

(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2018-531640

(P2018-531640A)

(43) 公表日 平成30年11月1日 (2018.11.1)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>A 6 1 B 5/00 (2006.01)</b>	A 6 1 B 5/00 1 0 2 Z	4 C 0 3 8
<b>A 6 1 B 5/08 (2006.01)</b>	A 6 1 B 5/00 1 0 2 B	4 C 1 1 7
	A 6 1 B 5/00 C	
	A 6 1 B 5/08	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2018-510427 (P2018-510427)	(71) 出願人	590000248
(86) (22) 出願日	平成28年8月1日 (2016.8.1)		コーニンクレッカ フィリップス エヌ
(85) 翻訳文提出日	平成30年2月23日 (2018.2.23)		ヴェ
(86) 国際出願番号	PCT/EP2016/068268		KONINKLIJKE PHILIPS
(87) 国際公開番号	W02017/036696		N. V.
(87) 国際公開日	平成29年3月9日 (2017.3.9)		オランダ国 5656 アーエー アイン
(31) 優先権主張番号	15183791.1		ドーフエン ハイテック キャンパス 5
(32) 優先日	平成27年9月4日 (2015.9.4)		High Tech Campus 5,
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		NL-5656 AE Eindhoven
		(74) 代理人	100122769
			弁理士 笛田 秀仙
		(74) 代理人	100163809
			弁理士 五十嵐 貴裕

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 対象のバイタルサインを監視するシステム、方法、及びプロセッサ

## (57) 【要約】

本発明は、例えば親である第2の対象14に近接又は接触する第1の対象12、例えば新生児のバイタルサインを監視するシステム10に関する。このシステムは、第1の対象12を遠隔から監視し、第1の対象12の第1のバイタルサインに関連付けられる撮像信号を得る撮像ユニット16を有し、この撮像ユニット16は、例えばカメラとすることができる。このシステムは、第2の対象14の第2のバイタルサインに関連付けられるセンサ信号を取得する検知ユニット18を更に有する。検知ユニット18は、第2の対象14に近接して、又は第2の対象14に配置される。第1のバイタルサインは、第2のバイタルサインと同じタイプである。従って、分析ユニット20を使用して、上記センサ信号を考慮に入れて上記撮像信号から第1の対象12の第1のバイタルサインが得られることができる。

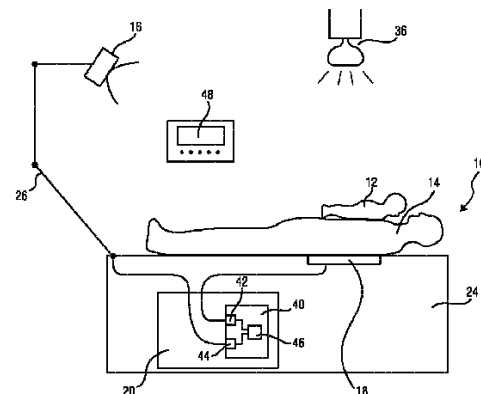


FIG.1

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

第 2 の対象に近接又は接触する第 1 の対象のバイタルサインを監視するシステムであって、

前記第 1 の対象を遠隔から監視し、前記第 1 の対象の第 1 のバイタルサインに関連付けられる撮像信号を取得する撮像ユニットと、

前記第 2 の対象の第 2 のバイタルサインに関連付けられるセンサ信号を取得する検知ユニットであって、前記検知ユニットが、前記第 2 の対象に近接して又はこれに配置され、前記第 1 のバイタルサインは、前記第 2 のバイタルサインと同じタイプのものである、検知ユニットと、

10

前記センサ信号を考慮に入れて、前記撮像信号から前記第 1 の対象の第 1 のバイタルサインを得る分析ユニットとを有する、システム。

**【請求項 2】**

前記撮像ユニットが、前記第 2 の対象を支持する対象支持構造体又は前記対象支持構造体に対して所定の位置に配置される、請求項 1 に記載のシステム。

**【請求項 3】**

対象支持構造体を更に有し、

前記撮像ユニットが、前記対象支持構造体に移動可能に配置される保持構造体に配置される、請求項 1 に記載のシステム。

**【請求項 4】**

20

前記保持構造体を作動させるアクチュエータと、ユーザからの制御信号に基づき、前記アクチュエータを制御するコントローラとを更に有する、請求項 3 に記載のシステム。

**【請求項 5】**

前記アクチュエータを自動的に制御するコントローラを更に有する、請求項 4 に記載のシステム。

**【請求項 6】**

前記第 1 の対象を照らす照明源を更に有する、請求項 1 に記載のシステム。

**【請求項 7】**

前記検知ユニットが、心拍数信号、呼吸数信号又は血中酸素飽和度信号の 1 つ又は複数を得る、請求項 1 に記載のシステム。

30

**【請求項 8】**

前記撮像ユニットが、フォトプレチスモグラフィ P P G 信号を取得し、前記分析ユニットは、前記センサ信号を考慮に入れて前記 P P G 信号から前記第 1 の対象の第 1 のバイタルサインを得る、請求項 1 に記載のシステム。

**【請求項 9】**

バイタルサイン及び / 又は測定の他の情報を表示するディスプレイを更に有し、前記 P P G 信号が得られる領域が、前記ディスプレイにより表示される、請求項 1 に記載のシステム。

**【請求項 10】**

前記 P P G 信号が得られる関心領域に光を投影するプロジェクタを更に有する、請求項 1 に記載のシステム。

40

**【請求項 11】**

前記分析ユニットが、複数の非重複空間セグメントにおける前記撮像信号を分割し、前記セグメントと前記センサ信号から得られる前記第 2 のバイタルサインとを相関させることにより、前記撮像信号における前記第 2 の対象の皮膚から前記第 1 の対象の皮膚を識別する、請求項 1 に記載のシステム。

**【請求項 12】**

第 2 の対象に近接又は接触する第 1 の対象のバイタルサインを得るプロセッサであって、

前記第 1 の対象のバイタルサインに関連付けられる撮像信号を受信する第 1 の受信機と

50

、

前記第 2 の対象の第 2 のバイタルサインに関連付けられるセンサ信号を受信する第 2 の受信機であって、前記第 1 のバイタルサインが、前記第 2 のバイタルサインと同じタイプである、第 2 の受信機と、

前記センサ信号を考慮に入れて、前記撮像信号から前記第 1 の対象の第 1 のバイタルサインを得る処理ユニットとを有する、プロセッサ。

【請求項 13】

第 2 の対象に近接又は接触する第 1 の対象のバイタルサインをモニタリングする方法において、

前記第 1 の対象の第 1 のバイタルサインに関連付けられる撮像信号を取得するステップと、

前記第 2 の対象の第 2 のバイタルサインに関連付けられるセンサ信号を取得するステップであって、前記センサ信号が、前記第 2 の対象に近接して、又は前記第 2 の対象において得られ、前記第 1 のバイタルサインは、前記第 2 のバイタルサインと同じタイプのものである、ステップと、

