

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5731402号
(P5731402)

(45) 発行日 平成27年6月10日 (2015. 6. 10)

(24) 登録日 平成27年4月17日 (2015. 4. 17)

(51) Int. Cl.	F I
GO 1 K 1/14 (2006. 01)	GO 1 K 1/14 A
GO 1 K 7/00 (2006. 01)	GO 1 K 7/00 3 6 1 S
GO 1 K 7/25 (2006. 01)	GO 1 K 7/25 A

請求項の数 12 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2011-545808 (P2011-545808)
 (86) (22) 出願日 平成21年12月23日 (2009. 12. 23)
 (65) 公表番号 特表2012-515343 (P2012-515343A)
 (43) 公表日 平成24年7月5日 (2012. 7. 5)
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2009/055949
 (87) 国際公開番号 W02010/082102
 (87) 国際公開日 平成22年7月22日 (2010. 7. 22)
 審査請求日 平成24年12月20日 (2012. 12. 20)
 (31) 優先権主張番号 61/145, 605
 (32) 優先日 平成21年1月19日 (2009. 1. 19)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

前置審査

(73) 特許権者 590000248
 コーニンクレッカ フィリップス エヌ
 ヴェ
 オランダ国 5 6 5 6 アーエー アイン
 ドーフェン ハイテック キャンパス 5
 (74) 代理人 100107766
 弁理士 伊東 忠重
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (74) 代理人 100091214
 弁理士 大貫 進介
 (72) 発明者 チョウン, エイミー オイ ミー
 オランダ国, 5 6 2 1 ベーアー アイン
 ドーフェン, フルーネヴァウツウェッハ
 1

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ゼロ熱流束センサ及びそれを用いる方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

患者のコア体温をモニタするシステムであって：

屈曲した温度センサ；

前記温度センサの外側面を固定する少なくとも1つの取り外し可能なストリップ；

前記少なくとも1つの取り外し可能なストリップにより前記温度センサに結合され、前記温度センサを前記患者に対して固定するバンド；及び

前記温度センサの内側面の一方の端部に沿って配置された接着ストリップであり、前記患者の皮膚に対して前記温度センサを接合する接着ストリップ；

を有するシステム。

10

【請求項 2】

前記接着ストリップの長手方向の端部は、前記温度センサの内側面の第1端部に位置合わせされており、前記温度センサが持ち上げられると、前記温度センサは前記接着ストリップを支点にして回転し、

前記接着ストリップは、前記温度センサの内側の表面積の20%以下を覆っていて、

前記接着ストリップは、医療グレード両面接着テープ及び電気絶縁性テープのうちの1つ以上である、

請求項1に記載のシステム。

【請求項 3】

熱を発生するように電流が印加されるヒータ；

20

前記ヒータの下の熱流束センサ；

前記患者の前記皮膚と前記熱流束センサとの間に位置付けられ、皮膚の温度と逆の変化をする抵抗値を有するサーミスタ；及び

前記熱流束センサにおける電圧が0になるまで、前記ヒータへの電流を調節する電気回路を有するプリント回路基板（PCB）であって、前記熱流束センサにおける電圧が0になる点において、前記患者の前記皮膚における温度は、前記PCBにおける前記電気回路により前記コア体温として記録される、PCB；

を更に有する、請求項1又は2に記載のシステム。

【請求項4】

患者の体温と逆の変化をする抵抗値を有するサーミスタ；

前記サーミスタに並列に結合された線形化抵抗；並びに

前記サーミスタ及び前記線形化抵抗と直列に結合された曲線シフト化抵抗；

を更に有する、請求項1乃至3の何れか一項に記載のシステム。

【請求項5】

前記線形化抵抗の並列構成が前記サーミスタ及び前記線形化抵抗の全抵抗値を減少させ、故に、前記サーミスタの抵抗値対温度曲線と抵抗値曲線との間の変動性エラーを線形化する、請求項4に記載のシステム。

