

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5555941号
(P5555941)

(45) 発行日 平成26年7月23日(2014.7.23)

(24) 登録日 平成26年6月13日(2014.6.13)

(51) Int.Cl. F I
B60H 1/00 (2006.01) B60H 1/00 102V
B60H 1/22 (2006.01) B60H 1/22 611C

請求項の数 12 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2010-176822 (P2010-176822)	(73) 特許権者	306009581 タカタ株式会社 東京都港区六本木一丁目4番5号 アーク ヒルズサウスタワー
(22) 出願日	平成22年8月5日(2010.8.5)	(74) 代理人	100098246 弁理士 砂場 哲郎
(65) 公開番号	特開2012-35716 (P2012-35716A)	(74) 代理人	100132883 弁理士 森川 泰司
(43) 公開日	平成24年2月23日(2012.2.23)	(74) 代理人	100137383 弁理士 山口 直樹
審査請求日	平成25年5月17日(2013.5.17)	(72) 発明者	青木 洋 東京都港区赤坂2丁目12番31号 タカ タ株式会社内
		審査官	河野 俊二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ヒーティングシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両のシートに着座する乗員を暖めるためのヒーティングシステムであって、
乗員の着座有無検出用に前記シートに配置された着座有無検出用電極と、
前記着座有無検出用電極と前記車両との間に交流電圧を印加する第1の交流電源と、
前記シートに配置された発熱体と、
前記発熱体に接続されたヒータ電極と、
前記ヒータ電極に、前記第1の交流電源と、前記第1の交流電源が前記着座有無検出用
電極に印加する交流電圧と異なる位相の交流電圧を出力する第2の交流電源と、を交互に
接続する接続手段と、

前記接続手段が前記ヒータ電極と前記第1の交流電源とを接続しているときに前記着座有無検出用電極を流れる第1電流と、前記接続手段が前記ヒータ電極と前記第2の交流電源とを接続しているときに前記着座有無検出用電極を流れる第2電流と、を取得し、取得した第1電流及び第2電流に基づいて、乗員が前記シートに着座していること又は乗員が前記シートに着座していないことを検出する検出手段と、
 を備えるヒーティングシステム。

【請求項2】

前記ヒータ電極と前記着座有無検出用電極は、同一面内に配置されている請求項1に記載のヒーティングシステム。

【請求項3】

前記ヒータ電極と前記着座有無検出用電極はフィルム状である請求項 1 又は 2 に記載のヒーティングシステム。

【請求項 4】

前記検出手段は、

前記着座有無検出用電極と前記車両との間に印加された交流電圧及び前記着座有無検出用電極と前記車両との間のインピーダンスの変化に呼応して、前記着座有無検出用電極に
入力される電流及び電圧から、前記着座有無検出用電極と前記車両との間の静電容量を、
インピーダンス相関値として算出する算出手段を備える、請求項 1 乃至 3 のいずれか一項
に記載のヒーティングシステム。

【請求項 5】

前記算出手段は、

前記交流電圧に対する前記電流の直交成分を、前記インピーダンス相関値としての前記
静電容量として算出する請求項 4 に記載のヒーティングシステム。

【請求項 6】

前記算出手段は、前記交流電圧に対する前記電流の同相成分を算出し、

前記検出手段は、前記同相成分と前記直交成分との関係から規定される閾値と、前記静
電容量との比較結果から、乗員が前記シートに着座していること又は乗員が前記シートに
着座していないことを検出する請求項 5 に記載のヒーティングシステム。

【請求項 7】

前記発熱体近傍の前記シートの温度を検出する温度検出センサを備え、

前記検出手段は、前記温度検出センサによって検出された前記シートの温度、及び前記
閾値と前記静電容量との比較結果に基づいて、乗員が前記シートに着座していること又は
乗員が前記シートに着座していないことを検出する請求項 6 に記載のヒーティングシステ
ム。

【請求項 8】

前記発熱体に電力を供給する供給手段と、

前記供給手段と前記ヒータ電極とを周期的に接続する切替手段と、を備え、

前記算出手段は、前記供給手段と前記ヒータ電極とが切り離された状態のときに、前記
静電容量を算出する請求項 4 乃至 7 のいずれか一項に記載のヒーティングシステム。

【請求項 9】

前記切替手段は、前記ヒータ電極を、前記供給手段と、前記第 1 の交流電源又は前記第
2 の交流電源と、に交互に接続する請求項 8 に記載のヒーティングシステム。

【請求項 10】

前記発熱体に電力を供給する供給手段と、

前記供給手段と前記ヒータ電極とを周期的に接続する切替手段と、を備え、

前記検出手段は、

前記供給手段と前記ヒータ電極とが接続されているときの前記静電容量と、前記供給手
段と前記ヒータ電極とが切り離されているときの前記静電容量との比較結果から、乗員が
前記シートに着座していること又は乗員が前記シートに着座していないことを検出する請
求項 4 乃至 7 のいずれか一項に記載のヒーティングシステム。

【請求項 11】

前記ヒータ電極は、前記供給手段と、前記第 1 の交流電源又は前記第 2 の交流電源と、
に交互に接続され、

前記静電容量は、前記ヒータ電極に、前記着座有無検出用電極に印加される交流電圧と
同相の交流電圧が印加されているときに算出される請求項 10 に記載のヒーティングシス
テム。

【請求項 12】

前記ヒータ電極は、前記供給手段と、前記第 1 の交流電源又は前記第 2 の交流電源と、
に交互に接続され、

前記静電容量は、前記ヒータ電極に、前記着座有無検出用電極に印加される交流電圧と

10

20

30

40

50

位相が異なる交流電圧が印加されているときに算出される請求項10に記載のヒーティングシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ヒーティングシステムに関し、更に詳しくは、乗員を暖めるためのヒーティングシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

シートベルトやエアバッグシステムなどに代表される乗員拘束システムは、装置の小型化、低コスト化が推進され、現在では、ほとんどの車種に、標準的に搭載されるに至っている。この種の乗員拘束システムは、例えば、乗員にシートベルトの着用を促したり、乗員の有無に応じてエアバッグを制御するために、シートに着座した乗員を精度よく検出する必要がある。

【0003】

一方、寒冷地で使用される車両のシートには、乗員を暖めるための発熱体が装備されることがある。車両のシートは、座面がウレタンフォーム等の熱伝導率が低い素材によって構成されるのが一般的である。このため、効率的に乗員を暖めようとする、上述の発熱体を、シートの表面近くに配置することが必要になる。

【0004】

そこで、フィルム状の発熱体とフィルム状のセンサとが張り合わされることにより形成された、2重構造のユニットが提案されている（例えば、特許文献1参照）。このユニットを用いることで、乗員を検出するためのセンサと乗員を暖めるための発熱体とを、シートの表面付近に配置することができる。これにより、当該シートに着座する乗員を効率よく暖めるとともに、精度よく検出することが可能となる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特表2004-504082号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上述のユニットを用いると、二重構造となった発熱体とセンサの双方が、シートの表面付近に位置することになる。このため、シートの座り心地が悪くなるという不都合が考えられる。

