

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3705289号

(P3705289)

(45) 発行日 平成17年10月12日(2005.10.12)

(24) 登録日 平成17年8月5日(2005.8.5)

(51) Int. Cl.⁷

F I

H O 1 F 38/12

H O 1 F 31/00 5 O 1 B

F O 2 P 15/00

F O 2 P 15/00 3 O 3 B

H O 1 F 31/00 5 O 1 G

H O 1 F 31/00 5 O 1 J

請求項の数 12 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2004-153514 (P2004-153514)	(73) 特許権者	000004260
(22) 出願日	平成16年5月24日(2004.5.24)		株式会社デンソー
(62) 分割の表示	特願平9-214941の分割		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
原出願日	平成9年8月8日(1997.8.8)	(74) 代理人	100096998
(65) 公開番号	特開2004-253818 (P2004-253818A)		弁理士 碓氷 裕彦
(43) 公開日	平成16年9月9日(2004.9.9)	(74) 代理人	100118197
審査請求日	平成16年5月24日(2004.5.24)		弁理士 加藤 大登
(31) 優先権主張番号	特願平9-173947	(74) 代理人	100123191
(32) 優先日	平成9年6月30日(1997.6.30)		弁理士 伊藤 高順
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	佐藤 美孝
早期審査対象出願			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
		(72) 発明者	杉浦 明光
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内

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】

エンジンプロックの上部に気筒毎に形成されたプラグホール内に収容され、内燃機関の点火プラグ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、

円柱棒状のコア本体からなり、樹脂絶縁材にて充填された円柱棒状の中心コア部と、

前記中心コア部の外周に配設された二次スプール、およびこの二次スプールの外周に配設された一次スプールと、

前記一次スプールに巻回された一次コイル、および前記二次スプールに巻回された二次コイルと、

前記中心コア部と、前記樹脂絶縁材および前記二次スプールとの間に、前記中心コア部の端面から前記中心コア部の外周側面に一体に設けられ、前記中心コア部の前記端面と前記外周側面とで形成される軸方向の端部角部を覆う弾性材よりなる緩衝部材であって、

この緩衝部材は、前記点火プラグ側の前記中心コア部の端面を単一の部材にて覆うとともに、前記端面を覆う厚みが前記中心コア部の前記外周側面を覆う厚みよりも厚い緩衝部材と、

を備えることを特徴とする内燃機関用点火コイル。

【請求項2】

前記中心コア部は、さらに、前記コア本体の軸方向両端の少なくともいずれか一方に配設された永久磁石を有す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。

【請求項3】

10

20

前記中心コア部、前記一次スプール、前記二次スプール、前記一次コイル及び前記二次コイルは、ハウジングの収容室に収容されていることを特徴とする請求項 1 乃至 2 のいずれか一項記載の内燃機関用点火コイル。

【請求項 4】

前記ハウジングの収容室内には、樹脂絶縁材が充填されていることを特徴とする請求項 3 記載の内燃機関用点火コイル。

【請求項 5】

前記緩衝部材は袋状に成形されており、前記中心コア部の径よりも小さい径を有する孔を前記中心コア部の軸方向両端の少なくともいずれか一方に設けることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一項記載の内燃機関用点火コイル。

10

【請求項 6】

前記緩衝部材は複数の部材からなることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか一項記載の内燃機関用点火コイル。

【請求項 7】

前記緩衝部材は、前記中心コアの外周側面を覆う緩衝部材と、前記中心コアの軸方向両端を覆う緩衝部材とからなることを特徴とする請求項 6 記載の内燃機関用点火コイル。

【請求項 8】

前記中心コア部と前記緩衝部材とは一体成形されてい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。

【請求項 9】

前記緩衝部材はエラストマー樹脂からなることを特徴とする請求項 8 記載の内燃機関用点火コイル。

20

【請求項 10】

前記緩衝部材は熱収縮チューブからなることを特徴とする請求項 8 記載の内燃機関用点火コイル。

【請求項 11】

前記緩衝部材は前記中心コア部の全表面を覆うことを特徴とする請求項 1、2、6、7 または 8 記載の内燃機関用点火コイル。

【請求項 12】

前記中心コア部の端部角部は面取りされていることを特徴とする請求項 1～9 のいずれか一項記載の内燃機関用点火コイル。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