前記センサ信号を考慮に入れて、前記撮像信号から前記第 1 の対象の第 1 のバイタルサインを得るステップとを有する、方法。

【請求項 14】

コンピュータにおいて実行されるとき、請求項 13 に記載の方法のステップを前記コンピュータに実行させるためのプログラムコード手段を有するコンピュータプログラム。

【請求項 15】

第 2 の対象に近接又は接触する第 1 の対象のバイタルサインを監視するカンガルーケア椅子であって、

前記第 1 の対象の第 1 のバイタルサインに関連付けられる撮像信号を得るため、ある距離から前記第 1 の対象を監視する撮像ユニットと、

前記第 2 の対象の第 2 のバイタルサインに関連付けられるセンサ信号を取得する検知ユニットであって、前記検知ユニットが、前記椅子に配置され、前記第 1 のバイタルサインは、前記第 2 のバイタルサインと同じタイプのものである、検知ユニットと、

前記センサ信号を考慮に入れて前記撮像信号から前記第 1 の対象の第 1 のバイタルサインを得る分析ユニットに前記撮像信号及び検知信号を送信する送信機とを有する、カンガルーケア椅子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、第 2 の対象に近接又は接触する第 1 の対象のバイタルサインを監視するシステムに関する。斯かる状況は、例えば早産児のカンガルーケアの間に起こり得る。本発明は更に、プロセッサ及び対応する方法、並びに斯かる監視システムで使用される監視方法を実現するためのコンピュータプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

医学的モニタリングの分野において、継続的で信頼性のあるモニタリングを提供することが非常に重要である。これは、患者の状態がよりクリティカルであるほど、一層重要になる。斯かる場合は例えば、未熟児、いわゆる新生児のモニタリングである。

【0003】

Joy E Lawn、Judith Mwansa-Kambafwile、Bernardo L Horta、Fernando C Barros、Simon Cousens による「Kangaroo mother care to prevent neonatal deaths due to preterm birth complications」、International Journal of Epidemiology 2010 などの研究では、カンガルーケアが、新生児の発達を有意に改善することができ

10

20

30

40

50

ることが示される。従って、新生児の早期段階においてカンガルーケアを行うことが強く推奨される。

【 0 0 0 4 】

カンガルーケアは、親の胸に新生児を寝かせることを意味する。皮膚と皮膚との接触が望まれる。カンガルーケアは、新生児の発達に良いだけでなく、親子の絆も強化する。

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

しかしながら、カンガルーケアの最中でも新生児のバイタルサインをモニタすることが非常に重要である。この目的のため、通常、センサが新生児に取り付けられる。これは、親子の間の結合を妨げる可能性があり、いわゆる技術障壁と呼ばれる。

【 0 0 0 6 】

センサを新生児に取り付けることは、親子の間の結合を害するだけでなく、カンガルーケアの際の快適性も低下させる。更に、皮膚に付着されるセンサは、特に新生児の場合には、皮膚刺激又は傷害を引き起こす可能性がある。

【 0 0 0 7 】

E P 2 7 7 2 8 2 8 A 1 号から、個人身体識別デバイス及び個人身体識別方法が知られる。そこでは、バイタルサイン信号検出器が、1人又は複数のユーザのキャプチャ画像からバイタルサイン信号を検出する。相関計算機は、1人又は複数のユーザの身体の異なる領域から得られる信号間の相関を得る。次に、同一性決定部が、身体の個別の撮像領域から検出されるバイタルサインの信号シーケンス間の相関に基づき、身体の個別の撮像領域が同じユーザに属するか否かを決定する。この文献から、ユーザにより着用されることができ、又はビデオゲームのコントローラに含まれることができるセンサを提供し、この着用されるセンサにより得られるバイタルサイン信号を用いて、異なるユーザからの身体の差別化を改善することも知られる。

【 0 0 0 8 】

本発明の目的は、第2の対象に近接又は接触する第1の対象のバイタルサインを監視する改良された監視システムを提供することであり、これは、少なくとも1人の対象に増加された快適性を提供し、扱いやすく、信頼できるバイタルサイン信号を提供し、好ましくはカンガルーケア中の未熟児の監視に適用可能である。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 9 】

本発明の一態様によれば、第2の対象に近接又は接触する第1の対象のバイタルサインを監視するシステムが提供され、このシステムは、

第1の対象を遠隔から監視し、上記第1の対象の第1のバイタルサインに関連付けられる撮像信号を取得する撮像ユニットと、

上記第2の対象の第2のバイタルサインに関連付けられるセンサ信号を取得する検知ユニットであって、上記検知ユニットが、上記第2の対象に近接して又はこれに配置され、上記第1のバイタルサインは、上記第2のバイタルサインと同じタイプのものである、検知ユニットと、

上記センサ信号を考慮に入れて、上記撮像信号から上記第1の対象の上記第1のバイタルサインを得る分析ユニットとを有する。

【 0 0 1 0 】

本発明の別の態様によれば、第2の対象に近接又は接触する第1の対象のバイタルサインを監視するシステムで使用するためのプロセッサが提供され、これは、

上記第1の対象のバイタルサインに関連付けられる撮像信号を受信する第1の受信機と、

上記第2の対象の第2のバイタルサインに関連付けられるセンサ信号を受信する第2の受信機であって、上記第1のバイタルサインが、上記第2のバイタルサインと同じタイプである、第2の受信機と、

上記センサ信号を考慮に入れて、上記撮像信号から上記第 1 の対象の第 1 のバイタルサインを得る処理ユニットとを有する。

【0011】

本発明の更に別の態様では、対応する方法が提供され、この方法は、

上記第 1 の対象の第 1 のバイタルサインに関連付けられる撮像信号を取得するステップと、

上記第 2 の対象の第 2 のバイタルサインに関連付けられるセンサ信号を取得するステップであって、上記センサ信号が、上記第 2 の対象に近接して、又は上記第 2 の対象において得られ、上記第 1 のバイタルサインは、上記第 2 のバイタルサインと同じタイプのものである、ステップと、

10

上記センサ信号を考慮に入れて、上記撮像信号から上記第 1 の対象の第 1 のバイタルサインを得るステップとを有する。

【0012】

本発明の更に別の態様では、コンピュータにおいて実行されるとき、本書に開示される方法のステップをコンピュータに実行させるプログラムコード手段を有するコンピュータプログラムが提供される。

【0013】

本発明の好ましい実施形態は、従属項において規定される。請求項に記載の方法、プロセッサ、コンピュータプログラム及び媒体が、請求項に記載のシステム及び従属項に記載されるシステムと類似する及び / 又は同一の好ましい実施形態を持つ点を理解されたい。

