(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2016-538977
(P2016-538977A)
(43)公表日　平成28年12月15日(2016.12.15)

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
A61B	***5/00***	***(2006.01)***	A61B	5/00	102A	4C017
A61B	***5/029***	***(2006.01)***	A61B	5/02	850	4C117
A61B	***5/02***	***(2006.01)***	A61B	5/00	D	
A61B	***5/022***	***(2006.01)***	A61B	5/02	D	
			A61B	5/02	630Z	

審査請求 有　予備審査請求 未請求　（全 17 頁）

(21)出願番号　特願2016-550950 (P2016-550950)
(86)(22)出願日　平成26年10月29日 (2014.10.29)
(85)翻訳文提出日　平成28年6月30日 (2016.6.30)
(86)国際出願番号　PCT/EP2014/002902
(87)国際公開番号　WO2015/062720
(87)国際公開日　平成27年5月7日 (2015.5.7)
(31)優先権主張番号　102013018366.9
(32)優先日　平成25年11月2日 (2013.11.2)
(33)優先権主張国　ドイツ(DE)

(71)出願人　308011030
ドレーゲルヴェルク　アクチェンゲゼルシャフト　ウント　コンパニー　コマンディートゲゼルシャフト　アウフ　アクチェン
Ｄｒａｅｇｅｒｗｅｒｋ　ＡＧ　＆　Ｃｏ．ＫＧａＡ
ドイツ連邦共和国　リューベック　モイスリンゲル　アレー　５３－５５
Ｍｏｉｓｌｉｎｇｅｒ　Ａｌｌｅｅ　５３－５５，Ｌｕｅｂｅｃｋ，Ｇｅｒｍａｎｙ
(74)代理人　100114890
弁理士　アインゼル・フェリックス＝ラインハルト
(74)代理人　100116403
弁理士　前川　純一

最終頁に続く

(54)【発明の名称】患者の循環系の状態を監視する監視装置および該監視用のコンピュータプログラム製品

(57)【要約】
本発明は、患者の現在の循環系の状態を特徴付けるデータを検出する複数のセンサと、患者の個人特有のデータを入力する入力ユニットと、前記複数のセンサおよび前記入力ユニットに接続されたデータ検出及び評価装置とを含み、前記データ検出及び評価装置は、前記患者の現在の循環系の状態を特徴付けるデータから、右心房圧（ＲＡＰ）、平均動脈圧（ＭＡＰ）および心拍出量（ＣＯ）を決定し、かつ前記右心房圧、前記平均動脈圧および前記心拍出量から、予め定められた係数と、前記個人特有のデータに依存する係数との一次結合によって、平均体循環充満圧（Ｐｍｓ）を決定し、かつ前記平均体循環充満圧（Ｐｍｓ）および前記右心房圧（ＲＡＰ）から、心臓効率（Ｅｈ）を決定し、かつ現下の決定された平均体循環充満圧（Ｐｍｓ）と現下の心臓効率（Ｅｈ）とを現在の状態として前記心臓効率および前記平均体循環充満圧によって拡張された座標系にて表示装置に表示させるように構成されている、患者の循環系の状態を監視する監視装置に関しており、ここでは、陽圧呼吸下での圧力支援を特徴付ける圧力値（Ｐｐｓ，ｃｈａｒ）を検

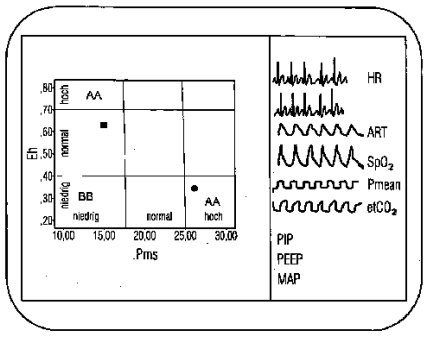


FIG. 1

AA high
BB low

【特許請求の範囲】
【請求項１】
患者の循環系の状態を監視する監視装置であって、
患者の現在の循環系の状態を特徴付けるデータを検出する複数のセンサと、
患者の個人特有のデータを入力する入力ユニットと、
前記複数のセンサおよび前記入力ユニットに接続されたデータ検出及び評価装置と、
を含み、
前記データ検出及び評価装置は、
前記患者の現在の循環系の状態を特徴付けるデータから、右心房圧（ＲＡＰ）、平均動脈圧（ＭＡＰ）および心拍出量（ＣＯ）を決定し、
前記右心房圧、前記平均動脈圧および前記心拍出量から、予め定められた係数と前記個人特有のデータに依存する係数との一次結合によって、平均体循環充満圧（Ｐｍｓ）を決定し、
前記平均体循環充満圧（Ｐｍｓ）および前記右心房圧（ＲＡＰ）から、心臓効率（Ｅｈ）を決定し、
現下の決定された平均体循環充満圧（Ｐｍｓ）と現下の心臓効率（Ｅｈ）とを、現在の状態として、前記心臓効率および前記平均体循環充満圧によって拡張された座標系にて表示装置に表示させるように構成されている監視装置において、
陽圧呼吸下での圧力支援を特徴付ける圧力値（Ｐｐｓ，ｃｈａｒ）を検出する装置が設けられており、
前記データ検出及び評価装置は、
圧力補正された平均体循環充満圧（Pms_p）および圧力補正された心臓効率（Eh_p）を、それらを決定するための関係式において、前記右心房圧（ＲＡＰ）の代わりに、前記右心房圧と（ＲＡＰ）と前記圧力支援を特徴付ける圧力値（Ｐｐｓ，ｃｈａｒ）とからの差分を用いて決定し、
前記圧力補正された平均体循環充満圧（Pms_p）および前記圧力補正された心臓効率（Eh_p）を、現在の状態として座標系にて表示装置に表示させるように構成されている、ことを特徴とする監視装置。
【請求項２】
前記データ検出及び評価装置は、前記圧力補正された平均体循環充満圧（Pms_p）を、以下の関係式、
Pms_p＝ａ・（ＲＡＰ－０．７６・Ｐｐｓ，ｃｈａｒ）＋ｂ・ＭＡＰ＋ｃ・ＣＯ
に基づいて決定するように構成されており、
但し、
ＲＡＰは、右心房圧（ｍｍＨｇ）、
ＭＡＰは、平均動脈圧（ｍｍＨｇ）、
ＣＯは、心拍出量（ｌ／ｍｉｎ）、
Ｐｐｓ，ｃｈａｒは、圧力支援を特徴付ける圧力値（ｍｂａｒ）、
ａは、事前に決定される係数（無次元）、
ｂは、事前に決定される係数（無次元）、
ｃは、個人特有の係数（ｄｙｎ・ｓｅｋ・ｃｍ$^{-5}$・ｍ^{2}）である、
請求項１記載の監視装置。
【請求項３】
前記データ検出及び評価装置は、前記圧力補正された心臓効率（Eh_p）を、以下の関係式、
【数１】