【0007】

本発明は、上述の事情の下になされたもので、シートの座り心地を維持しつつ、乗員を暖めるとともに、乗員を精度よく検出することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するために、本発明の第1の観点に係るヒーティングシステムは、車両のシートに着座する乗員を暖めるためのヒーティングシステムであって、乗員の着座有無検出用に前記シートに配置された着座有無検出用電極と、前記着座有無検出用電極と前記車両との間に交流電圧を印加する第1の交流電源と、前記シートに配置された発熱体と、前記発熱体に接続されたヒータ電極と、前記ヒータ電極に、前記第1の交流電源と、前記第1の交流電源が前記着座有無検出用電極に印加する交流電圧と異なる位相の交流電圧を出力する第2の交流電源と、を交互に接続する接続手段と、

前記接続手段が前記ヒータ電極と前記第1の交流電源とを接続しているときに前記着座

10

20

30

40

50

有無検出用電極を流れる第1電流と、前記接続手段が前記ヒータ電極と前記第2の交流電源とを接続しているときに前記着座有無検出用電極を流れる第2電流と、を取得し、取得した第1電流及び第2電流に基づいて、乗員が前記シートに着座していること又は乗員が前記シートに着座していないことを検出する検出手段と、

を備える。

また、前記ヒータ電極と前記着座有無検出用電極は、同一面内に配置されていてもよい。

さらに、前記ヒータ電極と前記着座有無検出用電極はフィルム状であってもよい。

【0011】

前記検出手段は、

前記着座有無検出用電極と前記車両との間に印加された交流電圧及び前記着座有無検出用電極と前記車両との間のインピーダンスの変化に呼応して、前記着座有無検出用電極に
入力される電流及び電圧から、前記着座有無検出用電極と前記車両との間の静電容量を、
インピーダンス相関値として算出する算出手段を備える、こととしてもよい。

【0012】

また、前記算出手段は、

前記交流電圧に対する前記電流の直交成分を、前記インピーダンス相関値としての前記静電容量として算出することとしてもよい。

【0013】

また、前記算出手段は、前記交流電圧に対する前記電流の同相成分を算出し、

前記検出手段は、前記同相成分と前記直交成分との関係から規定される閾値と、前記静電容量との比較結果から、乗員が前記シートに着座していること又は乗員が前記シートに着座していないことを検出することとしてもよい。

【0014】

ヒーティングシステムは、前記発熱体近傍の前記シートの温度を検出する温度検出センサを備え、

前記検出手段は、前記温度検出センサによって検出された前記シートの温度、及び前記閾値と前記静電容量との比較結果に基づいて、乗員が前記シートに着座していること又は乗員が前記シートに着座していないことを検出することとしてもよい。

【0015】

ヒーティングシステムは、前記発熱体に電力を供給する供給手段と、前記供給手段と前記ヒータ電極とを周期的に接続する切替手段と、を備え、

前記算出手段は、前記供給手段と前記ヒータ電極とが切り離された状態のときに、前記静電容量を算出することとしてもよい。

【0016】

前記切替手段は、前記ヒータ電極を、前記供給手段と、前記第1の交流電源又は前記第2の交流電源と、に交互に接続することとしてもよい。

【0019】

ヒーティングシステムは、前記発熱体に電力を供給する供給手段と、前記供給手段と前記ヒータ電極とを周期的に接続する切替手段と、を備え、

前記検出手段は、

前記供給手段と前記ヒータ電極とが接続されているときの前記静電容量と、前記供給手段と前記ヒータ電極とが切り離されているときの前記静電容量との比較結果から、乗員が前記シートに着座していること又は乗員が前記シートに着座していないことを検出することとしてもよい。

【0020】

前記ヒータ電極は、前記供給手段と、前記第1の交流電源又は前記第2の交流電源と、に交互に接続され、

前記静電容量は、前記ヒータ電極に、前記着座有無検出用電極に印加される交流電圧と同相の交流電圧が印加されているときに算出されることとしてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 1 】

また、前記ヒータ電極は、前記供給手段と、前記第 1 の交流電源又は前記第 2 の交流電源と、に交互に接続され、

前記静電容量は、前記ヒータ電極に、前記着座有無検出用電極に印加される交流電圧と位相が異なる交流電圧が印加されているときに算出されることとしてもよい。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 2 】

本発明によれば、乗員を暖めるための発熱体と、乗員を検出するためのセンサ電極とが、同一面内に配置されている。このため、シートの座り心地を低下させることなく、乗員を暖めるとともに、乗員を精度よく検出することができる。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 3 】

【 図 1 】 第 1 の実施形態に係るヒーティングシステムのブロック図である。

【 図 2 】 シートヒータを示す平面図である。

【 図 3 】 シートヒータの断面を示す図である。

【 図 4 】 車両のシートを、当該シートに着座する乗員とともに示す図である。

【 図 5 】 シートに乗員が着座していないときに形成される電気回路を模式的に示す図である。

【 図 6 】 図 5 における電気回路の等価回路を示す図である。

【 図 7 】 シートに乗員が着座しているときに形成される電気回路を模式的に示す図である

20

【 図 8 】 図 7 における電気回路の等価回路を示す図である。

【 図 9 】 図 8 における電気回路の等価回路を示す図である。

【 図 1 0 】 直交成分と同相成分との関係を示す図である。

【 図 1 1 】 第 2 の実施形態に係るヒーティングシステムのブロック図である。

【 図 1 2 】 図 1 1 における電気回路の等価回路を示す図である。

【 図 1 3 】 ヒーティングシステムの変形例を示す図である。

【 図 1 4 】 シートヒータの変形例を示す図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 4 】

《 第 1 の実施形態 》

以下、本発明の第 1 の実施形態を、図面を参照しつつ説明する。図 1 は本実施形態に係るヒーティングシステム 1 0 のブロック図である。ヒーティングシステム 1 0 は、例えば車両のシートに着座する乗員を暖めるためのシステムである。このヒーティングシステム 1 0 は、図 1 に示されるように、シートヒータ 2 0、ヒータユニット 3 2、検出ユニット 3 3、及び切替スイッチ S W 1 を有している。

30

【 0 0 2 5 】

図 2 は、シートヒータ 2 0 を示す平面図である。また、図 3 は、シートヒータ 2 0 の図 2 における A A 断面を示す図である。図 2 及び図 3 に示されるように、シートヒータ 2 0 は、センサ電極 2 7 と、2 つのヒータ電極 2 1、2 2 と、ヒータ電極 2 1 とヒータ電極 2 2 とにわたって配置された発熱体 2 3、2 4 と、上記各部を被覆する絶縁シート 2 5、2 6 とを有している。

