

(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2018-537187
(P2018-537187A)

(43) 公表日 平成30年12月20日(2018.12.20)

(51) Int.Cl.

A61B 5/107 (2006.01)
A41D 19/00 (2006.01)
A61B 5/11 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 5/107 1 0 0
A 4 1 D 19/00 Z 4 C 0 3 8
A 6 1 B 5/107 3 0 0
A 6 1 B 5/11 1 0 0

テーマコード(参考)

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2018-527882 (P2018-527882)
(86) (22) 出願日 平成28年11月29日 (2016.11.29)
(85) 翻訳文提出日 平成30年5月29日 (2018.5.29)
(86) 國際出願番号 PCT/EP2016/079134
(87) 國際公開番号 WO2017/093251
(87) 國際公開日 平成29年6月8日 (2017.6.8)
(31) 優先権主張番号 PCT/CN2015/095971
(32) 優先日 平成27年11月30日 (2015.11.30)
(33) 優先権主張国 中国(CN)
(31) 優先権主張番号 16150399.0
(32) 優先日 平成28年1月7日 (2016.1.7)
(33) 優先権主張国 歐州特許庁(EP)

(71) 出願人 590000248
コーニンクレッカ フィリップス エヌ
ヴェ
KONINKLIJKE PHILIPS
N. V.
オランダ国 5656 アーネー アイン
ドーフェン ハイテック キャンパス 5
High Tech Campus 5,
NL-5656 AE Eindhoven
(74) 代理人 110001690
特許業務法人M&Sパートナーズ

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】胎児位置モニタリングシステム及び方法

(57) 【要約】

本発明は、加圧力に応じて腹部の複数の局所領域の抵抗情報を取得するための力覚及び/又は変形センサ装置を含む腹部ベルト又は手袋を含む、胎児位置モニタリングシステムを提供する。データ分析プロセッサは、胎児の位置及び/又は胎児のサイズ、また任意で胎児の動きを導出するために抵抗情報を解釈し、出力は、胎児の位置及び/又は胎児のサイズ、また任意に胎児の動きの描写を生成するために提供される。このシステムは、ユーザの最小限の医療的知識を必要とし、家庭で使用され得る、胎児の位置又はサイズの出力を生成する手段を提供する。

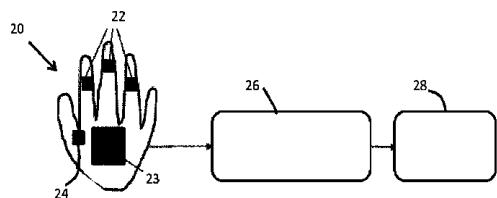


FIG. 2

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

力覚及び／又は変形センサを含み、加圧力に応じて、腹部の複数の局所領域の抵抗情報を取得するための力覚及び／又は変形センサ装置と、

前記複数の局所領域に関する前記抵抗情報を解釈し、前記解釈から胎児の位置又は胎児のサイズを導出するためのデータ分析プロセッサと、

胎児の位置又は胎児のサイズの描写を表示するための出力デバイスに出力データを提供する出力部と、を含む、胎児位置モニタリングシステム。

【請求項 2】

前記データ分析プロセッサはさらに、導出された前記胎児の位置に基づいて経時的な胎児の動きを導出するためのものであり、前記出力デバイスはさらに、前記胎児の動きの描写を提供するためのものである、請求項 1 に記載の胎児位置モニタリングシステム。 10

【請求項 3】

前記力覚及び／又は変形センサ装置は、当該力覚及び／又は変形センサに関連付けられる手袋を含み、前記システムは、当該胎児位置モニタリングシステムのユーザが前記手袋を使用して腹部に圧力を加えるのを誘導するための出力を制御するコントローラを含む、請求項 1 又は 2 に記載の胎児位置モニタリングシステム。

【請求項 4】

前記力覚及び／又は変形センサ装置は、腹部ベルトを含む、請求項 1 又は 2 に記載の胎児位置モニタリングシステム。 20

【請求項 5】

前記腹部ベルトは、加圧力を提供するための膨張可能部分のアレイを含み、前記膨張可能部分の各々は、前記力覚及び／又は変形センサに関連付けられる、請求項 4 に記載の胎児位置モニタリングシステム。

【請求項 6】

前記力覚及び／又は変形センサは、加圧力に応じて、力を測定するための力覚センサと、変形を測定するための変形センサとを含む、請求項 1、3 又は 5 に記載の胎児位置モニタリングシステム。