【請求項6】

前記センサは8cm乃至15cmの範囲内の曲率半径を有する、請求項1乃至5の何れか一項に記載のシステム。

【請求項7】

前記熱流束センサの周囲を取り囲み、前記熱流束センサからの横方向熱損失を減少させる加熱要素；

を更に有する、請求項3に記載のシステム。

【請求項8】

前記サーミスタと並列に結合された線形化抵抗；並びに

前記サーミスタ及び前記線形化抵抗と直列に結合された曲線シフト化抵抗；

を更に有する、請求項3又は7に記載のシステム。

【請求項9】

前記システムは、

前記患者の頭の周囲に配置される前記バンド；及び

前記温度センサ；

をこの順序で備えており、

前記温度センサは、さらに、

ヒータ；

熱流束センサ；及び

サーミスタ；

をこの順序で備えた積層構造を有し、

前記サーミスタは前記積層構造の底部において前記患者に位置付けられる；

請求項1に記載のシステム。

【請求項10】

患者のコア体温をモニタする方法であって：

前記患者の額にサーミスタを有する少なくとも一部が接着性の温度センサを付ける段階；並びに

接着ストリップ及び取り外し可能ヘッドバンドを用いて、前記患者の額に前記温度センサを固定する段階；

を有する方法であり、

温度センサは、前記患者の額に従う曲がった面を有するように予め曲げられ、前記接着ストリップは、前記患者の皮膚と接する前記温度センサの面の一方側に沿って位置付けられている方法。

10

20

30

40

50

【請求項 1 1】

前記温度センサが：

熱を発生させるように電流を印加するヒータ；

前記ヒータの下に熱流束センサ；

前記患者の前記皮膚と前記熱流束センサとの間に位置付けられ、皮膚の温度と逆の変化をする抵抗値を有するサーミスタ；及び

前記熱流束センサにおける電圧が 0 になるまで、前記ヒータへの電流を調節する電気回路を有するプリント回路基板（PCB）であって、前記熱流束センサにおける電圧が 0 になる点において、前記患者の前記皮膚における温度は、前記 PCB における前記電気回路により前記コア体温として記録される、PCB；

を有する、請求項 1 0 記載の方法。

10

【請求項 1 2】

前記温度センサが：

患者の体温の逆変化をする抵抗値を有するサーミスタ；

前記サーミスタに並列に結合された線形化抵抗；並びに

前記サーミスタ及び前記線形化抵抗と直列に結合された曲線シフト化抵抗；

を有する、請求項 1 0 又は 1 1 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、医療患者温度検知システムの特定の利用に関する。しかしながら、記載されている技術はまた、他の種類の温度検知システムにおけるアプリケーション、熱流束検知システムにおけるアプリケーション並びに／若しくは他の医療アプリケーション又は産業アプリケーションに関する。

【背景技術】

【0002】

高信頼性の且つ正確な体温モニタリングは、医療環境において、即ち、高精度設定及び低精度設定において高い重要性を有する。しかしながら、現在利用可能な、そして正確な読み取りを提供する体温センサは侵襲性が高い（動脈経路カテーテル、食道／直腸プローブ等）一方、非侵襲性センサはかなり低い測定精度を有する。従って、温度センサは十分に利用されていず、多数の患者を正確に温度モニタすることができない。

30

【0003】

正確なコア体温測定を得るための最も重要な因子の 1 つは良好な皮膚との接触である。皮膚とセンサとの間の何れのエアポケットも信頼性のない読み取りをもたらす。従来のゼロ熱流束センサは平坦な構成を有し、除細動の要求に従うように用いられる電気絶縁テープにより、そのようなセンサは固定的で融通が利かないものとなっている。一般に、医療グレードの両面接着用テープが、皮膚にセンサを固定するために用いられる。複数の環境において、患者は、例えば、ベッドのシーツを変えるために移動され、そのテープは、センサ位置に影響し得る何らかの運動中、額に取り付けられたセンサを維持する上で重要な役割を果たす。センサの剛性のために、接着テープのみを用いることは、平坦なセンサの角が曲面化している患者の表面の皮膚、例えば、額から引き離されるようになり易いために、センサが全体的に皮膚と良好に接触することを保証するには不十分である。ヘッドバンドが、この影響を低減するように付加的な圧力を加えるように用いられることが可能である。しかしながら、その課題は尚も、存在している。更に、額に加えられる一定圧力は、不快感に繋がる可能性があり、且つ圧力による傷をもたらし得る。更に、センサが皮膚に取り付けられている時間の長さ（例えば、36 時間又はそれ以上）のために、センサ及びヘッドバンドによりもたらされる何れかのアレルギー性皮膚反応又は圧力による傷が生じるかどうかを調べるために、数時間、センサを付けて皮膚を検査することが望ましい。しかしながら、接着テープを用いる場合、一旦、センサが皮膚からはがれると、その接着テープの強度は低下し、測定が困難になるため、これは不都合である。