$$Eh_p = \frac{\left[a\cdot\left(RAP-0.76\cdot Pps,char\right)+b\cdot MAP+c\cdot CO\right]-\left[RAP-0.76\cdot Pps,char\right]}{a\cdot\left(RAP-0.76\cdot Pps,char\right)+b\cdot MAP+c\cdot CO}$$

に従って決定するように構成されている、

請求項２記載の監視装置。
【請求項４】
前記圧力支援を特徴付ける圧力値（Ｐｐｓ，ｃｈａｒ）を検出する前記装置は、そのような圧力値として、終末呼気陽圧（ＰＥＥＰ）を検出するように構成されており、前記データ検出及び評価装置は、前記圧力補正された平均体循環充満圧（$Ｐｍｓ_{p}$）の決定の際、および前記圧力補正された前記心臓効率（$Ｅｈ_{p}$）の決定の際に、それぞれ前記右心房圧（ＲＡＰ）と前記終末呼気陽圧（ＰＥＥＰ）とからの差分を用いるように構成されている、
請求項１から３いずれか１項記載の監視装置。
【請求項５】
前記データ検出及び評価装置は、前記圧力補正された平均体循環充満圧（$Ｐｍｓ_{p}$）の状態および前記圧力補正された前記心臓効率（$Ｅｈ_{p}$）の状態を時間の関数として記憶し、かつ前記状態の発生経過を可視化するために、現下の圧力補正された平均体循環充満圧（$Ｐｍｓ_{p}$）と現下の圧力補正された心臓効率（Ｅｈｐ）とから現在の状態を、先行時点において記憶された状態と一緒に座標系にて表示させるように構成されている、
請求項１から４いずれか１項記載の監視装置。
【請求項６】
前記データ検出及び評価装置は、前記発生経過を、時間マーキングと共に状態特性曲線若しくは状態軌道（$Ｐｍｓ_{p}$（ｔ），$Ｅｈ_{p}$（ｔ））として座標系にて表示させるように構成されている、
請求項５記載の監視装置。
【請求項７】
患者の循環系の状態を監視するコンピュータプログラム製品であって、
前記コンピュータプログラム製品は、コンピュータベースのデータ検出及び評価装置で実行する場合に、前記データ検出及び評価装置の運転で次のような制御がなされるように構成されている、すなわち、
前記データ検出及び評価装置が、
複数のセンサから患者の現在の循環系を特徴付けるデータを受信して記憶し、
前記患者の個人特有のデータを入力ユニットから受信して記憶し、
前記患者の現在の循環系の状態を特徴付けるデータから、右心房圧（ＲＡＰ）、平均動脈圧（ＭＡＰ）および心拍出量（ＣＯ）を決定し、
前記右心房圧、前記平均動脈圧および前記心拍出量から、予め定められた係数と前記個人特有のデータに依存する係数との一次結合によって、平均体循環充満圧（Ｐｍｓ）を決定し、
前記平均体循環充満圧（Ｐｍｓ）および前記右心房圧（ＲＡＰ）から、心臓効率（Ｅｈ）を決定し、
現下の決定された平均体循環充満圧（Ｐｍｓ）と現下の心臓効率（Ｅｈ）とを、現在の状態として、前記心臓効率および前記平均体循環充満圧によって拡張された座標系にて表示装置に表示させるような制御がされるように構成されているコンピュータプログラム製品において、
前記コンピュータプログラム製品は、さらに、前記データ検出及び評価装置で実行する場合に、その運転で次のような制御がなされるように構成されている、すなわち、
前記データ検出及び評価装置が、陽圧呼吸下での圧力支援を特徴付ける圧力値（Ｐｐｓ，ｃｈａｒ）を、前記圧力値を検出する装置から受信して記憶し、
圧力補正された平均体循環充満圧（$Ｐｍｓ_{p}$）および圧力補正された心臓効率（$Ｅｈ_{p}$）を、それらの特性量を決定するための関係式において、前記右心房圧（ＲＡＰ）の代わりに、前記右心房圧と（ＲＡＰ）と前記圧力支援を特徴付ける圧力値（Ｐｐｓ，ｃｈａｒ）とからの差分を用いて決定し、
前記圧力補正された平均体循環充満圧（$Ｐｍｓ_{p}$）および前記圧力補正された心臓効率（$Ｅｈ_{p}$）を、現在の状態として、座標系にて表示装置に表示させるような制御がなされ