40

【 0 0 2 6 】

絶縁シート 2 5 は、例えば P E T (ポリエチレンテフタレート) を素材とするシートや、マイラーフィルム等である。また、絶縁シート 2 5 として、ポリイミド、ポリ塩化ビニル、或いはシリコンゴム等の柔軟性のある素材からなるシートを用いることもできる。この絶縁シート 2 5 は、長手方向を Y 軸方向とする長形状に整形されている。上述したセンサ電極 2 7、ヒータ電極 2 1、2 2、発熱体 2 4、2 3 は、この絶縁シート 2 5 の上面 (+ Z 側の面) に形成されている。

【 0 0 2 7 】

50

ヒータ電極 2 1 , 2 2 は、銀ペースト或いは銅を素材とし、それぞれU字状にパターンニングされている。図 2 に示されるように、ヒータ電極 2 1 は、絶縁シート 2 5 の中央に配置され、ヒータ電極 2 2 は、このヒータ電極 2 1 の外側に配置されている。

【 0 0 2 8 】

センサ電極 2 7 は、絶縁シート 2 5 の縁に沿って、ヒータ電極 2 1 , 2 2 を囲むように配置されている。このセンサ電極 2 7 も、ヒータ電極 2 1 , 2 2 と同様に、銀ペースト或いは銅を素材とする。本実施形態では、センサ電極 2 7 は、例えば図 2 に示されるように、その一部が、絶縁シート 2 5 の中央に至るようにパターンニングされている。

【 0 0 2 9 】

上述したヒータ電極 2 1 , 2 2 、及びセンサ電極 2 7 は、例えば絶縁シート 2 5 の上面に銅箔を接着した後に、この銅箔をエッチングしてパターンニングすることによって、形成することができる。

【 0 0 3 0 】

発熱体 2 3 , 2 4 それぞれは、長手方向を Y 軸方向とする長方形に整形され、X 軸方向に相互に隣接して形成されている。図 3 に示されるように発熱体 2 3 , 2 4 それぞれは、ヒータ電極 2 1 の上面からヒータ電極 2 2 の上面にわたって形成されている。

【 0 0 3 1 】

これらの発熱体 2 3 , 2 4 は、ヒータ電極 2 1 , 2 2 が形成された絶縁シート 2 5 の上面に、ヒータ電極 2 1 からヒータ電極 2 2 にわたって温感抵抗ペースト或いはカーボンペーストを塗布し硬化させることで、絶縁シート 2 5 の上面に形成することができる。

【 0 0 3 2 】

絶縁シート 2 6 は、絶縁シート 2 5 と同様に、ポリイミド等の柔軟性のある素材からなるシートである。この絶縁シート 2 6 は、絶縁シート 2 5 と同等の形状に整形され、絶縁シート 2 5 の上面に、接着剤などによって接着されている。これにより、絶縁シート 2 5 の上面に形成されたヒータ電極 2 1 , 2 2 、センサ電極 2 7 、発熱体 2 3 , 2 4 が被覆される。

【 0 0 3 3 】

図 4 は、車両 1 0 0 のシート 1 0 1 を、当該シート 1 0 1 に着座する乗員 1 2 0 とともに示す図である。図 4 に示されるように、上述のように構成されたシートヒータ 2 0 は、シート 1 0 1 の座面 1 0 1 a を構成するシートカバーの直下に配置される。

【 0 0 3 4 】

図 1 に戻り、ヒータユニット 3 2 は、切替スイッチ S W 1 を介して、ヒータ電極 2 1 , 2 2 に接続されている。このヒータユニット 3 2 は、車両 1 0 0 に搭載された不図示のバッテリーからの電気エネルギーを、ヒータ電極 2 1 , 2 2 を介して発熱体 2 3 , 2 4 に供給する。これにより、発熱体 2 3 , 2 4 に電流が流れ、発熱体 2 3 , 2 4 が発熱する。

【 0 0 3 5 】

切替スイッチ S W 1 は、間欠的にヒータユニット 3 2 とヒータ電極 2 1 , 2 2 とを切り離す。ヒータユニット 3 2 とヒータ電極 2 1 , 2 2 とが切り離されたときには、ヒータ電極 2 1 , 2 2 及び発熱体 2 3 , 2 4 は、車両 1 0 0 から絶縁された状態となる。

【 0 0 3 6 】

検出ユニット 3 3 は、ヒータ電極 2 2 の電位を監視して、切替スイッチ S W 1 によってヒータユニット 3 2 とヒータ電極 2 1 , 2 2 とが切り離されたときに、センサ電極 2 7 と車両 1 0 0 との間の交流インピーダンスを計測し、計測した結果に基づいて、シート 1 0 1 に乗員 1 2 0 が着座しているか否かを判断する。そして、判断した結果を例えば外部装置へ出力する。

【 0 0 3 7 】

図 5 は、シート 1 0 1 に乗員 1 2 0 が着座していないときに形成される電気回路を模式的に示す図である。シート 1 0 1 に乗員が着座していないときに形成される電気回路では、図 5 に示されるように、センサ電極 2 7 は、コンデンサ C 1 を介して車両 1 0 0 (グランド) に接続される。ヒータ電極 2 1 は、コンデンサ C 2 を介して車両 1 0 0 に接続され

10

20

30

40

50

、コンデンサC 3を介してセンサ電極2 7に接続される。また、ヒータ電極2 2は、コンデンサC 7を介して車両1 0 0に接続され、コンデンサC 6を介してセンサ電極2 7に接続される。発熱体2 3, 2 4は、コンデンサC 4を介して車両1 0 0に接続され、コンデンサC 5を介してセンサ電極2 7に接続される。

【0 0 3 8】

図6は、図5に示される回路の等価回路である。図5に示される回路は、図6に示される等価回路に置き換えて考えることができる。図6の等価回路を構成する抵抗R aは、センサ電極2 7の抵抗等を示す。そして、抵抗R bは、センサ電極2 7と車両1 0 0との間の抵抗を示す。抵抗R bは、シートの素材等によって決まり、抵抗R aに比べて著しく大きい。また、コンデンサC a及びコンデンサC bは、コンデンサC 1 ~ C 7が合成されたものである。

10

【0 0 3 9】

図6の等価回路を参照するとわかるように、センサ電極2 7と車両1 0 0との間の合成静電容量C_{T1}は、次式(1)から算出される。なお、次式(1)では、C a, C bは、コンデンサC a, C bの容量を意味している。

【0 0 4 0】

$$C_{T1} = C a + C b \quad \dots (1)$$

【0 0 4 1】

図7は、シート1 0 1に乗員1 2 0が着座しているときに形成される電気回路を模式的に示す図である。図7と図5を比較するとわかるように、シート1 0 1に乗員が着座すると、乗員1 2 0が介在する新たな回路が形成される。この新たに形成された回路は、ヒータ電極2 1, 2 2と乗員1 2 0との間の静電容量を表すコンデンサC 8, C 1 0と、発熱体2 3, 2 4と乗員1 2 0との間の静電容量を表すコンデンサC 9と、センサ電極2 7と乗員1 2 0との間の静電容量を表すコンデンサC 1 1と、乗員1 2 0と車両1 0 0との間の静電容量C 1 2とを含んで構成される。