40

50

【0004】

温度センサにおいて熱流束を測定するために2つ又はそれ以上のサーミスタを用いるとき、各々のサーミスタの正確な較正は、いつ身体から表面に流れる熱流束がないかの判定に対して、及び横方向の熱損失の補償のために重要である。市販のサーミスタの抵抗の許容度のために、特に、センサが複数のサーミスタを有する場合には、各々のサーミスタの個別の較正が典型的には、いつゼロヒートフラックスに達せられるかを正確に判定するために必要である。

【0005】

市販のサーミスタは典型的には、 $10\text{ k}\Omega$ について約 1°C の互換性に変換される、5%の抵抗許容度を有する。しかしながら、約 0.3°C の精度が要求される。従って、医療用設定においては、サーミスタの抵抗の許容度は不正確過ぎる。要求される制度を達成するように、サーミスタは、正確な較正の設定により個別に較正される。サーミスタを個別に較正することは、複数の温度点の抵抗が必要である（例えば、 25°C 乃至 45°C の範囲内では選択される点は最低でも10乃至15点であり、使用する場合の範囲も同様である）ために、時間を要する。

10

【0006】

迅速な、経済的な且つ正確な患者のコア体温測定を容易化するシステム及び方法についての当該技術分野における未だに応じられていない要請が存在し、それにより、上記の短所を克服することができる。

【発明の概要】

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

一特徴に従って、患者のコア体温をモニタするシステムは、曲面化された温度センサと、そのセンサの外側表面から取り外し可能な少なくとも1つの取り外し可能固定ストリップと、少なくとも1つの取り外し可能固定ストリップによりセンサに結合され且つ患者にセンサを固定するバンドと、患者の皮膚に対してセンサの内側を結合するセンサの内側の1つの端部に沿って位置付けられた接着ストリップと、を有する。

【0008】

他の特徴に従って、患者のコア体温を測定するシステムは、熱を生成するように電流が印加されるヒータと、そのヒータの下に熱流束センサと、皮膚の温度の逆変化をする抵抗値を有する、患者の皮膚と熱流束センサとの間に位置付けられたサーミスタと、を有する。そのシステムは、患者の皮膚における温度がプリント回路基板（PCB）における電気回路によりコア体温として記録される、熱流束センサにおける電圧が0になるまで、ヒータに対する電流を調節する電気回路を有するPCBを更に有する。

30

【0009】

他の特徴に従って、患者温度センサにおける較正の必要性を低減するシステムは、患者の体温の逆変化をする抵抗値を有するサーミスタと、並列にサーミスタと結合された線形化抵抗と、サーミスタ及び線形化センサと直列に結合された曲線シフト化抵抗と、を有する。

【0010】

40

他の特徴に従って、患者のコア体温をモニタする方法は、患者の額に対してサーミスタを有する、少なくとも一部が粘着性の温度センサを付ける段階と、接着ストリップ及び取り外し可能ヘッドバンドを用いて患者の額に温度センサを固定する段階と、を有する。

【0011】

一有利点は、コア体温が、コストパフォーマンスが高く且つ高精度で測定されることである。

【0012】

他の有利点は、センサの領域において患者の皮膚の刺激が低減されることにある。

【0013】

他の有利点は、センサの下における皮膚の検査の容易さが高められることにある。

50

【0014】

他の有利点は、センサを較正するために必要な較正点の数を減少することができることにある。

【0015】

他の有利点は、正確なコア体温読み取りを得るようにサーミスタの数を減少することができることにある。

【0016】

本発明の更なる有利点については、以下の詳細説明を読んで理解するときに、当業者は理解することができる。

【0017】

本発明は、種々の構成要素及び複数の構成要素の構成により、そして種々のステップ及び複数のステップの構成により具現化されることが可能である。添付図は、種々の特徴を示す単なる例示目的のためのものであり、本発明を限定するものとして解釈されるべきではない。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】センサに対して僅かな曲がりを導入するように予め曲げられ、それにより、患者に対してセンサを取り付けるときに、ヘッドバンドにより加えられる必要がある圧力を低減することができる曲げられた温度センサを示す図である。

