

(19)日本国特許庁 (J P)

公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003 - 325464

(P2003 - 325464A)

(43)公開日 平成15年11月18日(2003.11.18)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード* (参考)			
A 6 1 B 5/0245		A 6 1 B 5/00	101	Q	4	C 0 1 7
5/00	101		102	A	4	C 0 2 7
	102	5/02	310	A		
5/0444		5/04	310	J		

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 6 数)

(21)出願番号 特願2002 - 140396(P2002 - 140396)

(22)出願日 平成14年5月15日(2002.5.15)

(71)出願人 390014362

日本コーリン株式会社

愛知県小牧市林2007番1

(72)発明者 池ノ上 克

宮崎県宮崎郡清武町大字木原5200番地宮崎

医科大学内

(72)発明者 鮫島 浩

宮崎県宮崎郡清武町大字木原5200番地宮崎

医科大学内

(74)代理人 100085361

弁理士 池田 治幸

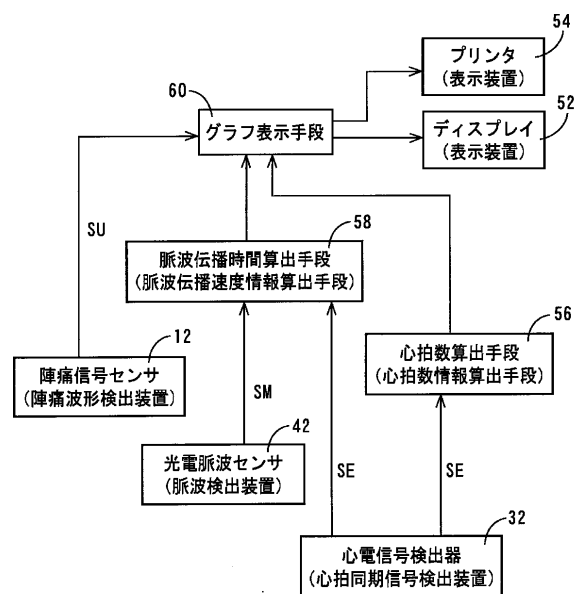
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 胎児用脈波伝播速度情報測定装置および分娩監視装置

(57)【要約】

【目的】 胎児が脳障害となる危険性を迅速に判断することができる、脈波伝播速度情報測定機能を備えた分娩監視装置を提供する。

【解決手段】 心電信号検出器 3 2 および光電脈波センサ 4 2 を用いて、胎児の心電図および容積脈波を逐次検出する。そして、その心電図および容積脈波から、脈波伝播時間算出手段 5 8 により、胎児の体内を伝播する脈波伝播時間DTを逐次算出する。また、心電図から心拍数HRを逐次算出し、陣痛信号センサ 1 2 により陣痛波形（陣痛強度）を逐次検出する。そして、グラフ表示手段 6 0 により、ディスプレイ 5 2 およびプリンタ 5 4 に、陣痛波形、心拍数HR、脈波伝播時間DTを同一時間軸を用いて逐次表示する。このようにすると、陣痛波形、心拍数HR、脈波伝播時間DTの変化傾向（特に脈波伝播時間DTの変化傾向）から、胎児の血圧変化が監視できるので、胎児が脳障害となる危険性を迅速かつ正確に判断することができる。



32、56…心拍数情報測定装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 胎児または母体に装着されて、該胎児内で発生する心拍同期信号を逐次検出する心拍同期信号検出装置と、

前記胎児内において前記心拍同期信号よりも下流側で発生する脈波を逐次検出する脈波検出装置と、

前記心拍同期信号検出装置により心拍同期信号の所定部位が検出された時間と、前記脈波検出装置により脈波の所定部位が検出された時間との時間差に基づいて、前記胎児内を脈波が伝播する速度に関連する脈波伝播速度情報 10 を逐次算出する脈波伝播速度情報算出手段とを含むことを特徴とする胎児用脈波伝播速度情報測定装置。

