

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2008-500113

(P2008-500113A)

(43) 公表日 平成20年1月10日(2008.1.10)

(51) Int. Cl.

A61B 5/01 (2006.01)

F I

A61B 5/00

1 O 1 E

テーマコード (参考)

4 C 1 1 7

A61B 5/00

1 O 1 K

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 64 頁)

(21) 出願番号 特願2007-515315 (P2007-515315)
 (86) (22) 出願日 平成17年5月25日 (2005. 5. 25)
 (85) 翻訳文提出日 平成19年1月19日 (2007. 1. 19)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2005/018437
 (87) 国際公開番号 W02005/118516
 (87) 国際公開日 平成17年12月15日 (2005. 12. 15)
 (31) 優先権主張番号 60/574, 255
 (32) 優先日 平成16年5月26日 (2004. 5. 26)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 60/585, 773
 (32) 優先日 平成16年7月6日 (2004. 7. 6)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 60/624, 146
 (32) 優先日 平成16年11月2日 (2004. 11. 2)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

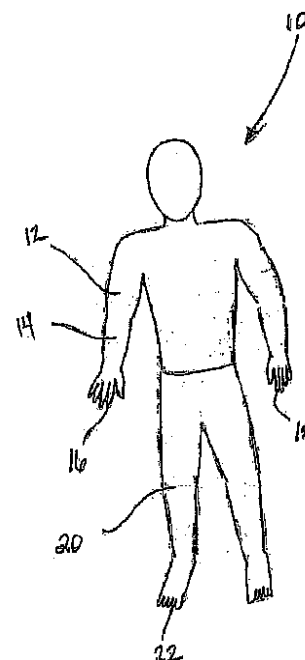
(71) 出願人 506392311
 エンドテリックス, インコーポレイテッド
 アメリカ合衆国 テキサス州 77054
 ヒューストン エル・リオ 8275
 スイート・100
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (74) 代理人 100091214
 弁理士 大貫 進介
 (74) 代理人 100107766
 弁理士 伊東 忠重
 (72) 発明者 ナグハヴィ, モルテザ
 アメリカ合衆国 テキサス州 77056
 ヒューストン セイジ 3525 ナン
 バー・1405

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 健康条件を判別するための方法および装置

(57) 【要約】

被験者の一つまたは複数の健康条件を判別する方法。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

熱エネルギーセンサーと、

該熱エネルギーセンサーを身体部分の皮膚表面に結合させる手段であって、前記身体部分の皮膚表面の温度を実質的に変えることなく前記熱エネルギーセンサーを前記身体部分の皮膚表面に結合させるよう機能しうる手段、
とを有する熱エネルギー測定装置。

【請求項 2】

熱エネルギーセンサーを身体部分の皮膚表面に結合させる前記手段がメッシュを有する、請求項 1 記載の装置。

10

【請求項 3】

熱エネルギーセンサーを身体部分の皮膚表面に結合させる前記手段が断熱性でない物質でできている、請求項 1 記載の装置。

【請求項 4】

前記熱エネルギーセンサーが皮膚温度を測定するよう適応されている、請求項 1 記載の装置。

【請求項 5】

熱エネルギーセンサーを身体部分の皮膚表面に結合させる前記手段が、前記熱エネルギーセンサーを、前記身体部分の皮膚表面と接触状態に保持するよう機能しうる、請求項 1 記載の装置。

20

【請求項 6】

前記熱エネルギーセンサーが複数の熱エネルギーセンサーを含んでいる、請求項 1 記載の装置。

【請求項 7】

前記熱エネルギーセンサーに結合されたコンピュータシステム、
をさらに有する、請求項 1 記載の装置。

【請求項 8】

前記コンピュータシステムが前記熱エネルギーセンサーに無線接続によって結合されている、請求項 7 記載の装置。

【請求項 9】

前記コンピュータシステムが、携帯電話、PDA、パーソナル・コンピューティング・デバイスおよびその組み合わせよりなる群から選ばれる、請求項 7 記載の装置。

30

【請求項 10】

前記コンピュータシステムが、治療機能を実行するよう動作しうる治療機器に結合されている、請求項 7 記載の装置。

【請求項 11】

前記コンピュータシステムが警告装置に結合されている、請求項 7 記載の装置。

【請求項 12】

前記コンピュータシステムが血圧監視装置に結合されている、請求項 7 記載の装置。

【請求項 13】

前記コンピュータシステムがドップラープローブに結合されている、請求項 7 記載の装置。

40

【請求項 14】

熱エネルギーセンサーを身体部分の皮膚表面に結合させる前記手段が環 (ring) を有する、請求項 1 記載の装置。

【請求項 15】

熱エネルギーセンサーを身体部分の皮膚表面に結合させる前記手段が時計 (watch) を有する、請求項 1 記載の装置。

【請求項 16】

第二の熱エネルギーセンサーと、

50

前記第二の熱エネルギーセンサーを対側身体部分に結合させる手段、
とをさらに有する、請求項 1 記載の装置。

【請求項 17】

熱エネルギーセンサーを身体部分の皮膚表面に結合させる前記手段が手袋を有する、請求項 1 記載の装置。

【請求項 18】

前記身体部分の皮膚表面温度を調整するよう機能しうる熱デバイス、
をさらに有する、請求項 1 記載の装置。

【請求項 19】

前記熱エネルギーセンサーが熱電対を含む、請求項 1 記載の装置。

10

【請求項 20】

前記熱エネルギーセンサーがサーミスターを含む、請求項 1 記載の装置。

【請求項 21】

前記熱エネルギーセンサーが抵抗温度検出器を含む、請求項 1 記載の装置。

【請求項 22】

前記熱エネルギーセンサーが熱流束検出器である、請求項 1 記載の装置。

【請求項 23】

前記熱エネルギーセンサーが液晶センサーである、請求項 1 記載の装置。

【請求項 24】

前記熱エネルギーセンサーが熱電対列である、請求項 1 記載の装置。

20

【請求項 25】

前記熱エネルギーセンサーが赤外線センサーである、請求項 1 記載の装置。

【請求項 26】

前記赤外線センサーが表面上のある一点の熱エネルギーを測定する、請求項 25 記載の装置。

【請求項 27】

前記赤外線センサーが表面上のある領域の熱エネルギーを測定する、請求項 25 記載の装置。

【請求項 28】

一つまたは複数の健康条件を判別する方法であって：

30

被験者を提供し、

被験者の身体部分の皮膚温度を測定し、

被験者に血管刺激物を与え、

血管刺激物を与える間およびその後の身体部分の皮膚温度の変化を測定し、

測定された皮膚温度変化のうちの少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別する、
ことを含む方法。

【請求項 29】

前記被験者の身体部分の皮膚温度を測定することが、熱エネルギー測定装置を前記身体部分に結合させることを含む、請求項 28 記載の方法。

40

【請求項 30】

前記血管刺激物を与えることが、神経血管刺激物を与えることを含む、請求項 28 記載の方法。

【請求項 31】

前記神経血管刺激物が、被験者がグラス一杯の氷水を消費することを含む、請求項 30 記載の方法。

【請求項 32】

前記血管刺激物を与えることが、神経刺激物を与えることを含む、請求項 28 記載の方法。

【請求項 33】

50

前記血管刺激物を与えることが、ある時間期間にわたって被験者の動脈を圧迫してその後圧迫をやめることを含む、請求項 28 記載の方法。

【請求項 34】

前記測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することが、内皮機能を判別することを含む、請求項 28 記載の方法。

【請求項 35】

前記測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することが、自律神経系機能をスクリーニング検査することを含む、請求項 28 記載の方法。

【請求項 36】

前記測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することが、粥状動脈硬化の心血管障害の心血管リスクを評価するために血管刺激物への温度応答を分析することを含む、請求項 28 記載の方法。

【請求項 37】

前記測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することが、粥状動脈硬化の心血管障害治療法への被験者の応答を監視するために血管刺激物への温度応答を分析することを含む、請求項 28 記載の方法。

【請求項 38】

前記測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することが、粥状動脈硬化の心血管障害の心血管リスクを評価するために、追加的診断技法とともに血管刺激物への温度応答を分析することを含む、請求項 28 記載の方法。

【請求項 39】

前記追加的診断技法が冠動脈カルシウム・スコアを含む、請求項 38 記載の方法。

【請求項 40】

前記追加的診断技法がフレーミングハム・リスク・スコアを含む、請求項 38 記載の方法。

【請求項 41】

前記追加的診断技法が頸動脈内膜中膜肥厚試験を含む、請求項 38 記載の方法。

【請求項 42】

前記測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することが、被験者における心臓病の進行を監視するために血管刺激物への温度応答を分析することを含む、請求項 28 記載の方法。

【請求項 43】

前記測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することが、被験者の肥満管理において使うために血管刺激物への温度応答を分析することを含む、請求項 28 記載の方法。

【請求項 44】

前記測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することが、被験者の肥満管理において使うために追加的診断技法とともに血管刺激物への温度応答を分析することを含む、請求項 28 記載の方法。

【請求項 45】

前記測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することが、被験者が高い交感神経反応性を有しているかどうかを識別するために血管刺激物への温度応答を分析することを含む、請求項 28 記載の方法。

【請求項 46】

前記測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することが、高血圧への感受性について被験者をスクリーニング検査するために血管刺激物への温度応答を分析することを含む、請求項 28 記載の方法。

【請求項 47】

10

20

30

40

50

前記測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することが、平滑筋細胞（SMC）機能障害について被験者をスクリーニング検査することを含む、請求項 28 記載の方法。

【請求項 48】

前記測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することが、糖尿病治療法への被験者の応答を監視するために血管刺激物への温度応答を分析することを含む、請求項 28 記載の方法。

【請求項 49】

前記測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することが、被験者のフィットネスレベルを判別するために血管刺激物への温度応答を分析することを含む、請求項 28 記載の方法。 10

【請求項 50】

前記測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することが、被験者のフィットネス計画への応答を判別するために血管刺激物への温度応答を分析することを含む、請求項 28 記載の方法。

【請求項 51】

前記測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することが、被験者のフィットネスレベルを判別するために、追加的診断技法とともに血管刺激物への温度応答を分析することを含む、請求項 28 記載の方法。

【請求項 52】

前記身体部分が指であり、前記測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することが、レイノー現象について被験者をスクリーニング検査することを含む、請求項 28 記載の方法。 20

【請求項 53】

前記測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することが、レイノー現象について被験者をスクリーニング検査するために、追加的診断技法とともに血管刺激物への温度応答を分析することを含む、請求項 28 記載の方法。

【請求項 54】

前記測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することが、被験者に結合組織障害のリスクがあるかどうかを予測することを含む、請求項 28 記載の方法。 30

【請求項 55】

前記結合組織障害が硬皮前症である、請求項 54 記載の方法。

【請求項 56】

前記測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することが、硬皮前症のための治療に対する被験者の応答を監視することを含む、請求項 28 記載の方法。

【請求項 57】

前記測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することが、被験者に結合組織障害のリスクがあるかどうかを予測するために、追加的診断技法とともに血管刺激物への温度応答を分析することを含む、請求項 28 記載の方法。 40

【請求項 58】

前記測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することが、被験者の肺高血圧の状態および進行を監視するために血管刺激物への温度応答を分析することを含む、請求項 28 記載の方法。

【請求項 59】

前記測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することが、肺高血圧治療法への被験者の応答を監視するために血管刺激物への 50

温度応答を分析することを含む、請求項 28 記載の方法。

【請求項 60】

前記測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することが、被験者の肺高血圧の状態および進行を監視するために、追加的診断技法とともに血管刺激物への温度応答を分析することを含む、請求項 28 記載の方法。

【請求項 61】

前記測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することが、禁煙計画に対して被験者が陽に応答するかどうかを判別するために血管刺激物への温度応答を分析することを含む、請求項 28 記載の方法。

【請求項 62】

前記測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することが、被験者における睡眠障害の進行を監視するために血管刺激物への温度応答を分析することを含む、請求項 28 記載の方法。

【請求項 63】

被験者の心拍数を測定することを含んでおり、該心拍数の測定および前記した身体部分の皮膚温度変化の測定が、睡眠障害を検出するために、少なくとも部分的に、被験者が眠っている間に実行される、請求項 28 記載の方法。

【請求項 64】

被験者の血流速度を測定および記録する、
ことをさらに含む、請求項 28 記載の方法。

【請求項 65】

一つまたは複数の健康条件を判別する方法であって：

被験者を提供し、

被験者の腕の、ある指の皮膚温度を測定し、

被験者の前記指の皮膚温度の平衡を検出し、

前記指への血流を実質的に止めるよう、自動的に血管刺激物を被験者に与え、

血管刺激物を与えたのちに前記指の皮膚温度変化を測定し、

前記指への血流を許容するよう、自動的に前記血管刺激物を除去し、

前記血管刺激物の除去後、前記指の皮膚温度変化を測定し、

測定された皮膚温度変化のうちの少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別する、
ことを含む方法。

【請求項 66】

前記血管刺激物を与えることが、被験者の腕に付けられた膨張可能カフを被験者の血圧より高い圧力にまで膨張させることを含む、請求項 65 記載の方法。

【請求項 67】

被験者の対側身体部分の皮膚温度を測定する、
ことをさらに含む、請求項 65 記載の方法。

【請求項 68】

被験者における医学的状態の治療のための薬を選択する方法であって：

一または複数の被験者に薬を投与し、

該一または複数の被験者の健康条件を：

該一または複数の被験者の身体部分の皮膚温度を測定し、

該一または複数の被験者に血管刺激物を与え、

血管刺激物を与える間およびその後の前記身体部分の皮膚温度の変化を測定し、

測定された皮膚温度変化のうちの少なくとも一つに基づいて該一または複数の被験者の一つまたは複数の健康条件を判別する、という方法を使って判別し；

その薬が該一または複数の被験者の治療に有効であるかどうかを判別し、

その薬が該一または複数の被験者の治療において有効であると判別された場合には他の被験者における医学的状態を治療する際に使用すべくその薬を選択する、

10

20

30

40

50

ことを含む方法。

【請求項 6 9】

被験者のための栄養計画を選択する方法であって：

一または複数の被験者に栄養計画を実施し、

該一または複数の被験者の健康条件を：

該一または複数の被験者の身体部分の皮膚温度を測定し、

該一または複数の被験者に血管刺激物を与え、

血管刺激物を与える間およびその後の身体部分の皮膚温度の変化を測定し、

測定された皮膚温度変化のうちの少なくとも一つに基づいて該一または複数の被験者の一つまたは複数の健康条件を判別する、という方法を使って判別し；

その栄養計画が該一または複数の被験者のために有効であるかどうかを判別し、その栄養計画が該一または複数の被験者のために有効であると判別された場合には他の被験者のためにその栄養計画を選択する、

ことを含む方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本出願は、2004年7月6日に出願された、米国仮特許出願第60/585773号、代理人整理番号35449.4の出願日の恩恵を主張するものであり、その開示はここに参照により組み込まれる。本出願は、2004年5月26日に出願された、米国仮特許出願第60/574255号、代理人整理番号35449.10の出願日の恩恵を主張するものであり、その開示はここに参照により組み込まれる。本出願は、2004年11月8日に出願された米国仮特許出願第60/626006号、代理人整理番号35449.12の出願日の恩恵を主張するものであり、その開示はここに参照により組み込まれる。本出願は、2004年11月15日に出願された、米国仮特許出願第60/628173号、代理人整理番号35449.13の出願日の恩恵を主張するものであり、その開示はここに参照により組み込まれる。本出願は、2004年11月2日に出願された米国仮特許出願第60/624146号、代理人整理番号35449.14の出願日の恩恵を主張するものであり、その開示はここに参照により組み込まれる。

【0002】

本開示は、概略的には血管の健康および神経血管の状態に、より詳細には一つまたは複数の健康条件を判別するための方法および装置に関するものである。

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0003】

本開示のある側面によれば、熱エネルギーセンサーおよび該熱エネルギーセンサーを身体部分の皮膚表面に結合させる手段とを有する熱エネルギー測定装置が提供される。該結合手段は、熱エネルギーセンサーを身体部分の皮膚表面に結合させながらも当該身体部分の皮膚表面温度を実質的に変えないよう機能しうる。

【0004】

本開示のある側面によれば、一つまたは複数の健康条件を判別する方法であって、被験者を提供し、被験者の身体部分の皮膚温度を測定し、被験者に血管刺激物を与え、血管刺激物を与える間およびその後の身体部分の皮膚温度の変化を測定し、測定された皮膚温度変化のうちの少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することを含む方法が提供される。

【0005】

本開示のある側面によれば、一つまたは複数の健康条件を判別するためのコンピュータプログラムであって、データベースから複数の温度データを取得するよう適応された検索エンジンであって該温度データがベースライン温度、第一の傾きをもつベースライン温度からの温度降下、達成された最低温度、第二の傾きをもつ達成された最低温度からの温度

10

20

30

40

50

上昇、ピーク温度および安定化温度を含んでいるような検索エンジンと、検索エンジンによって取得されたデータを処理するよう適応された処理エンジンと、取得された温度データに基づいて一つまたは複数の健康条件を判別するよう動作する診断エンジンとを有するコンピュータプログラムが提供される。

【0006】

本開示のある側面によれば、一つまたは複数の健康条件を判別するための方法であって、被験者を提供し、被験者の血流速度を測定し、被験者に血管刺激物を与え、血管刺激物を与える間およびその後の血流速度の変化を測定し、測定された血流速度変化のうちの少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することを含む方法が提供される。

10

【0007】

本開示のある側面によれば、被験者における医学的状態の治療のための薬を選択するための方法であって、一または複数の被験者に薬を投与し、該一または複数の被験者の健康条件を：該一または複数の被験者の身体部分の皮膚温度を測定し、該一または複数の被験者に血管刺激物を与え、血管刺激物を与える間およびその後の身体部分の皮膚温度の変化を測定し、測定された皮膚温度変化のうちの少なくとも一つに基づいて該一または複数の被験者の一つまたは複数の健康条件を判別するという方法を使って判別し；その薬が該一または複数の被験者の治療に有効であるかどうかを判別し、その薬が該一または複数の被験者の治療において有効であると判別された場合には他の被験者における医学的状態を治療する際に使用すべくその薬を選択することを含む方法。

20

【0008】

本開示のある側面によれば、被験者のための栄養計画を選択するための方法であって、一または複数の被験者に栄養計画を実施し、該一または複数の被験者の健康条件を：該一または複数の被験者の身体部分の皮膚温度を測定し、該一または複数の被験者に血管刺激物を与え、血管刺激物を与える間およびその後の身体部分の皮膚温度の変化を測定し、測定された皮膚温度変化のうちの少なくとも一つに基づいて該一または複数の被験者の一つまたは複数の健康条件を判別するという方法を使って判別し；その栄養計画が該一または複数の被験者のために有効であるかどうかを判別し、その栄養計画が該一または複数の被験者のために有効であると判別された場合には他の被験者のためにその栄養計画を選択することを含む方法。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

ここで図1を参照すると、ある例示的な具現では、被験者10は上腕12、上腕より遠位の前腕14、前腕14より遠位の指16を含んでいる。ある例示的な具現では、被験者10は、上腕12、前腕14および指16を含む腕とは反対の腕に対側指18を含んでいる。ある例示的な具現では、被験者10は脚20および脚20より遠位の足指22を含んでいる。

【0010】

ここで図2を参照すると、ある実施例では、一つまたは複数の健康条件を決定する装置100は、熱エネルギーセンサー104および血管刺激物106に動作可能に結合されたコンピュータシステム102を含んでいる。ある実施例では、コンピュータシステム102はたとえば当技術分野において知られている通常のコンピュータシステムでありうる。ある実施例では、熱エネルギーセンサー104はたとえば当技術分野において知られている通常の熱エネルギーセンサーでありうる。ある実施例では、熱エネルギーセンサー104はたとえば熱電対、サーミスター、抵抗温度検出器、熱流束センサー、液晶センサー、赤外線センサー、熱電対列または当技術分野において知られているその他の多様な熱エネルギーセンサーでありうる。ある実施例では、該熱エネルギーセンサーは、表面上のある点の熱エネルギーを測定する赤外線センサーである。ある実施例では、熱エネルギーセンサーは表面上のある領域の熱エネルギーを測定する赤外線センサーである。ある実施例では、熱エネルギーセンサー104は使い捨てでもよい。ある実施例では、血管刺激物1

40

50

06はたとえば当技術分野において知られている通常の血管刺激物でよく、それには、動脈を圧迫するためのカフのような機械的血管刺激物、ニトログリセリンまたは経皮的物質、交感神経作用剤、副交感神経作用剤、アセチルコリン、たとえばニトロプルシドもしくは三硝酸グリセリンなどの血管拡張性硝酸塩、たとえばACE阻害薬もしくはアンギオテンシンII受容体拮抗薬などの内皮由来収縮因子の阻害薬、たとえば超酸化物不均化酵素などのフリーラジカル捕捉薬などの細胞保護剤、たとえばアセチルコリンなどの内皮依存性剤および/またはたとえばニトロプルシドもしくは三硝酸グリセリンなどの内皮独立性剤のような化学的血管刺激物、学力試験、暗算、視覚刺激のような心理的血管刺激物、ヴァルサルヴァ法、傾斜試験、運動、全身加温、全身冷却、局所加温、局所冷却、対側の手の握り、対側の手の冷却およびたとえば爪床圧迫などの有痛刺激のような生理学的血管刺激物ならびにその他多様なものが含まれる。実施例では、化学的血管刺激物は、血管を、内皮を通じて刺激することもあるし、あるいは内皮をバイパスして直接に血管壁の筋肉部分に影響することもある。これは内皮独立性である。実施例では、血管刺激物106は、たとえば、神経血管刺激物(neuro-vasostimulant)、神経刺激物(neurostimulant)、血管収縮薬、血管拡張薬、内温層刺激物(endothermal layer stimulant)または平滑筋細胞もしくは中膜刺激物でありうる。ある実施例では、神経血管刺激物は、たとえば、被験者にグラス一杯の氷水を飲ませることを含みうる。ある実施例では、熱エネルギーセンサー104および血管刺激物106は、ブルートゥース技術などを含む無線接続のような無線接続を通じて、コンピュータシステム102に結合され、これによって観察され、および/またはこれによって制御される。ある実施例では、コンピュータシステム102は当技術分野において知られている多様な従来式医療装置に結合されうる。たとえば、従来式のパルス酸素濃度計または従来式の血圧観察装置などである。

【0011】

ここで図3を参照すると、ある実施例では、コンピュータシステム102はデータベース102aを含む。データベース102aには熱エネルギーセンサーエンジン102bが動作可能的に結合されている。血管刺激物エンジン102cがデータベース102aおよび熱エネルギーセンサーエンジン102bに動作可能的に結合されている。プロットエンジン102dがデータベース102aに動作可能的に結合されている。実施例では、熱エネルギーセンサーエンジン102b、血管刺激物エンジン102cおよびプロットエンジン102dは、当技術分野において知られている多様な従来式ソフトウェアエンジンでありうる。いくつかの実施例では、熱エネルギーセンサーエンジン102bは、たとえば図1に示されている熱エネルギーセンサー104のような、コンピュータシステム102に動作可能的に結合された熱エネルギーセンサーを制御するよう適応されている。いくつかの実施例では、血管刺激物エンジン102cは、たとえば図1に示されている血管刺激物106のような、コンピュータシステム102に動作可能的に結合された血管刺激物を制御するよう適応されている。いくつかの実施形態では、プロットエンジン102dは、データベース102a中のデータを取得し、該データをさまざまな方法で操作するよう適応されている。そうした操作には、これに限らないが、データの整列、データのプロットおよびデータの表示が含まれる。ある実施例では、コンピュータシステム102は、たとえば酸素を放出するといった治療機能を実行するよう動作しうる治療装置に結合されている。ある実施例では、コンピュータシステム102は、たとえば緊急医療サービスに連絡するよう動作しうる警告装置に結合されている。

【0012】

ここで図3aを参照すると、ある実施例において、データベース102aは、たとえば時刻Aにおける温度102aa、時刻Bにおける温度102ab、時刻Cにおける温度102acから時刻nにおける温度102adまでといった複数のデータを含む。ある実施例では、温度データは、たとえば図1に示されている熱エネルギーセンサー104といった一つの熱エネルギーセンサーから、あるいは複数の熱エネルギーセンサーから取られた温度を含みうる。

【0013】

ここで図4aを参照すると、ある実施例において、コンピュータシステム102は、シャーシ102eを含んでいる。シャーシ102eにコンピュータボード102fが取り付けられており、該コンピュータボード102fに結合されていてこれから伸びる、熱エネルギーセンサーカード102gおよび血管刺激物カード102hを含んでいる。ポンプ102iは線102jにより血管刺激物カード102hに結合されている。ある実施例において、シャーシ102eはコンピュータボード102fへの無線通信を許容するために無線インターフェース102kを含んでいてもよい。ある実施例において、シャーシは、コンピュータボード102fとの通信を許容するための、表面に取り付けられた複数の通信ポート102lを含んでいてもよい。ある実施例において、熱エネルギーセンサーカード102gは図2に示されている熱エネルギーセンサー104に結合されている。ある実施例において、血管刺激物カード102hはポンプ102iを通じて図2に示されている血管刺激物106に結合されている。

10

【0014】

ここで図4bを参照すると、ある実施例では、コンピュータシステム102はシャーシ102m上に位置されている。複数の記憶ユニット102naおよび102nbがシャーシ102mの両側から伸びており、記憶ユニット102naが図2を参照しつつ上記した血管刺激物106のための記憶を提供し、記憶ユニット102nbが図2を参照しつつ上記した熱エネルギーセンサー104のための記憶を提供する。コンピュータシステム102によって収集されたデータを表示するためにディスプレイ102oがシャーシ102mの頂部に取り付けられて位置されており、コンピュータシステム102に結合されている。コンピュータシステム102への入力を提供し、ディスプレイ102oに表示された情報を操作するために入力装置102pがシャーシ102mに取り付けられている。ある実施例では、シャーシ102mは、該シャーシ102mの動きを許容するよう機能しうる複数の車輪102qを含む。ある実施例では、コンピュータシステム102は、該コンピュータシステム102によって収集されたデータを含む出力102rを生成するよう動作しうる。

20

【0015】

ここで図5を参照すると、ある実施例では、熱エネルギーセンサー200を制御するための方法が図示されている。ここで、ステップ202において、たとえば図3に示されている熱エネルギーセンサーエンジン102bのような熱エネルギーセンサーが始動させられる。ステップ202で熱エネルギーセンサーエンジン102bを始動させることで、熱エネルギーセンサーエンジン102bがステップ204で待機モードにはいることが許容される。判断ブロック206において、熱エネルギーセンサーエンジン102bは、図2に示されている熱エネルギーセンサー104のような熱エネルギーセンサーに関する温度の記録を開始する時間かどうかを判別する。温度の記録を開始する時間でない場合には、方法200はステップ204に戻って熱エネルギーセンサーエンジン102bは待機状態に留まる。

30

【0016】

温度の記録を開始する時間であれば、熱エネルギーセンサーエンジン102bはステップ206で熱エネルギーセンサー104に関する温度の記録を開始する。次いで方法200はステップ208に進み、熱エネルギーセンサーエンジン102bはステップ210で温度平衡を検出しようとし始める。ある実施例では、ステップ210で、熱エネルギーセンサーエンジンは、熱エネルギーセンサー104によってなされた一連の温度測定を比較し始める。判断ブロック212で、熱エネルギーセンサーエンジン102bは温度平衡に達しているかどうかを判別する。ある実施例では、熱エネルギーセンサー104によって記録された温度の変化が0.1°C未満であるときに温度平衡に達している。平衡に達していない場合には、方法200はステップ210に戻って熱エネルギーセンサーエンジン102bは温度平衡を検出しようとする。

