

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4793996号
(P4793996)

(45) 発行日 平成23年10月12日(2011.10.12)

(24) 登録日 平成23年8月5日(2011.8.5)

(51) Int.Cl. F I
B 6 O R 21/00 (2006.01) B 6 O R 21/00 6 1 O Z

請求項の数 11 (全 11 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2007-44487 (P2007-44487) (22) 出願日 平成19年2月23日 (2007. 2. 23) (65) 公開番号 特開2008-207629 (P2008-207629A) (43) 公開日 平成20年9月11日 (2008. 9. 11) 審査請求日 平成21年5月11日 (2009. 5. 11)</p>	<p>(73) 特許権者 000004695 株式会社日本自動車部品総合研究所 愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 (73) 特許権者 000004260 株式会社デンソー 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 (74) 代理人 100081776 弁理士 大川 宏 (72) 発明者 川浦 正規 愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式 会社日本自動車部品総合研究所内 (72) 発明者 三摩 紀雄 愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式 会社日本自動車部品総合研究所内</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 衝突検出装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

物体への衝突により変形する変形部材と、
 平面状に巻回して形成され前記変形部材の変形に伴って屈曲変形する平面状コイルを備える平面状センサと、
 前記平面状コイルの自己インダクタンスに応じた電気信号を生成する処理回路と、
 前記電気信号の変化に基づいて前記変形部材が前記物体へ衝突したか否かを判定する衝突判定部と、
 を備えることを特徴とする衝突検出装置。

【請求項2】

前記平面状センサは、前記平面状コイルを挟持する屈曲自在な一对のフィルムを備える請求項1に記載の衝突検出装置。

【請求項3】

前記平面状センサは、前記変形部材に接触して配置される請求項1または2に記載の衝突検出装置。

【請求項4】

前記平面状センサは、前記変形部材に非接着状態で接触して配置される請求項3に記載の衝突検出装置。

【請求項5】

前記平面状センサは、前記変形部材に接着される請求項3に記載の衝突検出装置。

【請求項 6】

前記変形部材は、金属材料からなり、

前記平面状センサは、前記変形部材から離隔して配置される請求項 1 または 2 に記載の衝突検出装置。

【請求項 7】

さらに、非金属材料からなり、前記変形部材に取り付けられる介装部材を備え、

前記平面状センサは、前記介装部材に取り付けられる請求項 6 に記載の衝突検出装置。

【請求項 8】

前記処理回路は、交流電圧を発振する発振回路と、前記平面状コイルおよびコンデンサにより構成され前記発振回路から前記交流電圧を印加され周期性の前記電気信号を出力する LC 共振回路であり、

前記衝突判定部は、前記 LC 共振回路から出力される周期性の前記電気信号の振幅に基づいて前記変形部材が前記物体へ衝突したか否かを判定する請求項 1 ~ 7 の何れか一項に記載の衝突検出装置。

【請求項 9】

前記発振回路が発振する前記交流電圧の発振周波数は、前記物体への衝突に伴う前記変形部材の変形により前記平面状コイルが変形する場合に前記 LC 共振回路の共振周波数が変化する周波数帯からずれて設定される請求項 8 に記載の衝突検出装置。

【請求項 10】

前記 LC 共振回路の共振周波数は、複数からなり、

前記発振回路が発振する前記交流電圧の発振周波数は、複数の前記共振周波数のうち最低の周波数よりも低い周波数に設定される請求項 9 に記載の衝突検出装置。

【請求項 11】

前記変形部材は、車両ボディの外板であり、

前記平面状センサは、前記車両ボディの外板の内面側に配置され、

前記衝突判定部は、前記車両ボディの外板が前記物体へ衝突したか否かを判定する請求項 1 ~ 10 の何れか一項に記載の衝突検出装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両へ物体が衝突したことを検出する衝突検出装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、衝突検出装置として、例えば、特開平 7 - 186878 号公報（特許文献 1）に記載されたものがある。特許文献 1 に記載の衝突検出装置は、2 つの片持ち梁と、複数の側突検出用センサとから構成されている。2 つの片持ち梁は、車両ドアの外板と内板との間に、それぞれ固定端部を内板に固定した状態で、車両前後方向に並列に配置されている。側突検出センサは、押圧されることでオンするセンサであり、片持ち梁の車両ドアの外板に、所定間隔を隔てて配置されている。車両ドアに物体が衝突すると、外板が内板側へこみ、片持ち梁に配置された側突検出センサを押圧してオンされる。これにより、車両へ物体が衝突したことを検出できる。

