

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014年1月3日(03.01.2014)



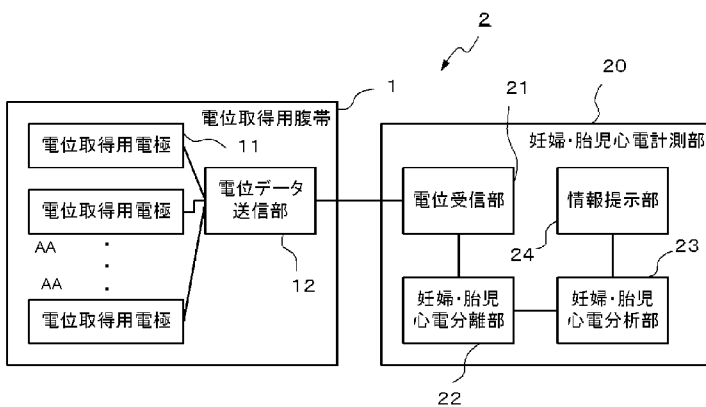
(10) 国際公開番号
WO 2014/002823 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 5/0444 (2006.01) A61B 5/0478 (2006.01)
A61B 5/0408 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/066688
- (22) 国際出願日: 2013年6月18日(18.06.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2012-147789 2012年6月29日(29.06.2012) JP
- (71) 出願人: 日本電気株式会社(NEC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 Tokyo (JP). 国立大学法人奈良女子大学(NARA WOMEN'S UNIVERSITY) [JP/JP]; 〒6308506 奈良県奈良市北魚屋東町 Nara (JP).
- (72) 発明者: 坂尾 要祐(SAKAO Yosuke); 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 才脇 直樹(SAIWAKI Naoki); 〒6308506 奈良県奈良市北魚屋東町 国立大学法人奈良女子大学内 Nara (JP). 山口 智治(YAMAGUCHI Tomoharu); 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 木村 満(KIMURA Mitsuru); 〒1010054 東京都千代田区神田錦町二丁目7番地 協販ビル 2階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): 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, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: PREGNANT WOMAN AND FETUS ELECTROCARDIOGRAPH, PREGNANT WOMAN AND FETUS ELECTROCARDIOGRAPHIC SYSTEM, ABDOMINAL BELT, PREGNANT WOMAN AND FETUS ELECTROCARDIOGRAPHIC METHOD, AND COMPUTER-READABLE RECORDING MEDIUM WITH RECORDED PROGRAM

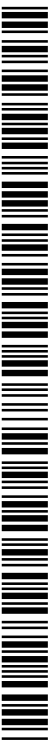
(54) 発明の名称: 妊婦・胎児心電計測装置、妊婦・胎児心電計測システム、腹帯、妊婦・胎児心電計測方法およびプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体



- 1 Abdominal belt for obtaining potential
- 11 Electrode for obtaining potential
- 12 Potential data-transmitting unit
- 20 Pregnant woman and fetus electrocardiographic unit
- 21 Potential-receiving unit
- 22 Pregnant woman and fetus EKG separation unit
- 23 Pregnant woman and fetus EKG analysis unit
- 24 Information presentation unit
- AA Electrode for obtaining potential

(57) Abstract: An abdominal belt (1) can be worn on the abdomen of a pregnant woman such that multiple electrodes (11) are disposed at specific positions. A potential data-transmitting unit (12) obtains potential data from the multiple electrodes (11) and wirelessly transmits the potential data. A potential-receiving unit (21) of a pregnant woman and fetus electrocardiographic unit (20) receives the potential data transmitted by the potential data-transmitting unit (12). A pregnant woman and fetus EKG separation unit (22) separates and extracts the EKG data of the pregnant woman and the EKG data of the fetus from the potential data received by the potential-receiving part (21).

(57) 要約: 腹帯(1)は、妊婦の腹部に装着可能であって、複数の電極(11)が所定の位置に配置されている。電位データ送信部(12)は、複数の電極(11)から電位データを取得して、電位データを無線により送信する。妊婦・胎児心電計測部(20)の電位受信部(21)は、電位データ送信部(12)で送信された電位データを受信する。妊婦・胎児心電分離部(22)は、電位受信部(21)で受信した電位データから、妊婦と胎児それぞれの心電データを



WO 2014/002823 A1

分離して抽出する。

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

妊婦・胎児心電計測装置、妊婦・胎児心電計測システム、腹帯、妊婦・胎児心電計測方法およびプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体

技術分野

[0001] 本発明は妊婦と胎児の心電位を計測する技術に関する。

背景技術

[0002] 妊婦や胎児の健康状態や出産前の状態の確認のために、様々な妊婦や胎児の生体情報取得を行う装置が存在する。特に、妊婦と胎児の心臓の状態は重要な指標の一つであり、出産直前の妊婦に対し計測装置を取り付けて妊婦と胎児の心電を計測することが行われている。代表的な装置は、特許文献5や特許文献4のような、ベッドで安静にしている妊婦の腹部に対して電極を装着し、胎児の心電を計測するものである。また、より気軽に妊婦が胎児の心臓の状態を知るための装置として、特許文献3のようなマイクにより胎児の心音を収録する装置が提案されている。

[0003] その他、心臓の状態以外に、胎児の状態を観察するための装置が提案されている（特許文献1および2参照）。例えば、特許文献2には、妊婦の体調や胎児の状態を常時モニタリングするための体調管理装置が記載されている。特許文献2の体調管理装置では、妊婦が腹部に装着する腹帯の内側に、体温センサ、脈拍および血圧センサ、マイクロフォンを取り付けて、生体情報を収集する。

先行技術文献

特許文献

- [0004] 特許文献1：特開2001-276079号公報
特許文献2：特開2003-111760号公報
特許文献3：特開2006-288620号公報

特許文献4：特開2009-160410号公報

特許文献5：特表2009-532072号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 現在、妊婦が胎児の健康状態を知る機会が検診時に限定されており、妊婦が自分の手で胎児の健康状態をリアルタイムに知るニーズが高まっており、胎児の健康状態異常の妊婦自身による早期の気づきを得るためには妊婦自身で日常的・長時間胎児の心電を計測する装置が適していると考えられる。

[0006] しかし、特許文献5に記載の技術では、妊婦が安静にしている必要があるため、日常的に胎児の心臓の状態を確認するといった用途に使えないという問題がある。さらに電極を正確な位置に装着する必要があるために専門家の知識が必要なので素人が日常的測定に使えないという問題があった。また、特許文献4の技術では多点で取得した電位を分析して胎児心電を抽出するという手法を採用することで電極の装着位置がある程度正確でなくても胎児心電の計測ができるものであるが、妊婦を安静にする必要があり、多数の電極の着脱を行う手間もあるので日常的に胎児の心臓の状態を確認するといった用途に使えないという問題があった。

[0007] また、特許文献2または3に記載の技術では、日常的に胎児の心音を確認することができるが、心音は胎児の状態を知るための指標として心電よりも情報量が少なく不十分であるという問題があった。具体的に、心音では不整脈などの拍動のリズムそのものの異常を検出することはできるが、低カリウム血症や高カリウム血症などの、拍動のリズムではなく心電の波形の変化・異常により検出される症状に対応できない。さらに特許文献2に記載の心音を収録する方法では、衣ズレなどにより発生するノイズが混入してしまうという問題点がある。

[0008] 本発明は上述のような事情に鑑みてなされたもので、妊婦が自分で日常的に長時間胎児の心電を計測できるようにすることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明の第1の観点に係る妊婦・胎児心電計測装置は、
複数の電極が所定の位置に配置され、妊婦の腹部に装着可能な腹帯と、
前記複数の電極により電位データを取得する電位検出部と、
前記電位データを無線により送信する送信部と、
前記送信部で送信された電位データを受信する受信部と、
前記受信部で受信した電位データから、前記妊婦と胎児それぞれの心電データを分離して抽出する妊婦・胎児心電分離部と、
を備えることを特徴とする。

[0010] 本発明の第2の観点に係る妊婦・胎児心電計測システムは、
複数の電極が所定の位置に配置され、妊婦の腹部に装着可能な腹帯、
前記複数の電極により電位データを取得する電位検出部、
前記電位データを無線により送信する送信部、
前記送信部で送信された電位データを受信する受信部、
前記受信部で受信した電位データから、前記妊婦と胎児それぞれの心電データを分離して抽出する妊婦・胎児心電分離部、および、
前記妊婦と胎児それぞれの心電データを、結果表示装置に送信する結果送信部、
を備える妊婦・胎児心電計測装置と、
前記結果送信部が送信した前記妊婦と胎児それぞれの心電データを受信する結果受信部、
前記結果受信部で受信した前記妊婦と胎児それぞれの心電データを表示する結果表示部、
前記妊婦に対する指示の入力を受け付ける入力部、および、
前記入力部で受け付けた前記妊婦に対する指示を前記妊婦・胎児心電計測装置に送信する指示送信部、
を備える結果表示装置と、
から構成され、
前記妊婦・胎児心電計測装置は、前記指示送信部が送信した前記妊婦に対

する指示を受信する指示受信部、および、前記指示受信部で受信した前記妊婦に対する指示を提示する指示提示部、を備える、

ことを特徴とする。

[0011] 本発明の第3の観点に係る腹帯は、
所定の位置に配置されて、心電データを抽出可能な電位データを検出する複数の電極と、

前記複数の電極で検出した電位データを無線で送信する送信部と、
を備え、妊婦の腹部に装着可能なことを特徴とする。

[0012] 本発明の第4の観点に係る妊婦・胎児心電計測方法は、
妊婦の腹部に装着可能な腹帯の所定の位置に配置された複数の電極により、
電位データを取得する電位検出ステップと、
前記電位データを無線により送信する送信ステップと、
前記送信ステップで送信された電位データを受信する受信ステップと、
前記受信ステップで受信した電位データから、前記妊婦と胎児それぞれの心電データを分離して抽出する妊婦・胎児心電分離ステップと、
を備えることを特徴とする。

[0013] 本発明の第5の観点に係るコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録されたプログラムは、コンピュータに、
妊婦の腹部に装着可能な腹帯の所定の位置に配置された複数の電極により、
電位データを取得する電位検出ステップと、
前記電位データを無線により送信する送信ステップと、
前記送信ステップで送信された電位データを受信する受信ステップと、
前記受信ステップで受信した電位データから、前記妊婦と胎児それぞれの心電データを分離して抽出する妊婦・胎児心電分離ステップと、
を実行させることを特徴とする。

発明の効果

[0014] 本発明によれば、妊婦が日常的に胎児の心電を計測することができる。より詳しくは、複数の電位取得用電極および送信手段を備える腹帯を妊婦が装

着することによって、妊婦は日常生活を送りながら計測装置に拘束されることなく胎児の心電を計測することができる。さらに日常的に計測を行う際に多数の電極を着脱する手間を省くことができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明の実施の形態に係る電位取得用腹帯の構成例を示すブロック図である。

[図2]実施の形態に係る腹帯の使用状況の例を示す図である。

[図3]実施の形態に係る腹帯の使用状況の異なる例を示す図である。

[図4]本発明の実施の形態1に係る妊婦・胎児心電計測装置の構成例を示すブロック図である。

[図5]実施の形態1に係る妊婦・胎児心電計測装置の例を示す図である。

[図6]実施の形態1の心電データ分析動作の一例を示す流れ図である。

[図7]本発明の実施の形態2に係る妊婦・胎児心電計測装置の構成例を示すブロック図である。

[図8]実施の形態2に係る妊婦・胎児心電計測装置の例を示す図である。

[図9]実施の形態2の心電データ分析動作の一例を示す流れ図である。

[図10]本発明の実施の形態3に係る妊婦・胎児心電計測システムの構成例を示すブロック図である。

[図11]実施の形態3に係る妊婦・胎児心電計測システムの例を示す図である。

[図12]実施の形態3の心電データ分析動作の一例を示す流れ図である。

[図13]本発明の実施の形態4に係る妊婦・胎児心電計測システムの構成例を示すブロック図である。

[図14]実施の形態4に係る妊婦・胎児心電計測システムの例を示す図である。

[図15]実施の形態4の心電データ分析動作の一例を示す流れ図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。なお