【請求項 7】

前記データ分析プロセッサは、前記抵抗情報の解釈として、変形と力との比率から硬度の尺度を導出する、請求項 6 に記載の胎児位置モニタリングシステム。 30

【請求項 8】

前記データ分析プロセッサは、前記抵抗情報の解釈に基づいて、胎児の身体部分に隣接している、又は離れている腹部の場所を判定し、前記胎児の身体部分は、頭部、臀部又は背部のうちの 1 つである、請求項 1 乃至 7 の何れか一項に記載の胎児位置モニタリングシステム。

【請求項 9】

前記データ分析プロセッサは、判定された前記場所から前記胎児の位置を判定する、請求項 8 に記載の胎児位置モニタリングシステム。

【請求項 10】

妊娠の腹部に力覚及び／又は変形センサ装置を当てるステップと、
加圧力に応じて腹部の複数の局所領域の抵抗情報を取得するステップと、
前記複数の局所領域に関する前記抵抗情報を解釈するステップと、
前記抵抗情報の解釈から胎児の位置又は胎児のサイズを導出するステップと、
前記胎児の位置又は前記胎児のサイズの描写を提供するステップと、を含む、胎児位置モニタリング方法。 40

【請求項 11】

前記抵抗情報を取得するステップは、力及び変形を測定するステップを含み、前記方法は、前記変形及び力の比率から硬度の尺度を導出するステップを含む、請求項 10 に記載の方法。 50

【請求項 1 2】

前記抵抗情報の解釈に基づいて、胎児の身体部分に隣接している、又は離れている腹部の場所を判定するステップを含み、前記胎児の身体部分は、頭部、臀部、及び背部のうちの1つ又は複数であり、前記方法はさらに、頭部、臀部、及び／又は背部の場所から前記胎児の位置を判定するステップを含む、請求項10又は11に記載の方法。

【請求項 1 3】

前記力覚及び／又は変形センサ装置は、手袋を含み、前記方法は、前記ユーザが手袋を通して加圧力を提供するステップを含む、請求項10乃至12の何れか一項に記載の方法。

【請求項 1 4】

前記力覚及び／又は変形センサ装置は、腹部ベルトを含み、前記方法は、前記腹部ベルトの膨張可能部分を膨張させることによって前記加圧力を提供するステップを含む、請求項10乃至12の何れか一項に記載の方法。

【請求項 1 5】

経時的な胎児の動きを導出するステップ及び前記胎児の動きの描写を提供するステップを含む、請求項10乃至14の何れか一項に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、胎児位置モニタリングシステム及び方法に関する。

10

【背景技術】

【0 0 0 2】

妊娠中母親は、多くの場合、例えば、胎児の位置、胎児のサイズ、胎児の動きなどの、胎児の情報をできるだけ多く知りたいと望んでおり、また、できるだけ早く、生まれる前の胎児とのふれあいを始めたいと願っている。

【0 0 0 3】

レオポルド触診法は、産科では、妊娠24週後の女性の子宮内の胎児の位置を判定するための一般的かつ体系的な手法である。

【0 0 0 4】

底部グリップ、側部グリップ、パウリックスグリップ、及び骨盤グリップとして知られている4つのステップがある。

20

【0 0 0 5】

訓練された医療従事者（HCP）は、特定の所作及び圧力で特定の腹部領域を手で押圧することにより、胎児の頭部、胴体、臀部、背部、及び手足の異なる形態及び力学的特性に基づいて胎児の位置を判定し、胎児のサイズや重さを推定する。例えば、第1法では、頭部が硬く、しっかりとおり、丸く、胴体とは独立して動くことが感じられ、一方で臀部はより柔らかく、対称であると感じることによって、胎児の身体部分を区別することができる。肩と手足には、小さな骨の突起があり、頭部とは異なり胴体と一緒に動く。

【0 0 0 6】

胎児の位置及びサイズを含む胎児の発達に関するより詳細な検査は、超音波撮像システムを用いて行われ得る。

30

【0 0 0 7】

これらの両方の手順は、専門技術の使用を必要とするか、又は超音波診断装置の利用を必要とするため、家庭用には適用できない臨床的解決策である。

【0 0 0 8】

妊娠している母親やその家族のような、前記の手技（又は他の手技）を十分に訓練していない人は、所望の結果を得るために困難を経験し得る。さらに、これらの臨床的解決策は診断に重点を置いており、期待される胎児とのふれあい及び母子間の絆の向上を可能にするようには適用されない。

【0 0 0 9】

40

50

したがって、訓練を受けていない人が、胎児とのふれあいの中で胎児の位置を測定し、胎児の形状及びサイズを推定することを可能にする家庭用補助デバイスが必要とされている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

熟練していないユーザが使用することができる胎児位置モニタリングシステムを有することが望まれている。

【0011】

本発明は、特許請求の範囲によって定義される。

10

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明の一態様による実施例によれば、胎児位置モニタリングシステムが提供され、このシステムは、