20

【0014】

患者を監視するために目立たないセンサを使用することが知られる。例えば、フォトブレチスモグラフ (PPG) 信号を得るのに、カメラが使用されることができる。この技術は例えば、いわゆる NICU (新生児集中治療室) の新生児に適用可能である。しかしながら、新生児の身体に配置されるセンサなしで、親又は介護者に近接又は接触する新生児のバイタルサインの非接触モニタリングのためのモニタリングシステムは、現在利用可能ではない。本発明は、第 2 の対象に近接又は接触する第 1 の対象からの撮像信号を測定し、第 2 の対象に又はこれに近接して配置されるセンサを介して第 2 の対象のバイタルサインを取得するという考え方に基づかれる。この場合、上記第 2 の対象の上記取得されるバイタルサインは、上記撮像信号から上記第 1 の対象のバイタルサインの取得を決定及び / 又は改善するために使用される。第 2 の対象に近接又は接触する異なるセンサを用いて同じタイプの第 2 の対象のバイタルサインを取得することにより、第 1 の対象と第 2 の対象を区別することが可能である。

30

【0015】

この文脈において同じタイプのバイタルサインとは、例えば、第 2 のセンサが第 2 の対象の心拍信号を取得する場合、この心拍信号を使用して、上記撮像信号から、第 1 の対象の心拍信号が得られることを意味する。即ち、両方とも同じタイプのバイタルサインである。更に、第 2 のセンサが例えば、第 2 の対象の呼吸数信号を取得する場合、この呼吸数信号を用いて上記撮像信号から第 1 の対象の呼吸数信号が得られ、第 2 のセンサが例えば、第 2 の対象の血中酸素飽和度を測定する場合、この血中酸素飽和度を用いて上記撮像信号から第 1 の対象の血液酸素飽和度が得られる。

40

【0016】

好ましい実施形態によれば、上記撮像ユニットが、上記第 2 の対象を支持する対象支持構造体又は上記対象支持構造体に対して所定の位置に配置される。有利には、撮像信号の品質が改善されることができる。なぜなら、第 1 の対象と撮像ユニットとの間の距離が一定であり、従って、撮像ユニットに対する動きに起因する撮像信号における変動が低減されることができるからである。対象支持構造は、本発明をこれらの実施例に限定することなく、椅子、ベッド、車椅子、病院用ベッドなどとすることができる。一般に、カンガルーケア中に親又は介護者を支持、運搬又は快適にするために使用されることができるすべての構造又は家具は、対象支持構造であると意味される。

50

## 【 0 0 1 7 】

更なる好ましい実施形態によれば、システムは、対象支持構造を有することができ、撮像ユニットは、対象支持構造に移動可能に配置される保持構造に配置される。これは、取り扱いが非常に簡単な一体化されたデバイスを提供する。なぜなら、ケーブルとインストールがすでに完了しているからである。更に、システムの要素が事前に組み立てられることができるので、教育された人員が現地でシステムを構築する必要がない。保持構造は、支持構造に移動可能に取り付けられる可動又は可撓性アーム又は弧とすることができる。

## 【 0 0 1 8 】

別の好ましい実施形態によれば、上記システムは、上記保持構造を作動させるアクチュエータと、ユーザからの制御信号に基づき上記アクチュエータを制御するコントローラとを更に有する。こうして、取扱いは更に改善されることができる。なぜなら、ユーザは例えば、撮像ユニットを遠隔制御、操縦及び配置することができるからである。例えば、カンガルーケアが行われる場合、親は子供に集中することができる。なぜなら、複雑なハンドリング又は手で保持構造を配置することを必要としないからである。

## 【 0 0 1 9 】

更に好ましい実施形態によれば、システムはアクチュエータを自動的に制御するためのコントローラを含む。これは、快適性を非常に高くすることを可能にする。なぜなら、配置又は調節を必要とせずにモニタリングが行われることができるからである。カンガルーケアの場合、親は教育された人員の助けを必要とすることなく、及び保持構造を適切に調整する必要なく、カンガルーケア椅子にただ座ることができる。従って、親は未熟な子供以外のものを世話する必要がない。システムを調整及び配置する努力が減少されるので、技術的障壁も減少される。

## 【 0 0 2 0 】

別の好ましい実施形態によれば、システムは、第 1 の対象を照らす照明源を更に有する。従って、得られた撮像信号の品質が更に向上されることができ、得られたバイタルサインはより信頼できるものとなる。照明源は、1 つ又は複数の L E D、L E D アレイ、フィルタを備えた又は備えていない電球などであってもよい。

## 【 0 0 2 1 】

更なる好ましい実施形態によれば、上記検知ユニットが、心拍数信号、呼吸数信号又は血中酸素飽和度信号の 1 つ又は複数を得る。これらの信号は、第 2 の対象の近く又は第 2 の対象に配置される従来のセンサ、例えば対象の指、手首、耳たぶ、胸などに取り付けられるパルスオキシメータ、心拍数モニタ、圧力センサ、静電容量センサ、磁気誘導センサなどを使用することにより、容易に得られることができる。更に、これらの信号は一般に、患者モニタリングにおいて最も興味深い信号である。一般的に、更なる信号又は他の信号も使用され得る。

## 【 0 0 2 2 】

更なる好ましい実施形態によれば、上記撮像ユニットは、P P G 信号を取得するよう構成され、上記分析ユニットは、上記センサ信号を考慮に入れて、上記 P P G 信号から上記第 1 の対象の第 1 のバイタルサインを得るよう構成される。この実施形態では、第 1 の対象にセンサを取り付けずに、第 1 の対象のバイタルサインが得られることができる。ここで、バイタルサインは信頼できるものである。なぜなら、P P G は既知の技術であるからである。

## 【 0 0 2 3 】

P P G は、関心領域又はボリュームの光反射率又は透過の時間変動変化を評価する光学測定技術である。P P G は、血液が周囲組織より多くの光を吸収する原理に基づかれる。そのため、すべての心拍に伴う血液量における変動は、これに対応して透過又は反射率に影響を及ぼす。心拍に関する情報の他に、P P G 波形は、例えば呼吸といった更なる生理的現象に起因する情報を有することができる。異なる波長（典型的に赤及び赤外線）での透過性及び / 又は反射率を評価することにより、血中酸素飽和が決定されることができる。

。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 4 】

対象の心拍数及び（動脈状の）血中酸素飽和（ $SpO_2$ とも呼ばれる）を測定する従来のパルスオキシメータ（本書において接触PPGデバイスとも呼ばれる）は、対象の皮膚に、例えば指先、耳たぶ又は額に付けられる。従って、それらは、「接触」PPGデバイスと呼ばれる。典型的なパルスオキシメータは、光源としての赤色LED及び赤外線LEDと、患者組織を通過した光を検出する1つのフォトダイオードとを有する。市販のパルスオキシメータは、赤及び赤外線波長での測定の間を高速に切り替え、これにより、組織の同じ領域又はボリュームの透過性を2つの異なる波長で測定する。これは、時間分割多重化と呼ばれる。各波長での時間にわたる透過性は、赤及び赤外線波長に関するPPG波形を与える。接触PPGは、基本的に非侵襲性技術と考えられるが、接触PPG測定はしばしば、不快な及び目障りなものとして経験される。なぜなら、パルスオキシメータが、対象に直接付けられ、任意のケーブルが、移動する自由を制限し、ワークフローを妨げることがあるからである。