図中、同一または同等の部分には同一の符号を付す。

- [0017] 図1は、本発明の実施の形態に係る電位取得用腹帯の構成例を示すブロック図である。図2は、実施の形態に係る腹帯の使用状況の例を示す図である。電位取得用腹帯1（以下、腹帯1という）には、妊婦の腹部皮膚に接触するように内側に複数の電位取得用電極11（以下、単に電極11という）が取り付けられている。複数の電極11は、心電データを抽出するための電位データを得るために、皮膚に接触して電位を検出する。電極11で検出された電位は、電位データ送信部12に送られる。電位データ送信部12は、複数の電極11から送られた電位を電位データとして、記憶するか、または無線で送信する。
- [0018] 図1の電極11は例えば導電性繊維で製作され、肌触りが良く皮膚に密着するタイプの電極11を用いることが好ましい。図2の電位データ送信部12はここでは電位を送信する手段ではなく電位のデータを記録するための電位記録装置であり、例えばSDカードである。電極11は妊婦の腹部皮膚に接触し、妊婦腹部の電位を取得して電位記録装置（電位データ送信部12）に送る。電位記録装置は複数の電極11から送られた電位データSDカードに記録する。電位データを記録したのち、例えば1日分の電位データを記録したSDカードが後述する妊婦・胎児心電計測部20に接続され、妊婦・胎児心電計測部20は、電位データから妊婦と胎児それぞれの心電データを分離して抽出する。
- [0019] 図3は、実施の形態に係る腹帯の使用状況の異なる例を示す図である。図3の例では、電位データ送信部12は、無線通信によって電位データを送信する。電位データ送信部12は、例えば、Bluetooth（登録商標）または無線LANなどを用いる。電位受信部21は、電位データ送信部12から送信された電位データを受信する。電位受信部21は、電位データ送信部12と同じく、例えば、Bluetooth（登録商標）または無線LANなどを用いる。
- [0020] 電位受信部21は、電位記録部50に接続され、受信した電位データを電位記録部50に送る。電位記録部50は、電位データを記憶する。電位記録

部50は、例えば、SDカードのような記憶媒体に電位データを記録する。あるいは、電位記録部50は妊婦・胎児心電計測部20に内蔵されて、電位データを磁気ディスク装置または固体記憶装置のような不揮発メモリに記憶する。

[0021] SDカードなどの記憶媒体に電位データを記録する場合は、図2の例と同様に、電位データを記録したSDカードが妊婦・胎児心電計測部20に接続され、妊婦・胎児心電計測部20は、妊婦と胎児それぞれの心電データを分離して抽出する。電位記録部50が妊婦・胎児心電計測部20に内蔵される場合は、妊婦・胎児心電計測部20は、記憶した電位データから妊婦と胎児それぞれの心電データを分離して抽出する。

[0022] 腹帯1は、図2または図3いずれの構成でも構わない。以下の実施の形態では、主に図3の構成を想定して説明する。電位データを無線などで妊婦・胎児心電計測部20に送信する場合は、心電データをリアルタイムに分析することができる。

[0023] (実施の形態1)

図4は、本発明の実施の形態1に係る妊婦・胎児心電計測装置の構成例を示すブロック図である。実施の形態1の妊婦・胎児心電計測装置2は、腹帯1と妊婦・胎児心電計測部20から構成される。腹帯1は、図1または図3に示す腹帯1である。腹帯1は、図1で説明したように、複数の電極11から送られた電位を電位データとして、妊婦・胎児心電計測部20に送信する。

[0024] 妊婦・胎児心電計測部20は、電位受信部21、妊婦・胎児心電分離部22、妊婦・胎児心電分析部23および情報提示部24を備える。電位受信部21は、図3で説明したように、腹帯1から送信された電位データを受信する。電位受信部21は、ここでは、受診した電位データを妊婦・胎児心電分離部22に送る。

[0025] 妊婦・胎児心電分離部22は、複数の電位が混交した電位データから妊婦と胎児それぞれの心電データを分離して抽出する。妊婦・胎児心電分離部2

2は、妊婦と胎児それぞれの心電データを妊婦・胎児心電分析部23に送る。妊婦・胎児心電分析部23は、妊婦と胎児それぞれの心電データを分析して、異常状態の抽出などの分析を行い分析結果を情報提示部24に送る。情報提示部24は、妊婦・胎児心電分析部23から送られた妊婦と胎児それぞれの心電データおよび分析結果を提示する。

[0026] 妊婦・胎児心電計測装置2の各部は、詳しくは以下のように動作する。妊婦が腹帯1を装着すると、電極11は妊婦の腹部皮膚に接触し、妊婦腹部の電位を取得して電位データ送信部12に送る。電位データ送信部12は複数の電極11から送られた電位を無線などにより電位受信部21に送る。

[0027] 電位受信部21は電位データ送信部12から送られた複数の電位を妊婦・胎児心電分離部22に送る。妊婦・胎児心電分離部22は複数の電位が混交した電位データから妊婦心電および胎児心電の分離抽出を行い、妊婦心電および胎児心電のデータを妊婦・胎児心電分析部23に送る。

[0028] 妊婦・胎児心電分離部22による妊婦と胎児それぞれの心電データを分離するには、例えばICA (Independent Component Analysis: 独立成分分析) などの手法が挙げられる。ICAは、多変量の信号を複数の独立成分に分離する計算手法であり、妊婦の腹筋の電位や妊婦の心電、胎児の心電といった信号が混交した計測電位を、これらの独立した電位に分離するための手法として使用できる。

[0029] 妊婦・胎児心電分離部22は、例えばICAで電位の独立成分の分離を行い、電位のピーク間隔が常識的な心拍数の範囲内に収まっている信号を抽出する。そして、抽出した信号の大きさが1番目に大きいものを妊婦の心電、2番目に大きいものを胎児の心電として抽出する。

[0030] 妊婦・胎児心電分析部23は、妊婦・胎児心電分離部22から送られた妊婦と胎児それぞれの心電データを分析して異常抽出などを行い、情報提示部24に送る。妊婦・胎児心電分析部23が行う分析の例としては、例えば「妊婦心電や胎児心電などのデータが抽出されない」、「妊婦心電の心拍または波形が異常である」、「胎児心電の心拍または波形が異常である」といっ

たものが挙げられる。これらの異常分析は、例えば、心電データの特徴の妊婦と胎児それぞれの正常範囲を予め定めておいて、送られた心電データの特徴がその範囲に収まるかどうかを調べることによって行う。心電データの特徴は、例えば、周期、最大値と最小値の差、変化率の最大値、含まれる周波数成分の基本周波数（周期）に対する比率、などがあり得る。心電データの分析に用いる特徴については、医学的な見地から決めることができる。

[0031] 情報提示部 24 は、妊婦・胎児心電分析部 23 から送られた妊婦と胎児それぞれの心電データおよび分析結果を、画像やアラート音などで提示する。

[0032] 図 5 は、実施の形態 1 に係る妊婦・胎児心電計測装置の例を示す図である。図 5 の例は、図 3 に示す腹帯 1 と、妊婦・胎児心電計測部 20 に相当するデータ分析用コンピュータ 30 が無線で通信する構成である。例えば、電位受信部 21 はデータ分析用コンピュータ 30 に内蔵され Bluetooth（登録商標）通信機能によりデータ受信を行う小型通信機である。

[0033] 図 5 に示す例では、妊婦・胎児心電分離部 22 と妊婦・胎児心電分析部 23 は、データ分析用コンピュータ 30 上で動作するプログラムで実現される。また、情報提示部 24 はデータ分析用コンピュータ 30 に接続する表示装置に、妊婦・胎児心電図および心拍数と、妊婦・胎児心電の異常を表示する、データ分析用コンピュータ 30 上で動作するプログラムである。

[0034] 図 6 は、実施の形態 1 の心電データ分析動作の一例を示す流れ図である。まず、電極 11 は妊婦の腹部皮膚に接触し、妊婦腹部の電位を取得して電位データ送信部 12 に送る（ステップ S10）。次に、電位データ送信部 12 は複数の電極 11 から送られた電位を電位データとして、無線通信により妊婦・胎児心電計測部 20 に送信し、電位受信部 21 は、電位データを受信する（ステップ S11）。

[0035] 次に、妊婦・胎児心電分離部 22 は、例えば ICA 手法により電位データを分離し、さらに分離した電位データからピーク間隔分析と波形の大きさの分析により妊婦と胎児それぞれの心電データを抽出する（ステップ S12）。妊婦・胎児心電分析部 23 は、妊婦と胎児それぞれの心電データを分析し

、例えば、妊婦・胎児心電らしい心電データの在否と、心拍数が異常な値か否かの分析により、妊婦と胎児それぞれの心電の異常を判定する（ステップS13）。

[0036] 情報提示部24は、例えば表示装置の画像やアラート音で、妊婦・胎児心電図および心拍数と、分析結果である妊婦・胎児心電が異常であるか否かの情報を提示する（ステップS14）。妊婦・胎児心電計測装置2は、停止されるまで、ステップS10に戻って、電位データ取得から繰り返す。

[0037] 以上説明したように、本実施の形態1の妊婦・胎児心電計測装置2によれば、電極11と電位データ送信部12を備える腹帯1を妊婦が装着することによって、妊婦と胎児それぞれの心電データを計測することができる。妊婦は計測装置に拘束されることなく日常生活を送りながら胎児心電を計測することができ、さらに日常的に計測を行う際に多数の電極11を着脱する手間を省くことができる。

[0038] また、妊婦・胎児心電計測装置2では、胎児心電分離手段はICAなどの手法により多数の電極11により取得した複数の電位が混交した電位データから、妊婦と胎児それぞれの心電データを分離して抽出するように構成されているため、素人のみで計測を行う際にも正しく胎児の心電データを計測することができる。さらに日常生活の動作により生じるノイズから胎児心電を分離して抽出することができる。

[0039] 本実施の形態1の妊婦・胎児心電計測装置2では、多数の電極11により得た電位を分離する手法を用いているので、腹帯1の位置が大まかにさえあっていれば動的に妊婦心電と胎児心電が分離される。その結果、素人のみで計測を行う際にも正しく妊婦心電と胎児心電を見つけることができ、さらに日常生活の動作により生じるノイズから妊婦心電と胎児心電を分離することができる。

[0040] （実施の形態2）

図7は、本発明の実施の形態2に係る妊婦・胎児心電計測装置の構成例を示すブロック図である。実施の形態2では、妊婦の加速度を検出して、加速

度から妊婦の動作を判定する。そして、判定した動作と分離抽出した心電データから、妊婦と胎児の状態を分析する。実施の形態2では、実施の形態1の構成に加えて、腹帯1は加速度センサ13と加速度データ送信部14を備える。また、妊婦・胎児心電計測部20は、加速度データ受信部25および動作判定部26を備える。その他の構成は実施の形態1と同様である。ただし、妊婦・胎児心電分析部23は、判定した動作を加味して、妊婦と胎児の状態を分析する。

[0041] 図7に示す加速度センサ13は、腹帯1を装着した妊婦の身体の加速度を検出する。加速度センサ13は、検出した加速度を加速度データとして加速度データ送信部14に送る。加速度データ送信部14は、加速度データを妊婦・胎児心電計測部20の加速度データ受信部25に送信する。

[0042] 加速度データ送信部14は、電位データ送信部12と送信機を共用してもよい。加速度データ送信部14と電位データ送信部12は、それぞれのデータフォーマットで送信するデータを生成する。

[0043] 妊婦・胎児心電計測部20の加速度データ受信部25は、加速度データ送信部14から送信された加速度データを受信して、動作判定部26に送る。動作判定部26は、加速度データ受信部25から送られた妊婦身体の加速度データから妊婦の動作の大きさを判定して、判定した動作の情報を妊婦・胎児心電分析部23に送る。

[0044] 実施の形態2でも、電位データ送信部12は電位データを送信し、電位受信部21は電位データを受信する。そして、妊婦・胎児心電分離部22は、電位データから妊婦と胎児それぞれの心電図データを分離抽出する。

[0045] 妊婦・胎児心電分析部23は、妊婦・胎児心電分離部22から送られた妊婦と胎児それぞれの心電データ、および動作判定部26から送られた妊婦身体の動作の情報から、妊婦と胎児の状態を分析する。妊婦・胎児心電分析部23は、例えば、異常状態の抽出などの分析を行う。妊婦・胎児心電分析部23は、分析結果を情報提示部24に送る。

[0046] 妊婦・胎児心電分析部23は、実施の形態1で説明した分析に加えて、例

例えば、妊婦の動作の大きさによって、妊婦と胎児それぞれの心電データが信頼できるかどうかを判断する。例えば、妊婦身体の動作が所定の範囲を超える場合に、「妊婦身体の動作が大きいのので、抽出された妊婦と胎児それぞれの心電データは信頼できない」という状態であると判断する。

[0047] 図8は、実施の形態2に係る妊婦・胎児心電計測装置の例を示す図である。図8の例では、図5に示す腹帯1に、加速度センサ13と加速度データ送信部14を備えることが示されている。図5と同様、腹帯1と、妊婦・胎児心電計測部20に相当するデータ分析用コンピュータ30が無線で通信する構成である。