【請求項 2】 母体の陣痛強度の変化を表す陣痛波形を逐次検出する陣痛波形検出装置と、

胎児の心拍数に関連する心拍数情報を逐次測定する心拍数情報測定装置とを備えた分娩監視装置であって、

前記胎児または前記母体に装着されて、該胎児内で発生する心拍同期信号を逐次検出する心拍同期信号検出装置と、

前記胎児内において前記心拍同期信号よりも下流側で 20 発生する脈波を逐次検出する脈波検出装置と、

前記心拍同期信号検出装置により心拍同期信号の所定部位が検出された時間と、前記脈波検出装置により脈波の所定部位が検出された時間との時間差に基づいて、前記胎児内を脈波が伝播する速度に関連する脈波伝播速度情報を逐次算出する脈波伝播速度情報算出手段とを含むことを特徴とする分娩監視装置。

【請求項 3】 請求項 2 に記載の分娩監視装置であって、

表示装置と、 30

該表示装置に、前記陣痛波形検出装置により逐次検出される陣痛波形と、前記心拍数情報測定装置により逐次測定される心拍数情報と、前記脈波伝播速度情報算出手段により逐次算出される脈波伝播速度情報とを、同一時間軸を用いて逐次グラフ表示するグラフ表示手段とをさらに含むことを特徴とする分娩監視装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、胎児の脈波伝播速度情報を測定する胎児用脈波伝播速度情報測定装置、および胎児の脈波伝播速度情報を測定する機能を備えた分娩監視装置に関するものである。ここで、脈波伝播速度情報とは、生体内を脈波が伝播する速度である脈波伝播速度や生体内を脈波が伝播する時間である脈波伝播時間など、生体内を脈波が伝播する速度に関連するものをいう。

【0002】

【従来の技術】分娩時、子宮収縮後（陣痛後）に胎児の心拍数が極度に低下していると、胎児切迫仮死などの危険性がある。そのため、分娩時に使用される分娩監視装 50

置は、通常、陣痛強度（子宮収縮の強度）と胎児の心拍数とを監視する機能を備えている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】胎児には臍帯を介して血液と共に酸素が送られるが、子宮収縮中は臍帯から胎児に送られる血流が阻害されることになるので、胎児は周期的に低酸素状態となる。低酸素状態が長く続くと胎児の脳に低酸素脳障害を引き起こす可能性がある。また、これまでの研究により、脳障害を引き起こす状態に近くなると、胎児の血圧が低下することが分かってきた。しかし、従来の分娩監視装置では、胎児の血圧を監視することはできなかったため、陣痛波形の変化と胎児の心拍数の変化から胎児の脳障害の危険性を判断していたにすぎなかった。そのため、胎児が脳障害を引き起こす危険性を迅速に判断することは困難であった。

【0004】本発明は以上の事情を背景として為されたものであって、その目的とするところは、胎児が脳障害となる危険性を迅速に判断することができる胎児用脈波伝播速度情報測定装置および脈波伝播速度情報測定機能を備えた分娩監視装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明は、血圧に関連して変化する脈波伝播速度情報を逐次測定することにより、胎児の血圧の変化を監視するものである。

【0006】すなわち、前記目的を達成するための本発明は、(a)胎児または母体に装着されて、その胎児内で発生する心拍同期信号を逐次検出する心拍同期信号検出装置と、(b)前記胎児内において前記心拍同期信号よりも下流側で発生する脈波を逐次検出する脈波検出装置と、(c)前記心拍同期信号検出装置により心拍同期信号の所定部位が検出された時間と、前記脈波検出装置により脈波の所定部位が検出された時間との時間差に基づいて、前記胎児内を脈波が伝播する速度に関連する脈波伝播速度情報を逐次算出する脈波伝播速度情報算出手段とを含むことを特徴とする胎児用脈波伝播速度情報測定装置である。

【0007】

【発明の効果】この発明によれば、脈波伝播速度情報算出手段により胎児の脈波伝播速度情報が逐次算出されるので、その脈波伝播速度情報の変化を監視することにより、胎児の血圧変化が監視できる。従って、胎児が脳障害となる危険性を迅速に判断することができる。