るように構成されていることを特徴とする、
コンピュータプログラム製品。
【請求項８】
前記コンピュータプログラム製品は、前記データ検出及び評価装置で実行する場合に、前記装置で次のような制御がなされるように構成されており、すなわち、
前記圧力支援を特徴付ける圧力値として終末呼気陽圧（ＰＥＥＰ）を受け取り、かつ、前記圧力補正された平均体循環充満圧（Pms_p）を、以下の関係式、
$Pms_p = a \cdot (RAP - 0.76 \cdot Pps,char) + b \cdot MAP + c \cdot CO$
に基づいて決定するような制御がなされるように構成されており、
但し、
ＲＡＰは、右心房圧（ｍｍＨｇ）、
ＭＡＰは、平均動脈圧（ｍｍＨｇ）、
ＣＯは、心拍出量（ｌ／ｍｉｎ）、
Ｐｐｓ，ｃｈａｒは、圧力支援を特徴付ける圧力値（ｍｂａｒ）、
ａは、事前に決定される係数（無次元）、
ｂは、事前に決定される係数（無次元）、
ｃは、個人特有の係数（$dyn \cdot sek \cdot cm^{-5} \cdot m^2$）である、
請求項７記載のコンピュータプログラム製品。
【請求項９】
前記コンピュータプログラム製品は、前記データ検出及び評価装置で実行する場合に、前記装置で次のような制御がなされるように構成されており、すなわち、
前記データ検出及び評価装置は、前記圧力補正された心臓効率（Eh_p）を、以下の関係式、
【数２】

$$Eh_p = \frac{[a \cdot (RAP - 0.76 \cdot Pps,char) + b \cdot MAP + c \cdot CO] - [RAP - 0.76 \cdot Pps,char]}{a \cdot (RAP - 0.76 \cdot Pps,char) + b \cdot MAP + c \cdot CO}$$

に従って決定するような制御がなされるように構成されている、
請求項８記載のコンピュータプログラム製品。
【請求項１０】
前記コンピュータプログラム製品は、前記データ検出及び評価装置で実行する場合に、前記装置で次のような制御がなされるように構成されている、すなわち、
前記データ検出及び評価装置は、前記圧力補正された平均体循環充満圧（Pms_p）および前記圧力補正された心臓効率（Eh_p）を、陽圧呼吸下での圧力支援を特徴付ける圧力値（Ｐｐｓ，ｃｈａｒ）としての前記終末呼気陽圧（ＰＥＥＰ）を用いて決定するような制御がなされるように構成されている、
請求項８または９記載のコンピュータプログラム製品。
【請求項１１】
前記コンピュータプログラム製品は、前記データ検出及び評価装置で実行する場合に、前記装置で次のような制御がなされるように構成されている、すなわち、
前記データ検出及び評価装置は、前記圧力補正された平均体循環充満圧（Pms_p）の状態及び前記圧力補正された前記心臓効率（Eh_p）の状態を時間の関数として記憶し、かつ前記状態の発生経過を可視化するために、現下の圧力補正された平均体循環充満圧（Pms_p）と現下の圧力補正された心臓効率（Eh_p）とから現在の状態を、先行時点において記憶された状態と一緒に座標系にて表示させるような制御がなされるように構成されている、
請求項７から１０いずれか１項記載のコンピュータプログラム製品。
【請求項１２】
前記コンピュータプログラム製品は、前記データ検出及び評価装置で実行する場合に、前記装置で次のような制御がなされるように構成されている、すなわち、

前記データ検出及び評価装置は、前記発生経過を、特性曲線に沿った時間マーキングと共に状態特性曲線若しくは状態軌道（Pms_p（ｔ），Eh_p（ｔ））として座標系にて表示させるような制御がなされるように構成されている、
請求項１１記載のコンピュータプログラム製品。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、患者の現在の循環系状態を特徴付けるデータを検出する複数のセンサと、患者の個人特有データを入力する入力ユニットと、前記複数のセンサおよび前記入力ユニットに接続されたデータ検出及び評価装置とを含み、前記データ検出及び評価装置は、前記患者の現在の循環系状態を特徴付けるデータから、右心房圧ＲＡＰ、平均動脈圧ＭＡＰおよび心拍出量ＣＯを決定し、かつ、前記右心房圧、前記平均動脈圧および前記心拍出量から、予め定めた係数と、前記個人特有データに依存する係数との一次結合によって、平均体循環充満圧Ｐｍｓを決定し、かつ、前記平均体循環充満圧Ｐｍｓおよび前記右心房圧ＲＡＰから、心臓効率Ｅｈを決定し、かつ、現下の決定された平均体循環充満圧Ｐｍｓと現下の心臓効率Ｅｈとを、現在の状態として、前記心臓効率および前記平均体循環充満圧によって拡張された座標系にて表示装置に表示させるように構成されている、患者の循環系の状態を監視する監視装置に関している。
【背景技術】
【０００２】
患者の循環系の状態を監視し、表示するためのこのような監視装置は国際公開第２００９／０９４７００号から公知である。患者の循環機能の監視は、集中治療における中心的な作業である。この監視は、種々のセンサを用いて様々な関連するパラメータを記録し、そこから様々な血圧値、血流量、心拍出量、心拍数、酸素濃度などのような特性量を導出することを含んでいる。これらの特性量から医師や医療スタッフは、循環系の状態が生理学的に見て正常範囲内にあるのかどうか、または、この循環系が生じ得る欠陥機能を伴って重篤な状態にあるのかどうかについて、画像を作成する必要があり、それによって対抗措置が講じられる。この対抗措置として、例えば血管を収縮若しくは拡張する薬物や心臓活動に作用する薬物などの種々の薬物の投与、または例えば生理食塩水の注入など付加的体積の追加などが可能である。これらの対抗措置のうちのどれを、どのような方向性で取り入れるかは、医師や医療スタッフが、事前に決定された方針と経験値とに基づき、循環系の多数の状態量に基づいて決定する必要がある。
【０００３】
前述の循環系の状態量は、それらの全体においても、それらの相互作用においても解釈が困難である。そのため実施に関する決定や治療対策の種類に関する決定は、医療スタッフにとって複雑な問題である。そのような理由から、循環機能の複数の測定量から、直感的に容易に把握することのできる特性量を導出してディスプレイに表示させる試みが既になされている。前述の国際公開第２００９／０９４７００号では、導出される特性量として、平均体循環充満圧Ｐｍｓおよび心臓効率Ｅｈを決定し、座標軸として平均体循環充満圧および心臓効率を伴う座標系にて表示することが提案されている。この座標系は、この場合必ずしも直交座標である必要はなく、２つの特性量の現在値が示される２つの平行に隣接する座標軸やその他の座標軸によるもので実現されていてもよい。
【０００４】
前述の国際公開第２００９／０９４７００号では、平均体循環充満圧Ｐｍｓが以下の関係式、