力覚及び／又は変形センサを含み、加圧力に応じて、腹部の複数の局所領域の抵抗情報を取得するための力覚及び／又は変形センサ装置と、

前記複数の局所領域に関する前記抵抗情報を解釈し、前記解釈から胎児の位置又は胎児のサイズを導出するためのデータ分析プロセッサと、

胎児の位置又は胎児のサイズの描写を表示するための出力デバイスに出力データを提供する出力部と、を含む。

20

【0013】

抵抗情報は、（例えば、電気抵抗情報ではなく）力学的抵抗情報であり、腹部の動的な動きに関連する。このシステムは、胎児の位置及び／又はサイズの描写を生成する方法を提供し、この方法は、必要となるユーザの医療的知識が最小限であるため、妊娠している母親、その友人、又は親類によって使用され得る。システムは、高価な撮像手法に依存しないため、自宅で使用されることができる。

【0014】

システムは、胎児のサイズのモニタリングを可能にすることができます。

【0015】

加えて、胎児の位置の判定を可能にすることもできる。胎児の位置が分かれれば、母親は、触ることで胎児の特定の身体領域とのふれあいを選択することができる。これはまた、胎児の形状及び／又は胎児のサイズの推定を可能にする。

30

【0016】

データ分析プロセッサはさらに、経時的な胎児の動きを導出するためのものであり得、出力部はさらに、胎児の動きの描写を提供するためのものである。これにより、システムのユーザに付加的な情報が提供される。

【0017】

システムは、例えば、胎児の心拍をモニタリングするため、又は胎児の動きをモニタリングするために、他のセンサと組み合わせられてもよい。

【0018】

出力デバイスは、ディスプレイであってもよいし、システムの専用パーツであってもよく、あるいは、出力部からデータが送信されるタブレット、ラップトップ、パーソナルコンピュータ、又は携帯電話などの遠隔デバイスであってもよい。ディスプレイは、妊娠の腹部上に直接表示するための投影システムを含むことができる。出力デバイスは、代替的に、又は付加的に、例えば、胎児のサイズの可聴表示を提供するような音声出力を含んでもよい。

40

【0019】

第1の例では、力覚及び／又は変形センサ装置は、手袋を含み、システムは、システムのユーザが、手袋を使用して腹部に圧力を加えることを誘導するための出力を制御するコントローラを含む。

50

【0020】

この第1の例では、システムは、例えば、従うべき所作、接触点、移動経路、手の動作の各々の持続時間、動作間の間隔、及び与えるべき圧力レベルに関するユーザへのインストラクションをユーザに提供することができる。インストラクションは、インテリジェントモバイルデバイス、又は妊婦の腹部上に直接投影されるなどの任意の適切な手段によってユーザに提供されてもよい。手の動作の持続時間及び圧力は、予め定められた安全範囲内に限定され得る。このようにして、ユーザは、データ収集に関与するが、データ解釈は自動で行われる。

【0021】

第2の実施例では、力覚及び／又は変形センサ装置は、腹部ベルトを含む。

10

【0022】

ベルトの使用は、ユーザによる熟練した入力を必要としないことを意味し、システムは、ほぼ完全に自動化されている。

【0023】

腹部ベルトは、加圧力を提供するための膨張可能部分のアレイを含み得、アレイは、各膨張可能部分に関連付けられる力覚センサ又は変形センサ装置を含む。

【0024】

圧力は、データ分析システムが制御する順番で膨張可能部分によって様々な位置に加えられ、これにより、データ分析システムは、当該順番を把握する。

20

【0025】

全ての実施例において、力覚及び／又は変形センサは例えば、腹部に加えられる力及び加えられる力（すなわち、手袋を着用するユーザ又はベルトによって加えられる力）によって起こる腹部の変位を測定するためのセンサ装置を含む。応力は、力を接触面積で割った値から計算することができ、圧迫歪みは、変位を厚さで割った値から計算することができる。応力及び歪みは一緒にになって、押圧されている組織の性質について、力又は変形のみの測定よりも多くの情報を提供することができる。

【0026】

力覚及び／又は変形センサは、加えられる力に応じて、力を測定するための独立した力覚センサと、変形を測定するための独立した変形センサとを含むことができる。

30

【0027】

データ分析プロセッサは例えば、抵抗情報の解釈として、力及び変形の測定値から硬度／圧縮率の尺度を導出するように適合される。

【0028】

胎児の様々な部分を区別するために、硬度の尺度が用いられ得る。

【0029】

硬度の尺度は、例えば、変形と力との比率を含む。これは、歪み比に関連している。したがって、所望の歪み比の尺度を導出するために、（絶対値ではなく相対値であっても）実際の応力と歪みの値を計算する必要はない。

