

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第6157677号
(P6157677)

(45) 発行日 平成29年7月5日(2017.7.5)

(24) 登録日 平成29年6月16日(2017.6.16)

(51) Int.Cl.		F I			
FO2P 15/00	(2006.01)	FO2P	15/00	303G	
FO2P 3/00	(2006.01)	FO2P	3/00	E	
FO2P 23/04	(2006.01)	FO2P	23/04	B	

請求項の数 17 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2016-76988 (P2016-76988)	(73) 特許権者	000006013
(22) 出願日	平成28年4月7日(2016.4.7)		三菱電機株式会社
審査請求日	平成28年4月7日(2016.4.7)		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
		(74) 代理人	100073759
			弁理士 大岩 増雄
		(74) 代理人	100088199
			弁理士 竹中 岑生
		(74) 代理人	100094916
			弁理士 村上 啓吾
		(74) 代理人	100127672
			弁理士 吉澤 憲治
		(72) 発明者	志水 泰之
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高周波放電点火装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

高周波エネルギー供給回路から供給される高周波エネルギーを、点火コイルから供給される高電圧パルスとカップリングして点火プラグに供給する高周波放電点火装置であって、
前記点火プラグに前記カップリングしたエネルギーを供給するための出力回路が内蔵されている第1の筐体と、
前記高周波エネルギー供給回路が内蔵されている第2の筐体と、
前記出力回路と前記高周波エネルギー供給回路とを電気的に接続している接続部材と、を備え、前記第1の筐体と前記第2の筐体は面を対向させて相互に固定されており、
前記接続部材は、前記出力回路から突出する端子と、前記高周波エネルギー供給回路の回路基板上に設けられているスルホールとで構成され、前記回路基板上に設けられている前記スルホールを、前記端子を接続する導電部としており、さらに前記接続部材は、対向している前記第1の筐体と前記第2の筐体の面上に互いに近接した位置に設けられている貫通部を介して接続されていることを特徴とする高周波放電点火装置。

【請求項2】

前記接続部材と前記貫通部は、前記第1の筐体と前記第2の筐体とが対向している面に垂直かつ直線上に配置されていることを特徴とする請求項1に記載の高周波放電点火装置。

【請求項3】

前記第 1 の筐体と前記第 2 の筐体のうち、対向する面の大きな一方の筐体を金属製とし、他方の筐体が、接続部などを除き、前記対向する面の大きな一方の筐体からはみ出さないように配置されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の高周波放電点火装置。

【請求項 4】

前記金属製とした一方の筐体の対向面の周囲は金属体で囲まれており、囲われている空間に前記他方の筐体が内包されていることを特徴とする請求項 3 に記載の高周波放電点火装置。

【請求項 5】

前記金属体は、点火装置が組み付けられている締結対象体に形成されており、前記金属製とした一方の筐体の外辺部に形成されている 3 か所以上のフランジを介して前記締結対象体と締結されていることを特徴とする請求項 4 に記載の高周波放電点火装置。

10

【請求項 6】

前記端子と前記スル ホールの接続は、半田付けされていることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか一項 に記載の高周波放電点火装置。

【請求項 7】

前記端子と前記スル ホールの接続は、圧入されていることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか一項 に記載の高周波放電点火装置。

【請求項 8】

前記端子は、嵌合部を備えており、前記嵌合部と、前記出力回路を構成する電子部品との嵌合により、前記端子と前記電子部品との位置決めがなされていることを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか一項 に記載の高周波放電点火装置。

20

【請求項 9】

前記端子は保持部を備えており、前記保持部を介して前記第 1 の筐体内に位置決めされていることを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか一項 に記載の高周波放電点火装置。

【請求項 10】

前記保持部または前記第 1 の筐体内部のいずれか一方にボス穴と、他方に潰しリブを備えている突起とを備え、前記ボス穴に前記突起が圧入されていることを特徴とする請求項 9 に記載の高周波放電点火装置。

【請求項 11】

30

前記第 1 の筐体は、樹脂で防水されており、前記第 2 の筐体は、前記第 1 の筐体からの端子の外周部と前記第 2 の筐体の貫通部に形成された開口部の外壁面との間にパッキンが設けられ、前記第 1 の筐体と前記第 2 の筐体とが相互に固定されて防水されていることを特徴とする請求項 1 から 10 のいずれか一項 に記載の高周波放電点火装置。

【請求項 12】

前記第 1 の筐体は、樹脂で防水されており、前記第 2 の筐体は、前記第 1 の筐体の貫通部から突出する端子の外周部と前記第 2 の筐体の貫通部に形成された開口部の外壁面との間に接着剤が塗布されており、前記第 1 の筐体と前記第 2 の筐体とが相互に固定されて防水されていることを特徴とする請求項 1 から 10 のいずれか一項 に記載の高周波放電点火装置。

40

【請求項 13】

前記端子の外周部にパッキンまたは接着剤を収容する溝を設けたことを特徴とする請求項 11 または 12 に記載の高周波放電点火装置。

【請求項 14】

前記第 1 の筐体の前記第 2 の筐体と対向する面は、蓋状部材で形成され、筐体内に内蔵された出力回路が樹脂で封入されている上部を覆うように設けられており、前記蓋状部材の端子の貫通部周囲に設けられた溝にパッキンが設置されており、前記第 1 の筐体と前記第 2 の筐体とが相互に固定されることにより、前記パッキンが前記第 2 の筐体で潰されて水の浸入を防ぐことを特徴とする請求項 1 から 13 のいずれか一項 に記載の高周波放電点火装置。

50

【請求項 15】

前記蓋状部材は、前記樹脂に浸かる程度の高さの突起を有していることを特徴とする請求項 14 に記載の高周波放電点火装置。

【請求項 16】

高周波エネルギー供給回路から供給される高周波エネルギーを、点火コイルから供給される高電圧パルスとカップリングして点火プラグに供給する高周波放電点火装置であって

前記点火プラグに前記カップリングしたエネルギーを供給するための出力回路が内蔵されている第 1 の筐体と、

前記高周波エネルギー供給回路が内蔵されている第 2 の筐体と、

前記出力回路と前記高周波エネルギー供給回路とを電気的に接続している接続部材と、を備え、前記第 1 の筐体と前記第 2 の筐体は面を対向させて相互に固定されており、

前記接続部材は、前記高周波エネルギー供給回路から突出する端子と、前記出力回路の回路基板上的の嵌入部とで構成され、前記回路基板上に設けられている前記嵌入部を、前記端子を接続する導電部としており、さらに前記接続部材は、対向している前記第 1 の筐体と前記第 2 の筐体の面上に互いに近接した位置に設けられている貫通部を介して接続されていることを特徴とする高周波放電点火装置。