$$Pms = a \cdot RAP + b \cdot MAP + c \cdot CO$$

に従って導出されている。ただし、前記ａおよびｂは、特定の係数であり、前記ｃは、予め定められた方法での個人特有のデータ（例えば、年齢、身長、性別など）に依存する係数である。
【０００５】

また前記特性量ＲＡＰは右心房圧、前記ＭＡＰは平均動脈圧、前記ＣＯは心拍出量であり、前記ａおよびｂは予め定められている個人に依存しない係数である。係数ｃは、個人特有のデータ（例えば、年齢、身長）からの所定の依存性によって定められる。

【０００６】

心臓効率は以下の関係式、

【数１】

$$Eh = \frac{Pms - RAP}{Pms} = \frac{a \cdot RAP + b \cdot MAP + c \cdot CO - RAP}{a \cdot RAP + b \cdot MAP + c \cdot CO}$$

に従って導出される。

【０００７】

心臓の機能が過度に弱い場合には、ＲＡＰの値が増加し、このことは、心臓効率Ｅｈの低下に結び付けられる。心臓が鼓動を停止すると、すべての圧力が実質的に平均体循環充満圧Ｐｍｓと同じになり、それによって心臓効率Ｅｈは実質的に０まで低下する。さらなる関係や背景は、刊行物 “Journal of Clinical Monitoring and Computing 2008,Vol.22, P.391-400”のＷ.Ｇ.パーキンらによる記事「循環系の治療コントロール」に記載されている。

【０００８】

ここでは、順次連続する時点におけるＰｍｓとＥｈの値対からなる状態値を、例えば点の連続として座標系で表示することも可能であり、それによって循環系の状態の発生経過が可視化される。

【０００９】

また集中治療室の患者においては、陽圧呼吸を用いた人工呼吸も頻繁に実施しなければならない。陽圧呼吸を用いた患者においては、冒頭に述べたような循環系の状態の監視が、平均体循環充満圧および心臓効率の決定を伴い、それらの表示は満足のいく再現可能な結果に結びつかないことが判っている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【００１０】

それ故本発明の課題は、循環系の状態を監視する監視装置において、陽圧呼吸を用いた患者においても、観察すべき循環系状態量の一貫して再現可能な結果が得られるように改善を行うことにある。さらに本発明によれば、コンピュータベースのデータ検出及び評価装置で実行する場合の、平均体循環充満圧Ｐｍｓおよび心臓効率Ｅｈの状態量の一貫して再現可能な算出を可能にする、コンピュータプログラム製品が提供される。

【課題を解決するための手段】

【００１１】

前記課題は、請求項１に記載の特徴を備えた本発明による監視装置および請求項７に記載の特徴を備えた本発明によるコンピュータプログラム製品によって解決される。本発明の好ましい実施形態は、従属請求項に記載されている。

【００１２】

本発明に係る監視装置では、陽圧呼吸下での圧力支援を特徴付ける圧力値を検出する装置が設けられている。以下ではこの陽圧呼吸下での圧力支援を特徴付ける圧力値を、略してＰｐｓ，ｃｈａｒとも称する。この特徴付けられた圧力値は、平均圧力支援に対する尺度であってもよいし、測定された圧力値または呼吸装置から受け入れる際に設定された圧力値またはそこから導出された圧力値であってもよい。本発明によれば、前記データ検出及び評価装置は、特徴付けられた圧力値を記録し、圧力補正された平均体循環充満圧Pms_pおよび圧力補正された心臓効率Eh_pを、それらを決定するための関係式において、右心房圧ＲＡＰの代わりに、右心房圧ＲＡＰと圧力支援を特徴付ける圧力値Ｐｐｓ，ｃｈａｒとからの差分を用いて決定するように構成されている。この圧力補正された平均体循環充満圧Ｐｍｓｐおよび圧力補正された心臓効率Ｅｈｐは、前記データ検出及び評価装置