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。

【背景技術】

【0002】

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、棒状のコア本体を有する中心コア部を軸中心に配設し、その外周に一次コイルおよび二次コイルを巻回した樹脂製のスプールを配設し、点火コイルのハウジング内に部材間の絶縁材として樹脂を充填するものが知られている。ハウジング内に充填する樹脂は絶縁材としてだけではなく、コイルの線材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。また、コア本体の軸方向両端の少なくともいずれか一方に永久磁石を配設して中心コア部を構成し、点火コイルで発生する電圧を高める構成の点火コイルも知られている。

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、樹脂絶縁材だけでなく、中心コア部の外周を取り囲むスプール等のケー

50

ス部材が直接中心コア部と接した状態において、膨張率の異なる中心コア部と樹脂絶縁材やケース部材とが温度変化により膨張および収縮を繰り返すと、中心コア部と接している樹脂絶縁材やケース部材、特に中心コア部の軸方向の端部角部と接する樹脂絶縁材やケース部材に絶縁欠損部であるクラック(c r a c k)が発生することがある。中心コア部周囲の樹脂絶縁材やケース部材にクラックが発生すると、高電圧部である二次コイルや高圧ターミナルと低電圧部である中心コア部との間でクラックを通して放電する恐れがある。高電圧部と中心コア部との間で放電が発生すると、高電圧部と中心コア部との間の絶縁が破壊されて二次コイルに発生する電圧が低下するので点火プラグに所望の高電圧を印加できなくなる。

【 0 0 0 4 】

本発明の目的は、中心コア部の軸方向の両端角部近傍にクラックが発生することを防止し、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。

【 課題を解決するための手段 】**【 0 0 0 5 】**

本発明の請求項 1 及び 2 記載の点火コイルによると、円柱棒状のコア本体あるいは、円柱棒状のコア本体およびコア本体の軸方向両端の少なくともいずれか一方に配設された永久磁石からなる円柱棒状の中心コア部の軸方向の端部角部を、中心コア部の端面から中心コア部の外周側面に一体に設けられ、点火プラグ側の中心コア部の端面を単一の部材にて覆うとともに、この端面を覆う厚みが中心コア部の外周側面を覆う厚みよりも厚い弾性材よりなる緩衝部材で覆っている。したがって、中心コア部の外周を取り囲むスプール等のケース部材や樹脂絶縁材が中心コア部の軸方向の端部角部と直接接することを防止するとともに、中心コア部と樹脂絶縁材やケース部材との膨張率の差を緩衝部材が吸収するので、中心コア部とともに中心コア部と膨張率の異なる樹脂絶縁材やケース部材が温度変化に伴い膨張および収縮を繰り返しても、緩衝部材で覆われた中心コア部の軸方向の端部角部付近の樹脂絶縁材およびケース部材に絶縁欠損部としてのクラックが発生することを防止できる。これにより、高電圧部としての二次コイルや高圧ターミナル等と低電圧部としての中心コア部との間で放電することを防止し、高電圧部と中心コア部との間の絶縁破壊を防止できるので、二次コイルに発生する電圧が低下することを防止し所望の高電圧を点火プラグに印加できる。

【 0 0 0 6 】

本発明の請求項 5 記載の点火コイルによると、緩衝部材を袋状に成形するので緩衝部材を一体成形できる。これにより部品点数が減少し、組付工数が低減する。さらに、中心コア部の径よりも小さい径を有する孔を緩衝部材の軸方向両端の少なくともいずれか一方に設けているので、一体成形した緩衝部材の孔からコア本体や永久磁石を緩衝部材内に挿入できる。

