

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5365705号
(P5365705)

(45) 発行日 平成25年12月11日(2013.12.11)

(24) 登録日 平成25年9月20日(2013.9.20)

(51) Int. Cl.		F I		
B6OR	21/00	(2006.01)	B6OR	21/00 610Z
G01P	15/00	(2006.01)	G01P	15/00 D
G08G	1/16	(2006.01)	G08G	1/16 C
B6OL	3/04	(2006.01)	B6OL	3/04 E

請求項の数 5 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2011-551731 (P2011-551731)	(73) 特許権者	000003207
(86) (22) 出願日	平成23年4月18日 (2011.4.18)		トヨタ自動車株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2011/059515		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(87) 国際公開番号	W02012/143987	(74) 代理人	110001210
(87) 国際公開日	平成24年10月26日 (2012.10.26)		特許業務法人Y K I 国際特許事務所
審査請求日	平成23年12月7日 (2011.12.7)	(72) 発明者	廣中 良臣
			愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		審査官	佐々木 智洋

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用衝突検知装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両用衝突検知装置であって、
 電気機器を収容するケースを備え、
 前記ケースは、
 ケース周囲に設けられたガスケットと、
 前記ガスケット内に設けられ、前記ケースから電氣的に絶縁された導体と、
 前記導体の導電状態を検出することで衝突を検出する検出手段と、
 を有し、
 前記導体に基準電圧を印加する基準電圧源を有し、
 前記ケースは接地され、
 前記検出手段は、前記導体の電圧が接地電圧あるいは前記基準電圧である場合に衝突を検出する
 ことを特徴とする車両用衝突検知装置。

【請求項2】

請求項1記載の車両用衝突検知装置において、
 前記ガスケットは、前記ケースのフランジに配置される
 ことを特徴とする車両用衝突検知装置。

【請求項3】

請求項1記載の車両用衝突検知装置において、

10

20

前記検出手段は、前記ケース内に收容されることを特徴とする衝突用衝突検知装置。

【請求項 5】

請求項 1 記載の車両用衝突検知装置において、前記ケースは、グロメットを有し、前記導体は、前記ケースの前記グロメットの存在部位ではそれ以外に比べて相対的に剛性が高い

ことを特徴とする車両用衝突検知装置。

【請求項 6】

請求項 1 記載の車両用衝突検知装置において、

前記導体は、金属板である

ことを特徴とする車両用衝突検知装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は車両用衝突検知装置、特にインバータ等の電気機器を收容するケースを用いた車両用衝突検知装置に関する。

【背景技術】

【0002】

ハイブリッド自動車や電気自動車、燃料電池自動車等においては、高電圧電源からの電力によりインバータ等の電気機器を動作させて走行するため、衝突等により著しい衝撃を受け、その衝撃のレベルが電気機器の強度耐久性を超えた場合には当該機器が損傷し、電気系統の損傷の程度によっては高電圧の電力が漏電するおそれがある。このような事態を防止するためには、車両衝突を速やかに検出し、衝突時に電源からの電力供給を遮断するとともに、高圧系のコンデンサに蓄積された電荷を速やかに放電させる必要がある。

【0003】

下記の特許文献 1 には、インバータを收容するケースの蓋の内面に、蓋が変形すると電氣的に断線する導体フィルムを張り巡らせる構成が開示されている。ECUは、導体フィルムに流れる電流値 I を検出し、電流値 I が略ゼロであるか否かを判定する。そして、略ゼロである場合には、インバータが衝撃を受けたと判定し、走行用バッテリーからの電力を遮断するようにシステムメインリレーをオフする。また、モータジェネレータを非作動状態として発電できないようにインバータを停止させる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2008 - 154315 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

インバータ等の電気機器を收容するケースの蓋の内面に導体フィルムを張り巡らせる構成は、衝突による蓋の変形を検知する方法として有効であるものの、変形検出の専用品としての導体フィルムを形成する工程が別途必要となる。このため、ケースの変形を検知することで衝撃を検知する場合には、工程の増加や専用品の部品点数増大を招くことなく検知できることが望ましい。同時に、衝撃は任意の方向から生じ得ることから、任意の方向へのケースの変形を検知して高圧系の動作を停止させることも必要となる。

【0006】

なお、エアバッグ作動用センサを用いて高圧系の動作を停止させることで部品点数の増大を抑制することも考えられるが、エアバッグ作動用センサと電気機器を收容するケースが衝撃方向に対して同一直線上に配置する必要がある等の制約が生じる。