【0030】

データ分析プロセッサは例えば、抵抗情報の解釈に基づいて、胎児の身体部分に隣接している、又は離れている腹部の場所を判定するように適合される。胎児の身体部分は、頭部、臀部及び背部のうちの1つ又は複数であってもよい。

40

【0031】

胎児のこれらの異なる領域は、データ分析システムによって認識され得る異なる硬度及び位置特性を有する。このリストは網羅的ではなく、例えば、胎児の手足も認識され得る。データ分析プロセッサは、次に、判定された場所から、胎児の位置を判定するように適合されている。胎児の形状及びサイズ並びに大体の位置及び方向を判定することができる。

【0032】

本発明の別の態様による実施例は、胎児の位置をモニタリングする方法を提供し、前記

50

方法は、

妊婦の腹部に力覚及び／又は変形センサ装置を当てるステップと、
加圧力に応じて腹部の複数の局所領域の抵抗情報を取得するステップと、
複数の局所領域に関する抵抗情報を解釈するステップと、
抵抗情報の解釈から胎児の位置又はサイズを導出するステップと、
胎児の位置又は胎児のサイズの描写を提供するステップと、を含む。

【0033】

この方法は、ユーザの多大な医療的知識を必要とせずに、胎児の位置又はサイズの出力を生成する。

【0034】

抵抗情報を取得するステップは、力及び変形を測定するステップを含み得る。硬度の尺度は、応力と歪みとの間の比率に関する変形と力との比率から得ることができる。

10

【0035】

抵抗情報の解釈に基づいて、胎児の身体部分に隣接している、又は離れている腹部の場所を取得することができ、胎児の身体部分は、頭部、臀部又は背部のうちの1つである。このとき、頭部、臀部及び／又は背部の場所から胎児の位置を取得することができる。

【0036】

一実施例における力覚及び／又は変形センサ装置は、手袋を含み、前記方法は、ユーザが手袋を通した手による加圧力を提供するステップを含む。

20

【0037】

別の実施例では、力覚及び／又は変形センサ装置は、腹部ベルトを含み、前記方法は、腹部ベルトの膨張可能部分を膨張させることによって加圧力を提供するステップを含む。

【図面の簡単な説明】

【0038】

ここで、本発明の実施例が、添付の図面を参照して詳細に説明される。

【図1】図1は、妊娠中の母親の腹部及び胎児を示す。

【図2】図2は、胎児位置モニタリングシステムの第1の実施形態を示す。

【図3】図3は、胎児位置モニタリングシステムの第2の実施形態を示す。

【図4】図4は、その下に胎児がいない腹部領域を押圧するときの力（上のグラフ）及び変形（下のグラフ）を示す。

30

【図5】図5は、胎児の臀部が下にある腹部領域を押圧するときの力（上のグラフ）及び変形（下のグラフ）を示す。

【図6】図6は、胎児の頭部が下にある腹部領域を押圧するときの力（上のグラフ）及び変形（下のグラフ）を示す。

【図7】図7は、胎児の形状、サイズ又は位置を判定するための第1の方法を示す。

【図8】図8は、胎児の形状、サイズ又は位置を判定するための第2の方法を示す。

【発明を実施するための形態】

【0039】

本発明は、加圧力に応じて腹部の複数の局所領域の抵抗情報を取得するための力覚及び／又は変形センサ装置を含む腹部ベルト又は手袋を含む胎児位置モニタリングシステムを提供する。データ分析プロセッサは、胎児の位置及び／又は胎児のサイズ、並びに、任意的に胎児の動きを導出するために、抵抗情報を解釈し、胎児の位置及び／又は胎児のサイズ、並びに、任意的に胎児の動きの描写を提供する出力が提供される。

40

【0040】

このシステムは、ユーザの最小限の医療的知識を必要とし、家庭で使用され得る胎児の位置又はサイズの表示などの出力を生成する手段を提供する。

【0041】

第1の実施形態では、システムは、ユーザに、生体力学センサベースデバイスを用いて、妊婦の腹部領域を接触及び押圧することによって胎児の身体部分の硬度及び胎児の身体部分の分布を測定するように指示する。例えば、ユーザへのインストラクションは、

50

接触点、
移動経路、
様々な接触動作の持続時間、
接触動作の間の間隔、及び
かけられるべき圧力、のうちの1つ又は複数を明らかにする。

【0042】

第2の実施形態では、妊娠中の母親によって着用されるベルトを含む自動化システムが提供される。

【0043】

胎児の位置は、妊娠中の母親の接触された腹部領域における硬度の分布をマッピングすることによって判定することができる。胎児の様々な身体部分（例えば、頭部、背部、手足、及び臀部）は、分布及び硬度の変化によって区別することができる。

