

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11)特許出願公表番号

特表2003 - 528645

(P2003 - 528645A)

(43)公表日 平成15年9月30日 (2003.9.30)

(51) Int. Cl ⁷	識別記号	F I	テ-マ-コ-ト* (参考)
A 6 1 B 5/00	102	A 6 1 B 5/00	102 C 2 G 0 5 9
5/0245		G 0 1 N 21/35	Z 4 C 0 1 7
5/026		A 6 1 B 5/02	340 D 4 C 0 3 8
5/145			321 B
G 0 1 N 21/35		5/14	310

審査請求 未請求 予備審査請求 (全 24数)

(21)出願番号 特願2000 - 613333(P2000 - 613333)

(86) (22)出願日 平成12年4月18日 (2000.4.18)

(85)翻訳文提出日 平成13年10月23日 (2001.10.23)

(86)国際出願番号 PCT/US00/10429

(87)国際公開番号 W000/064338

(87)国際公開日 平成12年11月2日 (2000.11.2)

(31)優先権主張番号 60/130,774

(32)優先日 平成11年4月23日 (1999.4.23)

(33)優先権主張国 米国 (US)

(81)指定国 J P

(71)出願人 マサチューセツ インスティテュート
オブ テクノロジー

MASSACHUSETTS INST
TUTE OF TECHNOLOG
Y

アメリカ合衆国、マサチューセツ州 021
39、ケンブリッジ、マサチューセツ アベ
ニュー 77

(72)発明者 リー、ソクウー

アメリカ合衆国、マサチューセツ州 02
139、ケンブリッジ、ピルグリム・ストリー
ト 46、アパートメント 302

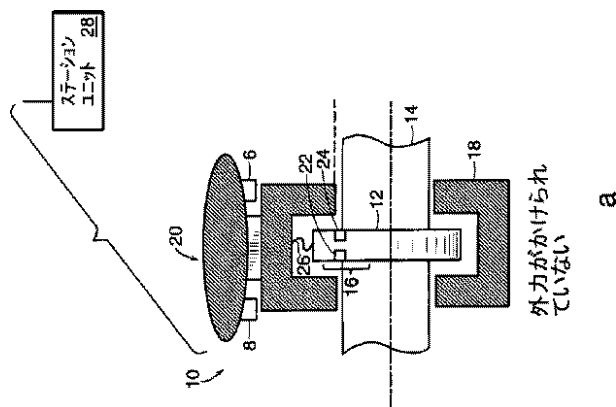
(74)代理人 弁理士 山崎 行造 (外 4 名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 隔離リングセンサーデザイン

(57)【要約】

患者の指における皮膚温度、血流、血液成分濃度及び脈拍数のような測定を行うことにより、患者の健康状態をモニターするためのモニタリング装置。そのモニタリング装置は、内リングとは機械的に切り離される外リングと同様に指に近似の内リングを有する。測定は、予めプログラミングされ得るか、又はリアルタイムデータもしくはは遠く離れた医療専門家からの指令に基づいて変更され得るプロトコルにより行われる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 a. 第1の質量により特徴付けられ、患者の指に近似の内リング、

b. 患者の皮膚温度、血流、血液成分濃度及び脈拍数の少なくとも1つに基づく信号を与えるための、内リングに連結した少なくとも1つのセンサー、及び

c. 第2の質量により特徴付けられ、内リングに実質的に外部的であり患者の指に連結される外リングであり、外リングが、外部荷重から内リングを遮蔽するように第1の質量より大きい外リング

を含む、患者の健康状態をモニターするためのモニタリング装置。

【請求項2】 外リングが、内リングをさらに周囲光から遮蔽する、請求項1に記載のモニタリング装置。

【請求項3】 外リングが、内リングをさらに慣性荷重から遮蔽する、請求項1に記載のモニタリング装置。

【請求項4】 外リングが、内リングをさらに静的外力から遮蔽する、請求項1に記載のモニタリング装置。

【請求項5】 内リングと外リングとの機械的切り離しをするように、センサーからエレクトロニクスモジュールに信号を伝えるための軟質の電気カップリングをさらに含む、請求項1に記載のモニタリング装置。

【請求項6】 患者の指への内リングの圧力が特定の範囲内に調節できる、請求項1に記載のモニタリング装置。

【請求項7】 患者の指への内リングの圧力が10乃至30 mmHgの範囲内に調節できる、請求項1に記載のモニタリング装置。

【請求項8】 患者の指への内リングの圧力が、非線形関数伸長である剛性を有する物質により維持される、請求項1に記載のモニタリング装置。

【請求項9】 患者の指への内リングの圧力が、エラストマーにより維持される、請求項1に記載のモニタリング装置。

【請求項10】 光源、及び指内の動脈血流の特徴をモニターするための検出器をさらに含む、請求項1に記載のモニタリング装置。

【請求項11】 光源が発光ダイオードである、請求項10に記載のモニタ

リング装置。

【請求項12】 光源により発せられる光の強度を制御するための制御ループをさらに含む、請求項10に記載のモニタリング装置。

【請求項13】 制御ループが検出器におけるノイズに対する信号の比にตอบสนองして光源により発せられる光の強度を制御する、請求項12に記載のモニタリング装置。

【請求項14】 制御ループが温度センサーにより発生する信号にตอบสนองして光源により発せられる光の強度を制御するように信号を発生させる温度センサーをさらに含む、請求項10に記載のモニタリング装置。

【請求項15】 a . 患者の皮膚温度、血流、血液成分濃度及び脈拍数の少なくとも1つに基づく信号を与えるための、内リングに連結した少なくとも1つのセンサー及び

b . センサーにより与えられる信号を処理するための、リング上に配置されるエレクトロニクスモジュールであり、生理学的測定のスケジュールを特定するためのプロトコルスケジューラーを含むエレクトロニクスモジュールを含む、患者の健康状態をモニターするためのモニタリング装置。