【特許文献 1】特開平 7 - 186878 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかし、従来、衝突検出装置においては、2 つの片持ち梁を有するなど、複雑な機械的構成を採用しているため、非常に大型であり、配置スペースに問題があった。特に、近年の車両ドアの内部には、スピーカやパワーウィンドウ機構などの他の機器が配置されるため、ドア内部のスペースを確保することが非常に重要となってきた。

【0004】

10

20

30

40

50

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、省スペース化を図ることができる衝突検出装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の衝突検出装置は、物体への衝突により変形する変形部材と、平面状に巻回して形成され変形部材の変形に伴って屈曲変形する平面状コイルを備える平面状センサと、平面状コイルの自己インダクタンスに応じた電気信号を生成する処理回路と、電気信号の変化に基づいて変形部材が物体へ衝突したか否かを判定する衝突判定部と、を備えることを特徴とする。

【0006】

ここで、平面状コイルは、変形部材の変形に伴って屈曲変形するようにしている。さらに、変形部材は、物体への衝突により変形する部材である。つまり、平面状コイルが屈曲変形する状態とは、変形部材に物体が衝突した場合となる。また、平面状コイルは、屈曲変形することで、平面状コイルの自己インダクタンスが変化する。具体的には、平面状コイルが屈曲変形した場合の平面状コイルの自己インダクタンスは、平面状コイルが屈曲変形していない状態の平面状コイルの自己インダクタンスに比べて、小さくなる。従って、平面状コイルの自己インダクタンスの変化を検出することにより、変形部材が物体に衝突したことを検出できる。ここで、本発明においては、処理回路が平面状コイルの自己インダクタンスに応じた電気信号を生成しており、衝突判定部が、この電気信号に基づいて衝突判定処理を行っている。つまり、衝突判定部において、自己インダクタンスに応じた電気信号の変化により、変形部材が物体に衝突したか否かを判定することができる。

【0007】

このように、本発明によれば、変形部材が物体に衝突したことを検出できる。さらに、衝突検出するためには、平面状コイルが変形部材の変形に伴って屈曲変形するように配置できればよい。つまり、従来のように、2つの片持ち梁などの大型で複雑な装置を必要としない。従って、本発明によれば、省スペース化を図ることができる。さらに、平面状センサは、平面状からなるため、容易に取り付けることができる。

【0008】

また、平面状センサは、平面状コイルを挟持する屈曲自在な一对のフィルムを備えるようにしてもよい。一对のフィルムにより、平面状コイルを保護しつつ、変形部材の変形に伴って平面状コイルを変形させることができる。従って、平面状センサが変形した場合に、平面状コイルの断線などが生じることを防止でき、平面状コイルが変形部材の変形に追従して変形できる。これにより、確実に、平面状コイルの自己インダクタンスの変化が、変形部材の変形に応じたものとなる。その結果、確実に衝突判定を行うことができる。

【0009】

また、平面状センサは、変形部材に接触して配置されるようにしてもよい。これにより、変形部材が変形した場合に、平面状コイルは変形部材の変形とほぼ同時に変形することになる。つまり、変形部材が変形してから平面状コイルが変形するまでの応答時間を非常に短くできる。ところで、従来の衝突検出装置においては、車両ドアに物体が衝突しても、車両ドアの外板が側突検出センサを押圧するまで変形しないと、衝突を検出することができなかった。そのため、車両ドアが衝突してから、その衝突を検出するまでの応答時間を短くすることが困難であった。これに対して、本発明によれば、平面状コイルを変形部材に接触して配置することで、確実に応答時間を短くすることができる。