【0007】

10

20

30

40

50

本発明の目的は、部品点数を徒に増大させることなく、任意の方向からの衝撃による、インバータ等の電気機器を收容するケースの変形を確実に検知することで衝突を検知することができる装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、車両用衝突検知装置であって、電気機器を收容するケースを備え、前記ケースは、ケース周囲に設けられたガスケットと、前記ガスケット内に設けられ、前記ケースから電氣的に絶縁された導体と、前記導体の導電状態を検出することで衝突を検出する検出手段とを有することを特徴とする。

【0009】

本発明の1つの実施形態では、前記ガスケットは、前記ケースのフランジに配置される。

【0010】

また、本発明の他の実施形態では、前記検出手段は、前記ケース内に收容される。

【0011】

また、本発明の他の実施形態では、前記導体に基準電圧を印加する基準電圧源を有し、前記ケースは接地され、前記検出手段は前記導体の電圧が接地電圧あるいは前記基準電圧である場合に衝突を検出する。

【0012】

また、本発明の他の実施形態では、前記ケースはグロメットを有し、前記導体は、前記ケースの前記グロメットの存在部位ではそれ以外に比べて相対的に剛性が高くなるように設定される。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、任意の方向からの衝突を検知することができる。また、本発明によれば、ケースのガスケット内に導体を設けるので部品点数の増大を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】実施形態における全体システム構成図である。

【図2】実施形態におけるケースの平面図である。

【図3】図2のA-A断面図である。

【図4】図2のB方向から見た一部拡大図である。

【図5】実施形態における衝突検知装置の回路構成図である。

【図6】実施形態における金属板の平面図である。

【図7】実施形態における金属板の他の平面図である。

【図8】実施形態の処理フローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、図面に基づき本発明の実施形態について、ハイブリッド自動車を例にとり説明する。但し、本発明はハイブリッド自動車に限定されるものではなく、電気自動車や燃料電池自動車等、バッテリーからの電力をインバータ等の電気機器で制御してモータを駆動し走行する任意の車両にも同様に適用できるものである。

【0016】

1. システムの全体構成

まず、システムの全体構成について説明する。システムの全体構成は、特許文献1に記載されたシステム構成と基本的に同様である。図1に、このシステム構成を示す。

【0017】

システムは、走行用バッテリー220と、昇圧コンバータ242と、インバータ240と、コンデンサ510、520と、システムメインリレーSMR500、504、506と、制限抵抗502と、ECU600と、制御基板400を含む。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 8 】

インバータ 2 4 0 は、6 つの I G B T (Insulated Gate Bipolar Transistor) と、 I G B T のエミッタ側からコレクタ側に電流を流すように各 I G B T にそれぞれ並列に接続される 6 つのダイオードを含む。インバータ 2 4 0 は、 E C U 6 0 0 の指令に基づく制御基板 4 0 0 からの制御信号、より特定的には制御基板 4 0 0 内の M G - E C U 7 0 0 からの制御信号に基づいて、モータジェネレータ 1 4 0 をモータまたはジェネレータとして機能させる。インバータ 2 4 0 は、モータジェネレータ 1 4 0 をモータとして機能させる場合、各 I G B T のゲートをオン / オフして走行用バッテリー 2 2 0 から供給された直流電力を交流電力に変換してモータジェネレータ 1 4 0 に供給する。インバータ 2 4 0 は、モータジェネレータ 1 4 0 をジェネレータとして機能させる場合、各 I G B T のゲートをオン / オフしてモータジェネレータ 1 4 0 が発電した交流電力を直流電力に変換して走行用バッテリー 2 2 0 を充電する。モータジェネレータ 1 4 0 は、モータジェネレータ 1 4 0 A とモータジェネレータ 1 4 0 B から構成され、モータジェネレータ 1 4 0 A が駆動用である場合には上側のインバータ 2 4 0 が駆動用インバータとして機能し、モータジェネレータ 1 4 0 B が発電用である場合には下側のインバータ 2 4 0 が発電用インバータとして機能する。