【請求項16】 センサー信号に基づく生理学的データを遠く離れたステーションユニットに送るためのトランスポンダをさらに含む、請求項15に記載のモニタリング装置。

【請求項17】 トランスポンダが、遠隔ステーションユニットからのプロトコルスケジューリング指令を受けるためのレシーバをさらに含む、請求項16に記載のモニタリング装置。

【請求項18】 a . 第1の質量により特徴付けられ、患者の指に近似の内リング、

b . 患者の皮膚温度、血流、血液成分濃度及び脈拍数の少なくとも1つに基づく信号を与えるための、内リングに連結した少なくとも1つのセンサー、及び

c . 第2の質量により特徴付けられ、患者の指に連結される外リング、

d . センサーにより与えられる信号を処理するための、外リング上に配置されたエレクトロニクスモジュール、

e. 内リングと外リングとの機械的切り離しをするように、センサーからエレクトロニクスモジュールに信号を伝えるための軟質の電気カップリングを含む、患者の健康状態をモニターするためのモニタリング装置。

【請求項19】 軟質の電気カップリングが複数のワイヤを含む、請求項18に記載のモニタリング装置。

【請求項20】 a. 信号を波に変換するための送信機、
b. 指リングからの波を受ける少なくとも1つのレシーバー
c. 波を分析し、異常な健康状態を決定するための制御機
をさらに含む、請求項18に記載のモニタリング装置。

【請求項21】 外リングの質量が、内リングの質量の少なくとも10倍である、請求項18に記載のモニタリング装置。

【請求項22】 内リングが軟質物質を含む、請求項18に記載のモニタリング装置。

【請求項23】 軟質物質上の引張りが軟質物質の伸長の非線形関数である、請求項22に記載のモニタリング装置。

【請求項24】 a. 予定された時系列により、患者の体におけるある位置において、皮膚温度、血流、血液成分濃度及び脈拍数を感知することに基づく信号を発生すること、
b. 信号を処理すること、
c. 生理学的測定的位置から遠隔ステーションユニットに信号を送ること
を含む、患者の健康状態をモニターするための方法。

【請求項25】 予定された時系列を変更する工程をさらに含む、請求項24に記載の方法。

【請求項26】 行われる測定に基づいて時系列を変更する工程をさらに含む、請求項24に記載の方法。

【請求項27】 遠隔ステーションユニットからの少なくとも1つの指令の伝達により予定された時系列を変更する工程をさらに含む、請求項24に記載の方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】****技術的分野**

本発明は患者の健康状態を監視する装置に関し、特に外部妨害からそのような装置を隔離する装置に関する。

【0002】**発明の背景**

本発明は、1999年10月12付け米国特許第5,964,701号記載されているような指リングセンサーの改良であり、同特許は参照により本明細書に含まれる。

【0003】

人体に着けられるセンサーを実施する上で最も困難な問題の1つは、センサーの運動か又はセンサーに加えられる力による人工物信号を除去する問題である。さらなる問題はプログラムされた操作プロトコルの柔軟性である。

【0004】**発明の概要**

本発明の望ましい実施形態によると、患者の健康状態をモニターするモニタリング装置が与えられる。モニタリング装置は第1質量を特徴とする内リングを有する。内リングは患者の指に対して最も近くかつ患者の皮膚温度、血流、血液成分濃度及び脈拍数の少なくとも1つに基づいて信号を与える内リングに連結された少なくとも1つのセンサーを有する。モニタリング装置はまた第2質量を特徴とする外部リングを有する。外部リングは患者の指に連結される。モニタリング装置はセンサーによって与えられた信号を処理する外部リング上に配置されるエレクトロニクスモジュール及び内及び外リングの機械的切り離しを維持するようにセンサーからエレクトロニクスモジュールへ信号を伝える柔軟な電気カップリングを有する。

【0005】

本発明のさらなる実施形態によると、患者の指に対する内リングの圧力は、伸長の非線形関数である剛性を有する材料による等の方法で特定された範囲内で調

節され得る。モニタリング装置はまた指内の動脈血流の特性をモニターするために光源及び検出器並びに光源によって放射される光の強度を調節する制御ループを有する。検出器の信号対ノイズ比又は温度センサーによって発生される信号に応答して制御される。

【0006】

本発明のさらに他の実施形態によると、健康モニタリング装置は、センサーによって与えられた信号を処理する外リング上に配置されるエレクトロニクスモジュール皮膚温度、血流、血液成分濃度及び脈拍数の少なくとも1つに基づいて信号を与える患者の指に近似のリングに連結された少なくとも1つのセンサー及びセンサーによって与えられた信号を処理する外リング上に配置されるエレクトロニクスモジュールを有するものとして与えられ得る。そこではエレクトロニクスモジュールが生理学的測定を特定するプロトコルスケジューラーを含む。モニタリング装置はセンサー信号に基づいて生理学的データを遠隔ステーションユニットへ送信するトランスポンダ及び遠隔ステーションユニットからのプロトコルスケジューラー指令を受信する受信機を有し得る。

【0007】

好ましい態様の詳細な記載

本発明の実施形態は、米国特許第5,964,701号記載されているような指リングセンサーを改良すると共に皮膚温度、電気インピーダンス、脈拍、血液成分濃度及び血流等いろいろな生理学的パラメータの任意のものをモニターするために人体に着けられる他のセンサーにも用いられ得る。本発明の望ましい実施形態によると、センサーデータは無線通信リンクを通してコンピューターに送信され、患者の状態が連続的かつ遠隔的に分析される。センサーデータを分析することによって異常な健康状態及び起こり得る偶発症候のあらゆる特性が検出され得る。指リングセンサーとして身に付けられるセンサーは、センサーが患者によっていつでも身に付けられ、従って健康状態が一日24時間に亘ってモニターされ得るような特別な利点がある。限定の意味ではなく、本明細書の目的のためにセンサーはリングセンサーを指し、また限定の意味ではなく、センサーの様式は、赤外線発光ダイオード(LED)及びフォトダイオードのような光学要素