10

【請求項 17】

高周波エネルギー供給回路から供給される高周波エネルギーを、点火コイルから供給される高電圧パルスとカップリングして点火プラグに供給する高周波放電点火装置であって

前記点火プラグに前記カップリングしたエネルギーを供給するための出力回路が内蔵されている第 1 の筐体と、

前記高周波エネルギー供給回路が内蔵されている第 2 の筐体と、

前記出力回路と前記高周波エネルギー供給回路とを電気的に接続している接続部材と、を備え、

前記第 1 の筐体と前記第 2 の筐体は面を対向させて相互に固定されており、前記接続部材は、この対向している面上に互いに近接した位置に設けられている貫通部を介して接続され、

前記接続部材と前記貫通部は、前記第 1 の筐体と前記第 2 の筐体とが対向している面に垂直かつ直線上に配置され、

前記第 2 の筐体を金属製とし、前記第 1 の筐体が、接続部などを除き、前記第 2 の筐体からはみ出さないように配置され、

前記第 2 の筐体の対向面の周囲は金属体で囲まれており、囲われている空間に前記第 1 他方の筐体が内包され、

前記金属体は、点火装置が組み付けられている締結対象体に形成されており、前記第 2 の筐体の外辺部に形成されている 3 か所以上のフランジを介して前記締結対象体と締結されていることを特徴とする高周波放電点火装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、主に内燃機関に用いられる高周波放電点火装置の構造に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、環境保全、燃料枯渇の問題が提起されており、自動車業界においてもこれらの対応が急務となっている。この対応の一例として、過給機を利用したエンジンダウンサイジングにより燃料消費量を改善する方法がある。

【0003】

しかし、高過給状態になると、エンジン燃焼室内の圧力が燃焼を伴っていない状態でも非

40

50

常に高くなり、燃焼を開始するための火花放電を発生させることが困難になることが知られている。この課題を解決するためには、点火プラグのギャップ間隔を狭めて耐圧を上げなければならない。しかしながら、点火プラグのギャップを狭めると、今度は電極部による消炎作用の影響が大きくなり、始動性の低下、燃焼性の低下といった課題が発生する。

【 0 0 0 4 】

この問題を解決するためには、消炎作用、つまり電極部で消費される熱エネルギーを上回るエネルギーを火花放電で与える手段が考えられ、例えば特許文献 1 に示すような高周波放電点火装置が提案されている。

【 0 0 0 5 】

特許文献 1 に開示された高周波放電点火装置は、従来の点火コイルにより点火プラグギャップに火花放電を発生させ、この火花放電の経路にコンデンサによるカップリング回路を介して、安定した所望の高周波エネルギーを火花放電経路に投入することで、高エネルギーの火花放電、かつ通常の火花放電よりも広範囲に広がる放電プラズマを形成することを可能にする装置である。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 6 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 5 - 7 8 6 6 6 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 7 】

特許文献 1 に示された従来の高周波放電点火装置の回路構成ブロック図を 図 3 1 に示す。電源 1 0 1 の電圧が、昇圧回路 1 0 2 及び高周波エネルギー供給回路 1 0 3 を備えた装置 1 0 0 によって高周波エネルギーに変換され、さらに上記変換した高周波エネルギーと点火コイル 1 0 5 の火花放電エネルギーとを、カップリング回路 1 0 4 によりカップリングし、上記カップリングしたエネルギーを点火プラグ 4 0 の火花放電経路に流し込むシステムである。特許文献 1 に示された従来の高周波放電点火装置の場合、高周波エネルギー供給回路で発生した高周波エネルギーをカップリング回路に送電するために、例えばコネクタ及び高圧ケーブルを備えたハーネスを介して送電する方法があるが、この場合、高周波エネルギーが伝導するループ 1 0 6 が長く、ループ 1 0 6 から発生するノイズが多くなる。また、ループ 1 0 6 が長いことで、ハーネスを含めた装置全体にシールドを施す範囲が大きくなり、ノイズへの対処が難しいという課題を有している。

【 0 0 0 8 】

この発明は、前述のような従来の装置の構成に関する課題を解決するためになされたものであって、高周波エネルギーが伝導するループ全体から発生するノイズを抑制して周辺機器への影響を抑制する構造とする高周波放電点火装置を、少ないスペースの中で提供することを目的とするものである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 9 】

この発明に係る高周波放電点火装置は、高周波エネルギー供給回路から供給される高周波エネルギーを、点火コイルから供給される高電圧パルスとカップリングして点火プラグに供給するものであって、点火プラグにカップリングしたエネルギーを供給するための出力回路が内蔵されている第 1 の筐体と、高周波エネルギー供給回路が内蔵されている第 2 の筐体と、出力回路と前記高周波エネルギー供給回路とを電氣的に接続している接続部材と、を備え、第 1 の筐体と第 2 の筐体は面を対向させて相互に固定されており、接続部材は、出力回路から突出する端子と高周波エネルギー供給回路の回路基板上に設けられているスル ホールとで構成され、回路基板上に設けられているスル ホールを、端子を接続する導電部としており、さらに接続部材は、対向している前記第 1 の筐体と前記第 2 の筐体の面上に互いに近接した位置に設けられている貫通部を介して接続されていることを特徴とする。

10

20

30

40

50

【発明の効果】

【0010】

この発明の高周波放電点火装置によれば、高周波エネルギーが伝導するループの長さが短くなることによりノイズを少なくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の実施形態1に係る高周波放電点火装置の組立後の斜視図である。