【0008】

【発明の他の態様】ここで、好ましくは、前記脈波伝播速度情報測定装置は、分娩監視装置に備えられる。すなわち、その分娩監視装置は、(a)母体の陣痛強度の変化を表す陣痛波形を逐次検出する陣痛波形検出装置と、(b)胎児の心拍数に関連する心拍数情報を逐次測定する心拍数情報測定装置とを備えた分娩監視装置であって、

(c)前記胎児または前記母体に装着されて、その胎児内で発生する心拍同期信号を逐次検出する心拍同期信号検出装置と、(d)前記胎児内において前記心拍同期信号よりも下流側で発生する脈波を逐次検出する脈波検出装置と、(e)前記心拍同期信号検出装置により心拍同期信号の所定部位が検出された時間と、前記脈波検出装置により脈波の所定部位が検出された時間との時間差に基づいて、前記胎児内を脈波が伝播する速度に関連する脈波伝播速度情報を逐次算出する脈波伝播速度情報算出手段とを含むことを特徴とする分娩監視装置である。この分娩監視装置によれば、陣痛波形、胎児の心拍数情報および胎児の脈波伝播速度情報が逐次得られるので、それら陣痛波形、胎児の心拍数情報および脈波伝播速度情報の変化を監視することにより、胎児が脳障害となる危険性を迅速に判断できる。

【0009】また、好ましくは、前記分娩監視装置は、(f)表示装置と、(g)その表示装置に、前記陣痛波形検出装置により逐次検出される陣痛波形と、前記心拍数情報測定装置により逐次測定される心拍数情報と、前記脈波伝播速度情報算出手段により逐次算出される脈波伝播速度情報とを、同一時間軸を用いて逐次グラフ表示するグラフ表示手段とをさらに含むものである。このようにすれば、表示装置に、陣痛波形と心拍数情報と脈波伝播速度情報とが同一時間軸を用いてグラフ表示されるので、陣痛波形、心拍数情報、脈波伝播速度情報の変化の程度を容易に判断することができる。従って、胎児が脳障害となる危険性の判断がより正確になる。

【0010】

【発明の好適な実施の形態】以下、本発明の好適な実施の形態について図面を参照しつつ詳細に説明する。図1は、本発明が適用された分娩監視装置10の構成を説明するブロック図である。なお、この分娩監視装置10は、胎児用脈波伝播速度情報測定装置としての機能も備えている。

【0011】図1において、陣痛信号センサ12は、外測法の陣痛計に一般的に用いられるものと同様の構成であり、母体14の腹部16に装着バンド18により固定される。

【0012】この陣痛信号センサ12は、図2に詳しく示す構成を備えている。すなわち、陣痛信号センサ12は、円盤状のガードリング20と、そのガードリング20に嵌め入れられる受圧素子22とを備え、受圧素子22は、ガードリング20の底面24（腹部16に対向する面）の中央に設けられて受圧素子22の外径よりもやや大きい径を有する嵌入穴26に嵌めつけられている。陣痛信号センサ12が母体14の腹部16に装着された状態では、子宮が収縮して硬くなったことに基づく圧力が受圧素子22により検出される。

【0013】図1に戻って、陣痛信号センサ12に検出された圧力は陣痛信号SUとしてA/D変換器28を介し

て電子制御装置30に供給される。上記陣痛信号SUは陣痛波形を表すので、陣痛信号センサ12は陣痛波形検出装置として機能する。

【0014】心電信号検出器32は、図示しない内部に電源、増幅器等を備えており、破水後において胎児34の頭部に装着される第1電極36と、母体14の所定部位（たとえば大腿部）に装着される第2電極38とを介して心電信号SEを連続的に検出し、その心電信号SEを前記増幅器により増幅した後、A/D変換器40を介して電子制御装置30へ供給する。上記心電信号SEは、胎児34の心筋の活動電位を示す心電波、すなわち心電図であり、心電波は心拍に同期して発生する心拍同期信号であることから、心電信号検出器32は心拍同期信号検出装置として機能する。なお、第1電極36は、たとえば、先端にスパイラル針を備えた電極であり、胎児34の頭皮にねじ込まれる。

