

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5128753号  
(P5128753)

(45) 発行日 平成25年1月23日 (2013. 1. 23)

(24) 登録日 平成24年11月9日 (2012. 11. 9)

(51) Int. Cl.

F I

A 6 1 H 31/00 (2006. 01)

A 6 1 B 5/0245 (2006. 01)

A 6 1 B 5/145 (2006. 01)

A 6 1 N 1/39 (2006. 01)

A 6 2 B 9/00 (2006. 01)

A 6 1 H 31/00

A 6 1 B 5/02 3 2 O Z

A 6 1 B 5/14 3 1 O

A 6 1 N 1/39

A 6 2 B 9/00

A

請求項の数 22 (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-184941 (P2004-184941)  
 (22) 出願日 平成16年6月23日 (2004. 6. 23)  
 (65) 公開番号 特開2005-46606 (P2005-46606A)  
 (43) 公開日 平成17年2月24日 (2005. 2. 24)  
 審査請求日 平成19年6月25日 (2007. 6. 25)  
 審判番号 不服2010-25068 (P2010-25068/J1)  
 審判請求日 平成22年11月8日 (2010. 11. 8)  
 (31) 優先権主張番号 10/609001  
 (32) 優先日 平成15年6月27日 (2003. 6. 27)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 504242032  
 ゴール メディカル コーポレーション  
 ZOLL Medical Corporation  
 アメリカ合衆国 01824-4105  
 マサチューセッツ州 チェルムスフォード  
 ミル ロード 269  
 (74) 代理人 100068755  
 弁理士 恩田 博宣  
 (74) 代理人 100105957  
 弁理士 恩田 誠  
 (74) 代理人 100142907  
 弁理士 本田 淳

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 脈拍及び／又は血中酸素の測定からのフィードバックを備えた心肺蘇生装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

患者に CPR を施す際に救助者を補助する装置であって、

患者の脈拍数を測定する脈拍センサ及び血中酸素を測定する S p O 2 センサのうちの少なくとも一つと、

前記センサの出力を処理し、胸部圧迫の実施を改善するために前記救助者が行うべき一つ以上の行動を判断する電子機器と、

前記一つ以上の行動を前記救助者に伝達する喚起装置とを備え、

胸部圧迫の改善のため前記救助者に伝達される行動として、下記の ( 1 )、( 2 ) のうちの少なくとも一つを含む装置。

( 1 ) 前記救助者が胸部圧迫を実施するときの速度を変化させること。

( 2 ) 前記胸部に加えられる圧力を変化させること。

【請求項 2】

体外式除細動器を更に備える、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

脈拍センサではなく、S p O 2 センサを備える、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 4】

S p O 2 センサではなく、脈拍センサを備える、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 5】

胸部圧迫センサを更に備える、請求項 1 に記載の装置。

## 【請求項 6】

前記胸部圧迫センサが加速度計である、請求項 5 に記載の装置。

## 【請求項 7】

前記電子機器には圧迫速度の情報が供給される、請求項 1 に記載の装置。

## 【請求項 8】

前記圧迫速度が、胸部圧迫センサにより検知或いは導出される、請求項 7 に記載の装置。

## 【請求項 9】

前記喚起装置が、好ましい圧迫速度を前記救助者に伝達する装置を備える、請求項 1 に記載の装置。

## 【請求項 10】

好ましい圧迫速度を前記救助者に伝達する前記装置がメトロノームを備える、請求項 9 に記載の装置。

## 【請求項 11】

前記喚起装置が、スピーカと、音声指示を伝達する関連電子機器とを備える、請求項 1 に記載の装置。

## 【請求項 12】

前記電子機器が、コンピュータ・ソフトウェアを実行するデジタル・コンピュータを備える、請求項 1 に記載の装置。

## 【請求項 13】

前記電子機器は、圧迫速度を好ましい CPR 速度と比較する、請求項 1 に記載の装置。

## 【請求項 14】

前記電子機器は、測定された血中酸素濃度を好ましい濃度と比較する、請求項 1 に記載の装置。

## 【請求項 15】

前記救助者が胸部を適切に解放していないことを前記センサが示している場合、前記電子機器が、CPR 実施中に胸部を解放することを前記救助者に指示する喚起を行う、請求項 1 に記載の装置。

## 【請求項 16】

脈拍数が測定されていないことを前記脈拍センサが示している場合、前記電子機器はより強く圧迫することをユーザに喚起する、請求項 1 に記載の装置。

## 【請求項 17】

前記センサが、脈拍は検出されているが、SpO<sub>2</sub> が規定レベル以下であることを示している場合、前記電子機器は、より強く圧迫することを喚起する、請求項 1 に記載の装置。