【図2】固定ストリップによりヘッドバンドに取り付けられたセンサを示す図である。

【図3】接着ストリップにより患者の額に取り付けられ、ヘッドバンドにより所定位置に更に維持されたセンサの対を示す図である。

【図4】対象物又は患者のコア体温を測定するように、加熱要素、熱流束センサ及びサーミスタを有する温度検知システムについての層状構成の実施例を示す図である。

【図5】非線形化抵抗値対温度曲線が直列抵抗を用いてシフトされた摂氏温度についての平均エラーを示すグラフである。

【図6】抵抗値対温度曲線と抵抗曲線との間の変動性エラーは、サーミスタと並列に抵抗を付加することによりその曲線を先ず線形化することによりかなり低減されることが可能であることを示すグラフである。

【図7】本明細書で記載している1つ又はそれ以上の特徴に従って、サーミスタについての抵抗値対温度曲線の線形化と、参照曲線の方への線形化曲線のシフトとを容易化するシステムを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

図1及び2は、患者にセンサを取り付けるときに、センサに僅かな曲がりをもたらしように予備的に曲げられ、故に、ヘッドバンド14により加えられる圧力を低減させる、曲げられた温度センサ10を示している。更に、センサ10は、額からヘッドバンドが滑り落ちないように係止ストリップ12（例えば、Velcro（登録商標）フック及びループ、フック及びループ布、又は他の適切な固定手段）を用いて、ヘッドバンドに取り付けられる。一実施形態においては、2つのストリップが、曲がりをもたらし、センサの上側に強固に接着されている。更に、センサは、測定に対して重大な障害をもたらさずに、医療スタッフがセンサの一部を持ち上げる可能性を有して、センサの下側の皮膚を見ることが可能にするように、センサは患者側で接着剤によりほんの一部が覆われているだけである。接着ストリップ又はテープ16がセンサ10の何れかの所望の端部に位置付けられることが可能である。接着ストリップ16の表面積を減少させることにより、皮膚刺激性が低減され、皮膚検査は、全体のセンサを覆う従来の接着剤に比べて容易化される。実施例に従って、接着ストリップ16は、センサ10の皮膚側面の約20%に対して約5%を覆っている。他の実施例においては、接着ストリップ16は、センサ10の皮膚側面の約10%を覆っている。

【0020】

一実施形態においては、2つの曲げられたセンサ10が患者の体温をモニタするように額に取り付けられる。この場合、接着ストリップ16は、センサを取り外すことなく皮膚検査を容易化するように、各々のセンサの上部又は下部皮膚側端部に、若しくは内側の皮膚側両端部（図3に示すように、両側について）に位置付けられることが可能である。

【0021】

他の実施形態においては、完成品のセンサと同様に、センサ10は、弧状治具又は面に取り付けられ、それらが各々、所定の曲率半径を有するように、それらの層が互いに結合される（例えば、機械式ファスナ、化学的ファスナ又はエポキシ樹脂、縫い合わせ等により）。所定の半径又は曲率が、人間の額の平均的な曲がりの半径と整合するように選択される。一実施形態においては、その曲率半径は、約8cm乃至15cmの範囲内にある。他の実施形態においては、その曲率半径は、小児患者に適應させるように、より小さくされる。

【0022】

図2は、固定ストリップ12により額14に取り付けられたセンサ10（図1）を示している。センサは、予め曲げられた僅かな曲がり（患者側）において接着剤又はテープ16（例えば、絶縁性テープ等）のストリップを用いて所定位置に固定される。その曲げられた構成は、額により良好に適合し、センサの角において外れる影響を低減する。固定ストリップは予備的に曲げられた形状を維持する役割を果たすばかりでなく、固定ストリップはまた、額14へのセンサ10の取り付けを容易にする。