【0010】

平面状センサを変形部材に接触して配置する場合には、さらに、平面状センサは、変形部材に非接着状態で接触して配置されるようにするとよい。仮に、平面状センサを変形部材に接着していると、変形部材が屈曲変形しつつ伸びるように変形する場合には、平面状センサが伸びるように力が作用するおそれがある。この力により、場合によっては、平面状コイルが断線するおそれがある。しかし、平面状センサを変形部材に非接着状態で配置することで、平面状センサが伸びるように変形することを防止できる。従って、平面状コ

10

20

30

40

50

イルが断線することを確実に防止できる。

【0011】

一方、平面状センサを変形部材に接触して配置する場合には、平面状センサは、変形部材に接着されるようにしてもよい。これにより、平面状センサを屈曲部材に容易に取り付けることができる。ただし、この場合には、変形部材が屈曲変形しつつ伸びるように変形すると、平面状センサが伸びるように力が作用して、当該力により平面状コイルが断線するおそれがある。従って、変形部材が伸びるような変形をしないようにするか、もしくは、平面状コイルが断線しないような耐久力を有している必要がある。

【0012】

ここで、上述において、平面状センサを変形部材に接触するように配置することについて説明した。この他に、平面状センサを変形部材に非接触となるように配置することもできる。すなわち、本発明の衝突検出装置において、変形部材が、金属材料からなる場合に、平面状センサは、変形部材から離隔して配置されるようにしてもよい。

10

【0013】

平面状コイルが変形する場合に、平面状コイルの配置位置が金属部材に近いほど、平面状コイルの自己インダクタンスの変化が大きくなる。つまり、平面状コイルが僅かに変形しただけで、平面状コイルの自己インダクタンスが変化する。この場合、衝突判定部における基準点（ゼロ点）や判定閾値の設定が容易ではない。そこで、変形部材が金属材料からなる場合には、平面状センサを変形部材から離隔して配置することで、衝突判定部における基準点および判定閾値の設定が容易となる。

20

【0014】

この場合、以下のようにするとよい。すなわち、本発明の衝突検出装置は、さらに、非金属材料からなり、変形部材に取り付けられる介装部材を備え、平面状センサは、介装部材に取り付けられるようにする。平面状センサを変形部材から離隔して配置する場合には、変形部材の変形に対する平面状コイルの変形の追従性が低下するおそれがある。つまり、変形部材が変形してから平面状コイルが変形するまでの応答時間が長くなるおそれがある。しかし、介装部材を介して平面状センサを変形部材に取り付けることで、変形部材から離隔して配置したとしても、平面状コイルが変形部材の変形に伴って確実に変形するようにできる。従って、応答時間が長くなることを防止できる。

【0015】

30

また、本発明の衝突検出装置において、処理回路は、交流電圧を発振する発振回路と、平面状コイルおよびコンデンサにより構成され発振回路から交流電圧を印加され周期性の電気信号を出力するLC共振回路であり、衝突判定部は、LC共振回路から出力される周期性の電気信号の振幅に基づいて変形部材が物体へ衝突したか否かを判定するようにしてもよい。

【0016】

LC共振回路を平面状コイルとコンデンサにより構成することで、LC共振回路の周波数特性が、平面状コイルの自己インダクタンスに応じて変化する。つまり、LC共振回路から出力される周期性の電気信号の振幅が、平面状コイルの自己インダクタンスに応じて変化することになる。従って、上記構成を採用することで、確実に変形部材が物体へ衝突したことを検出できる。

40

【0017】

この場合、発振回路が発振する交流電圧の発振周波数は、物体への衝突に伴う変形部材の変形により平面状コイルが変形する場合にLC共振回路の共振周波数が変化する周波数帯からずれて設定されるようにするとよい。上述したように、平面状コイルが屈曲変形することによる自己インダクタンスの変化に伴って、LC共振回路の周波数特性が変化する。具体的には、平面状コイルが屈曲変形することによる自己インダクタンスの変化に伴って、LC共振回路の共振周波数が高くなるように変化する。そして、発振回路が発振する交流電圧の発振周波数が、LC共振回路の共振周波数が変化する周波数帯からずれて設定されているので、LC共振回路から出力される周期性の電気信号の振幅は、平面状コイル