[0048] 図8に示す例では、加速度データ受信部25は、データ分析用コンピュータ30が備えるBlueTooth（登録商標）または無線LANなどの無線機と、データ分析用コンピュータ30上で動作するプログラムで実現される。また、動作判定部26と妊婦・胎児心電分析部23は、データ分析用コンピュータ30上で動作するプログラムで実現される。その他は図5の構成と同様である。

[0049] なお、加速度センサ13および加速度データ送信部14は、電極11と電位データ送信部12を備える腹帯1とは別体で妊婦の身体に装着するように構成してもよい。加速度センサ13および加速度データ送信部14を、電極11を備える腹帯1と一体に構成する場合は、装着の手間が省略できる。加速度センサ13および加速度データ送信部14が別体の場合は、電極11と電位データ送信部12のみを装着することができる。

[0050] 図9は、実施の形態2の心電データ分析動作の一例を示す流れ図である。電極11は妊婦の腹部皮膚に接触し、妊婦腹部の電位を取得して電位データ送信部12に送る（ステップS20）。また、加速度センサ13は妊婦身体の加速度を取得して加速度データ送信部14に送る（ステップS21）。図9では、電位データ取得に続いて加速度データ取得を行うように記載しているが、電位データと加速度データはそれぞれ独立に取得されるので、いずれが先でもかまわないし、同時に行ってもよい。

[0051] 電位データ送信部 1 2 は複数の電極 1 1 から送られた電位を無線などにより電位受信部 2 1 に送信し、電位受信部 2 1 は電位データを受信する。また、加速度データ送信部 1 4 は、加速度センサ 1 3 から送られた妊婦身体の加速度データを無線などで加速度データ受信部 2 5 へ送信し、加速度データ受信部 2 5 は、加速度データを受信する（ステップ S 2 2）。図 9 では、電位データ送信部 1 2 と加速度データ送信部 1 4 は、無線機を共用することを想定している。電位データと加速度データを、同時に送信してもよいし、別々に送信してもよい。

[0052] 次に、動作判定部 2 6 は、加速度データ受信部 2 5 から送られた加速度データから、妊婦の動作の大きさを判定して判定結果を妊婦・胎児心電分析部 2 3 に送る（ステップ S 2 3）。妊婦・胎児心電分離部 2 2 は、実施の形態 1 と同様に複数の電位が混交した電位データを分離し、さらに分離した電位データからピーク間隔分析と波形の大きさの分析により妊婦と胎児それぞれの心電データを抽出する（ステップ S 2 4）。

[0053] 妊婦・胎児心電分析部 2 3 は妊婦・胎児心電分離部 2 2 から送られた妊婦と胎児それぞれの心電データおよび動作判定部 2 6 から送られた妊婦身体の動作を分析して、妊婦と胎児の状態を分析する（ステップ S 2 5）。情報提示部 2 4 は妊婦・胎児心電分析部 2 3 から送られた妊婦と胎児それぞれの心電データおよび分析結果を、画像やアラート音などで提示する（ステップ S 2 6）。

[0054] 以上説明したように、本実施の形態 2 の妊婦・胎児心電計測装置 2 によれば、実施の形態 1 の処理に加えて、加速度センサ 1 3 から取得した妊婦身体の加速度データから妊婦身体の動作を判定する。そして、妊婦身体の動作を用いて妊婦・胎児心電の分析を行う。そのため、実施の形態 1 の効果に加えて、妊婦身体の動作を加味して、より正確に妊婦と胎児の状態を分析することができる。

[0055] （実施の形態 3）

図 1 0 は、本発明の実施の形態 3 に係る妊婦・胎児心電計測システムの構

成例を示すブロック図である。実施の形態 3 では、妊婦・胎児心電計測装置 2 から妊婦と胎児それぞれの心電データを医療機関設置部 3 に送信する。医療機関設置部 3 では、心電データを表示し、医師の指示の入力を受け付けて妊婦・胎児心電計測装置 2 に送信する。実施の形態 3 の妊婦胎児心電計測システムは、妊婦・胎児心電計測装置 2 と医療機関設置部 3 から構成される。妊婦・胎児心電計測装置 2 と医療機関設置部 3 は、例えばインターネットを経由してデータを送受信する。

[0056] 図 10 に示すように、妊婦・胎児心電計測装置 2 は、実施の形態 1 の構成に加えて、分析結果送信部 27、指示受信部 28 および指示提示部 29 を備える。その他の構成は、実施の形態 1 の妊婦・胎児心電計測装置 2 と同様である。医療機関設置部 3 は、分析結果受信部 31、分析結果提示部 32、指示入力部 33 および指示送信部 34 を備える。

[0057] 妊婦・胎児心電計測装置 2 は、実施の形態 1 と同様に、妊婦と胎児それぞれの心電データを抽出し、心電データを分析する。妊婦・胎児心電分析部 23 は、妊婦と胎児それぞれの心電データと分析結果を分析結果送信部 27 に送る。分析結果送信部 27 は、例えば、インターネットを経由して、妊婦と胎児それぞれの心電データと分析結果を医療機関設置部 3 の分析結果受信部 31 に送信する。

[0058] 医療機関設置部 3 の分析結果受信部 31 は、受信した妊婦と胎児それぞれの心電データと分析結果を、分析結果提示部 32 に送る。分析結果提示部 32 は、心電データおよび分析結果を、画像やアラート音などで提示する。心電データおよび分析結果を表示すると、指示入力部 33 は、医師などの指示データの入力を受け付ける。

[0059] 妊婦と胎児それぞれの心電データおよび分析結果を見た医療機関の医師は、妊婦に対する指示を医療機関設置部 3 に入力できる。指示の入力は、任意の文を入力する形式でもよいし、予め登録された指示の項目を選択する方法によることもできる。指示入力部 33 は、入力された指示データを指示送信部 34 に送る。指示送信部 34 は、指示データをインターネットなどを経由

して妊婦・胎児心電計測部 20 の指示受信部 28 に送信する。

[0060] 妊婦・胎児心電計測部 20 の指示受信部 28 は、受信した指示データを指示提示部 29 に送る。指示提示部 29 は、指示データを妊婦に向けて提示する。指示提示部 29 は、例えば、指示データを表す文字または画像で指示データを提示したり、指示データを表す音声を提示したりする。

[0061] 図 11 は、実施の形態 3 に係る妊婦・胎児心電計測システムの例を示す図である。図 11 の妊婦・胎児心電計測システムは、図 5 に示す妊婦・胎児心電計測装置 2 と、医療機関に設置する分析指示用コンピュータ 40 から構成される。妊婦・胎児心電計測部 20 に相当するデータ分析用コンピュータ 30 と、医療機関設置部 3 に相当する分析指示用コンピュータ 40 はインターネットを経由してデータを送受信する。インターネットに接続する通信回線は、例えば ADSL、光通信回線、ケーブル TV、無線 LAN のアクセスポイントまたは携帯電話回線などを用いることができる。

[0062] 妊婦・胎児心電計測部 20 に相当するデータ分析用コンピュータ 30 は、通信ネットワークへ送受信する通信手段を備える。分析結果送信部 27 および指示受信部 28 は、通信手段を資源として用いるデータ分析用コンピュータ 30 上で動作するプログラムで実現できる。また、指示提示部 29 は、情報提示部 24 と同様、データ分析用コンピュータ 30 に接続する表示装置に指示データを表示する、データ分析用コンピュータ 30 上で動作するプログラムで実現される。

[0063] 医療機関設置部 3 に相当する分析指示用コンピュータ 40 は、通信ネットワークへ送受信する通信手段を備える。分析結果受信部 31 および指示送信部 34 は、通信手段を資源として用いる分析指示用コンピュータ 40 上で動作するプログラムで実現できる。分析結果提示部 32 は、分析指示用コンピュータ 40 に接続する表示装置に心電データを表示する、分析指示用コンピュータ 40 上で動作するプログラムで実現される。また、指示入力部 33 は、マウスなどのポインティングデバイスまたはキーボードなどの入力装置を用いる、分析指示用コンピュータ 40 上で動作するプログラムで実現される

- 。
- [0064] 医療機関設置部 3 は、過去に受信した妊婦と胎児それぞれの心電データと分析結果を記憶装置に記憶しておいて、オペレータの指示にしたがって、過去の心電データを表示するように構成することができる。医師は過去の心電データを見て、妊婦と胎児の経過を判断することができる。
- [0065] 図 1 2 は、実施の形態 3 の心電データ分析動作の一例を示す流れ図である。妊婦・胎児心電計測装置 2 のステップ S 3 0 ~ ステップ S 3 4 の動作は、図 6 のステップ S 1 0 ~ ステップ S 1 4 と同様である。妊婦・胎児心電分析部 2 3 は、妊婦と胎児それぞれの心電データと分析結果（分析情報）を分析結果送信部 2 7 に送り、分析結果送信部 2 7 は、それらの分析情報を医療機関設置部 3 に送信する（ステップ S 3 5）。
- [0066] 医療機関設置部 3 では、分析結果受信部 3 1 は分析情報を受信して（ステップ T 1 1）、分析結果提示部 3 2 で分析情報を提示する（ステップ T 1 2）。そして、指示入力部 3 3 で医師などの指示の入力を受け付け、指示データが入力されると（ステップ T 1 3）、指示送信部 3 4 から指示データを妊婦・胎児心電計測装置 2 に送信する（ステップ T 1 4）。そして、ステップ T 1 1 に戻って、新たな分析情報の受信から繰り返す。
- [0067] 妊婦・胎児心電計測装置 2 では、指示受信部 2 8 は医療機関設置部 3 から指示データを受信する（ステップ S 3 6）。そして、指示提示部 2 9 は、受信した指示データを妊婦などに向けて画像や音声などで提示する（ステップ S 3 7）。妊婦・胎児心電計測装置 2 は、停止されるまで、ステップ S 3 0 に戻って、電位データ取得から繰り返す。
- [0068] 以上説明したように、本実施の形態 3 では、妊婦・胎児心電計測装置 2 と医療機関設置部 3 とを通信ネットワークで接続し、通信を用いて医師などへ心電データと分析結果を提示する。また、医師からの指示の入力を受け付けて、妊婦・胎児心電計測装置 2 に送信して提示するよう構成されている。そのため、医師が日常の心電データをいつでも直接見ることができる。そして、心電データを見て的確に指示を行うことができる。その結果、妊婦が自宅

などで行う計測に基づいて医師の指示を受けることができる。

[0069] (実施の形態4)

図13は、本発明の実施の形態4に係る妊婦・胎児心電計測システムの構成例を示すブロック図である。実施の形態4の妊婦・胎児心電計測システムは、実施の形態2と同様に、妊婦の加速度を検出して、加速度から妊婦の動作を判定する。そして、判定した動作と分離抽出した心電データから、妊婦と胎児の状態を分析する。実施の形態4では、実施の形態3の構成に加えて、腹帯1は加速度センサ13と加速度データ送信部14を備える。図13では、電極11および電位データ送信部12を省略している。また、妊婦・胎児心電計測部20は、加速度データ受信部25および動作判定部26を備える。その他の構成は実施の形態3と同様である。ただし、妊婦・胎児心電分析部23は、判定した動作を加味して、妊婦と胎児の状態を分析する。

[0070] 実施の形態4の妊婦・胎児心電計測システムは、実施の形態3の妊婦・胎児心電計測システムと、実施の形態2の妊婦・胎児心電計測装置2を組み合わせた構成である。図13の腹帯1は、図8に示す腹帯1と同様である。そして、図13の加速度データ受信部25、動作判定部26および妊婦・胎児心電分析部23は、図8に示す実施の形態2と同様である。

[0071] 図13の分析結果送信部27は、妊婦の加速度データを加味して分析された結果を、医療機関設置部3に送信する。分析結果送信部27は、加速度データ、および／または、動作判定部26で判定した動作の情報を医療機関設置部3に送信してもよい。

[0072] 医療機関設置部3では、受信するデータが妊婦の加速度データを加味して分析された結果であることを除いて、実施の形態3の医療機関設置部3と同様に動作する。妊婦・胎児心電計測部20から妊婦の加速度データおよび／または判定した動作の情報を受信する場合は、分析結果提示部32は、それらのデータを合わせて提示してもよい。加速度データまたは判定した動作の情報を提示することによって、医師は妊婦の動きを知ることができる。その結果、医師は妊婦の動きを考慮して指示を与えることができる。