【図2】本発明の実施の形態1に係る高周波放電点火装置の回路構成を示すブロック図である。

【図3】本発明の実施の形態1における高周波放電点火装置の内部構成を例示した分解斜視図である。 10

【図4】第1の筐体12の上面図である。

【図5】第2の筐体15の構成を示した斜視図である。

【図6】端子7の外形を示した斜視図である。

【図7】電子部品8の外観を示した斜視図である。

【図8】ターミナル部材9の外観を示した斜視図である。

【図9】端子7と電子部品8との取付けを説明する説明図である。

【図10】第1の筐体12に電子部品8と端子7との設置を示す説明図である。

【図11】ターミナル部材11を嵌合部17に挿入することを示す説明図である。

【図12】ターミナル部材9の接続を示す説明図である。 20

【図13】ターミナル部材9と、ターミナル部材10の接続を示す説明図である。

【図14】第1の筐体12内部に、注型樹脂を浸した後の状態を示す斜視図である。

【図15】端子の溝部にパッキンが挿入される前の状態を示す斜視図である。

【図16】第1の筐体12に、第2の筐体15のベース5が取り付けられる前の状態を示す斜視図である。

【図17】第1の筐体12と、ベース5の構造を示す斜視図である。

【図18】第1の筐体12とベース5との締結及び第1の筐体12にプロテクタ14が挿入される前の状態を示す斜視図である。

【図19】ベース5に電子回路基板3を取付ける前の状態を示す斜視図である。

【図20】ベース5にカバー1が取り付けられる前の状態を示す斜視図である。 30

【図21】締結対象体39に点火プラグ40が取り付けられる前の状態を示す斜視図である。

【図22】締結対象体39に図1の高周波放電点火装置が取り付けられる前の状態を示す斜視図である。

【図23】締結対象体に図1の高周波放電点火装置が取り付けられた後にできる空間を示す斜視図である。

【図24】本発明の実施の形態2の概略構成を示した分解斜視図である。

【図25】図22のフタ45の両面の外形を示す斜視図である。

【図26】第1の筐体12に図22のフタ45を取り付け、さらに注型樹脂を浸した後の状態を示す斜視図及び断面図である。 40

【図27】本発明の実施の形態3の構成を示す斜視図である。

【図28】本発明の実施の形態4の構成を示す断面図である。

【図29】本発明の実施の形態5の構成を示す斜視図である。

【図30】本発明の実施の形態5の別の構成を示す斜視図である。

【図31】特許文献1に記載の従来の点火装置の構成を示す図である。

【図32】本発明の実施の形態6の高周波放電点火装置の回路構成を示すブロック図である。

【図33】本発明の実施の形態7の構成を示す斜視図である。

【図34】本発明の実施の形態8の構成を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 2 】

以下、本発明における高周波放電点火装置の実施の形態について図面を用いて説明する。
なお、各図において同一、または相当する部分については、同一符号を付して説明する。

【 0 0 1 3 】

さらに、本実施の形態について、「高電圧パルス」の電圧は30～40kV、「高周波エネルギー」の電圧は1～2kV、「高周波」の周波数は数百kHz～数MHzを想定している。

【 0 0 1 4 】

実施の形態1.

図1は、本発明の実施の形態1における高周波放電点火装置の組み立て後の斜視図である。 10

また、図2は本発明の実施の形態1における高周波放電点火装置の回路構成ブロック図である。図31の従来例と比較して、高圧ケーブルが存在せず、高周波エネルギーが伝導するループ201が短くなっている。

【 0 0 1 5 】

図3は、本発明の実施の形態1における高周波放電点火装置の内部構造を例示した分解斜視図である。本実施の形態1における高周波放電点火装置は、カバー1、コネクタ2、電子回路基板3、電子回路基板3上に備えた電子部品4、ベース5、パッキン6、端子7、電子部品8、ターミナル部材9、10、11、第1の筐体12、ボルト13、プロテクタ14、およびカバー1とベース5とを第2の筐体15とした各部品を備えて構成される。図3において、電子部品8は第1の筐体12内に收容される。 20

【 0 0 1 6 】

図4は第1の筐体12の上面図であり、第1の筐体12の内部には潰しリブ16とターミナル部材11との嵌合部17、ターミナル部材10との嵌合部18、およびベース5との突起部19を有している。

【 0 0 1 7 】

また、図5は第2の筐体15の構成を示した斜視図である。ベース5には端子7が貫通するための開口部20を備える。また、電子回路基板3は第2の筐体15内に收容される。さらに電子回路基板3には外部装置(図示せず)に接続するためのコネクタ2を備えている。さらに、電子回路基板3は、スルーホール21を有している。 30

【 0 0 1 8 】

また、図6は端子7の外形を示した斜視図であり、端子7は樹脂材の多重成形による保持部22と、電子部品8との嵌合部23、さらに溝部24を有している。

【 0 0 1 9 】

図7は、電子部品8の外形を示した斜視図であり、電子部品8には、端子7との嵌合部25を有する。

【 0 0 2 0 】

図8は、ターミナル部材9の外形を示した斜視図であり、ターミナル部材9には、電子部品8との嵌合部26、ターミナル部材11との嵌合部27、及びターミナル部材10との嵌合部28を有する。 40

【 0 0 2 1 】

まず、図3から図8に示された本実施の形態1における高周波放電点火装置の構成要素の機能を説明する。

電子回路基板3は、入出力回路、制御回路、マイコン、電源回路など、高周波エネルギー回路を構成する電子部品4を、そのプリント基板上に備えている。

第1の筐体12及び第2の筐体15は、例えば、アルミニウム、ステンレス鋼、PBT樹脂等で形成される。但し、このような材質に制限されるものではない。

端子7の一方33は、電子回路基板3のスルーホール21に挿入され、電子回路基板3の入出力部等の回路(図示せず)に電氣的に接続されて固着される。また、端子7の他方は、電子部品8と電氣的に接続される。 50

ターミナル部材 10 は、点火コイル（図示せず）とターミナル部材 9 との接続のため、ターミナル部材 11 は、点火プラグ（図示せず）とターミナル部材 9 との接続のため、ターミナル部材 9 は、ターミナル部材 10、11 及び電子部品 8 との接続の目的で使用される。

【0022】

つぎに、本実施の形態 1 における高周波放電点火装置の組立手順を説明する。本実施例では、第 2 の筐体 15 が有するベース 5 の底面積は、第 1 の筐体 12 の底面積よりも大きい、もしくは同等であると仮定する。

また、本実施例では、例えばプロテクタ 14 が点火プラグ 40 に装着されることによって、図 2 で示すように、カップリング回路と点火プラグ 40 とが直接接続される様な高周波放電点火装置を想定している。

10

【0023】

まず、電子部品 8 の嵌合部 25 を、端子 7 の嵌合部 23 に取り付け、電子部品 8 と端子 7 を固定する。その後、電子部品 8 の金属端子部 29 と、端子 7 の他方 30 を溶接し、電氣的に接続する（図 9 参照）。