20

【0 0 4 2】

図8は、図7に示される回路の等価回路である。図7に示される回路は、図8に示される等価回路に置き換えることができる。図8の等価回路を構成するコンデンサC c及びコンデンサC dは、コンデンサC 8 ~ C 1 1が合成されたものである。また、抵抗R 1は、乗員1 2 0と車両1 0 0との間の抵抗である。

30

【0 0 4 3】

図8の等価回路を参照するとわかるように、シート1 0 1に乗員1 2 0が着座しているときの、センサ電極2 7と車両1 0 0との間の合成静電容量C_{T2}は、次式(2)から算出される。

【0 0 4 4】

$$C_{T2} = C_{T1} + (C c + C d) \cdot C 1 2 / (C c + C d + C 1 2) \quad \dots (2)$$

【0 0 4 5】

式(2)からわかるように、シート1 0 1に乗員1 2 0が着座すると、センサ電極2 7と車両1 0 0との間の合成静電容量の値が、コンデンサC c, C d, C 1 2による静電容量の分だけ増加する。検出ユニット3 3は、上述のように変化する合成静電容量を検出し、検出した結果に基づいて、シート1 0 1に乗員1 2 0が着座しているか否かを判断する。以下、検出ユニット3 3の具体的な構成について説明する。

40

【0 0 4 6】

図8に示されるように、検出ユニット3 3は、交流電源3 3 a、直交復調器3 3 b、及び検出器3 3 cを有している。

【0 0 4 7】

交流電源3 3 aは、車両1 0 0に搭載された不図示のバッテリーの電圧を、1 0 0 k H z程度の交流電圧に変換し、センサ電極2 7と車両1 0 0のボディの間に印加する。

【0 0 4 8】

直交復調器3 3 bは、センサ電極2 7と車両1 0 0との間の交流電圧Vと、センサ電極

50

27に供給される電流*i*とをモニタする。そして、交流電圧*V*に対する電流*i*の同相成分*I*と、交流電圧*V*に対する電流*i*の直交成分*Q*に関する情報を、検出器33cに出力する。

【0049】

検出器33cは、同相成分*I*の値と直交成分*Q*の値とに基づいて、シート101に乗員120が着座しているか否かを判断する。そして、判断した結果を例えば外部装置等へ出力する。

【0050】

図6及び図8に示される電気回路は、図9に示される回路として考えることができる。この場合、センサ電極27と車両100との間の合成抵抗 R_T 及び合成静電容量 C_T それぞれは、次式(3)及び次式(4)で示される。次式(3)によれば、合成静電容量 C_T は電流*i*の直交成分*Q*と等価であることがわかる。

10

【0051】

$$C_T = Q \quad \dots (3)$$

$$R_T = 1 / I \quad \dots (4)$$

【0052】

そこで、検出器33cは、例えば、直交成分*Q*の値と所定の閾値とを比較する。そして、直交成分*Q*が閾値以上である場合には、シート101に乗員120が着座していると判断する。一方、直交成分*Q*が所定の閾値より小さい場合には、シート101に乗員120が着座していないと判断する。

20

【0053】

また、本実施形態では、シート101の座面101aが濡れていたり、シート101を構成する素材が湿り気を帯びている場合には、センサ電極27と車両100との間の静電容量が増加することを考慮して、上述の閾値を決定する。この閾値の決定には、図10に示される*IQ*特性を示す直線を用いる。

【0054】

図10の領域AR1は、シート101に乗員120が着座しているときの直交成分*Q*と同相成分*I*とによって規定される点が存在する領域を示している。また、領域AR2は、シート101に乗員120が着座していないときの直交成分*Q*と同相成分*I*とによって規定される点が存在する領域を示している。検出器33cは、閾値を、領域AR1と領域AR2とを区分する曲線L3に基づいて決定する。例えば、検出器33cは、同相成分*I*の値が*a*である場合は、閾値を*b*と決定する。

30

【0055】

そして、検出器33cは、直交成分*Q*の値が閾値*b*より大きい場合に、シート101に乗員120が着座していると判断する。一方、直交成分*Q*の値が閾値*b*より小さい場合は、検出器33cは、シート101に乗員120が着座していないと判断する。そして、検出器33cは、上述の判断の結果に関する情報を例えば外部装置へ出力する。

【0056】

外部装置は、判断の結果を、例えばシートベルトの着用を警告したり、エアバッグを展開する際の制御等に用いることができる。

40

【0057】

以上説明したように、本実施形態に係るシートヒータ20は、フィルム状のヒータ電極21, 22と、フィルム状のセンサ電極27を有している。そして、ヒータ電極21, 22及びセンサ電極27それぞれは、絶縁シート25の上面に重なることなく形成されている。このため、シートヒータ20は全体としての厚さが薄くなる。したがって、シート101の座り心地を低下させることなく、シートヒータ20を座面101a近傍に配置することができ、結果的に効率よくシート101に着座する乗員120を暖めるとともに、当該乗員120を精度よく検出することが可能となる。

【0058】

また、本実施形態では、図1を参照するとわかるように、切替スイッチSW1によって

50

、ヒータ電極 2 1 , 2 2 がヒータユニット 3 2 から切り離されることで、当該ヒータ電極 2 1 , 2 2 が、車両 1 0 0 から絶縁される。そして、この状態で乗員 1 2 0 の検出が行われる。ヒータ電極 2 1 , 2 2 が、車両 1 0 0 から絶縁されることで、ヒータ電極 2 1 , 2 2 とセンサ電極 2 7 との間の静電容量と、ヒータ電極 2 1 , 2 2 と乗員 1 2 0 との間の静電容量の影響が小さくなる。このため、ヒータ電極 2 1 , 2 2 に起因する静電容量の影響を大きく受けることなく、乗員 1 2 0 の検出を行うことができる。したがって、精度よく乗員 1 2 0 を検出することが可能となる。なお、ヒータ電極 2 1 , 2 2 とセンサ電極 2 7 との間隔は 1 0 mm 以上であることが好ましい。ヒータ電極 2 1 , 2 2 とセンサ電極 2 7 との間隔を、概ね 1 0 mm 以上とすることで、より精度よく乗員 1 2 0 を検出することができる。

10

【 0 0 5 9 】

なお、ヒータ電極 2 1 , 2 2 がヒータユニット 3 2 に接続されている場合には、ヒータ電極 2 1 , 2 2 が、ヒータユニット 3 2 を介して車両 1 0 0 にアースされることが考えられる。この場合は、ヒータ電極 2 1 , 2 2 と、車両 1 0 0 或いはセンサ電極 2 7 との間の静電容量の影響が大きくなるが、ヒータ電極 2 1 , 2 2 と乗員 1 2 0 との間の静電容量や、ヒータ電極 2 1 , 2 2 とセンサ電極 2 7 との間の静電容量等を考慮することで、シート 1 0 1 に着座する乗員 1 2 0 を検出することができる。