40

【0017】

平衡に達している場合、方法200はステップ214に進み、熱エネルギーセンサーエ

50

ンジン 102b は熱エネルギーセンサー 104 によってなされる温度測定記録を続ける。判断ブロック 216 において、熱エネルギーセンサーエンジン 102b は記録を止めるかどうかを判断する。ある実施例では、熱エネルギーセンサーエンジン 102b が記録を止めるのは、熱エネルギーセンサー 104 からの温度測定値が安定化したときである。記録を止める時間でない場合には、方法 200 はステップ 214 に戻って、熱エネルギーセンサーエンジン 102b が熱エネルギーセンサー 104 によってなされた温度測定値の記録を続ける。

【0018】

記録を止める時間であれば、方法 200 はステップ 218 に進んで、熱エネルギーセンサーエンジン 102b は熱エネルギーセンサー 104 によってなされる温度測定値の記録を止める。本方法は次いでステップ 220 に進み、ここで熱エネルギーセンサーエンジン 102b によって記録された温度測定値が、たとえば図 3 に示されたデータベース 102 のようなデータベースに保存される。方法 200 は次いでステップ 222 に進み、熱エネルギーセンサーエンジン 200 が停止される。

10

【0019】

ここで図 6 を参照すると、ある実施例において、血管刺激物エンジン 300 を制御する方法が示されている。ここで、たとえば図 3 に示されている血管刺激物エンジン 102c のような血管刺激物エンジンがステップ 302 で始動させられる。ステップ 302 で血管刺激物エンジン 102c を始動させることで、血管刺激物エンジン 102c がステップ 304 で待機モードにはいることが許容される。判断ブロック 306 において、血管刺激物エンジン 102c は、図 1 に示されている血管刺激物 106 のような血管刺激物を作用させるかどうかを判別する。血管刺激物 106 を作用させる時間でない場合には、方法 300 はステップ 304 に戻って血管刺激物エンジン 102b は待機状態に留まる。

20

【0020】

血管刺激物 106 を作用させる時間であれば、方法 300 はステップ 308 に進み、血管刺激物エンジン 102c は血管刺激物 106 を作用させる。判断ブロック 310 で、血管刺激物エンジン 102c は血管刺激物 106 の作用を止める時間かどうかを判別する。血管刺激物 106 の作用を止める時間でない場合には、方法 300 はステップ 308 に戻って血管刺激物エンジン 102c は血管刺激物 106 を作用状態に保つ。

【0021】

血管刺激物 106 の作用を止める時間であれば、方法 300 はステップ 312 に進んで、血管刺激物エンジン 102c は血管刺激物 106 の作用を止める。方法 300 は次いでステップ 314 に進み、血管刺激物エンジン 102c が停止される。

30

【0022】

ここで図 7 を参照すると、ある実施例において、プロットエンジン 400 を制御する方法が示されている。ここで、たとえば図 3 に示されているプロットエンジン 102d のようなプロットエンジンがステップ 402 で始動させられる。ステップ 402 でプロットエンジン 102d を始動させることで、プロットエンジン 102d がステップ 404 で待機モードにはいることが許容される。判断ブロック 406 において、プロットエンジン 102d は、データをプロットする時間かどうかを判別する。データをプロットする時間でない場合には、方法 400 はステップ 404 に戻ってプロットエンジン 102d は待機状態に留まる。

40

【0023】

データをプロットする時間であれば、方法 400 はステップ 408 に進み、プロットエンジン 102d は、たとえば図 3 に示されているデータベース 102a のようなデータベースからデータを取得する。判断ブロック 410 で、プロットエンジン 102d は必要とされるデータのすべてがデータベース 102a から取得されたかどうかを判別する。データのすべてが取得されていなければ、方法 400 はステップ 408 に戻って、プロットエンジン 102d はデータベース 102a からのデータ取得を続ける。

【0024】

50

必要とされるデータのすべてがデータベース 102 a から取得されていれば、本方法はステップ 412 に進み、プロットエンジン 102 d はデータをプロットする。方法 400 は次いでステップ 414 に進み、プロットエンジン 102 d が停止される。

【0025】

ここで図 8 を参照すると、ある実施例において、一つまたは複数の健康条件を判別する方法 500 が示されている。本方法はステップ 502 での被験者の準備で始まる。ステップ 502 での被験者の準備は、たとえば、図 1 に示されている被験者 10 のような被験者に方法 500 を実施する前に食事を控えてもらうこと、該被験者 10 に方法 500 を実施する前に喫煙を控えてもらうこと、該被験者 10 に方法 500 を実施する前にアルコールもしくはカフェインの摂取を控えてもらうこと、あるいは該被験者 10 に方法 500 を実施する前にいかなる血管薬の使用も控えてもらうこと、該被験者 10 に方法 500 を実施する前に寒気への暴露を控えてもらうこと、該被験者 10 が方法 500 を実施する前に尿意切迫や膀胱充満を経験していないことを確認すること、該被験者 10 に方法 500 を実施する前に心身をはたらかせることを控えてもらうこと、および当技術分野において知られている血管機能に一時的に影響しうるその他の多様な要因を含みうる。ある実施例では、ステップ 502 での被験者準備は方法 500 がステップ 504 に進むより少なくとも 12 時間前に始まりうる。

10

【0026】

ステップ 504 では、たとえば図 1 に示されている熱エネルギーセンサー 104 のような熱エネルギーセンサーが被験者 10 に付けられうる。ある実施例では、熱エネルギーセンサー 104 は当技術分野において知られている通常の熱エネルギーセンサーでありうる。ある実施例では、熱エネルギーセンサー 104 は、該センサーと被験者 10 との間の接触面積が最低限になるよう設計される。ある実施例では、熱エネルギーセンサー 104 は、被験者 10 に付けられたとき、被験者 10 に最低限の圧力を与える。ある実施例では、動作の際、熱エネルギーセンサー 104 は熱エネルギーを測定するだけで、被験者 10 にいかなる信号も導入しない。ある実施例では、熱エネルギーセンサー 104 によって測定される熱エネルギーは、断熱または発汗によって影響されない。ある実施例では、熱エネルギーセンサー 104 は被験者 10 における毛細管流を変えない。ある実施例では、熱エネルギーセンサー 104 は被験者 10 の動きを制約せず、熱エネルギー測定は被験者 10 の動きによって影響されない。ある実施例では、複数の熱エネルギーセンサー 104 が被験者 10 の異なる位置に位置されうる。ある実施例では、熱エネルギーセンサー 104 は被験者 10 の、たとえば指 16、前腕 12、足指 22、脚 20、耳たぶ、直腸または鼻といった身体部分に位置される。ある実施例では、熱エネルギーセンサー 104 は、被験者 10 の遠位の抵抗性 (resistant) 血管の熱エネルギーを測定するために被験者 10 に付けられうる。ある実施例では、熱エネルギーセンサー 104 は、たとえばカメラ、熱センサー (thermosensor) および / または熱電対といった赤外線熱エネルギー測定デバイスによる熱応答の可視化を許容しうる。ある実施例では、熱エネルギーセンサー 104 は、皮膚表面と該熱エネルギーセンサー 104 との接触に関わる温度変化を最低限にし、該熱エネルギーセンサー 104 が、皮膚温度を変えるが血流、皮下血流、組織熱生成および / もしくは組織熱変換 (tissue heat transduction) に関係していない因子および条件によって影響されるのを最小限にすることを許容する。ある実施例では、方法 500 は侵襲的に実施されてもよく、熱エネルギーセンサー 104 は皮膚の表面より下、たとえば皮下領域、筋肉内領域、血管内領域、周辺組織内および / または体内に置かれてもよい。

20

30

40

【0027】

ステップ 506 において、たとえば図 2 に示されている熱エネルギーセンサーエンジン 102 のような熱エネルギーセンサーエンジンが、たとえば図 1 に示されている熱エネルギーセンサー 104 のような熱エネルギーセンサーを作動させて、被験者 10 の温度の記録を開始する。ある実施例では、温度データは連続的に記録され始める。ある実施例では、熱エネルギーセンサー 102 b は、たとえば手、前腕、足、脚、耳たぶ、直腸または鼻といったそれが付けられている被験者の体の皮膚温度を測定する。ある実施例では、熱工

50

エネルギーセンサー 102b は温度を測定するために被験者 10 の皮膚に接触する。ある実施例では、熱エネルギーセンサー 102b は被験者 10 の皮膚に接触することなく被験者 10 の皮膚温度を測定する。ある実施例では、熱エネルギーセンサー 104 のまわりの環境温度が一定に保持される。ある実施例では、熱エネルギーセンサー 104 のまわりの、たとえば空気流のような流体の流れが最小に保たれる。ある実施例では、熱エネルギーセンサー 104 は、顔またはその他の高度に血管のある領域の熱応答を測定する赤外線熱エネルギー測定デバイスを含んでいる。

【0028】

ステップ 508 では、熱エネルギーセンサーエンジン 102b は被験者 10 の温度の平衡を検出しようとする。ある実施例では、ステップ 508 において、熱エネルギーセンサーエンジン 102b は熱エネルギーセンサー 104 からの一連の温度測定値を取得する。

10

【0029】

判断ブロック 510 では、熱エネルギーセンサーエンジン 102b は、被験者 10 の温度が平衡に達したかどうかを判別する。被験者 10 の温度が平衡に達していない場合、温度センサーエンジンはステップ 508 に戻って平衡を検出しようとする。ある実施例では、ステップ 510 で被験者 10 の温度が平衡に達したかどうかを判別することは、たとえば被験者 10 の温度変化が 0.1°C 未満であるかどうかを判別することを含みうる。

【0030】

被験者 10 の温度変化が平衡に達していた場合、本方法はステップ 512 に進み、そこで図 2 に示されている血管刺激物エンジン 102c のような血管刺激物エンジンが、たとえば図 1 に示されている血管刺激物 106 のような血管刺激物を作用させる。ある実施例では、血管刺激物 106 は膨張可能なカフでもよく、ステップ 512 で血管刺激物 106 を作用させることはたとえばカフを膨張させて収縮期血圧を 200mmHg にすることを含みうる。ある実施例では、血管刺激物 106 はたとえばニトログリセリンのような化学物質であってもよく、ステップ 512 で血管刺激物 106 を作用させることは被験者 10 にその化学物質を所定量投与することを含みうる。化学的血管刺激物 106 を与えるさらなる方法としては、被験者の静脈または動脈への注射、被験者 10 に化学的血管刺激物 106 を傾向摂取してもらうこと、被験者 10 に化学的血管刺激物 106 を吸入してもらうこと、被験者 10 に化学的血管刺激物 106 を舌下吸収してもらうこと、および / または被験者 10 に化学的血管刺激物 106 を皮膚を通じて拡散させてもらうこと、たとえば被験者に内皮依存性評価のために 1% 塩化アセチルコリンおよび内皮独立性応答のために 1% ニトロプルシドナトリウムを分散させてもらうことなどがある。ある実施例では、血管刺激物 106 は学力試験であってもよく、ステップ 512 で血管刺激物 106 を作用させることは、被験者 10 に学力試験を始めてもらうことを含みうる。ある実施例では、血管刺激物 106 を与えることは、たとえば 1% 局所アセチルコリンクリームのような血管拡張薬クリームを被験者 10 の、たとえば腹部のようなかなりの皮下脂肪が存在するところの皮膚にすりつけることを含みうる。そして、温度の連続的な記録は、赤外線熱測定装置を用いて被験者 10 の熱応答を可視化することを含みうる。ある実施例では、血管刺激物 106 を与えることは、たとえば L-NAME のような血管刺激物の修飾物を与えることを含みうる。これは酸化窒素または内皮細胞の酸化窒素レベルを上げる L-アルギニンの生成を止める。

20

30

40

【0031】

ステップ 514 では、血管刺激物エンジン 102c は血管刺激物 106 の作用を止めうる。ある実施例では、血管刺激物 106 は膨張可能なカフでもよく、ステップ 514 で血管刺激物 106 の作用を止めることはカフをしぼませることを含みうる。ある実施例では、血管刺激物 106 はたとえばニトログリセリンのような化学物質であってもよく、ステップ 514 で血管刺激物 106 の作用を止めることは、ステップ 512 において、被験者 10 に対するその化学物質の効果が所定の時間で消えるような量を与えることを含みうる。ある実施例では、ステップ 514 で血管刺激物 106 の作用を止めることは、ステップ 512 で与えられた血管刺激性化学物質の効果を打ち消すために被験者 10 に追加的な化学物質を与えることを含みうる。ある実施例では、血管刺激物 106 は学力試験であって

50

もよく、ステップ514で血管刺激物106の作用を止めることは、被験者10に学力試験を受けるのを中止してもらうことを含みうる。ある実施例では、血管刺激物106はステップ512で作用させたあと2ないし5分の任意のところで作用が止まる。ある実施例では、血管刺激物はステップ512で作用させたあと5分未満で作用が止まる。これは、血管刺激を含む試験についての従来の失活時間よりも短く、時に血管刺激物に伴う苦痛を軽減する方法を提供する。ある実施例では、血管刺激物はステップ512で作用させたあと4分未満で作用が止まる。これは、血管刺激を含む試験についての従来の失活時間よりも短く、時に血管刺激物に伴う苦痛を軽減する方法を提供する。ある実施例では、血管刺激物はステップ512で作用させたあと3分未満で作用が止まる。これは、血管刺激を含む試験についての従来の失活時間よりも短く、時に血管刺激物に伴う苦痛を軽減する方法を提供する。ある実施例では、血管刺激物はステップ512で作用させたあと約2分で作用が止まる。これは、血管刺激を含む試験についての従来の失活時間よりも短く、時に血管刺激物に伴う苦痛を軽減する方法を提供する。ある実施例では、被験者10は、熱エネルギーが検出されている身体部分をはたらかせるよう依頼されうる。これにより、方法500はより短い時間でより長い血管刺激を模倣できる。これも時に血管刺激物に伴う苦痛を軽減することができる。

10

【0032】

ステップ516では、熱エネルギーセンサーエンジン102bは被験者10の温度の平衡を検出しようとし始める。ある実施例では、ステップ516で、熱エネルギーセンサーエンジン102bは熱エネルギーセンサーから一連の温度測定を取得する。

20

【0033】

判断ブロック518において、熱エネルギーセンサーエンジン102bは、被験者10の温度が平衡に達したかどうかを判別する。被験者10の温度が平衡に達していない場合、温度センサーエンジンはステップ516に戻って平衡を検出しようとする。ある実施例では、ステップ518で被験者10の温度が平衡に達したかどうかを判別することは、たとえば被験者10の温度変化が0.1°C未満であるかどうかを判別することを含みうる。

【0034】

被験者10の温度変化が平衡に達していた場合、本方法はステップ520に進み、そこで温度センサーエンジン102bは被験者10の温度を記録するのを止める。

【0035】

ステップ522において、ステップ506で始まり方法500を通じて継続されてきた温度変化の測定および記録から取得されたデータが、温度センサーエンジン102bによって、たとえば図2に示されているデータベース102aのようなデータベースに保存される。

30

【0036】

ステップ524において、たとえば図2に示されているプロットエンジン102dのようなプロットエンジンがデータベース102aからデータを取得しうる。

【0037】

ステップ526において、プロットエンジン102dは取得されたデータをプロット出力しうる。ある実施例では、データは温度対時間としてプロット出力されうる。ある実施例では、プロットエンジン102dは、得られているデータと同時の温度測定から得られたデータをプロット出力しうる。ある実施例では、プロットエンジン102dは被験者10の複数位置から取られたデータを取得し、そのデータの平均値を時間を追ってプロット出力しうる。ある実施例では、プロットエンジン102dは被験者10から異なる時刻において取られたデータを取得し、そのデータの平均をプロット出力しうる。

40

【0038】

ここで図9aおよび図9bを参照すると、一つまたは複数の健康条件を判別するための装置600の代替的な実施形態は、図1、2、3、4、5、6、7、8を参照して上記した装置100と設計および動作において実質的に同一であるが、追加としてディスプレイ602、複数の出力ボタン604、複数の結合線606および血管刺激物結合部材608

50

がある。コンピュータシステム 102 はディスプレイ 602 および複数のディスプレイ出力ボタン 604 を表面上に含んでいる。複数の熱エネルギーセンサー 104 a および 104 b がコンピュータシステム 102 にそれぞれの結合線 606 によって結合されている。加圧カフ血管刺激物 106 は、血管刺激物結合部材 608 をその長さの先端に沿って含んでいる。ある実施例では、加圧カフ血管刺激物 106 は、被験者の血圧を測定するよう適応されている。熱エネルギーセンサー 104 a は熱エネルギーセンサー 104 b と実質的に同様であり、半球状の閉端 104 a b と該閉端 104 a b の反対側の開端 104 a c をもつ管状ハウジング 104 a a を含んでいる。ハウジング 104 a a はその中の通路 104 a d を定義し、該通路 104 a d 内に位置され閉端 104 a b に隣接する熱エネルギー測定デバイス 104 a e を含む。結合部材 104 a f は通路 104 a d 内に開端 104 a c に隣接して位置されている。

10

【0039】

ここで図 10 a、10 b、10 c、10 d を参照すると、ある実施例において、図 9 a および図 9 b に示された装置 600 を使って一つまたは複数の健康条件を判別するための方法 700 が示されている。この方法は、ステップ 702 において、被験者 10 の腕 12 に加圧カフ血管刺激物 106 を装着することをもって始まる。加圧カフ血管刺激物 106 を腕 12 に固定するのは、当技術分野において知られている多様なくつつく素材を含みうる血管刺激物結合部材 608 によってなされうる。ある実施例では、被験者 10 は方法 700 の間着座位にあってもよい。

【0040】

20

ステップ 704 で、熱エネルギーセンサー 104 a が被験者 10 の指 16 に装着される。指 16 は、該指 16 の遠位端が熱エネルギー測定デバイス 104 a e に結合されるよう、熱エネルギーセンサー 104 a の通路 104 a d 内に位置される。指 16 が熱エネルギー測定デバイス 104 a e に結合されると、結合部材 104 a f が熱エネルギーセンサー 104 a 中に指 16 を固定する。

【0041】

ステップ 706 では、たとえば図 2 に示されている熱エネルギーセンサーエンジン 102 b のような熱エネルギーセンサーエンジンが熱エネルギーセンサー 104 a を作動させ、被験者 10 の指 16 の皮膚温度の記録を開始する。ある実施例では、温度データは連続的に記録され始める。ある実施例では、熱エネルギーセンサー 104 a は、温度を測定するために、被験者 10 の指 16 の皮膚に接触する。ある実施例では、熱エネルギーセンサー 104 a は被験者 10 の指 16 の皮膚に接触することなく被験者 10 の指 16 の皮膚温度を測定する。ある実施例では、熱エネルギーセンサー 104 a のまわりの環境温度が一定に保持される。ある実施例では、熱エネルギーセンサー 104 a のまわりの、たとえば空気流のような流体の流れが最小に保たれる。

30

【0042】

ステップ 708 では、熱エネルギーセンサーエンジン 102 b は被験者 10 の指 16 の皮膚温度の平衡を検出しようとし始める。ある実施例では、ステップ 708 において、熱エネルギーセンサーエンジン 102 b は熱エネルギーセンサー 104 a からの一連の温度測定値を取得する。

40

【0043】

判断ブロック 710 では、熱エネルギーセンサーエンジン 102 b は、被験者 10 の指 16 の皮膚温度が平衡に達したかどうかを判別する。指 16 の皮膚温度が平衡に達していない場合、温度センサーエンジン 102 b はステップ 708 に戻って平衡を検出しようとする。ある実施例では、ステップ 710 で指 16 の皮膚温度が平衡に達したかどうかを判別することは、たとえば指 16 の温度変化が 0.1°C 未満であるかどうかを判別することを含みうる。

【0044】

指 16 の温度変化が平衡に達していた場合、本方法はステップ 712 に進み、そこでたとえば図 2 に示されている血管刺激物エンジン 102 c のような血管刺激物エンジンが加

50

圧カフ血管刺激物 106 を作用させる。ある実施例では、ステップ 712 で加圧カフ血管刺激物 106 を作用させることは、たとえばカフを膨張させて収縮期血圧を 200mmHg にすることを含みうる。

【0045】

ステップ 714 では、血管刺激物エンジン 102c は加圧カフ血管刺激物 106 の作用を止めうる。ある実施例では、ステップ 714 で加圧カフ血管刺激物 106 の作用を止めることはカフをしぼませることを含みうる。ある実施例では、加圧カフ血管刺激物 106 はステップ 712 で作用させたあと 2ないし 5 分の任意のところで作用が止まる。ある実施例では、血管刺激物はステップ 712 で作用させたあと 5 分未満で作用が止まる。これは、血管刺激を含む試験についての従来の失活時間よりも短く、時に血管刺激物に伴う苦痛を軽減する方法を提供する。ある実施例では、血管刺激物はステップ 712 で作用させたあと 4 分未満で作用が止まる。これは、血管刺激を含む試験についての従来の失活時間よりも短く、時に血管刺激物に伴う苦痛を軽減する方法を提供する。ある実施例では、血管刺激物はステップ 712 で作用させたあと 3 分未満で作用が止まる。これは、血管刺激を含む試験についての従来の失活時間よりも短く、時に血管刺激物に伴う苦痛を軽減する方法を提供する。ある実施例では、血管刺激物はステップ 712 で作用させたあと約 2 分で作用が止まる。これは、血管刺激を含む試験についての従来の失活時間よりも短く、時に血管刺激物に伴う苦痛を軽減する方法を提供する。ある実施例では、被験者 10 は、熱エネルギーが検出されている身体部分をはたらかせるよう依頼されうる。これにより、方法 700 はより短い時間でより長い血管刺激を模倣できる。これも時に血管刺激物に伴う苦痛を軽減することができる。

10

20

【0046】

ステップ 716 では、熱エネルギーセンサーエンジン 102b は被験者 10 の指 16 の皮膚温度の平衡を検出しようとし始める。ある実施例では、ステップ 716 で、熱エネルギーセンサーエンジン 102b は熱エネルギーセンサー 104a から一連の温度測定を取得する。

【0047】

判断ブロック 718 において、熱エネルギーセンサーエンジン 102b は、被験者 10 の指 16 の皮膚温度が平衡に達したかどうかを判別する。指 16 の皮膚温度が平衡に達していない場合、温度センサーエンジン 102b はステップ 716 に戻って平衡を検出しようとする。ある実施例では、ステップ 718 で指 16 の皮膚温度が平衡に達したかどうかを判別することは、たとえば指 16 の温度変化が 0.1°C 未満であるかどうかを判別することを含みうる。

30

【0048】

指 16 の温度変化が平衡に達していた場合、本方法はステップ 720 に進み、そこで温度センサーエンジン 102b は被験者 10 の指 16 の皮膚温度を記録するのを止める。

【0049】

ステップ 722 において、ステップ 706 で始まり方法 700 を通じて継続されてきた指 16 の温度変化の測定および記録から取得されたデータが、温度センサーエンジン 102b によって、たとえば図 2 に示されているデータベース 102a のようなデータベースに保存される。

40

【0050】

ステップ 724 において、たとえば図 2 に示されているプロットエンジン 102d のようなプロットエンジンがデータベース 102a からデータを取得しうる。

【0051】

ステップ 726 において、プロットエンジン 102d は取得されたデータをプロット出力しうる。ある実施例では、データは温度対時間としてプロット出力されうる。ある実施例では、プロットエンジン 102d は、得られているデータと同時の温度測定から得られたデータをプロット出力しうる。

【0052】

50

ここで図 9 a、9 b、11 a、11 b、11 c を参照すると、ある実施例において、図 9 a および図 9 b に示された装置 600 を使って一つまたは複数の健康条件を判別するための方法 800 が示されている。この方法は、ステップ 802 において、被験者 10 の腕 12 に加圧カフ血管刺激物 106 を装着することをもって始まる。加圧カフ血管刺激物 106 を腕 12 に固定するのは、当技術分野において知られている多様なくつつく素材を含みうる血管刺激物結合部材 608 によってなされうる。ある実施例では、被験者 10 は方法 800 の間着座位にあってもよい。

【0053】

ステップ 804 で、熱エネルギーセンサー 104 a が被験者 10 の指 16 に装着されうる。指 16 は、該指 16 の遠位端が熱エネルギー測定デバイス 104 a e に結合されるよう、熱エネルギーセンサー 104 a の通路 104 a d 内に位置される。指 16 が熱エネルギー測定デバイス 104 a e に結合されると、結合部材 104 a f が熱エネルギーセンサー 104 a 中に指 16 を固定する。

10

【0054】

ステップ 806 では、熱エネルギーセンサー 104 b が被験者 10 の対側指 18 に装着されうる。対側指 18 は、図 9 a、9 b、10 c、10 d を参照しつつ上記した熱エネルギーセンサー 104 a 内に指 16 が位置されたのと実質的に同じ仕方で熱エネルギーセンサー 104 b 内に位置される。ある実施例では、図 2 に示されている熱エネルギーセンサー 104 と同様の複数の熱エネルギーセンサーが、複数の対側身体部分に付けられうる。ある実施例では、対側身体部分は、被験者 10 のうち、ステップ 814 で作用させられる血管刺激物によって直接影響されないいかなる身体部分をも含む。たとえば、被験者 10 の上で血管刺激物よりも遠位でない任意の身体部分などである。ある実施例では、熱エネルギーセンサー 104 b は、被験者の足指 22 に装着されうる。

20

【0055】

ステップ 808 で、たとえば図 2 に示されている熱エネルギーセンサーエンジン 102 b のような熱エネルギーセンサーエンジンが熱エネルギーセンサー 104 を作動させ、被験者 10 の指 16 および対側指 18 の皮膚温度の記録を開始する。ある実施例では、温度データは連続的に記録され始める。ある実施例では、熱エネルギーセンサー 104 a および 104 b は、温度を測定するために、被験者 10 の指 16 および対側指 18 の皮膚に接触する。ある実施例では、熱エネルギーセンサー 104 a および 104 b は被験者 10 の指 16 および対側指 18 の皮膚に接触することなく被験者 10 の指 16 および対側指 18 の皮膚温度を測定する。ある実施例では、熱エネルギーセンサー 104 a および 104 b のまわりの環境温度が一定に保持される。ある実施例では、熱エネルギーセンサー 104 a および 104 b のまわりの、たとえば空気流のような流体の流れが最小に保たれる。

30

【0056】

ステップ 810 では、熱エネルギーセンサーエンジン 102 b は被験者 10 の指 16 の皮膚温度の平衡を検出しようとし始める。ある実施例では、ステップ 810 において、熱エネルギーセンサーエンジン 102 b は熱エネルギーセンサー 104 a からの一連の温度測定値を取得する。

【0057】

判断ブロック 812 では、熱エネルギーセンサーエンジン 102 b は、被験者 10 の指 16 の皮膚温度が平衡に達したかどうかを判別する。指 16 の皮膚温度が平衡に達していない場合、温度センサーエンジン 102 b はステップ 810 に戻って平衡を検出しようとする。ある実施例では、ステップ 812 で指 16 の皮膚温度が平衡に達したかどうかを判別することは、たとえば指 16 の温度変化が 0.1°C 未満であるかどうかを判別することを含みうる。

40

【0058】

指 16 の温度変化が平衡に達していた場合、本方法はステップ 814 に進み、そこでたとえば図 2 に示されている血管刺激物エンジン 102 c のような血管刺激物エンジンが加圧カフ血管刺激物 106 を作用させる。ある実施例では、ステップ 814 で加圧カフ血管