50

の変形に応じて異なる振幅となる。つまり、平面状コイルの変形状態と周期性の電気信号の振幅とが一对一の関係となる。従って、確実に、衝突検出できる。

【0018】

ここで、LC共振回路の共振周波数は、複数からなり、発振回路が発振する交流電圧の発振周波数は、複数の共振周波数のうち最低の周波数よりも低い周波数に設定されるとよい。例えば、LC共振回路として、いわゆる直並列LC共振回路を適用した場合には、この共振周波数は、直列共振周波数と並列共振周波数の2つ存在することになる。このように、複数の共振周波数が存在する場合であっても、発振周波数を複数の共振周波数のうち最低の周波数よりも低い周波数に設定することで、平面状コイルの変形状態と周期性の電気信号の振幅とが確実に一对一の関係とできる。従って、確実に、衝突検出できる。

10

【0019】

また、上述した本発明の衝突検出装置において、変形部材は、車両ボディの外板であり、平面状センサは、車両ボディの外板の内面側に配置され、衝突判定部は、車両ボディの外板が物体へ衝突したか否かを判定するようにしてもよい。これにより、確実に車両ボディの外板が物体へ衝突したことを検出できる。

【発明の効果】

【0020】

本発明の衝突検出装置によれば、非常に薄型であるため、省スペース化を図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

20

【0021】

次に、実施形態を挙げ、本発明をより詳しく説明する。本実施形態においては、本発明に係る衝突検出装置を、車両側面に物体が衝突したことを検出する車両用側突検出装置に適用した例を示す。

【0022】

<第一実施形態>

第一実施形態の車両用側突検出装置1の構成について図1～図5を参照して説明する。ここで、本実施形態において、車両側面に衝突する物体(以下、「衝突物体」と称する)は、例えば電柱などの円柱細長状物体の場合を例に挙げて説明する。図1は、第一実施形態における車両用側突検出装置1のブロック図である。図2は、車両ドア10を車両左右方向に切断した断面図である。図3は、車両ドア10の外板11を車室内側から見た図である。図4は、外板11を水平に切断した断面図であって、外板11に衝突物体が衝突する前後の状態を示す図である。具体的には、図4(a)が、外板11に衝突物体が衝突する前の状態を示す図であり、図4(b)が、外板11に衝突物体が衝突した後の状態を示す図である。図5は、平面状コイル21の屈曲変形量Dと平面状コイル21の自己インダクタンスの変化率との関係を示す図である。

30

【0023】

車両用側突検出装置1は、図1に示すように、変形部材である外板11と、平面状センサ20と、発振回路30と、LC共振回路40と、衝突判定部50とから構成される。

【0024】

40

外板11は、車両ボディを構成する車両ドア10のうち、車外側に位置する金属板である。つまり、車両側面に物体が衝突した場合には、車両ドア10の外板11が車室内側に向かって屈曲変形する。ここで、車両ドア10は、外板11と、車室内側に位置する金属板である内板12とから構成される。そして、外板11と内板12との間には、ドア内空間13が形成されている。

【0025】

平面状センサ20は、図2～図4に示すように、平面状コイル21と、一对のフィルム22とから構成される。平面状コイル21は、例えば銅などの導電性材料により、平面状に巻回するように(コイル状に)パターン印刷形成されている。また、一对のフィルム22は、平面状コイル21を両面から挟持して、平面状コイル21が露出しないように被覆

50

している。このフィルム 22 は、例えば、PET (ポリエチレンテレフタレート) または PEN (ポリエチレンナフタレート) などの可撓性材料により薄膜状に形成されている。つまり、フィルム 22 は、屈曲自在である。また、平面状コイル 21 自体についても屈曲変形可能である。