- [0073] 図13の妊婦・胎児心電計測部20の指示受信部28および指示提示部29は、図10に示す実施の形態3と同様に動作する。
- [0074] 図14は、実施の形態4に係る妊婦・胎児心電計測システムの例を示す図である。図14の妊婦・胎児心電計測システムは、図11の妊婦・胎児心電計測システムと、図8に示す加速度センサ13を含む腹帯1を組み合わせた構成である。
- [0075] 図15は、実施の形態4の心電データ分析動作の一例を示す流れ図である。妊婦・胎児心電計測装置2のステップS40～ステップS46の動作は、図9のステップS20～ステップS26と同様である。妊婦・胎児心電分析部23は、妊婦と胎児それぞれの心電データと、妊婦の動作を加味して分析した分析結果（分析情報）を分析結果送信部27に送り、分析結果送信部27は、それらの分析情報を医療機関設置部3に送信する（ステップS47）。
- [0076] 医療機関設置部3のステップT21～ステップT24の動作は、図12のステップT11～ステップT14と同様である。妊婦・胎児心電計測部20から妊婦の加速度データおよび／または判定した動作の情報を受信する場合は、分析結果提示部32は、それらのデータを合わせて提示する。そして、ステップT21に戻って、新たな分析情報の受信から繰り返す。
- [0077] 妊婦・胎児心電計測装置2では、指示受信部28は医療機関設置部3から指示データを受信する（ステップS48）。そして、指示提示部29は、受信した指示データを妊婦などに向けて画像や音声などで提示する（ステップS49）。妊婦・胎児心電計測装置2は、停止されるまで、ステップS40に戻って、電位データ取得から繰り返す。
- [0078] 以上説明したように実施の形態4の妊婦・胎児心電計測システムは、実施の形態3の構成に加えて、妊婦の加速度データから妊婦の動作を判定する。そして、妊婦の動作を加味して妊婦と胎児それぞれの心電データを分析する。そのため、妊婦身体の動作を加味して、より正確に妊婦と胎児の状態を分析することができる。

[0079] さらに、妊婦の加速度データおよび／または動作の情報を医療機関設置部3で提示することによって、医師は妊婦の動きを知ることができる。その結果、医師は妊婦の動きを考慮して指示を与えることができる。

[0080] 上記の実施形態の一部または全部は、以下の付記のようにも記載されうるが、以下には限られない。

[0081] (付記1)

複数の電極が所定の位置に配置され、妊婦の腹部に装着可能な腹帯と、
前記複数の電極により電位データを取得する電位検出部と、
前記電位データを無線により送信する送信部と、
前記送信部で送信された電位データを受信する受信部と、
前記受信部で受信した電位データから、前記妊婦と胎児それぞれの心電データを分離して抽出する妊婦・胎児心電分離部と、
を備えることを特徴とする妊婦・胎児心電計測装置。

[0082] (付記2)

前記妊婦と胎児それぞれの心電データから、前記妊婦および胎児の状態の分析を行う分析部を備えることを特徴とする付記1に記載の妊婦・胎児心電計測装置。

[0083] (付記3)

前記腹帯は、前記腹帯を装着した妊婦の加速度データを検出する加速度センサを備え、

前記加速度データから前記妊婦の動作の大きさを判定する動作判定部を備え、

前記分析部は、前記妊婦と胎児それぞれの心電データおよび前記妊婦の動作の大きさに基づいて、前記妊婦および胎児の状態の分析を行うことを特徴とする付記2に記載の妊婦・胎児心電計測装置。

[0084] (付記4)

前記妊婦と胎児それぞれの心電データおよび／または前記妊婦および胎児の状態の分析結果を提示する情報提示部を備えることを特徴とする付記1な

いし3のいずれかに記載の妊婦・胎児心電計測装置。

[0085] (付記5)

前記妊婦と胎児それぞれの心電データおよび／または前記妊婦および胎児の状態の分析結果を、結果表示装置に送信する結果送信部と、
前記結果表示装置から前記妊婦に対する指示を受信する指示受信部と、
前記指示受信部で受信した指示を提示する指示提示部と、
を備えることを特徴とする付記1ないし4のいずれかに記載の妊婦・胎児心電計測装置。

[0086] (付記6)

複数の電極が所定の位置に配置され、妊婦の腹部に装着可能な腹帯、
前記複数の電極により電位データを取得する電位検出部、
前記電位データを無線により送信する送信部、
前記送信部で送信された電位データを受信する受信部、
前記受信部で受信した電位データから、前記妊婦と胎児それぞれの心電データを分離して抽出する妊婦・胎児心電分離部、および、
前記妊婦と胎児それぞれの心電データを、結果表示装置に送信する結果送信部、
を備える妊婦・胎児心電計測装置と、
前記結果送信部が送信した前記妊婦と胎児それぞれの心電データを受信する結果受信部、
前記結果受信部で受信した前記妊婦と胎児それぞれの心電データを表示する結果表示部、
前記妊婦に対する指示の入力を受け付ける入力部、および、
前記入力部で受け付けた前記妊婦に対する指示を前記妊婦・胎児心電計測装置に送信する指示送信部、
を備える結果表示装置と、
から構成され、
前記妊婦・胎児心電計測装置は、前記指示送信部が送信した前記妊婦に対

する指示を受信する指示受信部、および、前記指示受信部で受信した前記妊婦に対する指示を提示する指示提示部、を備える、

ことを特徴とする妊婦・胎児心電計測システム。

[0087] (付記 7)

所定の位置に配置されて、心電データを抽出可能な電位データを検出する複数の電極と、

前記複数の電極で検出した電位データを無線で送信する送信部と、
を備え、妊婦の腹部に装着可能であることを特徴とする腹帯。

[0088] (付記 8)

妊婦の腹部に装着可能な腹帯の所定の位置に配置された複数の電極により、電位データを取得する電位検出ステップと、

前記電位データを無線により送信する送信ステップと、

前記送信ステップで送信された電位データを受信する受信ステップと、

前記受信ステップで受信した電位データから、前記妊婦と胎児それぞれの心電データを分離して抽出する妊婦・胎児心電分離ステップと、

を備えることを特徴とする妊婦・胎児心電計測方法。

[0089] (付記 9)

前記妊婦と胎児それぞれの心電データから、前記妊婦および胎児の状態の分析を行う分析ステップを備えることを特徴とする付記 8 に記載の妊婦・胎児心電計測方法。

[0090] (付記 10)

前記腹帯に備えられる加速度センサで、妊婦の加速度データを検出する加速度検出ステップと、

前記加速度データから前記妊婦の動作の大きさを判定する動作判定ステップを備え、

前記分析ステップでは、前記妊婦と胎児それぞれの心電データおよび前記妊婦の動作の大きさに基づいて、前記妊婦および胎児の状態の分析を行う、

ことを特徴とする付記 9 に記載の妊婦・胎児心電計測方法。

[0091] (付記 1 1)

前記妊婦と胎児それぞれの心電データおよび／または前記妊婦および胎児の状態の分析結果を提示する情報提示ステップを備えることを特徴とする付記 8 ないし 1 0 のいずれかに記載の妊婦・胎児心電計測方法。

[0092] (付記 1 2)

前記妊婦と胎児それぞれの心電データおよび／または前記妊婦および胎児の状態の分析結果を、結果表示装置に送信する結果送信ステップと、

前記結果表示装置から前記妊婦に対する指示を受信する指示受信ステップと、

前記指示受信ステップで受信した指示を提示する指示提示ステップと、
を備えることを特徴とする付記 8 ないし 1 1 のいずれかに記載の妊婦・胎児心電計測方法。

[0093] (付記 1 3)

コンピュータに、
妊婦の腹部に装着可能な腹帯の所定の位置に配置された複数の電極により、
電位データを取得する電位検出ステップと、
前記電位データを無線により送信する送信ステップと、
前記送信ステップで送信された電位データを受信する受信ステップと、
前記受信ステップで受信した電位データから、前記妊婦と胎児それぞれの心電データを分離して抽出する妊婦・胎児心電分離ステップと、
を実行させることを特徴とするプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

[0094] 本発明は、発明の広い趣旨、範囲から外れることなく各種の実施形態とその変形が可能である。上記各実施形態は本発明を説明するためのものであり、本発明の範囲を限定することを意図したものではない。本発明の範囲は実施形態よりも、添付した請求項によって示される。請求項の範囲内、および発明の請求項と均等の範囲でなされた各種変形は本発明の範囲に含まれる。

[0095] 本発明は、2012年6月29日に出願された日本国特許出願2012-

147789号に基づく。本明細書中に日本国特許出願2012-147789号の明細書、特許請求の範囲、図面全体を参照として取り込むものとする。

産業上の利用可能性

[0096] 本発明によれば、胎児の健康状態異常の妊婦自身による早期の気付きを得ることに応用できる。

符号の説明

- [0097]
- 1 電位取得用腹帯
 - 2 妊婦・胎児心電計測装置
 - 3 医療機関設置部
 - 11 電位取得用電極
 - 12 電位データ送信部
 - 13 加速度センサ
 - 14 加速度データ送信部
 - 20 妊婦・胎児心電計測部
 - 21 電位受信部
 - 22 妊婦・胎児心電分離部
 - 23 妊婦・胎児心電分析部
 - 24 情報提示部
 - 25 加速度データ受信部
 - 26 動作判定部
 - 27 分析結果送信部
 - 28 指示受信部
 - 29 指示提示部
 - 30 データ分析用コンピュータ
 - 31 分析結果受信部
 - 32 分析結果提示部
 - 33 指示入力部

- 3 4 指示送信部
- 4 0 分析指示用コンピュータ
- 5 0 電位記録部

請求の範囲

- [請求項1] 複数の電極が所定の位置に配置され、妊婦の腹部に装着可能な腹帯と、
前記複数の電極により電位データを取得する電位検出部と、
前記電位データを無線により送信する送信部と、
前記送信部で送信された電位データを受信する受信部と、
前記受信部で受信した電位データから、前記妊婦と胎児それぞれの心電データを分離して抽出する妊婦・胎児心電分離部と、
を備えることを特徴とする妊婦・胎児心電計測装置。
- [請求項2] 前記妊婦と胎児それぞれの心電データから、前記妊婦および胎児の状態の分析を行う分析部を備えることを特徴とする請求項1に記載の妊婦・胎児心電計測装置。
- [請求項3] 前記腹帯は、前記腹帯を装着した妊婦の加速度データを検出する加速度センサを備え、
前記加速度データから前記妊婦の動作の大きさを判定する動作判定部を備え、
前記分析部は、前記妊婦と胎児それぞれの心電データおよび前記妊婦の動作の大きさに基づいて、前記妊婦および胎児の状態の分析を行うことを特徴とする請求項2に記載の妊婦・胎児心電計測装置。
- [請求項4] 前記妊婦と胎児それぞれの心電データおよび／または前記妊婦および胎児の状態の分析結果を提示する情報提示部を備えることを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1項に記載の妊婦・胎児心電計測装置。
- [請求項5] 前記妊婦と胎児それぞれの心電データおよび／または前記妊婦および胎児の状態の分析結果を、結果表示装置に送信する結果送信部と、
前記結果表示装置から前記妊婦に対する指示を受信する指示受信部と、
前記指示受信部で受信した指示を提示する指示提示部と、

を備えることを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1項に記載の妊婦・胎児心電計測装置。

[請求項6]

複数の電極が所定の位置に配置され、妊婦の腹部に装着可能な腹帯、

、

前記複数の電極により電位データを取得する電位検出部、

前記電位データを無線により送信する送信部、

前記送信部で送信された電位データを受信する受信部、

前記受信部で受信した電位データから、前記妊婦と胎児それぞれの心電データを分離して抽出する妊婦・胎児心電分離部、および、

前記妊婦と胎児それぞれの心電データを、結果表示装置に送信する結果送信部、

を備える妊婦・胎児心電計測装置と、

前記結果送信部が送信した前記妊婦と胎児それぞれの心電データを受信する結果受信部、

前記結果受信部で受信した前記妊婦と胎児それぞれの心電データを表示する結果表示部、

前記妊婦に対する指示の入力を受け付ける入力部、および、

前記入力部で受け付けた前記妊婦に対する指示を前記妊婦・胎児心電計測装置に送信する指示送信部、

を備える結果表示装置と、

から構成され、

前記妊婦・胎児心電計測装置は、前記指示送信部が送信した前記妊婦に対する指示を受信する指示受信部、および、前記指示受信部で受信した前記妊婦に対する指示を提示する指示提示部、を備える、

ことを特徴とする妊婦・胎児心電計測システム。

[請求項7]

所定の位置に配置されて、心電データを抽出可能な電位データを検出する複数の電極と、

前記複数の電極で検出した電位データを無線で送信する送信部と、

を備え、妊婦の腹部に装着可能であることを特徴とする腹帯。

[請求項8]