10

【 0 0 1 9 】

昇圧コンバータ 2 4 2 は、リアクトル 3 1 1 と、トランジスタ 3 1 2 , 3 1 3 と、ダイオード 3 1 4 , 3 1 5 を含む。リアクトル 3 1 1 の一端は走行用バッテリー 2 2 0 の電源ラインに接続され、他端はトランジスタ 3 1 2 とトランジスタ 3 1 3 との中間点に接続される。トランジスタ 3 1 2 , 3 1 3 は、インバータ 2 4 0 の正極側ラインと負極側ラインとの間に直列に接続される。トランジスタ 3 1 2 のコレクタは正極側ラインに接続され、トランジスタ 3 1 3 のエミッタは負極側ラインに接続される。また、トランジスタ 3 1 2 , 3 1 3 のコレクタ・エミッタ間には、エミッタ側からコレクタ側に電流を流すダイオード 3 1 4 , 3 1 5 が接続される。昇圧コンバータ 2 4 2 は、制御基板 4 0 0 によりトランジスタ 3 1 2 , 3 1 3 がオン / オフされ、コンデンサ 5 1 0 から供給された直流電圧を昇圧してコンデンサ 5 2 0 に供給する。コンデンサ 5 2 0 は、昇圧コンバータ 2 4 2 から供給された直流電圧を平滑化し、平滑化された直流電力をインバータ 2 4 0 に供給する。コンデンサ 5 1 0 , 5 2 0 は、ともに平滑化コンデンサとして機能するので、以下では適宜、コンデンサ 5 1 0 , 5 2 0 を総称して平滑コンデンサと称する。また、昇圧コンバータ 2 4 2 で昇圧される前の正極側ラインを便宜上 V L ライン、昇圧コンバータ 2 4 2 で昇圧された後の正極側ラインを便宜上 V H ライン、負極側ラインを V N ラインと称する。

20

30

【 0 0 2 0 】

E C U 6 0 0 は、イグニッションスイッチ、アクセルペダルの踏み込み量、ブレーキペダルの踏み込み量、 V H , V L ラインの検出電圧等に基づいてインバータ 2 4 0 及び S M R 5 0 0 , 5 0 4 , 5 0 6 を制御する。

【 0 0 2 1 】

昇圧コンバータ 2 4 2 、平滑コンデンサ (コンデンサ 5 1 0 , 5 2 0) 、インバータ 2 4 0 、および制御基板 4 0 0 はパワーコントロールユニット (P C U) としてケース内に收容され、ケースはエンジンルーム内や後方フロア下に収納される。インバータ 2 4 0 には走行用バッテリー 2 2 0 からの数百ボルト程度の高電圧を昇圧コンバータ 2 4 2 によりさらに昇圧した電力が供給される。

40

【 0 0 2 2 】

したがって、車両が衝突により著しい衝撃を受け、その衝撃のレベルがケースの強度耐久を超える場合には、ケースが損傷し、損傷の程度によってはインバータ 2 4 0 からの高電圧の電力が漏電するおそれがある。

【 0 0 2 3 】

そこで、本実施形態では、制御基板 4 0 0 が衝突による衝撃を迅速に検知し、高圧系の動作を直ちに停止する処理を実行する。

【 0 0 2 4 】

50

具体的には、インバータ240にはVHラインとVNラインとの間にリレーと放電抵抗Rdからなる急速放電回路が設けられており、制御基板400は、急速放電回路のリレーをオンするように指令を出力することで平滑コンデンサに蓄積された電荷を放電する。

【0025】

以下、衝突検知構造の詳細について説明する。

【0026】

2. 衝突検知構造の詳細

本実施形態の衝突検知構造は、インバータ等の電気機器を收容するケースの周囲に導体を配置し、衝突時の衝撃によるケースの変形や破損に伴って生じる導体の変形や断線を検出することで衝突の発生を検出するものである。導体は、ケースの突出部であるフランジに設けられ、かつ、フランジのガスケット内に設けられる。すなわち、ケースは例えば蓋と本体等、2つのケース要素から構成され、ガスケットを用いてこれらを接合することで防水性を確保する。そして、このガスケット内に導体を埋設する。導体は、通常状態（非衝突状態）ではある一定の導体状態にあり、衝突に伴って導体の変形あるいは断線すると通常時と異なる導電状態に変化する。この導体状態の変化を検出することで、導体の変形あるいは断線、ひいては衝突の発生を検出する。

【0027】

導体の導電状態は、具体的には電流や電圧、抵抗値等であり、例えば電圧を例にとると、通常時には導体の一定の電圧に維持され、導体の変形や断線時にはこれとは別の電圧に変化する。導体はガスケット内に埋設されており、ガスケットをゴム等の絶縁部材で構成すると、導体は必然的にケースから絶縁された状態となる。導体は、例えば金属板で構成することができる。

