート)からなる分離部材としての薄膜フィルム28は図1および図2に示す1次スプール23の本体231の外周に巻かれており、図4に示すように薄膜フィルム28の外周に1次コイル24が巻回されている。薄膜フィルム28は巻き端を互いに重ねて、あるいは巻き端間に隙間を開けて1次スプール23の本体231に巻かれている。PETから形成された薄膜フィルム28は、1次スプール23およびエポキシ樹脂26の両方との接着力が小さい。したがって、周囲温度の変化に伴い線膨張率の異なる1次スプール23および1次コイル24が膨張および収縮するとき、1次スプール23および1次コイル24は互いに拘束しないように別々に膨張および収縮できる。1次コイル24は図5に示すターミナル31を介して図示しないスイッチング回路と電氣的に接続されている。

#### 【0012】

外周コア25は1次コイル24のさらに外側に装着されている。外周コア25は、薄い珪素鋼板を筒状に巻回し巻回開始端と巻回終了端とを接続していないので軸方向に隙間を形

10

20

30

40

50

成している。外周コア 25 は磁石 16 の外周位置から磁石 17 の外周位置にわたる軸方向長さを有する。

【0013】

制御信号入力用のコネクタ 30 はプラグホールから突出するようにコイルハウジング 11 に設けられており、2次コイル 21 および 1次コイル 24 のアース側と接続する複数のターミナル 31 がコネクタ 30 にインサート成形されている。イグナイタ 27 は、コイルハウジング 11 の上部に設けられており、ターミナル 31 から入力する制御信号により 1次コイル 24 に供給する 1次電流をスイッチングする。各ターミナル 31 およびイグナイタ 27 と 2次コイル 21 および 1次コイル 24 とは引出線で電氣的に接続されている。

【0014】

10  
高圧端子 41 は高圧タワー 12 に圧入されている。ターミナルプレート 40 の中央部に高圧端子 41 を挿入する方向に折り曲げられた爪 40a が形成されている。この爪 40a の間に高圧端子 41 の先端が挿入することにより、高圧端子 41 はターミナルプレート 40 を介して 2次コイル 21 と電氣的に接続している。ダミーコイル 22 の高電圧端の導線は、フュージングまたははんだ付け等でターミナルプレート 40 に電氣的に接続されている。スプリング 42 は高圧端子 41 と電氣的に接続するとともにプラグホールに点火コイル 10 を挿入した際に点火プラグと電氣的に接続する。高圧タワー 12 の高電圧側開口端にゴムからなるプラグキャップ 19 が装着されており、このプラグキャップ 19 に点火プラグを挿入する。

【0015】

20  
1次コイル 24 に供給する 1次電流をイグナイタ 27 でスイッチングすると 2次コイル 21 に高電圧が発生し、この高電圧がダミーコイル 22、ターミナルプレート 40、高圧端子 41、スプリング 42 を介して点火プラグに印加される。

【0016】

次に 1次スプール 23 の構造について図 1 ~ 図 4 に基づいて詳細に説明する。図 3 は図 2 の III 方向から見た矢視図であり、図 4 は図 3 の IV - IV 線で切断した断面の主要部分を拡大した図である。

図 1 に示すように、1次スプール 23 の本体 231 のターミナルプレート 40 側の先端部 23a 近傍には、第 1 つば部 232、および第 2 つば部 233 が形成されている。第 1 つば部 232、および第 2 つば部 233 は 1次スプール 23 の本体 231 の外周に 1次スプ  
30  
ール 23 の周方向に連続して設けられている。

【0017】

第 1 つば部 232 は、1次コイル 24 の導線 241 の巻線崩れを防止するために設けられている。図 4 に示すように、第 1 つば部 232 の付根部 23b から第 1 つば部 232 の頂部 232a までのつば高さ  $H_1$  は、導線 241 の巻線崩れを防止するために十分な高さとなるように形成されている。