【 0 0 0 7 】

本発明の請求項 6 及び 7 記載の点火コイルによると、緩衝部材を複数の部材から構成することにより、緩衝部材の製造が容易になる。本発明の請求項 8、9 または 10 記載の点火コイルによると、中心コア部と緩衝部材とが一体成形されているので、組付時に緩衝部材が中心コア部から脱落せず、組付けが容易になる。ここで一体成形とは、中心コア部に形成した緩衝部材が脱着不能であり、中心コア部の外周に緩衝部材を形成した状態で全体として一部品を構成していることを意味する。

【 0 0 0 8 】

本発明の請求項 11 記載の点火コイルによると、緩衝部材が中心コア部の全表面を覆うことにより、中心コア部は樹脂絶縁材やケース部材と接することがない。したがって、中心コア部周囲の樹脂絶縁材やケース部材にクラックが発生することを防止できる。本発明の請求項 12 記載の点火コイルによると、中心コア部の端部角部が面取りされているので、中心コア部の端部角部と接する緩衝部材に亀裂が発生することを防止できる。

【 発明を実施するための最良の形態 】**【 0 0 1 2 】**

以下、本発明の実施の形態を示す複数の実施例について図面に基づいて説明する。

【0013】

(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4に示す。

【0014】

図1に示す点火コイル10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、図示しない点火プラグと図1の下側で電氣的に接続している。点火コイル10は樹脂材料からなる円筒状のハウジング11を備えており、このハウジング11内に形成された收容室11aに、中心コア部12、二次スプール20、二次コイル21、一次スプール23、一次コイル24、外周コア25等が收容されている。中心コア部12は、コア本体13と、コア本体13の両端に配設された永久磁石14、15とからなる。收容室11a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氣絶縁を確実なものとしている。

10

【0015】

円柱棒状のコア本体13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。永久磁石14、15は、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している。また、コア本体13の外周を緩衝部材である第1の緩衝部材としてのゴム製の筒部材17が覆っている。さらに、筒部材17で覆われた永久磁石14に貫通孔を有するキャップ19が嵌合している。キャップ19および二次スプール20は中心コア部12の外周を取り囲むケース部材を構成している。

【0016】

筒部材17は図2に示すように円筒袋状に一体成形されている。筒部材17は、円筒部17aと、円筒部17aの軸方向両端に設けられ中央に貫通孔18を形成した環状部17b、17cと、円筒部17aと環状部17b、17cとの間にそれぞれ位置する角部17dとからなる。図3および図4に示すように、円筒部17aは中心コア部12の外周側面を覆い、環状部17b、17cは中心コア部12の軸方向両端面の一部を覆い、角部17dは中心コア部12の両端角部である永久磁石14、15の端部角部を覆っている。環状部17b、17cは円筒部17aよりも厚くなるように成形されており、緩衝部材である第2の緩衝部材を構成している。貫通孔18の径は永久磁石14、15の径よりも小さいので、コア本体13、永久磁石14、15は、貫通孔18を広げながら筒部材17内に挿入される。

20

30

【0017】

図1に示すように、二次スプール20は筒部材17の外周に配設されており、永久磁石15側が閉塞した有底筒状に樹脂材料で成形されている。二次コイル21は二次スプール20の外周に巻回されており、二次コイル20の高電圧側にさらにダミーコイル22が一重巻き程度に巻回されている。ダミーコイル22は二次コイル21と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で二次コイル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、二次コイル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。

【0018】

一次スプール23は二次コイル21の外周に配設されており、樹脂材料で成形されている。一次コイル24は一次スプール23の外周に巻回されている。一次コイル24へ制御信号を供給するスイッチング回路は点火コイル10の外部に設けられており、コネクタ30にインサート成形されたターミナルを介して一次コイル24と図示しないスイッチング回路とが電氣的に接続されている。