を用いて脈拍を測定するフォトプレシスモグラフ（体積記録器）装置によって記載される。

【0008】

本発明の望ましい実施形態ではリングセンサーは、脈（脈拍）酸素測定技術とマイクロエレクトロニクス及び無線通信技術とを組合わせたリング構成の小型化された遠隔計測による歩行用モニタリング装置である。この装置は患者動脈血液流の脈拍及び酸素飽和を光学的に捉え、無線で信号をパソコンに送信する。LEDから放射される光は人体組織を横断して光検出器に達し、そのある部分が血液を含む組織によって吸収される。血液の近赤外線（NIR）吸収係数は他の介在組織のそれを越えるので、受信された光の強度は組織を通した路内の血液量に依存する。その結果として、心臓のポンプ動作によって指の動脈及び毛細管が拡張すると、検出器によって受信された光強度は低下する。逆に、動脈及び毛細管が収縮すると測定された光強度は高くなる。そのようなリングセンサーは家庭では一日24時間患者によって身に着けられ得る。リングセンサーによるリアルタイムでの連続モニタリングは、患者の健康状態の突然変化の緊急検出のみならず、さもなくば困難な痴呆老齢者のような従順でない患者の命に関わる兆候の長期モニタリングに備え得る。

【0009】

しかし、リングセンサーのようなセンサーは、いろいろな運動及び環境光人工物に必然的に影響され易い。例えば、患者の極度に加速された動きでは、慣性により光学センサーユニットは皮膚上で移動するか若しくは滑動し、その結果光学センサー測定は歪められるか又は完全に破壊され得る。たとえ静的な外力であっても、指に対するセンサーの相対的な変位のために測定の同様なひずみが生じるであろう。さらに、環境光は他の主要な測定人工物の原因になり得る。この種の外部妨害はリングセンサーの品質をかなり低下させ得る。脈測定の光学的方法は、機械的及び光学的な両外部妨害に対して影響され易い。光学センサーによって検出された信号は数千倍に拡大されるので、センサー上のあらゆる小さな妨害が増幅された信号の著しい変化及び結局測定の劣化に帰着する。

【0010】

図1 aを参照すると、概して参照番号10で示されるリングセンサーの断面が示される。内リング12は患者の指14に最も近く、概して参照番号16で示されるセンサーユニットを含む。内リング12、従ってセンサー16は装置の慣性の大部分から切り離される。本発明の望ましい実施形態では切り離しは、機械的に互いに独立した内リング12及び外リング16の2つのリングを有することによって切り離しが達成される。光学センサーユニット16をリングの一方上に配置すると同時に回路基板及びバッテリーモジュール20を他方のリング上に置くことによって、リング10が受けるあらゆる慣性力の影響からセンサーユニット16を保護することが可能である。

【0011】

外部の静的力によって生じる問題もまた同一手段で解決し得る。リング装置10は2つのリングから成り、第1リング12は第2外リング18に含まれる。内リング12は外リング18内部を浮動し、外リング18の静的変位が内リング12に実質的に影響しないようにされる。外リング18が内リング12上のセンサーユニット16につき光学シールとして作用するので、環境光の問題はこのデザイン(設計)によって同様に緩和される。

【0012】

本発明の望ましい実施形態によると、内リング12は基本的に光学センサーユニット16を支える薄いバンド(帯状体)であり、それがまた1つ又はそれ以上のLED22及び1つ又はそれ以上のフォトダイオード24を含む。内リング12は、プラスチック、アクリル又はゴムバンドのような軽い材料で作られる。ゴム又はラテックスバンドは、柔軟かつ弾力性があるので望ましい。

【0013】

皮膚上の光学センサーに何らかの圧力を与えることは測定した信号の振幅を増大させ得て、その結果、ノイズ比に対してより大きな信号を生じることが指モデルの分析から判明した。さらに、形が追随しやすい材料を内リングに用いることは、指をしっかりと押さえることに貢献するという利点がある。

【0014】

装置10の第2部分は、回路基板及びバッテリーモジュール20を支持する外

リング18である。さらに、モジュール20は、生理データをステーションユニット28に送信する無線周波その他のトランスポンダ又は送信機であって、患者の体の上又は患者の近辺に置かれるものを含むことができる。第2部分18は前記回路基板及びバッテリーを支持できるように金属又はPVCのようなより硬い材料からなる。それはまた、外力に対する機械的シェルターとして機能する。第1部分12は、それが第2部分18内で浮かぶように第2部分18内に置かれる。センサーユニット16は第1部分に機械的に連結され、かつ、外リング18の回転が実質的に内リング12に影響しないように、十分長くかつほとんど撓まない薄いワイヤ26によって第2部分18上の回路基板20に電氣的に連結されている。ワイヤ26は、第1部分と第2部分を接続する唯一のものである。この構成によって、センサーユニットを支持する第1部分は、第2部分の運動から実質的に分断されており、第2部分の運動の影響から解放されている。

【0015】

図1bは、装置10に対して番号30で示す方向に作用する外力の効果を示す。外リング18に外力が作用すると、外リング18に対する内リング12の相対位置は変化するが、内リング12に取り付けられたセンサーユニット16に対する指14の相対位置は変化しない。回路基板20とセンサーユニット16を電氣的に接続するワイヤ26は薄く、かつ、外リング18がいかなる種類の外部トルクによって回転されるときに、外リング18は多少回転してもよいが、内リング12は実質的に回転しないように十分に長いことが好ましい。