【0023】

一実施形態においては、医療グレード両面テープがセンサの下側（患者の皮膚側）に取り付けられる。接着ストリップ16はセンサの一方側にのみ付けられ、故に、医療スタッフがセンサの下側の皮膚を容易に検査することを可能にする。例えば、看護師又は医師がセンサの下の皮膚を検査したい場合、額から外され、センサは、接着ストリップ16により患者の額に取り付けられたままでありながら、容易に上に上げられる。このようにして、患者の皮膚は、額が再度固定されるときにセンサが適切に再位置付けされることを保証しながら、圧力による傷について調べられることが可能である。

【0024】

このようにして、最小量の接着剤16が、皮膚刺激を低減し且つ皮膚検査を容易化しつつ、患者の額の所望の位置にセンサを維持するように用いられる。額14は、測定精度を改善するように患者の皮膚との良好な接触を保証するセンサに対する十分な圧力を与える。一実施形態においては、ゲル材料が、良好な熱的接触面の達成及び皮膚刺激の低減を更に容易化するように、皮膚とセンサとの間に加えられる。

【0025】

図3は、接着ストリップ16により患者の額に取り付けられ、額14により所定位置に更に維持されたセンサの対10を示している。看護師又は医師がヘッドバンドを取り外す場合、医療グレード両面接着ストリップは、検査される皮膚からセンサを持ち上げる可能性を提供しつつ、額に取り付けられたセンサをそのまま保つことを保証する。従って、測定は、センサ測定に対する障害を最小化しつつ、再開されることを可能にされる。

【0026】

図4は、加熱要素32と、熱流束センサ34と、対象物又は患者のコア体温を測定するサーミスタ36とを有する温度検知システム30のための層状構成の実施例を示している。そのシステム30は、上の図のセンサ10の内部表面において又はそのセンサの一部が組み込まれて、若しくは独立的に用いられることが可能である。熱流束センサ34は、その熱流束センサ中を流れる熱流束に比例する電圧をもたらす。熱流束が存在しないとき、参照電圧（例えば、ゼロ電圧）が生成される又は測定される。熱流束センサの直上に位置しているヒータに対する電流を制御することにより、熱流束センサの電圧はゼロで駆動され、その結果、その本体から環境への熱流束は存在しない。従って、コア体温が、センサ34の皮膚38側に位置付けられたサーミスタ36を用いて測定される。熱の差分を測定するために2つのサーミスタではなく熱流束センサを用いる有利点は、サーミスタの高い

精度の較正の必要性が除かれることである。

【0027】

加熱要素39（断面において、斜線付けされたブロックで示されている）が、左右方向の熱損失を低減するようにガードリングとしての役割を果たすように、熱流束センサの周囲（例えば、左右方向端部）に位置付けられることも可能である。熱流束に対する熱流束センサの感度のために、熱流束センサからの電圧を測定するエレクトロニクスが、PCBにおける温度勾配が測定されるように均一な温度分布が得られることを保証するように、銅メッキされたプリント回路基板上に取り付けられる。更に、それらのエレクトロニクスは、測定精度を改善するように、環境による何れの気流から遮蔽されることが可能である。

10

【0028】

熱流束センサ34は、従って、本体からそのセンサ34の周囲の環境の空気に流れる熱流束の量を測定することができる。ヒータ32が熱流束センサの上部（例えば、非患者側）に位置付けられ、熱流束が環境の方に流れていない（即ち、ゼロ電圧読み取りが測定される）ことを保証するように制御される。サーミスタ36が、ゼロ熱流速が存在する温度の測定を与えるように、皮膚38の表面における熱流束センサの下（例えば、患者側）に位置付けられる。この温度はコア体温として記録される。

【0029】

一実施形態においては、サーミスタ36は10kΩのサーミスタであるが、他の値のサーミスタも、当業者が認識しているように、所望のシステム及び方法において採用されることが可能である。

20

【0030】

PCB40は、ヒータを制御し、熱流束センサ及び／又はサーミスタ等を制御する1つ又はそれ以上のプロセッサ又は処理回路を有することが可能であることを理解することができる。更に、PCBは、本明細書に記載している種々の機能を実行することに関連するデータ、及び前記機能を実行する上でのプロセッサにより実行される命令を記憶するメモリ構成要素を有することが可能である。PCBは、例えば、センサ10の外側表面（例えば、内側又は皮膚側表面）に、ヒータ、熱流束センサ及びサーミスタから距離を置いて設置されることが可能である。