妊婦の腹部に装着可能な腹帯の所定の位置に配置された複数の電極により、電位データを取得する電位検出ステップと、

前記電位データを無線により送信する送信ステップと、

前記送信ステップで送信された電位データを受信する受信ステップと、

前記受信ステップで受信した電位データから、前記妊婦と胎児それぞれの心電データを分離して抽出する妊婦・胎児心電分離ステップと、

、

を備えることを特徴とする妊婦・胎児心電計測方法。

[請求項9]

前記妊婦と胎児それぞれの心電データから、前記妊婦および胎児の状態の分析を行う分析ステップを備えることを特徴とする請求項8に記載の妊婦・胎児心電計測方法。

[請求項10]

コンピュータに、

妊婦の腹部に装着可能な腹帯の所定の位置に配置された複数の電極により、電位データを取得する電位検出ステップと、

前記電位データを無線により送信する送信ステップと、

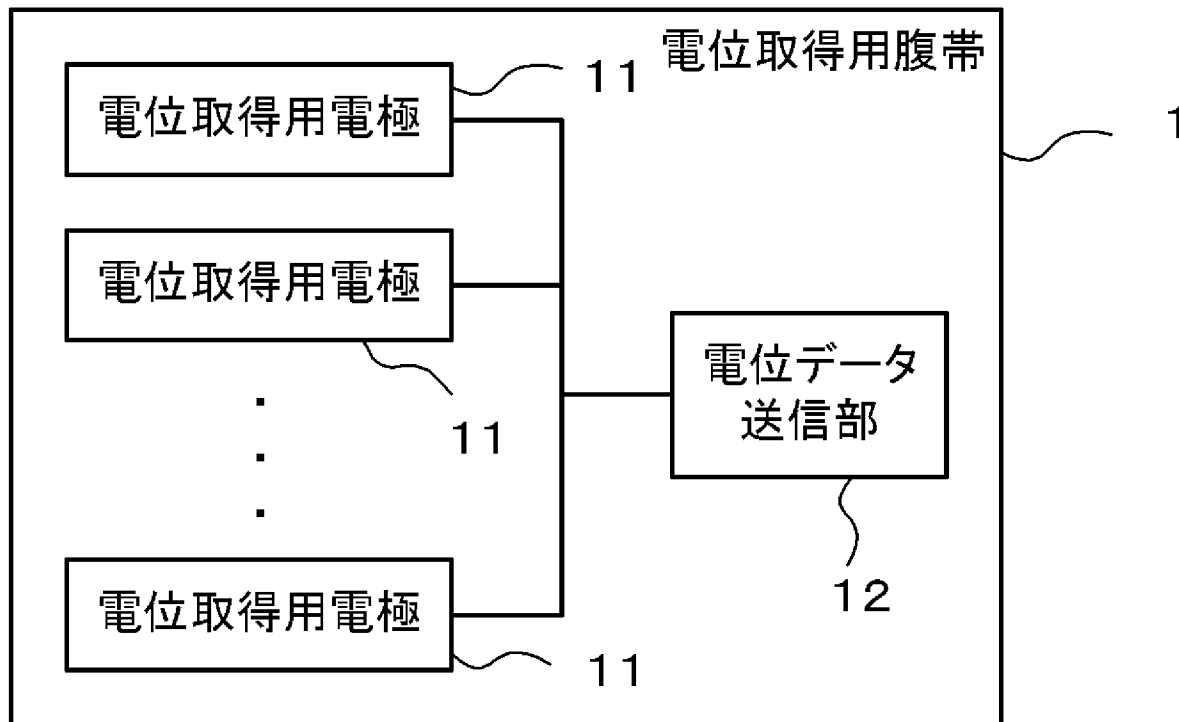
前記送信ステップで送信された電位データを受信する受信ステップと、

前記受信ステップで受信した電位データから、前記妊婦と胎児それぞれの心電データを分離して抽出する妊婦・胎児心電分離ステップと、

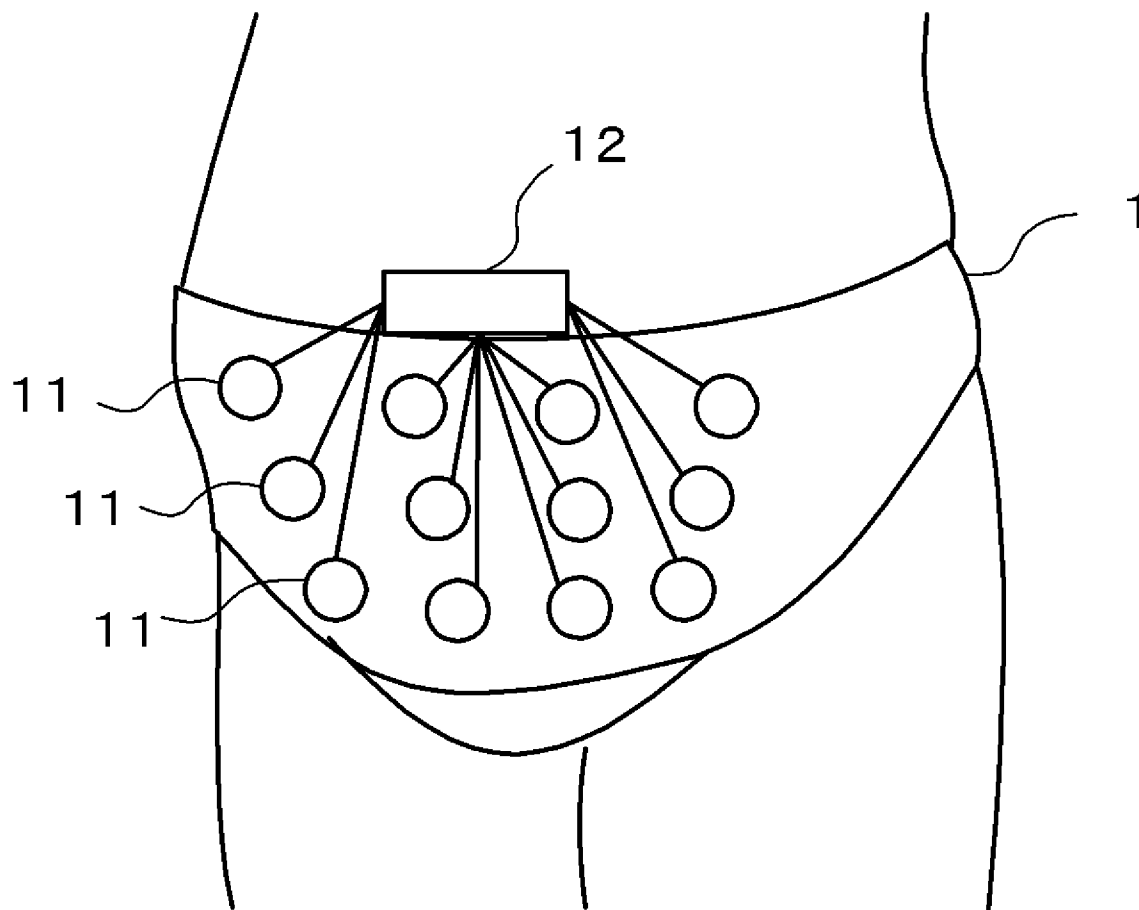
、

を実行させることを特徴とするプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

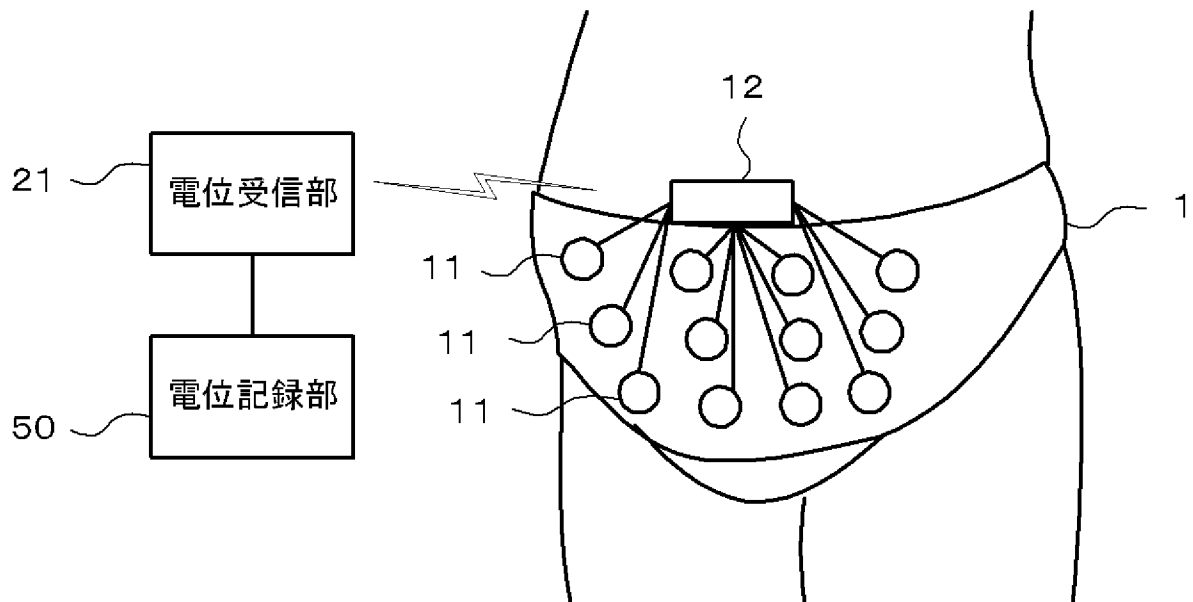
[図1]



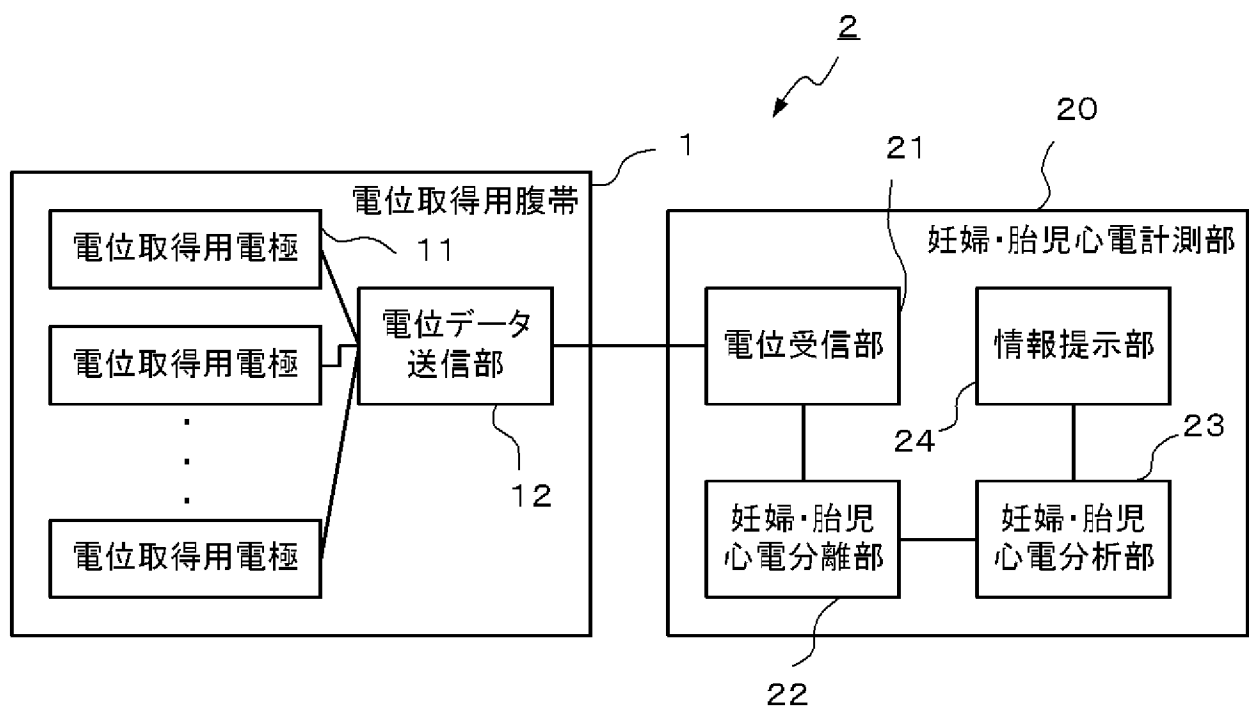
[図2]