【0016】

発明の好ましい実施の形態において、小型化したセンサーユニット16は、装置の合計質量に比べてほとんど無視することができる質量の内リング12に取り付けられている。典型的に、内リングの質量に対する外リングの質量の比は少なくとも10倍である。センサーユニット16は、好ましくは、2つの光放出フォトダイオードと、1つの光検出器を含む1つの小さな回路基板(5mm x 5mm x 0.8mm)を含むが、一体化された光学ユニットのような他の実施の形態も本発明の範囲に含まれる。モジュール20を含むメイン回路基板及びバッテリーは外リング18(これはまたハウジングとも呼ばれる)上に座り、比較的重く、かつ、

嵩張るものである。上記メインサーキットリーは、面取り付けタイプ又はベア（裸）ダイ形式とすることができる多数の小さな要素からなる。レジスターとコンデンサーはワイヤボンダ付け、あるいは、導電エポキシによる接着のいずれかである。集積回路はダイ形式、及び回路基板上の金製パッドにワイヤボンダ付けとすることができる。小さくかつ軽量の構成要素が使用されるが、この回路基板の全質量は無視することができない。さらに、回路の電力を与えるために使用されるボタンタイプのバッテリーは比較的大きな質量を持つ。発明の好ましい実施の形態において、これらの構成要素は外リングの表面上に位置している。

【0017】

内リング12と、外リング18は、可撓性の薄い2, 3本のワイヤ26だけで連結されている。その結果、内リングと外リングは実質的に機械的に切り離されている。外リングは直接力と慣性力を含む外力を受けて、移動し指の回りで回転することができる。しかしながら、内リングは、外リングの運動による影響を実質的に受けない。さらに、内リングは外リングの内側で浮く。人がこの装置を身につけると、内リング12と外リング18の両方を同時に身につけられるが、2つのリングの間に信号変換のための直接的な機械的接続は、2, 3の薄いワイヤ26を除いて存在しない。従って、装置に作用するいかなる外力は実質的に外リングのみに作用し、その外力は外リングの指に接する部分によってほとんど支持される。2つのリングが実質的に分断されているので、外力は指と内リングの接点に実質的に影響を及ぼさない。その結果、センサーユニットの測定は、外リングに作用する外力が存在するときでさえ、安定維持される。

【0018】

本発明の実施の形態に従う隔離リングセンサーは、外リング18が周囲光の透過をブロックし、そういった光による影響をセンサーの測定に与えないという、さらなる光学的隔離の利点を持つ。

【0019】

指14に対して保たれる内リング12の圧力は、ある特定の測定値の場合の信号のレベルに影響することが知られている。例えば、血管の外側に作用する圧力は血管壁の硬さを減少させ、それにより、例えば、脈測定信号の振幅を増大させ

る。他方、その圧力に存在する兼ね合いは、血管内の血液の自由な流れを閉塞させるほど増大させてはならない。センサーリングに与えられる圧力は、10 - 30 mmHgの範囲にあることが望ましいことが判明した。発明の1実施形態に従えば、リングをエラストマーから形成することにより、リング12の伸長の関数としてのリングにおける好ましい非線形引張特性が与えられる。特に、その引張りが伸長により飽和することが望ましい。その特性を与える好ましい材料は、衣服の弾性バンドに用いられるようなエラストマー組織である。

【0020】

その他の要素（ファクタ）は哺乳動物の手足、特に、人類の指の血液の流れに影響する。そういったファクターの1つは周囲の低温であり、これは手足の血流を減少させる。温度効果を補償するために、発明の実施の形態によれば、LED22によって放射された光の強さが増大されて、受け入れられるレベルの信号 - ノイズが維持される。その目的のため、温度センサー8が回路の部分として設けられて、LEDの強さを自動的に補償する。発明の更なる実施の態様に従えば、代替的に、信号 - ノイズレベル比がハードウェア又はソフトウェアで規定され、そして、LEDレベルは制御ループによって調整されて、上記規定された比を維持し又は、例えば、電力使用を含むことができる特定の制約範囲内に信号レベルを最適化する。

【0021】

図2は発明の好ましい実施の態様に従うリングセンサー装置10の斜視図である。外リング18は、患者が身につけやすいように2つのピース（部分）32、34に分割されている。信号処理電子装置及び送信機を含むモジュール20は、外リングピース34の部分である。

【0022】

本発明の実施の形態に従う新たなデザインを立証するために、新たな2重リングセンサーから得られた測定値が古いリングセンサーのものと比較された。古いリングセンサーは、1つのピースであるアルミからなる単一のリングを使用する。回路基板はそのリングの外面に取り付けられ、センサーユニットは同じリングの内面に取り付けられている。ここで図3に言及すると、種々の位置においてリ

ング40に静的外力を与える実験が行われた。指の動脈42は、指14の軸44に関して角度をなす向きにあることが示される。

【0023】

最初に、角度 $= 0^\circ$ の点において外力をかけ、相当するフォトプレシスモグラフィを測定した。同じ実験を $= 90^\circ$ 、 $= 180^\circ$ 及び $= 270^\circ$ でそれぞれ行った。ブレイン(古い)リングセンサーの実験からのフォトプレシスモグラフィを図4に示し、新しいリングの結果を図5に示す。

【0024】

1片から構成される古いリングの場合において、外力の関数として測定が非常に変わった。 $= 0^\circ$ 又は 270° の角度における外力で、フォトプレシスモグラフィは大きな振幅を有して明確である。指モデルの分析により、センサーユニットにおけるある圧力で信号がより強くなることが知られている。 0° 又は 270° の外力での実験において、信号の振幅は、センサーユニットにおいてかけられた圧力による外力がない場合よりも実際大きい。しかし、 90° において外力がかけられた場合、信号の振幅は非常に低減し、脈拍は検知するのが困難である。この構成において、センサーユニットにおいてかけられた圧力がほとんどゼロであり、測定を非常に低下させてしまう、光学的センサーと皮膚の間に小さな空隙さえ存在し得る。 $= 180^\circ$ の場合に、空隙はより大きくなり、脈拍は認識するのが困難であり得る。実際に、4つの場合のうちでこれが最も悪い構成である。