40

【0019】

外周コア25は一次コイル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成している。外周コア25は永久磁石14の外周位置から石15の外周位置にわたる軸方向長さを有する。高圧ターミナル41はハウジング11の下方にインサート成形されて

50

いる。ターミナルプレート40の中央部は高圧ターミナル41を挿入する方向に折り曲げられた爪部を構成している。この爪部に高圧ターミナル41の先端が挿入することにより、高圧ターミナル41はターミナルプレート40と電氣的に接続している。ダミーコイル22の高電圧端の線材は、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は高圧ターミナル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。ハウジング11の高電圧側開口端にゴムからなるプラグキャップ43が装着されており、このプラグキャップ43に点火プラグを挿入する。スイッチング回路から一次コイル24に制御信号を供給すると二次コイル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、高圧ターミナル41、スプリング42を介して点火プラグに印加される。

10

【0020】

次に、温度変化に伴う点火コイル10の作動について説明する。中心コア部12の外周を取り囲む二次スプール20やエポキシ樹脂26の膨張率は中心コア部12を構成するコア本体13、永久磁石14、15の膨張率と異なっている。通常二次スプール20やエポキシ樹脂26の膨張率の方が中心コア部12の膨張率よりも大きい。したがって、中心コア部12が筒部材17で覆われておらず、二次スプール20やエポキシ樹脂26が中心コア部12と直接接している、温度変化により中心コア部12と二次スプール20やエポキシ樹脂26とが膨張および収縮を繰り返すことにより中心コア部12と接する二次スプール20やエポキシ樹脂26にクラックが発生することがある。特に永久磁石14、15の端部角部と接する二次スプール20やエポキシ樹脂26にクラックが発生し易い。永久磁石14、15の端部角部と接する二次スプール20やエポキシ樹脂26にクラックが発生すると、高電圧部である二次コイル21の高電圧側、ダミーコイル22、ターミナルプレート40または高圧ターミナル41と、低電圧部である中心コア部12との間でクラックを通して放電することがある。高電圧部と中心コア部12との間で放電すると、高電圧部と中心コア部12との間の絶縁が破壊され二次コイルに発生する電圧が低下するので点火プラグに所望の高電圧を印加できなくなる。

20

【0021】

しかしながら第1実施例では、中心コア部12の外周側面、ならびに永久磁石14、15の端部角部を弾性材である筒部材17が覆い、中心コア部12の外周側面、ならびに永久磁石14、15の端部角部と二次スプール20やエポキシ樹脂26とが直接接することを防止している。さらに、温度変化に伴い膨張率の異なる中心コア部12と二次スプール20やエポキシ樹脂26とが膨張および収縮を繰り返しても、筒部材17が弾性変形することにより膨張率の差を吸収することができる。したがって、中心コア部12の外周側面の周囲、ならびに特にクラックの発生し易い中心コア部12の両端角部付近の二次スプール20やエポキシ樹脂26にクラックが発生することを防止するので、高電圧部と中心コア部12との間で放電することを防止できる。これにより、点火プラグに所望の高電圧を印加することができる。

30

【0022】

また、キャップ19、二次スプール20およびエポキシ樹脂26の膨張率は、コア本体13、永久磁石14、15からなる中心コア部12の膨張率と異なり大きいので、温度が低下すると、キャップ19、二次スプール20およびエポキシ樹脂26の収縮により中心コア部12を径方向および軸方向に収縮させようとする力が働く。そのため、膨張率の差により樹脂絶縁材やケース部材から径方向および軸方向に中心コア部が荷重を受ける。特に軸方向に中心コア部が荷重を受けると、コア本体の透磁率が低下する(以下、「中心コア部が荷重を受けて透磁率が低下すること」を磁歪という)ことがあり、点火コイルの発生電圧が低下するという問題がある。即ち、中心コア部12の軸方向に力が加わると、コア本体13の透磁率が低下する磁歪が発生し、二次コイル21に発生する電圧が低下する恐れがある。しかしながら、中心コア部12の外周側面を円筒部17aが覆い、軸方向両端の一部を円筒部17より厚い環状部17b、17cが覆っているので、筒部材17が