【0044】

図1は、妊娠中の母親の腹部及び胎児を示している。胎児の様々な部分は、異なる硬度及び硬度の分布を有する。例えば、頭部10は、比較的硬く丸く、背部12は、同等に硬いが、平らで広く（頭部と背部は太線で示されている）、一方、手足14は、小さな骨の特性を有する。臀部16は、より硬度が少なく対称である。

【0045】

生体力学では、弾性率又は応力-歪み曲線は、生体材料の硬度を示し得る。したがって、例えば、圧迫センサ又は変形センサを使用して、接触領域の応力及び歪みを計算することによって硬度を求めることができる。

【0046】

胎児の形状及びサイズは、胎児の様々な部分の面積及び長さを判定することによって推定することができる。このとき、胎児の位置及びサイズに関する情報を有する胎児の形状の再現画像をリアルタイムで表示する、あるいは妊娠の腹部表面の接触された場所に直接投影することもできる。経時的な画像は、胎児の動きの描写を提供する。

【0047】

胎児の反応（例えば、胎児の動きや胎児の心拍数）もモニタリング及び記録することができる。このようにして、母親は、どの動作が胎児からの反応を生じさせるかを知ることができる。例えば、母親は、どのような行動が、胎児の動きを誘発するなどの所望の反応を引き起こすかを知るためにこのシステムを使用してもよい。このようなふれあいは、胎児と母との間の絆を向上させるのに役立ち得る。動作は、圧力を加えることに限定されない。例えば、システムは、母親の音や動きなどの他の刺激に対する胎児の反応を検出するために使用されてもよい。

【0048】

図2は、システムの第1の実施形態を示す。

【0049】

このシステムは、加圧力に応じて腹部の複数の局所領域の抵抗情報を取得するための力覚及び/又は変形センサ装置を含む。この実施例では、センサ装置は、1つ又は複数の指、手のひら、及び/又は親指に設けられる複数の感知領域22、23を有する手袋20を含む。感知領域は、複数の機能を果たす。1つは、ユーザによって加えられる圧力及び加圧力に応じて表面の変位をモニタリングすることであり、もう1つは、押圧されている身体部分の抵抗情報を導出することである。異なる感知領域が異なる機能を実行してもよく、又は感知領域が両方の機能を実行してもよい。

【0050】

力覚センサは、例えば圧電性センサ又はホルツァー圧力計センサのような圧迫レベルを示すことができる任意の圧迫センサであってもよい。変形センサは、例えばフレキシセンサ及び光ファイバ歪み計のような、圧迫することなく表面の本来の位置からの変位を示すことができる任意のセンサである。

【0051】

10

20

30

40

50

データ分析プロセッサ 26 は、複数の局所領域に関する抵抗情報を解釈し、解釈から胎児の位置を導出するために設けられる。ディスプレイ 28 は、胎児の位置の描写を表示するために使用される。

【0052】

ユーザは、手袋 20 を着用して腹部に触れる。感知領域 22、23 はそれぞれ、例えば、応力を判定することができる力測定のための圧迫センサ及び歪みを判定することができる変形測定のための変形センサの一方又は両方を含む。1 つの手袋又は 1 組の手袋があつてもよい。

【0053】

一つの実施例では、手袋の指部分に形成される圧迫センサ 22 は、ユーザの手によってかけられる圧力をモニタリングする。圧力が所定の安全範囲外にある場合、安全制御機能がプロセッサ 26 によってトリガされ、ユーザに警告する。安全制御機能は、ユーザが安全警告を感じるように手袋に形成される振動モータ 24 を含み得る。あるいは、音声又は視覚的な警告が提供されてもよい。圧迫センサは、圧電性センサを含んでもよい。

10

【0054】

さらなる圧迫センサ及び変形センサ 23 は、胎児位置判定領域の一部として、この実施例では手のひらに設けられる。

【0055】

手袋又は複数の手袋を着用するとき、ユーザは、ディスプレイ 28 上のユーザへのインストラクションに従うことにより、妊婦の腹部に接触する、又は押圧することができる。

20

【0056】

このとき、接触領域の力と変形との両方は、測定され、硬度の指標である歪み比の計算及び硬度の分布のマッピングのために使用される。

【0057】

プロセッサ 26 は、手袋の一部であつてもよく、又は有線又は無線の方式で手袋と通信する独立したデバイスであつてもよい。プロセッサ 26 は、接触領域の硬度を計算し、これによって表示される情報を導出する。ディスプレイは、タブレット、携帯電話、コンピュータ、又は母親の腹部に直接表示するための投影ディスプレイなどのポータブルデバイスを含む任意のデバイスに組み込まれ得る。