## 【請求項 18】

前記センサが、脈拍が検出され、胸部圧迫が規定レベルにあり、SpO<sub>2</sub> がいまだ規定レベル以下であることを示している場合、前記電子機器は、圧迫速度を増加させることを喚起する、請求項 1 に記載の装置。

## 【請求項 19】

前記電子機器が、センサからの測定値に基づき、圧迫速度と圧迫圧力とを同時に増加させることを喚起する、請求項 1 に記載の装置。

## 【請求項 20】

前記電子機器が、胸部圧迫を中断して 1 回以上の人工呼吸を施すことをユーザに喚起する、請求項 1 に記載の装置。

## 【請求項 21】

センサが、血液の循環があり、SpO<sub>2</sub> レベル低下の原因は代謝の増加であることを示した時に、1 回以上の人工呼吸を施すことの喚起が発せられる、請求項 20 に記載の装置。

## 【請求項 22】

血中酸素濃度が高い状態に維持されて換気が必要でない時に循環が中断されないように、前記電子機器は、所定閾値以上の SpO<sub>2</sub> レベルに基づいて、人工呼吸を中断することなく、CPR を継続することを喚起する、請求項 1 に記載の装置。

10

20

30

40

50

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、心臓蘇生を補助する装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

以下の同時係属出願を参照として引用する。2003年2月19日出願の米国出願第10/370,036号、2001年2月27日出願の米国出願第09/794,320号、2003年4月23日出願の米国出願第10/421,652号、2001年5月1日出願の米国出願第09/846,673号、及び、2003年5月20日出願の米国出願第10/441,933号。

10

## 【0003】

本発明は、心臓蘇生の分野に関し、詳細には、心肺蘇生法(CPR)を行う際に救助者を補助する装置に関する。CPRは、心停止状態の血液循環を機械的に補助するために用いられる。

## 【0004】

ゾール・メディカルAEDプラス・システム(ZOLL Medical AED Plus system)により、胸部圧迫の速度及び深度に対する有用なフィードバック(速度に関してはメトロノーム、深度に関しては音声喚起)が救助者に提供され、適切なCPR手順が推進される。

20

【特許文献1】米国特許第4059099号明細書

【特許文献2】米国特許第4355634号明細書

【特許文献3】米国特許第4588383号明細書

【特許文献4】米国特許第4863385号明細書

【特許文献5】米国特許第5020516号明細書

【特許文献6】米国特許第5496257号明細書

【特許文献7】米国特許第6125299号明細書

【特許文献8】米国特許第6174295号明細書

【特許文献9】米国特許第6201992号明細書

【特許文献10】米国特許第6306107号明細書

30

【特許文献11】米国特許第6390996号明細書

【特許文献12】米国特許第6427685号明細書

【特許文献13】米国特許第6827695号明細書

【特許文献14】米国特許第6872080号明細書

【特許文献15】米国特許第6961612号明細書

【特許文献16】米国特許出願公開第2001/0047140号明細書

【特許文献17】米国特許出願公開第2002/0165585号明細書

【特許文献18】米国特許出願公開第2003/0028219号明細書

【特許文献19】欧州特許出願公開第1057451号明細書

【特許文献20】国際公開第98/55015号パンフレット

40

【特許文献21】国際公開第02/15836号パンフレット

【特許文献22】国際公開第02/091905号パンフレット

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

米国心臓病協会(AHA)がCPRのガイドラインを提案しているが、CPRを行いながら、この医療介入の有効性を能動的に評価することは困難である。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

酸素測定からの脈拍数及びSpO<sub>2</sub>(動脈血酸素飽和度)により評価されるような患者

50

の血液循環に対するCPRの有効性に基づいて、メトロノームを調整し、且つ追加の音声喚起を提供することにより、CPRを行っている救助者に改善されたフィードバックを提供することができることを見いだした。

【0007】

本発明の第1の態様では、患者にCPRを施す際に救助者を補助する装置を特徴とする。装置は、患者の脈拍数を測定する脈拍センサ及び血中酸素を測定するSpO<sub>2</sub>のうちの少なくとも一つと、前記センサの出力を処理し、胸部圧迫の実施を改善するために前記救助者が行うべき一つ以上の行動を判断する電子機器と、前記一つ以上の行動を前記救助者に伝達する喚起装置とを備えている。胸部圧迫の改善のため前記救助者に伝達される行動として、(1)前記救助者が胸部圧迫を実施するときの速度を変化させること、(2)前記胸部に加えられる圧力を変化させることのうちの少なくとも一つを含む。