【0025】

図5を参照すると、本発明の好ましい態様による、新しいリングセンサーのフォトプレシスモグラフィのグラフは、ずっと良好な結果を示す。先に説明した理由のために、信号は最も明確であり、振幅は $= 0^\circ$ 又は 270° において大きい。しかし、 $= 90^\circ$ 又は 180° においてかけられた外力でもってさえ、フォトプレシスモグラフィの信号は、なお明確であり、脈拍を識別するのが困難でない。

【0026】

$= 180^\circ$ である最も悪い構成においてさえ、信号の振幅は比較的小さいが

、脈拍を識別するのに十分である程度までヒトの脈拍を明確に反映している。この新しいリングデザインでは、外リングがもとの位置から非常に動くが、光学的センサーと皮膚の間の空隙が存在しない。

【0027】

本明細書に記載されたリングセンサー装置は、本発明の態様により種々の方式において操作され得る。生理学的パラメーターを測定する正確さとセンサーエレクトロニクス及び従ってバッテリー充電寿命によるパワー消費量との間の固有の兼ね合いがあることが認識される。患者が心臓の痛みを経験している場合のようないくつかの一時的な条件下で、生命維持に必要なサインの頻繁の正確なモニタリングは必須である。しかし、日常的条件下での、頻繁でないモニタリングは、バッテリーの保全業務間のより長い操作を可能にする。

【0028】

従って、種々の柔軟な不確定な測定プロトコルが提供され得る。例えば、フィードバックモードは、リアルタイムデータに基づく測定スケジュールの変更を与える。予定された生理学的測定の特定された時系列を開始するために、基板上又は遠隔ステーションユニット28における、ソフトウェア又はハードウェアにおいてプロトコルスケジューラー6(図1aにおいて示された)が与えられる。プロトコルスケジューラー6は、遠く離れた位置の医療専門家からの、リングにアップロードされた指令パケットに応答し得るか、測定プロトコルの変更をもたらすためにプログラミングされた、近くでモニターされた信号対ノイズにおける変化に対して又はモニターされた生理学的パラメーターに対して応答し得る。

【0029】

本発明の他の態様によると、プロトコルスケジューラー6は、生理学的モニタリングのメニューとともにステーションユニット28における医療専門家を与えし、センサーリングとの両方向コミュニケーションにより、生命維持に必要なサイン測定の好ましいモードの医療専門家による選択を可能にする。