この結果として、端子 7 に対する電子部品 8 の位置決めがなされる。

なお、電子部品 8 の金属端子部 29 と端子 7 の他方 30 の接続は、半田付けとしてもよい。

【0024】

次に、第 1 の筐体 12 内部の潰しリブ 16 が、端子 7 の保持部 22 に嵌合される（図 10 参照）。

20

この結果として、電子回路基板 3 のスルーホール 21 に対する端子 7 の相対的な位置決めがなされる。

次に、ターミナル部材 11 を第 1 の筐体 12 の嵌合部 17 に挿入する（図 11 参照）。

また、ターミナル部材 9 とターミナル部材 11 を嵌合部 27 にて嵌合し、さらにターミナル部材 9 と電子部品 8 とを嵌合部 26 にて電氣的に接続する（図 12 参照）。

また、ターミナル部材 10 を第 1 の筐体 12 の嵌合部 18 に挿入し、さらにターミナル部材 10 の一方 31 と、ターミナル部材 9 の嵌合部 28 とを嵌合することにより、ターミナル部材 9 とターミナル部材 10 が電氣的に接続される（図 13 参照）。

なお、ターミナル部材 10 の一方 31 とターミナル部材 9 の嵌合部 28 との接続は、圧入、溶接、もしくは半田付けとしてもよい。

30

【0025】

こうして、各部品が組み付けられた状態で、第 1 の筐体 12 に注型樹脂 32 を浸す（図 14 参照）。

次に、端子 7 の溝部 24 にパッキン 6 を挿入する（図 15 参照）。なお、パッキン 6 の代わりに接着剤を用いても良い。

【0026】

その後、端子 7 の一方 33 を、ベース 5 の開口部 20 に通す（図 16 参照）。

また、端子 7 の一方 33 を、ベースの開口部 20 に通すと同時に、第 1 の筐体 12 のフランジ 34 に設けた突起部 19 と、ベース 5 が有するボス 35 に設けた溝部 36 とを嵌合する（図 17 参照）。

40

この結果として、第 1 の筐体 12 のフランジ 34 とベース 5 のボス 35 との位置決めがなされる。

【0027】

次に、第 1 の筐体 12 のフランジ 34 とベース 5 のボス 35 に設けられたネジ穴 37 とを、フランジ 34 を介し、ネジまたはボルト 13 にて締結する。また、プロテクタ 14 を第 1 の筐体 12 の嵌合部 38 に嵌合する（図 18 参照）。

なお、第 1 の筐体 12 と、第 2 の筐体 15 は、いずれか一方に 2 個以上のフランジを、他方に前記フランジ位置に対応したねじ穴を備えるものとしても良い。

この結果として、第 1 の筐体 12 と第 2 の筐体 15 との防水がなされる。

50

【 0 0 2 8 】

さらに、電子回路基板 3 のスルーホール 2 1 に、ベース 5 の開口部 2 0 から突出した端子 7 の一方 3 3 を嵌入し、電氣的に接続する（図 1 9 参照）。接続は半田付けもしくは圧入で接続してもよい。

この結果、第 2 の筐体 1 5 が有する、底面積が大きい金属製のベース 5 の底面積の範囲内から、第 1 の筐体 1 2 がはみ出ない配置となる様に、前記端子 7 の位置が決定される。

ここで、耐震性向上のために電子回路基板 3 とベース 5 はねじ止めしてもよい。

【 0 0 2 9 】

最後に、ベース 5 にカバー 1 を取り付け（図 2 0 参照）。この結果、第 1 の筐体 1 2 と第 2 の筐体 1 5 が一体として組み付けられた高周波放電点火装置が完成する（図 1 参照）。

以上の組立により、高周波エネルギー供給回路 1 0 3 とカップリング回路 1 0 4 との接続を、端子による接続とし、かつ高周波エネルギー供給回路 1 0 3 を内蔵する筐体とカップリング回路 1 0 4 を内蔵する筐体とが一体をなす構造とすることで、装置全体を小型化でき、かつ高周波エネルギーが伝導するループ 2 0 1 の長さが短くなるため、ループから発生するノイズを少なくできる（図 2 参照）。

また、ループ長が短くなることで、装置全体に対してのシールドを施す範囲を小さくできるため、ノイズの対処が容易になる。

【 0 0 3 0 】

第 2 の筐体 1 5 が防水性を要する場合には、カバー 1 とベース 5 の合わせ面をシール材またはパッキン等で封止するとよい。

【 0 0 3 1 】

ここから、図 2 1 のエンジンブロックを想定した金属製の締結対象体 3 9 に、実施の形態 1 の高周波放電点火装置を組み付ける工程を説明する。

【 0 0 3 2 】

まず、締結対象体 3 9 に点火プラグ 4 0 を組み付ける（図 2 1 参照）。その後、プロテクタ 1 4 を点火プラグ 4 0 に装着する。この結果、カップリング回路と点火プラグ 4 0 が直接接続される。

また、カバー 1 の外辺部には少なくとも 3 個以上のフランジ穴 4 1 を設け、かつ締結対象体 3 9 にはカバー 1 のフランジ穴 4 1 に対応した少なくとも 3 個以上の締結部 4 2 を備えているものとする。

その後、締結対象体 3 9 の締結部 4 2 にフランジ穴 4 1 を介して、ネジまたはボルト 4 3 にて本発明の点火装置を締結してもよい（図 2 2 参照）。

この様に、第 2 の筐体 1 5 のフランジと締結対象体 3 9 の締結部 4 2 からなる空間 4 4 の内部に、第 1 の筐体 1 2 を内包することにより、出力回路から発生する放射ノイズを抑制することができる（図 2 3 参照）。

【 0 0 3 3 】

以上の様に、実施の形態 1 では、図 1 9 に示す通り、端子 7 の一方 3 3 とスルーホール 2 1、および開口部 2 0 が、第 1 の筐体 1 2 と第 2 の筐体 1 5 の対向面に垂直な一直線上に配置され、かつ図 2 0 に示す通り、第 1 の筐体 1 2 と第 2 の筐体 1 5 を相互に固定して一体をなす構造を有し、さらに図 2 3 に示す通り、カバー 1 のフランジと締結対象体 3 9 の締結部 4 2 からなる空間 4 4 の内部に、第 1 の筐体 1 2 を内包する構造を有している。

この結果、高周波エネルギーが伝導するループの長さが短くなることによって、ループから発生するノイズを少なくでき、かつ装置全体を小型化することができる。さらに装置全体に対してのシールドを施す範囲を小さくできるため、ノイズの対処が容易になる。

【 0 0 3 4 】

実施の形態 2 .