【0031】

30

図5乃至7は、ゼロ流束温度センサで用いられるサーミスタの較正を容易化する実施形態を示している。同じ種類の又はモデルのサーミスタは典型的には、1℃以下の可変性を有する。従って、1℃より高い精度のためには、各々のサーミスタは典型的には、完全な抵抗値対温度極性を正確に得るように、個別に較正される必要がある。抵抗値対温度曲線を線形化することにより、それらの曲線は、それらを平等化するように、参照曲線に対してシフトされることが可能であり、これは、1つの較正点を用いて（較正するのに数時間を要する従来のシステム及び方法を用いて、サーミスタ毎に約15較正点から減少させて）達成される。

【0032】

40

図5は、線形化を伴わない、参照曲線とシフト抵抗値対温度曲線との間の摂氏温度についての平均誤差を示すグラフである。37℃が参照温度として用いられ、この温度点において、抵抗値対参照からの温度曲線のエラーは0℃である。しかしながら、エラーは、この温度点からの偏りに関して増加し始める。サーミスタと直列に抵抗を位置付けることによりその曲線の均等化を試みるように選択された参照曲線に対して、抵抗値対温度曲線をシフトさせることが可能である。しかしながら、サーミスタの非線形特性により、シフトされた抵抗値曲線からの変動性エラーが、選択された参照温度の外側で生じ始める。

【0033】

図6は、参照曲線とシフトされた抵抗値対温度曲線との間の変動性エラーが、その曲線を先ず線形化することにより、例えば、サーミスタと並列に抵抗を加えることにより、かなり低減されることが可能である。図5及び6におけるエラーにおいては2桁の大きさの

50

差が存在することに留意されたい。線形化の後、抵抗値対温度曲線は、従って、その並列な構成と直列に付加された抵抗を用いて、参照曲線の方にシフトされることが可能である。その曲線は37℃の点で調整され、故に、1つの較正点のみが必要である。図6は、線形化が用いられないシナリオ（例えば、図5）に対して比較される2桁の大きさの改善であるエラーの低減が達成されることを示している。

【0034】

図7は、本明細書で記載している1つ又はそれ以上の特徴に従って、サーミスタについての抵抗値対温度曲線を線形化することと、参照曲線に対して線形化された曲線をシフトすることを容易化するシステムを示している。システム70は、図1乃至4のセンサ10及びシステム30の1つ又は両方において、若しくはそれらとは無関係に用いられることが可能である。システム70は、線形化抵抗74との並列構成に備えられるサーミスタ72を有する。シフト化抵抗76は、線形化抵抗及びサーミスタの並列構成に結合される。並列の線形化抵抗74のために小さい抵抗を選択することは、エラーのより小さい変動性をもたらす、しかしながら、結果として、全抵抗値に対する減少が、故に、感度における減少がもたらされる。より大きいサーミスタの抵抗値を選択することは、この影響を低減する又はオフセットすることを可能にする。直列に位置付けられた曲線シフト化抵抗76は、37℃の点において得られるエラーが0になるまで調整された可変抵抗である。

【0035】

一実施形態においては、サーミスタは約10kΩの値を有し、線形化抵抗は約30kΩの値を有し、そして曲線シフト化抵抗は約0乃至1kΩの値を有する。しかしながら、当業者は、上記値は実際には例示であって、記載しているシステム及び方法がそれらに限定されないことを理解することができる。

【0036】

本発明について、上で、複数の実施形態を参照して説明している。修正及び変形が、上記の詳細説明を読んで理解するときに、当業者にとって可能である。本発明は、それらの修正及び変形全てが同時提出の特許請求の範囲及びそれと同等なものに網羅されるそのような範囲内に、修正及び変形全てを含むとして解釈されるように意図されている。