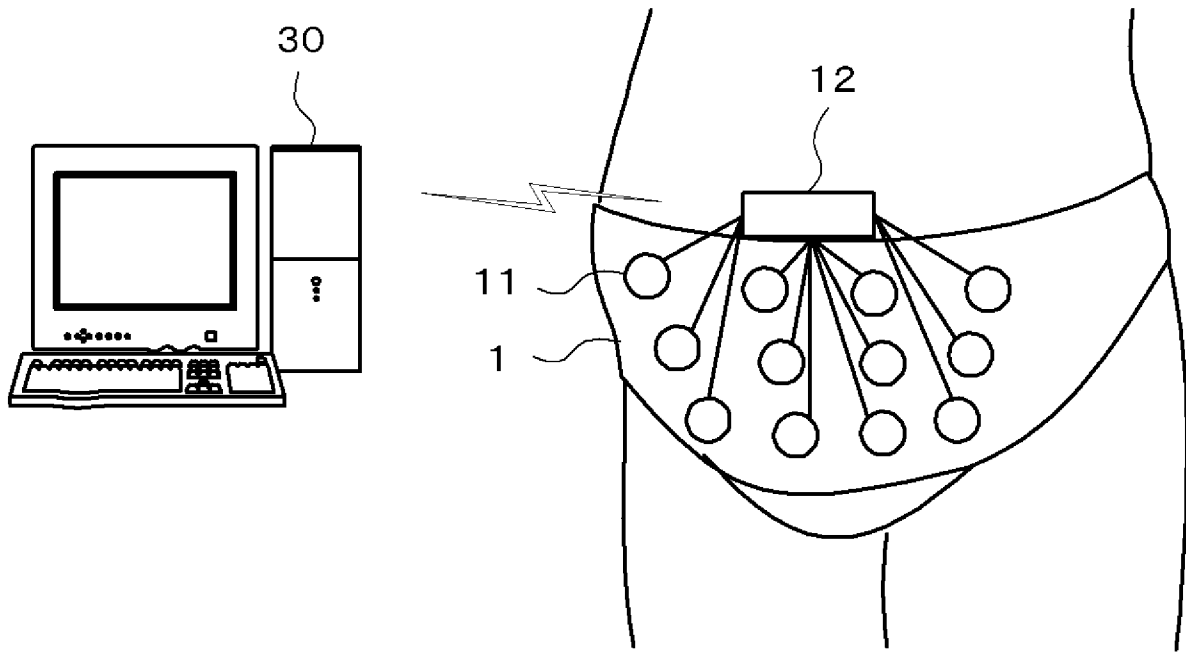
[図3]



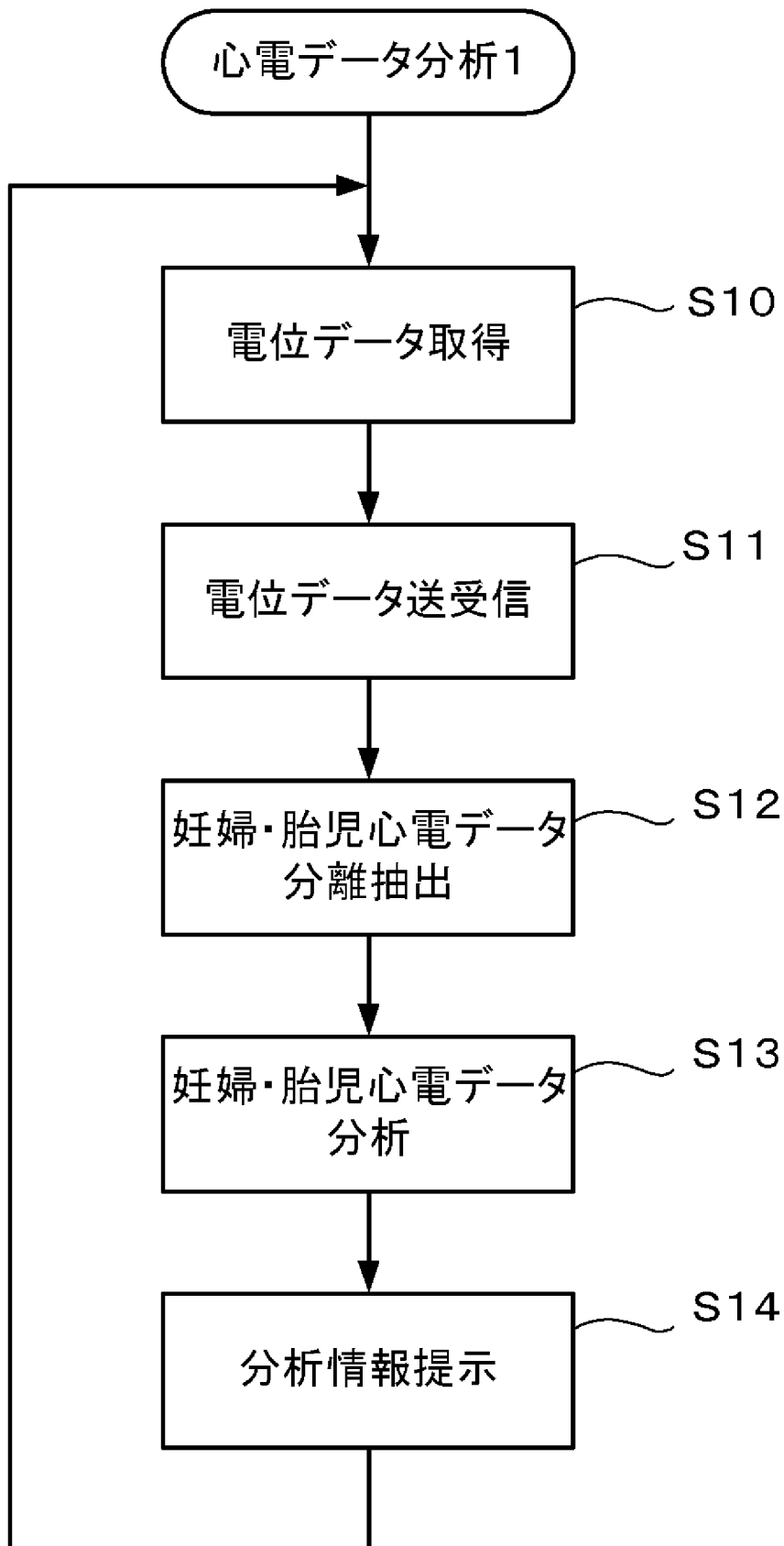
[図4]



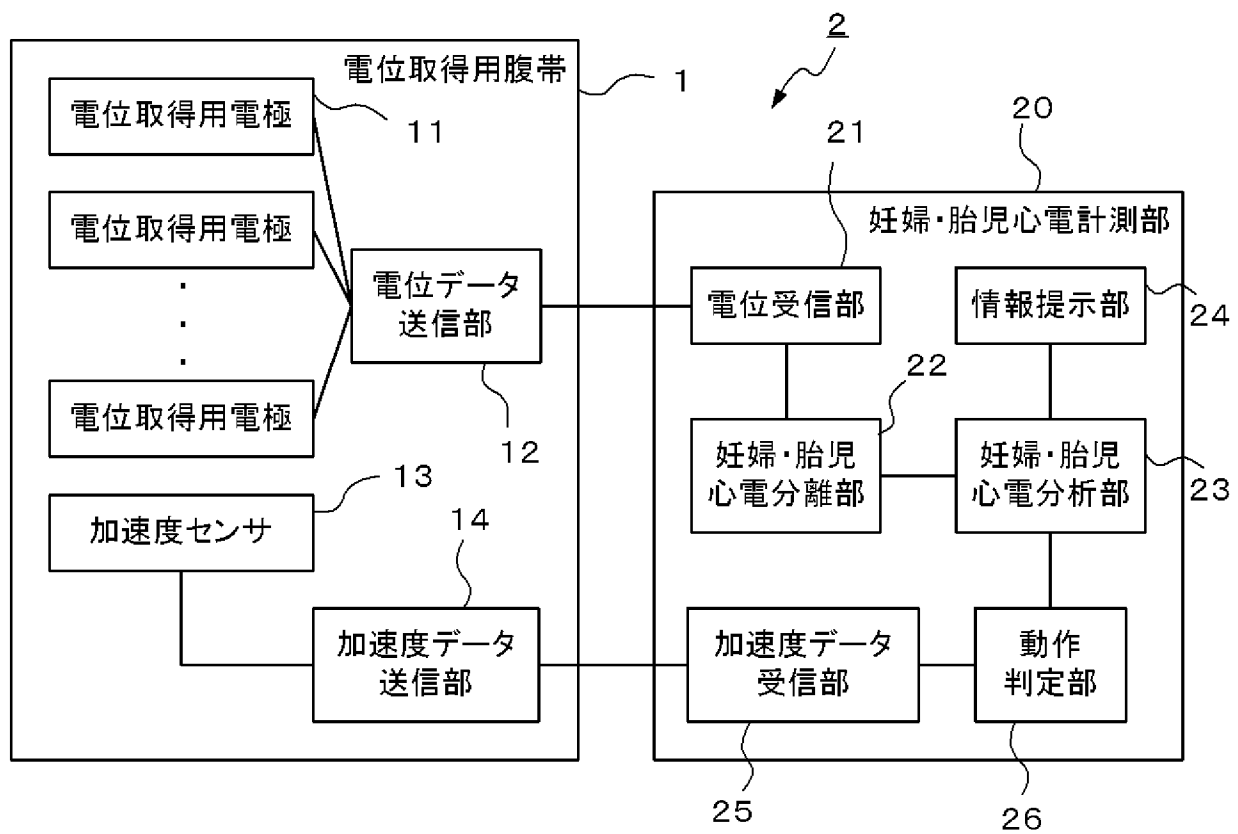
[図5]



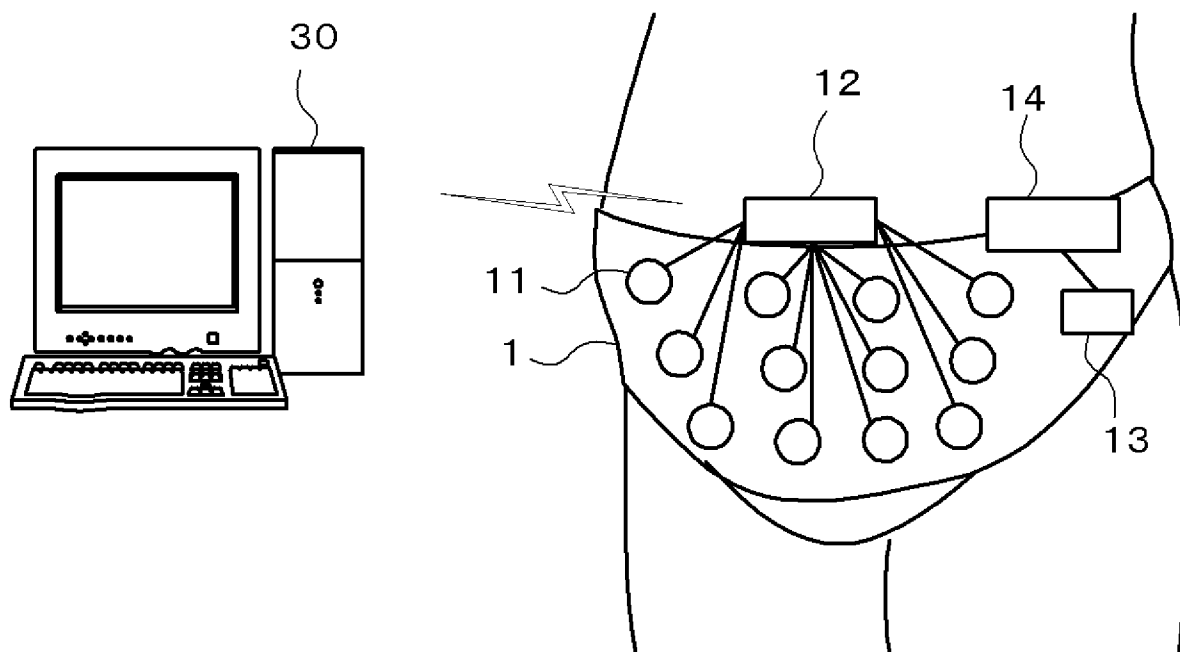
[図6]