【 0 0 6 0 】

また、本実施形態では、検出ユニット 3 3 は、ヒータ電極 2 2 の電位を監視することによって、ヒータユニット 3 2 とヒータ電極 2 1 , 2 2 とが切り離されているか否かを判断した。これ限らず、検出ユニット 3 3 は、切替スイッチ S W 1 の状態を監視することによって、ヒータユニット 3 2 とヒータ電極 2 1 , 2 2 とが切り離されているか否かを判断することとしてもよい。

20

【 0 0 6 1 】

また、本実施形態では、検出ユニット 3 3 は、ヒータ電極 2 1 の電位を監視して、ヒータユニット 3 2 とヒータ電極 2 1 , 2 2 とが切り離されているか否かを判断した。これに限らず、検出ユニット 3 3 が乗員 1 2 0 の検出を行う際に、切替スイッチ S W 1 を駆動して、ヒータユニット 3 2 とヒータ電極 2 1 , 2 2 とを切り離すこととしてもよい。

【 0 0 6 2 】

また、本実施形態では、直交復調器 3 3 b から出力される同相成分 I の値に基づいて、シート 1 0 1 に乗員 1 2 0 が着座しているか否かを判断するための閾値が補正される。したがって、乗員 1 2 0 を精度良く検出することができる。

30

【 0 0 6 3 】

《 第 2 の実施形態 》

次に本発明の第 2 の実施形態に係るヒータシステムについて説明する。本実施形態に係るヒータシステム 1 0 A は、乗員 1 2 0 の検出を試みる際に、センサ電極 2 7 及びヒータ電極 2 1 , 2 2 の双方に交流電圧を印加する点で、第 1 の実施形態と異なる。

【 0 0 6 4 】

図 1 1 は、本実施形態に係るヒータシステム 1 0 A のブロック図である。図 1 1 に示されるように、ヒータシステム 1 0 A は、切替スイッチ S W 2 と、検出ユニット 3 3 A を有している。

40

【 0 0 6 5 】

切替スイッチ S W 2 は、シートヒータ 2 0 のヒータ電極 2 1 , 2 2 それぞれを、ヒータユニット 3 2 と検出ユニット 3 3 A に交互に接続する。

【 0 0 6 6 】

ヒータシステム 1 0 A を構成する検出ユニット 3 3 A は、交流電源 3 4 A , 3 4 B、直交復調器 3 3 b、及び検出器 3 3 c を有している。

【 0 0 6 7 】

交流電源 3 4 A は、切替スイッチ S W 2 によって、シートヒータ 2 0 のヒータ電極 2 1

50

、22が検出ユニット33Aに接続されたときに、振幅 v の交流電圧 V_1 を、ヒータ電極21, 22へ印加する。

【0068】

交流電源34Bは、交流電源34Aによって印加される交流電圧 V_1 と、振幅及び周期が等しく、位相が180度異なる交流電圧 V_2 を、センサ電極27の両端へ印加する。

【0069】

例えば図12は、切替スイッチ SW_2 によって、ヒータ電極21, 22が、検出ユニット33Aに接続されたときに形成される回路の等価回路である。図12に示されるように、本実施形態に係る等価回路は、センサ電極27と車両100との間の静電容量を示すコンデンサ C_{s1} 、センサ電極27と乗員120との間の静電容量を示すコンデンサ C_{s2} 、センサ電極27と車両100との間の抵抗と等価な抵抗 R_1 、ヒータ電極21, 22と車両100との間の静電容量を示すコンデンサ C_{h1} 、ヒータ電極21, 22と乗員120との間の静電容量を示すコンデンサ C_{h2} 、乗員120と車両100との間の静電容量を示すコンデンサ C_9 、及び乗員120と車両100との間の抵抗と等価な抵抗 R_2 によって構成される。

【0070】

本実施形態では、交流電源34A, 34Bによって印加される交流電圧の位相が180度異なっている。このため、図12における点P1と点P2との間の電位差は最大 $2v$ となる。このため、点P1と点P2との間の電位が等しい場合に比べて、交流電源34Bから、コンデンサ C_{h2} とコンデンサ C_{s2} を通してセンサ電極27に供給される電流 i の値が大きくなる。したがって、直交復調器33bから出力される、交流電圧 V_2 に対する電流 i の同相成分 I と、直交成分 Q の値が相対的に大きくなる。これにより、検出器33cは、シート表面近傍にある導電物質の面積に感度を持ち、シート101に着座した乗員120を好感度に検出することが可能となる。

【0071】

また、本実施形態では、交流電源34A, 34Bによって印加される交流電圧 V_1 , V_2 それぞれの位相は相互に180度ずれている。これに限らず、交流電源34A, 34Bによって印加される交流電圧 V_1 , V_2 の位相、振幅が等しい場合にも、検出ユニット33は、シート101に着座する乗員120を検出することができる。この場合には、ヒータ電極21, 22が、センサ電極として機能することになる。つまり、本実施形態では、ヒータ電極21, 22と乗員120との間のコンデンサ C_{h2} が、乗員120の検出に寄与することになり、センサ電極27とヒータ電極21, 22を1つの電極として取り扱うことができる。

【0072】

例えば、センサ電極27とヒータ電極21, 22とが同相で駆動されると、ヒータ電極21, 22の影響が無視できる。このため、シート101への乗員120の着座を、静電容量の変化分 $(C_{s2} \cdot C_9) / (C_{s2} + C_9)$ に基づいて検出できる。一方、センサ電極27とヒータ電極21, 22とが同相で駆動され、ヒータ電極21, 22への電流の直交成分 Q を検出することで、シート101への乗員120の着座を、静電容量の変化分 $((C_{h2} + C_{s2}) \cdot C_9) / (C_{h2} + C_{s2} + C_9)$ に基づいて検出できる。したがって、検出ユニット33は、シート101に着座する乗員120を、精度よく検出することができる。

【0073】

また、交流電源34A, 34Bによって印加される交流電圧 V_1 , V_2 の位相、振幅が等しい場合には、乗員120と車両100との静電容量を示すコンデンサ C_9 の容量は、コンデンサ C_{s2} とコンデンサ C_{h2} との合成容量よりも小さい。このため、乗員120の検出の際には、コンデンサ C_9 の容量の影響を大きく受ける。したがって、シート101の座面101a上の導電性物質が空間的広がりを持つことに対する感度が高まる。

【0074】

以上説明したように、本実施形態では、交流電源34A, 34Bによって印加される交

10

20

30

40

50

流電圧 V_1 , V_2 の位相を変化させることで、ヒータ電極 21 , 22 を、乗員 120 の検出に用い、また、センサ電極 27 による乗員 120 の検出感度を調整することが可能となる。