【0015】光電脈波センサ42は、胎児の末梢血管の容積脈波（プレシスモグラフ）を検出するものであり、たとえば、胎児34の頬と子宮壁44との間に介挿される。この光電脈波センサ42は反射型の光電脈波センサであり、図示しない発光素子および受光素子を備えている。上記発光素子は、たとえば、発光ダイオードであり、ヘモグロビンによって反射可能な波長帯の赤色光或いは赤外光、好ましくは酸素飽和度によって影響を受けない800nm程度の波長の照射光を胎児34の頬の表皮に向かって照射する。照射光が胎児の表皮に照射されると、その一部が表皮或いは表皮下の生体組織内の赤血球により反射されて反射光が受光素子に検出される。この反射光は胎児34の末梢血管の容積脈波を表す。そして、受光素子に検出された反射光は、容積脈波信号SMとしてA/D変換器44を介して電子制御装置30へ供給される。この光電脈波センサ42により検出される容積脈波は、胎児34内において心電信号SEよりも下流側で発生する脈波であることから、光電脈波センサ42は脈波検出装置として機能する。

【0016】電子制御装置30は、CPU46、ROM48、RAM50、および図示しないI/Oポート等を備えた所謂マイクロコンピュータにて構成されており、CPU46は、ROM48に予め記憶されたプログラムに従ってRAM50の記憶機能を利用しつつ信号処理を実行することにより、心拍数HRおよび脈波伝播時間DTを逐次算出するとともに、その算出した心拍数HR、脈波伝播時間DTおよび陣痛信号センサ12により逐次検出される陣痛波形を、表示装置として機能するディスプレイ52およびプリンタ54に逐次表示する。

【0017】図3は、CPU46の制御機能の要部を説明する機能ブロック図である。心拍数情報算出手段として機能する心拍数算出手段56は、心電信号検出器32から逐次供給される心電信号SEを用いて胎児34の心拍数HRを逐次算出する。本実施形態では、心電信号検出器

32 および心拍数算出手段56により心拍数情報測定装置が構成される。

【0018】脈波伝播速度情報算出手段として機能する脈波伝播時間算出手段58は、心電信号検出器32により逐次検出される心電信号SEが表す心電図において、R波などの周期的に発生する所定部位が検出された時間と、光電脈波センサ42により逐次検出される容積脈波において、立ち上がり点やピークなどの周期的に発生する所定部位が検出された時間との時間差を脈波伝播時間DT(sec)として算出する。脈波伝播時間DTなどの脈波伝播速度情報は生体の血圧値および動脈硬化度の関数であるが、胎児34は動脈壁が軟らかいので、脈波伝播速度情報は胎児34の血圧を反映するパラメータとして用いられる。

【0019】グラフ表示手段60は、陣痛信号センサ12により逐次検出される陣痛波形、心拍数算出手段56により逐次算出される心拍数HR、および脈波伝播時間算出手段58により逐次算出される脈波伝播時間DTを、同一時間軸を用いてディスプレイ52およびプリンタ54に逐次グラフ表示する。

【0020】図4は、図3の機能ブロック図に示したCPU46の制御作動をさらに具体的に説明するフローチャートである。まずステップS1(以下、ステップを省略する。)では、陣痛信号センサ12から供給される陣痛信号SU、心電信号検出器32から供給される心電信号SE、および光電脈波センサ42から供給される容積脈波信号SMを読み込む。

【0021】続くS2では、S1で読み込んだ陣痛信号SUすなわち陣痛波形をディスプレイ52およびプリンタ54に時間軸とともに表示する。

【0022】続くS3では、前回このS3の判断が肯定されてから、さらに心電信号SEおよび容積脈波信号SMを一拍分読み込んだか否かを判断する。この判断は、容積脈波信号SMが表す容積脈波の周期的に発生する所定部位または心電信号SEが表す心電図の周期的に発生する所定部位を検出したか否かにより判断する。たとえば、容積脈波の立ち上がり点を検出したか否かにより判断する。