10

## 【 0 0 2 5 】

遠隔PPG（rPPG）技術の詳細な説明は、例えば、Wong M. Y. M. らによる「Contactless recording of photoplethysmogram on a sleeping bed」、proceedings of the 31st annual international conference of the IEEE engineering in medicine and biology society: engineering the future of biomedicine、EMBC 2009、IEEE、September 2009（2009-09-03）、pages 907-910に見られることができ、これは、心拍数（HR）推定のために睡眠ベッドにおける反射モードフォトプレチスモグラムPPGを記録する非接触監視方法を開示する。この研究では心電図（ECG）と脈波伝播時間（PTT）も測定される。ECGは、対象の四肢から測定され、PPGは、PPGセンサと対象の皮膚とが直接接触するか否かにかかわらず、右の人差し指と背中から得られた。たとえセンサが皮膚に直接取り付けられていなくても、対象の背中から明らかなPPG波形が得られた。背部PPGから得られたビート間のHRは、指PPG及びECGから測定されたHRと密接に関連していた。

20

## 【 0 0 2 6 】

更なる好ましい実施形態によれば、上記システムは、バイタルサイン及び/又は測定他の情報を表示するディスプレイを有し、上記PPG信号が由来する領域が上記ディスプレイにより表示される。従って、得られるバイタルサインの直接フィードバックが可能である。更に、間違っただ対象のバイタルサインが監視されることが防止されることが可能である。なぜなら、バイタルサインが由来する領域が直接見られることができるからである。従って、撮像ユニット又は保持構造の迅速な調整が可能であり、撮像ユニット又は保持構造の間違っただ位置合わせの場合に測定を容易に修正することが可能である。

30

## 【 0 0 2 7 】

別の好ましい実施形態によれば、上記システムは、上記PPG信号が由来する関心領域に光を投影するプロジェクタを更に有する。従って、関心領域は、簡単な態様でユーザに表示されることが可能である。関心領域を常に表示する必要はない。その結果、一定時間後にプロジェクタは、電源が切られることができる。全体的なシステムはより簡単に保たれることができる。なぜなら、ユーザは関心領域の情報をたった1回で考えることができるからである。追加的に、恒常的な表示は、技術的障壁を再び増加させる。必要に応じて、又は一定時間後に再び光を投影することにより、時々、関心領域を確認することが更に可能である。

40

## 【 0 0 2 8 】

更に別の実施形態によれば、第2の対象に近接又は接触する第1の対象のバイタルサインを監視するカンガルーケア椅子が提供され、該椅子は、

上記第1の対象の第1のバイタルサインに関連付けられる撮像信号を得るため、ある距

50

離から上記第１の対象を監視する撮像ユニットと、

上記第２の対象の第２のバイタルサインに関連付けられるセンサ信号を取得する検知ユニットであって、上記検知ユニットが、上記椅子に配置され、上記第１のバイタルサインは、上記第２のバイタルサインと同じタイプのものである、検知ユニットと、

上記センサ信号を考慮に入れて上記撮像信号から上記第１の対象の第１のバイタルサインを得る分析ユニットに上記撮像信号及び検知信号を送信する送信機とを有する。

【００２９】

好ましい実施形態では、椅子は、椅子に移動可能に配置された弧を有し、撮像ユニットはこの弧に配置される。これは、撮像ユニットが、椅子の設計を妨害することなく、非常に簡単な方法で椅子に一体化されて配置されることを可能にする。従って、椅子は、医療デバイスのように見えず、家具のように見え、この実施形態では技術的障壁は更に小さい。

10

【図面の簡単な説明】

【００３０】

【図１】本発明による監視システムの一実施形態の概略ダイアグラムを示す図である。

【図２】３つのバイタルサインを例示的に示す図である。

【図３】本発明による方法を示す図である。

【図４】カンガルーケア椅子の形態の本発明による監視システムの第１の実施形態を示す図である。

【発明を実施するための形態】

20

【００３１】

本発明のこれらの及び他の態様が、以下に説明される実施形態より明らかとなり、これらの実施形態を参照して説明されることになる。

【００３２】

図１は、本発明による監視システム１０の一実施形態の概略図を示す。第１の対象１２は、第２の対象１４に横たわっており、第１の対象１２は、子供又は新生児であり得、第２の対象１４は、親又は介護者であり得る。

【００３３】

システム１０は、第１の対象１２のＰＰＧに適した撮像信号を得る撮像ユニット１６を更に有する。撮像ユニット１６は、カメラ、ＣＭＯＳチップ、ＣＣＤチップ、フォトダイオード、又は撮像信号を得るための当該技術分野で既知の他の任意のデバイスを有することができる。

30

【００３４】

システム１０は、第２の対象１４のバイタルサインに関連付けられるセンサ信号を取得する検知ユニット１８を更に有する。図１において、この検知ユニット１８は、支持構造２４に一体化される。しかしながら、検知ユニット１８は必ずしも、支持構造２４に一体化される必要はなく、支持構造２４に配置される、又は第２の対象１４に直接配置されることもできる。検知ユニット１８は、容量性ＥＣＧ／心拍センサ、磁気誘導センサ、圧力センサ、又は例えばマイクロホンのような音センサといった１つ又は複数のセンサを有することができる。

40

【００３５】

システム１０は、分析ユニット２０を更に有する。この分析ユニット２０は、通常のパーソナルコンピュータ、集積回路（ＩＣ）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（ＦＰＧＡ）、特定用途向け集積回路（ＡＳＩＣ）、又は上記検知ユニット１８及び撮像ユニット１６からの信号を処理するために使用されることができる他の何かとすることができる。

【００３６】

システム１０は、例えば、椅子、ベッド、病院ベッド等の対象支持構造２４を有することができる。第２の対象１４は、上記支持構造２４により支持されることができる。システム１０は、上記撮像ユニット１６を保持する保持構造２６を更に有する。保持構造２６

50

は、可撓性アーム又は第 1 の対象 1 2 及び第 2 の対象 1 4 に対して上記撮像ユニット 1 6 を配置するために使用することができる任意の構造とすることができる。図 1 に示されるが、システム 1 0 は必ずしも保持構造 2 6 を有する必要はない。なぜなら、撮像ユニット 1 6 は、支持構造 2 4 に固定される必要はなく、どこにでも固定されることができるからである。

【 0 0 3 7 】

システム 1 0 は更に、LED アレイ、フィルタのある若しくはない電球、又は当技術分野で知られる他の任意の照明源といった照明ユニット 3 6 を有することができる。