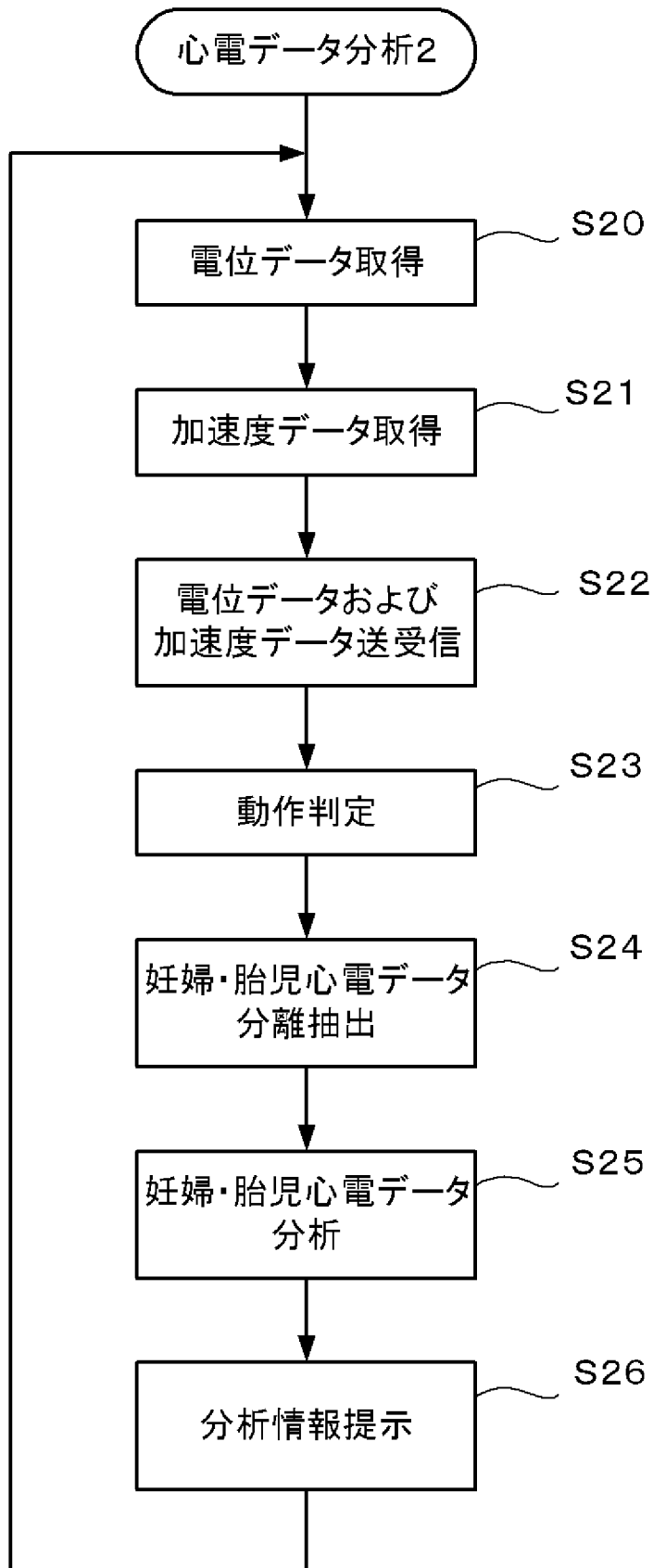
[図7]



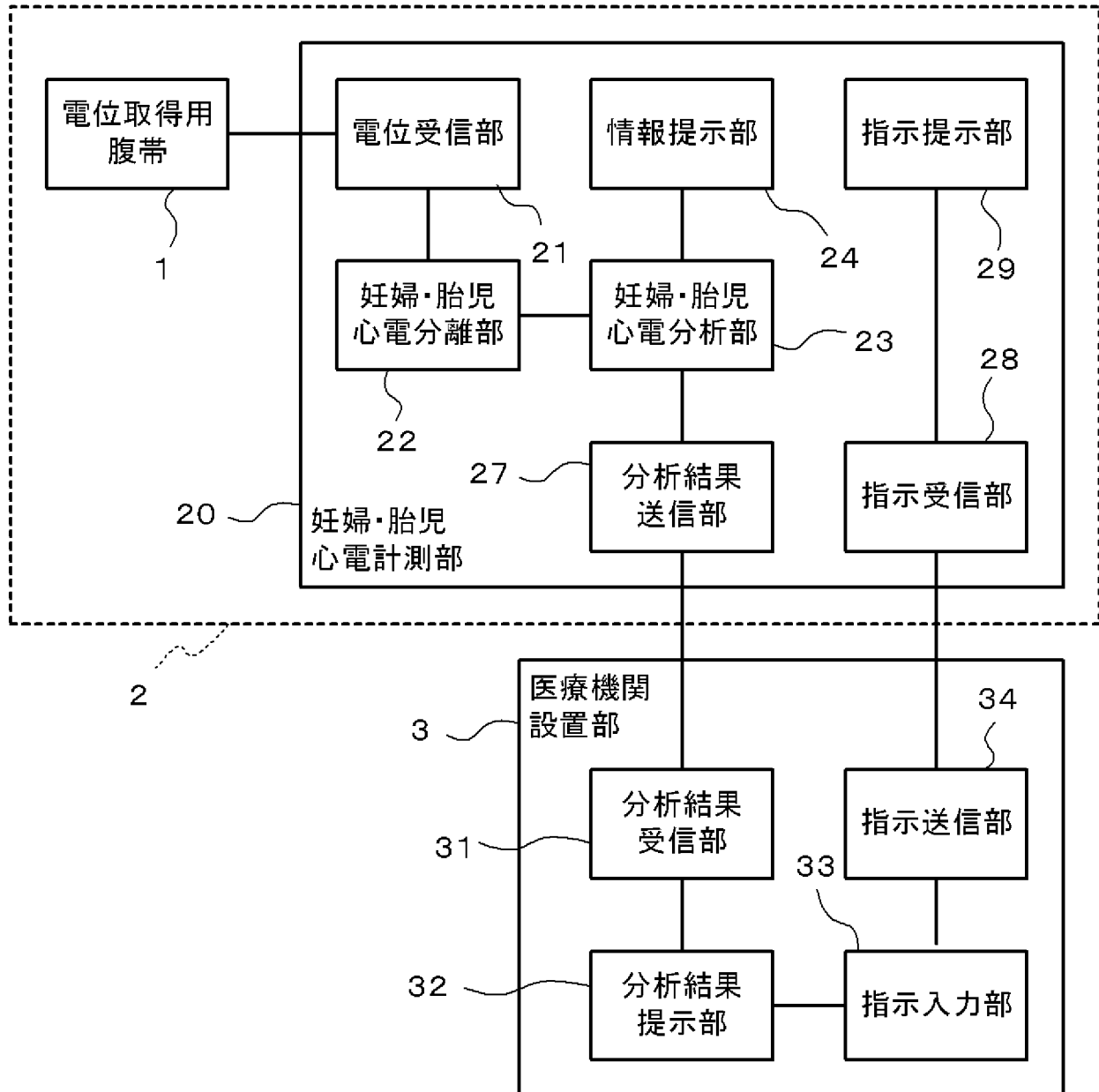
[図8]



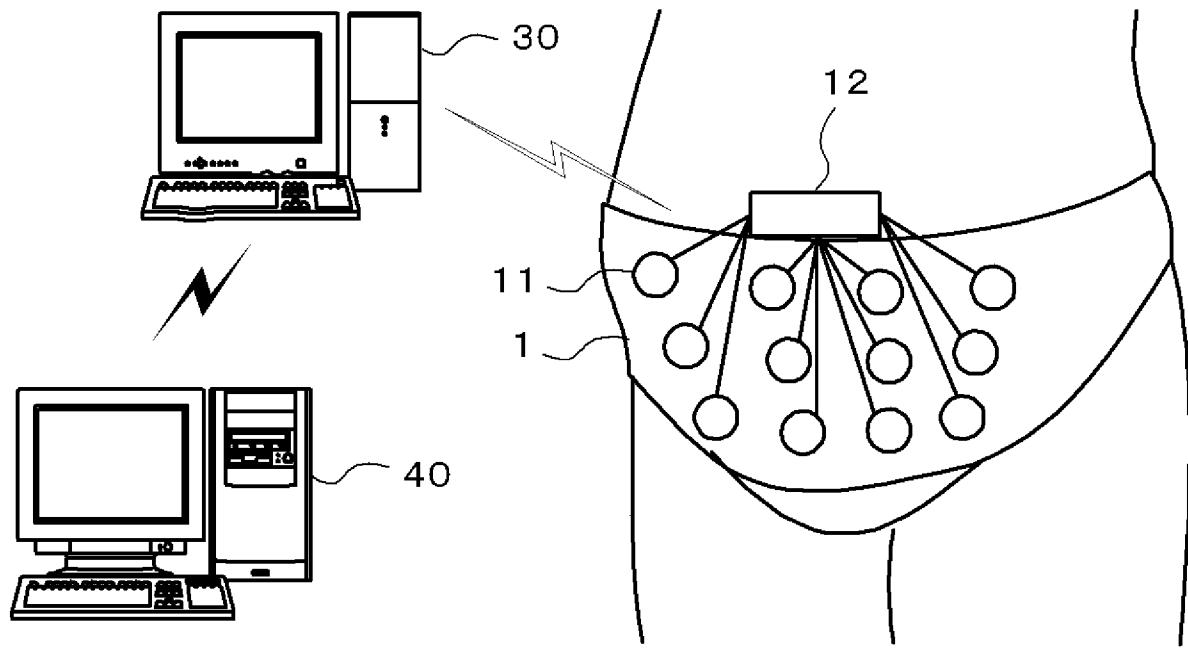
[図9]



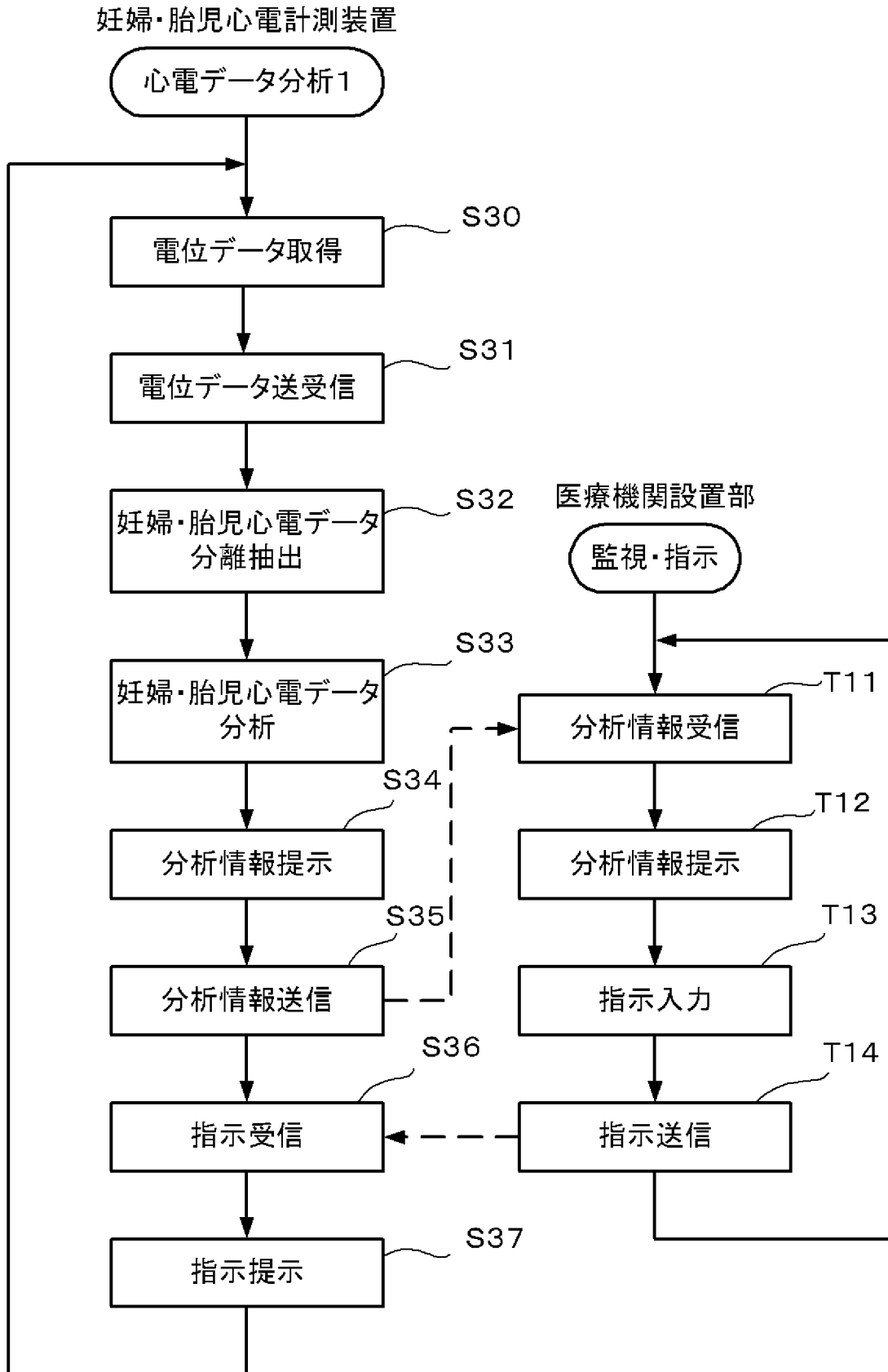
[図10]