【0018】

一方、第 2 つば部の付根部 23b から第 2 つば部 233 の頂部 233a までのつば高さ  $H_2$  は、巻回されている導線 241 の層の数にかかわらず本体 231 の外周面 231a から最内周の導線 241 の中心までの距離以上であり、 $H_1$  よりも小さくなるように形成され  
40  
ている。本明細書中において、最内周の導線とは 1次スプール 23 に最も近い導線を意味しており、巻回される導線が 1層の場合であっても巻回されている導線が最内周である。

【0019】

次に、上記のように構成された点火コイル 10 の剥離進展防止機能について説明する。  
1次スプール 23 と 1次コイル 24 の導線 241 は線膨張率が異なる材質からなるので、周囲の温度が変化すると 1次スプール 23 の周方向に応力が発生する。しかし、1次スプ  
ール 23 の本体 231 の外周面 231a と 1次コイル 24 との間に介在している薄膜フィルム 28 が剥離することにより、薄膜フィルム 28 の内周部および外周部において膨張および収縮する際に生じる力が互いに分断され、薄膜フィルム 28 の内周部に作用する力が低減されるので、1次スプール 23 の割れを防止することが可能である。  
50

## 【0020】

一方、薄膜フィルム28の端部28aよりも1次スプール23の先端部23a側では、1次スプール23の外周面とエポキシ樹脂26とが直接接着しているため、エポキシ樹脂26と薄膜フィルム28との剥離は、薄膜フィルム28の端部28aにおけるエポキシ樹脂26と1次スプール23の本体231の外周面231aとの剥離につながる。

## 【0021】

しかし、外周面231aとエポキシ樹脂26との剥離が第1つば部232および第2つば部233の付根部23bまでくると、第1つば部232、および第2つば部233が形成されているため、剥離は第1つば部232、および第2つば部233よりも先端部23a側へ進展しない。そのため、1次スプール23の第1つば部232、第2つば部233よりも1次スプール23の先端部23a側における1次スプール23とエポキシ樹脂26との剥離を防止することが可能である。

10

## 【0022】

また、1次スプール23とエポキシ樹脂26との剥離による応力は、図6の矢印方向に第1つば部232、第2つば部233の付根部23bへ集中する。しかし、第1つば部232、第2つば部233の付根部23b近傍においては、図6に示すように1次スプール23を構成する樹脂の繊維の配向方向が応力が作用する方向に対し交差しているため、付根部23b近傍は強化され1次スプール23の割れを防止することが可能である。

## 【0023】

以上説明したように第1実施例では、1次スプール23とエポキシ樹脂26との接着面における剥離が第1つば部232、第2つば部233よりも先端側へ進展しないので、1次スプール23の先端部23aの延長にあるエポキシ樹脂26の割れを防止することができる。したがって、1次スプール23とターミナルプレート40との間の絶縁破壊を防止し、点火プラグに所望の高電圧を印加することができる。

20

## 【0024】

また、第2つば部233は、導線241よりも1次スプール23の径方向外側に突出していないので、第2つば部233の1次スプール23の径方向外側を通してエポキシ樹脂26をコイルハウジング11内の各所へ容易に充填することができる。

## 【0025】

(第2実施例)

本発明の第2実施例による点火コイルを図7に示す。第1実施例と実質的に同一の構成部位には同一の符号を付している。

30

図7に示すように、第2実施例の1次コイル24の導線241は、導線本体241aの外周面に例えばフッ素樹脂などの分離部材241bがコーティングされている。第1つば部232のつば高さ $H_1$ は、第1実施例と同様に1次コイル24を構成する導線241の巻線崩れを防止するために十分な高さとなるように形成されている。一方、第2つば部233のつば高さ $H_2$ は、導線241の直径とほぼ同一となるように形成されている。