【0075】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態によって限定されるものではない。例えば、図 11 を参照するとわかるように、第 2 の実施形態では、ヒータ電極 21 , 22 を、交流電源 34 A に接続した。これに限らず、図 13 に示されるように、切替スイッチ SW3 を用いて、ヒータ電極 21 , 22 を、交流電源 34 A と交流電源 34 B の双方に、間欠的に接続することとしてもよい。この場合には、ヒータ電極 21 , 22 に、センサ電極 27 と同相の電圧が印加されているときの、同相成分 I 及び直交成分 Q と、ヒータ電極に、センサ電極 27 と異なる位相の電圧が印加されているときの、同相成分 I 及び直交成分 Q とを比較することで、より精度よくシート 101 に着座する乗員 120 の検出が可能となる。

10

【0076】

また、図 13 を参照するとわかるように、切替スイッチ SW2 によって、ヒータ電極 21 , 22 がヒータユニット 32 に接続されることにより接地されたときの、同相成分 I 及び直交成分 Q と、ヒータ電極 21 , 22 が、開放された状態（非接地の状態）のときの、同相成分 I 及び直交成分 Q とを更に比較することで、より精度よくシート 101 に着座する乗員 120 の検出が可能となる。

【0077】

また、上記実施形態では、交流電源 34 A によって印加される電圧の位相と、交流電源 34 B によって印加される電圧の位相との差（位相差）が 180 度である場合について説明したが、双方の電圧の位相差は、必ずしも 180 度でなくともよい。

20

【0078】

また、上記実施形態では、検出ユニット 33 による判断の結果に関する情報が、外部装置に出力されることとした。これに限らず、検出ユニット 33 による判断の結果に関する情報を、ヒータユニット 32 に出力してもよい。これにより、ヒータユニット 32 は、例えば、シート 101 に乗員 120 が着座していない場合には、ヒータ電極 21 , 22 への通電を停止することができる。これにより、無駄な電力の消費を抑えることができる。

【0079】

なお、本実施形態では、交流電源 34 A が、ヒータ電極 21 , 22 に接続され、交流電源 34 B が、センサ電極 27 に接続されている場合について説明した。これに限らず、交流電源 34 A が、センサ電極 27 に接続され、交流電源 34 B が、ヒータ電極 21 , 22 に接続されていてもよい。また、ヒータ電極 21 , 22 及びセンサ電極 27 に相互に位相が等しい電圧を印加する場合には、いずれかの交流電源 34 A , 34 B を、ヒータ電極 21 , 22 及びセンサ電極 27 に接続すればよい。

30

【0080】

また、本実施形態では、センサ電極 27 と、ヒータ電極 21 , 22 と、発熱体 23 , 24 のみが、絶縁シート 25 の上面に形成されている。これに限らず、ヒータユニット 32 と検出ユニット 33 との信号ラインを、絶縁シート 25 の導体パターンで構成してもよい。例えばヒータユニット 32 と検出ユニット 33 とが、それぞれ独立した筐体に収容されている場合は、各ユニット間の通信が、絶縁シート 25 に形成された導体パターンを介して行われる。このため、ヒータユニット 32 と検出ユニット 33 との間の配線を簡素化することができる。

40

【0081】

また、ヒータユニット 32 は、検出ユニット 33 から、同相成分 I に関する情報を取得し、同相成分 I が閾値を超えている場合には、シート 101 が湿り気を帯びていると判断して、ヒータ電極 21 , 22 の通電を継続することとしてもよい。これによれば、シート 101 の乾燥を促進することができ、シート 101 に着座する乗員 120 の検出精度を向上させることができる。

50

【 0 0 8 2 】

また、図 1 4 に示されるように、シート 1 0 1 の温度を検出するための測温抵抗体 P T を、絶縁シート 2 5 の上面に形成してもよい。これにより、検出ユニット 3 3 は、測温抵抗体 P T の抵抗値から、シート 1 0 1 の温度を検出し、検出した温度を考慮して、シート 1 0 1 に乗員 1 2 0 が着座しているか否かを判断するための閾値を補正することができる。

【 0 0 8 3 】

また、ヒータ電極 2 1 , 2 2 を介して計測した発熱体 2 3 , 2 4 の抵抗値から、シート 1 0 1 の温度を検出し、検出した温度を考慮して、シート 1 0 1 に乗員 1 2 0 が着座しているか否かを判断するための閾値を補正することとしてもよい。

10

【 0 0 8 4 】

また、上記実施形態に係る検出ユニットは、ハードウェアによって構成されていてもよいし、C P U (Central Processing Unit)、主記憶部、及び補助記憶部などから構成されるコンピュータや、マイクロコンピュータであってもよい。

【 0 0 8 5 】

また、上記実施形態では、シートヒータ 2 0 が、車両 1 0 0 のシート 1 0 1 に装着された場合について説明した。これに限らず、シートヒータ 2 0 は、車両 1 0 0 のシート 1 0 1 以外に装着することとしても用いてもよい。

【 0 0 8 6 】

なお、本発明は、本発明の広義の精神と範囲を逸脱することなく、様々な実施形態及び変形が可能とされるものである。また、上述した実施形態は、本発明を説明するためのものであり、本発明の範囲を限定するものではない。