10

【0008】

本発明のこの態様の好ましい実施形態は、以下のうちの1つ以上を組み込むことができる。装置は、体外式除細動器を更に備えてもよい。装置は、脈拍センサではなく、SpO<sub>2</sub>センサを備えてもよい。装置は、SpO<sub>2</sub>センサではなく、脈拍センサを備えてもよい。装置は、胸部圧迫センサを更に備えてもよい。胸部圧迫センサが加速度計であってもよい。電子機器には圧迫速度の情報が供給されてもよい。圧迫速度が、胸部圧迫センサにより検知或いは導出されてもよい。喚起装置が、好ましい圧迫速度を救助者に伝達する装置を備えてもよい。好ましい圧迫速度を救助者に伝達する装置がメトロノームを備えてもよい。喚起装置が、スピーカと、音声指示を伝達する関連電子機器とを備えてもよい。電子機器が、コンピュータ・ソフトウェアを実行するデジタル・コンピュータを備えてもよい。電子機器は、圧迫速度を好ましいCPR速度と比較してもよい。電子機器は、測定された血中酸素濃度を好ましい濃度と比較してもよい。救助者が胸部を適切に解放していないことをセンサが示している場合、電子機器が、CPR実施中に胸部を解放することを前記救助者に指示する喚起を行ってもよい。脈拍数が測定されていないことを脈拍センサが示している場合、電子機器はより強く圧迫することをユーザに喚起してもよい。センサが、脈拍は検出されているが、SpO<sub>2</sub>が規定レベル以下であることを示している場合、電子機器は、より強く圧迫することを喚起してもよい。センサが、脈拍が検出され、胸部圧迫が規定レベルにあり、SpO<sub>2</sub>がいまだ規定レベル以下であることを示している場合、電子機器は、圧迫速度を増加させることを喚起してもよい。電子機器が、センサからの測定値に基づき、圧迫速度と圧迫圧力とを同時に増加させることを喚起してもよい。電子機器が、胸部圧迫を中断して1回以上の人工呼吸を施すことをユーザに喚起してもよい。センサが、血液の循環があり、SpO<sub>2</sub>レベル低下の原因は代謝の増加であることを示した時に、1回以上の人工呼吸を施すことの喚起が発せられてもよい。血中酸素濃度が高い状態に維持されて換気が必要とされない時に循環が中断されないことを確保しつつ、電子機器は、所定閾値以上のSpO<sub>2</sub>レベルに基づいて、人工呼吸を中断することなく、CPRを継続することを喚起してもよい。

20

30

【0009】

本発明の他の特徴及び利点は、以下の詳細な説明、図面及び特許請求の範囲から明らかとなるであろう。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

本発明の可能な実施形態は多数あり、本明細書では全てを説明することはできないので、好ましい可能性のある一実施形態を以下に説明する。ただし、これらの説明は、本発明の説明ではなく、本発明の実施形態の説明であり、本発明は、明細書に記載された詳細な実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲においてより広義の表現で記載されたものであることを強調しておく。

【0011】

以下の説明は、当業者が開示された実施形態を実施するのに十二分なものである。特に触れないが、使用されるプロセス及び製造方法は、当業者にとって既知のものである。

50

図 1 及び 2 は、加速度計で C P R の速度及び深度を、酸素濃度計プローブで S p O 2 (動脈血酸素飽和度) 及び脈拍数を測定可能な本発明の A E D (自動体外式除細動器) の実施形態を示す (図 1 参照)。C P R により適切な心拍数及び酸素供給が実現されているかどうかを評価するソフトウェア・モジュールへの入力としてこれらの測定が行われる (図 2 参照)。S p O 2 センサは様々な位置に、例えば、末梢循環に対する測定を行うために指に、及び / 又は、脳循環を反映するために額に配置することができる。

#### 【 0 0 1 2 】

先ず、ユーザは、A H A ガイドラインに従う最適な C P R ( 1 0 0 c p m、1 . 5 ~ 2 . 0 インチ ( 3 . 8 1 ~ 5 . 0 8 c m ) の胸部圧迫) を行うように、メトロノーム (即ち、速度指示喚起) 及び音声指示喚起で喚起される。現在の圧迫速度、圧迫深度、S p O 2 測定値、及び脈拍数に基づいて、メトロノーム及び音声喚起により、圧迫速度及び圧迫深度を推奨されたガイドラインから変更して、循環を向上させることができる。例えば、A E D メトロノーム及び音声喚起によるフィードバック制御システムは、C P R の状態及び患者の状態に基づいて、ユーザと共に次のように動作することができる (図 3 参照)。