上記の実施の形態 1 では、端子 7 の樹脂材の多重成形部による溝部 2 4 にパッキン 6 を挿入または接着剤を用いることで、ベース 5 との防水を実現しているが、端子 7 の樹脂材の多重成形部の代わりに、フタ 4 5 を用いてベース 5 との防水を確保してもよい。図 2 4

10

20

30

40

50

は、フタ 4 5 を用いた場合の部品構成図を示している。

フタ 4 5 は、表面には溝部 4 6 及び端子 7 とフタ 4 5 との嵌合部 4 7 を、裏面には注型樹脂 3 2 に浸かる程度の高さの突起 4 8 を備える（図 2 5 参照）。なお、端子 7 とフタ 4 5 の位置関係は、嵌合部 4 7 の大きさによって決まる。

上記の実施の形態 1 と同様に、ターミナル部材 1 0 までを第 1 の筐体 1 2 に組付け後、第 1 の筐体 1 2 とフタ 4 5 を注型樹脂 3 2 により固着しても良い（図 2 6 参照）。

また、フタ 4 5 とベース 5 との防水のため、フタ 4 5 に設けた溝部 4 6 にパッキン 6 を挿入または接着剤を用いても良い。

このように実施の形態 2 は、実施の形態 1 とは別の防水形態を実現した構造であり、防水用のフタ 4 5 を第 1 の筐体 1 2 と一緒に注型樹脂 3 2 で固定することにより、外部からの水の浸入を防ぐことができる。

10

【 0 0 3 5 】

実施の形態 3 .

上記の実施の形態 1 では、図 2 7 (a) に示す様に、端子 7 は電子回路基板 3 上のスルーホール 2 1 に挿入され、電子回路基板 3 の入出力部等の回路（図示せず）に電氣的に接続されるが、電子回路基板 3 を用いずに、端子 7 と電子部品とを直接接続しても良い。

例えば、図 2 7 (b) に示す様に、実施の形態 1 の入出力部等の回路を、電子部品 4 9 及びその他複数の部品からなる回路に置き換えて、端子 7 と電子部品 4 9 を電氣的に接続しても良い。

このように実施の形態 3 の構造では、回路基板を用いない回路でも、電氣的な接続が可能となる。

20

【 0 0 3 6 】

実施の形態 4 .

上記の実施の形態 1 では、図 2 8 (a) に示す様に、高周波エネルギー供給回路 1 0 3 の電子回路基板 3 上のスルーホール 2 1 に、第 1 の筐体 1 2 から突出した端子 7 の一方 3 3 を嵌入し、電氣的に接続しているが、この嵌入方法を変更することも可能である。

例えば図 2 8 (b) に示す様に、第 1 の筐体 1 2 が備える電子回路基板 5 0 上の嵌入部 5 1 に、高周波エネルギー供給回路 1 0 3 から突出させた端子 5 2 の一方 5 3 を嵌入して電氣的に接続しても良い。

このように実施の形態 4 の構造では、第 2 の筐体 1 5 から端子 5 2 を突出させ、第 1 の筐体 1 2 に嵌入するように置き換えることにより、電氣的に接続が可能となるようにした。

30

【 0 0 3 7 】

実施の形態 5 .

また、上記の実施の形態 1 では、図 2 9 (a) に示す様に、端子 7 と電子回路基板 3 とを電氣的に接続するため、スルーホール 2 1 が用いられているが、図 2 9 (b) の様に、コネクタ 5 4 を用いてもよい。この場合、図 3 0 の様に、第 1 の筐体 1 2 が電子回路基板 5 5 及びコネクタ 5 6 を備えている時、コネクタ 5 7 及び配線 5 8 により構成される中間ハーネス 5 9 を用いて、電子回路基板 3 と電子回路基板 5 5 を電氣的に接続しても良い。

このように実施の形態 5 の構造では、スルーホール 2 1 と端子 7 との接続以外にコネクタ同士の接続でも筐体の一体化が可能となる。

40

【 0 0 3 8 】

実施の形態 6 .

また、上記の実施の形態 1 では、図 2 に示す様に昇圧回路 1 0 2 と高周波エネルギー供給回路 1 0 3 を分けた構成となっているが、図 3 2 に示す様に、高周波エネルギー供給回路の中に昇圧回路を含んで、さらなる小型化を図っても良い。

【 0 0 3 9 】

実施の形態 7 .

また、上記の実施の形態 1 では、図 2 2 に示す様に、締結対象体 3 9 が備える締結部 4 2 に、ネジまたはボルト 4 3 にて本発明の高周波放電点火装置を締結しているが、さらに

50

ノイズ抑制が要求される場合、図33(a)に示す様な締結対象体60の形状にしてもよい。すなわち、締結対象体60から穴61を設けた突起62を突出させ、第1の筐体12を穴61に内包した後、本発明の高周波放電点火装置を突起62に締結する。

これにより、実施の形態7では、第1の筐体12の全体が金属体に覆われるため、実施の形態1よりノイズ低減効果がある。図33(b)は本形態の組立完成図を示している。

【0040】

実施の形態8.

さらに、実施の形態7の締結対象体60に突起62を設けるのが困難な場合、図34(a)に示す様な金属部品63を用いるとよい。金属部品63には穴64と、締結対象体65に締結するための締結部66を設けている。まず、ネジまたはボルト68にて、金属部品63を締結対象体65の締結部67に締結した後、第1の筐体12を穴64に内包し、さらに本発明の高周波放電点火装置を金属部品63に締結する事で、第1の筐体12の全体が金属体に覆われる。

これにより実施の形態8の構造は、実施の形態1よりノイズ低減効果がある。図34(b)は本形態の組立完成図を示している。

【0041】

なお、この発明は、その発明の範囲内において、各実施の形態を自由に組み合わせたり、各実施の形態を適宜、変形、省略することが可能である。

【符号の説明】

【0042】

1 カバー、2 コネクタ、3 電子回路基板、4 電子部品、5 ベース、6 パッキン、7 端子、8 電子部品、9 ターミナル部材、10 ターミナル部材、11 ターミナル部材、12 第1の筐体、13 ボルト、14 プロテクタ、15 第2の筐体、16 潰しリブ、17 嵌合部、18 嵌合部、19 突起部、20 開口部、21 スルーホール、22 保持部、23 嵌合部、24 溝部、25 嵌合部、26 嵌合部、27 嵌合部、28 嵌合部、29 金属端子部、30 端子7の他方、31 ターミナル部材10の一方、32 注型樹脂、33 端子7の一方、34 フランジ、35 ポス、36 溝部、37 ネジ穴、38 嵌合部、39 締結対象体、40 点火プラグ、41 フランジ穴、42 締結部、43 ボルト、44 空間、45 フタ、46 溝部、47 嵌合部、48 突起、49 電子部品、50 電子回路基板、51 嵌入部、52 端子、53 端子の一方、54 コネクタ、55 電子回路基板、56 コネクタ、57 コネクタ、58 配線、59 中間ハーネス、60 締結対象体、61 穴、62 突起、63 金属部品、64 穴、65 締結対象体、66、67 締結部、68 ボルト