40

50

弾性変形することにより中心コア部 1 2 が軸方向に受ける力は緩和され、コア本体 1 3 に磁歪が発生しない。これにより、点火プラグに所望の高電圧を印加することができる。

【 0 0 2 3 】

尚、第 1 実施例では、コア本体 1 3 の両端に永久磁石 1 4、1 5 を配設したが、コア本体 1 3 の一端にだけ永久磁石を配設してもよい。

【 0 0 2 4 】

(第 2 実施例)

本発明の第 2 実施例による点火コイルを図 5 に示す。第 1 実施例と実質的に同一構成部分には同一符号を付す。

【 0 0 2 5 】

第 2 実施例では、コア本体 2 7 の両端に永久磁石を配設せず、コア本体 2 7 単体で中心コア部を構成している。コア本体 2 7 の外周側面、両端角部および両端面の一部を筒部材 1 7 が覆っている。したがって、第 2 実施例においても、コア本体 2 7 の外周側面の周囲、ならびに特にクラックの発生し易いコア本体 2 7 の両端角部付近の二次スプール 2 0 やエポキシ樹脂 2 6 にクラックが発生することを防止するので、高電圧部と中心コア部 1 2 との間で放電することを防止できる。これにより、点火プラグに所望の高電圧を印加することができる。

【 0 0 2 6 】

さらに、筒部材 1 7 が弾性変形することによりコア本体 2 7 が径方向および軸方向に受ける力は緩和され、コア本体 2 7 に磁歪が発生しない。これにより、点火プラグに所望の高電圧を印加することができる。

【 0 0 3 7 】

上記複数の実施例では、第 1 の緩衝部材としての筒部材は、中心コア部の軸方向に延び、中心コア部の少なくとも一方の端部角部、ならびに外周側面を覆うように成形されているが、第 1 の緩衝部材を複数の部材で構成し、第 1 の緩衝部材が中心コア部の端部角部だけを覆うようにしてもよい。また本発明の上記複数の実施例では、筒部材および板部材をゴムで成形したが、筒部材および板部材をエラストマー樹脂で成形し、筒部材に中心コア部をインサート成形することもできる。また、エラストマー樹脂で成形した筒部材に中心コア部を挿入してもよい。

【 0 0 3 8 】

また、射出成形、焼き付けまたはディップ (d i p p i n g) による一体成形によりエラストマー樹脂やゴム等の弾性部材が中心コア部 1 2 の表面を覆って第 1 の緩衝部材を形成してもよい。この場合、第 1 の緩衝部材は中心コア部 1 2 の全表面を覆ってもよいし、中心コア部 1 2 の端部を識別するために一方の端部に小さい貫通孔を設けてもよい。中心コア部 1 2 と第 1 の緩衝部材とを一体成形することにより組付け時に第 1 の緩衝部材が中心コア部 1 2 から脱落しないので、組付けが容易になる。

【 0 0 3 9 】

また、予めコア本体 1 3 に永久磁石 1 4、1 5 を装着して中心コア部 1 2 を構成し、中心コア部 1 2 に熱収縮チューブを被せて熱収縮チューブを熱収縮させることにより第 1 の緩衝部材を形成してもよい。また、中心コア部 1 2 の端部角部、つまり永久磁石 1 4、1 5 の端部角部に研磨またはボール通し等の処理を施して面取りすることにより、中心コア部 1 2 の端部角部に接する第 1 の緩衝部材が損傷することを防止してもよい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 0 】