50

刺激物 106 を作用させることは、たとえばカフを膨張させて収縮期血圧を 200mmHg にすることを含みうる。

【0059】

ステップ 816 では、血管刺激物エンジン 102c は加圧カフ血管刺激物 106 の作用を止めうる。ある実施例では、ステップ 816 で加圧カフ血管刺激物 106 の作用を止めることはカフをしぼませることを含みうる。ある実施例では、加圧カフ血管刺激物 106 はステップ 814 で作用させたあと 2 ないし 5 分の任意のところで作用が止まる。ある実施例では、血管刺激物はステップ 814 で作用させたあと 5 分未満で作用が止まる。これは、血管刺激を含む試験についての従来の失活時間よりも短く、時に血管刺激物に伴う苦痛を軽減する方法を提供する。ある実施例では、血管刺激物はステップ 814 で作用させたあと 4 分未満で作用が止まる。これは、血管刺激を含む試験についての従来の失活時間よりも短く、時に血管刺激物に伴う苦痛を軽減する方法を提供する。ある実施例では、血管刺激物はステップ 814 で作用させたあと 3 分未満で作用が止まる。これは、血管刺激を含む試験についての従来の失活時間よりも短く、時に血管刺激物に伴う苦痛を軽減する方法を提供する。ある実施例では、血管刺激物はステップ 814 で作用させたあと約 2 分で作用が止まる。これは、血管刺激を含む試験についての従来の失活時間よりも短く、時に血管刺激物に伴う苦痛を軽減する方法を提供する。ある実施例では、被験者 10 は、熱エネルギーが検出されている身体部分をはたらかせるよう依頼されうる。これにより、方法 800 はより短い時間でより長い血管刺激を模倣できる。これも時に血管刺激物に伴う苦痛を軽減することができる。

10

20

【0060】

ステップ 818 では、熱エネルギーセンサーエンジン 102b は被験者 10 の指 16 の皮膚温度の平衡を検出しようとし始める。ある実施例では、ステップ 818 で、熱エネルギーセンサーエンジン 102b は熱エネルギーセンサー 104a から一連の温度測定を取得する。

【0061】

判断ブロック 820 において、熱エネルギーセンサーエンジン 102b は、被験者 10 の指 16 の皮膚温度が平衡に達したかどうかを判別する。指 16 の皮膚温度が平衡に達していない場合、温度センサーエンジン 102b はステップ 818 に戻って平衡を検出しようとする。ある実施例では、ステップ 820 で指 16 の皮膚温度が平衡に達したかどうかを判別することは、たとえば指 16 の温度変化が 0.1°C 未満であるかどうかを判別することを含みうる。

30

【0062】

指 16 の温度変化が平衡に達していた場合、本方法はステップ 822 に進み、そこで温度センサーエンジン 102b は被験者 10 の指 16 の皮膚温度を記録するのを止める。

【0063】

ステップ 824 において、ステップ 808 で始まり方法 800 を通じて継続されてきた指 16 および対側指 18 の温度変化の測定および記録から取得されたデータが、温度センサーエンジン 102b によって、たとえば図 2 に示されているデータベース 102a のようなデータベースに保存される。

40

【0064】

ステップ 826 において、たとえば図 2 に示されているプロットエンジン 102d のようなプロットエンジンがデータベース 102a からデータを取得しうる。

【0065】

ステップ 828 において、プロットエンジン 102d は取得されたデータをプロット出力しうる。ある実施例では、データは温度対時間としてプロット出力されうる。ある実施例では、指 16 および対側指 18 についてのデータが同じグラフ上にプロットされうる。ある実施例では、プロットエンジン 102d は、得られているデータと同時の温度測定から得られたデータをプロット出力しうる。ある実施例では、指 16 において測定された温度変化は、対側指 18 において測定された温度変化に基づいて調整されうる。たとえば、

50

調整は、対側指 18 において測定された温度変化を指 16 において測定された温度変化から引くこと、またはその逆を含みうる。

【0066】

ここで図 9a、9b、12a、12b、12c を参照すると、ある実施例において、図 9a および図 9b に示された装置 600 を使って一つまたは複数の健康条件を判別するための方法 900 が示されている。この方法は、ステップ 902 において、被験者 10 の脚 20 に加圧カフ血管刺激物 106 を装着することをもって始まる。加圧カフ血管刺激物 106 を脚 20 に固定するのは、当技術分野において知られている多様なくつつく素材を含みうる血管刺激物結合部材 608 によってなされうる。

【0067】

ステップ 904 で、熱エネルギーセンサー 104a が被験者 10 の足指 22 に装着されうる。足指 22 は、図 9a、9b、10c、10d を参照しつつ上記した熱エネルギーセンサー 104a 内に位置される。

【0068】

ステップ 906 では、たとえば図 2 に示されている熱エネルギーセンサーエンジン 102b のような熱エネルギーセンサーエンジンが熱エネルギーセンサー 104a を作用させ、被験者 10 の足指 22 の皮膚温度の記録を開始する。ある実施例では、温度データは連続的に記録され始める。ある実施例では、熱エネルギーセンサー 104a は、温度を測定するために、被験者 10 の足指 22 の皮膚に接触する。ある実施例では、熱エネルギーセンサー 104a は被験者 10 の足指 22 の皮膚に接触することなく被験者 10 の足指 22 の皮膚温度を測定する。ある実施例では、熱エネルギーセンサー 104a のまわりの環境温度が一定に保持される。ある実施例では、熱エネルギーセンサー 104a のまわりの、たとえば空気流のような流体の流れが最小に保たれる。

【0069】

ステップ 908 では、熱エネルギーセンサーエンジン 102b は被験者 10 の足指 22 の皮膚温度の平衡を検出しようとし始める。ある実施例では、ステップ 908 において、熱エネルギーセンサーエンジン 102b は熱エネルギーセンサー 104a からの一連の温度測定値を取得する。

【0070】

判断ブロック 910 では、熱エネルギーセンサーエンジン 102b は、被験者 10 の足指 22 の皮膚温度が平衡に達したかどうかを判別する。足指 22 の皮膚温度が平衡に達していない場合、温度センサーエンジン 102b はステップ 908 に戻って平衡を検出しようとする。ある実施例では、ステップ 910 で足指 22 の皮膚温度が平衡に達したかどうかを判別することは、たとえば足指 22 の温度変化が 0.1°C 未満であるかどうかを判別することを含みうる。

【0071】

足指 22 の温度変化が平衡に達していた場合、本方法はステップ 912 に進み、そこでたとえば図 2 に示されている血管刺激物エンジン 102c のような血管刺激物エンジンが加圧カフ血管刺激物 106 を作用させる。ある実施例では、ステップ 912 で加圧カフ血管刺激物 106 を作用させることは、たとえばカフを膨張させて収縮期血圧を 200mmHg にすることを含みうる。

【0072】

ステップ 914 では、血管刺激物エンジン 102c は加圧カフ血管刺激物 106 の作用を止めうる。ある実施例では、ステップ 914 で加圧カフ血管刺激物 106 の作用を止めることはカフをしぼませることを含みうる。ある実施例では、加圧カフ血管刺激物 106 はステップ 912 で作用させたあと 2 ないし 5 分の任意のところで作用が止まる。ある実施例では、血管刺激物はステップ 912 で作用させたあと 5 分未満で作用が止まる。これは、血管刺激を含む試験についての従来の失活時間よりも短く、時に血管刺激物に伴う苦痛を軽減する方法を提供する。ある実施例では、血管刺激物はステップ 912 で作用させたあと 4 分未満で作用が止まる。これは、血管刺激を含む試験についての従来の失活時間よ

10

20

30

40

50

りも短く、時に血管刺激物に伴う苦痛を軽減する方法を提供する。ある実施例では、血管刺激物はステップ 9 1 2 で作用させたあと3分未満で作用が止まる。これは、血管刺激を含む試験についての従来の失活時間よりも短く、時に血管刺激物に伴う苦痛を軽減する方法を提供する。ある実施例では、血管刺激物はステップ 9 1 2 で作用させたあと約2分で作用が止まる。これは、血管刺激を含む試験についての従来の失活時間よりも短く、時に血管刺激物に伴う苦痛を軽減する方法を提供する。ある実施例では、被験者 1 0 は、熱エネルギーが検出されている身体部分をはたらかせるよう依頼されうる。これにより、方法 9 0 0 はより短い時間でより長い血管刺激を模倣できる。これも時に血管刺激物に伴う苦痛を軽減することができる。

【 0 0 7 3 】

ステップ 9 1 6 では、熱エネルギーセンサーエンジン 1 0 2 b は被験者 1 0 の足指 2 2 の皮膚温度の平衡を検出しようとし始める。ある実施例では、ステップ 9 1 6 で、熱エネルギーセンサーエンジン 1 0 2 b は熱エネルギーセンサー 1 0 4 a から一連の温度測定を取得する。

【 0 0 7 4 】

判断ブロック 9 1 8 において、熱エネルギーセンサーエンジン 1 0 2 b は、被験者 1 0 の足指 2 2 の皮膚温度が平衡に達したかどうかを判別する。足指 2 2 の皮膚温度が平衡に達していない場合、温度センサーエンジン 1 0 2 b はステップ 9 1 6 に戻って平衡を検出しようとする。ある実施例では、ステップ 9 1 8 で足指 2 2 の皮膚温度が平衡に達したかどうかを判別することは、たとえば足指 2 2 の温度変化が 0.1 °C 未満であるかどうかを判別することを含みうる。

【 0 0 7 5 】

足指 2 2 の温度変化が平衡に達していた場合、本方法はステップ 9 2 0 に進み、そこで温度センサーエンジン 1 0 2 b は被験者 1 0 の足指 2 2 の皮膚温度を記録するのを止める。

【 0 0 7 6 】

ステップ 9 2 2 において、ステップ 9 0 6 で始まり方法 9 0 0 を通じて継続されてきた足指 2 2 の温度変化の測定および記録から取得されたデータが、温度センサーエンジン 1 0 2 b によって、たとえば図 2 に示されているデータベース 1 0 2 a のようなデータベースに保存される。

【 0 0 7 7 】

ステップ 9 2 4 において、たとえば図 2 に示されているプロットエンジン 1 0 2 d のようなプロットエンジンがデータベース 1 0 2 a からデータを取得しうる。

【 0 0 7 8 】

ステップ 9 2 6 において、プロットエンジン 1 0 2 d は取得されたデータをプロット出力しうる。ある実施例では、データは温度対時間としてプロット出力されうる。ある実施例では、プロットエンジン 1 0 2 d は、得られているデータと同時の温度測定から得られたデータをプロット出力しうる。

【 0 0 7 9 】

ここで図 1 3 を参照すると、一つまたは複数の健康条件を判別するための方法のある代替的な実施形態 1 0 0 0 は、図 8 を参照して上記した方法 5 0 0 と設計および動作において実質的に同一であるが、追加としてステップ 1 0 0 2 での健康条件判別がある。ある実施例では、ステップ 1 0 0 2 で健康条件を判別することは、被験者 1 0 の多様な健康条件を診断するために温度データを解析する健康管理専門家にに関わりうる。いくつかの実施例では、ステップ 1 0 0 2 で健康条件を判別することは、たとえば、粥状動脈硬化の心血管障害のリスクを評価すること、心臓病の進行の監視、肥満の管理、交感神経反応亢進の検査 (screening)、高血圧の検査、白衣高血圧の検査、平滑筋細胞機能障害の検査、糖尿病発症の予測、フィットネスレベルの判別、リウマチ性障害の血管効果の評価、レイノー現象の検査、結合組織障害のリスクの予測、肺高血圧のリスクの判別、禁煙計画の監視、たとえば睡眠無呼吸のような睡眠障害の監視を含む。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 0 】

ここで図 1 4 を参照すると、一つまたは複数の健康条件を判別するための方法のある代替的な実施形態 1 1 0 0 は、図 8 を参照して上記した方法 5 0 0 と設計および動作において実質的に同一であるが、追加としてステップ 1 1 0 2 での追加的な診断方法実施およびステップ 1 1 0 4 での健康条件判別がある。ある実施例では、ステップ 1 1 0 2 での追加的な診断方法実施は、たとえば血圧、グルコースレベル、内部温度およびその他多様なものを測定することに関わりうる。ある実施例では、ステップ 1 1 0 4 での健康条件の判別は、被験者 1 0 の多様な健康条件を診断するために温度データとともに追加的な診断方法から得られたデータを解析する健康管理専門家に関わりうる。いくつかの実施例では、ステップ 1 1 0 4 で健康条件を判別することは、たとえば、粥状動脈硬化の心血管障害のリスクを評価すること、心臓病の進行の監視、肥満の管理、交感神経反応亢進の検査 (screening)、高血圧の検査、白衣高血圧の検査、平滑筋細胞機能障害の検査、糖尿病発症の予測、フィットネスレベルの判別、リウマチ性障害の血管効果の評価、レイノー現象の検査、結合組織障害のリスクの予測、肺高血圧のリスクの判別、禁煙計画の監視、たとえば睡眠無呼吸のような睡眠障害の監視を含む。

10

【 0 0 8 1 】

ここで図 1 5 を参照すると、一つまたは複数の健康条件を判別するための装置のある代替的な実施形態 1 2 0 0 は、図 9 a、9 b、1 0 a、1 0 b、1 0 c、1 0 d を参照して上記した装置 6 0 0 と設計および動作において実質的に同一であるが、追加として熱エネルギーセンサー 1 2 0 2 がある。熱エネルギーセンサー 1 2 0 2 は線 6 0 6 によりコンピュータシステム 1 0 2 に結合されており、複数の熱エネルギー測定デバイス 1 2 0 4 a、1 2 0 4 b、1 2 0 4 c を含む手袋 1 2 0 2 a を含んでおり、それらの熱エネルギー測定デバイスは手袋 1 2 0 2 a 上の種々の位置に位置されている。熱エネルギー測定デバイス 1 2 0 4 a、1 2 0 4 b、1 2 0 4 c を手袋 1 2 0 2 a 上の種々の位置に位置させることで、装置から装置への血流速度が計算できるようになる。ある実施例では、手袋 1 2 0 2 a は、血管刺激物 1 0 6 まで伸びて皮膚表面を覆っていてもよい。

20

【 0 0 8 2 】

ここで図 1 6 を参照すると、一つまたは複数の健康条件を判別するための装置のある代替的な実施形態 1 3 0 0 は、図 9 a、9 b、1 0 a、1 0 b、1 0 c、1 0 d を参照して上記した装置 6 0 0 と設計および動作において実質的に同一であるが、追加として熱エネルギーセンサー 1 3 0 2 がある。熱エネルギーセンサー 1 3 0 2 は線 6 0 6 によりコンピュータシステム 1 0 2 に結合されており、該熱エネルギーセンサー 1 3 0 2 を被験者 1 0 に該被験者 1 0 の温度を実質的に変えることなく結合するよう機能できる結合器 1 3 0 4 を含んでいる。結合器 1 3 0 4 は、被験者 1 0 の断熱を限定するメッシュ素材またはその他の同様な素材でありうる。ある実施例では、結合器 1 3 0 4 は熱エネルギーセンサー 1 3 0 2 を皮膚表面と、最低限の圧力、接触面積および断熱をもって接触を保つよう機能できる。

30

【 0 0 8 3 】

ここで図 1 7 を参照すると、一つまたは複数の健康条件を判別するための装置のある代替的な実施形態 1 4 0 0 は、図 9 a、9 b、1 0 a、1 0 b、1 0 c、1 0 d を参照して上記した装置 6 0 0 と設計および動作において実質的に同一であるが、追加として支持ストラップ 1 4 0 2 がある。支持ストラップ 1 4 0 2 により、当該装置 1 4 0 0 は、たとえば 24 時間などの所定の時間期間を通じた当該装置の反復使用のために、被験者 1 0 に結合されうる。ある実施例では、支持ストラップ 9 0 2 は被験者について歩行時の測定を許容する。

40

【 0 0 8 4 】

ここで図 9 a、9 b、1 7、1 8 a、1 8 b を参照すると、ある実施例において、図 1 7 に示された装置 1 4 0 0 を使って一つまたは複数の健康条件を判別するための方法 1 5 0 0 が示されている。この方法は、ステップ 1 5 0 2 において、被験者 1 0 の腕 1 2 に加圧カフ血管刺激物 1 0 6 を装着することをもって始まる。加圧カフ血管刺激物 1 0 6 を腕

50

12に固定するのは、血管刺激物結合部材608によって、および固定ストラップ1402を用いてなされうる。固定ストラップが加圧カフ血管刺激物106を腕12上で適正な位置に保つ。

【0085】

ステップ1504で、熱エネルギーセンサー104が被験者10の指16に装着されうる。指16は、該指16の遠位端が熱エネルギー測定デバイス104eに結合されるよう、熱エネルギーセンサー104の通路104d内に位置される。指16が熱エネルギー測定デバイス104eに結合されると、結合部材104fが熱エネルギーセンサー104中に指16を固定する。

【0086】

ステップ1506では、コンピュータシステム102が被験者10の上に装着されうる。ある実施例では、コンピュータシステム102は被験者10の上に、ベルト、ウエストバンドまたは被験者10の衣類の他の品に結合することによって装着されうる。

【0087】

ステップ1508では、コンピュータシステム102が待機状態に置かれる。ある実施例では、コンピュータシステム102がステップ1508で待機状態にあるとき、該コンピュータシステム102は電源投入されているが、該コンピュータシステム102内での電力を節約するため動作してはいない。

【0088】

判断ブロック1510では、コンピュータシステム102は、当該装置1400が動作するよう予定されているかどうかを検査する。当該装置1400が動作するよう予定されていない場合、コンピュータシステムはステップ1508で待機状態に戻る。ある実施例では、当該装置は、たとえば24時間のようないくつかの所定の時間期間を通じて定期的に動作するよう予定されていてもよい。

【0089】

当該装置1400が動作するよう予定されている場合、当該方法1500はステップ1512に進み、そこでたとえば図2に示されている熱エネルギーセンサーエンジン102bのような熱エネルギーセンサーエンジンが熱エネルギーセンサー104を作用させて被験者10の指16の皮膚温度の記録を開始させる。ある実施例では、熱エネルギーセンサー104は連続的に記録され始める。ある実施例では、熱エネルギーセンサー104は、温度を測定するために被験者10の指16の皮膚に接触する。ある実施例では、熱エネルギーセンサー104は被験者10の指16の皮膚に接触することなく被験者10の指16の皮膚温度を測定する。ある実施例では、熱エネルギーセンサー104のまわりの環境温度が一定に保持される。ある実施例では、熱エネルギーセンサー104のまわりの、たとえば空気流のような流体の流れが最小に保たれる。

【0090】

ステップ1514では、熱エネルギーセンサーエンジン102bは被験者10の指16の皮膚温度の平衡を検出しようとし始める。ある実施例では、ステップ1514で、熱エネルギーセンサーエンジン102bは熱エネルギーセンサー104から一連の温度測定を取得する。

【0091】

判断ブロック1516において、熱エネルギーセンサーエンジン102bは、被験者10の指16の皮膚温度が平衡に達したかどうかを判別する。指16の皮膚温度が平衡に達していない場合、温度センサーエンジン102bはステップ1514に戻って平衡を検出しようとする。ある実施例では、ステップ1516で指16の皮膚温度が平衡に達したかどうかを判別することは、たとえば指16の温度変化が0.1°C未満であるかどうかを判別することを含みうる。

【0092】

指16の温度変化が平衡に達していた場合、本方法はステップ1518に進み、そこでたとえば図2に示されている血管刺激物エンジン102cのような血管刺激物エンジンが

10

20

30

40

50

加圧カフ血管刺激物 106 を作用させる。ある実施例では、ステップ 1518 で加圧カフ血管刺激物 106 を作用させることは、たとえばカフを膨張させて収縮期血圧を 200mmHg にすることを含みうる。

【0093】

ステップ 1520 では、血管刺激物エンジン 102c は加圧カフ血管刺激物 106 の作用を止めうる。ある実施例では、ステップ 1520 で加圧カフ血管刺激物 106 の作用を止めることはカフをしぼませることを含みうる。ある実施例では、加圧カフ血管刺激物 106 はステップ 1518 で作用させたあと 2 ないし 5 分の任意のところで作用が止まる。ある実施例では、血管刺激物はステップ 1518 で作用させたあと 5 分未満で作用が止まる。これは、血管刺激を含む試験についての従来の失活時間よりも短く、時に血管刺激物に伴う苦痛を軽減する方法を提供する。ある実施例では、血管刺激物はステップ 1518 で作用させたあと 4 分未満で作用が止まる。これは、血管刺激を含む試験についての従来の失活時間よりも短く、時に血管刺激物に伴う苦痛を軽減する方法を提供する。ある実施例では、血管刺激物はステップ 1518 で作用させたあと 3 分未満で作用が止まる。これは、血管刺激を含む試験についての従来の失活時間よりも短く、時に血管刺激物に伴う苦痛を軽減する方法を提供する。ある実施例では、血管刺激物はステップ 1518 で作用させたあと約 2 分で作用が止まる。これは、血管刺激を含む試験についての従来の失活時間よりも短く、時に血管刺激物に伴う苦痛を軽減する方法を提供する。ある実施例では、被験者 10 は、熱エネルギーが検出されている身体部分をはたらかせるよう依頼されうる。これにより、方法 1500 はより短い時間でより長い血管刺激を模倣できる。これも時に血管刺激物に伴う苦痛を軽減することができる。

【0094】

ステップ 1522 では、熱エネルギーセンサーエンジン 102b は被験者 10 の指 16 の皮膚温度の平衡を検出しようとし始める。ある実施例では、ステップ 1522 で、熱エネルギーセンサーエンジン 102b は熱エネルギーセンサー 104 から一連の温度測定を取得する。

【0095】

判断ブロック 1524 において、熱エネルギーセンサーエンジン 102b は、被験者 10 の指 16 の皮膚温度が平衡に達したかどうかを判別する。指 16 の皮膚温度が平衡に達していない場合、温度センサーエンジン 102b はステップ 1522 に戻って平衡を検出しようとする。ある実施例では、ステップ 1524 で指 16 の皮膚温度が平衡に達したかどうかを判別することは、たとえば指 16 の温度変化が 0.1°C 未満であるかどうかを判別することを含みうる。

【0096】

指 16 の温度変化が平衡に達していた場合、本方法はステップ 1526 に進み、そこで温度センサーエンジン 102b は被験者 10 の指 16 の皮膚温度を記録するのを止める。

【0097】

ステップ 1528 において、ステップ 1512 で始まり方法 1500 を通じて継続されてきた指 16 の温度変化の測定および記録から取得されたデータが、温度センサーエンジン 102b によって、たとえば図 2 に示されているデータベース 102a のようなデータベースに保存される。

【0098】

ステップ 1530 において、コンピュータシステム 102 は、装置 1400 についてまだ予定されている実行があるかどうかを検査する。装置 1400 について予定されている実行がまだある場合には、本方法 1500 はステップ 1508 に戻り、コンピュータシステム 102 は待機状態になる。ある実施例では、当該装置は、たとえば 24 時間などの所定の時間期間を通じて定期的に動作するよう予定されていてもよい。

【0099】

装置 1400 についてそれ以上予定された実行がない場合には、本方法はステップ 1532 に進んで、そこでたとえば図 2 に示されているプロットエンジン 102d のようなプ

10

20

30

40

50

ロットエンジンがデータベース 102 a からデータを取得しうる。

【0100】

ステップ 1534 において、プロットエンジン 102 d は取得されたデータをプロット出力しうる。ある実施例では、データは温度対時間としてプロット出力されうる。ある実施例では、プロットエンジン 102 d は、得られているデータと同時の温度測定から得られたデータをプロット出力しうる。

【0101】

ここで図 19 を参照すると、ある実施例において、一つまたは複数の健康条件を判別する方法 1600 が示されている。本方法はステップ 1602 での被験者の準備で始まる。ステップ 1602 での被験者の準備は、たとえば、図 1 に示されている被験者 10 のような被験者に方法 1600 を受ける前に食事を控えてもらうこと、該被験者 10 に方法 1600 を受ける前に喫煙を控えてもらうこと、該被験者 10 に方法 1600 を受ける前にアルコールもしくはカフェインの摂取を控えてもらうこと、あるいは該被験者 10 に方法 1600 を受ける前にいかなる血管薬の使用も控えてもらうことを含みうる。

【0102】

ステップ 1604 では、たとえば図 1 に示されている熱エネルギーセンサー 104 のような熱エネルギーセンサーが被験者 10 に付けられうる。ある実施例では、熱エネルギーセンサー 104 は当技術分野において知られている通常の熱エネルギーセンサーでありうる。ある実施例では、熱エネルギーセンサー 104 は、該センサーと被験者 10 との間の接触面積が最低限になるよう設計される。ある実施例では、熱エネルギーセンサー 104 は、被験者 10 に付けられたとき、被験者 10 に最低限の圧力を与える。ある実施例では、動作の際、熱エネルギーセンサー 104 は熱エネルギーを測定するだけで、被験者 10 にいかなる信号も導入しない。ある実施例では、熱エネルギーセンサー 104 によって測定される熱エネルギーは、断熱または発汗によって影響されない。ある実施例では、熱エネルギーセンサー 104 は被験者 10 における毛細管流を変えない。ある実施例では、熱エネルギーセンサー 104 は被験者 10 の動きを制約せず、熱エネルギー測定は被験者 10 の動きによって影響されない。ある実施例では、複数の熱エネルギーセンサー 104 が被験者 10 の異なる位置に位置されうる。ある実施例では、熱エネルギーセンサー 104 は被験者 10 の、たとえば指 16、前腕 12、足指 22、脚 20、耳たぶ、直腸または鼻といった身体部分に位置される。ある実施例では、熱エネルギーセンサー 104 は、被験者 10 の遠位の抵抗性 (resistant) 血管の熱エネルギーを測定するために被験者 10 に付けられうる。

【0103】

ステップ 1606 において、たとえば図 2 に示されている熱エネルギーセンサーエンジン 102 b のような熱エネルギーセンサーエンジンが、たとえば図 1 に示されている熱エネルギーセンサー 104 のような熱エネルギーセンサーを作動させて、被験者 10 の温度の記録を開始する。ある実施例では、温度データは連続的に記録され始める。ある実施例では、熱エネルギーセンサー 104 は、たとえば手、前腕、足、脚、耳たぶまたは鼻といったそれが置かれている被験者の体の皮膚温度を測定する。ある実施例では、熱エネルギーセンサー 104 は温度を測定するために被験者 10 の皮膚に接触する。ある実施例では、熱エネルギーセンサー 104 は被験者 10 の皮膚に接触することなく被験者 10 の皮膚温度を測定する。ある実施例では、熱エネルギーセンサー 104 のまわりの環境温度が一定に保持される。ある実施例では、熱エネルギーセンサー 104 のまわりの、たとえば空気流のような流体の流れが最小に保たれる。

【0104】

ステップ 1608 では、熱エネルギーセンサーエンジン 102 b は被験者 10 の平衡を検出しようとする。ある実施例では、ステップ 1608 において、熱エネルギーセンサーエンジン 102 b は熱エネルギーセンサーからの一連の温度測定値を取得する。

【0105】

判断ブロック 1610 では、熱エネルギーセンサーエンジン 102 b は、被験者 10 が

10

20

30

40

50

平衡に達したかどうかを判別する。被験者 10 が平衡に達していない場合、温度センサーエンジンはステップ 1608 に戻って平衡を検出しようとする。ある実施例では、ステップ 1610 で被験者 10 が平衡に達したかどうかを判別することは、たとえば被験者 10 の温度変化が 0.1°C 未満であるかどうかを判別することを含みうる。