【0026】

この平面状センサ 20 は、外板 11 の車室内側 (内板 12 側) に配置されている。より具体的には、平面状センサ 20 は、外板 11 の車室内側の面に接着された一对の保持部材 14、15 と、外板 11 の車室内側の面との間に、相互に非接着状態で挟まれるように配置されている。そして、平面状センサ 20 は、外板 11 に対して接触するように配置されている。従って、図 4 (a) (b) に示すように、平面状センサ 20 は、外板 11 に衝突物体が衝突することにより外板 11 が屈曲変形する場合、この外板 11 の屈曲変形に伴って屈曲変形する。なお、平面状センサ 20 が屈曲変形する場合には、必ず平面状コイル 21 が屈曲変形することになる。

10

【0027】

ここで、この平面状コイル 21 の自己インダクタンス L_s は、平面状コイル 21 の屈曲変形に応じて変化する。このことについて、図 4 および図 5 を参照して説明する。衝突物体が外板 11 に衝突したとき、図 4 (a) (b) に示すように、外板 11 が屈曲変形する場合を考える。この場合、衝突物体が衝突することにより外板 11 が屈曲変形する変形量を D とする。この屈曲変形量 D は、外板 11 の撓み量に相当する。また、この屈曲変形量 D は、平面状コイル 21 の屈曲変形量に相当する。そして、図 5 に示すように、この屈曲変形量 D が大きくなるにつれて、平面状コイル 21 の自己インダクタンス L_s の変化率は徐々に小さくなっている。つまり、平面状コイル 21 が変形していない状態における自己インダクタンス L_s が最大となっている。

20

【0028】

発振回路 30 (本発明における「処理回路」に相当する) は、交流電圧を発振する回路である。この交流電圧の発振周波数は、 F_a としている。この発振周波数 F_a は、後述する平面状コイル 21 が屈曲変形していない場合における直列共振周波数 f_{a0} よりも低い周波数としている。

【0029】

LC 共振回路 40 (上記発振回路 30 とともに、本発明における「処理回路」に相当する) は、いわゆる直並列 LC 共振回路を構成している。具体的には、LC 共振回路 40 は、一端が発振回路 30 に接続され他端が後述する衝突判定部 50 に接続される平面状コイル 21 と、平面状コイル 21 に並列接続される第一コンデンサ 41 と、一端を平面状コイル 21 の他端側に接続され他端側を接地された第二抵抗 42 と、一端を平面状コイル 21 の他端側に接続され他端側を接地された第二コンデンサ 43 とから構成される。

30

【0030】

平面状コイル 21 は、自己インダクタンス L_s と抵抗値 R_s の直列回路に相当する。この自己インダクタンス L_s は、図 5 に示すように、可変である。また、第一コンデンサ 41 の容量を C_s とし、第二抵抗 42 の抵抗値を R_o とし、第二コンデンサ 43 の容量を C_o とする。

40

【0031】

ここで、LC 共振回路 40 の周波数特性について、図 6 を参照して説明する。ここで、図 6 において、実線は、平面状コイル 21 が変形していない状態における LC 共振回路 40 の周波数特性を示し、破線は、平面状コイル 21 が変形した状態における LC 共振回路 40 の周波数特性を示す。

【0032】

図 6 に示すように、LC 共振回路 40 の周波数特性は、直列共振周波数 f_a (f_{a0} 、 f_{a1}) において振幅が極大となり、並列共振周波数 f_b (f_{b0} 、 f_{b1}) において極小となる。この直列共振周波数 f_a および並列共振周波数 f_b は、平面状コイル 21 の自己インダクタンス L_s およびコンデンサの容量 C_s 、 C_o により決定され、式 (1) (2

50

)によって示される。

【 0 0 3 3 】

【 数 1 】

$$fa = \frac{1}{2\pi\sqrt{Ls \cdot (Cs + Co)}} \quad \dots \quad (1)$$

$$fb = \frac{1}{2\pi\sqrt{Ls \cdot Cs}} \quad \dots \quad (2)$$

10

【 0 0 3 4 】

そして、上述したように、平面状コイル 2 1 が屈曲変形すると自己インダクタンス L_s が小さくなる。そうすると、平面状コイル 2 1 が屈曲変形する場合における直列共振周波数 f_{a1} は、平面状コイル 2 1 が屈曲変形していない場合における直列共振周波数 f_{a0} に比べて高くなる。また、平面状コイル 2 1 が屈曲変形する場合における並列共振周波数 f_{b1} も、平面状コイル 2 1 が屈曲変形していない場合における並列共振周波数 f_{b0} に比べて高くなる。つまり、図 6 に示すように、破線にて示す平面状コイル 2 1 が屈曲変形する場合の周波数特性は、実線にて示す平面状コイル 2 1 が屈曲変形していない場合の周波数特性に対して、全体的に図 6 の右側に移動している。