【0023】S3の判断が否定された場合には、前記S1以下を繰り返すことにより、信号をさらに読み込む。

一方、S3の判断が肯定された場合には、心拍数算出手段56に相当するS4において、S1乃至S3の繰り返しにより読み込んだ一拍分の心電図のR波間隔を心拍周期RR(sec)として算出し、さらに、算出した心拍周期RRから、 $HR=60/RR$ の関係より心拍数HR(回/min)を算出する。

【0024】続くS5は脈波伝播時間算出手段58に相当し、S1乃至S3の繰り返しにより読み込んだ一拍分の心電図および容積脈波において、R波が発生してから容積脈波の立ち上がり点が発生するまでの時間差を脈波伝播時間DTとして算出する。

【0025】そして、続くS6では、S4乃至S5で算出した心拍数HRおよび脈波伝播時間DTを、前記S2で表示した時間軸を用いて、ディスプレイ52およびプリンタ54にグラフ表示する。図4では、S2およびS6がグラフ表示手段60に相当する。

【0026】S6を実行した後は、前記S1以下を繰り返し実行するようになっているので、ディスプレイ52およびプリンタ54には、図5に示すように、陣痛波形、心拍数HR、および胎児の血圧を反映する脈波伝播時間DTの経時変化が同一時間軸を用いて逐次グラフ表示される。

【0027】上述の分娩監視装置10によれば、脈波伝播時間算出手段58により胎児34の脈波伝播時間DTが逐次算出されるので、その脈波伝播時間DTの変化を監視することにより、胎児34の血圧変化が監視できる。従って、胎児34が脳障害となる危険性を迅速に判断することができる。

【0028】また、上述の分娩監視装置10によれば、陣痛波形、胎児34の心拍数HRおよび胎児の脈波伝播速度時間DTが逐次得られるので、それら陣痛波形、胎児34の心拍数HRおよび脈波伝播時間DTの変化を監視することにより、胎児34が脳障害となる危険性を迅速に判断できる。

【0029】また、上述の分娩監視装置10によれば、ディスプレイ52およびプリンタ54に、陣痛波形と心拍数HRと脈波伝播時間DTとが同一時間軸を用いてグラフ表示されるので、陣痛波形、心拍数HR、脈波伝播時間DTの変化の程度を容易に判断することができる。従って、胎児34が脳障害となる危険性の判断がより正確になる。

【0030】以上、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明したが、本発明はその他の態様においても適用される。

【0031】たとえば、前述の実施形態では、陣痛信号センサ12は母体14の腹壁上に装着される形式のセンサであり、その陣痛信号センサ12を用いて外測法により陣痛信号SUが検出されていたが、羊水圧や胎児産道間圧等を測定するセンサが用いられ、内測法により陣痛信号SUが検出されてもよい。

【0032】また、前述の分娩監視装置10では、心電図を測定するために第1電極36および第2電極38が備えられ、第1電極36は胎児34の頭部に装着され、第2電極38は母体14の大腿部などに装着されていたが、電極の数および電極の装着部位は前述の実施形態の態様に限られず、たとえば、2つの電極とも母体14に装着されてもよいし、さらに、母体の心電信号を差し引くために、第3、第4の電極が備えられてもよい。

【0033】また、前述の分娩監視装置10では、心拍数算出手段56により、心拍数情報として心拍数HRが算出されていたが、心拍数HRに代えて心拍周期RRが算出

れてもよい。

【0034】また、前述の分娩監視装置10では、心電信号SEから心拍数HRが算出されていたが、光電脈波センサ42により検出される容積脈波から心拍数HRが算出されてもよいし、母体14の腹部16の表皮上から胎児34の心音を検出するマイクロホンが備えられ、そのマイクロホンにより検出される心音から心拍数HRが算出されてもよい。

【0035】また、前述の分娩監視装置10では、心拍同期信号検出装置として心電信号SEを検出する心電信号検出器32が備えられていたが、母体14の腹部16の表皮上から胎児34の心音を検出するマイクロホンが心拍同期信号検出装置として備えられてもよい。