【要約】

【課題】高周波エネルギーをカップリング回路に送電するために高圧ケーブルを備えたハーネスを介して送電すると、高周波エネルギーが伝導するループが長く、ループから発生するノイズが多くなり、装置全体にシールドを施す必要があった。

【解決手段】高周波エネルギー供給回路とカップリング回路とを接続部材により接続し、高周波エネルギー供給回路を内蔵する筐体とカップリング回路を内蔵する筐体を一体をなす構造とすることにより、装置全体を小型化し、ループから発生するノイズを少なくできる。

【選択図】図1

10

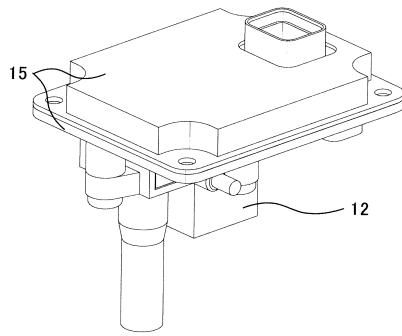
20

30

40

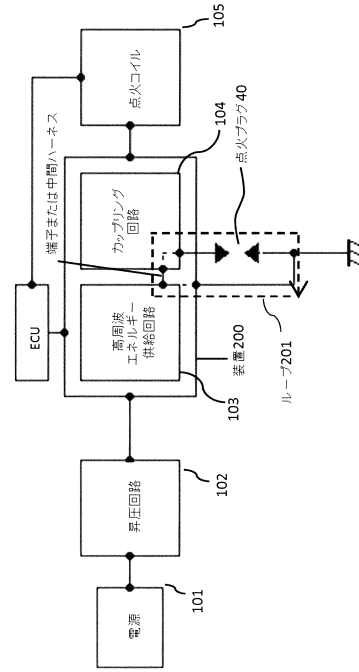
【図1】

図1



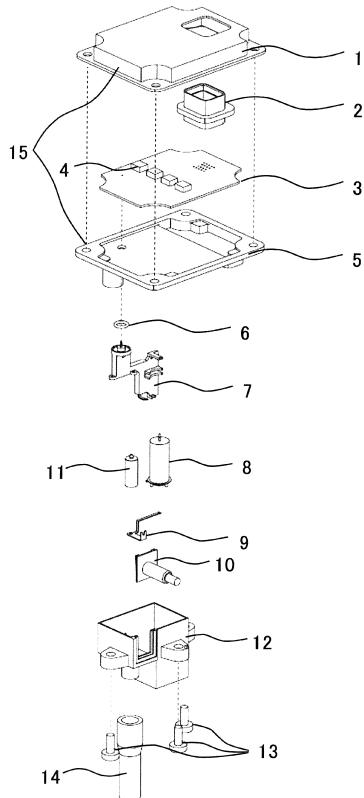
【図2】

図2



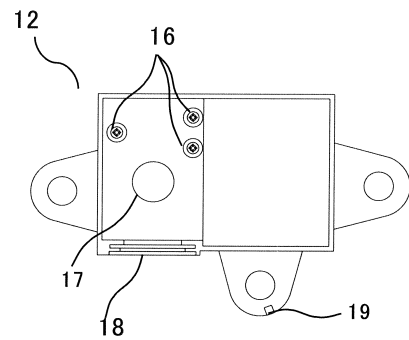
【図3】

図3



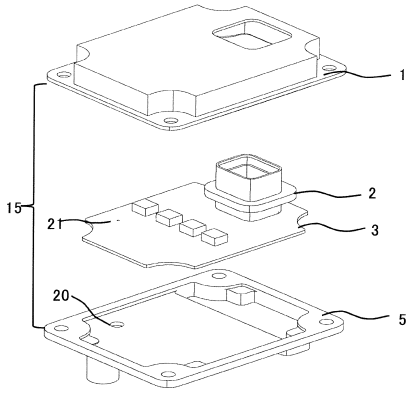
【図4】

図4



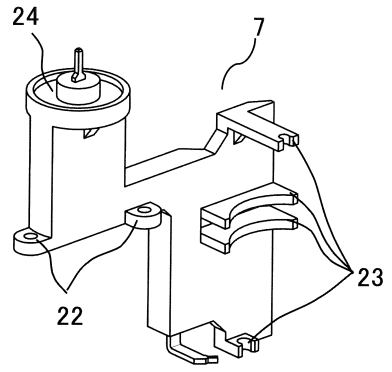
【 図 5 】

図 5



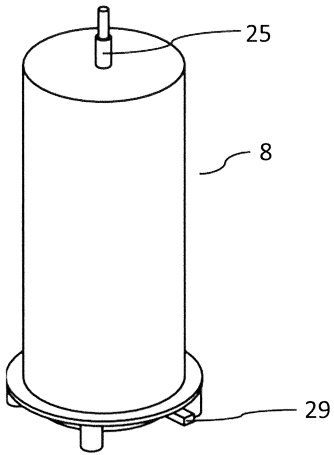
【 図 6 】

図 6



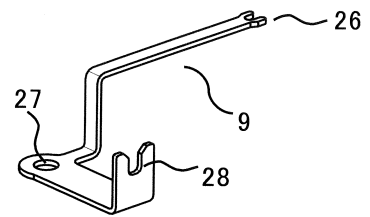
【 図 7 】

図 7



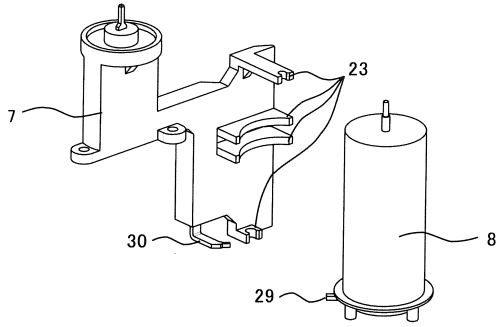
【 図 8 】

図 8