## 【0026】

導線本体241aの外周面に分離部材241bが直接コーティングされているため、導線241の分離部材241bとエポキシ樹脂26とが剥離する。その結果、導線241近傍の1次スプール23の本体231の外周面231aとエポキシ樹脂26とが剥離する。分離部材241bとエポキシ樹脂の剥離による応力は、1次スプール23の本体231の外周面231aとエポキシ樹脂26とが直接接着している接着部231bに作用する。そして、接着部231bにおいて1次スプール23の本体231の外周面231aとエポキシ樹脂26とを剥離させ、 $H_2$ が導線241の直径よりも小さい場合、剥離は第2つば部233を乗り越え1次スプール23の先端部23aに進展する。その結果、1次スプール23の延長にあるエポキシ樹脂26に亀裂が生じる恐れがある。

40

## 【0027】

しかし、第2実施例では、上記のように $H_2$ を導線241の直径とほぼ同一になるように設定することにより、第2つば部233よりも1次スプール23の先端部23a側への剥

50

離の進展を防止することが可能である。

【0028】

第2実施例では、導線241の表面に分離部材241bがコーティングされている場合であっても、1次スプール23とエポキシ樹脂26との剥離が第2つば部233よりも1次スプール23の先端部23a側へ進展するのを防止することができる。したがって、1次スプール23の先端部23aの延長にあるエポキシ樹脂26に亀裂が発生することを防止し、1次コイル24とターミナルプレート40間で絶縁破壊の発生を防止することができる。

【0029】

また、第2つば部233は、導線241よりも1次スプール23の径方向外側に突出していないので、第2つば部233の1次スプール23の径方向外側を通してエポキシ樹脂26をコイルハウジング11内の各所へ容易に充填することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例による点火プラグの1次スプールの主要部を示す斜視図である。