【 0 0 3 8 】

図 1 のシステム 1 0 において、分析ユニット 2 0 は、第 1 の受信機 4 2 と第 2 の受信機 4 4 とを含むプロセッサ 4 0 を有し、これは、上記検出ユニット 1 8 及び上記撮像ユニット 1 6 から信号を受信する。プロセッサ 4 0 は、第 1 の受信機 4 2 及び第 2 の受信機 4 4 により受信される信号を処理する処理ユニット 4 6 を更に有する。

【 0 0 3 9 】

図 1 のシステム 1 0 は、バイタルサイン及び / 又は測定のための情報を表示するディスプレイ 4 8 を更に有することができる。

【 0 0 4 0 】

図 1 のシステム 1 0 は、以下のように動作する。PPG に適した第 1 の対象 1 2 の撮像信号は、第 1 の対象 1 2 のある関心領域から撮像ユニット 1 6 により取得される。第 2 の対象 1 4 からのセンサ信号が、上記検出ユニット 1 8 により得られる。撮像信号及びセンシング信号が、分析ユニット 2 0 に送信される。上記分析ユニット 2 0 は、これらの信号を受信し、第 2 の対象 1 4 から得られるセンサ信号を組み込むことにより、第 1 の対象 1 2 のバイタルサインを取得する。

【 0 0 4 1 】

撮像信号は、第 1 の対象 1 2 の第 1 のバイタルサインに関連付けられ、センサ信号は、第 2 の対象 1 4 の第 2 のバイタルサインに関連付けられる。第 1 のバイタルサインと第 2 のバイタルサインは同じタイプである。例えば、例示的なケースでは、検出ユニット 1 8 は、第 2 の対象 1 4 の心拍数を取得するよう構成される。次に、分析ユニット 2 0 は、センサ信号を組み込むことにより、撮像信号から第 1 の対象 1 2 の心拍信号を取得する。センサ信号を組み込むことにより、撮像信号から得られるバイタルサインの信号品質が増加されることができる。また、第 1 の対象 1 2 のバイタルサインを得るとき、第 2 の対象 1 4 のバイタルサインから撮像信号への影響も関係されることができる。斯かる影響は例えば、第 2 の対象 1 4 の呼吸運動による第 1 の対象 1 2 の動きから生じ得る。これは、カンガルーケアが行われるとき有利である。なぜなら、これらの場合、親と子、即ち第 2 の対象 1 4 と第 1 の対象 1 2 との皮膚と皮膚との接触が望まれるからである。従って、新生児 1 2 から得られる撮像信号に対する親 1 4 のバイタルサインの影響は高い。

【 0 0 4 2 】

この技法は原理的には、環境光で動作する。それにもかかわらず、光源 3 6 が使用される場合、信号対雑音比 (SNR) が増加されることができる。光が第 1 の対象 1 2 の皮膚に垂直に入射するとき、有利な画像が得られる。

【 0 0 4 3 】

光源 3 6 は、カメラ 1 6 と光源 3 6 との整列を容易にするために可視光を提供することができるが、他の場合には、例えば、睡眠が奨励されるときは、PPG 信号と血中酸素飽和度とが抽出される近赤外 (NIR) 照明のみを提供する。

【 0 0 4 4 】

分析ユニット 2 0 は、第 1 の受信機 4 2 及び第 2 の受信機 4 4 を含むプロセッサ 4 0 を有し、第 1 の受信機は、第 1 の対象 1 2 の第 1 のバイタルサインに関連付けられる撮像信号を受信し、第 2 の受信機は、第 2 の対象 1 4 の第 2 のバイタルサインに関連付けられるセンサ信号を受信する。第 1 のバイタルサインは、第 2 のバイタルサインと同じタイプである。プロセッサは、処理ユニット 4 6 を更に有し、これは、上記センサ信号を考慮に入

10

20

30

40

50

れて、上記撮像信号から第1の対象12の第1のバイタルサインを得る。

【0045】

第1の対象12のバイタルサインを得るため、第1の対象12の撮像信号が得られる関心領域が決定されなければならない。従って、第1の対象12からの皮膚が、第2の対象14からの皮膚と識別及び区別されなければならない。2つの皮膚領域を分離するため、例えば相互相関、マッチドフィルタ分析又は当技術分野で知られる任意の代替的な相関技術が、適用されることができる。第2のバイタルサインが前述のセンサ信号を用いて決定される第2の対象14のものである皮膚領域からのPPGと比較して、センサ信号（例えば、容量性センサから）は、高い相互相関を提供する。センサ信号が、第1の対象12の撮像信号から得られるバイタルサインと比較される場合、これは小さな相互相関をもたらす。

10

【0046】

相互相関は、信号が位相及び周波数においてどれくらい一致するかの尺度である。従って、第1の対象12からの第1のバイタルサイン撮像信号の周波数、位相、位相変動又は周波数変動は、第2の対象14の第2のバイタルサインセンサ信号と一致／相関しない。理論的には呼吸又はSpO<sub>2</sub>がこのプロセスに使用されることができるが、パルス変動が好ましい信号である。なぜなら、それは目立たないセンサを介して比較的容易に測定されることができるが、呼吸又はSpO<sub>2</sub>よりも優れた時間的特徴を含むからである。

【0047】

可能な皮膚の分離は、オーバーラップしない様々な小さなセグメントで画像を分割することを含むアルゴリズムを用いて実現されることができる。次いで、各セグメントは、（既知のrPPGの方法を使用して）バイタルサインについて評価され、これは、検知ユニット18により得られる第2の対象14の第2のバイタルサインと比較／相関される。

20

【0048】

相互相関は、信号が位相及び周波数においてどれほど良好に一致するかの尺度であるので、信号は、電子機器における遅延に関して補正されなければならない。これは、最高の相関が達成されるまで、撮像信号から得られる第2バイタルサインとセンサ信号から得られる第2バイタルサインとを互いにシフトさせることにより実現されることができる。これは、実行中の測定の間に実行されることができる何らかの較正である。にもかかわらず、当技術分野で知られる時間較正／時間同期を実行する任意の方法が使用されることができる。

30

【0049】

図2に例示的に示される信号において、「Scontact」50は、検知ユニット18、例えば指プローブ、静電容量ECG又は第2の対象14を一意に監視する他の任意のデバイスを介して測定される第2の対象14のバイタルサインを有する。Sa52及びSb54は、撮像信号における2つの関心領域のrPPG分析に由来するバイタルサイン信号である。パルス速度、即ち時間間隔当たりのパルスを分析することは、3つの信号セグメントのすべてが、同じ数の拍／パルス、即ち基本的に同じ脈拍数／心拍数を持つことをもたらす。その結果、第1の対象12のバイタルサインを適切に決定するには、脈拍数／心拍数の分析だけでは十分ではない可能性がある。