【0028】

以下、より具体的に衝突検知構造について説明する。

【0029】

図2に、平滑コンデンサやインバータ240を收容するケース10の平面図を示す。ケース10にはその周囲にフランジ11が形成されており、平滑コンデンサやインバータ240を收容する他、MG-ECU700が搭載される制御基板400を收容する。ケース10は上部ケースと下部ケース、あるいは蓋と本体等、2つのケース要素からなり、これら2つのケース要素を互いにガスケット12を介して接合して構成される。ガスケット12はフランジ11に設けられる。ガスケット12内には導体としての金属板14が設けられ、金属板14はケース10の周囲を囲むように配置される。金属板14はゴム等のガスケット12内に設けられるため、金属板14とケース10はガスケット12により電氣的に絶縁される。金属板14の両端部は、リード部やワイヤハーネス等により制御基板400に電氣的に接続される。

【0030】

ケース10は、ブラケットを介してボディアースに接続される。また、ケース10の一部には、外部制御線や冷却配管用のグロメット16が設けられる。

【0031】

図3に、図2におけるA-A断面図を示す。ケース10のフランジ11にガスケット12が設けられてケース10をシールするとともに、このガスケット12内に金属板14が埋設される。金属板14とケース10との間がガスケット12により絶縁される。金属板14の端部は、リード部18により制御基板400に接続され、金属板14の導電状態、具体的には金属板14の電圧が制御基板400のMG-ECU700に供給される。マイクロプロセッサを含むMG-ECU700は、金属板14の電圧を検出し、所定のしきい値と大小比較することで、衝突の有無を検知する。すなわち、衝突による衝撃でケース10のフランジ11が変形し、フランジ11の変形により金属板14も変形してケース10への接触や断線が生じる。制御基板400は、このような衝突による衝撃で生じた金属板14の電圧変化を検出することで、衝突の有無を検出する。

【0032】

10

20

30

40

50

図4に、図2におけるB方向から見たグロメット16の配置図を示す。グロメット16は、外部制御線や冷却配管をケース10の内部に供給するためのドーナツ状のゴム製部品であり、ゴム製のガスケット12とゴム製のグロメット16を当接させるとゴムとゴムの接触となるためシールに必要な面圧が維持できないおそれがある。ところが、本実施形態では、ガスケット12内に金属板14が埋設されているため、ガスケット12の剛性を増大させることができ、ガスケット12とグロメット16とを当接させたとしてもシールに必要な面圧を確保することが容易となる。すなわち、本実施形態における金属板14は、全方向から衝突を検知するためのセンサとして機能するとともに、ガスケット12の剛性を向上させ、シール性能を確保する機能も有している。

【0033】

図5に、本実施形態における衝突検知装置の回路図を示す。ケース10のフランジ11に周回配置された金属板14の一端は基準電源420に分圧抵抗Rを介して接続され、金属板14の他端は分圧抵抗Rを介してボディアースに接続される。分圧抵抗Rと金属板14との接続節点に制御基板400が接続され、この接続節点の電圧が制御基板400に供給される。

【0034】

基準電源420の電圧(基準電圧)を例えば5Vとすると、通常時には基準電圧の中間電位(2.5V)が制御基板400に供給される。一方、衝突が生じると、衝突の衝撃によりフランジ11が変形し、これに伴って金属板14が断線すると、通常時の電圧と異なる5Vが制御基板400に供給される。したがって、制御基板400は、検出した電位の変化により衝突の発生を検出し、急速放電回路のリレーをオンする指令を出力する。

【0035】

一方、衝突が生じても、衝撃の程度によっては金属板14の断線に至らず、ガスケット12が破損するだけに留まる場合もあり得る。この場合においても、ガスケット12が破損することにより金属板14がケース10に接続し、絶縁状態が破壊されることで通常時の電圧と異なるボディアース電圧(0V)が制御基板400に供給されることとなるため制御基板400は同様に衝突の発生を検出することができる。

【0036】

すなわち、本実施形態では、衝突による衝撃の程度が異なり、金属板14が断線する場合はもとより、たとえ断線に至らない場合においても、衝突の発生を確実に検出することが可能であり、衝突検知の信頼性を向上させることができる。

【0037】

なお、金属板14は、平板状とする他、所定値以上の衝撃が印加された場合に断線し易い構成とすることも好適である。

【0038】

図6及び図7に、金属板14の一例を示す。図6では、金属板14は一定周期で幅が狭くなる部位14aと、幅が一定の部位14bから構成される。部位14aは幅が狭いくびれを周期的に有するので、衝撃が印加された場合に断線し易い。幅が一定の部位14bは、例えばグロメット16が設けられる位置に配置することでガスケット12の剛性を高め一定の面圧を確保できる。