によって、現在の状態として座標系にて表示装置に表示される。

【００１３】

呼吸器系内の圧力比を含ませることによって、循環系における実際の状態量のより正確な決定が可能になることが判明した。そのためにも、圧力支援を特徴付ける圧力値は、検出された右心房圧ＲＡＰから減じられるべきである。なぜなら、さもないと循環系において検出された右心房圧は、呼吸器系の陽圧によって過大に取り入れられてしまうからである。センサを介して検出された右心房圧ＲＡＰから、圧力支援を特徴付ける圧力値を除く単純な差分形成は、圧力補正された右心房圧となることが判っており、これははるかに良好に、陽圧呼吸なしの実際の右心房圧に相当している。

【００１４】

好ましい実施形態によれば、前記データ検出及び評価装置は、前記圧力補正された平均体循環充満圧Pms_pを、以下の関係式、

$Pms_p = a \cdot (RAP - 0.76 \cdot Pps,char) + b \cdot MAP + c \cdot CO$

に基づいて決定するように構成されており、

但し、

前記ＲＡＰは、右心房圧（ｍｍＨｇ）、

前記ＭＡＰは、平均動脈圧（ｍｍＨｇ）、

前記ＣＯは、心拍出量（ｌ／ｍｉｎ）

前記Ｐｐｓ，ｃｈａｒは、圧力支援を特徴付ける圧力（ｍｂａｒ）

前記ａは、事前に決定される係数（無次元）

前記ｂは、事前に決定される係数（無次元）

前記ｃは、個人特有の係数（$dyn \cdot sek \cdot cm^{-5} \cdot m^2$）

である。

【００１５】

前述の関係式においては、前記の特徴付けられた圧力値Ｐｐｓ，ｃｈａｒは、０．７６倍されて減算されている。なぜなら循環系の圧力値は、伝統的にｍｍＨｇの単位で示されるのに対して、前記Ｐｐｓ，ｃｈａｒとしての呼吸器系内の圧力は、ｍｂａｒの単位で示されるからである。前述した０．７６の係数によって、異なった単位は補償されるので、実際に、前記２つの圧力ＲＡＰおよびＰｐｓ，ｃｈａｒを関係付ける場合には、前記ＲＡＰおよび前記Ｐｐｓ，ｃｈａｒからの単純な差分が受け入れられる。ここでは右心房圧ＲＡＰからの前記圧力ＰＰＳ，ｃｈａｒの完全なる除去が最良の結果をもたらすことが見出されている。

【００１６】

好ましい実施形態によれば、前記データ検出及び評価装置は、前記圧力補正された心臓効率Eh_pを、前記関係式において示した特性量の意味と共に、以下の関係式、

【数２】

$$Eh_p = \frac{[a \cdot (RAP - 0.76 \cdot Pps,char) + b \cdot MAP + c \cdot CO] - [RAP - 0.76 \cdot Pps,char]}{a \cdot (RAP - 0.76 \cdot Pps,char) + b \cdot MAP + c \cdot CO}$$

に従って決定するように構成されている。

【００１７】

上記式は、既に前述した以下の式、

Ｅｈ＝（Ｐｍｓ－ＲＡＰ）／Ｐｍｓ

に対応しており、この場合前記右心房圧ＲＡＰは、全体を通して（それがＰｍｓにおいて発生している箇所も含めて）圧力補正された値（ＲＰＡ－０．７６・Ｐｐｓ，ｃｈａｒ）に置き換えられている。

【００１８】

好ましい実施形態によれば、圧力支援を特徴付ける圧力値を検出する装置は、終末呼気陽圧ＰＥＥＰを、この特徴付けられる圧力値Ｐｐｓ，ｃｈａｒとして検出するように構成されている。前記データ検出及び評価装置は、前記圧力補正された平均体循環充満圧Ｐｍ

s_pの決定の際および前記圧力補正された心臓効率Eh_pの決定の際に、センサを介して求められた右心房圧ＲＡＰではなく、それぞれ右心房圧ＲＡＰと前記終末呼気陽圧ＰＥＥＰとからの差分を用いるように構成され、特に前述したPms_p、Eh_p、Ｐｐｓ，ｃｈａｒ、特性量ＰＥＥＰを用いるように構成されている。前記終末呼気陽圧ＰＥＥＰは、好ましくは圧力支援を特徴付ける圧力値である。なぜならそれは陽圧呼吸による圧力レベルの平均的増加を反映し、補正された右心房圧をPms_pおよびEh_pの決定に関与させるために循環系において検出された右心房圧ＲＡＰを低減させ、陽圧呼吸を用いない実際の循環系の状態を反映する圧力値に対する良好な尺度となり得るからである。

【００１９】

好ましい実施形態によれば、前記データ検出及び評価装置は、前記圧力補正された平均体循環充満圧Pms_pの状態及び前記圧力補正された前記心臓効率Eh_pの状態を時間の関数として記憶し、かつ前記状態の発生経過を可視化するために、現下の圧力補正された平均体循環充満圧Pms_pと現下の圧力補正された心臓効率Eh_pとからの現在の状態を、先行時点において記憶された状態と一緒に座標系にて表示させるように構成されている。これにより、例えば介入する対抗措置が循環系の状態の改善につながったかどうかを、医療スタッフに直感的に容易に把握可能にさせる。特にここでは、好ましくは、前記データ検出及び評価装置は、前記発生経過を、時間マーキングと共に状態特性曲線若しくは状態軌跡Pms_p（ｔ），Eh_p（ｔ）として座標系にて表示させるように構成されている。ここでの時間マーキングとは、例えば軌道に沿って行ったり、特性曲線に沿った時間表示によって行うことが可能である。