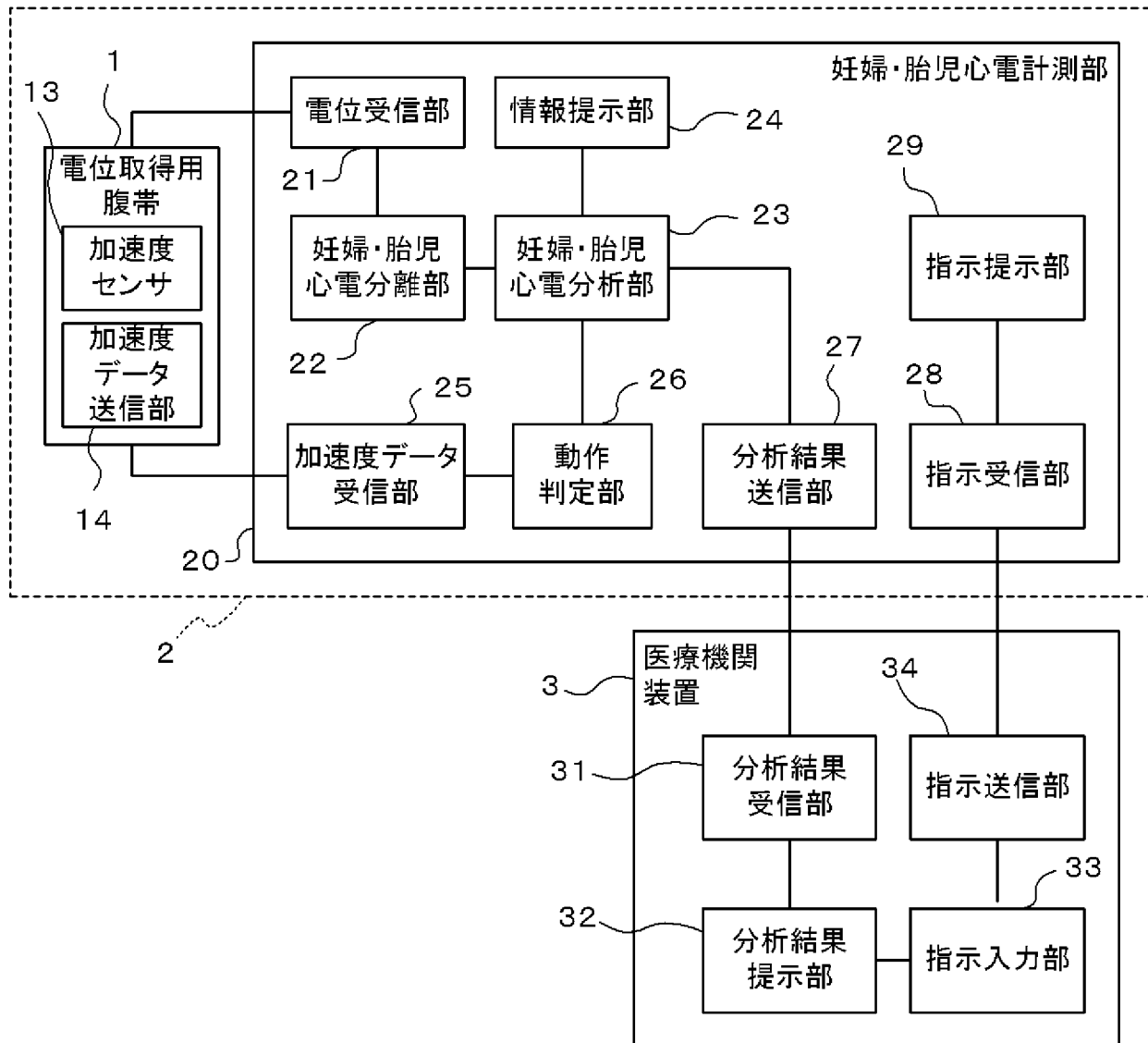
[図11]



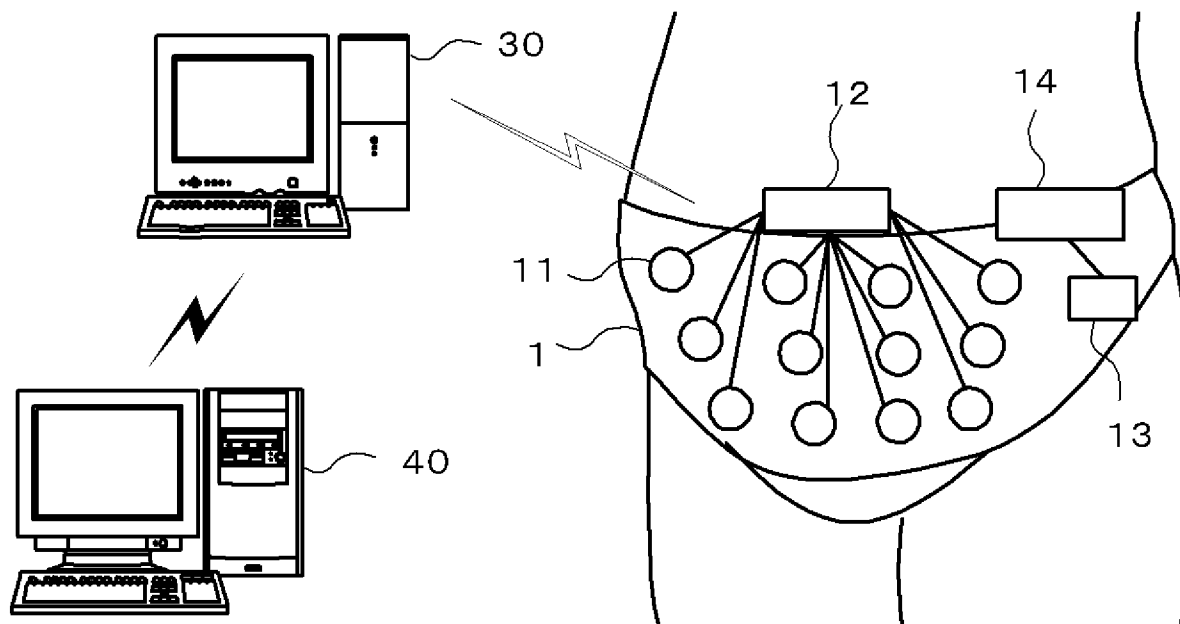
[図12]



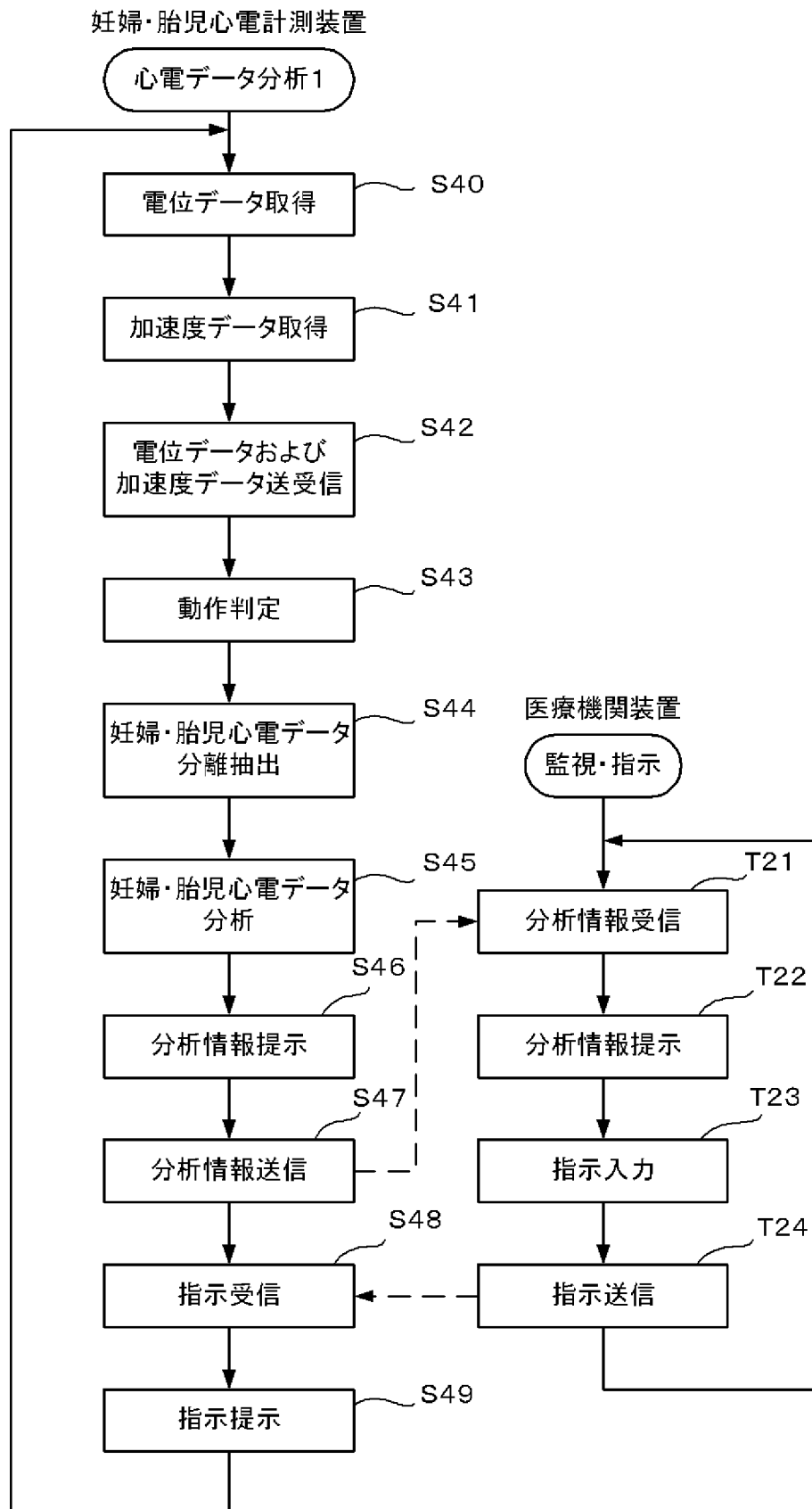
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/066688

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
A61B5/0444(2006.01) i, A61B5/0408(2006.01) i, A61B5/0478(2006.01) i

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)
A61B5/0444, A61B5/0408, A61B5/0478

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	WO 2012/102040 A1 (Public University Corporation Nara Medical University), 02 August 2012 (02.08.2012), paragraphs [0021] to [0123]; fig. 1 to 10 (Family: none)	1, 2, 4, 7-10
Y A	JP 2003-111760 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 15 April 2003 (15.04.2003), paragraphs [0016] to [0020]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1, 2, 4, 7-10 3, 5, 6

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

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 26 July, 2013 (26.07.13)	Date of mailing of the international search report 06 August, 2013 (06.08.13)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/066688

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2011-516238 A (Tufts Medical Center, Inc.), 26 May 2011 (26.05.2011), entire text; all drawings & US 2009/0259133 A1 & US 2012/0016209 A1 & US 2012/0083676 A1 & EP 2276401 A & WO 2009/146181 A1 & CA 2721622 A & IL 208650 D & KR 10-2011-0049744 A	1, 2, 4, 7-10 3, 5, 6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. A61B5/0444(2006.01)i, A61B5/0408(2006.01)i, A61B5/0478(2006.01)i

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. A61B5/0444, A61B5/0408, A61B5/0478

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
 日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2013年
 日本国実用新案登録公報 1996-2013年
 日本国登録実用新案公報 1994-2013年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
P, X	WO 2012/102040 A1（公立大学法人奈良県立医科大学）2012.08.02, [0021]-[0123], [図1]-[図10]（ファミリーなし）	1, 2, 4, 7-10
Y A	JP 2003-111760 A（松下電器産業株式会社）2003.04.15, [0016]-[0020], [図1]-[図3]（ファミリーなし）	1, 2, 4, 7-10 3, 5, 6

C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

<p>* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</p>	<p>の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献</p>
--	---

国際調査を完了した日 26.07.2013	国際調査報告の発送日 06.08.2013
--------------------------	--------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 湯本 照基	2Q	9404
	電話番号 03-3581-1101 内線 3292		

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2011-516238 A (タフツ メディカル センター インコーポレイテッド) 2011.05.26, 全文、全図 & US 2009/0259133 A1 & US 2012/0016209 A1 & US 2012/0083676 A1 & EP 2276401 A & WO 2009/146181 A1 & CA 2721622 A & IL 208650 D & KR 10-2011-0049744 A	1, 2, 4, 7-10 3, 5, 6