【 図 1 】 本発明の第 1 実施例による点火コイルを示す断面図である。

【 図 2 】 第 1 実施例の筒部材を示す断面図である。

【 図 3 】 図 1 の I I I 線部分の拡大図である。

【 図 4 】 図 1 の I V 線部分の拡大図である。

【 図 5 】 本発明の第 2 実施例による点火コイルを示す断面図である。

【 符号の説明 】

10

20

30

40

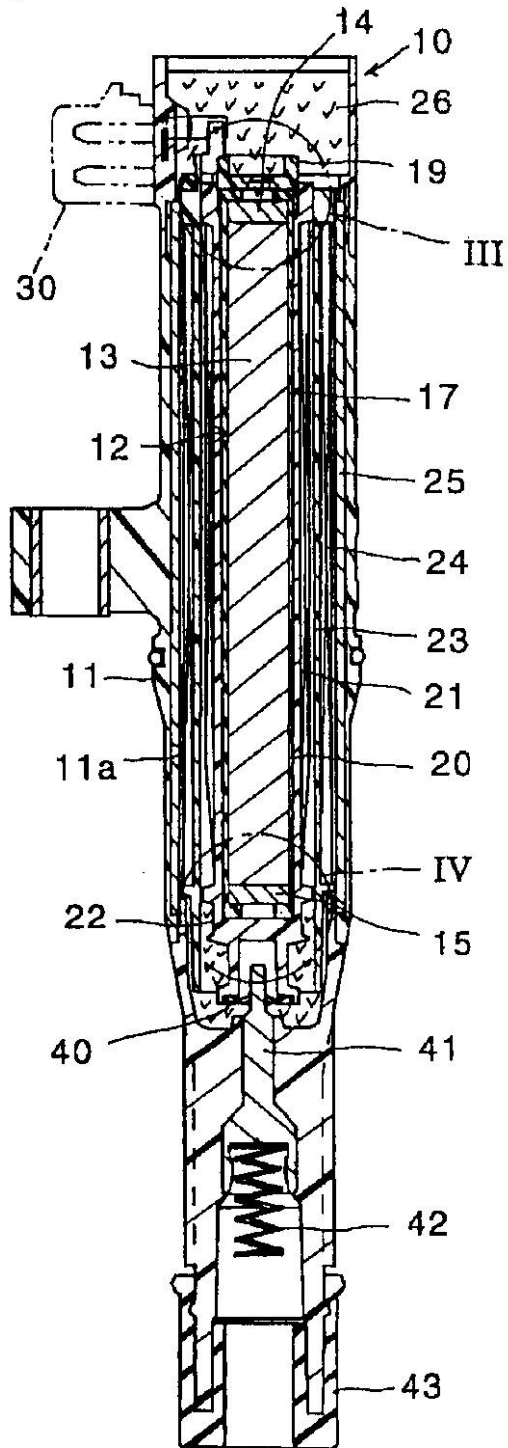
50

【 0 0 4 1 】

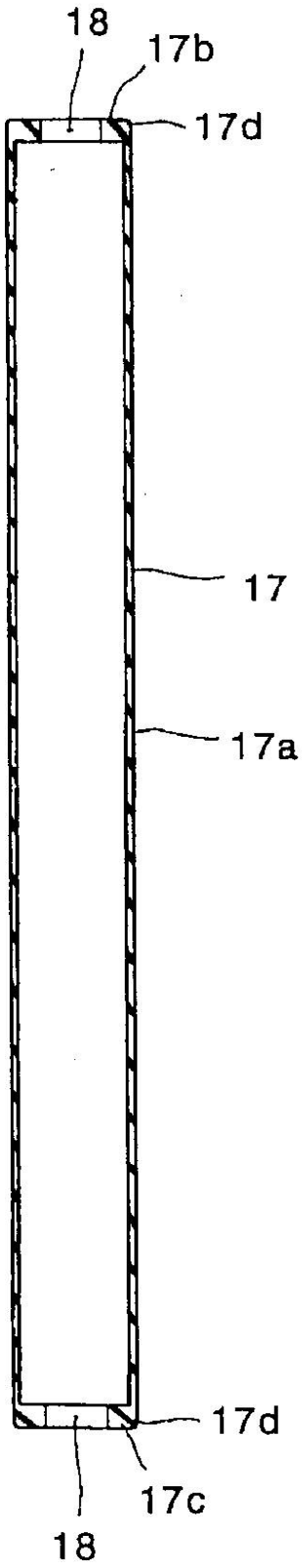
1 0	点火コイル
1 1	ハウジング
1 2	中心コア部
1 3	コア本体（中心コア部）
1 4、1 5	永久磁石（中心コア部）
1 7	筒部材（第 1 の緩衝部材、第 2 の緩衝部材）
1 7 b、1 7 c	環状部（第 2 の緩衝部材）
1 7 d	角部（第 1 の緩衝部材）
1 8	貫通孔
1 9	キャップ（ケース部材）
2 0	二次スプール（ケース部材）
2 1	二次コイル
2 3	一次スプール
2 4	一次コイル
2 5	外周コア
2 6	エポキシ樹脂（樹脂絶縁材）
2 7	コア本体（中心コア部）