【００２０】

本発明のさらなる態様によれば、コンピュータベースのデータ検出及び評価装置で実行する場合に、前記データ検出及び評価装置が、前述した監視装置の方法ステップを、前記データ検出及び評価装置の動作ステップとして実現するように構成されたコンピュータプログラム製品が提供される。

【００２１】

以下では本発明の実施形態を、図面に基づき詳細に説明する。

【図面の簡単な説明】

【００２２】

【図１】患者の状態を表示するための本発明による監視装置の表示装置におけるディスプレイを概略的に示した図

【図２】さらなる患者の状態を表示するための第２の実施形態を示した図

【発明を実施するための形態】

【００２３】

第１の例では、以下のデータ、

患者：男性、５５歳、１７８ｃｍ、７６ｋｇ（標準体重）、出血による急性呼吸不全；

心臓インデックス　５．０ｌ／ｍｉｎ／m^2、心拍数９７／分、血圧１２８／６１ｍｍＨｇ（ＭＡＰ８１ｍｍＨｇ）、ＲＡＰ１５ｍｍＨｇ、１５ｍｂａｒの終末呼気陽圧ＰＥＥＰによりコントロールされた呼吸、；

を有する男性患者が観察された。

【００２４】

これらに基づき、圧力補正なしの平均体循環充満圧Ｐｍｓおよび心臓効率Ｅｈを導出した結果、詳細には２頁に示した数式利用のもとで導出した結果、状態量に対して以下の値、

Ｐｍｓ＝２６．０１（臨床評価：高すぎ）

Ｅｈ＝０．３５（臨床評価：低い）

が得られている。

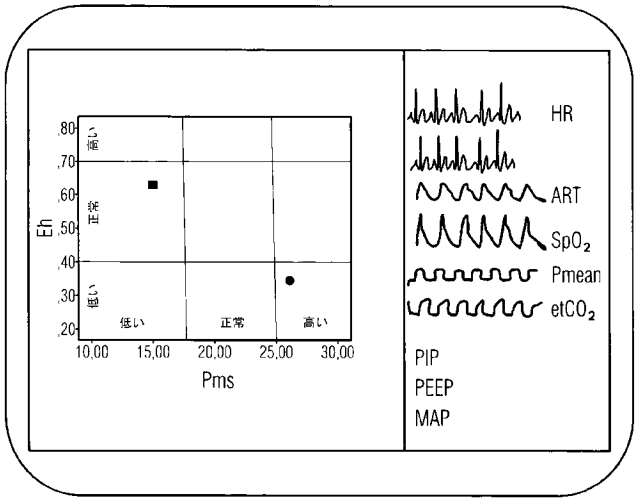
【００２５】

この後で、請求項２に記載の数式を用いて、圧力補正された平均体循環充満圧Pms_pが求められ、さらに請求項３に記載の数式を用いて、圧力補正された心臓効率Eh_pが求

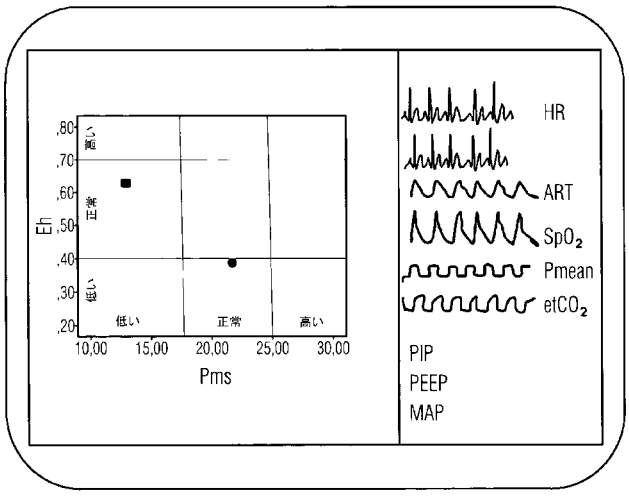
められる。これにより、圧力補正された状態量として以下の値、
Pms_p＝１５．０７（臨床評価：過度に低い）
Eh_p＝０．６３（臨床評価：良好）
が得られている。
【００２６】
図１には、表示装置のディスプレイの概略図が示されており、そこには圧力補正なしの状態量（丸い印）と圧力補正された状態量（正方形の印）とが、心臓効率Ｅｈと平均体循環充満圧Ｐｍｓからなる直交座標系において、点として描写されている。この例では、これまでの導出と表示（圧力補正なし）のもとで、著しく異なる評価が結果として生じていることが示されている。圧力補正された状態量が導出された後では、平均体循環充満圧が実際には過度に低く、心臓効率は実際には良好であるという結果が生じており、このことは、圧力補正無しの状態量の評価とは正反対のものを表し、これには他の対抗措置が必要である。圧力補正された状態量ＰｍｓとＥｈを用いた評価は、実際には現実にかなり近いものであり、臨床医の評価にも対応しており、他で測定された血行動態パラメータ（良好な心拍能力、正常な血圧、高い心拍出量、基準位のＰＥＥＰ、低いＰＲＡＰ）と一致しており、これにより、補正された状態量Pms_p及びEh_pによる循環系の状態の著しく改善された検出結果がもたらされる。
【００２７】
さらに別の例では、以下のデータ、
患者：男性、７２歳、１８０ｃｍ、１０３ｋｇ（体重過多）、大量輸血後の急性呼吸不全；
心係数 ４．２ｌ／ｍｉｎ／m^2、心拍数８６／ｍｉｎ、血圧１３１／５１ｍｍＨｇ（ＭＡＰ７１ｍｍＨｇ）、ＲＡＰ１４ｍｍＨｇ、１２ｍｍｂａｒの終末呼気陽圧ＰＥＥＰにより支援された自発呼吸、；
を用いて患者の循環系が監視された。
【００２８】
ここでは右心房圧ＲＡＰ、平均動脈圧ＭＡＰ、心拍出量ＣＯから生じる圧力支援は考慮せず、平均体循環充満圧Ｐｍｓおよび心臓効率Ｅｈに対して以下の値、
Ｐｍｓ＝２１．８１（臨床評価：適正）
Ｅｈ＝０．３９（臨床評価：低い）。
が得られている。
【００２９】
この例でも再び請求項２及び３に記載の数式を用いて圧力補正を実施することにより、以下の圧力補正された状態量、
Pms_p＝１３．０５（臨床評価：過度に低い）
Eh_p＝０．６３（臨床評価：良好）
が得られている。
【００３０】
これらの状態量のグラフ表示は、図２中のＹ軸上の心臓効率とＸ軸上の平均体循環充満圧の直交座標系にて再現されている。ここでは従来の算出手法で導出された状態量の値は円形のシンボルを用いて再現され、本発明に従って算出された圧力補正された状態量は、正方形のシンボルで再現されている。ここでも、圧力補正の考慮後では、患者の循環系の状態の明らかに異なった評価が行われていることを示している。ここでは圧力補正なしでは、平均体循環充満圧は適正と評価され、心臓効率Ｅｈは低いと評価されてしまっているのに対して、圧力補正を考慮した後では、患者の循環系の状態についての明らかに異なった評価が与えられており、詳細には、圧力補正された平均体循環充満圧については過度に低い評価、圧力補正された心臓効率Ｅｈについては良好との評価がなされている。この圧力補正後の評価は、臨床医の評価にも対応しており、他で測定された血行動態パラメータ（良好な心拍能力、正常な血圧、高い心拍出量、基準位のＰＥＥＰ、低いＰＲＡＰ）と一致している。