【0106】

被験者 10 の温度変化が平衡に達していた場合、本方法はステップ 1612 に進み、そこで被験者 10 の第二の身体部分が水に入れられる。ある実施例では、水は氷水でもよい。

【0107】

ステップ 1614 では、熱エネルギーセンサーエンジン 102b は被験者 10 の温度の記録を続ける。 10

【0108】

ステップ 1616 では、熱エネルギーセンサーエンジン 102b は所定の時間後に被験者 10 の温度の記録を止める。

【0109】

ステップ 1618 において、ステップ 1606 で始まり方法 1600 を通じて継続されてきた温度変化の測定および記録から取得されたデータが、温度センサーエンジン 102b によって、たとえば図 2 に示されているデータベース 102a のようなデータベースに保存される。

【0110】

ステップ 1620 において、たとえば図 2 に示されているプロットエンジン 102d のようなプロットエンジンがデータベース 102a からデータを取得しうる。 20

【0111】

ステップ 1622 において、プロットエンジン 102d は取得されたデータをプロット出力しうる。ある実施例では、データは温度対時間としてプロット出力されうる。ある実施例では、プロットエンジン 102d は、得られているデータと同時の温度測定から得られたデータをプロット出力しうる。

【0112】

ステップ 1624 では、被験者 10 の多様な健康条件を診断するために、健康専門家が方法 1600 を通じて得られたデータを分析しうる。 30

【0113】

ここで図 20a および 20b を参照すると、ある実施例において、一つまたは複数の健康条件を判別する方法 1700 が示されている。本方法はステップ 1702 での被験者の準備で始まる。ステップ 1702 での被験者の準備は、たとえば、図 1 に示されている被験者 10 のような被験者に方法 1700 を受ける前に食事を控えてもらうこと、該被験者 10 に方法 1700 を受ける前に喫煙を控えてもらうこと、該被験者 10 に方法 1700 を受ける前にアルコールもしくはカフェインの摂取を控えてもらうこと、あるいは該被験者 10 に方法 1700 を受ける前にいかなる血管薬の使用も控えてもらうことを含みうる。

【0114】

ステップ 1704 では、被験者 10 の第一の身体部分が媒体に入れられる。ある実施例では、該媒体は、被験者 10 の前記身体部分とたとえば図 1 に示されている熱エネルギーセンサー 104 のような熱エネルギーセンサーとの間の最大の熱移動を与えるために最小の比熱容量および / または最大の熱伝導率を有する媒体でありうる。 40

【0115】

ステップ 1706 において、たとえば図 2 に示されている熱エネルギーセンサーエンジン 102b のような熱エネルギーセンサーエンジンが、たとえば図 1 に示されている熱エネルギーセンサー 104 のような熱エネルギーセンサーを作動させて、媒体の温度の記録を開始する。

【0116】

ステップ1708では、熱エネルギーセンサーエンジン102bは媒体の平衡を検出しようとする。ある実施例では、ステップ1708において、熱エネルギーセンサーエンジン102bは熱エネルギーセンサーからの一連の温度測定値を取得する。

【0117】

判断ブロック1710では、熱エネルギーセンサーエンジン102bは、媒体が平衡に達したかどうかを判別する。媒体が平衡に達していない場合、温度センサーエンジン102bはステップ1708に戻って平衡を検出しようとする。ある実施例では、ステップ1710で媒体が平衡に達したかどうかを判別することは、たとえば媒体の温度変化が0.1°C未満であるかどうかを判別することを含みうる。

【0118】

媒体の温度変化が平衡に達していた場合、本方法はステップ1712に進み、そこでたとえば図2に示されている血管刺激物エンジン102cのような血管刺激物エンジンがたとえば図1に示されている血管刺激物106のような血管刺激物を作用させる。ある実施例では、血管刺激物106は膨張可能なカフでもよく、ステップ1712で血管刺激物106を作用させることはたとえばカフを膨張させて収縮期血圧を200mmHgにすることを含みうる。ある実施例では、血管刺激物106はたとえばニトログリセリンのような化学物質であってもよく、ステップ1712で血管刺激物106を作用させることは被験者10にその化学物質を所定量投与することを含みうる。ある実施例では、血管刺激物106は学力試験であってもよく、ステップ1712で血管刺激物106を作用させることは、被験者10に学力試験を始めてもらうことを含みうる。

【0119】

ステップ1714では、血管刺激物エンジン102cは血管刺激物106の作用を止める。ある実施例では、血管刺激物106は膨張可能なカフでもよく、ステップ1714で血管刺激物106の作用を止めることはカフをしぼませることを含みうる。ある実施例では、血管刺激物106はたとえばニトログリセリンのような化学物質であってもよく、ステップ1714で血管刺激物106の作用を止めることは、ステップ1712において、被験者10に対するその化学物質の効果が所定の時間で消えるような量を与えることを含みうる。ある実施例では、ステップ1714で血管刺激物106の作用を止めることは、ステップ1712で与えられた血管刺激性化学物質の効果を打ち消すために被験者10に追加的な化学物質を与えることを含みうる。ある実施例では、血管刺激物106は学力試験であってもよく、ステップ1714で血管刺激物106の作用を止めることは、被験者10に学力試験を受けるのを中止してもらうことを含みうる。ある実施例では、血管刺激物はステップ1712で作用させたあと2ないし5分の任意のところで作用が止まる。ある実施例では、血管刺激物はステップ1712で作用させたあと5分未満で作用が止まる。これは、血管刺激を含む試験についての従来の失活時間よりも短く、時に血管刺激物に伴う苦痛を軽減する方法を提供する。ある実施例では、血管刺激物はステップ1712で作用させたあと4分未満で作用が止まる。これは、血管刺激を含む試験についての従来の失活時間よりも短く、時に血管刺激物に伴う苦痛を軽減する方法を提供する。ある実施例では、血管刺激物はステップ1712で作用させたあと3分未満で作用が止まる。これは、血管刺激を含む試験についての従来の失活時間よりも短く、時に血管刺激物に伴う苦痛を軽減する方法を提供する。ある実施例では、被験者10は、熱エネルギーが検出されている身体部分をはたらかせるよう依頼されうる。これにより、方法1700はより短い時間でより長い血管刺激を模倣できる。これも時に血管刺激物に伴う苦痛を軽減することができる。

【0120】

ステップ1716では、熱エネルギーセンサーエンジン102bは媒体の温度の平衡を検出しようとし始める。ある実施例では、ステップ1716で、熱エネルギーセンサーエンジン102bは熱エネルギーセンサーから一連の温度測定を取得する。

10

20

30

40

50

判断ブロック1718において、熱エネルギーセンサーエンジン102bは、媒体の温度が平衡に達したかどうかを判別する。媒体の温度が平衡に達していない場合、温度センサーエンジンはステップ1716に戻って平衡を検出しようとする。ある実施例では、ステップ1718で媒体の温度が平衡に達したかどうかを判別することは、たとえば媒体の温度変化が0.1℃未満であるかどうかを判別することを含みうる。

媒体の温度変化が平衡に達していた場合、本方法はステップ 1720 に進み、そこで温度センサーエンジン 102b は媒体の温度を記録するのを止める。

ステップ 1722において、ステップ 1706で始まり方法 1700を通じて継続されてきた温度変化の測定および記録から取得されたデータが、温度センサーエンジン 102bによって、たとえば図 2に示されているデータベース 102aのようなデータベースに保存される。

ステップ 1724 において、たとえば図 2 に示されているプロットエンジン 102d のようなプロットエンジンがデータベース 102a からデータを取得しうる。

ステップ 1726 において、プロットエンジン 102d は取得されたデータをプロット出力しうる。ある実施例では、データは温度対時間としてプロット出力されうる。ある実施例では、プロットエンジン 102d は、得られているデータと同時の温度測定から得られたデータをプロット出力しうる。

ステップ 1728 では、被験者 10 の多様な健康条件を診断するために、健康専門家が方法 1700 を通じて得られたデータを分析しうる。

ここで図 2 1 を参照すると、健康な被験者について、方法 5 0 0、7 0 0、8 0 0、9 0 0、1 0 0 0、1 1 0 0、1 5 0 0、1 6 0 0 または 1 7 0 0 の間の温度対時間の代表的な実験グラフ 1 8 0 0 が示されている。ある実施例では、グラフ 1 8 0 0 は図 2 に示されているプロットエンジン 1 0 2 d によって生成される。被験者が、たとえば図 1 に示されている熱エネルギーセンサー 1 0 4 のような熱エネルギーセンサーを結合してもらったあと定常温度に達したときにベースライン温度 1 8 0 2 が達成される。時刻 1 8 0 4 において、血管刺激物が作用させられ、被験者の温度が降下し、傾斜 1 8 0 6 を生じる。時刻 1 8 0 8 において、血管刺激物の作用が止められ、被験者の温度は上昇し、傾斜 1 8 1 0 が生じる。被験者の温度はベースライン温度 1 8 0 2 を横切ってピーク温度 1 8 1 2 に達する。その後、温度はベースライン温度 1 8 0 2 に戻る。グラフ 1 8 0 0 に示されているデータからはいくつかの測定がなされうる。それには、これに限らないが、ベースライン温度 1 8 0 2 と時刻 1 8 0 8 に記録される温度との間の降下 (fall) 温度差 T_F 、ベースライン温度 1 8 0 2 とピーク温度 1 8 1 2 との間の反跳 (rebound) 温度 T_R 、時刻 1 8 0 8 に記録された温度とピーク温度 1 8 1 2 との間の最低値 ピーク (nadir to peak) 温度変化 T_{NP} 、温度降下時間 T_{TF} 、温度反跳時間 T_{TR} 、温度安定化時間 T_S 、傾斜 1 8 0 6 および 1 8 1 0 の急峻度、時刻 0 と時刻 1 8 0 8 との間で温度曲線と時刻 1 8 0 8 に達した温度とによって境される温度曲線の下での面積、時刻 1 8 0 8 とピーク温度 1 8 1 2 の時刻との間で温度曲線と時刻 1 8 0 8 に達した温度とによって境される温度曲線の下での面積、ならびに時刻 1 8 0 8 と温度が安定化する時刻との間で温度曲線と時刻 1 8 0 8 に達した温度とによって境される温度曲線の下での面積が含まれる。

ある実施例では、健康な血管反応性は T_F よりも大きな T_{NP} の値によって示されうる。ある実施例では、不健康な血管反応性は T_F よりも小さな T_{NP} の値によって示されうる。ある実施例では、不健康な血管反応性は T_0 の負の値によって示されうる。ある実施例では、グ 50

ラフ 1800 と同様のいくつかのグラフが被験者について取られ、次いでそれらを平均することでその被験者についての平均グラフが得られる。この平均グラフがある時間期間にわたるその被験者の平均応答を示しうる。

【0129】

ある実施例では、 T_R の値は以下のパラメータに基づいた熱流を計算するための熱力学的方程式を使って規格化されうる：ベースライン温度 1802、降下温度変化 T_F 、環境室温、核心温度、組織熱容量、組織代謝率、組織熱伝導、試験体積の質量、当該方法を実施する位置、血流速度、当該方法の間の被験者 10 の場所ならびに T_R の値に影響しうるその他多様な物理的および / または生理学的因子である。図 8 との関連で上記した方法 500 のある実施例において、環境温度 22 °C が測定された。第一の被験者が試験され、ベースライン温度が 35 °C、 T_F が 2 °C、 T_R が 0.5 °C と見出された。第一の被験者のような被験者は、環境温度よりも著しく高いベースライン温度を有しており、そのような被験者は通常よりも高い T_F および通常よりも低い T_R を経験することが期待される。さらには、被験者の核心温度よりも著しく高いベースライン温度をもつ被験者は、通常よりも高い T_F および通常よりも低い T_R を経験することが期待される。第二の被験者が試験され、ベースライン温度が 25 °C、 T_F が 1 °C、 T_R が 3 °C と見出された。第二の被験者のような被験者は、環境温度に近いベースライン温度を有しており、そのような被験者は通常よりも低い T_F および通常よりも高い T_R を経験することが期待される。さらには、被験者の核心温度に近いベースライン温度をもつ被験者は、通常よりも低い T_F および通常よりも高い T_R を経験することが期待される。

10

20

【0130】

ここで図 22 を参照すると、例示的な実験的具現 EXP_1 において、方法 500 が被験者に対して実施され、その被験者の指の皮膚の温度変化に係するデータに関してグラフ EXP_{1A} が得られた。血管刺激物としては加圧カフが用意され、時刻 1804 における血管刺激物の作用および時刻 1808 における作用停止は加圧カフを膨張させることおよびしばませることにより実現された。被験者は約 30 °C のベースライン温度 1802、約 29.1 °C の時刻 1808 での温度、約 31 °C のピーク温度 1812 および約 1 °C の反跳温度変化 T_R を示した。被験者は、たとえば反跳温度変化 T_R の正の値のため、良好な内皮機能を示していたものと考えられる。

【0131】

ここで図 23 を参照すると、例示的な実験的具現 EXP_2 において、方法 500 が被験者に対して実施され、その被験者の指の皮膚の温度変化に係するデータに関してグラフ EXP_{2A} が得られた。血管刺激物としては加圧カフが用意され、時刻 1804 における血管刺激物の作用および時刻 1808 における作用停止は加圧カフを膨張させることおよびしばませることにより実現された。被験者は約 31.2 °C のベースライン温度 1802、約 30.6 °C の時刻 1808 での温度、約 31.4 °C のピーク温度 1812 および約 0.2 °C の反跳温度変化 T_R を示した。被験者は、たとえば反跳温度変化 T_R の正の値のため、良好な内皮機能を示していたものと考えられる。

30

【0132】

ここで図 24 を参照すると、例示的な実験的具現 EXP_3 において、方法 500 が被験者に対して実施され、その被験者の指の皮膚の温度変化に係するデータ EXP_{3AA} に、対照として使うための対側指の温度に係するデータ EXP_{3AB} も含めたものに関してグラフ EXP_{3A} が得られた。血管刺激物としては加圧カフが用意され、時刻 1804 における血管刺激物の作用および時刻 1808 における作用停止は加圧カフを膨張させることおよびしばませることにより実現された。データ EXP_{3AA} は約 34.5 °C のベースライン温度 1802、約 33 °C の時刻 1808 での温度、約 34 °C のピーク温度 1812 および約 0.5 °C の反跳温度変化 T_R を示した。データ EXP_{3AB} は約 35 °C の対照温度を示した。被験者は、たとえば反跳温度変化 T_R の負の値のため、悪い内皮機能を示していたものと考えられる。

40

【0133】

ここで図 25 を参照すると、例示的な実験的具現 EXP_4 において、方法 500 が被験者に

50

対して実施され、その被験者の指の皮膚の温度変化に関係するデータEXP_{4AA}に、対照として使うための対側指の温度に関係するデータEXP_{4AB}も含めたものに関してグラフEXP_{4A}が得られた。血管刺激物としては加圧カフが用意され、時刻1804における血管刺激物の作用および時刻1808における作用停止は加圧カフを膨張させることおよびしぼませることにより実現された。データEXP_{4AA}は約30.5°Cのベースライン温度1802、約29.5°Cの時刻1808での温度、約31.2°Cのピーク温度1812および約0.7°Cの反跳温度変化 T_R を示した。データEXP_{4AB}は約29.5°Cの対照温度を示した。被験者は、たとえば反跳温度変化 T_R の正の値のため、良好な内皮機能を示していたものと考えられる。

【0134】

ここで図26を参照すると、例示的な実験的具現EXP₅において、方法500が被験者に対して実施され、その被験者の指の皮膚の温度変化に関係するデータEXP_{5AA}に、対照として使うための対側指の温度に関係するデータEXP_{5AB}も含めたものに関してグラフEXP_{5A}が得られた。血管刺激物としては加圧カフが用意され、時刻1804における血管刺激物の作用および時刻1808における作用停止は加圧カフを膨張させることおよびしぼませることにより実現された。データEXP_{5AA}は約34°Cのベースライン温度1802、約31.5°Cの時刻1808での温度、約33.5°Cのピーク温度1812および約0.5°Cの反跳温度変化 T_R を示した。データEXP_{5AB}は約34.5°Cの対照温度を示した。被験者は、たとえば反跳温度変化 T_R の負の値のため、悪い内皮機能を示していたものと考えられる。

10

【0135】

ここで図27を参照すると、例示的な実験的具現EXP₆において、方法500が被験者に対して実施され、その被験者の指の皮膚の温度変化に関係するデータEXP_{6AA}に、対照として使うための対側指の温度に関係するデータEXP_{6AB}も含めたものに関してグラフEXP_{6A}が得られた。血管刺激物としては加圧カフが用意され、時刻1804における血管刺激物の作用および時刻1808における作用停止は加圧カフを膨張させることおよびしぼませることにより実現された。データEXP_{6AA}は約33.4°Cのベースライン温度1802、約32.8°Cの時刻1808での温度、約33.8°Cのピーク温度1812および約0.4°Cの反跳温度変化 T_R を示した。データEXP_{6AB}は約33.7°Cの対照温度を示した。被験者は、たとえば反跳温度変化 T_R の正の値のため、良好な内皮機能を示していたものと考えられる。

20

【0136】

ここで図28を参照すると、例示的な実験的具現EXP₇において、方法500が被験者に対して実施され、その被験者の指の皮膚の温度変化に関係するデータEXP_{7AA}に、対照として使うための対側指の温度に関係するデータEXP_{7AB}も含めたものに関してグラフEXP_{7A}が得られた。血管刺激物としては加圧カフが用意され、時刻1804における血管刺激物の作用および時刻1808における作用停止は加圧カフを膨張させることおよびしぼませることにより実現された。データEXP_{7AA}は約33.1°Cのベースライン温度1802、約32.1°Cの時刻1808での温度、約33.1°Cのピーク温度1812および約0.0°Cの反跳温度変化 T_R を示した。データEXP_{7AB}は約34°Cの対照温度を示した。被験者は、たとえば反跳温度変化 T_R の0.0°Cの値のため、悪い内皮機能を示していたものと考えられる。

30

【0137】

ここで図29を参照すると、例示的な実験的具現EXP₈において、方法500が被験者に対して、その被験者の上腕動脈を閉塞し、閉塞前および閉塞後に被験者の指の皮膚の温度変化を測定することにより実施された。方法500を実施する際、上腕動脈の閉塞前および閉塞後の上腕動脈直径の変化の割合を測定する通常の内皮機能試験が実施された。反跳温度変化 T_R を上腕動脈直径の変化の割合に対してプロットして相関グラフが生成された。反跳温度変化 T_R と上腕動脈直径の変化の割合との間の相関因子Rは0.73と見出された。これは、方法500がより高価で主観的な上腕動脈直径試験と等価な診断を与えることができることを示している。

40

【0138】

ここで図30を参照すると、例示的な実験的具現EXP₉において、方法500が被験者に対して、その被験者の上腕動脈を閉塞し、閉塞前および閉塞後に被験者の指の皮膚の温度

50

変化を測定することにより実施された。方法 500 を実施する際、上腕動脈の閉塞前および閉塞後の上腕動脈直径の変化の割合を測定する通常の内皮機能試験が実施された。最低値 ピーク温度変化 T_{NP} を上腕動脈直径の変化の割合に対してプロットして相関グラフが生成された。最低値 ピーク温度変化 T_R と上腕動脈直径の変化の割合との間の相関因子 R は 0.74 と見出された。これは、方法 500 がより高価で主観的な上腕動脈直径試験と等価な診断を与えることができることを示している。

【0139】

ここで図 31 を参照すると、一つまたは複数の健康条件を判別するための装置の代替的な実施形態 1900 は、図 9 a および 9 b を参照して上記した装置 600 と設計および動作において実質的に同一であるが、熱エネルギーセンサー 104 b に代わってドップラープローブ 1902 が設けられている。ドップラープローブ 1902 は、手首バンド 1904 に結合されている。手首バンド 1904 は、該手首バンド 1904 の端に複数のくっつく部材 1904 a および 1904 b を含んでいる。ある実施例では、図 9 a に示されている熱プローブ 104 b が装置 1900 に含められていてもよく、ドップラープローブ 1902 は追加的な結合線 606 によってコンピュータシステム 102 に結合されうる。

10

【0140】

ここで図 1、32 a、32 b、32 c、32 d を参照すると、ある実施例において、図 31 に示された装置 1900 を使って一つまたは複数の健康条件を判別するための方法 2000 が示されている。この方法は、ステップ 2002 において、被験者 10 の腕 12 に加圧カフ血管刺激物 106 を装着することをもって始まる。加圧カフ血管刺激物 106 を腕 12 に固定するのは、当技術分野において知られている多様なくっつく素材を含みうる血管刺激物結合部材 608 によってなされうる。ドップラープローブ 1902 を含む手首バンド 1902 が上腕 14 の遠位部分に装着され、くっつく部材 1904 a および 1904 b を使って上腕 14 に固定されうる。ドップラープローブ 1902 は、図 32 c に示されるように、上腕 14 中の動脈にすぐ隣接して位置される。

20

【0141】

ステップ 2004 で、熱エネルギーセンサー 104 a が被験者 10 の指 16 に装着されうる。指 16 は、該指 16 の遠位端が熱エネルギー測定デバイス 104 a e に結合されるよう、熱エネルギーセンサー 104 a の通路 104 a d 内に位置される。指 16 が熱エネルギー測定デバイス 104 a e に結合されると、結合部材 104 a f が熱エネルギーセンサー 104 a 中に指 16 を固定する。

30

【0142】

ステップ 2006 では、たとえば図 2 に示されている熱エネルギーセンサーエンジン 102 b のような熱エネルギーセンサーエンジンが熱エネルギーセンサー 104 a を作用させ、被験者 10 の指 16 の皮膚温度の記録を開始する。ある実施例では、温度データは連続的に記録され始める。ある実施例では、熱エネルギーセンサー 104 a は、温度を測定するために、被験者 10 の指 16 の皮膚に接触する。ある実施例では、熱エネルギーセンサー 104 a は被験者 10 の指 16 の皮膚に接触することなく被験者 10 の指 16 の皮膚温度を測定する。

【0143】

ステップ 2008 では、熱エネルギーセンサーエンジン 102 b は被験者 10 の指 16 の皮膚温度の平衡を検出しようとし始める。ある実施例では、ステップ 2008 において、熱エネルギーセンサーエンジン 102 b は熱エネルギーセンサー 104 a からの一連の温度測定値を取得する。

40

【0144】

判断ブロック 2010 では、熱エネルギーセンサーエンジン 102 b は、被験者 10 の指 16 の皮膚温度が平衡に達したかどうかを判別する。指 16 の皮膚温度が平衡に達していない場合、温度センサーエンジン 102 b はステップ 2008 に戻って平衡を検出しようとする。ある実施例では、ステップ 2010 で指 16 の皮膚温度が平衡に達したかどうかを判別することは、たとえば指 16 の温度変化が 0.1°C 未満であるかどうかを判別する

50

ことを含みうる。

【0145】

指16の温度変化が平衡に達していた場合、本方法はステップ2012に進み、そこでたとえば図2に示されている血管刺激物エンジン102cのような血管刺激物エンジンが加圧カフ血管刺激物106を作用させる。ある実施例では、ステップ2012で加圧カフ血管刺激物106を作用させることは、たとえばカフを膨張させて収縮期血圧を200mmHgにすることを含みうる。ドップラプローブ1902は上腕14中の動脈内の血液の速度を測定し、ある実施例では、ドップラプローブ1902からの読みを使うことで、血流が上腕14中の動脈を実質的に流れなくなった時を判別することによって、加圧カフ血管刺激物106によって適切な圧力が加えられている時を判別できる。図32dに示されている実験的具現2012aでは、ドップラプローブ1902は、血液がデータ点2012bにおいて上腕14中の動脈内を実質的に流れなくなったことを示した。ある実施例では、ドップラプローブ1902は、加圧カフ血管刺激物106によって加えられる圧力が方法2000を実施するために必要な圧力を超えていないことを保証するのに助けことができ、方法2000が被験者10の苦痛のために中断されるのを防ぐ。

【0146】

ステップ2014では、血管刺激物エンジン102cは加圧カフ血管刺激物106の作用を止めうる。ある実施例では、ステップ2014で加圧カフ血管刺激物106の作用を止めることはカフをしぼませることを含みうる。ある実施例では、加圧カフ血管刺激物106はステップ2012で作用させたあと2ないし5分の任意のところで作用が止まる。ある実施例では、血管刺激物はステップ2012で作用させたあと5分未満で作用が止まる。これは、血管刺激を含む試験についての従来の失活時間よりも短く、時に血管刺激物に伴う苦痛を軽減する方法を提供する。ある実施例では、血管刺激物はステップ2012で作用させたあと4分未満で作用が止まる。これは、血管刺激を含む試験についての従来の失活時間よりも短く、時に血管刺激物に伴う苦痛を軽減する方法を提供する。ある実施例では、血管刺激物はステップ2012で作用させたあと3分未満で作用が止まる。これは、血管刺激を含む試験についての従来の失活時間よりも短く、時に血管刺激物に伴う苦痛を軽減する方法を提供する。ある実施例では、血管刺激物はステップ2012で作用させたあと約2分で作用が止まる。これは、血管刺激を含む試験についての従来の失活時間よりも短く、時に血管刺激物に伴う苦痛を軽減する方法を提供する。ある実施例では、被験者10は、熱エネルギーが検出されている身体部分をはたらかせるよう依頼されうる。これにより、方法2000はより短い時間でより長い血管刺激を模倣できる。これも時に血管刺激物に伴う苦痛を軽減することができる。図32dに示されている実験的具現2012aでは、ドップラプローブ1902は、データ点2012cにおいて血液が上腕14中の動脈内を流れる流れ速度を実質的に増したことを示した。

【0147】

ステップ2016では、熱エネルギーセンサーエンジン102bは被験者10の指16の皮膚温度の平衡を検出しようとし始める。ある実施例では、ステップ2016で、熱エネルギーセンサーエンジン102bは熱エネルギーセンサー104aから一連の温度測定を取得する。

【0148】

判断ブロック2018において、熱エネルギーセンサーエンジン102bは、被験者10の指16の皮膚温度が平衡に達したかどうかを判別する。指16の皮膚温度が平衡に達していない場合、温度センサーエンジン102bはステップ2016に戻って平衡を検出しようとする。ある実施例では、ステップ2018で指16の皮膚温度が平衡に達したかどうかを判別することは、たとえば指16の温度変化が0.1°C未満であるかどうかを判別することを含みうる。

【0149】

指16の温度変化が平衡に達していた場合、本方法はステップ2020に進み、そこで温度センサーエンジン102bは被験者10の指16の皮膚温度を記録するのを止める。

【0150】

ステップ2022において、ステップ2006で始まり方法2000を通じて継続されてきた指16の温度変化の測定および記録から取得されたデータが、温度センサーエンジン102bによって、たとえば図2に示されているデータベース102aのようなデータベースに保存される。

【0151】

ステップ2024において、たとえば図2に示されているプロットエンジン102dのようなプロットエンジンがデータベース102aからデータを取得しうる。

【0152】

ステップ2026において、プロットエンジン102dは取得されたデータをプロット出力しうる。ある実施例では、データは温度対時間としてプロット出力されうる。ある実施例では、プロットエンジン102dは、得られているデータと同時の温度測定から得られたデータをプロット出力しうる。 10