【 図 1 】

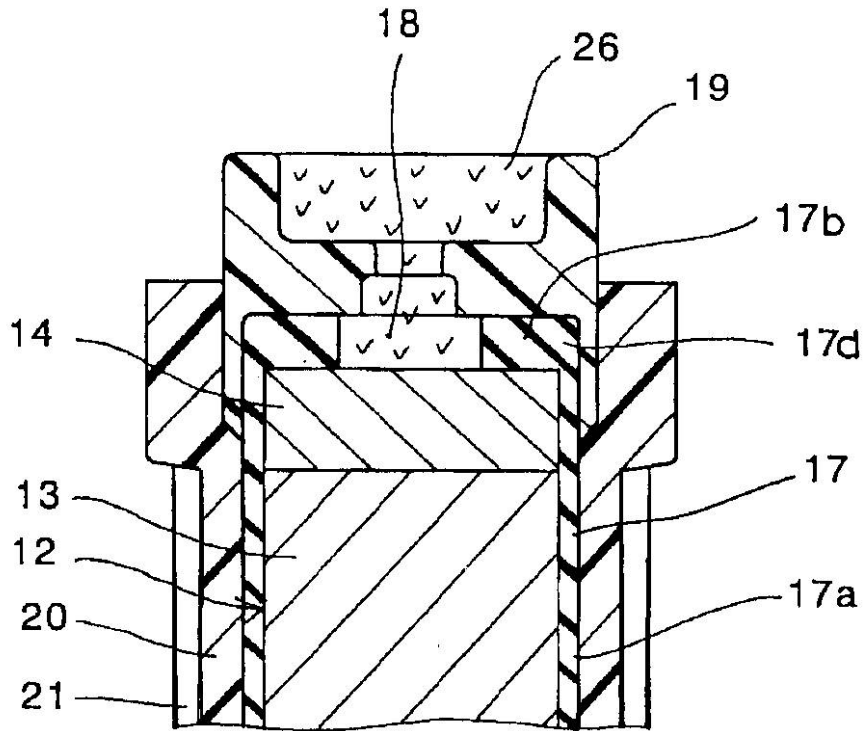
第 1 実施例



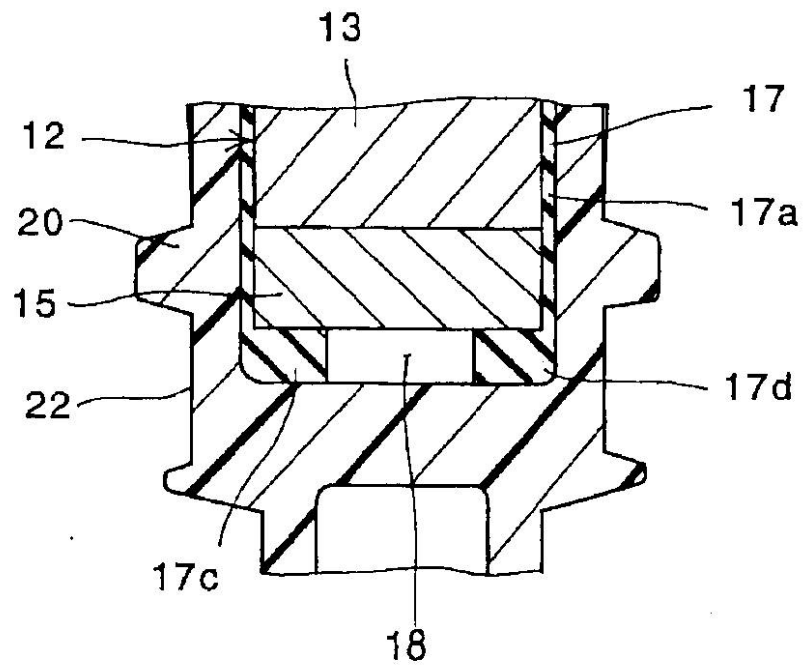
【図2】



【図3】

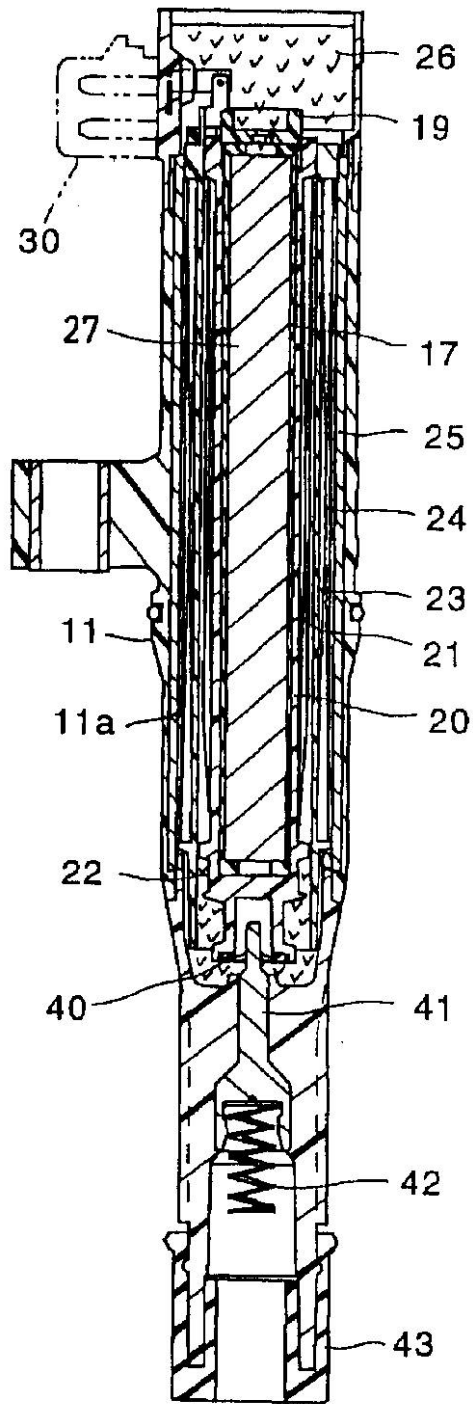


【図4】



【 図 5 】

第 2 実施例



フロントページの続き

- (72)発明者 青山 雅彦
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
- (72)発明者 川井 一秀
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

審査官 桑原 清

- (56)参考文献 実開昭63-105317(JP,U)
実公昭59-030501(JP,Y1)
特開平08-086267(JP,A)
特開昭60-192313(JP,A)
特開平03-222404(JP,A)
特開平09-180948(JP,A)
特開平10-340822(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
- | | | |
|------|-------|-----|
| H01F | 38/12 | |
| F02P | 15/00 | 303 |