【 0 0 3 5 】

20

そして、この LC 共振回路 4 0 は、発振回路 3 0 から印加される交流電圧を、LC 共振回路 4 0 の周波数特性に応じて振幅を変化させた周期性の電気信号を出力する。具体的には、LC 共振回路 4 0 が出力する周期性の電気信号は、発振回路 3 0 から印加される交流電圧を、発振回路 3 0 が発振する発振周波数 F_a における LC 共振回路 4 0 の周波数特性の振幅に変換したものとなる。

【 0 0 3 6 】

ここで、発振回路 3 0 が発振する交流電圧の発振周波数 F_a は、上述したように、平面状コイル 2 1 が屈曲変形していない場合における LC 共振回路 4 0 の直列共振周波数 f_{a0} より低く設定されている。また、共振周波数 f_a 、 f_b は、平面状コイル 2 1 が屈曲変形すればするほど、高くなるように変化する。つまり、発振周波数 F_a は、衝突物体への衝突に伴う外板 1 1 の屈曲変形により平面状コイル 2 1 が屈曲変形する場合に、LC 共振回路 4 0 の共振周波数 f_a 、 f_b が変化する周波数帯からずれて設定されていることになる。

30

【 0 0 3 7 】

つまり、発振周波数 F_a における LC 共振回路 4 0 の周波数特性の振幅は、平面状コイル 2 1 が屈曲変形していない場合に最も大きくなる。そして、当該振幅は、平面状コイル 2 1 の屈曲変形量 D が大きくなるにつれて小さくなる。このように、LC 共振回路 4 0 が出力する周期性の電気信号の振幅は、平面状コイル 2 1 の屈曲変形量 D に応じて変化する。すなわち、LC 共振回路 4 0 が出力する周期性の電気信号の振幅は、平面状コイル 2 の屈曲変形量 D が大きくなるにつれて、小さくなるように変化する。つまり、LC 共振回路 4 0 は、平面状コイル 2 1 の自己インダクタンス L_s に応じた周期性の電気信号を生成して出力している。

40

【 0 0 3 8 】

衝突判定部 4 0 は、外板 1 1 に衝突物体が衝突したか否かを判定するための閾値振幅 V_{th} を記憶している。この閾値振幅 V_{th} は、平面状コイル 2 1 が変形していない状態において LC 共振回路 4 0 から出力される周期性の電気信号の基準振幅 V_0 よりも小さく設定されている。そして、衝突判定部 4 0 は、LC 共振回路 4 0 から出力される周期性の電気信号の振幅 V_1 に基づいて、外板 1 1 に衝突物体が衝突したか否かを判定する。具体的には、衝突判定部 4 0 は、LC 共振回路 4 0 から出力される周期性の電気信号の振幅 V_1 が閾値振幅 V_{th} より小さいか否かを判定する。そして、振幅 V_1 が閾値振幅 V_{th} より

50

小さい場合に、外板 1 1 に衝突物体が衝突したと判定する。

【 0 0 3 9 】

このように、本実施形態においては、外板 1 1 に衝突物体が衝突したことを確実に検出できる。さらに、用いるセンサは、平面状センサ 2 0 であるため、省スペース化を図ることができ、取付性も良好である。さらに、本実施形態において、平面状センサ 2 0 を外板 1 1 に接触して配置することで、平面状センサ 2 0 の屈曲変形が外板 1 1 の屈曲変形とほぼ同時に生じるようになる。従って、応答性を良好とすることができる。さらに、平面状センサ 2 0 を外板 1 1 に非接着状態とすることで、外板 1 1 が屈曲変形しつつ伸びるように変形する場合であっても、平面状センサ 2 0 が伸びるように変形することを防止できる。つまり、平面状センサ 2 0 が伸びるように変形することによる平面状コイル 2 1 の断線を防止できる。