【0153】

ここで図1, 9a、33a、33b、33cを参照すると、一つまたは複数の健康条件を判別するための装置の代替的な実施形態2100は、図9a、9b、10a、10b、10c、10dを参照して上記した装置600と設計および動作において実質的に同一であるが、熱エネルギーセンサー104aおよび104bに代わって熱エネルギーセンサー2102が加わっている。熱エネルギーセンサー2102は、該熱エネルギーセンサー2102をコンピュータシステム102に電氣的に結合させるリード2104に取り付けられている。円形粘着材2106が、該円形粘着材2106上に中心的に位置している円形チャネル2106aを定義し、該円形粘着材2106は、熱エネルギーセンサー2102が該円形粘着材2106の上の円形チャネル2106aの中に位置されるような形で、熱エネルギーセンサー2102に隣接して位置されている。動作においては、被験者10の指16と当該装置2100との結合は、指16を円形粘着材2106と接触させることによってなされる。指16が円形粘着材2106に接触すると、指16の皮膚表面と熱エネルギーセンサー2102との間に接触ができ、これにより指16の皮膚温度が測定および記録されることができるようになる。ある実施形態では、円形粘着材2106は、指16が熱エネルギーセンサー2102に接触したときに、指16の皮膚表面温度を実質的に変えないために、指16を介してして加えられる圧力が最小になるよう、熱エネルギーセンサー2102に隣接して位置される。ある実施例では、最小の圧力とは、基底にある毛細管循環を妨げることなく正確な温度測定を得るために熱エネルギーセンサー2102を指16の皮膚表面に結合するのに十分な圧力である。ある実施形態では、円形粘着材2106は、指16が熱エネルギーセンサー2102に接触したときに、指16の皮膚表面温度を実質的に変えないために、指16の覆われる表面面積が最小になるよう設計される。ある実施例では、最小の表面面積とは、環境と皮膚表面との間の熱流の交換を妨げることなく正確な温度測定を得るために熱エネルギーセンサー2102を指16の皮膚表面に結合するのに十分な表面面積である。 20 30

【0154】

ここで図1, 9a、34a、34b、34cを参照すると、一つまたは複数の健康条件を判別するための装置の代替的な実施形態2200は、図9a、9b、10a、10b、10c、10dを参照して上記した装置600と設計および動作において実質的に同一であるが、熱エネルギーセンサー104aおよび104bに代わって熱エネルギーセンサー2202が加わっている。熱エネルギーセンサー2202は、該熱エネルギーセンサー2202をコンピュータシステム102に電氣的に結合させるリード2204に取り付けられている。複数の離間した方形粘着部材2206aおよび2206bが、熱エネルギーセンサー2202に隣接して、該熱エネルギーセンサー2202の向かい合う両側に位置され、熱エネルギーセンサー2202の向かい合う両側に複数の気流チャネル2208aおよび2208bが位置されるようになっている。動作においては、被験者10の指16の当該装置2200への結合は、指16を前記複数の方形粘着部材2206aおよび220 40 50

6 b と接触させることによってなされる。指 1 6 が方形粘着部材 2 2 0 6 a および 2 2 0 6 b に接触すると、指 1 6 の皮膚表面と熱エネルギーセンサー 2 2 0 2 との間に接触ができ、一方で熱エネルギーセンサー 2 2 0 2 の両側で気流チャネル 2 2 0 8 a および 2 2 0 8 b を通じて空気が流れられるようになり、これにより指 1 6 の皮膚温度が測定および記録されることができるようになる。この際、当該装置 2 2 0 0 が指 1 6 の皮膚温度を実質的に変えないよう、指 1 6 を過ぎての空気の循環を許容している。ある実施形態では、方形粘着部材 2 2 0 6 a および 2 2 0 6 b は、指 1 6 が熱エネルギーセンサー 2 2 0 2 に接触したときに、指 1 6 の皮膚表面温度を実質的に変えないために、指 1 6 を介して加えられる圧力が最小になるよう、熱エネルギーセンサー 2 2 0 2 に隣接して位置される。ある実施例では、最小の圧力とは、基底にある毛細管循環を妨げることなく正確な温度測定を得るために熱エネルギーセンサー 2 2 0 2 を指 1 6 の皮膚表面に結合するのに十分な圧力である。ある実施形態では、方形粘着部材 2 2 0 6 a および 2 2 0 6 b は、指 1 6 が熱エネルギーセンサー 2 2 0 2 に接触したときに、指 1 6 の皮膚表面温度を実質的に変えないために、指 1 6 の覆われる表面面積が最小になるよう設計される。ある実施例では、最小の表面面積とは、環境と皮膚表面との間の熱流の交換を妨げることなく正確な温度測定を得るために熱エネルギーセンサー 2 2 0 2 を指 1 6 の皮膚表面に結合するのに十分な表面面積である。

【0155】

ここで図 6 a、3 5 を参照すると、一つまたは複数の健康条件を判別するための装置の代替的な実施形態 2 3 0 0 は、図 9 a、9 b、1 0 a、1 0 b、1 0 c、1 0 d を参照して上記した装置 6 0 0 と設計および動作において実質的に同一であるが、追加として室温測定装置 2 3 0 2 が結合線 6 0 6 によってコンピュータシステム 1 0 2 に結合されており、核心温度測定装置 2 3 0 4 が結合線 6 0 6 によってコンピュータシステム 1 0 2 に結合されている。動作においては、室温測定装置 2 3 0 2 は当技術分野において知られている通常の室温測定装置 2 3 0 2 でよく、当該装置 2 3 0 0 が使用される部屋の環境温度を測定するために使われる。核心温度測定装置 2 3 0 4 は、たとえば通常の体温計のような通常の核心温度測定装置 2 3 0 4 であってよく、たとえばその体温計を被験者の口に、被験者の脇の下に、および / または被験者の直腸に入れることによって被験者の核心温度を測定するために使用される。

【0156】

ここで図 1、9 a、3 6 a、3 6 b を参照すると、一つまたは複数の健康条件を判別するための装置の代替的な実施形態 2 4 0 0 は、図 1、9 a、3 4 a、3 4 b、3 4 c を参照して上記した装置 2 2 0 0 と設計および動作において実質的に同一であるが、熱デバイス 2 4 0 2 が加わっている。熱デバイス 2 4 0 2 は、当技術分野において知られている通常の加熱および冷却要素を使って加熱または冷却を行うよう動作しうる。

【0157】

ここで図 3 7 a、3 7 b、3 7 c を参照すると、ある実施例において、一つまたは複数の健康条件を判別する方法 2 5 0 0 が示されている。本方法はステップ 2 5 0 2 での被験者の準備で始まる。ステップ 2 5 0 2 での被験者の準備は、たとえば、図 1 に示されている被験者 1 0 のような被験者に方法 2 5 0 0 を実施する前に食事を控えてもらうこと、該被験者 1 0 に方法 2 5 0 0 を実施する前に喫煙を控えてもらうこと、該被験者 1 0 に方法 2 5 0 0 を実施する前にアルコールもしくはカフェインの摂取を控えてもらうこと、あるいは該被験者 1 0 に方法 2 5 0 0 を実施する前にいかなる血管薬の使用も控えてもらうことを含む。

【0158】

ステップ 2 5 0 4 では、たとえば図 3 6 a および 3 6 b に示されている装置 2 4 0 0 上の熱エネルギーセンサー 2 2 0 2 のような熱エネルギーセンサーを被験者 1 0 に結合されるのは、指 1 6 を前記複数の方形粘着部材 2 2 0 6 a および 2 2 0 6 b と接触させることによってなされる。指 1 6 が方形粘着部材 2 2 0 6 a および 2 2 0 6 b と接触すると、指 1 6 の皮膚表面と熱エネルギーセンサー 2 2 0 2 との間に接触ができ、一方で熱エネルギー

ーセンサー 2202 の両側で気流チャネル 2208 a および 2208 b を通じて空気が流れられるようになり、これにより指 16 の皮膚温度が測定および記録されることができるようになる。この際、装置 2200 が指 16 の皮膚温度を実質的に変えないよう、指 16 を過ぎての空気の循環を許容している。指 16 が方形粘着部材 2206 a および 2206 b に接触すると、図 37 c に示したように、熱デバイス 2402 と指 16 との間にも接触が生じる。ある実施形態では、方形粘着部材 2206 a および 2206 b は、指 16 が熱エネルギーセンサー 2202 に接触したときに、指 16 の皮膚表面温度を実質的に変えないために、指 16 を介して加えられる圧力が最小になるよう、熱エネルギーセンサー 2202 に隣接して位置される。ある実施例では、最小の圧力とは、基底にある毛細管循環を妨げることなく正確な温度測定を得るために熱エネルギーセンサー 2202 を指 16 の皮膚表面に結合するのに十分な圧力である。ある実施形態では、方形粘着部材 2206 a および 2206 b は、指 16 が熱エネルギーセンサー 2202 に接触したときに、指 16 の皮膚表面温度を実質的に変えないために、指 16 の覆われる表面面積が最小になるよう設計される。ある実施例では、最小の表面面積とは、環境と皮膚表面との間の熱流の交換を妨げることなく正確な温度測定を得るために熱エネルギーセンサー 2202 を指 16 の皮膚表面に結合するのに十分な表面面積である。

【0159】

ステップ 2506 において、たとえば図 2 に示されている熱エネルギーセンサーエンジン 102 b のような熱エネルギーセンサーエンジンが、熱エネルギーセンサー 2402 を作動させて、被験者 10 の温度の記録を開始する。ある実施例では、温度データは連続的に記録され始める。ある実施例では、熱エネルギーセンサー 102 b は、たとえば手、前腕、足、脚、耳たぶまたは鼻といったそれが置かれている被験者の体の皮膚温度を測定する。

【0160】

ステップ 2508 では、熱エネルギーセンサーエンジン 102 b は、被験者 10 の指 16 の皮膚表面温度を調整するために熱デバイス 2402 を作用させる。熱デバイス 2402 は、指 16 の皮膚表面温度を調整するために、指 16 の皮膚表面温度を加熱または冷却するよう作用させられうる。ある実施例では、ステップ 2508 において、指 16 の皮膚表面温度を調整するために、熱エネルギーセンサーエンジン 102 b は熱エネルギーセンサー 2202 からの一連の温度測定値を取得する。

【0161】

判断ブロック 2510 では、熱エネルギーセンサーエンジン 102 b は、被験者 10 の指 16 の所望の皮膚表面温度に達したかどうかを判別する。被験者 10 が所望の温度に達していない場合、温度センサーエンジンはステップ 2508 に戻って皮膚温度を調整する。ある実施例では、ステップ 2510 で被験者 10 の所望の温度に達したかどうかを判別することは、たとえば被験者 10 の温度変化が 0.1°C 未満であるかどうかを判別することを含みうる。

【0162】

被験者 10 の所望の温度に達していた場合、本方法はステップ 2512 に進み、そこで図 2 に示されている血管刺激物エンジン 102 c のような血管刺激物エンジンが、たとえば図 1 に示されている血管刺激物 106 のような血管刺激物を作用させる。ある実施例では、血管刺激物 106 は膨張可能なカフでもよく、ステップ 2512 で血管刺激物 106 を作用させることはたとえばカフを膨張させて収縮期血圧を 200mmHg にすることを含みうる。ある実施例では、血管刺激物 106 はたとえばニトログリセリンのような化学物質であってもよく、ステップ 2512 で血管刺激物 106 を作用させることは被験者 10 にその化学物質を所定量投与することを含みうる。ある実施例では、血管刺激物 106 は学力試験であってもよく、ステップ 2512 で血管刺激物 106 を作用させることは、被験者 10 に学力試験を始めてもらうことを含みうる。

【0163】

ステップ 2514 では、血管刺激物エンジン 102 c は血管刺激物 106 の作用を止め

うる。ある実施例では、血管刺激物 106 は膨張可能なカフでもよく、ステップ 2514 で血管刺激物 106 の作用を止めることはカフをしぼませることを含みうる。ある実施例では、血管刺激物 106 はたとえばニトログリセリンのような化学物質であってもよく、ステップ 2514 で血管刺激物 106 の作用を止めることは、ステップ 2512 において、被験者 10 に対するその化学物質の効果が所定の時間で消えるような量を与えることを含みうる。ある実施例では、ステップ 2514 で血管刺激物 106 の作用を止めることは、ステップ 2512 で与えられた血管刺激性化学物質の効果を打ち消すために被験者 10 に追加的な化学物質を与えることを含みうる。ある実施例では、血管刺激物 106 は学力試験であってもよく、ステップ 2514 で血管刺激物 106 の作用を止めることは、被験者 10 に学力試験を受けるのを中止してもらうことを含みうる。ある実施例では、血管刺激物はステップ 2512 で作用させたあと 2 ないし 5 分の任意のところで作用が止まる。ある実施例では、血管刺激物はステップ 2512 で作用させたあと 5 分未満で作用が止まる。これは、血管刺激を含む試験についての従来の失活時間よりも短く、時に血管刺激物に伴う苦痛を軽減する方法を提供する。ある実施例では、血管刺激物はステップ 2512 で作用させたあと 4 分未満で作用が止まる。これは、血管刺激を含む試験についての従来の失活時間よりも短く、時に血管刺激物に伴う苦痛を軽減する方法を提供する。ある実施例では、血管刺激物はステップ 2512 で作用させたあと 3 分未満で作用が止まる。これは、血管刺激を含む試験についての従来の失活時間よりも短く、時に血管刺激物に伴う苦痛を軽減する方法を提供する。ある実施例では、血管刺激物はステップ 2512 で作用させたあと約 2 分で作用が止まる。これは、血管刺激を含む試験についての従来の失活時間よりも短く、時に血管刺激物に伴う苦痛を軽減する方法を提供する。ある実施例では、被験者 10 は、熱エネルギーが検出されている身体部分をはたらかせるよう依頼されうる。これにより、方法 2500 はより短い時間でより長い血管刺激を模倣できる。これも時に血管刺激物に伴う苦痛を軽減することができる。

【0164】

ステップ 2516 では、熱エネルギーセンサーエンジン 102b は被験者 10 の温度の平衡を検出しようとし始める。ある実施例では、ステップ 2516 で、熱エネルギーセンサーエンジン 102b は熱エネルギーセンサーから一連の温度測定を取得する。

【0165】

判断ブロック 2518 において、熱エネルギーセンサーエンジン 102b は、被験者 10 の温度が平衡に達したかどうかを判別する。被験者 10 の温度が平衡に達していない場合、温度センサーエンジンはステップ 2516 に戻って平衡を検出しようとする。ある実施例では、ステップ 2518 で被験者 10 の温度が平衡に達したかどうかを判別することは、たとえば被験者 10 の温度変化が 0.1°C 未満であるかどうかを判別することを含みうる。

【0166】

被験者 10 の温度変化が平衡に達していた場合、本方法はステップ 2520 に進み、そこで温度センサーエンジン 102b は被験者 10 の温度を記録するのを止める。

【0167】

ステップ 2522 において、ステップ 2506 で始まり方法 2500 を通じて継続されてきた温度変化の測定および記録から取得されたデータが、温度センサーエンジン 102b によって、たとえば図 2 に示されているデータベース 102a のようなデータベースに保存される。

【0168】

ステップ 2524 において、たとえば図 2 に示されているプロットエンジン 102d のようなプロットエンジンがデータベース 102a からデータを取得しうる。

【0169】

ステップ 2526 において、プロットエンジン 102d は取得されたデータをプロット出力しうる。ある実施例では、データは温度対時間としてプロット出力されうる。ある実施例では、プロットエンジン 102d は、得られているデータと同時の温度測定から得ら

れたデータをプロット出力しうる。ある実施例では、プロットエンジン 102d は被験者 10 の複数位置から取られたデータを取得し、そのデータの平均値を時間を追ってプロット出力しうる。ある実施例では、プロットエンジン 102d は被験者 10 から異なる時刻において取られたデータを取得し、そのデータの平均をプロット出力しうる。

【0170】

ここで図 38a、38b を参照すると、ある実施例において、一つまたは複数の健康条件を判別する方法 2600 が示されている。本方法はステップ 2602 での被験者の準備で始まる。ステップ 2602 での被験者の準備は、たとえば、図 1 に示されている被験者 10 のような被験者に方法 2600 を実施する前に食事を控えてもらうこと、該被験者 10 に方法 2600 を実施する前に喫煙を控えてもらうこと、該被験者 10 に方法 2600 を実施する前にアルコールもしくはカフェインの摂取を控えてもらうこと、あるいは該被験者 10 に方法 2600 を実施する前にいかなる血管薬の使用も控えてもらうことを含みうる。

10

【0171】

ステップ 2604 では、図 9a および 9b に示されている装置 600 上の熱エネルギーセンサー 104a が被験者 10 の指 16 に装着されうる。そして熱エネルギーセンサー 104b が被験者 10 の対側指 18 に装着されうる。

【0172】

ステップ 2606 で、たとえば図 2 に示されている熱エネルギーセンサーエンジン 102b のような熱エネルギーセンサーエンジンが熱エネルギーセンサー 104a および 104b を作用させ、被験者 10 の指 16 および対側指 18 の皮膚温度の記録を開始する。ある実施例では、温度データは連続的に記録され始める。

20

【0173】

ある実施例では、被験者 10 の指 16 の皮膚表面温度が調整される。被験者 10 の指 16 は図 38c に示されているように上に上げられ、指 16 の血流が減少し、指 16 の皮膚表面の温度が低下するようにされる。図 38d に示されている実験的具現 2608a では、被験者は指 16 も対側指 18 も上げず、指温度 2608a および対側指温度 2608b はいずれも約 34.4ないし 34.7°C において方法 2600 を開始した。図 38e に示されている実験的具現 2608b では、被験者 19 は指 16 を上げ、指温度 2608a が下がるようにされたので、指温度は約 33.2°C で方法 2600 を開始した。一方、対側指温度 2608b は約 35°C で方法 2600 を開始した。実験的具現 2608a および 2608b は、指 16 の皮膚温度が被験者 10 の指 16 を上に上げることによって調整されうることを示している。

30

【0174】

判断ブロック 2610 では、熱エネルギーセンサーエンジン 102b は、被験者 10 の指 16 の所望の皮膚表面温度に達したかどうかを判別する。被験者 10 が所望の温度に達していない場合、温度センサーエンジン 102b はステップ 2608 に戻って所望の温度に達したかどうかを検出する。ある実施例では、ステップ 2610 で被験者 10 の所望の温度に達したかどうかを判別することは、たとえば被験者 10 の温度変化が 0.1°C 未満であるかどうかを判別することを含みうる。

40

【0175】

被験者 10 の所望の温度に達していた場合、本方法はステップ 2612 に進み、そこで図 2 に示されている血管刺激物エンジン 102c のような血管刺激物エンジンが、たとえば図 1 に示されている血管刺激物 106 のような血管刺激物を作用させる。ある実施例では、血管刺激物 106 は膨張可能なカフでもよく、ステップ 2612 で血管刺激物 106 を作用させることはたとえばカフを膨張させて収縮期血圧を 200mmHg にすることを含みうる。ある実施例では、血管刺激物 106 はたとえばニトログリセリンのような化学物質であってもよく、ステップ 2612 で血管刺激物 106 を作用させることは被験者 10 にその化学物質を所定量投与することを含みうる。ある実施例では、血管刺激物 106 は学力試験であってもよく、ステップ 2612 で血管刺激物 106 を作用させることは、被験者

50

10に学力試験を始めてもらうことを含みうる。

【0176】

ステップ2614では、血管刺激物エンジン102cは血管刺激物106の作用を止める。ある実施例では、血管刺激物106は膨張可能なカフでもよく、ステップ2614で血管刺激物106の作用を止めることはカフをしぼませることを含みうる。ある実施例では、血管刺激物106はたとえばニトログリセリンのような化学物質であってもよく、ステップ2614で血管刺激物106の作用を止めることは、ステップ2612において、被験者10に対するその化学物質の効果が所定の時間で消えるような量を与えることを含みうる。ある実施例では、ステップ2614で血管刺激物106の作用を止めることは、ステップ2612で与えられた血管刺激性化学物質の効果を打ち消すために被験者10に追加的な化学物質を与えることを含みうる。ある実施例では、血管刺激物106は学力試験であってもよく、ステップ2614で血管刺激物106の作用を止めることは、被験者10に学力試験を受けるのを中止してもらうことを含みうる。ある実施例では、血管刺激物はステップ2612で作用させたあと2ないし5分の任意のところで作用が止まる。ある実施例では、血管刺激物はステップ2612で作用させたあと5分未満で作用が止まる。これは、血管刺激を含む試験についての従来の失活時間よりも短く、時に血管刺激物に伴う苦痛を軽減する方法を提供する。ある実施例では、血管刺激物はステップ2612で作用させたあと4分未満で作用が止まる。これは、血管刺激を含む試験についての従来の失活時間よりも短く、時に血管刺激物に伴う苦痛を軽減する方法を提供する。ある実施例では、血管刺激物はステップ2612で作用させたあと3分未満で作用が止まる。これは、血管刺激を含む試験についての従来の失活時間よりも短く、時に血管刺激物に伴う苦痛を軽減する方法を提供する。ある実施例では、血管刺激物はステップ2612で作用させたあと約2分で作用が止まる。これは、血管刺激を含む試験についての従来の失活時間よりも短く、時に血管刺激物に伴う苦痛を軽減する方法を提供する。ある実施例では、被験者10は、熱エネルギーが検出されている身体部分をはたらかせるよう依頼されうる。これにより、方法2600はより短い時間でより長い血管刺激を模倣できる。これも時に血管刺激物に伴う苦痛を軽減することができる。

【0177】

ステップ2616では、熱エネルギーセンサーエンジン102bは被験者10の温度の平衡を検出しようとし始める。ある実施例では、ステップ2616で、熱エネルギーセンサーエンジン102bは熱エネルギーセンサーから一連の温度測定を取得する。

【0178】

判断ブロック2618において、熱エネルギーセンサーエンジン102bは、被験者10の温度が平衡に達したかどうかを判別する。被験者10の温度が平衡に達していない場合、温度センサーエンジンはステップ2616に戻って平衡を検出しようとする。ある実施例では、ステップ2618で被験者10の温度が平衡に達したかどうかを判別することは、たとえば被験者10の温度変化が0.1°C未満であるかどうかを判別することを含みうる。

【0179】

被験者10の温度変化が平衡に達していた場合、本方法はステップ2620に進み、そこで温度センサーエンジン102bは被験者10の温度を記録するのを止める。

【0180】

ステップ2622において、ステップ2606で始まり方法2600を通じて継続されてきた温度変化の測定および記録から取得されたデータが、温度センサーエンジン102bによって、たとえば図2に示されているデータベース102aのようなデータベースに保存される。

【0181】

ステップ2624において、たとえば図2に示されているプロットエンジン102dのようなプロットエンジンがデータベース102aからデータを取得しうる。

【0182】

ステップ 2 6 2 6 において、プロットエンジン 1 0 2 d は取得されたデータをプロット出力しうる。ある実施例では、データは温度対時間としてプロット出力されうる。ある実施例では、プロットエンジン 1 0 2 d は、得られているデータと同時の温度測定から得られたデータをプロット出力しうる。ある実施例では、プロットエンジン 1 0 2 d は被験者 1 0 の複数位置から取られたデータを取得し、そのデータの平均値を時間を追ってプロット出力しうる。ある実施例では、プロットエンジン 1 0 2 d は被験者 1 0 から異なる時刻において取られたデータを取得し、そのデータの平均をプロット出力しうる。

【 0 1 8 3 】

ここで図 3 9 を参照すると、被験者における医学的状態の治療のための薬を選択するための方法 2 7 0 0 は、図 8 を参照しつつ上記した方法 5 0 0 と設計および動作において実質的に同一であるが、ステップ 2 7 0 2 で一または複数の被験者に薬を投与し、ステップ 2 7 0 4 でその薬が該被験者の医学的状態の治療において有効であるかどうかを判別し、その薬が該被験者の医学的状態の治療において有効である場合にはステップ 2 7 0 6 で他の被験者におけるその医学的状態を治療する際に使用すべくその薬を選択することが加わっている。方法 2 7 0 0 は一または複数の被験者に薬が投与されるステップ 2 7 0 2 として始まる。ある実施例では、前記薬は、被験者の医学状態を治療する際の効果を判別するために評価または検査されている薬物でありうる。方法 2 7 0 0 は次いで方法 5 0 0 に従い、図 8 を参照しつつ上記したように被験者の健康条件が判別される。本方法は次いでステップ 2 7 0 4 に進み、該ステップ 2 7 0 4 ではその薬が被験者の医学的状態の治療において有効であるかどうかを判別される。方法 2 7 0 0 は次いでステップ 2 7 0 6 に進み、ここで、その薬が被験者の医学的状態の治療において有効であれば、他の被験者におけるその医学的状態を治療する際に使用すべくその薬が選択される。ある実施例では、方法 2 7 0 0 は、被験者に与えられる、たとえば薬物、外科的処置、理学療法、運動、癌治療、非侵襲治療、侵襲治療、栄養食餌療法および / または以上の組み合わせのようないかなる処置の有効性を評価するために使ってもよい。

【 0 1 8 4 】

ここで図 4 0 を参照すると、被験者のための栄養計画を選択するための方法 2 8 0 0 は、図 8 を参照しつつ上記した方法 5 0 0 と設計および動作において実質的に同一であるが、ステップ 2 8 0 2 で一または複数の被験者に栄養計画を実施し、ステップ 2 8 0 4 でその栄養計画が該被験者のために有効であるかどうかを判別し、その栄養計画が該被験者のために有効である場合にはステップ 2 8 0 6 で他の被験者のためにその栄養計画を選択することが加わっている。方法 2 8 0 0 は一または複数の被験者に栄養計画が実施されるステップ 2 8 0 2 として始まる。ある実施例では、前記栄養計画は、たとえば一般的な栄養問題に対処するためあるいは肥満管理において被験者のために有効性を判別するために評価または検査されている多様な食餌および / または運動の計画でありうる。方法 2 8 0 0 は次いで方法 5 0 0 に従い、図 8 を参照しつつ上記したように被験者の健康条件が判別される。本方法は次いでステップ 2 8 0 4 に進み、該ステップ 2 8 0 4 ではその栄養計画が被験者ために有効であるかどうかを判別される。ある実施例では、その栄養計画が有効であると判別されうるのは、被験者が、たとえば体重低下、体脂肪率低下、筋肉量上昇または当技術分野において知られているその他多様な身体条件といった所望の身体的条件を達成した場合である。方法 2 8 0 0 は次いでステップ 2 8 0 6 に進み、ここで、その栄養計画がその被験者ために有効であれば、他の被験者のためにその栄養計画が使用される。ある実施例では、方法 2 8 0 0 は、被験者に与えられる、たとえば薬物、外科的処置、理学療法、運動、癌治療、非侵襲治療、侵襲治療、栄養食餌療法および / または以上の組み合わせのようないかなる処置の有効性を評価するために使ってもよい。

【 0 1 8 5 】

ここで図 4 1 を参照すると、一つまたは複数の健康条件を判別するための装置の代替的な実施形態 2 9 0 0 は、図 1、2、3、4、5、6、7、8、9 a、9 b を参照して上記した装置 6 0 0 と設計および動作において実質的に同一であるが、手首熱エネルギーセンサー 2 9 0 2 および追加的な指熱エネルギーセンサー 2 9 0 4 が加わっている。手首熱エ

10

20

30

40

50

エネルギーセンサー 2902 は、結合線 606 によってコンピュータシステム 102 に結合されており、手首結合器 2902a を含んでおり、該手首結合器 2902a にくっつくことのできる該手首結合器 2902a の遠方端のくっつく部材 2902b を有している。指熱エネルギーセンサー 2904 は結合線 606 によってコンピュータシステム 102 に結合されており、指結合器 2904a を含んでおり、該指結合器 2904a にくっつくことのできる該手首結合器 2904a の遠方端のくっつく部材 2904b を有している。