【図2】本発明の第1実施例による点火プラグの1次スプールを示す図1の矢印II方向から見た矢視図である。

【図3】本発明の第1実施例による点火プラグの1次スプールを示す図2の矢印III方向から見た矢視図である。

【図4】本発明の第1実施例による点火プラグの1次スプールを図3のIV-IV線で切断し主要部を示した断面図である。

【図5】本発明の第1実施例による点火プラグを示す断面図である。

【図6】本発明の第1実施例による点火プラグの1次スプールを構成する樹脂の繊維の配向を示す説明図である。

【図7】本発明の第2実施例による点火プラグの1次スプールの主要部を示す断面図である。

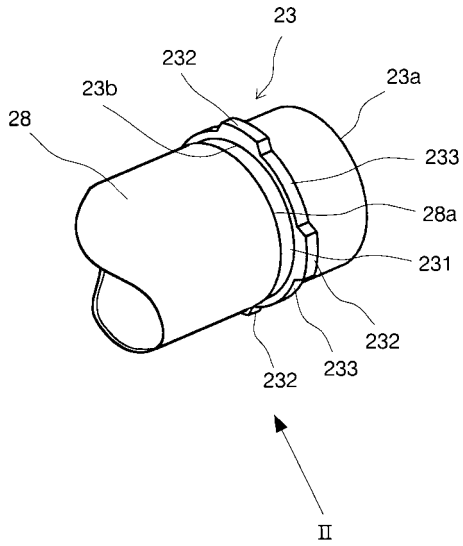
【図8】従来の点火プラグを示す断面図である。

【図9】従来の点火プラグの1次スプールの主要部を示す斜視図である。

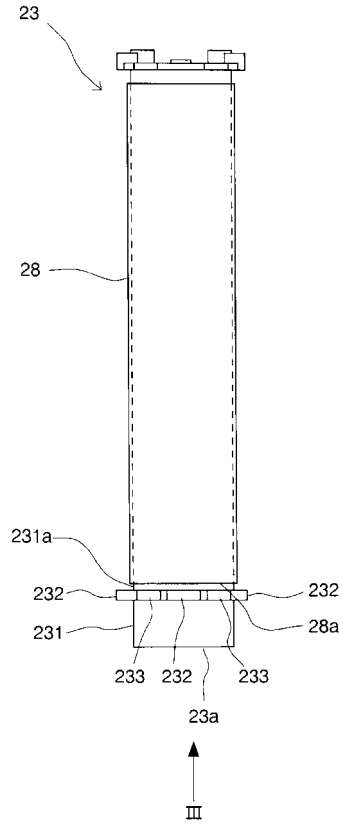
【符号の説明】

|      |               |    |
|------|---------------|----|
| 10   | 点火コイル         | 30 |
| 15   | 中心コア(コア)      |    |
| 20   | 2次スプール        |    |
| 21   | 2次コイル         |    |
| 23   | 1次スプール        |    |
| 23a  | 先端部           |    |
| 24   | 1次コイル         |    |
| 26   | エポキシ樹脂(樹脂絶縁材) |    |
| 28   | 薄膜フィルム(分離部材)  |    |
| 231  | 本体            |    |
| 231a | 外周面           | 40 |
| 232  | 第1つば部         |    |
| 233  | 第2つば部         |    |
| 241  | 導線            |    |
| 241b | 分離部材          |    |