【0030】

本発明の記載された態様は、単に例示することを意図しており、種々の変更及び改変が当業者には明らかである。そのようなすべての変更及び改変は、特許請

求の範囲において画定された本発明の範囲内であることが意図される。

【図面の簡単な説明】

添付図面と共に以下の記載を参照することによって本発明さらに容易に理解されるであろう。

【図1】

図1 a は本発明の望ましい実施形態による隔離リングセンサーデザインの断面図であり、図1 b は図1 a の隔離リングセンサー上への外力の効果を例示する。

【図2】

図1 a のリングセンサー装置実施形態の透視図である。

【図3】

図3 は本発明の望ましい実施形態による隔離リングセンサー作動を評価する実験的構成を示す軸方向断面図である。

【図4】

加えられた外力の面における先行技術リングセンサーの応答を示す。

【図5】

加えられた外力の面における本発明の実施形態による隔離リングセンサーの応答を示す。

【図1】

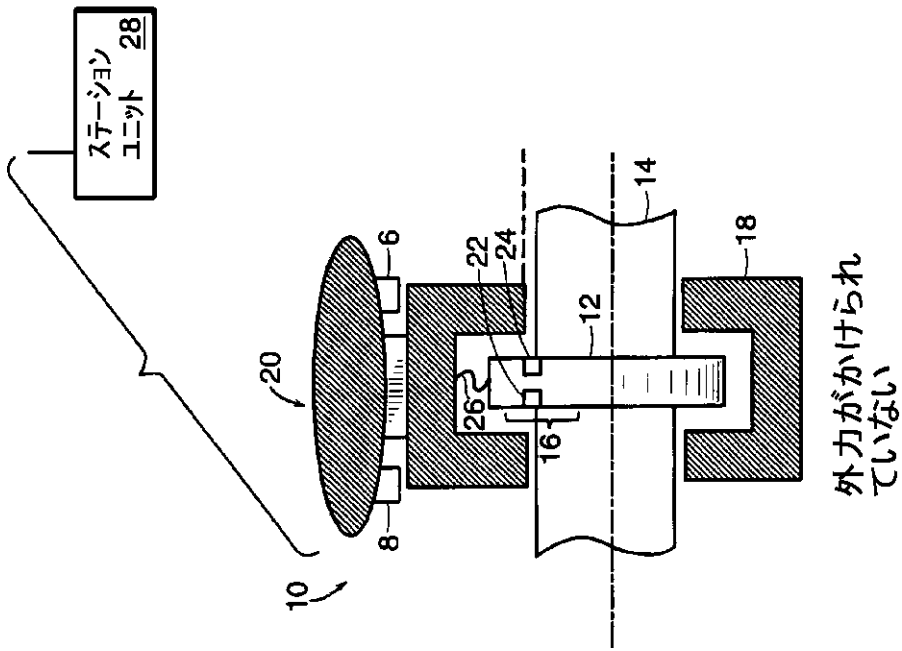


FIG. 1a

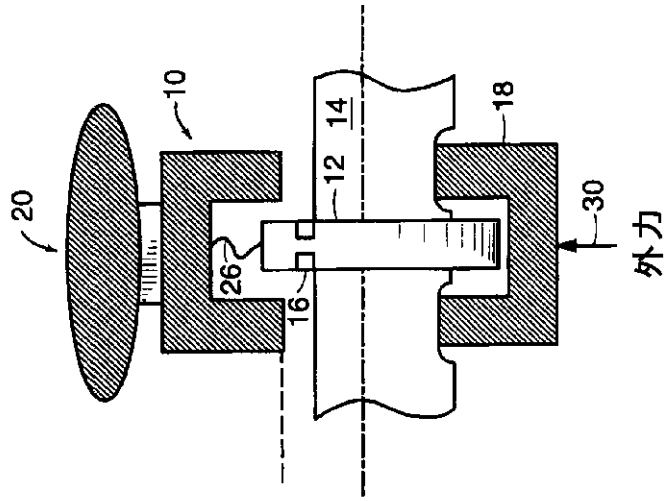


FIG. 1b

【図2】

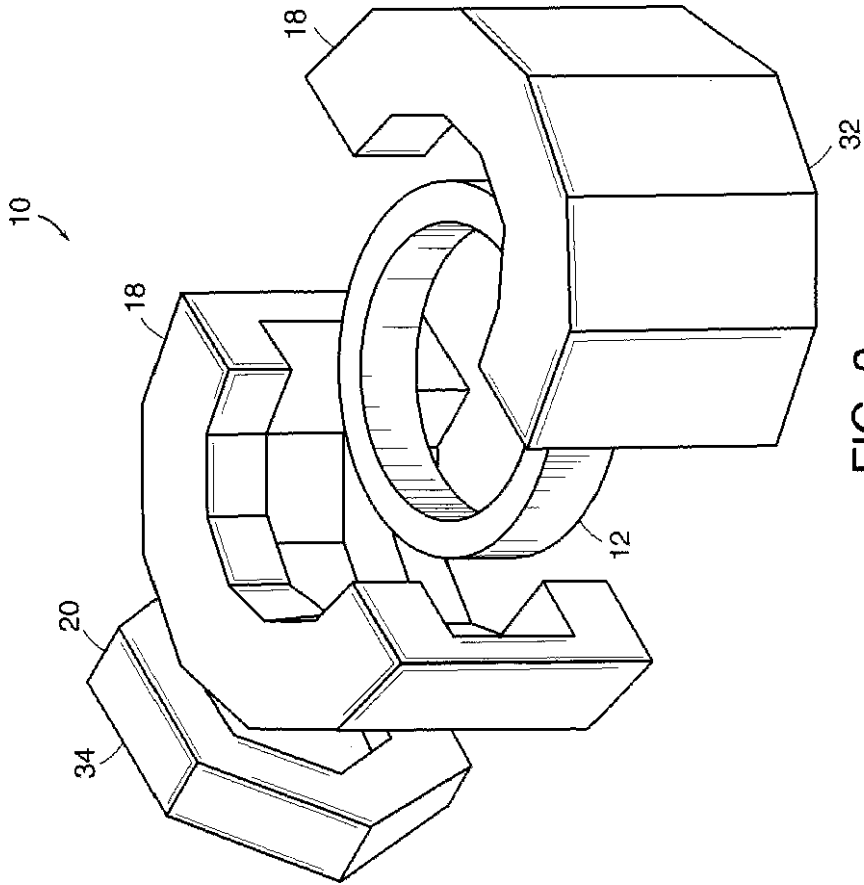
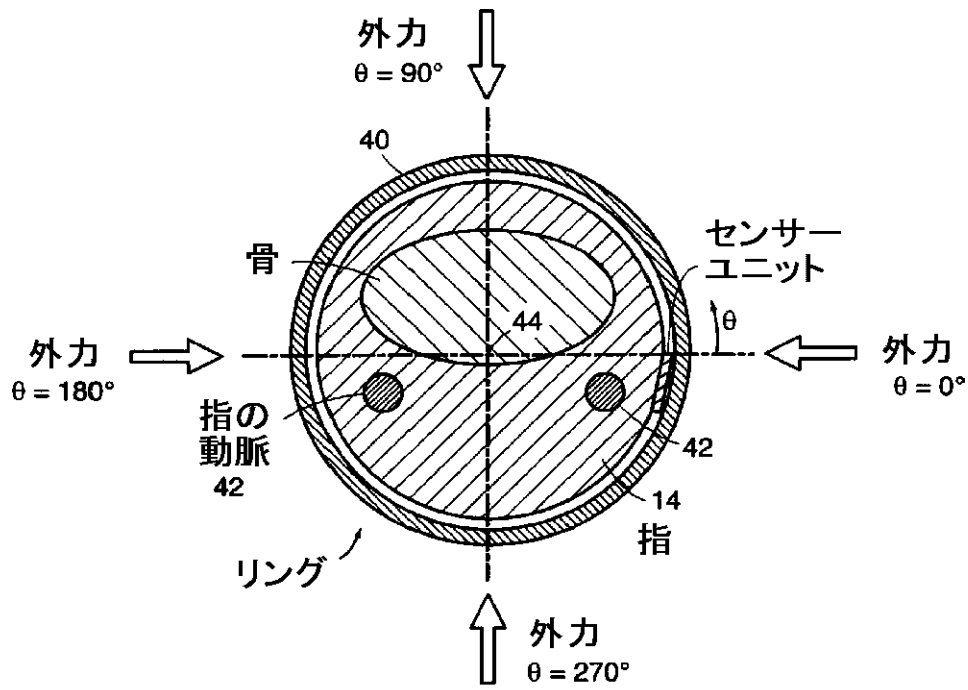