【0186】

ここで図 42a、42b、42c を参照すると、ある実施例において、図 41 に示された装置 2900 を使って一つまたは複数の健康条件を判別するための方法 3000 が示されている。この方法は、ステップ 3002 において、被験者 10 の腕 12 に加圧カフ血管刺激物 106 を装着することをもって始まる。加圧カフ血管刺激物 106 を腕 12 に固定するのは、当技術分野において知られている多様なくっつく素材を含みうる血管刺激物結合部材 608 によってなされうる。ある実施例では、被験者 10 は方法 3000 の間着座位にあってよい。

10

【0187】

ステップ 3004 で、熱エネルギーセンサー 104a が被験者 10 の指 16 に装着されうる。熱エネルギーセンサー 104b が被験者 10 の指 16 に隣接する指に装着されてもよい。指熱エネルギーセンサー 2904a も、図 42c に示されるように、くっつく部材 2904c を指結合器 2904b にくっつけることによって被験者 10 の指 16 に装着されうる。手首熱エネルギーセンサー 2902a が、図 42c に示されるように、くっつく部材 2902c を手首結合器 2902b にくっつけることによって被験者 10 の指 16 に装着されうる。

20

【0188】

ステップ 3006 では、たとえば図 2 に示されている熱エネルギーセンサーエンジン 102b のような熱エネルギーセンサーエンジンが熱エネルギーセンサー 104a を作用させ、被験者 10 の指 16、指 16 に隣接する指および前腕 14 と指 16 との間にある手首の皮膚温度の記録を開始する。ある実施例では、温度データは連続的に記録され始める。ある実施例では、熱エネルギーセンサー 104a は、温度を測定するために、被験者 10 の指 16 の皮膚に接触する。ある実施例では、熱エネルギーセンサー 104a は被験者 10 の指 16 の皮膚に接触することなく被験者 10 の指 16 の皮膚温度を測定する。ある実施例では、熱エネルギーセンサー 104a のまわりの環境温度が一定に保持される。ある実施例では、熱エネルギーセンサー 104a のまわりの、たとえば空気流のような流体の流れが最小に保たれる。

30

【0189】

ステップ 3008 では、熱エネルギーセンサーエンジン 102b は被験者 10 の指 16、指 16 に隣接する指および前腕 14 と指 16 との間にある手首の皮膚温度の平衡を検出しようとし始める。ある実施例では、ステップ 3008 において、熱エネルギーセンサーエンジン 102b は熱エネルギーセンサー 104a からの一連の温度測定値を取得する。

【0190】

判断ブロック 3010 では、熱エネルギーセンサーエンジン 102b は、被験者 10 の指 16、指 16 に隣接する指および前腕 14 と指 16 との間にある手首の皮膚温度が平衡に達したかどうかを判別する。指 16、指 16 に隣接する指および前腕 14 と指 16 との間にある手首の皮膚温度が平衡に達していない場合、温度センサーエンジン 102b はステップ 3008 に戻って平衡を検出しようとする。ある実施例では、ステップ 3010 で指 16、指 16 に隣接する指および前腕 14 と指 16 との間にある手首の皮膚温度が平衡に達したかどうかを判別することは、たとえば指 16、指 16 に隣接する指および前腕 14 と指 16 との間にある手首の温度変化が 0.1°C 未満であるかどうかを判別することを含みうる。

40

【0191】

指 16、指 16 に隣接する指および前腕 14 と指 16 との間にある手首の温度変化が平

50

衡に達していた場合、本方法はステップ 3012 に進み、そこでたとえば図 2 に示されている血管刺激物エンジン 102c のような血管刺激物エンジンが加圧カフ血管刺激物 106 を作用させる。ある実施例では、ステップ 3012 で加圧カフ血管刺激物 106 を作用させることは、たとえばカフを膨張させて収縮期血圧を 200mmHg にすることを含みうる。

【0192】

ステップ 3014 では、血管刺激物エンジン 102c は加圧カフ血管刺激物 106 の作用を止めうる。ある実施例では、ステップ 3014 で加圧カフ血管刺激物 106 の作用を止めることはカフをしぼませることを含みうる。ある実施例では、加圧カフ血管刺激物 106 はステップ 3012 で作用させたあと 2 ないし 5 分の任意のところで作用が止まる。ある実施例では、血管刺激物はステップ 3012 で作用させたあと 5 分未満で作用が止まる。これは、血管刺激を含む試験についての従来の失活時間よりも短く、時に血管刺激物に伴う苦痛を軽減する方法を提供する。ある実施例では、血管刺激物はステップ 3012 で作用させたあと 4 分未満で作用が止まる。これは、血管刺激を含む試験についての従来の失活時間よりも短く、時に血管刺激物に伴う苦痛を軽減する方法を提供する。ある実施例では、血管刺激物はステップ 3012 で作用させたあと 3 分未満で作用が止まる。これは、血管刺激を含む試験についての従来の失活時間よりも短く、時に血管刺激物に伴う苦痛を軽減する方法を提供する。ある実施例では、血管刺激物はステップ 3012 で作用させたあと約 2 分で作用が止まる。これは、血管刺激を含む試験についての従来の失活時間よりも短く、時に血管刺激物に伴う苦痛を軽減する方法を提供する。ある実施例では、被験者 10 は、熱エネルギーが検出されている身体部分をはたらかせるよう依頼されうる。これにより、方法 3000 はより短い時間でより長い血管刺激を模倣できる。これも時に血管刺激物に伴う苦痛を軽減することができる。

【0193】

ステップ 3016 では、熱エネルギーセンサーエンジン 102b は被験者 10 の指 16、指 16 に隣接する指および前腕 14 と指 16 との間にある手首の皮膚温度の平衡を検出しようとし始める。ある実施例では、ステップ 3016 で、熱エネルギーセンサーエンジン 102b は熱エネルギーセンサー 104a から一連の温度測定を取得する。

【0194】

判断ブロック 3018 において、熱エネルギーセンサーエンジン 102b は、被験者 10 の指 16、指 16 に隣接する指および前腕 14 と指 16 との間にある手首の皮膚温度が平衡に達したかどうかを判別する。指 16、指 16 に隣接する指および前腕 14 と指 16 との間にある手首の皮膚温度が平衡に達していない場合、温度センサーエンジン 102b はステップ 3016 に戻って平衡を検出しようとする。ある実施例では、ステップ 3018 で指 16、指 16 に隣接する指および前腕 14 と指 16 との間にある手首の皮膚温度が平衡に達したかどうかを判別することは、たとえば指 16 の温度変化が 0.1°C 未満であるかどうかを判別することを含みうる。

【0195】

指 16、指 16 に隣接する指および前腕 14 と指 16 との間にある手首の温度変化が平衡に達していた場合、本方法はステップ 3020 に進み、そこで温度センサーエンジン 102b は被験者 10 の指 16、指 16 に隣接する指および前腕 14 と指 16 との間にある手首の皮膚温度を記録するのを止める。

【0196】

ステップ 3022 において、ステップ 3006 で始まり方法 3000 を通じて継続されてきた指 16、指 16 に隣接する指および前腕 14 と指 16 との間にある手首の温度変化の測定および記録から取得されたデータが、温度センサーエンジン 102b によって、たとえば図 2 に示されているデータベース 102a のようなデータベースに保存される。

【0197】

ステップ 3024 において、たとえば図 2 に示されているプロットエンジン 102d のようなプロットエンジンがデータベース 102a からデータを取得しうる。

【0198】

10

20

30

40

50

ステップ2026において、プロットエンジン102dは取得されたデータをプロット出力しうる。ある実施例では、データは温度対時間としてプロット出力されうる。ある実施例では、プロットエンジン102dは、得られているデータと同時の温度測定から得られたデータをプロット出力しうる。

【0199】

熱エネルギーセンサーおよび該熱エネルギーセンサーを身体部分の皮膚表面に結合させる手段とを有する熱エネルギー測定装置であって、該結合手段が、熱エネルギーセンサーを身体部分の皮膚表面に結合させながらも当該身体部分の皮膚温度を実質的に変えないよう動作しうるような熱エネルギー測定装置について述べてきた。ある実施例では、前記熱エネルギーセンサーを身体部分の皮膚表面に結合させる手段はメッシュを有する。ある実施例では、前記熱エネルギーセンサーを身体部分の皮膚表面に結合させる手段は非断熱性の材料を有する。ある実施例では、前記熱エネルギーセンサーは皮膚温度を測定するよう適応されている。ある実施例では、前記熱エネルギーセンサーを身体部分の皮膚表面に結合させる手段は、熱エネルギーセンサーを身体部分の皮膚表面と接触させて保持するようはたらきうる。ある実施例では、前記熱エネルギーセンサーは複数の熱エネルギーセンサーを有する。ある実施例では、前記熱エネルギーセンサーにコンピュータシステムが結合されている。ある実施例では、前記コンピュータシステムは前記熱エネルギーセンサーに無線接続によって結合されている。ある実施例では、前記無線接続はブルートゥース技術である。ある実施例では、前記コンピュータシステムは、携帯電話、PDA、パーソナル・コンピュータ・デバイスおよびそれらの組み合わせよりなる群から選ばれる。ある実施例では、前記コンピュータシステムは治療機能を実行するよう動作しうる治療装置に結合されている。ある実施例では、該治療機能は酸素の放出を含む。ある実施例では、前記コンピュータシステムは警告装置に結合されている。ある実施例では、該警告装置は緊急医療サービスに連絡するよう動作しうる。ある実施例では、前記コンピュータシステムはパルス酸素濃度計に結合されている。ある実施例では、前記コンピュータシステムは血圧監視装置に結合されている。ある実施例では、前記コンピュータシステムはドップラープローブに結合されている。ある実施例では、前記コンピュータシステムは室温測定装置に結合されている。ある実施例では、前記コンピュータシステムは核心温度測定装置に結合されている。ある実施例では、前記熱エネルギーセンサーを身体部分に結合させる手段は時計を含む。ある実施例では、前記熱エネルギーセンサーを身体部分に結合させる手段はプレスレットを含む。ある実施例では、前記熱エネルギーセンサーは身体部分に接触することなく身体部分の皮膚表面の熱エネルギーを測定するよう動作しうるプローブを含む。ある実施例では、前記熱エネルギーセンサーを身体部分に結合させる手段は服装品を含む。ある実施例では、前記熱エネルギーセンサーを身体部分に結合させる手段はくっつく部材を含む。ある実施例では、前記熱エネルギーセンサーを身体部分に結合させる手段は使い捨てである。ある実施例では、前記熱エネルギーセンサーはある時間期間にわたって熱エネルギーを測定するよう動作しうる。ある実施例では、前記熱エネルギーセンサーを身体部分の皮膚表面に結合させる手段はくっつく部材を含む。ある実施例では、当該装置はさらに、前記熱エネルギーセンサーと前記くっつく部材との間に位置する、身体部分の皮膚表面に前記熱エネルギーセンサーを結合させる手段によって定義される気流チャネルを有する。ある実施例では、前記熱エネルギーセンサーを身体部分の皮膚表面に結合させる手段は、該身体部分の皮膚表面温度を実質的に変えないよう、該身体部分にわたって最小限の圧力を加えるよう機能しうる。ある実施例では、前記熱エネルギーセンサーを身体部分の皮膚表面に結合させる手段は、該身体部分の皮膚表面温度を実質的に変えないよう、該身体部分の最小限の表面積に結合するよう機能しうる。ある実施例では、当該装置はさらに第二の熱エネルギーセンサーと、該第二の熱エネルギーセンサーを対側身体部分に結合させる手段とを有する。ある実施例では、前記熱エネルギーセンサーを身体部分の皮膚表面に結合させる手段は、手袋を有する。ある実施例では、当該装置はさらに、身体部分の皮膚表面温度を調整するよう動作しうる熱デバイスを有する。ある実施例では、該前記熱エネルギーセンサーは熱電対を有する。ある実施例では、前記熱エネルギーセンサー

10

20

30

40

50

はサーミスターを有する。ある実施例では、前記熱エネルギーセンサーは抵抗温度検出器を有する。ある実施例では、前記熱エネルギーセンサーは熱流束検出器を有する。ある実施例では、前記熱エネルギーセンサーは液晶センサーを有する。ある実施例では、前記熱エネルギーセンサーは熱電対列を有する。ある実施例では、前記熱エネルギーセンサーは赤外線センサーを有する。ある実施例では、前記赤外線センサーは表面上のある点の熱エネルギーを測定する。ある実施例では、前記赤外線センサーは表面上のある領域の熱エネルギーを測定する。

【0200】

一つまたは複数の健康条件を判別する方法であって、被験者を提供し、被験者の身体部分の皮膚温度を測定し、被験者に血管刺激物を与え、血管刺激物を与える間およびその後の身体部分の皮膚温度の変化を測定し、測定された皮膚温度変化のうちの少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することを含む方法が記載されてきた。ある実施例では、被験者の身体部分の皮膚温度を測定することは、該身体部分に熱エネルギー測定装置を結合させることを含む。ある実施例では、前記した血管刺激物を与えることは、神経血管刺激物を与えることを含む。ある実施例では、前記神経血管刺激物は被験者がグラス一杯の氷水を消費することを含む。ある実施例では、前記した血管刺激物を与えることは、神経刺激物を与えることを含む。ある実施例では、前記した血管刺激物を与えることは、ある時間期間にわたって被験者の動脈を圧迫し、その後、圧迫をやめることを含む。ある実施例では、前記した血管刺激物は5分以下にわたって与えられる。ある実施例では、前記した血管刺激物は4分以下にわたって与えられる。ある実施例では、前記した血管刺激物は3分以下にわたって与えられる。ある実施例では、前記した血管刺激物は約2分にわたって与えられる。ある実施例では、本方法はさらに、被験者に、前記血管刺激物を与えたのちに熱エネルギーが測定される身体部分をはたらかせてもらうことを含む。ある実施例では、身体部分の皮膚温度は前記動脈に対して遠位の位置で測定される。ある実施例では、前記動脈は上腕動脈である。ある実施例では、前記した血管刺激物を与えることは、被験者に、血管機能に影響する化学物質を投与することを含む。ある実施例では、前記化学物質は血管収縮薬を含む。ある実施例では、前記化学物質は血管拡張薬を含む。ある実施例では、前記化学物質は神経刺激物を含む。ある実施例では、前記化学物質はニトログリセリンを含む。ある実施例では、前記ニトログリセリンは舌下投与される。ある実施例では、前記した血管刺激物を与える間およびその後の身体部分の皮膚温度の変化を測定することは、該身体部分の最低皮膚温度を測定することを含む。ある実施例では、前記した血管刺激物を与える間およびその後の身体部分の皮膚温度の変化を測定することは、該身体部分の最低皮膚温度を達成するのに必要とされる時間を測定することを含む。ある実施例では、前記した血管刺激物を与える間およびその後の身体部分の皮膚温度の変化を測定することは、該身体部分の最高皮膚温度を測定することを含む。ある実施例では、前記した血管刺激物を与える間およびその後の身体部分の皮膚温度の変化を測定することは、該身体部分の前記最高皮膚温度と血管刺激物を与える前の該身体部分の皮膚温度との間の温度差を測定することを含む。ある実施例では、該身体部分の前記最高皮膚温度と血管刺激物を与える前の該身体部分の皮膚温度との間の差は、血管刺激物を与える前の該身体部分の皮膚温度に基づいて規格化される。ある実施例では、前記した血管刺激物を与える間およびその後の身体部分の皮膚温度の変化を測定することは、該身体部分の最高皮膚温度と該身体部分の最低皮膚温度との温度差を測定することを含む。ある実施例では、前記した血管刺激物を与える間およびその後の身体部分の皮膚温度の変化を測定することは、血管刺激物を与えたあとに該身体部分の皮膚温度が安定化するのに要した時間を測定することを含む。ある実施例では、測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することは、前記血管刺激物を与えた際の身体部分の皮膚温度から該身体部分の達成される最低皮膚温度までの該身体部分の皮膚温度の変化の傾きを判別することを含む。ある実施例では、測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することは、該身体部分の達成される最低皮膚温度から該身体部分の達成される最高皮膚温度までの該身体部分の皮膚

温度の変化の傾きを判別することを含む。ある実施例では、測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することは、時間を追って温度変化をプロットし、皮膚温度の曲線、該身体部分の達成される最低皮膚温度、血管刺激物が与えられた時刻および該身体部分の最低皮膚温度が達成された時刻によって境される面積を測定することを含む。ある実施例では、測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することは、時間を追って温度変化をプロットし、皮膚温度の曲線、該身体部分の達成される低いほうの皮膚温度、該身体部分の最低皮膚温度が達成された時刻および該身体部分の最高皮膚温度が達成された時刻によって境される面積を測定することを含む。ある実施例では、測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することは、自律神経系機能のスクリーニング検査をすることを含む。ある実施例では、測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することは、粥状動脈硬化の心血管障害の心血管リスクを評価するために血管刺激物への温度応答を分析することを含む。ある実施例では、測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することは、粥状動脈硬化の心血管障害治療法への被験者の応答を監視するために血管刺激物への温度応答を分析することを含む。ある実施例では、測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することは、粥状動脈硬化の心血管障害の心血管リスクを評価するために追加的診断技法とともに血管刺激物への温度応答を分析することを含む。ある実施例では、前記追加的診断技法は冠動脈カルシウム・スコア (coronary calcium score) を含む。ある実施例では、前記追加的診断技法はフレイミングハム・リスク・スコア (Framingham risk score) を含む。ある実施例では、前記追加的診断技法は頸動脈内膜中膜肥厚 (carotid intima-media thickness) 試験を含む。ある実施例では、測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することは、被験者における心臓病の進行を監視するために血管刺激物への温度応答を分析することを含む。ある実施例では、測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することは、被験者の心臓病治療法への応答を監視するために血管刺激物への温度応答を分析することを含む。ある実施例では、測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することは、被験者における心臓病の進行を監視するために、追加的診断技法とともに血管刺激物への温度応答を分析することを含む。ある実施例では、前記追加的診断技法は心機能試験を含む。ある実施例では、測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することは、被験者の肥満管理において使うために血管刺激物への温度応答を分析することを含む。ある実施例では、測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することは、被験者の肥満管理において使うために、追加的診断技法とともに血管刺激物への温度応答を分析することを含む。ある実施例では、測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することは、被験者が高い交感神経反応性を有しているかどうかを識別するために血管刺激物への温度応答を分析することを含む。ある実施例では、測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することは、被験者の交感神経反応亢進の治療法への応答を監視するために血管刺激物への温度応答を分析することを含む。ある実施例では、測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することは、被験者が高い交感神経反応性を有しているかどうかを識別するために、追加的診断技法とともに血管刺激物への温度応答を分析することを含む。ある実施例では、測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することは、高血圧への感受性について被験者をスクリーニング検査するために血管刺激物への温度応答を分析することを含む。ある実施例では、測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することは、高血圧

治療法への被験者の応答を監視するために血管刺激物への温度応答を分析することを含む。ある実施例では、測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することは、高血圧への感受性について被験者をスクリーニング検査するために、追加的診断技法とともに血管刺激物への温度応答を分析することを含む。ある実施例では、測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することは、被験者が高血圧治療法への耐性をもつかどうかを識別するために血管刺激物への温度応答を分析することを含む。ある実施例では、測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することは、白衣高血圧について被験者をスクリーニング検査するために血管刺激物への温度応答を分析することを含む。ある実施例では、測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することは、白衣高血圧について被験者をスクリーニング検査するために、追加的診断技法とともに、血管刺激物への温度応答を分析することを含む。ある実施例では、本方法はさらに、被験者の血圧を測定および記録することを含み、ここで、測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することは、高血圧血管疾病の種々の段階を区別することを含む。ある実施例では、測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することは、高血圧血管疾病の種々の段階を区別するために、追加的診断技法とともに、血管刺激物への温度応答を分析することを含む。ある実施例では、測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することは、平滑筋細胞 (SMC: smooth muscle cell) 機能障害について被験者をスクリーニング検査することを含む。ある実施例では、測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することは、平滑筋細胞 (SMC: smooth muscle cell) 機能障害治療法に対する被験者の応答を監視することを含む。ある実施例では、測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することは、平滑筋細胞 (SMC: smooth muscle cell) 機能障害について被験者をスクリーニング検査するために、追加的診断技法とともに血管刺激物への温度応答を分析することを含む。ある実施例では、測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することは、被験者が糖尿病になるかどうかを予測するために血管刺激物への温度応答を分析することを含む。ある実施例では、測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することは、被験者の糖尿病の状態および進行を監視するために血管刺激物への温度応答を分析することを含む。ある実施例では、測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することは、糖尿病治療法への被験者の応答を監視するために血管刺激物への温度応答を分析することを含む。ある実施例では、測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することは、被験者の糖尿病の状態および進行を監視するために、追加的診断技法とともに血管刺激物への温度応答を分析することを含む。ある実施例では、前記追加的診断技法はヘモグロビン A 1 C 試験を含む。ある実施例では、前記追加的診断技法は被験者のグルコースレベルを測定することを含む。ある実施例では、測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することは、被験者のフィットネスレベルを判別するために血管刺激物への温度応答を分析することを含む。ある実施例では、測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することは、被験者のフィットネス計画への応答を判別するために血管刺激物への温度応答を分析することを含む。ある実施例では、測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することは、被験者のフィットネスレベルを判別するために、追加的診断技法とともに血管刺激物への温度応答を分析することを含む。ある実施例では、測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することは、リウマチ性障害に起因する血管効果について被験者を評価することを含む。ある実施例では、測定された温度変化の少なくとも一つに基づ

いて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することは、リウマチ性障害のための治療に対する被験者の応答を監視することを含む。ある実施例では、測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することは、リウマチ性障害に起因する血管効果について被験者を評価するために、追加的診断技法とともに血管刺激物への温度応答を分析することを含む。ある実施例では、前記身体部分は指であり、測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することは、レイノー現象について被験者をスクリーニング検査することを含む。ある実施例では、測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することは、レイノー現象について被験者をスクリーニング検査するために、追加的診断技法とともに血管刺激物への温度応答を分析することを含む。ある実施例では、測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することは、被験者に結合組織障害のリスクがあるかどうかを予測することを含む。ある実施例では、前記結合組織障害は硬皮前症（presclerodema）である。ある実施例では、測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することは、硬皮前症のための治療に対する被験者の応答を監視することを含む。ある実施例では、測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することは、被験者に結合組織障害のリスクがあるかどうかを予測するために、追加的診断技法とともに血管刺激物への温度応答を分析することを含む。ある実施例では、測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することは、被験者に肺高血圧のリスクがあるかどうかを判別するために血管刺激物への温度応答を分析することを含む。ある実施例では、測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することは、被験者の肺高血圧の状態および進行を監視するために血管刺激物への温度応答を分析することを含む。ある実施例では、測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することは、肺高血圧治療法への被験者の応答を監視するために血管刺激物への温度応答を分析することを含む。ある実施例では、測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することは、被験者の肺高血圧の状態および進行を監視するために、追加的診断技法とともに血管刺激物への温度応答を分析することを含む。ある実施例では、測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することは、禁煙計画に対して被験者が陽に反応するかどうかを判別するために血管刺激物への温度応答を分析することを含む。ある実施例では、測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することは、被験者の禁煙を監視するために血管刺激物への温度応答を分析することを含む。ある実施例では、測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することは、禁煙計画についての被験者の進捗を監視するために血管刺激物への温度応答を分析することを含む。ある実施例では、測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することは、禁煙計画に対して被験者が陽に反応するかどうかを判別するために、追加的診断技法とともに血管刺激物への温度応答を分析することを含む。ある実施例では、測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することは、被験者に身体的活動をさせることなく被験者の血管ストレスを監視するために血管刺激物への温度応答を分析することを含む。ある実施例では、測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することは、被験者における睡眠障害の進行を監視するために血管刺激物への温度応答を分析することを含む。ある実施例では、測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することは、睡眠障害治療法への被験者の応答を監視するために血管刺激物への温度応答を分析することを含む。ある実施例では、測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することは、被験者における睡眠障害の進行を監視するために、追加的診断技法とともに血管刺激物への温度応答を分析することを含む。ある実施例では、本方法はさらに、被験者の心拍

数を測定することを含み、該心拍数の測定および前記した身体部分の皮膚温度変化の測定は、睡眠障害を検出するために、少なくとも部分的に、被験者が眠っているときに実行される。ある実施例では、本方法はある指定された時間期間にわたって複数回実行される。ある実施例では、本方法はさらに、被験者の組織熱容量を測定および記録することを含む。ある実施例では、本方法はさらに、被験者の組織代謝率を測定および記録することを含む。ある実施例では、測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することは、糖尿病足について患者を診断するために追加的診断技法とともに血管刺激物への温度応答を分析することを含む。

【0201】

ある実施例では、本方法はさらに、被験者に対して足首 上腕血圧指数試験を実施することを含む。ある実施例では、測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することは、被験者の内皮機能を評価するために血管刺激物への温度応答を分析することを含む。ある実施例では、測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することは、被験者の内皮機能を評価するために、追加的診断技法とともに血管刺激物への温度応答を分析することを含む。ある実施例では、前記追加的診断技法は、内皮機能の血液マーカーを使うことを含む。ある実施例では、前記追加的診断技法は、内皮駆動微粒子試験 (endothelial driven microparticles test) を含む。ある実施例では、前記追加的診断技法はVCAM1試験を含む。ある実施例では、前記追加的診断技法はICAM1試験を含む。ある実施例では、前記追加的診断技法はSELECTIN試験を含む。ある実施例では、前記追加的診断技法はVWF試験を含む。ある実施例では、前記追加的診断技法は指先における酸素飽和度測定を含む。ある実施例では、前記追加的診断技法はCD54試験を含む。ある実施例では、測定された温度変化の少なくとも一つに基づいて被験者の一つまたは複数の健康条件を判別することは、被験者の妊娠を監視することを含む。ある実施例では、被験者の妊娠を監視することは、子癇前症について被験者を診断することを含む。ある実施例では、本方法はさらに、被験者の血圧を測定することを含む。ある実施例では、本方法はさらに、前記身体部分に血液を供給する被験者の動脈を通じて血流速度を測定することを含む。ある実施例では、前記血流速度は、血管刺激物を与える前、与えている間、与えたあとに測定される。ある実施例では、本方法はさらに、前記身体部分に血液を供給する動脈の硬さを測定および記録することを含む。ある実施例では、前記動脈の硬さは、動脈パルス波形分析を使って測定および記録される。ある実施例では、動脈の硬さは血管刺激物を与える前に測定および記録される。ある実施例では、動脈の硬さは血管刺激物を与えたあとに測定および記録される。ある実施例では、動脈の硬さは血管刺激物を与える前、与えている間、および与えたあとに測定および記録される。ある実施例では、前記熱エネルギーセンサーのまわりの環境温度が一定に保持される。ある実施例では、前記熱エネルギーセンサーのまわりの流体の流れが最小限に保たれる。ある実施例では、一つまたは複数の健康条件を判別することは、冠動脈カルシウム・スコアを決定することを含む。ある実施例では、一つまたは複数の健康条件を判別することは、フレミングハム・リスク・スコアを決定することを含む。ある実施例では、一つまたは複数の健康条件を判別することは、頸動脈内膜中膜肥厚を決定することを含む。ある実施例では、一つまたは複数の健康条件を判別することは、c 反応性タンパク試験 (c-reactive protein test) を実施することを含む。ある実施例では、一つまたは複数の健康条件を判別することは、Lp-PLA2レベルを決定することを含む。