【0036】また、前述の実施形態では、光電脈波センサ42は、胎児34の頬と子宮壁44との間に介挿されていたが、胎児34に直接装着されてもよい。

【0037】また、前述の分娩監視装置10では、脈波伝播速度情報として脈波伝播時間DTが算出されていたが、さらに、その算出された脈波伝播時間DTから脈波伝播速度PWVが算出されてもよい。脈波伝播速度PWVはたとえば次の式1から算出することができる。なお、式1において、Lは心拍同期信号の発生部位から脈波の発生部位までの距離であり、予め設定された定数が用いられる。

$$(式1) \quad PWV = L / DT$$

【0038】なお、本発明はその主旨を逸脱しない範囲*

*においてその他種々の変更が加えられ得るものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が適用された分娩監視装置の構成を説明するブロック図である。

【図2】図1の陣痛信号センサの構成を詳しく示す図である。

【図3】図1の分娩監視装置におけるCPUの制御機能の要部を説明する機能ブロック図である。

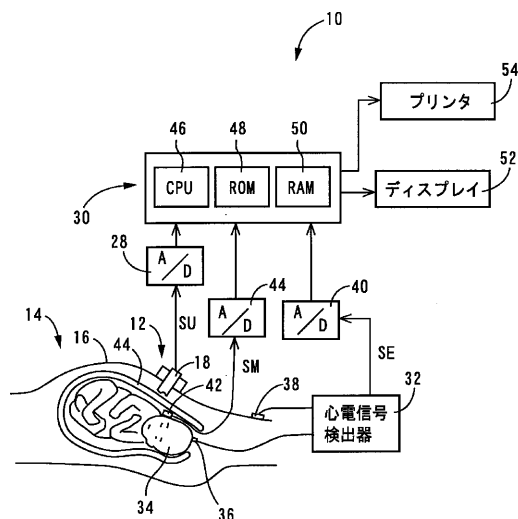
【図4】図3の機能ブロック図に示したCPUの制御動作をさらに具体的に説明するフローチャートである。

【図5】ディスプレイおよびプリンタに表示されるグラフの一例を示す図である。

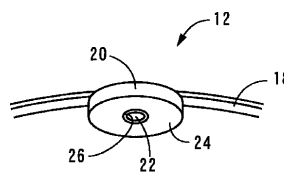
【符号の説明】

- 10：分娩監視装置（胎児用脈波伝播速度情報測定装置）
- 12：陣痛信号センサ（陣痛波形検出装置）
- 14：母体
- 32：心電信号検出器（心拍同期信号検出装置）
- 34：胎児
- 42：光電脈波センサ（脈波検出装置）
- 52：ディスプレイ（表示装置）
- 54：プリンタ（表示装置）
- 56：心拍数算出手段（心拍数情報算出手段）
- 58：脈波伝播時間算出手段（脈波伝播速度情報算出手段）
- 60：グラフ表示手段