30

【0058】

システムは、手袋の着用時に、様々なとられるべき動作によってユーザを誘導することにより、訓練されていない人が胎児の位置を判定することを可能にする。しかしながら、ユーザが腹部のどこに接触したかをプロセッサが把握するために、インストラクションに従う必要が依然としてある。プロセッサは、インストラクションが正しく従われたと仮定しなければならないため、ユーザが提供されたインストラクションに従うのに十分に熟練していなければ、間違いが起こる可能性が残っている。

【0059】

図 3 は、より完全に自動化されたシステムを提供する第 2 の実施形態を示す。

【0060】

システムは同じく、加圧力に応じて腹部の複数の局所領域の抵抗情報を取得するための力覚及び/又は変形センサ装置を含む。この例では、センサ装置は、複数の感知領域を有する腹部ベルト 30 及びベルトを装着したときに妊婦の腹部に向かって圧力を発生させる膨張可能なエアバッグ 32 を含む。システムは同じく、プロセッサ 26 及びディスプレイ 28 を含む。

40

【0061】

力覚センサは、上記に概説されたものと同じタイプのものであつてもよい。さらに、膨張可能部分に関連するガス圧力計は、加えられる力を導出するために使用され得る。

【0062】

特有のエアバッグの適切なサイズの 1 つの例は、5 cm から 10 cm の直径を有する丸いエアバッグであり、これは、つまり手のひらと同じような面積を有する。

50

【0063】

エアバッグ間の間隔は、例えば21cm未満でなければならず、これは24週の胎児の頭殿長である。最大圧力は、例えば、約130KPaであり得る。センサは、腹部領域とのより良好な接触を得るために、例えばエアバッグ上に取り付けられる。ガス圧力計が使用される場合、当然エアバッグ内に組み込まれる。胎児の領域ではセンサの密度がより高くなり得る。データは、例えば頭部、背部、及び臀部などの胎児の各部分の境界を解釈するために使用される。

【0064】

圧力レベル及び持続時間は、プロセッサ26によって所定の安全範囲内で制御される。概して要素34のアレイとして示されている複数の圧迫センサ（例えば、圧電性センサ、ホルツァー圧力計センサ、さらに膨張可能部分に組み込まれたガス圧力計）及び変形センサ（例えば、フレキシセンサ及び光ファイバ歪み計）は、ベルトの内面に設けられている。使用時には、エアバッグは、ベルトによって覆われる腹部に圧力をかけるように膨張すると同時に、接触領域の力及び変形の両方がセンサ34によって測定される。

10

【0065】

収集されたデータはまた、硬度の指標である歪み比の計算及び硬度分布のマッピングに使用される。プロセッサ26は、やはりベルトの一部として設けられるか、又は有線又は無線の方式を介してベルトと通信する他の別個のデバイスに組み込まれ得る。プロセッサは、接触領域の硬度を計算し、関連する情報をディスプレイ28に送信する。ディスプレイは、ポータブルデバイス、コンピュータ、又はフレキシブルディスプレイのようなベルト自体の上の直のディスプレイを含む任意のデバイスに組み込まれ得る。

20

【0066】

両方の実施形態において、胎児の様々な部分の面積及び長さを計算することによって、胎児の形状及びサイズを推定することができる。母親は、ディスプレイから胎児の位置と向きを知るためにシステムを使用し、頭をタップする、背中を撫でる、手足に触れる、音楽を流す、又は特定のやり方で動くなどの母親の気に入ったやり方で胎児とふれあうことで母性の情緒的なニーズを満たす。

20

【0067】

このシステムを使用することにより、母親は、どのようなふれあいのやり方が胎児に好まれ、プラスの反応（例えば、胎児の心拍数又は胎児の動き）を生じさせるかを知ることができ、これにより、そのふれあいのやり方を、胎児を喜ばせるために用いる。母親は、頭をタップする、背中を撫でる、手足を触るなどの胎児とのふれあいを毎日全く同じように繰り返し、胎児の反応を確かめることができる。

30

【0068】

より精巧な実施形態では、システムは、超音波撮像システムをさらに組み込むことができる。

【0069】

システムの機能は、特に、頭部、背部、及びその下に胎児がいない領域の間の力 变形測定の差異を測ることにより検査されてきた。

40

【0070】

図4は、その下に胎児のいない腹部領域を1cm²の領域に加えられる小さな力(1.87N)で押圧したときの力(上のグラフ)及び変形(下のグラフ)を示し、応力は20kPaになる。x軸は、時間を示す。

【0071】

歪み比は、歪み/応力×100%として定義され得、単位はPa⁻¹である。

【0072】

歪みは、測定された変形を厚さで除算したものと等しくなり、応力は、接触領域で除算された力により計算される。同じ圧電性センサを使用することにより、システムは同じ較正条件で動作している。したがって、力測定値及び変形測定値の両方の直接出力値（この場合は電圧）を使用して、歪み比に相当する値を決定することができる。