【図面の簡単な説明】

【0202】

【図1】被験者の例示的な具現を示す正面図である。

【図2】一つまたは複数の健康条件を判別するための装置の実施例を示す概略図である。

【図3】図2の装置とともに使われるコンピュータシステムの実施例を示す概略図である。

【図 3 a】図 2 の装置とともに使われるデータベースの実施例を示す概略図である。

【図 4 a】図 2 の装置とともに使われるコンピュータシステムの実施例を示す破断斜視図である。

【図 4 b】図 2 の装置とともに使われるコンピュータシステムの実施例を示す斜視図である。

【図 5】図 3 のコンピュータシステムにおいて使われる熱エネルギーセンサーエンジンの機能の実施例を示すフローチャートである。

【図 6】図 3 のコンピュータシステムにおいて使われる血管刺激エンジンの機能の実施例を示すフローチャートである。

【図 7】図 3 のコンピュータシステムにおいて使われるプロットエンジンの機能の実施例を示すフローチャートである。 10

【図 8】一つまたは複数の健康条件を判別するための方法の実施例を示すフローチャートである。

【図 9 a】一つまたは複数の健康条件を判別するための装置の実施例を示す斜視図である。

【図 9 b】図 9 a の装置とともに使われる熱エネルギーセンサーの実施例を示す断面図である。

【図 10 a】図 9 a および図 9 b の装置を使って一つまたは複数の健康条件を判別するための方法の実施例を示すフローチャートである。

【図 10 b】図 9 a および図 9 b の装置を使って一つまたは複数の健康条件を判別するための方法の実施例を示すフローチャートである。 20

【図 10 c】図 9 a および図 9 b の装置に結合された図 1 の被験者の例示的な具現を示す斜視図である。

【図 10 d】図 9 a および図 9 b の装置に結合された図 1 の被験者の例示的な具現を示す斜視図である。

【図 11 a】図 9 a および図 9 b の装置を使って一つまたは複数の健康条件を判別するための方法の実施例を示すフローチャートである。

【図 11 b】図 9 a および図 9 b の装置を使って一つまたは複数の健康条件を判別するための方法の実施例を示すフローチャートである。

【図 11 c】図 9 a および図 9 b の装置に結合された図 1 の被験者の例示的な具現を示す斜視図である。 30

【図 12 a】図 9 a および図 9 b の装置を使って一つまたは複数の健康条件を判別するための方法の実施例を示すフローチャートである。

【図 12 b】図 9 a および図 9 b の装置を使って一つまたは複数の健康条件を判別するための方法の実施例を示すフローチャートである。

【図 12 c】図 9 a および図 9 b の装置に結合された図 1 の被験者の例示的な具現を示す斜視図である。

【図 13】図 2 の装置を使って一つまたは複数の健康条件を判別するための方法の実施例を示すフローチャートである。

【図 14】図 2 の装置を使って一つまたは複数の健康条件を判別するための方法の実施例を示すフローチャートである。 40

【図 15】一つまたは複数の健康条件を判別するための装置の実施例を示す斜視図である。

【図 16】熱エネルギーセンサーの実施例を示す側面図である。

【図 17】一つまたは複数の健康条件を判別するための装置の実施例を示す正面図である。

【図 18 a】図 17 の装置を使って一つまたは複数の健康条件を判別するための方法の実施例を示すフローチャートである。

【図 18 b】図 17 の装置を使って一つまたは複数の健康条件を判別するための方法の実施例を示すフローチャートである。 50

【図 19】一つまたは複数の健康条件を判別するための方法の実施例を示すフローチャートである。

【図 20】一つまたは複数の健康条件を判別するための方法の実施例を示すフローチャートである。

【図 21】図 2、3 および 4 の装置を使って図 8 の方法を使って得られた温度対時間のデータの例示的な具現を示すグラフである。

【図 22】図 2、3 および 4 の装置を使って図 8 の方法を使って得られた温度対時間のデータの例示的な実験的具現を示すグラフである。

【図 23】図 2、3 および 4 の装置を使って図 8 の方法を使って得られた温度対時間のデータの例示的な実験的具現を示すグラフである。

【図 24】図 2、3 および 4 の装置を使って図 8 の方法を使って得られた温度対時間のデータの例示的な実験的具現を示すグラフである。

【図 25】図 2、3 および 4 の装置を使って図 8 の方法を使って得られた温度対時間のデータの例示的な実験的具現を示すグラフである。

【図 26】図 2、3 および 4 の装置を使って図 8 の方法を使って得られた温度対時間のデータの例示的な実験的具現を示すグラフである。

【図 27】図 2、3 および 4 の装置を使って図 8 の方法を使って得られた温度対時間のデータの例示的な実験的具現を示すグラフである。

【図 28】図 2、3 および 4 の装置を使って図 8 の方法を使って得られた温度対時間のデータの例示的な実験的具現を示すグラフである。

【図 29】図 2、3 および 4 の装置を使って図 8 の方法を使って得られた、上腕動脈直径の変化率に関するデータの例示的な実験的具現を示すグラフである。

【図 30】図 2、3 および 4 の装置を使って図 8 の方法を使って得られた、上腕動脈直径の変化率に関するデータの例示的な実験的具現を示すグラフである。

【図 31】一つまたは複数の健康条件を判別するための装置の実施例を示す斜視図である。

【図 32 a】図 31 の装置を使って一つまたは複数の健康条件を判別するための方法の一部分の実施例を示すフローチャートである。

【図 32 b】図 31 の装置を使って一つまたは複数の健康条件を判別するための方法の一部分の実施例を示すフローチャートである。

【図 32 c】図 32 a および図 32 b の方法の間、図 1 の被験者に対して使用されている図 31 の装置の実施例を示す斜視図である。

【図 32 d】図 32 a および図 32 b の方法の間、図 1 の被験者に対して使用されている図 31 の装置の実験的具現を示すグラフである。

【図 33 a】熱エネルギーセンサーの実施例を示す上面図である。

【図 33 b】図 33 a の熱エネルギーセンサーの実施例を示す断面図である。

【図 33 c】図 33 b の熱エネルギーセンサーのはたらきの実施例を示す断面図である。

【図 34 a】熱エネルギーセンサーの実施例を示す上面図である。

【図 34 b】図 34 a の熱エネルギーセンサーの実施例を示す断面図である。

【図 34 c】図 34 b の熱エネルギーセンサーのはたらきの実施例を示す断面図である。

【図 35】一つまたは複数の健康条件を判別するための方法の実施例を示す斜視図である。

【図 36 a】熱エネルギーセンサーの実施例を示す上面図である。

【図 36 b】図 36 a の熱エネルギーセンサーの実施例を示す断面図である。

【図 37 a】図 36 a の装置を使って一つまたは複数の健康条件を判別するための方法の一部分の実施例を示すフローチャートである。

【図 37 b】図 36 a の装置を使って一つまたは複数の健康条件を判別するための方法の一部分の実施例を示すフローチャートである。

【図 37 c】図 36 b の熱エネルギーセンサーの動作の実施例を示す断面図である。

【図 38 a】一つまたは複数の健康条件を判別するための方法の一部分の実施例を示すフ

10

20

30

40

50

ローチャートである。

【図 3 8 b】一つまたは複数の健康条件を判別するための方法の一部分の実施例を示すフローチャートである。

【図 3 8 c】図 3 8 a および 3 8 b の方法の間の図 1 の被験者の例示的な具現を示す斜視図である。

【図 3 8 d】図 3 8 a および 3 8 b の方法を受けていない被験者の実験的具現を示すグラフである。

【図 3 8 e】図 3 8 a および 3 8 b の方法を受けている被験者の実験的具現を示すグラフである。

【図 3 9】薬の有効性を判別するための方法の実施形態を示すフローチャートである。

【図 4 0】栄養計画の有効性を判別するための方法の実施形態を示すフローチャートである。

【図 4 1】健康条件を判別するための装置の実施形態を示す斜視図である。

【図 4 2 a】図 4 1 の装置を使って健康条件を判別するための方法の一部分の実施形態を示すフローチャートである。

【図 4 2 b】図 4 1 の装置を使って健康条件を判別するための方法の一部分の実施形態を示すフローチャートである。

【図 4 2 c】図 4 2 a および図 4 2 b の方法の間の図 1 の被験者に対する図 4 1 の装置の実施形態を示す斜視図である。

【図 4 3 a】図 4 2 a および図 4 2 b の方法を受けている被験者の実験的具現を示すグラフである。

【図 4 3 b】図 4 2 a および図 4 2 b の方法を受けている被験者の実験的具現を示すグラフである。

【図 4 3 c】図 4 2 a および図 4 2 b の方法を受けている被験者の実験的具現を示すグラフである。

【図 1】

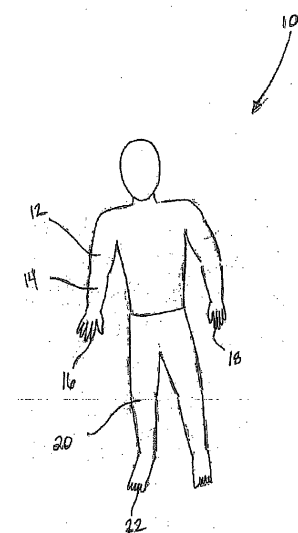
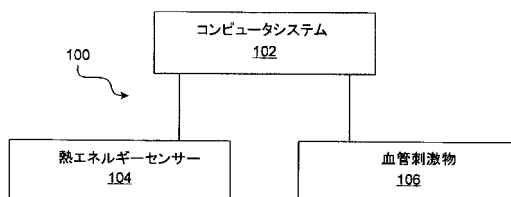
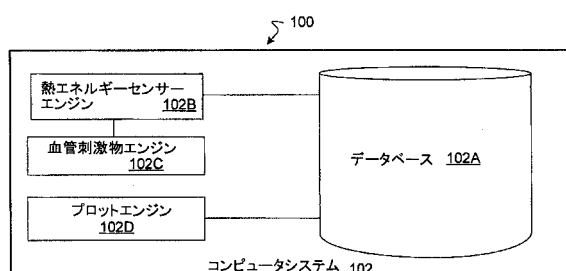


FIGURE 1

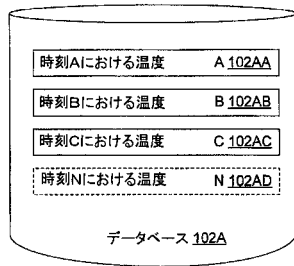
【図 2】



【図 3】



【図 3 a】



【図 4 a】

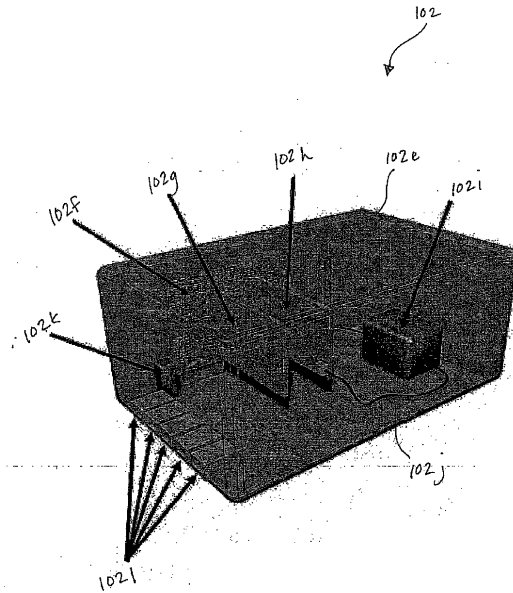


FIGURE 4a

【図 4 b】

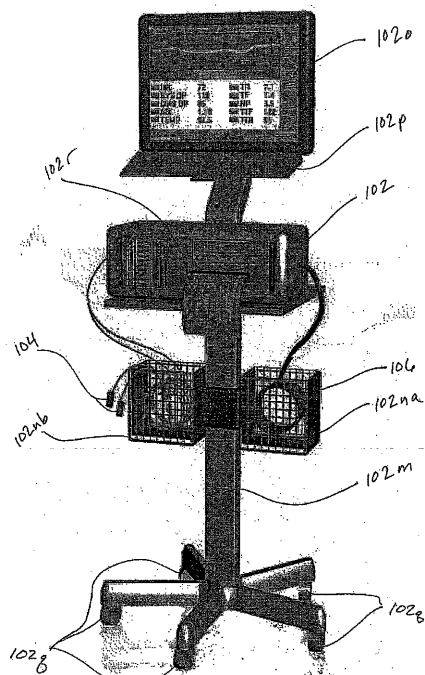
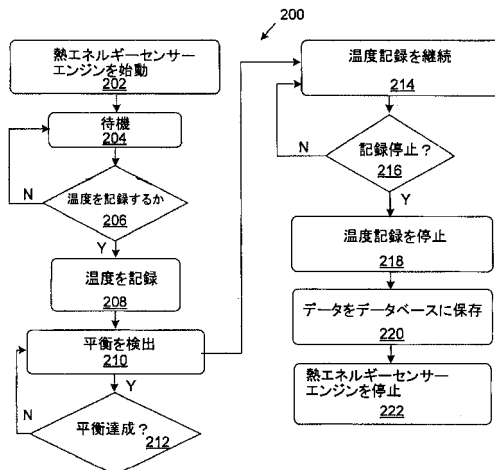
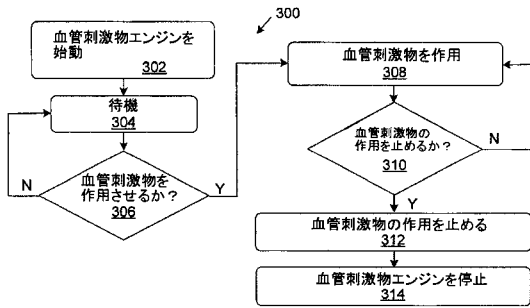


FIGURE 4b

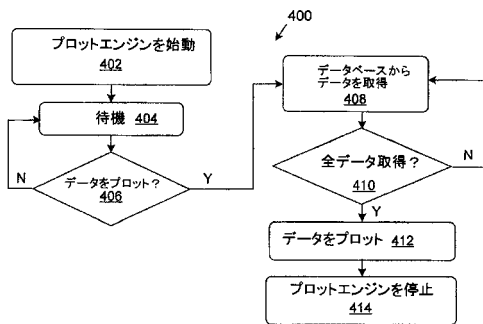
【図 5】



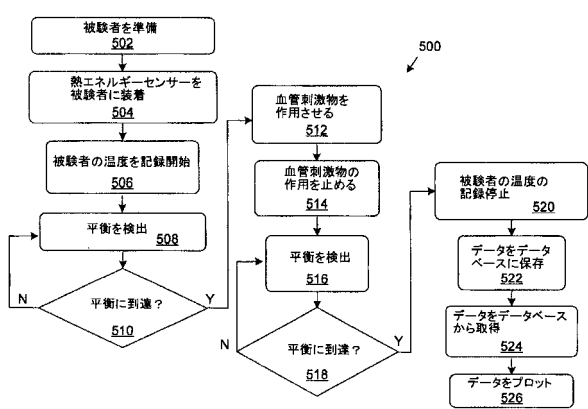
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【図 9 a】

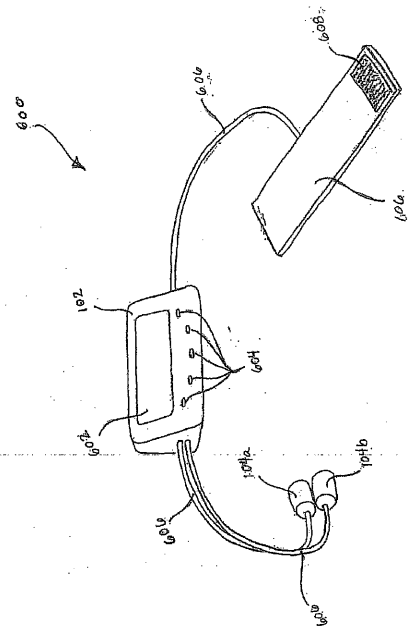


FIGURE 9a

【図 9 b】

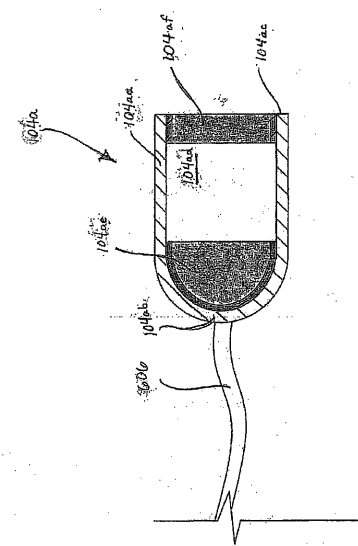
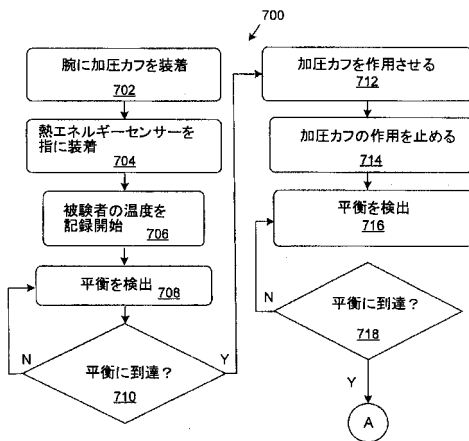
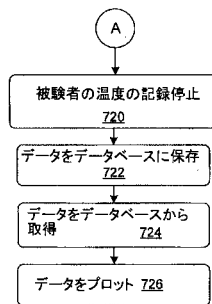


FIGURE 9b

【図 10 a】



【図 10 b】



【図 10 d】

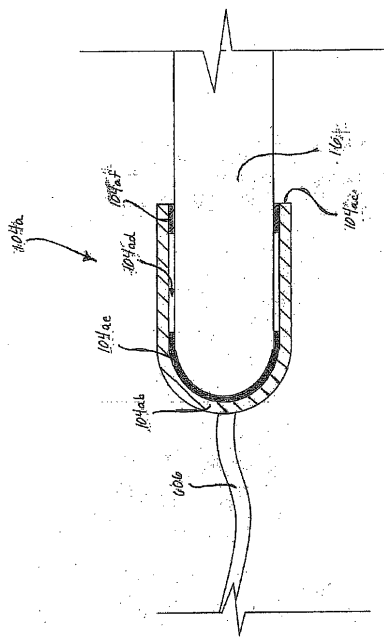


FIGURE 10d

【図 10 c】

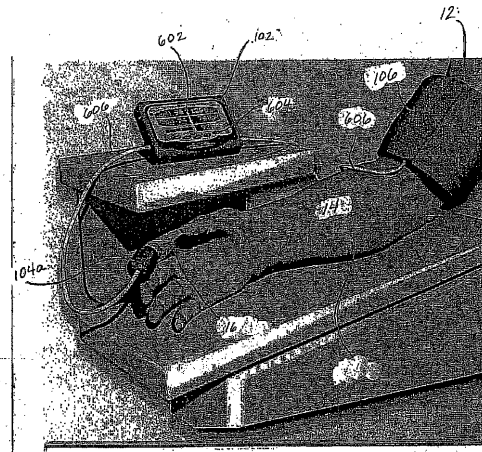
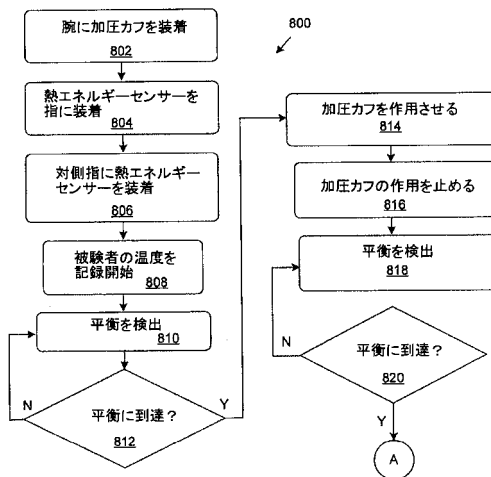


FIGURE 10c

【図 11 a】



【 図 1 1 c 】

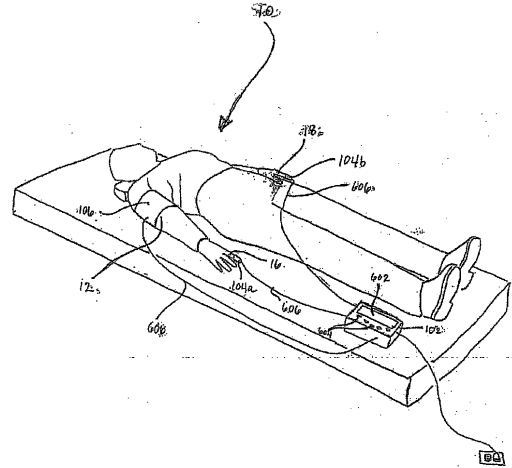


FIGURE 11c

【 図 1 2 c 】

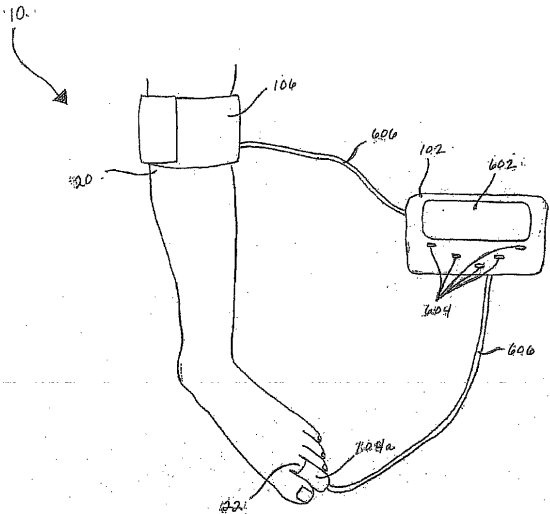
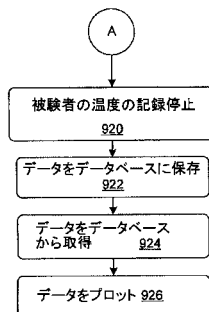
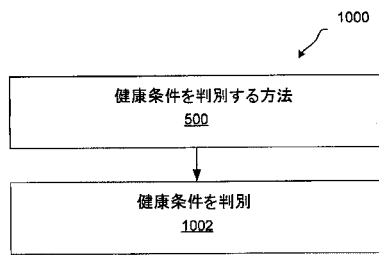


FIGURE 12c

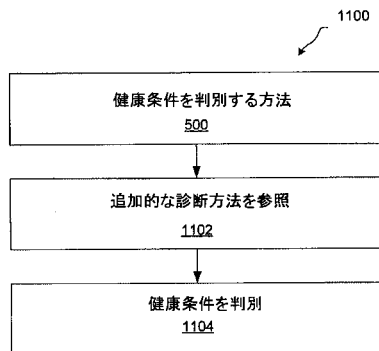
【 図 1 2 b 】



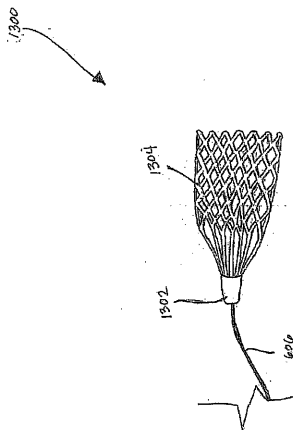
【 図 1 3 】



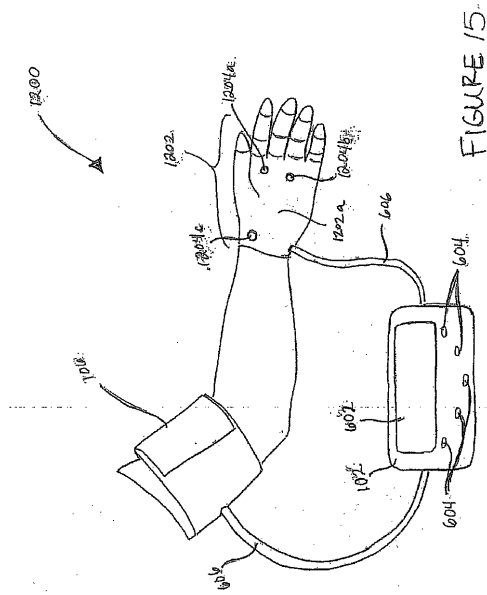
【 図 1 4 】



【 図 1 6 】



【 図 1 5 】



【 図 1 7 】

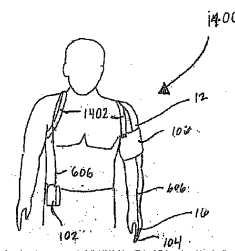
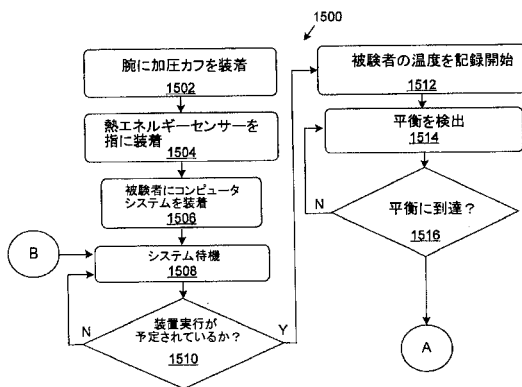
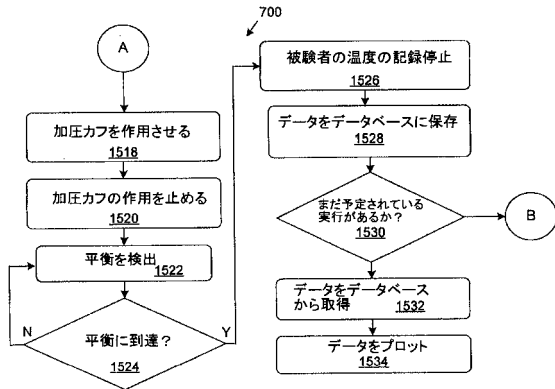