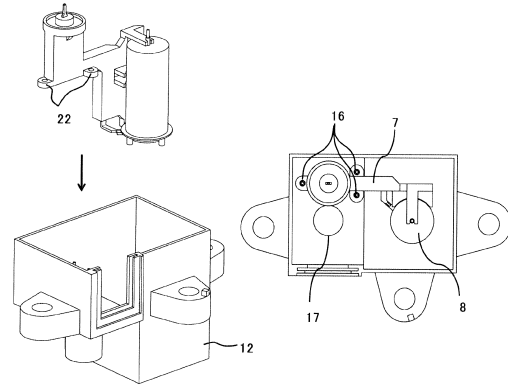
【 9 】

图 9



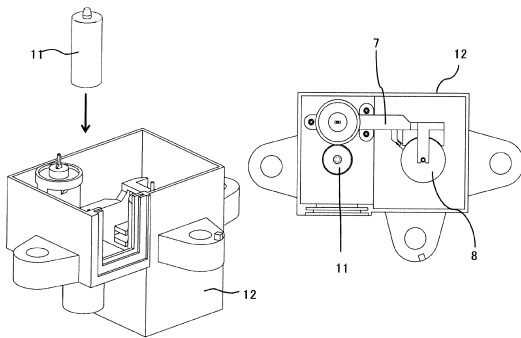
【 10 】

图 10



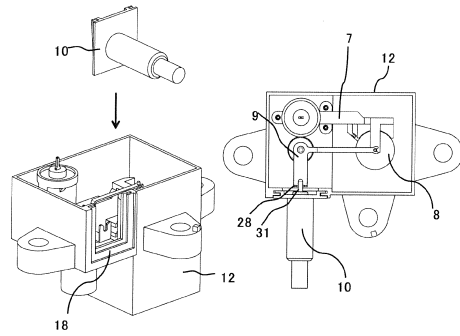
【 11 】

图 11



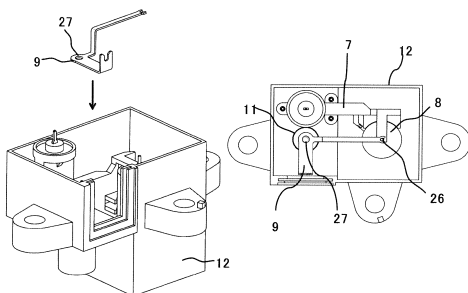
【 13 】

图 13



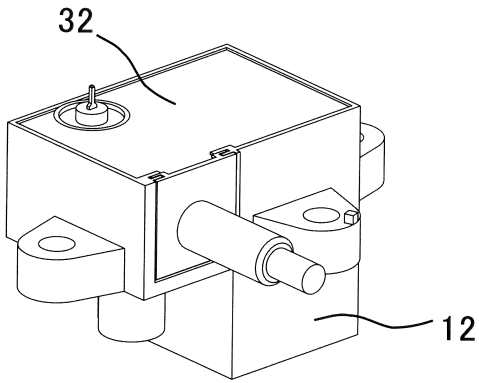
【 12 】

图 12



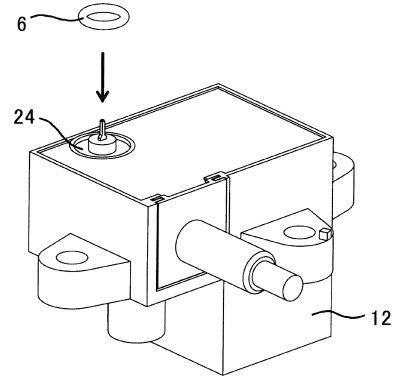
【 14 】

图 14



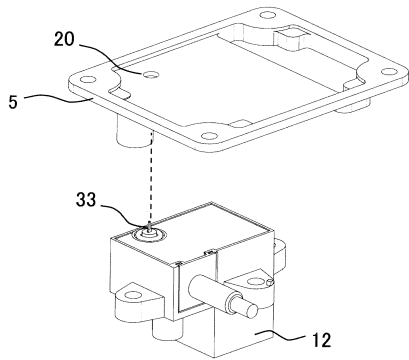
【 15 】

图 15



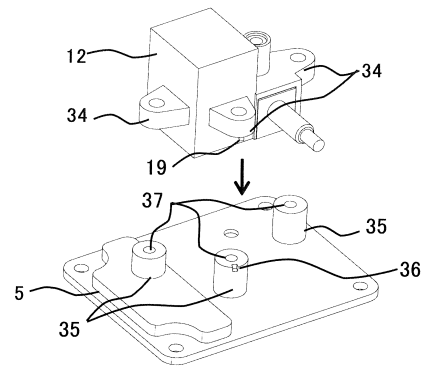
【 16 】

图 16



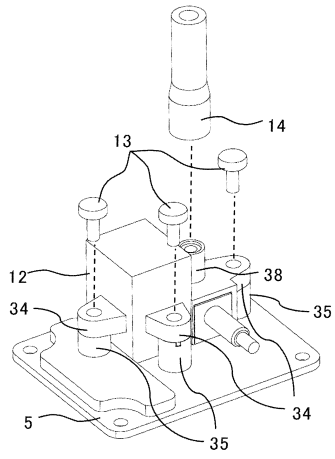
【 17 】

图 17



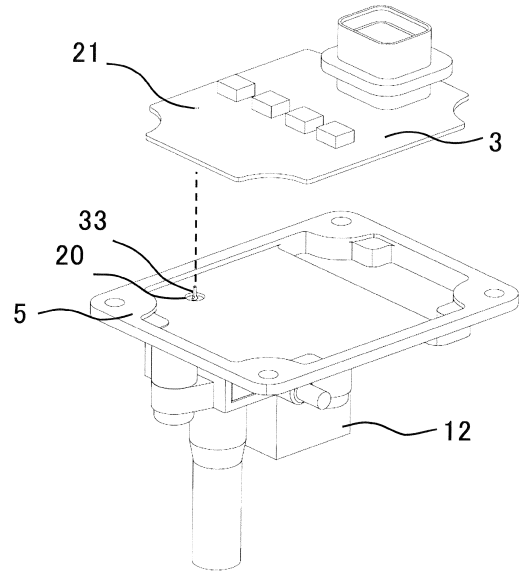
【 18 】

图 18



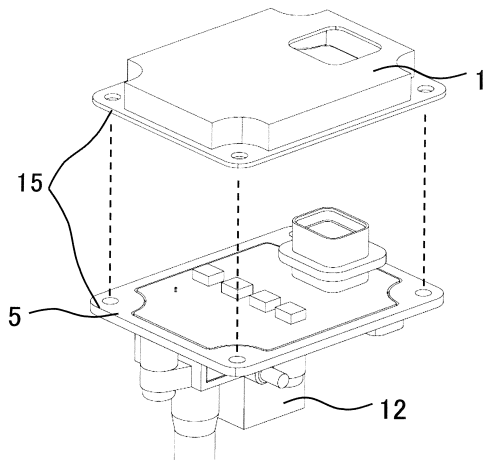
【 19 】

图 19



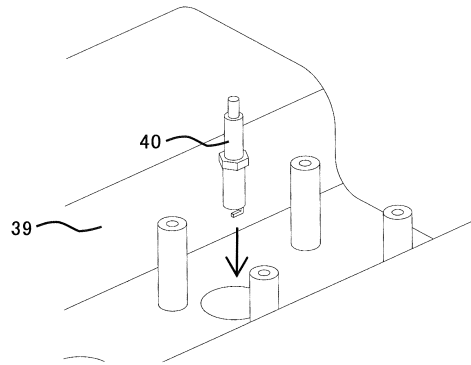
【 20 】

图 20



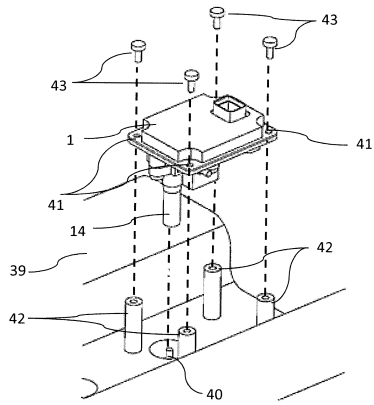
【 21 】

图 21