50

【0073】

接触面積（約 1 cm^2 ）、及び腹部の厚さが固定されると仮定すると、歪み／応力 $\times 100\%$ の歪み比は、センサ装置からの直接出力として提供され得る変形／力 $\times 100\%$ に直接関連し得る。したがって、歪み比は、様々な測定値の間の比較の目的のための無次元の値であると考えられ得る。

【0074】

歪み比は、検査に使用されてきた特定のシステム構成に対する腹部領域について、31%であると測定される。

【0075】

図5は、下部に胎児の臀部があるときに、大きな応力（130KPa）で腹部領域を押圧したときの力（上のグラフ）と変形（下のグラフ）とを示している。

10

【0076】

臀部領域についての歪み比は、4.6%である。

【0077】

図6は、胎児の頭部が下部にある状態で、時間 t_1 において大きな印加応力（130KPa）で、時間 t_2 において中程度の印加応力（67KPa）で、腹部領域を押圧した時の力（上のグラフ）及び変形（下のグラフ）を示す。

20

【0078】

頭部領域についての歪み比は、大きな応力で1.6%、中程度の応力で1.3%である。

【0079】

これらのシミュレーションは、胎児の頭部、臀部、及び胎児の部分が存在しない領域が、歪み比によって区別され得ることを示す。胎児の頭部はより硬く、したがって上記で定義されるようにより低い歪み比（1～2%）を有する。胎児の臀部は、より柔らかく、したがって比較的高い歪み比（4～5%）を有する。胎児の位置は、判定された胎児の頭部及び臀部によって示され得る。

【0080】

頭殿長は、胎児の頭部と胎児の臀部との位置情報を用いて計算することができる。胎児のサイズは、胎児の形状の頭殿長を用いて推定することができる。

30

【0081】

図7は、上記の第1の実施形態（手袋）を用いて胎児の形状を判定する方法を示す。

【0082】

ステップ70では、感知手袋を装着しているときに腹部をどのように、及びどこを押圧するかのインストラクションがユーザに提供される。インストラクションは、ディスプレイを使用して提供される。ユーザへのインストラクションは、例えば、接触が行われる接触点、移動経路、様々な接触動作の持続時間、接触動作間の間隔、又はかけられるべき圧力レベルを明らかにする。これらの動作が合わさってレオポルド触診法をシミュレートすることができるが、他のシーケンスもまた可能である。

30

【0083】

ステップ72において、ユーザは、手袋の形式の力覚及び／又は変形センサ装置を、妊娠の腹部に当てる。

40

【0084】

これは、様々な位置、押圧力、又は移動の形態において繰り返されてもよく、そのため、ステップ70及び72は、ステップのサイクルを形成する。

【0085】

ステップ74では、加圧力に応じて腹部の複数の局所領域について抵抗情報が得られる。抵抗の計算は、（図示されているように）感知プロセスの終了時に実行され得、又は計算が繰り返しのループの一部を形成するように即時に実行されてもよい。これは、図7中の点線の矢印で表されている。

【0086】

50

ステップ 7 6 において、抵抗情報は、複数の局所領域に関して解釈される。

【 0 0 8 7 】

ステップ 7 8 において、抵抗情報の解釈から胎児の位置及び / 又はサイズが導出され、ステップ 7 9 において、胎児の位置又は胎児のサイズの描写、及び任意で胎児の動きが、例えば、表示されるなどして提供される。

【 0 0 8 8 】

図 8 は、上記の第 2 の実施形態（腹部ベルト）を用いて胎児の形状を判定する方法を示す。

【 0 0 8 9 】

ステップ 8 0 において、ユーザは、ベルトの形式の力覚及び / 又は変形センサ装置を、妊婦の腹部に当てる。

【 0 0 9 0 】

ステップ 8 2 では、加圧力に応じて腹部の複数の局所領域について抵抗情報が取得される。

【 0 0 9 1 】

加圧力は、連続的に、又は一度の広い範囲の測定として加えられる。これは、時間の浪費を抑え、ユーザの労力及び不便を低減する。しかしながら、システムは、連続的な圧力を加えることもできる。ベルトは、腹部のマッサージに使用することもできる。

【 0 0 9 2 】

ステップ 8 4 では、抵抗情報が複数の局所領域に関して解釈される。

【 0 0 9 3 】

ステップ 8 6 において、胎児の位置又はサイズが抵抗情報の解釈から導出され、ステップ 8 8 において、胎児の位置又は胎児のサイズ、及び任意で胎児の動きの描写が、例えば表示されるなどして提供される。