10

【 0 0 4 0 】

< その他の態様 >

上述した第一実施形態の車両用側突検出装置 1 においては、平面状センサ 2 0 を、外板 1 1 と一对の保持部材 1 4、1 5 との間に挟まれるように配置した。このとき、平面状センサ 2 0 は、外板 1 1 および一对の保持部材 1 4、1 5 に非接着状態で接触して配置されている。その他に、平面状センサ 2 0 を外板 1 1 の車室内側の面に直接接着することもできる。この第一の他の態様について、図 7 に示す。図 7 は、第一の他の態様についての、車両ドア 1 0 を車両左右方向に切断した断面図である。

【 0 0 4 1 】

この場合、第一実施形態における一对の保持部材 1 4、1 5 は不要となる。これにより、平面状センサ 2 0 を外板 1 1 に容易に取り付けることができる。ただし、この場合には、外板 1 1 が屈曲変形しつつ伸びるように変形すると、平面状センサ 2 0 が伸びるように力が作用して、当該力により平面状コイル 2 1 が断線するおそれがある。従って、外板 1 1 が伸びるような変形をしないようにするか、もしくは、外板 1 1 が伸びるような変形をすとしても平面状コイル 2 1 が断線しないような耐久力を有している必要がある。

20

【 0 0 4 2 】

また、上記第一実施形態および上記第一の態様については、平面状センサ 2 0 を外板 1 1 に接触するように配置した。その他に、平面状センサ 2 0 を外板 1 1 から離隔して外板 1 1 に非接触状態で配置することもできる。この第二の他の態様について、図 8 を参照して説明する。図 8 は、第二の他の態様についての、車両ドア 1 0 を車両左右方向に切断した断面図である。

30

【 0 0 4 3 】

図 8 に示すように、車両用側突検出装置 1 は、さらに、介装部材 6 0 を備える。介装部材 6 0 は、樹脂製からなり、外板 1 1 の車室内側の面に接着して取り付けられている。この介装部材 6 0 は、矩形の平板状をなしている。そして、平面状センサ 2 0 は、介装部材 6 0 のうち外板 1 1 への取付面と反対側の面、すなわち、介装部材 6 0 の車室内側の面に接着して取り付けられている。このように、平面状コイル 2 0 は、介装部材 6 0 の厚み分、外板 1 1 から車室内側に離隔して配置されることになる。

【 0 0 4 4 】

ここで、平面状コイル 2 1 が変形する場合に、平面状コイル 2 1 の配置位置が金属部材に近いほど、平面状コイル 2 1 の自己インダクタンス L_s の変化が大きくなる。つまり、平面状コイル 2 1 が僅かに変形しただけで、平面状コイル 2 1 の自己インダクタンス L_s が変化する。この場合、衝突判定部 5 0 における基準点（ゼロ点）や判定閾値の設定が容易ではない。そこで、平面状センサ 2 0 を、金属材料からなる外板 1 1 から離隔して配置することで、衝突判定部 5 0 における基準点および判定閾値の設定が容易となる。

40

【 0 0 4 5 】

ただし、平面状センサ 2 0 を外板 1 1 から離隔して配置する場合には、外板 1 1 の変形に対する平面状コイル 2 1 の変形の追従性が低下するおそれがある。つまり、外板 1 1 が変形してから平面状コイル 2 1 が変形するまでの応答時間が長くなるおそれがある。しか

50

し、上記のように、介装部材 60 を介して平面状センサ 20 を外板 11 に取り付けることで、外板 11 から離隔して配置したとしても、平面状コイル 21 が外板 11 の変形に伴って確実に変形するようにできる。従って、応答時間が長くなることを防止できる。