#### 【 0 0 1 3 】

1 . C P R 速度と一致する脈拍数が計測され、且つ S p O 2 が規定レベルに達した場合、C P R が適切であると考えられ、メトロノームの変更或いは追加の音声喚起は不要である。

#### 【 0 0 1 4 】

2 . 各圧迫の終わりに胸部が完全には解放されていないと C P R システムにより判断された場合、ユーザは胸部を解放することを喚起される。

3 . 酸素濃度計から脈拍数が得られない場合、ユーザは脈拍数が検出されるまでより強く圧迫することを喚起される。

#### 【 0 0 1 5 】

4 . 脈拍数が検出され、且つ S p O 2 レベルが規定レベルに達していない場合、ユーザは酸素飽和度を増加させるためにより強く圧迫することを喚起される。

5 . 圧迫深度の増加が、安全最大値に達し、且つ (項目 3 における) 所望の S p O 2 レベルに達していない場合、メトロノーム速度は飽和度を増加させるために安全最大値まで増加し得る。

#### 【 0 0 1 6 】

6 . 所望の動作点までより早く移行するように、圧迫速度、圧迫深度、脈拍数、及び S p O 2 の現在の状態に基づいて、メトロノーム速度及び圧迫喚起の両方が同時に使用される。

#### 【 0 0 1 7 】

7 . 所定閾値以上の S p O 2 に基づいて、ユーザは、人工呼吸を中断することなく、C P R を継続することを喚起される。これにより、血中酸素濃度が高い状態に維持され且つ換気がまだ必要とされない場合に血液循環が中断されることはないであろう。ある文献では、虚脱後の初期においては、換気が不要な十分な予備酸素が血中に存在し、C P R が中断されるべきではないことが示されている。S p O 2 を監視し、音声喚起によってユーザを案内することで、人工呼吸を抑えて継続的な C P R に導く。

#### 【 0 0 1 8 】

胸部圧迫の深度及び速度は適切であるが動脈血酸素飽和度が以前の高いレベルから低下したときに、人工呼吸を施すことを救助者に喚起するためにフィードバック・システムが使用されてもよい。この状態は、胸部圧迫は血液を循環させるのに適切であるが、代謝により血中酸素濃度が低下し、患者の状態を改善するために (人工呼吸によりなされる) 追加の酸素供給が必要であることを示している。この一連の状態の検出に基づき、フィードバック制御システムは、短期間圧迫を中断し、1 回又は複数回の人工呼吸を施すことを救助者に指示する音声喚起を発する。そして、システムは、C P R、脈及び酸素飽和度のパラメータを監視して C P R 活動の成功度を評価し、圧迫の速度、深度及び呼吸に関連する更なる喚起を発すると共に、胸部圧迫を再開することを救助者に喚起する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 9 】

同様に、C P R 中、脈拍酸素飽和度 ( p u l s e o x i m e t r y ) センサが、末梢組織の血液酸素飽和度がより低レベルからより高レベルへ増加したことを検出した場合、フィードバック制御システムはC P R が効果的に施されていると判断する。このような状況下では、システムは、酸素飽和度が横這いになるまで及び / 又は減少し始めるまで、その胸部圧迫の速度及び深度を維持することを救助者に喚起し続ける。このこと ( 即ち、酸素飽和度の横這い及び / 又は減少 ) が起こったとき、フィードバック・システムは、( 検出された圧迫速度、圧迫深度、脈拍数及び血中酸素飽和度に基づいて ) その胸部圧迫の深度又は速度を変更することを救助者に喚起するか、或いは、患者に対して人工呼吸を施すことを勧告してもよい。

10

## 【 0 0 2 0 】

このシステムは、プログラム・ロジック ( 図 3 参照 ) を利用した、或いは、費用関数として S p O 2 を最大化することに焦点を置いた線形及び / 又は非線形の最適化手法を利用したフィードバック制御システムとして設計される。

## 【 0 0 2 1 】

予め規定された圧迫の速度及び深度の範囲に基づく適正な範囲内で制御システムを維持するために、C P R の速度及び深度の測定を利用することができる。これらの範囲は効果的なC P R に対して確立された範囲に基づいて決定される。