【００３１】
これにより、本発明に係る監視装置を用いれば、従来技術に比べて、陽圧呼吸下の患者の循環系の状態のより一層信頼性の高い検出が達成されることが明らかとなった。

【図１】



【図２】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/002902

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. A61B5/02
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	WO 2009/094700 A1 (APPLIED PHYSIOLOGY PTY LTD [AU]; PARKIN WILLIAM GEOFFREY [AU]; LEANING) 6 August 2009 (2009-08-06) cited in the application	1-3,5-9, 11,12
Y	paragraph [0032] - paragraph [0034] paragraph [0070] - paragraph [0072] figures 1,9,17	4,10
	----- -/--	

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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
30 January 2015	17/02/2015

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Gooding Arango, J

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/002902

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	FRANÇOIS FEIHL ET AL: "Interactions between respiration and systemic hemodynamics. Part I: basic concepts", INTENSIVE CARE MEDICINE, SPRINGER, BERLIN, DE, vol. 35, no. 1, 30 September 2008 (2008-09-30), pages 45-54, XP019699333, ISSN: 1432-1238	4,10
A	page 49, column 2, paragraph 4 - paragraph 5; figure 4	1-3,5-9, 11,12
A	WILLIAM GEOFFREY PARKIN ET AL: "Therapeutic control of the circulation", JOURNAL OF CLINICAL MONITORING AND COMPUTING, KLUWER ACADEMIC PUBLISHERS, DO, vol. 22, no. 6, 12 November 2008 (2008-11-12), pages 391-400, XP019680686, ISSN: 1573-2614 cited in the application the whole document	1-12

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2014/002902

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2009094700 A1	06-08-2009	AU 2009208373 A1	06-08-2009
		CA 2712107 A1	06-08-2009
		CN 102014733 A	13-04-2011
		EP 2247231 A1	10-11-2010
		KR 20100119561 A	09-11-2010
		US 2011087116 A1	14-04-2011
		US 2013261472 A1	03-10-2013
		WO 2009094700 A1	06-08-2009

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (April 2005)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2014/002902

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. A61B5/02
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
A61B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2009/094700 A1 (APPLIED PHYSIOLOGY PTY LTD [AU]; PARKIN WILLIAM GEOFFREY [AU]; LEANING) 6. August 2009 (2009-08-06) in der Anmeldung erwähnt	1-3,5-9, 11,12
Y	Absatz [0032] - Absatz [0034] Absatz [0070] - Absatz [0072] Abbildungen 1,9,17	4,10

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
30. Januar 2015	17/02/2015

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Gooding Arango, J

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (April 2005)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2014/002902

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	FRANÇOIS FEIHL ET AL: "Interactions between respiration and systemic hemodynamics. Part I: basic concepts", INTENSIVE CARE MEDICINE, SPRINGER, BERLIN, DE, Bd. 35, Nr. 1, 30. September 2008 (2008-09-30), Seiten 45-54, XP019699333, ISSN: 1432-1238	4,10
A	Seite 49, Spalte 2, Absatz 4 - Absatz 5; Abbildung 4	1-3,5-9, 11,12
A	WILLIAM GEOFFREY PARKIN ET AL: "Therapeutic control of the circulation", JOURNAL OF CLINICAL MONITORING AND COMPUTING, KLUWER ACADEMIC PUBLISHERS, DO, Bd. 22, Nr. 6, 12. November 2008 (2008-11-12), Seiten 391-400, XP019680686, ISSN: 1573-2614 in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-12