【0039】

また、図7では、金属板14は一定の径の孔を有する部位14cと、孔を有しない部位14dから構成される。部位14cは孔の部位で強度が低下しているため、衝撃が印加された場合に断線し易い。孔を有しない部位14dは、例えばグロメット16が設けられる位置に配置することでガスケット12の剛性を高め一定の面圧を確保できる。

【0040】

図8に、本実施形態における衝突検知処理のフローチャートを示す。まず、制御基板400内のMG-ECU700(図ではCPUと簡略化して示す)が、金属板14の電圧を取得する(S101)。そして、取得した電圧値が所定の間値、例えば上記のように2.5Vであるか否かを判定する(S102)。取得した電圧値が2.5Vである場合には

10

20

30

40

50

、衝突が発生していないとして、再びS 1 0 1の処理を実行する。

【 0 0 4 1 】

一方、取得した電圧値が2 . 5 Vでない場合には、次に、取得した電圧値が0 Vであるか5 Vであるかを判定する。そして、取得した電圧値が0 Vである場合には、衝突によりガスケット1 2内の金属板1 4がケース1 0に接触した(地絡)とみなし、衝突が発生したことを検出する。また、取得した電圧値が5 Vである場合には、衝突によりガスケット1 2内の金属板1 4が断線したとみなし、同様に衝突が発生したことを検出する(S 1 0 3)。

【 0 0 4 2 】

衝突発生を検出すると、制御基板4 0 0内のMG - ECU 7 0 0は、急速放電回路のリレー(高電圧遮断リレー)をオンすべく、指令を出力する(S 1 0 4)。

10

【 0 0 4 3 】

以上のように、本実施形態では、ケース1 0のフランジ1 1に金属板1 4を周回配置しているので、任意の方向からの衝突を検出することができる。また、衝突時にはケース1 0のフランジ1 1が最初に衝撃を受けることになるので、このフランジ1 1に金属板1 4を設けることで、確実かつ迅速に衝突を検出することができる。

【 0 0 4 4 】

また、本実施形態では、ガスケット1 2内に金属板1 4を埋設しており、衝突検出用のセンサとして機能する金属板1 4をガスケット1 2と一体化することができるため、部品点数を徒に増大させないだけでなく、体積増大も容積できる。

20

【 0 0 4 5 】

また、任意の方向からの衝突を検出するために複数のセンサを配置する場合には、各センサと制御基板4 0 0とを接続するためのワイヤが必要となるためワイヤハーネスが増大、複雑化することになるが、本実施形態では単一の金属板1 4を制御基板4 0 0に接続するだけでよいので、構成が簡易化される。

【 0 0 4 6 】

さらに、ガスケット1 2内に金属板1 4を埋設する構成であるため、ゴム製のガスケット1 2の剛性を増大させ、グロメット1 6との当接部位における面圧を確保し、シール性を維持することができる。

【 0 0 4 7 】

30

3 . 変形例

ケース1 0は上記のように車両のエンジンルームあるいは後方フロア下に搭載されるが、フランジ1 1は水平面内に位置するように配置してもよく、あるいは鉛直面内に位置するように配置してもよい。例えばケース1 0をエンジンルーム内に搭載する場合、ケース1 0をラジエータサポートの近傍に配置し、衝突による衝撃によりラジエータサポートが変位してケース1 0のフランジ1 1に接触する構成とする。

【 0 0 4 8 】

また、本実施形態では、導体として金属板1 4を用いたが、これに限定されるものではなく、任意の導電材料を用いることができる。

【 0 0 4 9 】

40

また、本実施形態では、金属板1 4の電圧を検出することで衝突の発生を検出しているが、電圧に代えて電流、あるいは抵抗値を用いてもよい。要するに、衝突によるガスケット1 2内の導体の導電状態変化を用いて衝突を検出すればよい。

【 0 0 5 0 】

さらに、本実施形態では、ケース1 0の全周を囲むように金属板1 4をガスケット1 2内に設けているが、ケース1 0の半周、あるいはケース1 0の一部を囲むようにガスケット1 2内に設けてもよい。もちろん、任意の方向からの衝突を検出するためには金属板1 4をケース1 0の全周に配置することが望ましいが、例えば前方及び側方からの衝突を検出する場合には、ケース1 0の対応する部分のみに金属板1 4を配置してもよい。すなわち、本実施形態において、ケース1 0のガスケット1 2が存在する全ての部分に金属板1