【図 1】

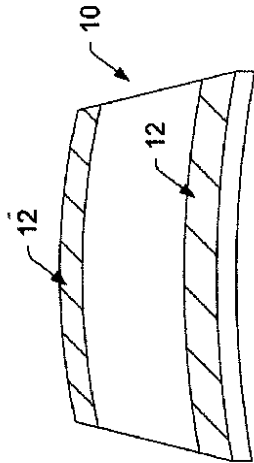


FIG. 1

【図 2】

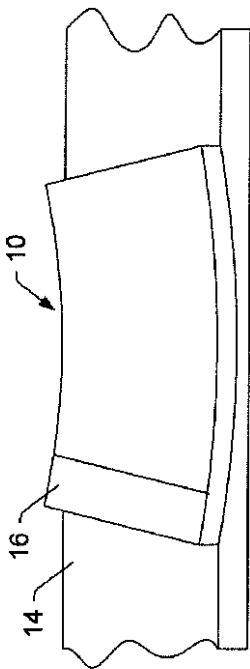


FIG. 2

【図 3】

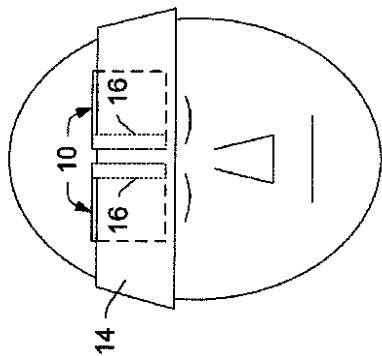


FIG. 3

【図 4】

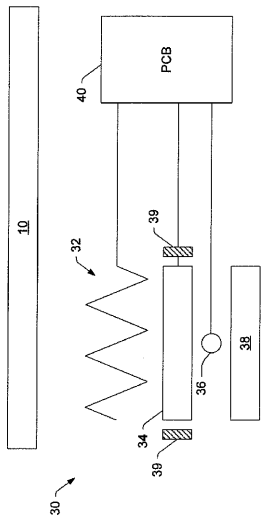
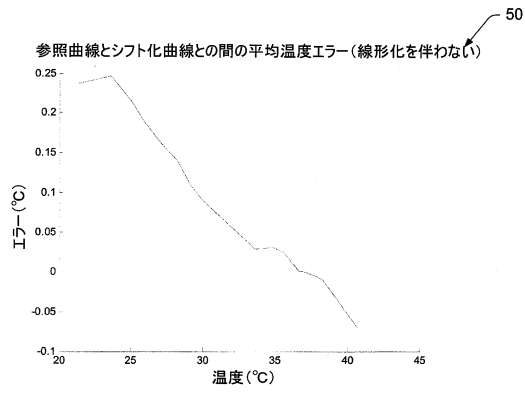
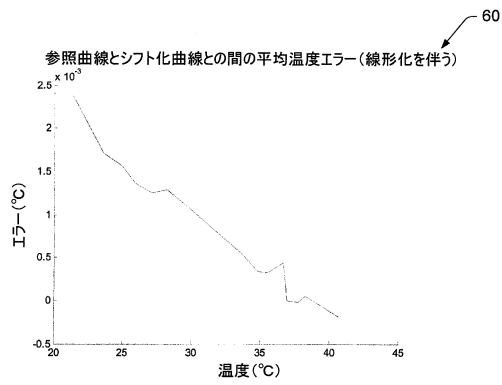


FIG. 4

【図 5】



【図 6】



【図 7】

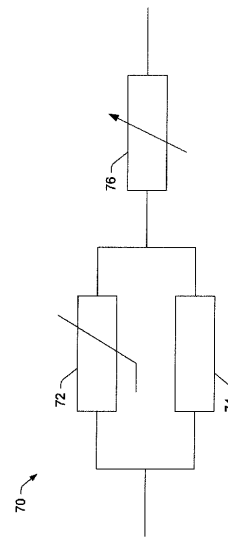


FIG. 7

フロントページの続き

(72)発明者 クレウエル, ヤスベル
オランダ国, 5 6 2 1 ベーアー アインドーフェン, フルーネヴァウツウェッハ 1

審査官 平野 真樹

(56)参考文献 実開昭52-116976 (JP, U)
実開昭63-157630 (JP, U)
特開2005-261464 (JP, A)
特開2002-372464 (JP, A)
特表2004-526147 (JP, A)
特開平05-072053 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G01K 1/00-19/00