FIG. 2

【図3】



実験構成
FIG. 3

【図4】

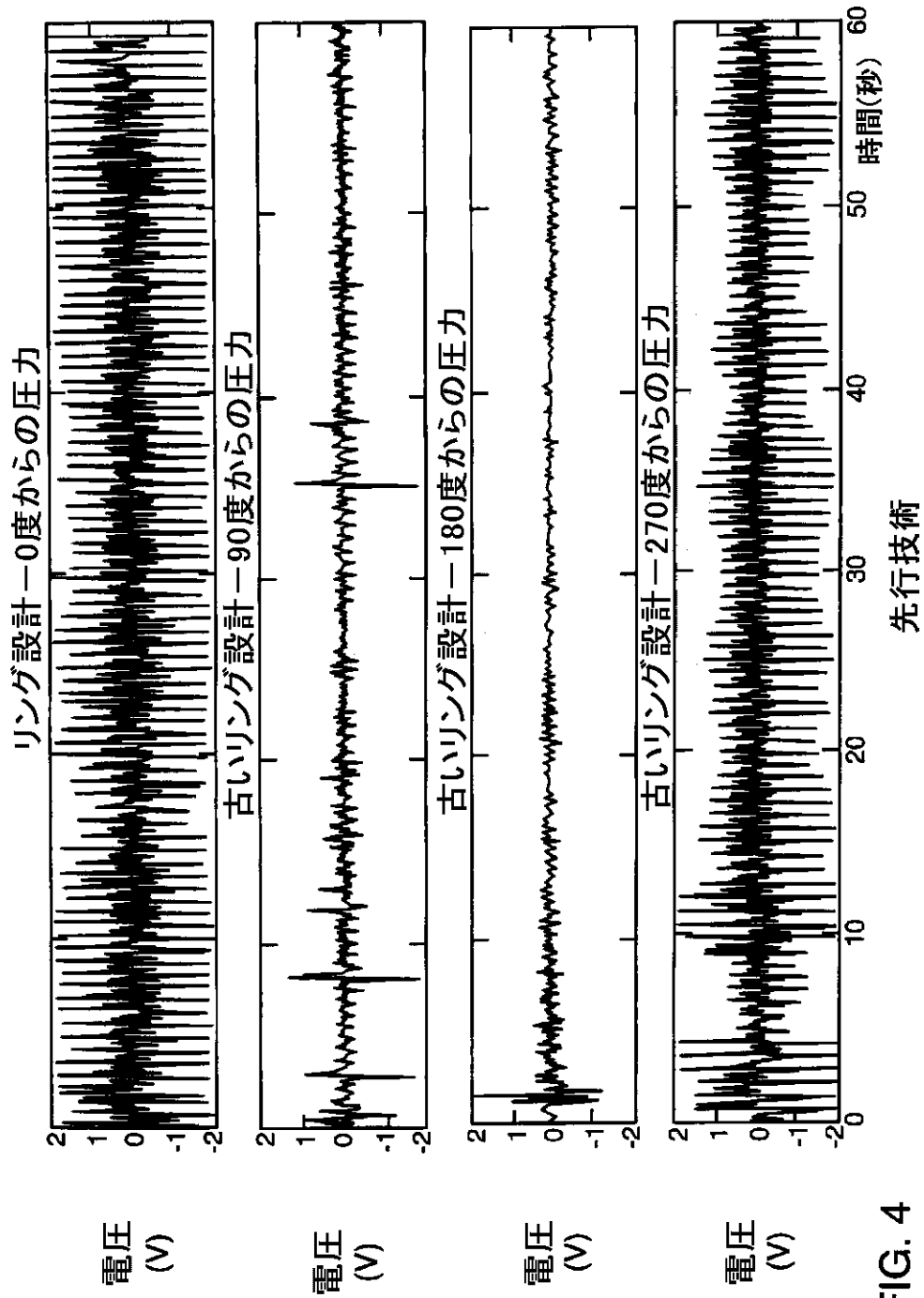


FIG. 4

【図5】

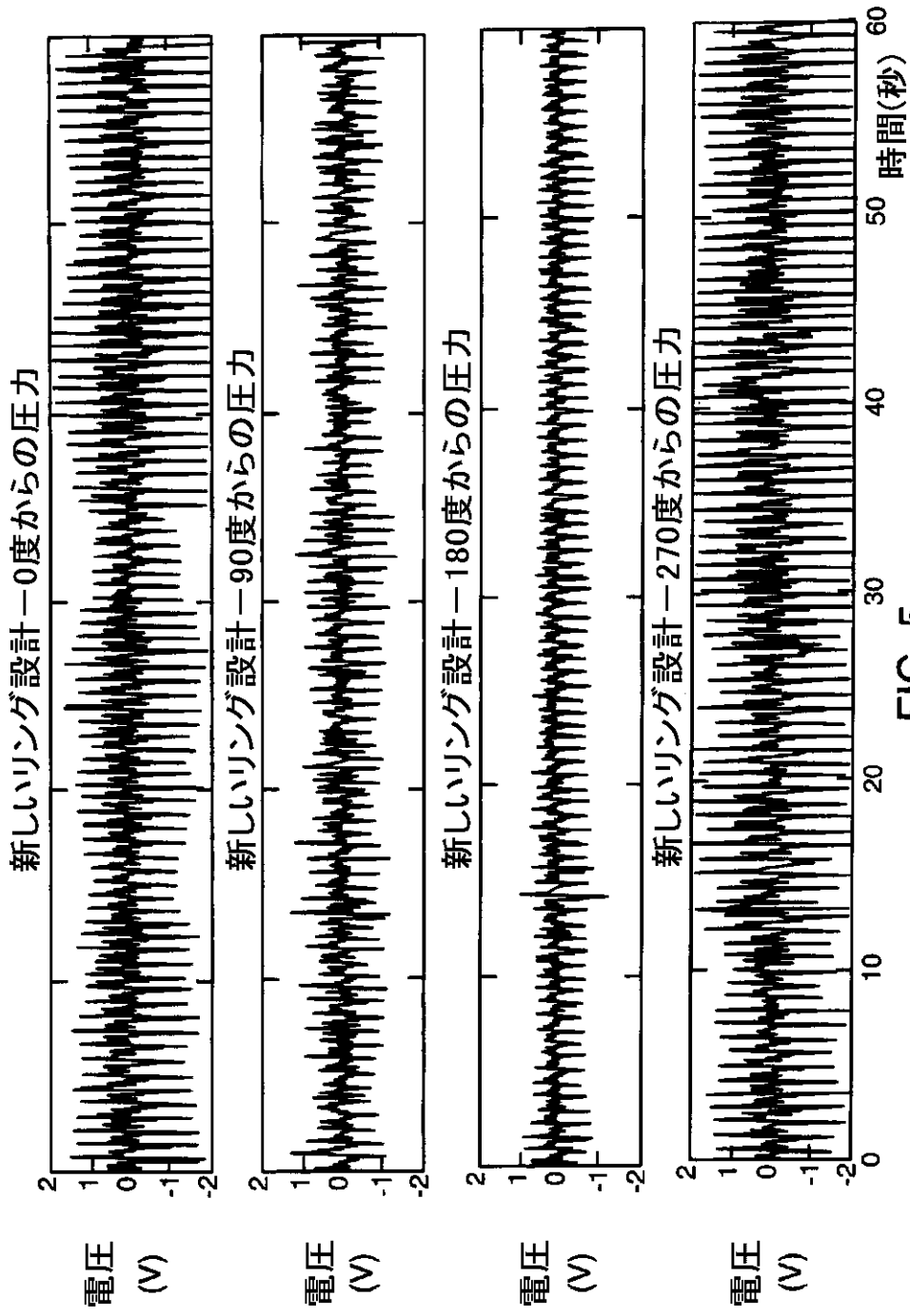


FIG. 5

【國際調查報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat Application No PCT/US 00/10429		
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 A61B5/024 A61B5/00		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 A61B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category ^a	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 724 860 A (SPACELABS MEDICAL, INC.) 7 August 1996 (1996-08-07) column 4, line 29 - column 6, line 31 figure 1 ---	1,2, 9-11,18, 22
A	DE 31 50 925 A (HONEYWELL B.V.) 30 June 1983 (1983-06-30) page 4, line 23 - page 6, column 37 figure 1A ---	1,10,11, 18
A	WO 98 17172 A (MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY) 30 April 1998 (1998-04-30) page 4, line 12 - page 6, line 19 figure 1 ---	1,10,11, 18,20
P,A	& US 5 964 701 A 12 October 1999 (1999-10-12) cited in the application -----	
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.		<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.
^a Special categories of cited documents :		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier document but published on or after the international filing date		"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)		"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search 16 August 2000	Date of mailing of the international search report 27 11 2000	
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer CHEN, A	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US 00/10429

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This International Search Report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the International Application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful International Search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers all searchable claims.

2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.