【図面の簡単な説明】

【0046】

【図1】第一実施形態における車両用側突検出装置 1 のブロック図である。

【図2】車両ドア 10 を車両左右方向に切断した断面図である。

【図3】車両ドア 10 の外板 11 を車室内側から見た図である。

【図4】外板 11 を水平に切断した断面図であって、外板 11 に衝突物体が衝突する前後の状態を示す図である。

10

【図5】平面状コイル 21 の屈曲変形量 D と平面状コイル 21 の自己インダクタンスの変化率との関係を示す図である。

【図6】LC 共振回路 40 の周波数特性を示す図である。

【図7】第一の他の態様についての車両ドア 10 を車両左右方向に切断した断面図である。

。

【図8】第二の他の態様についての車両ドア 10 を車両左右方向に切断した断面図である。

。

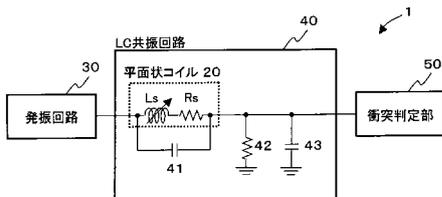
【符号の説明】

【0047】

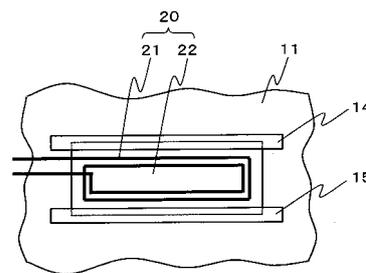
- 1 : 車両用側突検出装置、
- 10 : 車両ボディ、 11 : 外板、 12 : 内板、 13 : ドア内空間、
- 14、15 : 保持部材、
- 20 : 平面状センサ、 21 : 平面状コイル、 22 : フィルム、
- 30 : 発振回路、 40 : LC 共振回路、 50 : 衝突判定部、 60 : 介装部材

20

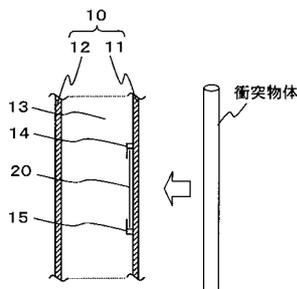
【図1】



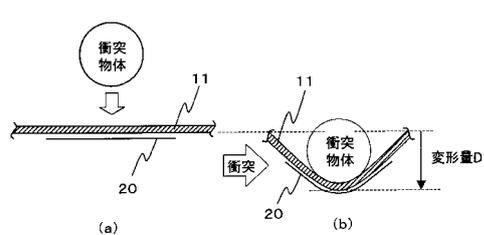
【図3】



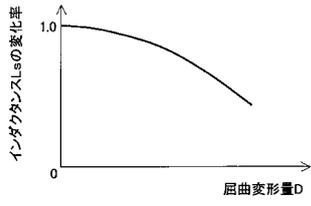
【図2】



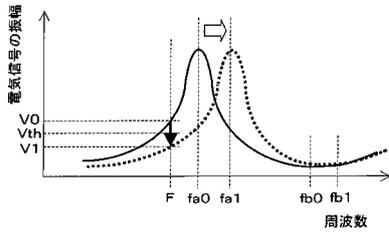
【図4】



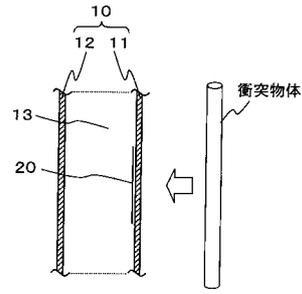
【図5】



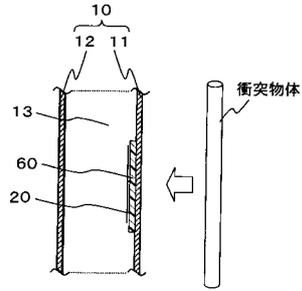
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

- (72)発明者 角谷 祐次
愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会社日本自動車部品総合研究所内
- (72)発明者 鈴木 教二郎
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 野中 稔仁
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 栗倉 裕二

- (56)参考文献 特表2009-507210(JP,A)
特開昭61-264704(JP,A)
特開平03-214906(JP,A)
特開平04-363006(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B60R 21/00