20

【産業上の利用可能性】

【 0 0 8 7 】

本発明のヒータリングシステムは、乗員を暖めること、及び乗員を検出することに適している。

【符号の説明】

【 0 0 8 8 】

1 0 , 1 0 A ヒータリングシステム

2 0 シートヒータ

2 1 , 2 2 ヒータ電極

2 3 , 2 4 発熱体

2 5 , 2 6 絶縁シート

2 7 センサ電極

3 2 ヒータユニット

3 3 , 3 3 A 検出ユニット

3 3 a 交流電源

3 3 b 直交復調器

3 3 c 検出器

3 4 A , 3 4 B 交流電源

1 0 0 車両

1 0 1 シート

1 0 1 a 座面

1 2 0 乗員

A R 1 , A R 2 領域

C 1 ~ C 1 2 , C a ~ C d , C h 1 , C h 2 , C s 1 , C s 2 コンデンサ

P 1 , P 2 点

P T 測温抵抗体

R 1 , R 2 , R a , R b 抵抗

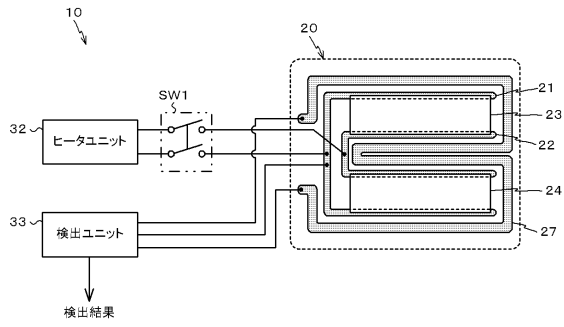
S W 1 , S W 2 , S W 3 切替スイッチ

30

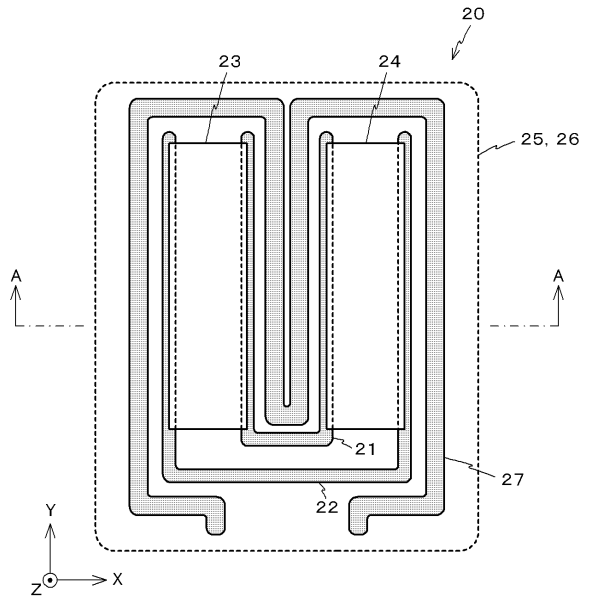
40

50

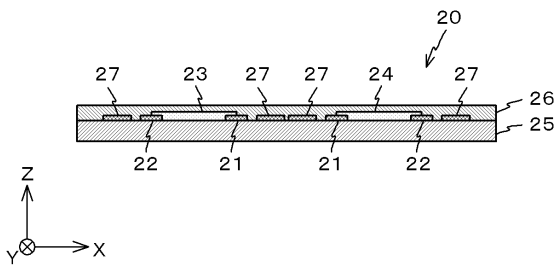
【図1】



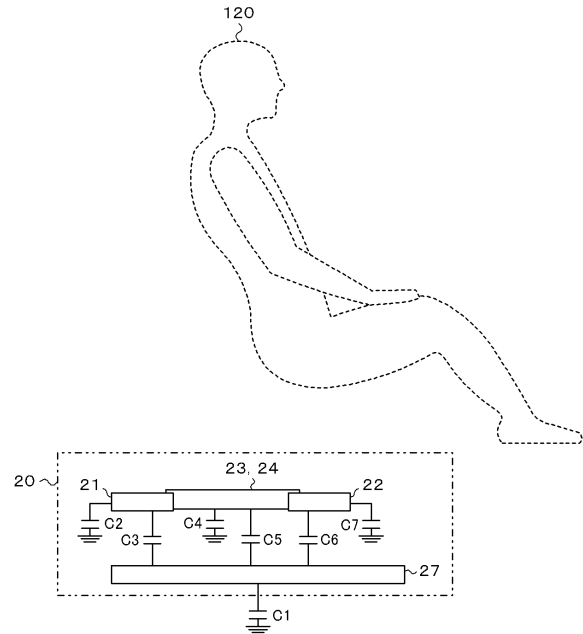
【図2】



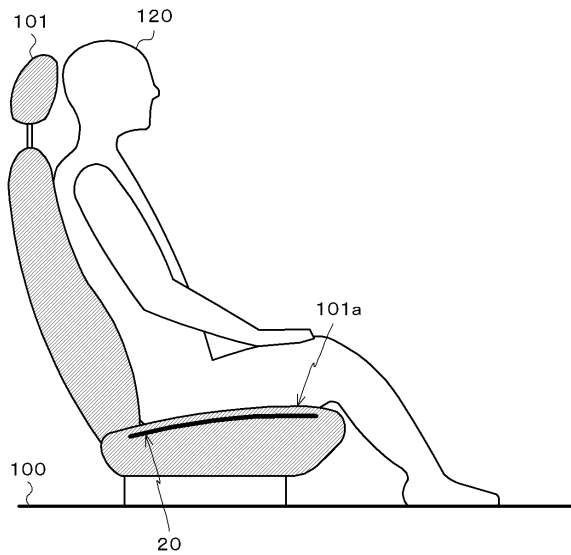