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2014/002902

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2009094700 A1	06-08-2009	AU 2009208373 A1	06-08-2009
		CA 2712107 A1	06-08-2009
		CN 102014733 A	13-04-2011
		EP 2247231 A1	10-11-2010
		KR 20100119561 A	09-11-2010
		US 2011087116 A1	14-04-2011
		US 2013261472 A1	03-10-2013
		WO 2009094700 A1	06-08-2009

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

(74)代理人 100135633
弁理士 二宮 浩康
(74)代理人 100162880
弁理士 上島 類
(72)発明者 ミヒャエル イムホフ
ドイツ連邦共和国 リューベック ブーヘンヴェーク １８ ツェーーデー
(72)発明者 エアンストーヴィルヘルム シューベアト
ドイツ連邦共和国 リューベック ハインリヒーマンーリング ６
(72)発明者 ドレーン ヴェアナー
ドイツ連邦共和国 ハンブルク マンシュタインシュトラーセ ２３

Ｆターム(参考) 4C017 AA01 AA03 AA08 BB13 BC11 BC14 BD05 CC01 CC03
4C117 XA04 XB04 XE24 XE27 XE57 XE64 XG17 XG18 XG19 XG33
XG38 XJ21 XQ03

【要約の続き】
出する装置が設けられ、前記データ検出及び評価装置は、圧力補正された平均体循環充満圧（Pms_p）および圧力補正された心臓効率（Eh_p）を、それらを決定するための関係式において前記右心房圧（ＲＡＰ）の代わりに前記右心房圧と（ＲＡＰ）と前記圧力支援を特徴付ける圧力値（Ｐｐｓ，ｃｈａｒ）とからの差分を用いて決定し、前記圧力補正された平均体循環充満圧（Pms_p）および前記圧力補正された心臓効率（Eh_p）を現在の状態として座標系にて表示装置に表示させるように構成されている。

专利名称(译)	用于监测患者循环系统循环的监测装置和监测系统		
公开(公告)号	JP2016538977A	公开(公告)日	2016-12-15
申请号	JP2016550950	申请日	2014-10-29
[标]申请(专利权)人(译)	德尔格制造股份两合公司		
申请(专利权)人(译)	德尔格威赛单击股份公司UND COMPAGNIE命令避蚊胺GESELLSCHAFT AUF Akuchen		
[标]发明人	ミヒャエルイムホフ エアンストヴィルヘルムシューベアト ドレーンヴェアナー		
发明人	ミヒャエル イムホフ エアンスト-ヴィルヘルム シューベアト ドレーン ヴェアナー		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/029 A61B5/02 A61B5/022		
CPC分类号	A61B5/7217 A61B5/02 A61B5/021 A61B5/029 A61B5/7278 A61B5/742 A61M16/0057 A61M2016/0027		
FI分类号	A61B5/00.102.A A61B5/02.850 A61B5/00.D A61B5/02.D A61B5/02.630.Z		
F-TERM分类号	4C017/AA01 4C017/AA03 4C017/AA08 4C017/BB13 4C017/BC11 4C017/BC14 4C017/BD05 4C017/CC01 4C017/CC03 4C117/XA04 4C117/XB04 4C117/XE24 4C117/XE27 4C117/XE57 4C117/XE64 4C117/XG17 4C117/XG18 4C117/XG19 4C117/XG33 4C117/XG38 4C117/XJ21 4C117/XQ03		
代理人(译)	前川纯一 二宫和也HiroshiYasushi		
优先权	102013018366 2013-11-02 DE		
其他公开文献	JP6250183B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

发明内容本发明涉及用于检测表征患者当前循环系统状态的数据的多个传感器，用于输入患者特定数据的输入单元，以及连接至该输入单元的多个传感器和数据检测。 并且，从表征患者当前循环系统状态，右心房压（RAP），平均动脉压（MAP）和心输出量（CO）的数据中得出评估设备，数据检测和评估设备。 从右心房压力，平均动脉压和心输出量，通过预定系数和取决于个人具体数据的系数的线性组合，得出平均全身充盈压（ Pms），然后根据平均全身充盈压（Pms）和右心房压力（RAP）确定心脏效率（Eh），以及当前确定的平均全身充盈压（Pms）和 当前心脏效率（Eh）和当前状态 本发明涉及一种用于监视患者的循环系统的状况的监视装置，该监视装置被配置为在显示装置上以通过效率和所述平均系统循环充盈压在此处为正压呼吸而扩展的坐标系显示。 设有用于检测表征该装置的压力支持的压力值（Pps，char）的装置，该数据检测和评估装置包括经压力校正的平均全身循环充盈压（Pmsp）和经压力校正的心脏效率。 （Eh p），从关系表达式中的右心房压力和（RAP）而不是右心房压力（RAP）来确定它们，以及表征压力支持的压力值（Pps，char）。 在坐标系中，将压力校正后的平均全身循环充盈压（Pms p）和压力校正后的心脏效率（Eh p ）确定为当前状态。 它被配置为显示。

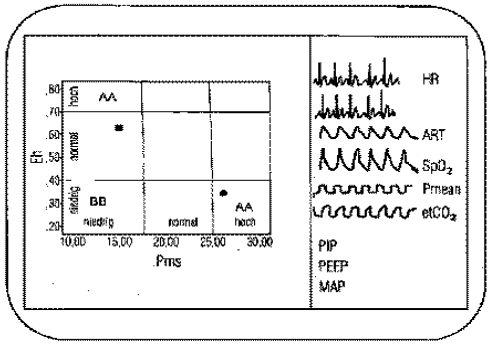


FIG. 1

AA high
BB low