40

【0050】

しかしながら、相互相関は、2つの信号の類似性の尺度である。より高い相互相関は、より類似した信号に対応する。rPPGにより得られる第2の対象14の第2のバイタルサイン、及び検知ユニット18により得られる第2の対象14の第2のバイタルサインは、同じ対象からの同じバイタルサインであるので、それらは非常に相関していると考えられる。

【0051】

この例におけるバイタルサイン信号（Scontact、Sa及びSb）は、異なるセンサタイプから得られ、従って信号の振幅はこの場合は重要ではない。信号は、相互相関が計算される前に正規化されることができる。この例では、ScontactとSa及び

50

S bとの相互相関は、S aが第2の対象14の皮膚に由来し、S bが第1の対象12に由来する可能性が高いことを示す。なぜなら、S c o n t a c tとS aとの相互相関(0.99)が、S c o n t a c tとS bとの相互相関(0.64)よりも1に近いからである。これらの値は、信号振幅と共に変化する可能性がある。

【0052】

とにかく、S N Rのための閾値が提供されることができる。この値未満では信号が拒絶されることになるか、又は逆に、信号のS N Rが特定の閾値よりも高い場合にのみ受け入れられる。

【0053】

システム10は、患者モニタ、例えばディスプレイを有することができる。そこでは、第1の対象12の得られた撮像信号及び/又はセンサ信号及び/又は得られたバイタルサイン、及び/又は第2の対象14の得られたバイタルサイン、及び/又は撮像信号が記録される第1の対象12の領域が表示されることができる。従って、測定は、第2の対象14又は他の第三者により快適に制御されることができる。更に、誤った人/領域から撮像信号が得られることの防止が容易化される。

10

【0054】

インジケータライト、及び/又はライブ撮像信号、即ち例えばビデオ画像を表示するディスプレイ48の配列が、撮像ユニット16の隣に取り付けられることができる。従って、表示されるビデオ画像は、椅子10に着座する第2の対象14に対する撮像ユニット16の位置に関するフィードバックを与える。バイタルサインの検出が正しく機能しているかどうかのフィードバックを与えるため、例えば半透明レイヤーとしてビデオ画像に重畳されるカラーコードを使用してビデオがセグメント化されることもできる。これらのセグメントは、第1の対象12及び第2の対象14の皮膚部分を示すことができる。

20

【0055】

どの皮膚がどの対象に属するかの識別は、前述の方法に基づかれる。例えば、第2の対象14の皮膚は常に、淡黄色として示され、第1の対象12の皮膚は、淡緑色として示されることができる。従って、淡黄色のセグメントは、検知ユニット18(例えば容量性ECG)により得られる信号と一致する信号を持つ皮膚を強調する。淡緑色のセグメントは、少なくとも長時間ではないが、検知ユニット18からの信号と一致しない、明確なパルス信号を持つ皮膚を示す。しかしながら、場合により、短時間の間に中程度のマッチが存在することがある。何らかの拍動成分を持つがS N Rがある閾値未満である皮膚又は他のビデオ画像部分は、明るい灰色で強調表示されることができる。

30

【0056】

システム10が第1の対象12及び第2の対象14からの信号を検出するときのみ、ビデオ画像の上記の黄色及び緑色の半透明のハイライトが存在する。測定が現在適切に作動していることを示す黄色及び緑色の符号化は、システム10の状態をユーザ、即ち第2の対象14又は他の第三者に伝達するため、例えば緑色及び黄色のLEDのインジケータライトにより強調されることができる。追加的な音響フィードバックにより支持され得るこの視覚フィードバックにより、両方の信号が適切に測定されるまで、撮像ユニット16の測定位置が調整されることができる。撮像ユニット16は、自動的に又は手動で調整されることができる。

40

【0057】

理論的には、第1の対象12の撮像信号のみを記録するビデオ画像で、画像において第2の対象14の皮膚が存在しないビデオ画像が、満足のいくバイタルサインモニタリングを提供することもできる。

【0058】

それにもかかわらず、第2の対象14は、撮像ユニット16又は自らを位置決めするように促されることもできる。その結果、両方の対象(12、14)の皮膚領域が、撮像ユニット16により測定され、黄色及び緑色のセグメントが表示される。こうして、2つのバイタルサインが測定される。なぜなら、これは、第2の対象14のバイタルサインに関

50

する情報を与えるだけでなく、バイタルサインに関する異なる値を持つ皮膚（異なるとは、第2の対象14のバイタルサイン信号と相関しないことを意味する）が、確かに第1対象12のものであると確認するのを助けるからである。

【0059】

図1では、検知ユニット18と撮像ユニット16とは、分析ユニット20に直接接続されるが、Wi-Fi接続、ブルートゥース、NFC、赤外線等又は無線でデータを送信するための当技術分野で知られる他の技術により、それらは互いに無線で接続されて通信することも可能である。この場合、撮像ユニット16及び検知ユニット18は、得られた信号を分析ユニット20に送信/発信するための手段を備えていなければならない。

【0060】

本書において、第1の対象12及び第2の対象14のみが議論されるが、本発明は、より多くの対象のバイタルサインを監視することが原則的に可能であり、これは、双子のカンガルーケアを行う場合に有用であり得る。従って、分析ユニット20を用いて、第1の双子における1人目と第2の双子における2人目といった2つの関心領域を規定し、これらの領域から同じ撮像ユニット16により信号を得て、双子の各々からバイタルサインを得ることが可能である。システム10はまた、異なる角度から1つ又は複数の対象を監視し、従って、より大きな非被曝皮膚領域を撮像ユニット16の1つに提供するため、第2又は更なる第3の撮像ユニット16を備えてもよい。

【0061】

図3は、本発明による方法を示す図である。この方法は、撮像ユニット16を介して第1の対象12の第1のバイタルサインに関連付けられる撮像信号を取得するステップ(S1)と、検知ユニット18から第2の対象の第2のバイタルサインに関連付けられるセンサ信号を取得する(S2)ステップと、上述のアルゴリズム及び方法を適用し、上記センサ信号を考慮に入れることにより、上記撮像信号から上記第1の対象12の第1のバイタルサインを得るステップ(S3)とを有する。撮像信号の取得(S1)とセンサ信号の取得(S2)とは並行して行われることができる。しかし、これらの信号は、長時間の監視が十分であり、即時のアラームが必要でない場合には、順次記録され、その後分析されることもできる。

【0062】

図4は、いわゆるカンガルーケア椅子の形態の本発明の別の実施形態を示し、第2の対象14に近接又は接触している第1の対象12のバイタルサインを監視するシステム10が、カンガルーケア椅子24に一体化される。カンガルーチェアは、新生児又は赤ちゃんにカンガルーケアを提供するとき親又は介護者をサポートするように最適化された椅子である。