【 0 0 9 4 】

開示された実施形態に対する他の変更は、図面、開示、及び添付の特許請求の範囲の研究から、特許請求された発明を実施する際に当業者によって理解され得、達成され得る。特許請求の範囲において、「含む（c o m p r i s i n g ）」という単語は、他の要素又はステップを排除するものではなく、不定冠詞「a」又は「a n」は、複数を除外しない。特定の手段が相互に異なる従属請求項に列挙されているという单なる事実は、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しない。請求項中のいかなる参照符号も、範囲を限定するものとして解釈されるべきではない。

10

20

30

【図 1】

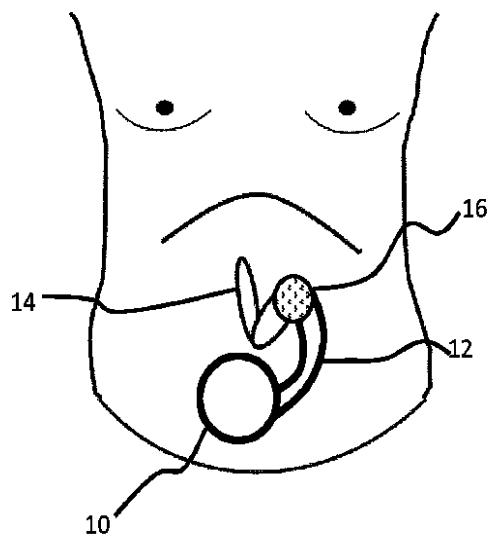


FIG. 1

【図 2】

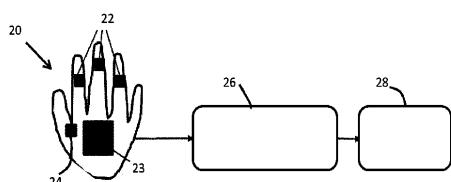


FIG. 2

【図 3】

【図 3】

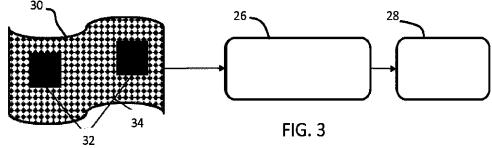


FIG. 3

【図 4】

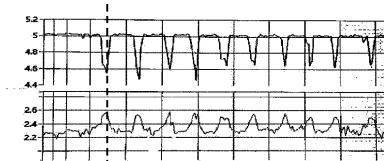


FIG. 4

【図 5】

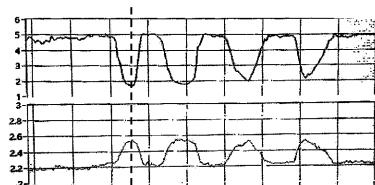


FIG. 5

【図 6】

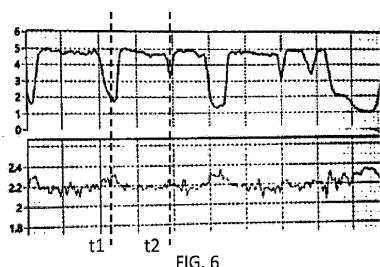


FIG. 6

【図 7】

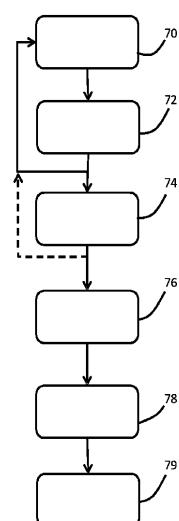


FIG. 7

【図8】

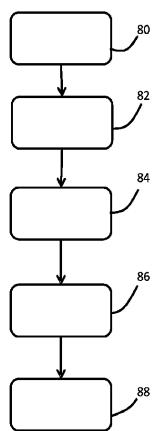


FIG. 8

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/079134

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. A61B5/00 A61B5/107
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.
A	US 2014/249436 A1 (KABAKOV SERGUEI [US] ET AL) 4 September 2014 (2014-09-04) abstract paragraph [0004] - paragraph [0006] -----	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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

25 January 2017

09/02/2017

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

Van Dop, Erik

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2016/079134

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2014249436 A1	04-09-2014	NONE	

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,R0,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,DJ,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,KW,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

(72)発明者 ティアン コン

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフェン ハイ テック キャンパス 5

(72)発明者 リー リン

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフェン ハイ テック キャンパス 5

(72)発明者 ウー イー チャン

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフェン ハイ テック キャンパス 5

(72)発明者 ウェン グアン リー

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフェン ハイ テック キャンパス 5

(72)発明者 ロウ シャオジュン

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフェン ハイ テック キャンパス 5

F ターム(参考) 3B033 AA24 AB18

4C038 VA03 VA04 VA20 VB01 VB02 VB31 VB40