## 【 0 0 2 2 】

上記した実施形態以外の本発明の多数の他の実施形態も本発明の範囲内にあり、本発明の範囲は特許請求の範囲により定義される。例えば、S p O 2 及び脈拍数を提供するために他のタイプのセンサが使用されてもよく、S p O 2 及び脈拍数の各々が別々のセンサにより測定されてもよい。ある実施形態では、ただ一つのパラメータが、或いは、他のパラメータが測定され、救助者へのフィードバックの基礎として使用されてもよい。本明細書では、S p O 2 センサという用語を使用した。当然のことながら、血中酸素又は肺機能を測定するあらゆるセンサは、S p O 2 センサが意味するものに含まれる。同様に、脈拍センサは、循環器系での血液の拍動を検出する各種タイプのいずれでもよい ( 例えば、脈拍酸素飽和度ベースの脈拍センサ、圧電センサ、他 ) 。

20

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 2 3 】

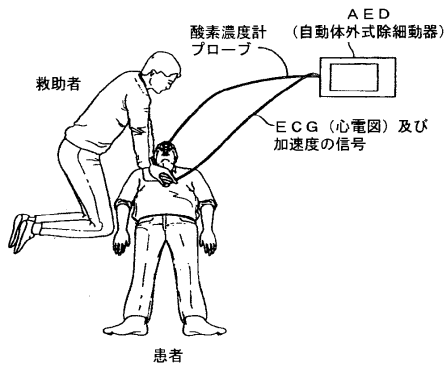
【 図 1 】 本発明の一実施形態の補助を受けて患者に対してC P R を施す救助者の図。

【 図 2 】 本発明の一実施形態のブロック図。

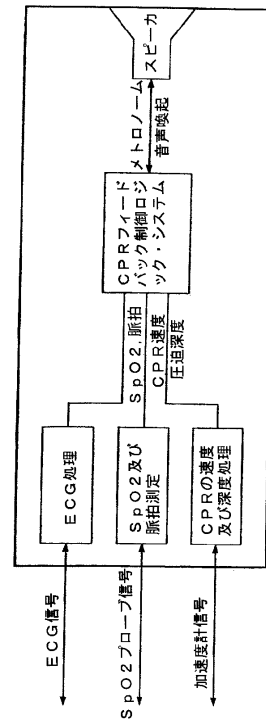
【 図 3 】 本発明の一実施形態の動作のフローチャート。

30

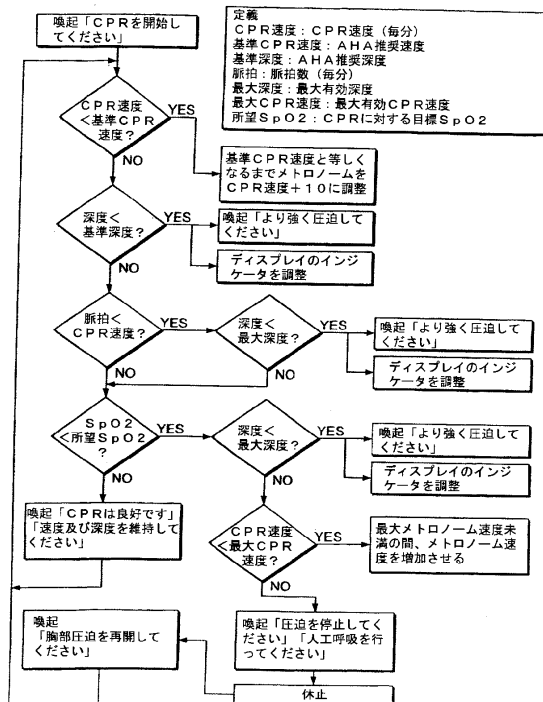
【図 1】



【図 2】



【図 3】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
A 6 2 B 33/00 (2006.01) A 6 2 B 33/00

(72)発明者 フレデリック ゲーブ  
アメリカ合衆国 0 1 9 2 3 マサチューセッツ州 ダンバーズ キャロリン ドライブ 1 8  
(72)発明者 ドナルド アール . バウチャー  
アメリカ合衆国 0 1 8 1 0 マサチューセッツ州 アンドーバー アーギラ ロード 4 7

## 合議体

審判長 高木 彰  
審判官 田合 弘幸  
審判官 蓮井 雅之

(56)参考文献 国際公開第 0 1 / 5 6 6 5 2 ( W O , A 1 )  
特開平 5 - 1 1 1 5 2 1 ( J P , A )  
特表 2 0 0 1 - 5 0 8 3 4 7 ( J P , A )  
特開昭 6 1 - 1 1 7 9 7 ( J P , A )  
特表平 8 - 5 0 7 4 5 9 ( J P , A )  
特開昭 5 5 - 5 4 9 6 5 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)  
A61H 31/00