【0063】

この実施形態では、カンガルーケア椅子は、椅子24に一体化される検知ユニット18を有する。椅子24は更に、規定された距離から新生児12を監視する撮像ユニット16が一体化される弧26を含む。弧26は、カンガルーチェア24に回転可能に取り付けられ、アクチュエータ28を用いて回転されることができる。上記アクチュエータ28は、回転モータ、空気ばね、又は弧26を回転若しくは移動させるのに適した当技術分野で既知の任意のアクチュエータを有することができる。

【0064】

カンガルーケア椅子24は、アクチュエータ28を制御するコントローラ30を更に有する。弧26は、自動化された構成で配置されることもできる。従って、カンガルーケア椅子は、アクチュエータ28を自動的に制御するコントローラ32を有する。

【0065】

カンガルーケア椅子は、第1の対象12に光を投影するプロジェクタ50を更に有することができる。光は、関心領域を表示する。弧26に一体化されることができるカメラ16が、関心領域から、第1の対象12からの撮像信号を取得する。プロジェクタは、弧26に配置される、又は弧26に一体化されることができる。照明ユニット36を弧26に一

10

20

30

40

50

体化し、照明ユニット 36 を用いて、第 1 の対象 12 における関心領域を強調することも可能である。これは、短時間照明の強度を上げることにより得られることができる。

【0066】

カンガルーケア椅子 24 は、バイタルサイン及び / 又は測定の他の情報を表示する、例えば撮像信号が第 1 の対象 12 から得られる関心領域を表示するため、ディスプレイ 48 を更に有することができる。カンガルーケア椅子 24 は更に、得られたセンサ信号及び撮像信号を分析ユニット 20 に送信する送信機 52 を有し、分析ユニット 20 は、上記信号を受信し、並びに / 又は得られたバイタルサイン及び / 若しくは測定の他の情報を送信するトランシーバを有する。分析ユニット 20 は、上述した態様で第 1 の対象 12 のバイタルサインを取得するよう構成される。

10

【0067】

別の実施形態では、撮像ユニット 16、照明ユニット 36 及びディスプレイ 48 は、弧上に取り付けられるのではなく、可撓性関節アーム 26 に取付けられる。これは、第 1 の対象 12 及び第 2 の対象 14 に対する角度及び距離を最適化するように容易に屈曲されることができる。この屈曲は、第 2 の対象 14 により、又は介護スタッフ若しくは新生児の訪問者のような第三者により行われ得る。

【0068】

本発明の別の実施形態では、レトロフィッティングキットが提供され、これは、上記カンガルーケア椅子におけるカンガルーケアの間、新生児 12 のバイタルサインのモニタリングを可能にするため、従来のカンガルーケア椅子に配置されることができる。レトロフィッティングキットは、カンガルーケア椅子のためのカバーを有し、このカバーは、センサ信号を得る目立つセンサ 18 を含む。レトロフィッティングキットは、撮像信号を得る撮像ユニット 16 と、保持構造 26 とを更に有する。保持構造は、撮像ユニット 16 を保持し、新生児 12 の関心領域が観察されることができるよう撮像ユニット 16 を整列させるため、カンガルーケア椅子に配置されることができる。レトロフィッティングキットは、分析ユニット 20 を更に有する。これは、検知ユニット 18 及び撮像ユニット 16 により得られた信号を受信するよう構成される。分析ユニット 20 は更に、上述した態様で新生児 12 のバイタルサインを得るよう構成される。

20

【0069】

今日入手可能なスマートフォンのほとんどは、デバイスと通信するためのトランシーバと、上述のステップを実行するために使用されることができるプロセッサとを有する。結果的に、斯かるスマートフォンが分析部 20 としても使用されることができる。

30

【0070】

更に別の実施形態では、例えば接触 PPG デバイスのようなセンサユニット 18 が設けられ、これは第 2 の対象 14 の指又は耳に配置されることができる。PPG デバイスは、エネルギー源、及び例えばスマートフォン又はラップトップ又はタブレットコンピュータのようなデバイスと通信するためのトランシーバを更に有する。一般に、PPG に適した少なくとも 1 つのカメラと、通信するための送信機と、上述したようなステップを実行するためのプロセッサとを有するあらゆるデバイスが使用され得る。この実施形態では、デバイスを保持し、デバイスの少なくとも 1 つのカメラが第 1 の対象 12 から撮像信号を得ることができるようデバイスを整列させる保持ユニット 26 が設けられることもできる。従って、デバイスのカメラは撮像ユニット 16 として使用される。好ましくは、第 2 の対象 14 に実行中の測定の情報を表示するのに、デバイスのディスプレイが使用されることができる。第 1 の対象 12 のバイタルサインを得る方法は例えば、スマートフォン又はコンピュータプログラムで実行されることができるアプリを用いて実現されることができ、これはラップトップ上で実行されることができる。こうして、家庭において少ない労力とコストで乳幼児のバイタルサインを非常に快適に監視することができる。この実施形態は、民間部門のための簡単に低コストの監視ソリューションを提供する。

40

【0071】

2 つのスマートフォン又はタブレットなどの他のモバイル電子デバイスの組み合わせも

50

同様に使用されることができる。この実施形態では、第1のスマートフォンのカメラは、第2の対象14のみが監視され、こうして、センサ信号を提供するための上記検知ユニット18として機能するよう構成される。第2のスマートフォンは、第2のスマートフォンのカメラで第1の対象12を主に記録するよう配置されてもよく、こうして撮像ユニット16として機能する。第2のスマートフォンにより得られる画像の皮膚セグメンテーションは、第1のスマートフォンにより得られるセンサ信号を使用し、上述の方法を適用することにより行われることができる。第1及び第2のスマートフォンは、画像及び信号処理を実行するための外部デバイスと通信することができる。代替的に、第1及び第2のスマートフォンは、互いに通信することができ、第1及び/又は第2のスマートフォンは、得られた信号の解析及び信号処理を実行する。この実施形態は、第1及び第2のスマートフォンにインストールされることができるアプリにより実現されることができる。

10

#### 【0072】

カンガルーケアの間、第1の対象12と第2の対象14とを区別することは非常に困難である。なぜなら、皮膚と皮膚との接触が望まれるからである。しかしながら、本発明により、第1の対象12と第2の対象とが接触するときでも、第1の対象12と第2の対象とを区別することができる。言い換えると、いわゆる「皮膚分離」が達成される。

#### 【0073】

カンガルーケアの間、新生児及び親の皮膚はしばしば接触するか又は隣接する。これは、正確な測定のために対象の皮膚の良好なセグメンテーションを必要とするバイタルサインカメラにおける挑戦であり得る。皮膚をセグメント化するアルゴリズムは、新生児と親の心拍数との間の有意差を指標として用いて、正常な状況でうまく機能する。しかし、徐脈のような新生児の心拍数が低下する状況では、心拍数の差異はかなり減少し、誤った皮膚のセグメンテーション、ひいてはバイタルサインの不正確な測定をもたらす可能性がある。