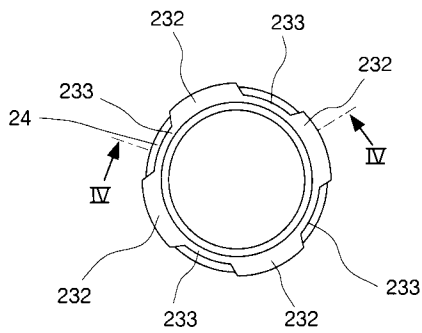
【 図 1 】



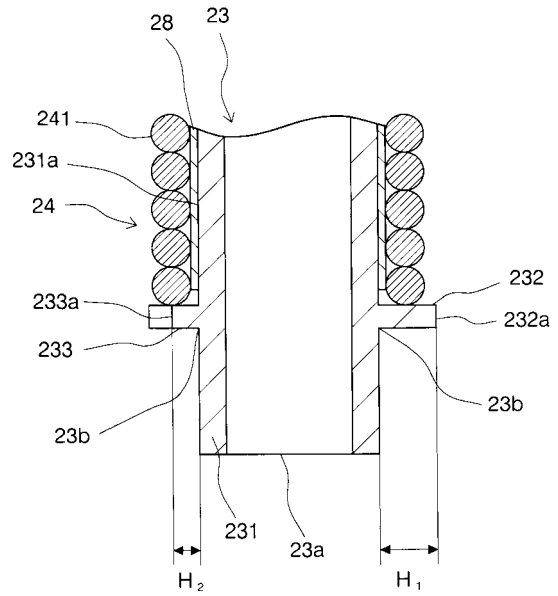
【 図 2 】



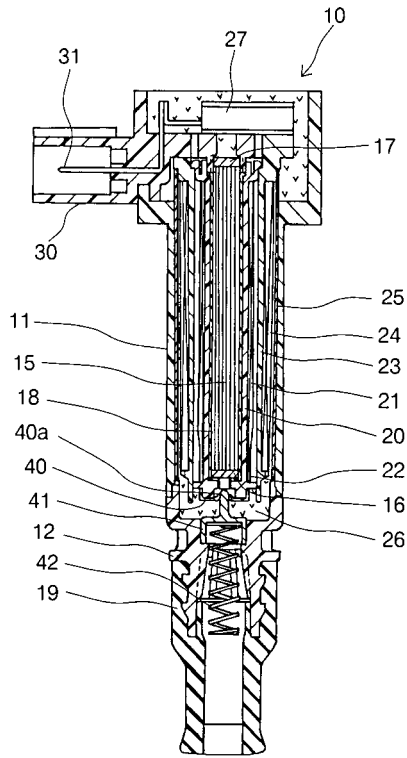
【 図 3 】



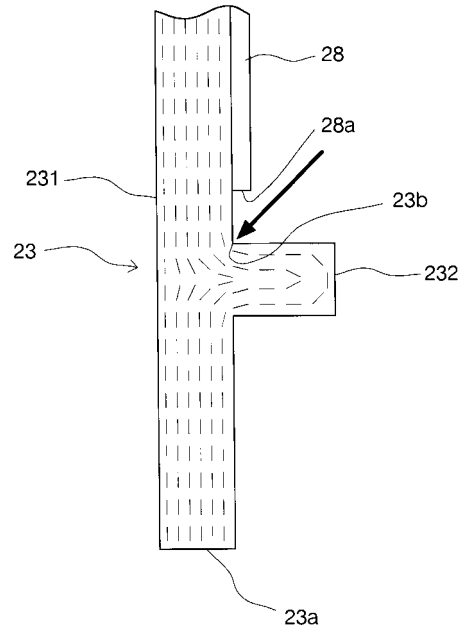
【 図 4 】



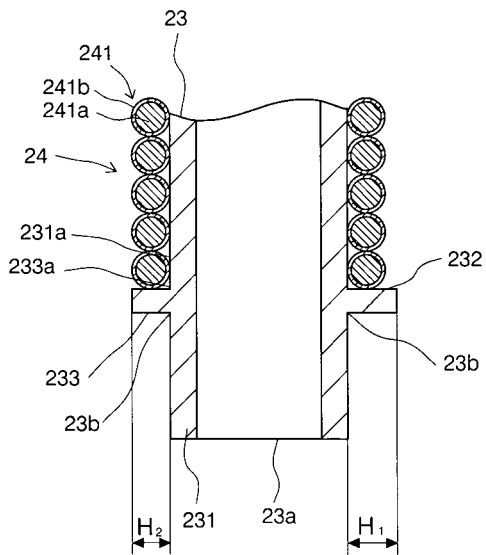
【 図 5 】



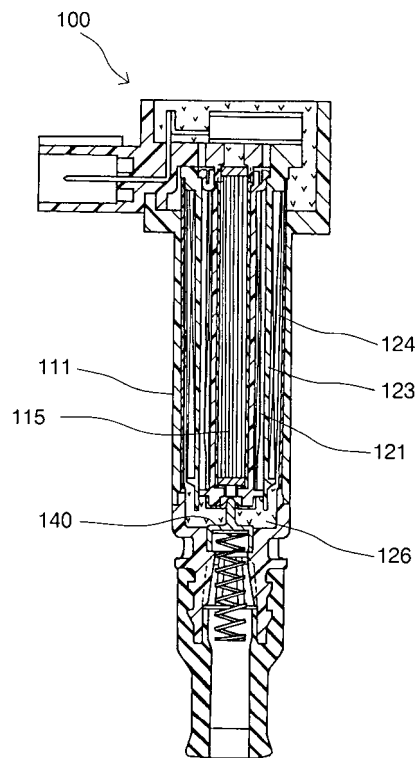
【 図 6 】



【 図 7 】

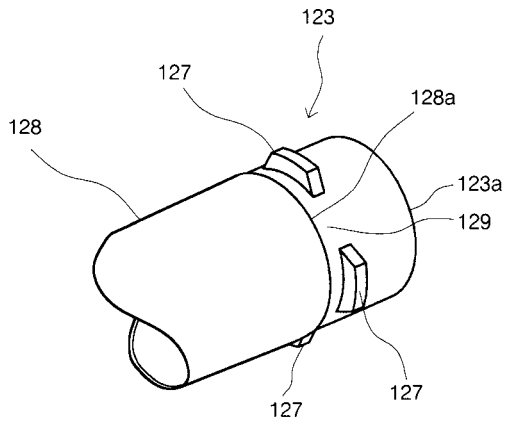


【 図 8 】





【 図 9 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平10-092670(JP,A)  
実開昭58-032609(JP,U)  
実開平01-143111(JP,U)  
特開昭60-064418(JP,A)  
特開平10-012466(JP,A)  
特開平06-251965(JP,A)  
特開平06-258011(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01F 38/12

H01F 27/32