3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this International Search Report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
1-14, 18-23

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. Claims: 1-14 and 18-23

Isolating cover structure for a ring-shaped sensor.

2. Claims: 15-17 and 24-27

Protocol scheduler for controlling the series of measurements made by a ring-shaped sensor.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International Application No
PCT/US 00/10429

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 724860 A	07-08-1996	CA 2168722 A	04-08-1996
DE 3150925 A	30-06-1983	NONE	
WO 9817172 A	30-04-1998	EP 0934021 A US 5964701 A	11-08-1999 12-10-1999

フロントページの続き

- (72)発明者 リー、ソクウー
アメリカ合衆国、マサチューセッツ州
02139、ケンブリッジ、ピルグリム・スト
リート 46、アパートメント 302
- (72)発明者 ヤン、ブー - ホ
アメリカ合衆国、マサチューセッツ州
02115、ボストン、ナンバー・217・マサチ
ューセッツ・アベニュー 221
- (72)発明者 アサダ、ハルヒコ・エイチ
アメリカ合衆国、マサチューセッツ州
01773、リンカーン、オールド・カウンテ
ィ・ロード 147
- Fターム(参考) 2G059 AA01 AA05 AA06 BB12 CC16
DD13 EE02 FF04 GG02 HH01
KK01 LL04 MM10 NN01
4C017 AA10 AA11 AA12 AA16 AB03
AC27 DD20 FF30
4C038 KK01 KL05 KL07 KM01 KX01
KY03 KY04

专利名称(译)	隔离环传感器设计		
公开(公告)号	JP2003528645A	公开(公告)日	2003-09-30
申请号	JP2000613333	申请日	2000-04-18
[标]申请(专利权)人(译)	麻省理工学院		
申请(专利权)人(译)	麻省理工学院		
[标]发明人	リーソクウー ヤンブーホ アサダハルヒコエイチ		
发明人	リー、ソクウー ヤン、ブーホ アサダ、ハルヒコ・エイチ		
IPC分类号	G01N21/35 A61B5/00 A61B5/024 A61B5/0245 A61B5/026 A61B5/145 A61B5/1455		
CPC分类号	A61B5/02427 A61B5/0002 A61B5/0261 A61B5/14552 Y10S128/903		
FI分类号	A61B5/00.102.C G01N21/35.Z A61B5/02.340.D A61B5/02.321.B A61B5/14.310		
F-TERM分类号	2G059/AA01 2G059/AA05 2G059/AA06 2G059/BB12 2G059/CC16 2G059/DD13 2G059/EE02 2G059/FF04 2G059/GG02 2G059/HH01 2G059/KK01 2G059/LL04 2G059/MM10 2G059/NN01 4C017/AA10 4C017/AA11 4C017/AA12 4C017/AA16 4C017/AB03 4C017/AC27 4C017/DD20 4C017/FF30 4C038 /KK01 4C038/KL05 4C038/KL07 4C038/KM01 4C038/KX01 4C038/KY03 4C038/KY04		
优先权	60/130774 1999-04-23 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种监视装置，用于通过进行诸如患者的手指的皮肤温度，血流量，血液成分浓度和脉搏率之类的测量来监视患者的健康状况。监控装置具有手指状的内环以及与内环机械分离的外环。根据协议可以进行测量，这些协议可以预先编程，也可以基于实时数据或来自远程医疗专业人员的命令进行修改。