20

#### 【0074】

親の皮膚がカメラ監視システムにより新生児皮膚として処理されるのを防ぐため、目立たないセンサ（静電容量型ECG/心拍数センサ、磁気誘導、圧力、音などの皮膚接触を必要としないセンサ）が、親のバイタルサインを測定するために椅子に一体化される（例えば、椅子の背部に埋め込まれる）。

#### 【0075】

この情報は、親と幼児の心拍数が一時的に同じである場合の心拍数、心拍変動などの信号特徴を（組み合わせる）使用することにより、新生児のバイタルサインを親から分離するために使用される。目立たないセンサの代替として、親からの信号を取得するのに、従来の皮膚接触センサ、例えば、パルスオキシメータプローブが使用されることができる。

30

#### 【0076】

新生児又は子供は例示的に論じられるが、開示された発明は、「別の人により保持される」という意味でカンガルーケアの恩恵を受けることができる一般的な患者にも適用されることができる。例えば、アルツハイマー患者、重傷患者であり、接触測定に耐えることができないが、依然としてモニタリングされる必要がある者である。この場合、rPPGモニタリングが、この人を保持する訪問者により妨げられる。訪問者は健康であり、負担なしに接触センサに容易に耐えることができる。この場合、皮膚のセグメンテーションが更に緊急に必要となる可能性がある。なぜなら、撮像信号が、新生児でのカンガルーケアの場合よりも更に頻繁に偏る可能性があるからである。本発明が図面及び前述の説明において詳細に図示され及び説明されたが、斯かる図示及び説明は、説明的又は例示的であると考えられ、本発明を限定するものではない。本発明は、開示された実施形態に限定されるものではない。図面、開示及び添付された請求項の研究から、開示された実施形態に対する他の変形が、請求項に記載の本発明を実施する当業者により理解及び実行されることができる。

40

#### 【0077】

請求項において、単語「有する」は他の要素又はステップを除外するものではなく、不

50

定冠詞「a」又は「an」は複数性を除外するものではない。単一の要素又は他のユニットが、請求項に記載される複数のアイテムの機能を満たすことができる。特定の手段が相互に異なる従属項に記載されるという単なる事実は、これらの手段の組み合わせが有利に使用されることができないことを意味するものではない。

【0078】

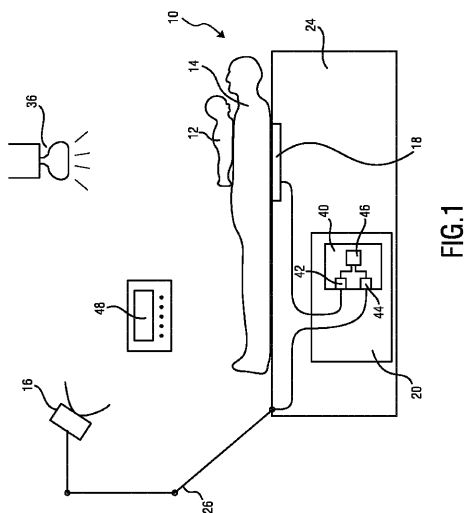
コンピュータプログラムは、他のハードウェアと共に又はその一部として供給される光学的記憶媒体又は固体媒体といった適切な媒体において格納／配布されることができるが、インターネット又は他の有線若しくは無線通信システムを介してといった他の形式で配布されることもできる。

【0079】

請求項における任意の参照符号は、発明の範囲を限定するものとして解釈されるべきではない。

10

【図1】



【図3】

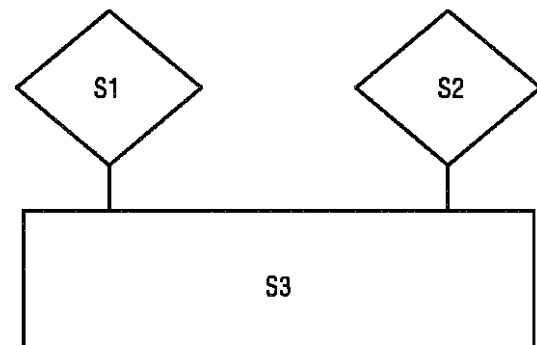


FIG.3

【図2】

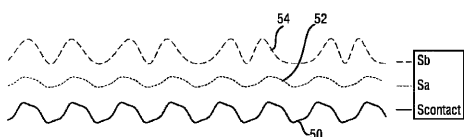


FIG.2

【 図 4 】

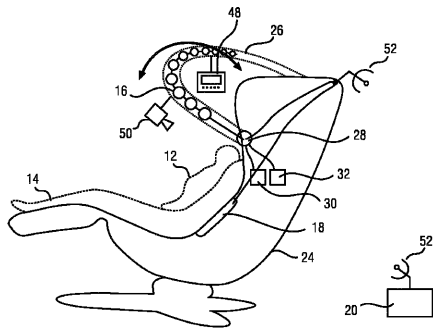


FIG.4

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/068268

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. A61B5/00 A61B5/024 A61B5/08  
ADD.

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)

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 practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 2 772 828 A1 (SONY COMP ENTERTAINMENT INC [JP]) 3 September 2014 (2014-09-03) paragraphs [0008], [0017] - [0019], [0027], [0034] - [0038], [0048]; figures 3a, 3b	1-15
A	----- US 2014/275832 A1 (MUEHLSTEFF JENS [DE] ET AL) 18 September 2014 (2014-09-18) paragraphs [0005], [0006], [0030], [0031], [0036], [0103], [0107]	1-15
A	----- WO 2015/121070 A1 (KONINKL PHILIPS NV [NL]) 20 August 2015 (2015-08-20) page 4, lines 3-17 page 8, lines 4-8 -----	1-15

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"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

"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

"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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 October 2016

Date of mailing of the international search report

13/10/2016

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Pohjamo, Terhi

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/068268

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 2772828	A1	03-09-2014	CN 104054038 A	17-09-2014
			EP 2772828 A1	03-09-2014
			JP 5822651 B2	24-11-2015
			JP 2013090847 A	16-05-2013
			US 2014254902 A1	11-09-2014
			WO 2013061492 A1	02-05-2013
-----				
US 2014275832	A1	18-09-2014	CN 105188521 A	23-12-2015
			EP 2967377 A1	20-01-2016
			JP 2016513517 A	16-05-2016
			US 2014275832 A1	18-09-2014
			WO 2014140978 A1	18-09-2014
-----				
WO 2015121070	A1	20-08-2015	CN 105979861 A	28-09-2016
			WO 2015121070 A1	20-08-2015
-----				

## フロントページの続き

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

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1. ブルートゥース

(72)発明者 メフタ モハメッド  
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 5  
(72)発明者 フェルクレーイッセ ウィレム  
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 5  
(72)発明者 ロック ムクル ジュリアス  
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 5  
(72)発明者 キレンコ イホール オレコヴィツヒ  
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 5  
Fターム(参考) 4C038 PQ01 SS08 VB22  
4C117 XB01 XD05 XE24 XE37 XE42 XG06 XH12 XJ17