50

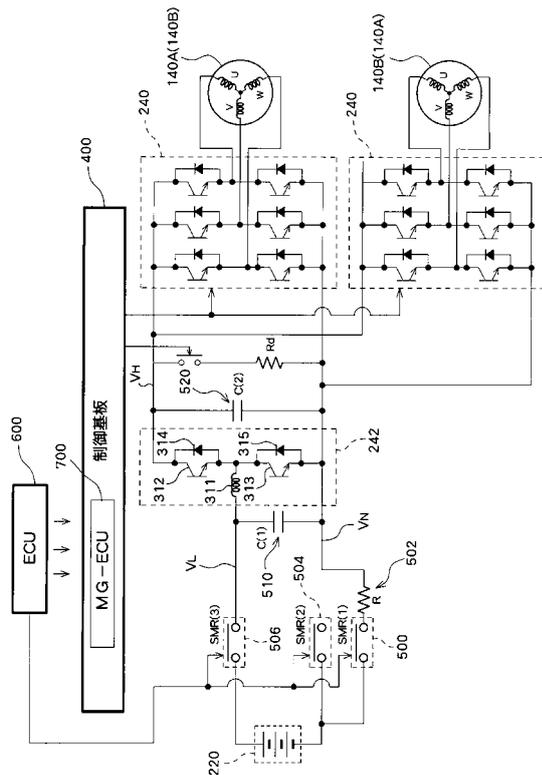
4を配置する必要は必ずしもなく、ガスケット12内に部分的に金属板14を設けてもよい。

【符号の説明】

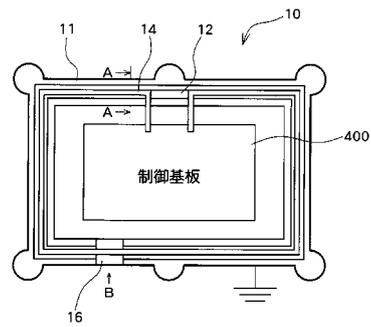
【0051】

10 ケース、12 ガスケット、14 金属板、16 グロメット、20 走行用バッテリー、140 モータジェネレータ、240 インバータ、242 昇圧コンバータ、400 制御基板、510、520 コンデンサ(平滑コンデンサ)、600 ECU、700 MG-ECU。

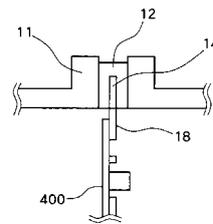
【図1】



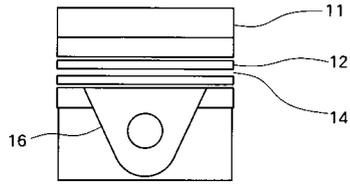
【図2】



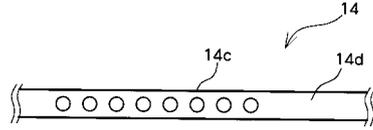
【図3】



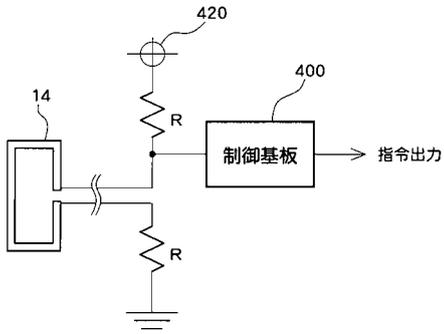
【図4】



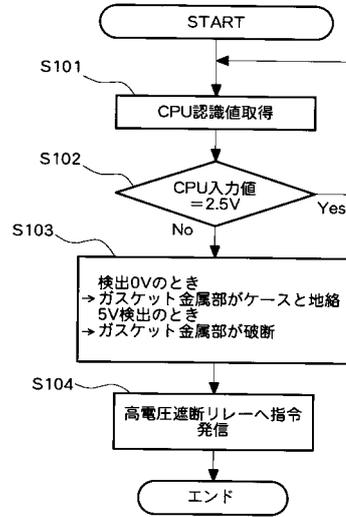
【図7】



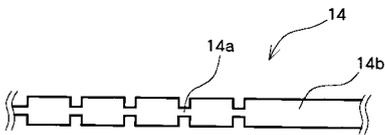
【図5】



【図8】



【図6】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平05 - 312826 (JP, A)
実開平06 - 053976 (JP, U)
特開2001 - 133472 (JP, A)
特開2010 - 223654 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60R	21/00
G01P	15/00
B60L	3/04
G08G	1/16