FIGURE 17

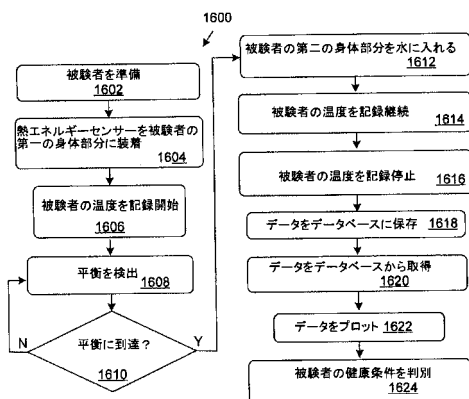
【図 18 a】



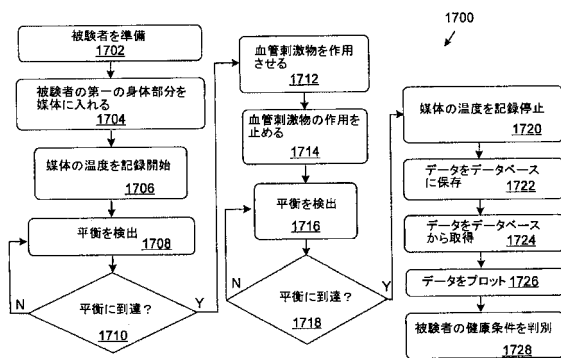
【図 18 b】



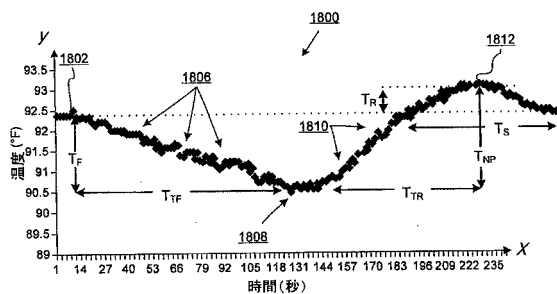
【図 19】



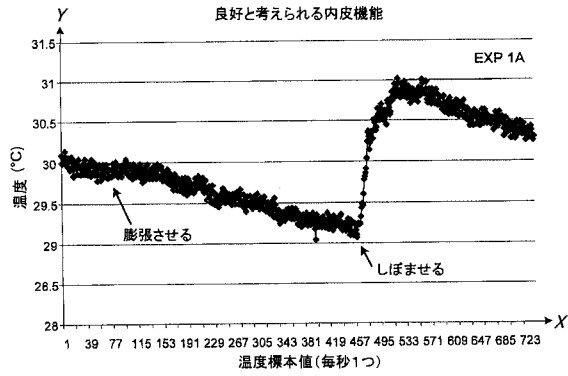
【図 20】



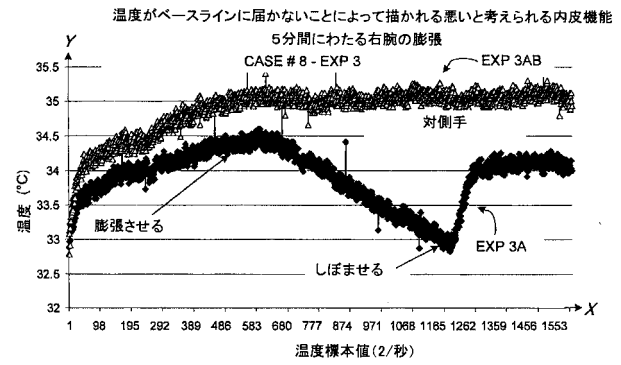
【図 21】



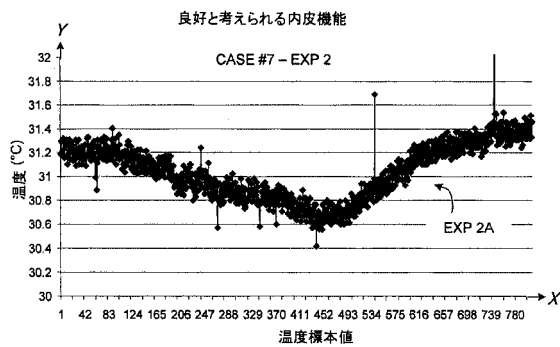
【図 2 2】



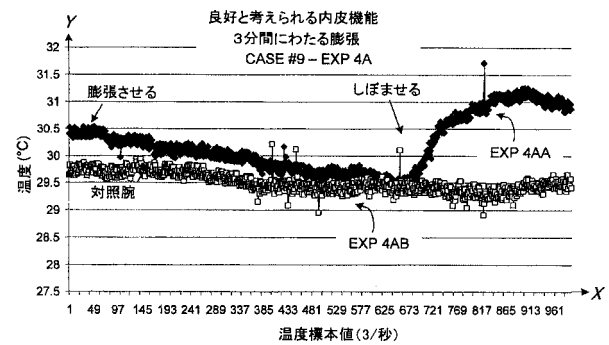
【図 2 4】



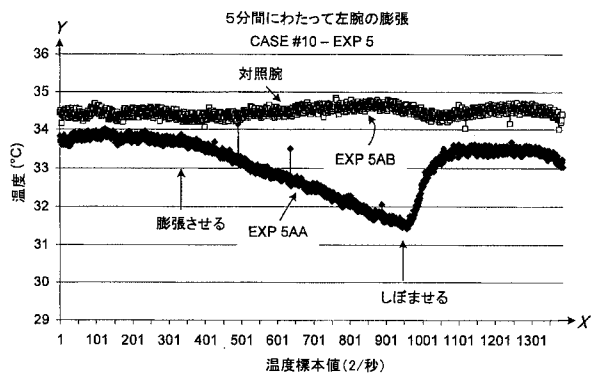
【図 2 3】



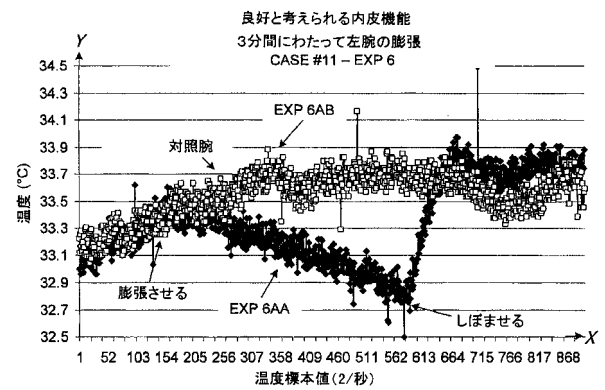
【図 2 5】



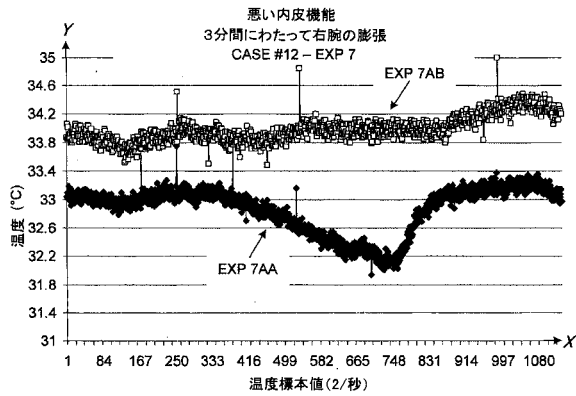
【図 2 6】



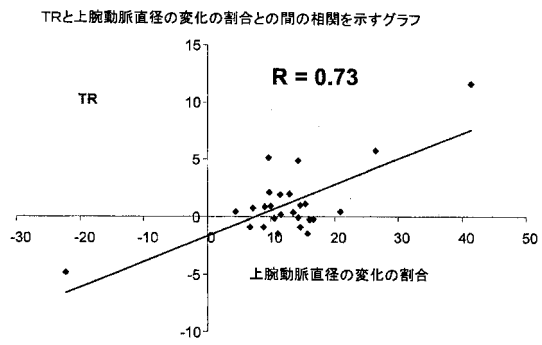
【図 2 7】



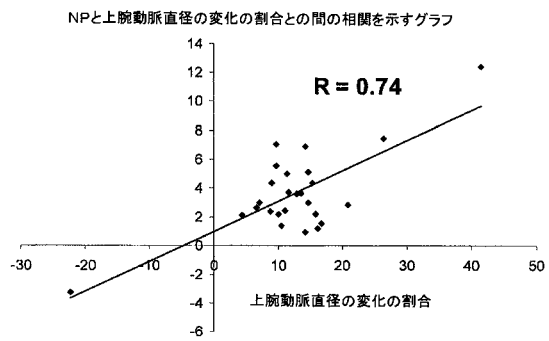
【図 28】



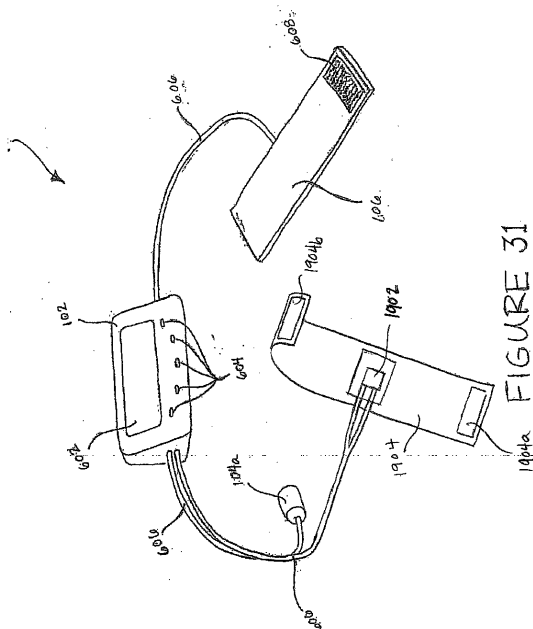
【図 29】



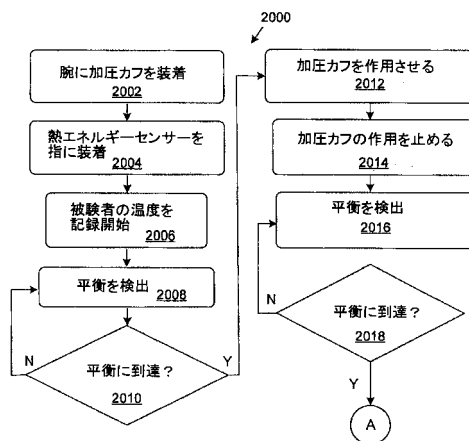
【図 30】



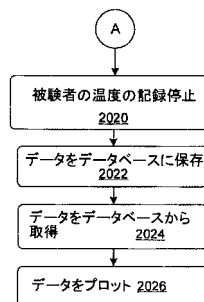
【図 31】

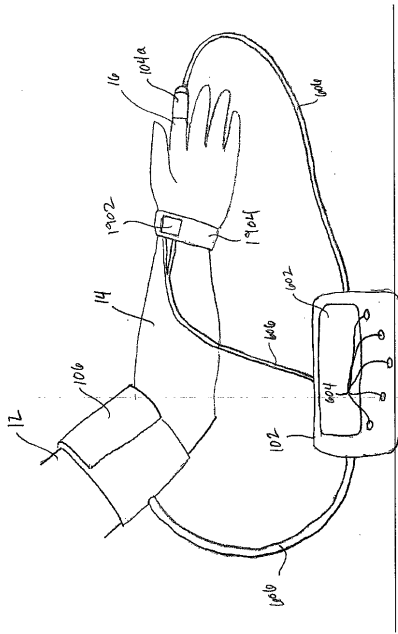


【図 32 a】

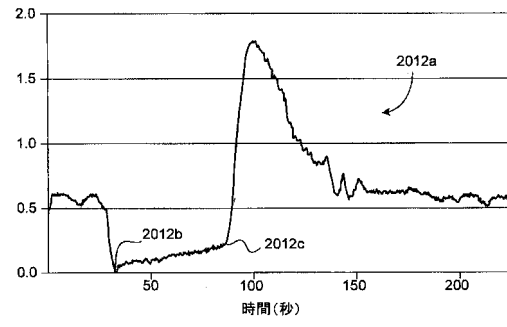


【図 32 b】





【図 3 2 d】



【図 3 2 d】

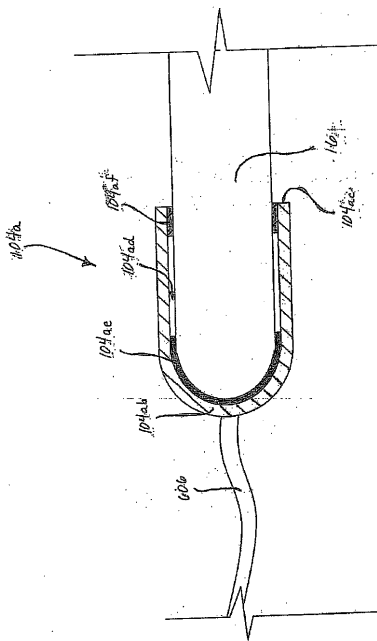


FIGURE 32d

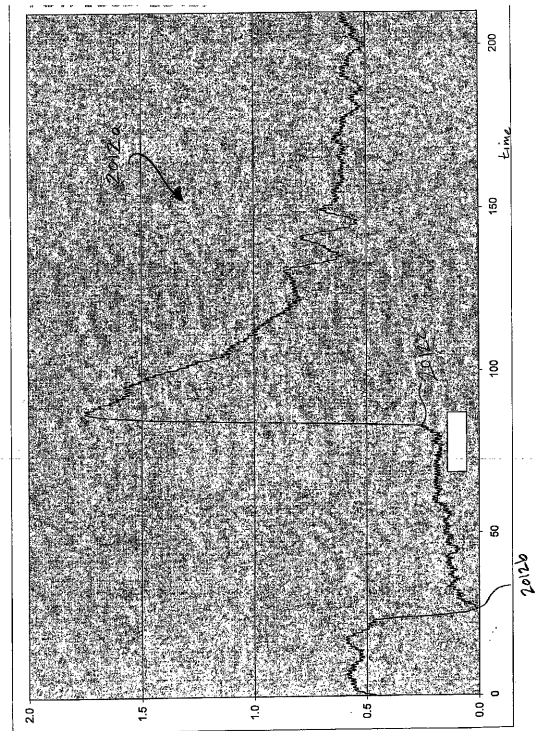


FIGURE 32a

【図 33 a】

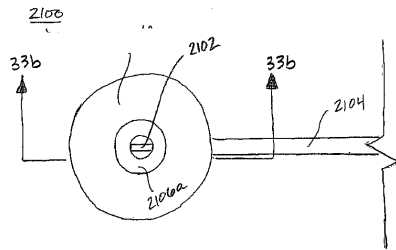


FIGURE 33a

【図 33 b】

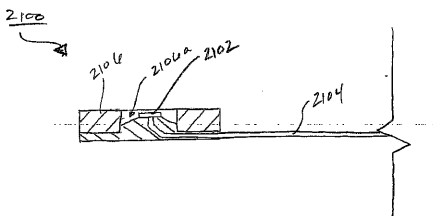


FIGURE 33b

【図 33 c】

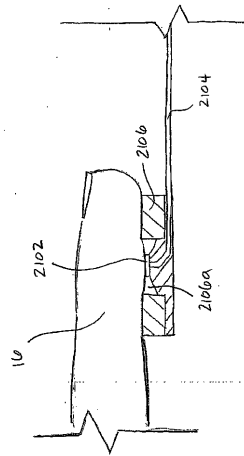


FIGURE 33c

【図 34 a】

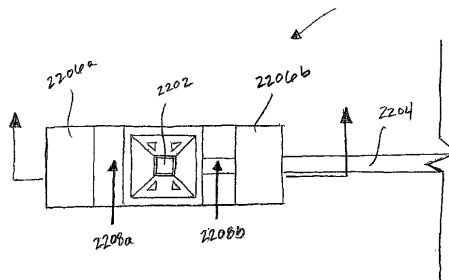


FIGURE 34a

【図 34 b】

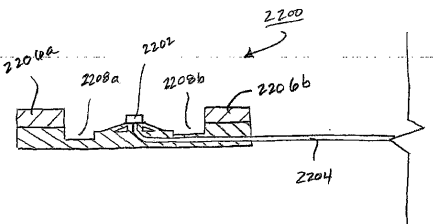


FIGURE 34b

【図 34 c】

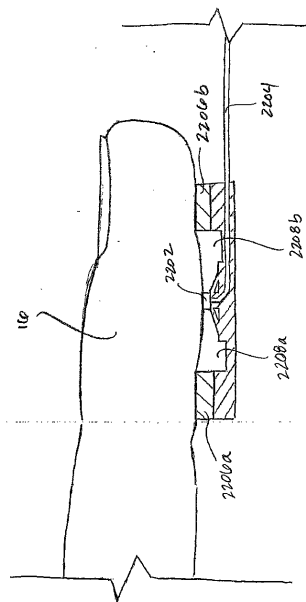


FIGURE 34c

【図 35】

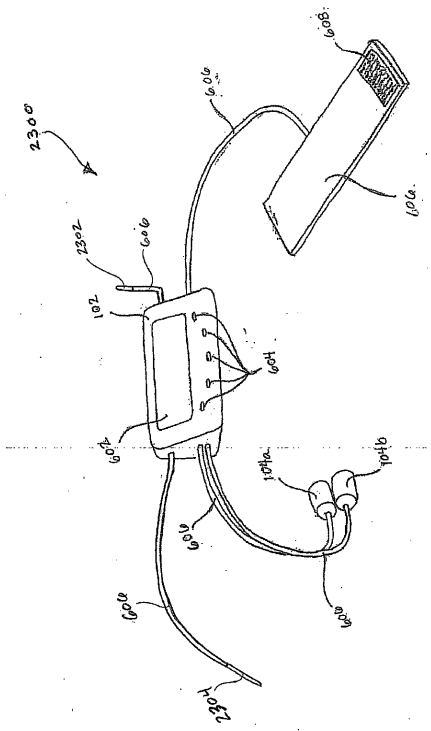


FIGURE 35

【図 36 a】

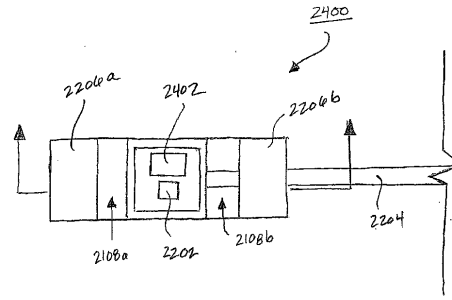


FIGURE 36a

【図 36 b】

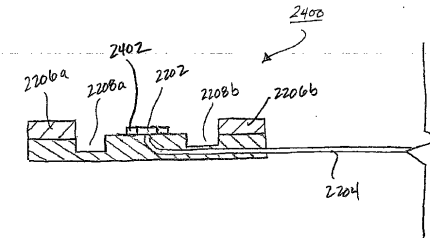
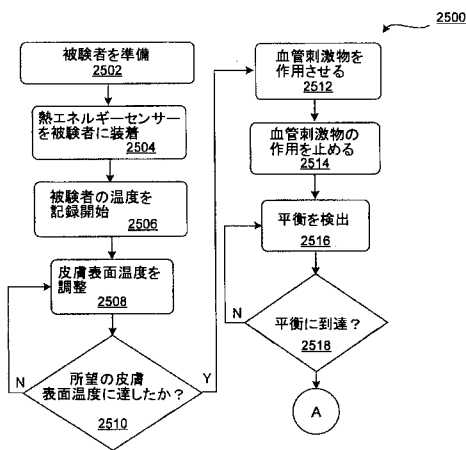
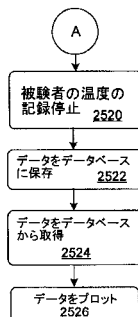


FIGURE 36b

【図 37 a】



【図 37 b】



【図 37 c】

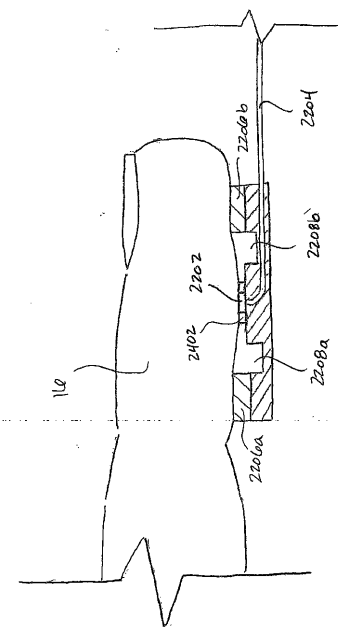
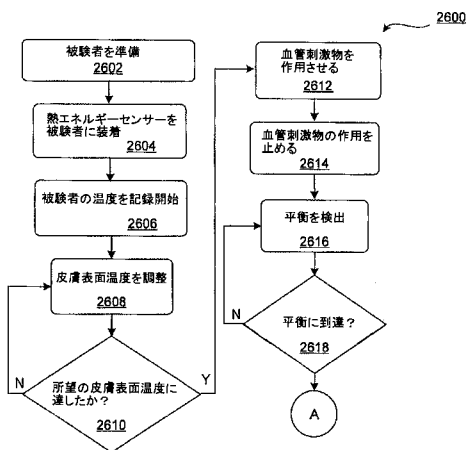


FIGURE 37c

【図 38 a】



【図 38 b】



【図 38 c】

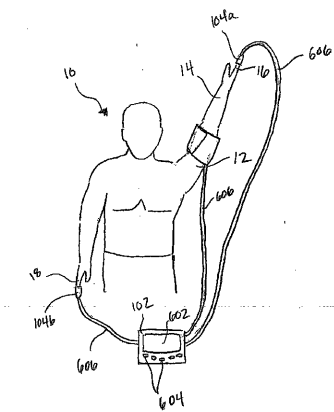
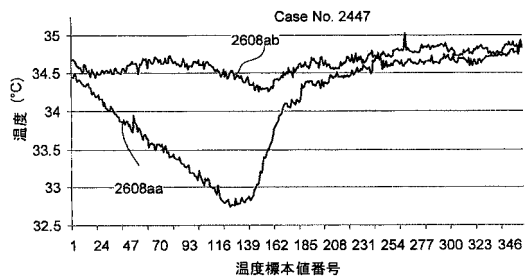
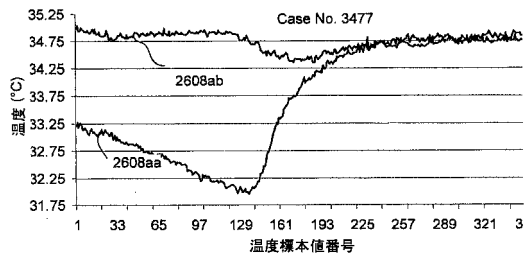


FIGURE 38c

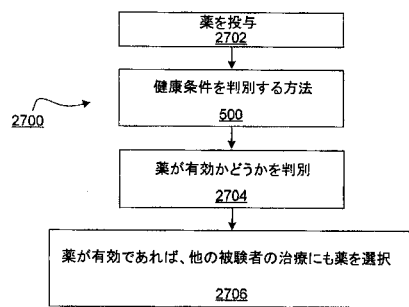
【図 38 d】



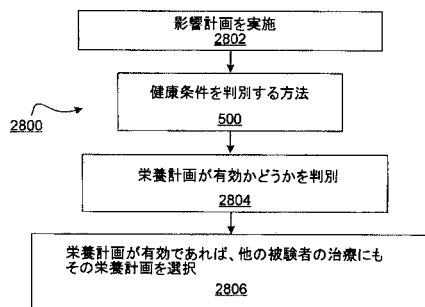
【図 38 e】



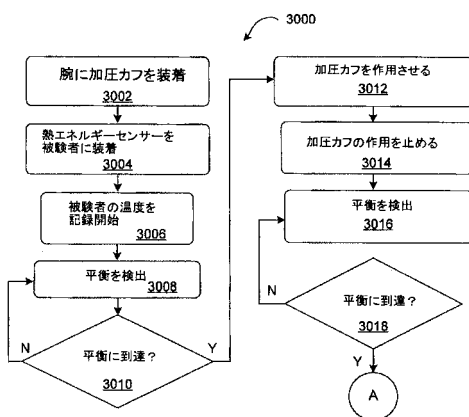
【図 39】



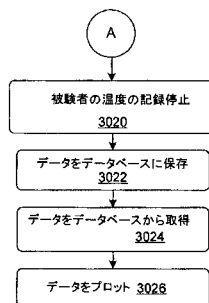
【図 40】



【図 42 a】



【図 42 b】



【図 41】

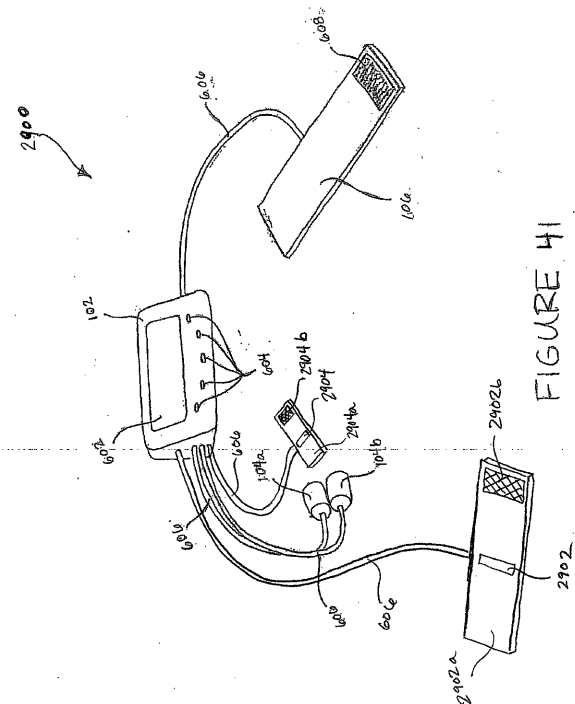
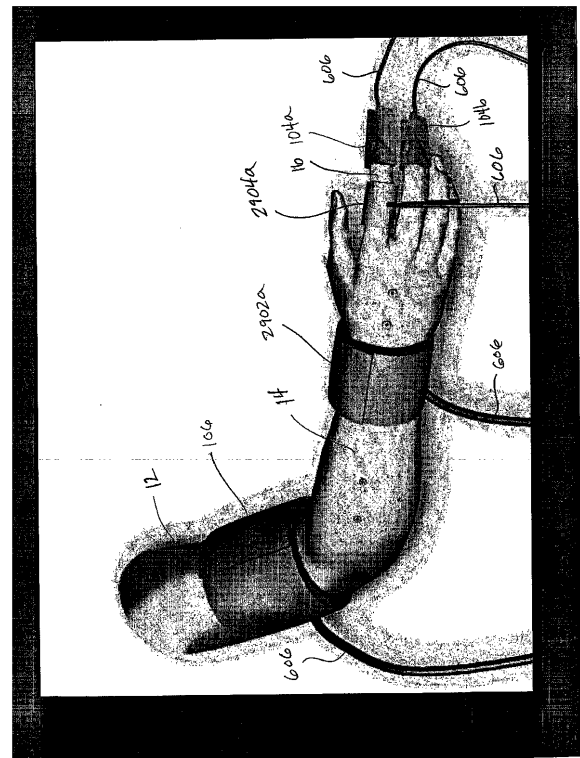
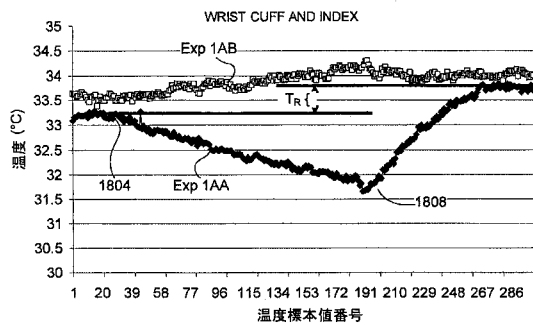


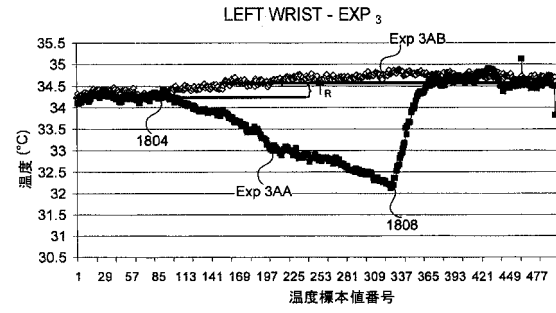
FIGURE 41



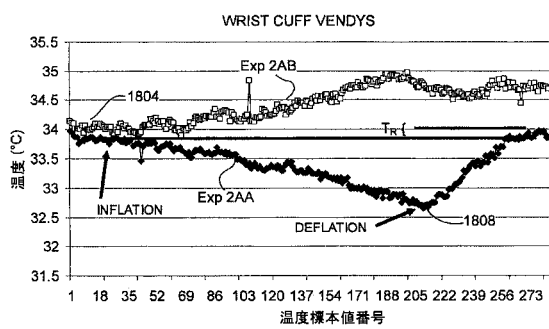
【図 4 3 a】



【図 4 3 c】



【図 4 3 b】



フロントページの続き

(31)優先権主張番号 60/626,006

(32)優先日 平成16年11月8日(2004.11.8)

(33)優先権主張国 米国(US)

(31)優先権主張番号 60/628,173

(32)優先日 平成16年11月15日(2004.11.15)

(33)優先権主張国 米国(US)

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 オブライエン, ティモシー, ジョン

アメリカ合衆国 ミネソタ州 5 5 3 0 3 アノーカ ダコタ・ストリート・ノースウェスト 2
1 6 0 7

F ターム(参考) 4C117 XA01 XB01 XB02 XC12 XC19 XC20 XC26 XD13 XD14 XD17
XE23 XE54 XG19 XH02 XJ12 XJ38 XJ45 XR01