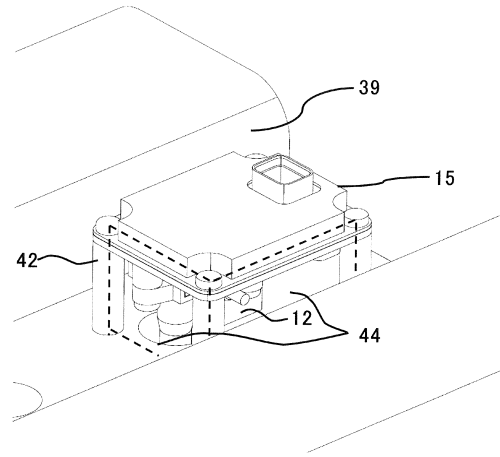
【 2 2 】

图 2 2



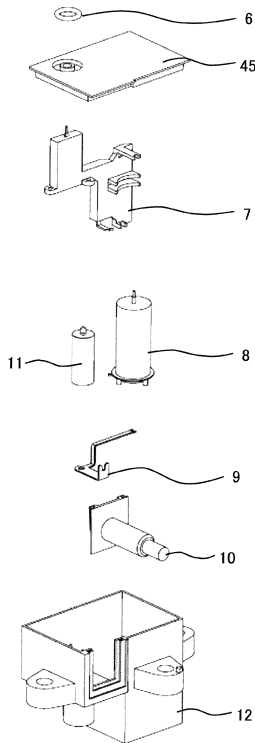
【 2 3 】

图 2 3



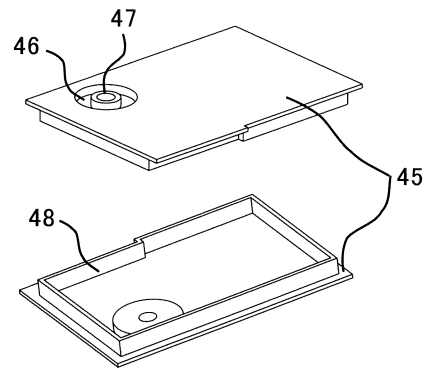
【 2 4 】

图 2 4



【 2 5 】

图 2 5



【図32】

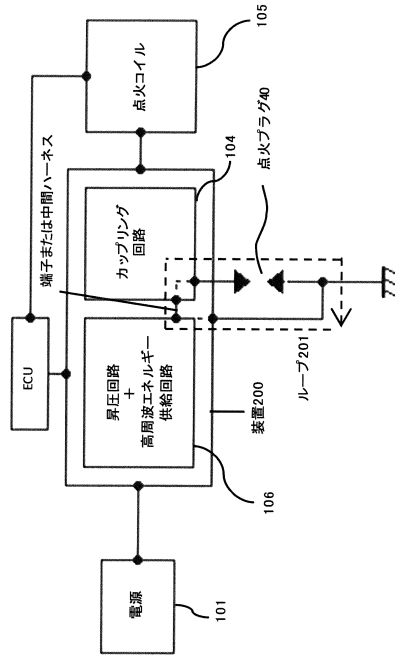
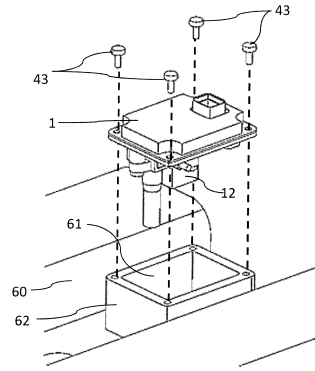


図32

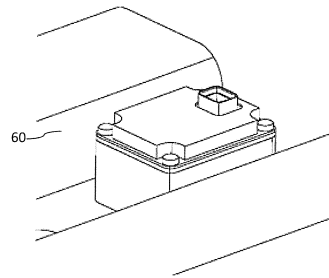
【図33】

図33

(a)



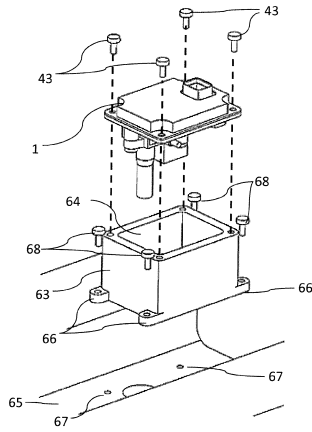
(b)



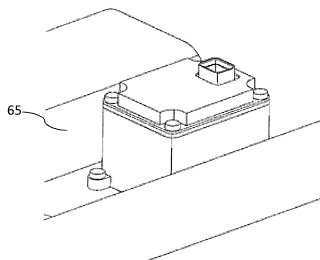
【図34】

図34

(a)



(b)



フロントページの続き

- (72)発明者 田中 貴章
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 成瀬 祐介
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

審査官 小林 勝広

- (56)参考文献 特開2015-078666(JP,A)
特開2013-053562(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F02P 1/00 - 3/12、 5/145 - 5/155、
7/00 - 23/04