【図3】



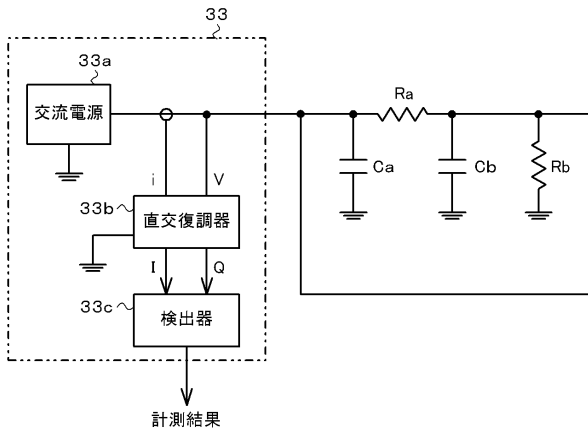
【図5】



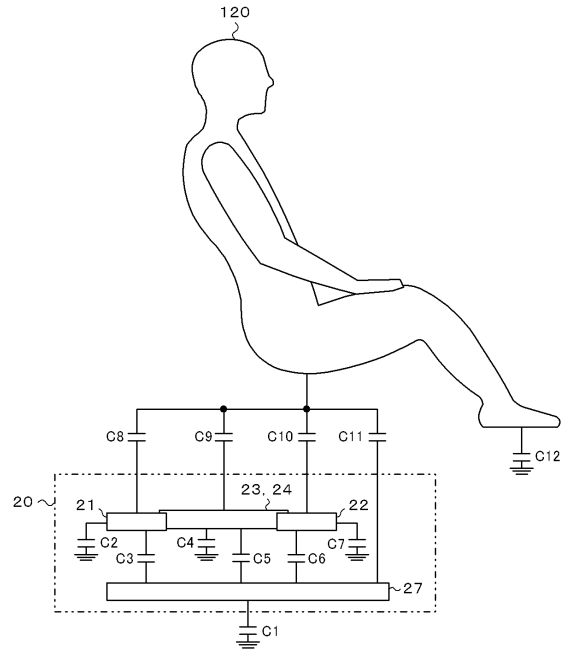
【図4】



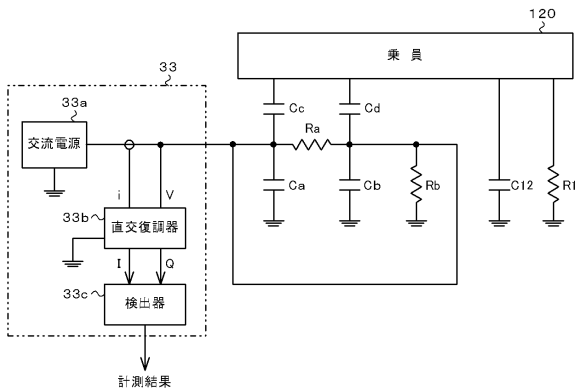
【図6】



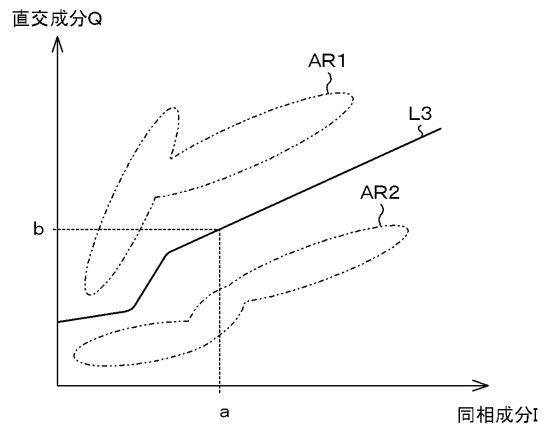
【図7】



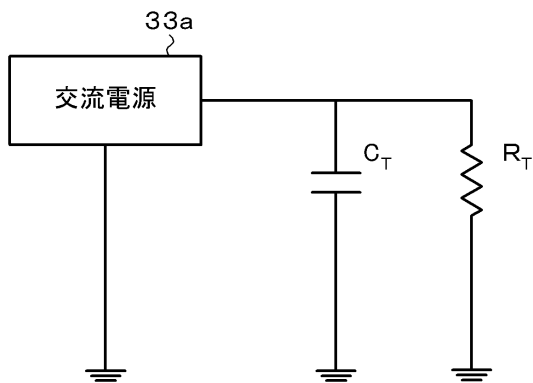
【図8】



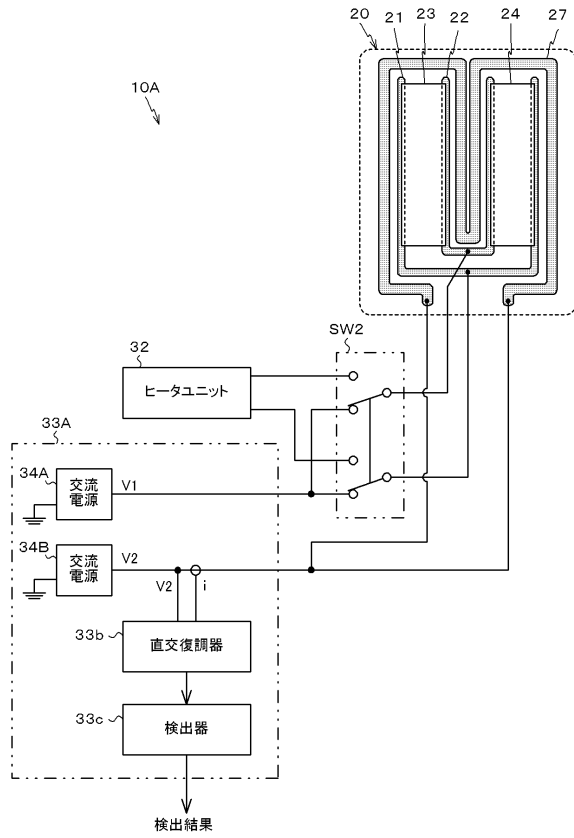
【図10】



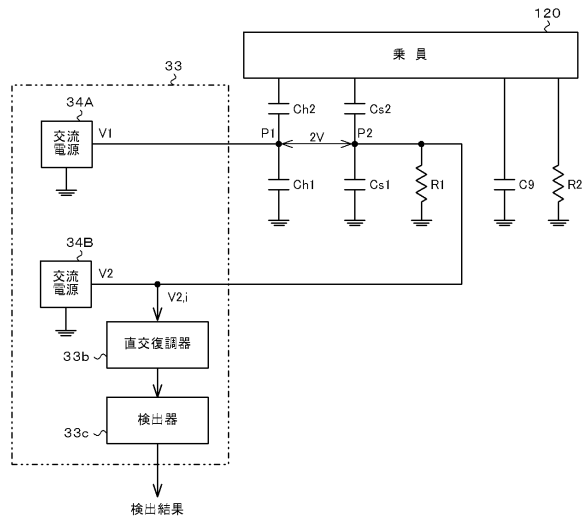
【図9】



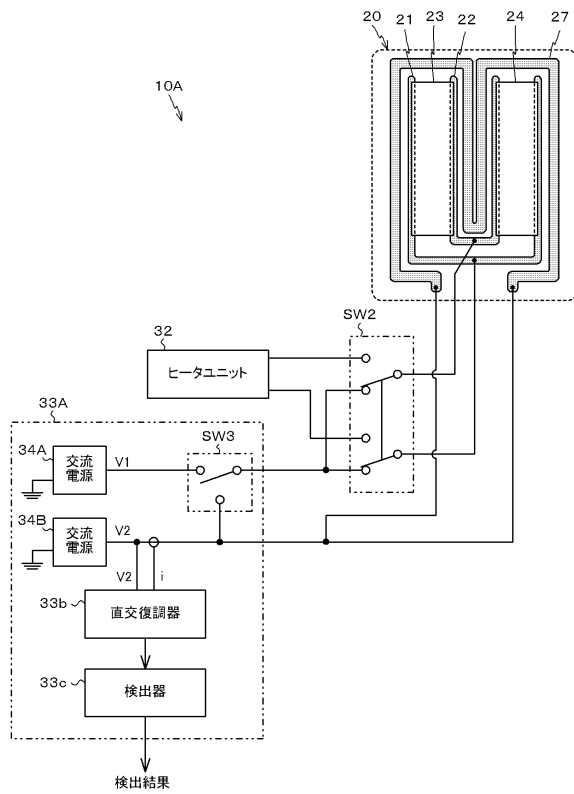
【図11】



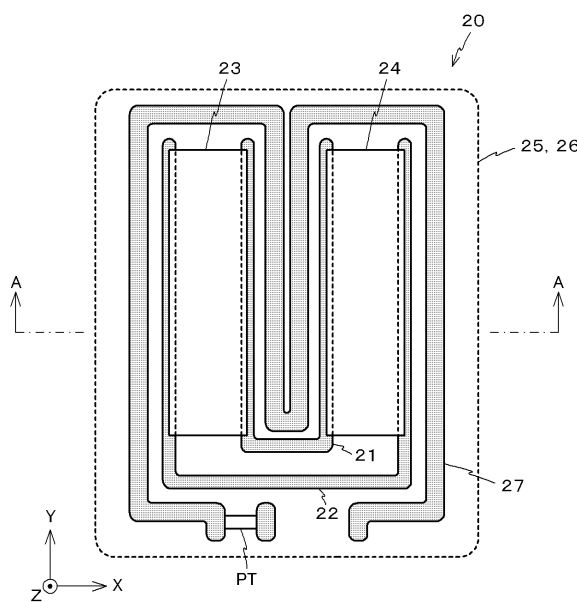
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2008-024087(JP,A)
特開2010-073530(JP,A)
特開2008-191110(JP,A)
特開2005-172839(JP,A)
特開2003-231411(JP,A)
特開平10-199661(JP,A)
特開2010-070086(JP,A)
特開2000-080703(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60H 1/00
B60H 1/22