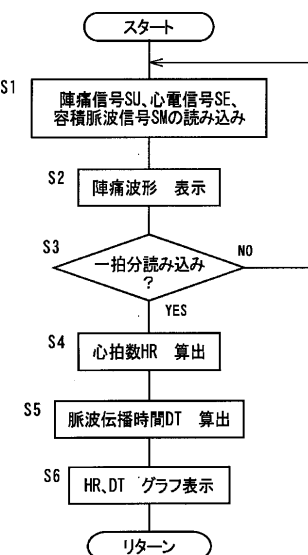
【図1】



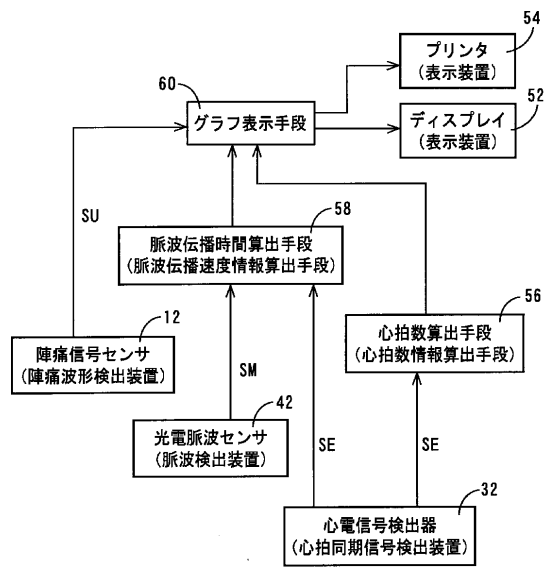
【図2】



【図4】

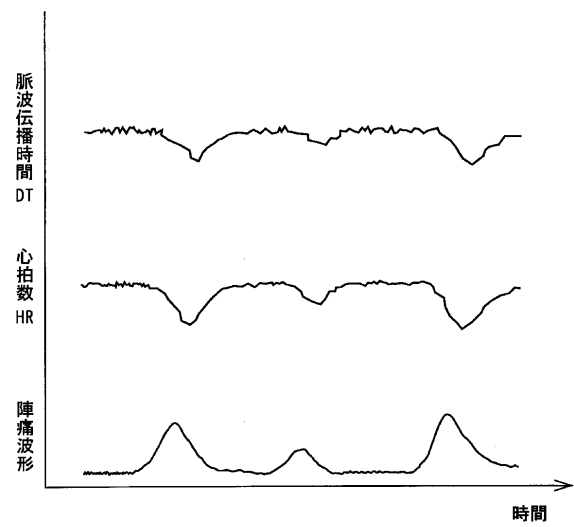


【図 3】



32、56…心拍数情報測定装置

【図 5】



フロンtpページの続き

(72)発明者 伊藤 久
愛知県小牧市林2007番 1 日本コーリン株
式会社内

F ターム(参考) 4C017 AA09 AA19 AB10 AC28 EE15
FF08 FF30
4C027 AA02 BB01

专利名称(译)	胎儿脉搏波传播速度信息测量装置和输送传递监测装置		
公开(公告)号	JP2003325464A	公开(公告)日	2003-11-18
申请号	JP2002140396	申请日	2002-05-15
[标]申请(专利权)人(译)	日本柯林股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	日本科林有限公司		
[标]发明人	池ノ上克 鯨島浩 伊藤久		
发明人	池ノ上 克 鯨島 浩 伊藤 久		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/0245 A61B5/0285 A61B5/0444		
CPC分类号	A61B5/4362 A61B5/0285 A61B5/0444		
FI分类号	A61B5/00.101.Q A61B5/00.102.A A61B5/02.310.A A61B5/04.310.J		
F-TERM分类号	4C017/AA09 4C017/AA19 4C017/AB10 4C017/AC28 4C017/EE15 4C017/FF08 4C017/FF30 4C027/AA02 4C027/BB01 4C117/XA02 4C117/XB04 4C117/XC26 4C117/XE13 4C117/XE14 4C117/XE17 4C117/XE27 4C117/XE29 4C117/XF13 4C117/XF26 4C117/XG02 4C117/XG17 4C117/XG19 4C117/XJ13 4C127/AA02 4C127/BB01		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

[问题]提供一种具有测量脉搏波速度信息的功能的输送监视装置，该装置可以快速确定胎儿脑部受损的风险。 解决方案：心电图信号检测器32和光电脉搏波传感器42用于顺序检测胎儿的心电图和体积脉搏波。 然后，根据心电图和体积脉搏波，脉搏波传播时间计算装置58依次计算在胎儿中传播的脉搏波传播时间DT。 另外，从心电图顺序地计算心率HR，并且由人工信号传感器12顺序地检测人工信号（感测强度）。 然后，通过曲线图显示装置60使用相同的时间轴在显示器52和打印机54上顺序显示劳动力波形，心率HR和脉搏波传播时间DT。 通过这样做，可以从劳动力波形，心率HR以及脉搏波通过时间DT的变化趋势（特别是脉搏波通过时间DT的变化趋势）中监视胎儿的血压变化。 可以快速准确地确定。

