

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4883380号
(P4883380)

(45) 発行日 平成24年2月22日 (2012. 2. 22)

(24) 登録日 平成23年12月16日 (2011. 12. 16)

(51) Int. Cl.

F 1

A 6 1 B 5/00 (2006.01)

A 6 1 B 5/00 1 O 2 Z

請求項の数 6 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2001-190928 (P2001-190928)	(73) 特許権者	597007927
(22) 出願日	平成13年6月25日 (2001. 6. 25)		アドバンスドメディカル株式会社
(65) 公開番号	特開2003-552 (P2003-552A)		神奈川県相模原市緑区名倉 3 5 5 番地 1 号
(43) 公開日	平成15年1月7日 (2003. 1. 7)	(74) 代理人	100069073
審査請求日	平成20年4月22日 (2008. 4. 22)		弁理士 大貫 和保
		(74) 代理人	100102613
			弁理士 小竹 秋人
		(72) 発明者	彌永 秋彦
			神奈川県津久井郡藤野町名倉 3 5 5 番地 1 号
			アドバンスドメディカル株式会社内
		審査官	小田倉 直人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 生体生理検出装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被験者が滞在するベッドの荷重を測定する荷重測定手段と、該荷重測定手段によって測定された荷重の変動状態を検出する荷重変動検出手段と、該荷重変動検出手段によって検出された荷重の変動状態に基づいて周波数分布を演算する周波数演算手段と、前記荷重変動検出手段によって検出された荷重の変動の大きさを検出する変動量検出手段と、前記周波数演算手段によって演算された周波数分布及び前記変動量検出手段によって検出された荷重の大きさから、被験者の生体生理データを求める生体生理状態検出手段を具備する生体生理検出装置において、

前記生体生理状態検出手段が、前記周波数演算手段によって演算された周波数分布に基づいて第 1 の周波数領域の中で突出する周波数を呼吸数の基本波周波数として設定すると共に、これを被験者の呼吸数とする呼吸数判定手段と、

前記周波数演算手段によって演算された周波数分布から、呼吸数判定手段によって判定された呼吸数の基本波周波数の高調波成分を除外し、前記第 1 の周波数領域よりも高い第 2 の周波数領域の中で突出する周波数を脈拍数の基本波周波数とし、これ被験者の脈拍数とする脈拍数判定手段と、

前記荷重周波数演算手段によって演算された周波数分布から、前記第 2 の周波数領域よりも高い第 3 の周波数領域が増大した場合に、被験者が鼾をかいていると判定する鼾判定手段と、

前記変動量検出手段によって検出された荷重の変動量が、突発的に大きくなった場合に

10

20

被験者が咳をしたと判定する咳判定手段とを具備することを特徴とする生体生理検出装置。

【請求項 2】

前記荷重測定手段は、被験者が滞在するベッドの 4 角の荷重を測定する少なくとも 4 つの荷重センサーからなることを特徴とする請求項 1 記載の生体生理検出装置。

【請求項 3】

前記生体生理状態検出手段は、前記変動検出手段によって検出された荷重の変動量が、所定値以上である場合に、被験者が寝返りをしたと判定する寝返り判定手段とを具備することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の生体生理検出装置。

【請求項 4】

前記生体生理状態検出手段は、前記荷重測定手段の少なくとも 4 つの荷重センサーからの荷重信号によって被験者の重心の移動を検出する重心移動検出手段と、該重心移動検出手段によって重心の移動が検出された場合に被験者が寝返りをしたと判定する寝返り判定手段とを具備することを特徴とする請求項 2 記載の生体生理検出装置。

【請求項 5】

前記寝返り判定手段により、寝返りが所定時間検出されない場合に警報を発する警報手段を具備することを特徴とする請求項 3 又は 4 記載の生体生理検出装置。

【請求項 6】

前記生体生理状態検出手段によって検出された生体生理データを送信する通信手段を具備することを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか一つに記載の生体生理検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】

この発明は、ベッドに寝たきりの状態にある被験者の生体生理状態、例えば体重、呼吸数、脈拍数、咳、寝返り等を検出する生体生理検出装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、ベッドに寝たきりの状態にある被験者の体重測定は、介護者等の手によって被験者を秤皿等に乗せて測定しており、透析中の体重変化は循環量を透析器で測定し算出していた。

【0003】

また、生体生理測定は、呼吸センサ、脈拍センサを被験者に取り付けて測定する必要があった。この種の生体モニタ装置として、特願平 10-110465 号が開示する生体モニタ装置がある。この生体モニタ装置は、カード型の本体に、脈波を検出するための発光部と受光部、心電図、体脂肪率及び皮膚抵抗の少なくとも一つを検出する電極、体温や皮膚温を検出するための温度検出部、心拍や呼吸による体表面の振動と身体動作による体動の少なくとも一つを検出するための振動検出部を備えているものである。

【0004】

【発明が解決しようする課題】

しかしながら、従来の体重測定では、介護者への負担が大きく、どうしても男手が必要となるという問題点を有し、また、生体モニタ装置を身体に取り付けて測定する場合、被験者の煩わしさを助長するという問題点があった。

【0005】

このため、この発明は、被験者が滞在するベッドの荷重を測定することによって、被験者の生体生理情報を検出することのできる生体生理検出装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

よって、この発明は、図 1 に示すように、被験者が滞在するベッド 1 の荷重を測定する荷重測定手段 100 と、該荷重測定手段 100 によって測定された荷重の変動状態を検出する荷重変動検出手段 110 と、該荷重変動検出手段 110 によって検出された荷重の変動

10

20

30

40

50

状態に基づいて周波数分布を演算する周波数演算手段120と、前記荷重変動検出手段110によって検出された荷重の変動の大きさを検出する変動量検出手段130と、前記周波数演算手段120によって演算された周波数分布及び前記変動量検出手段130によって検出された荷重の大きさから、被験者の生体生理データを求める生体生理状態検出手段140を具備することにある。

【0007】

したがって、この発明によれば、被験者が滞在するベッド1の荷重を測定し、この測定された荷重の変動を示す波形から周波数及び変動の大きさ（振幅）を求め、これらのデータに基づいて被験者の生体生理情報を得ることができるものである。

【0008】

また、前記生体生理状態検出手段140は、前記周波数演算手段120によって演算された周波数分布に基づいて第1の周波数領域に顕著に現れた周波数を呼吸数の基本波周波数として設定すると共に、これを被験者の呼吸数とする呼吸数判定手段を具備することが望ましい。

【0009】

さらに、前記生体生理状態検出手段140は、前記周波数演算手段120によって演算された周波数分布から、呼吸数判定手段によって判定された呼吸数の基本波周波数の高調波成分を除外し、前記第1の周波数領域よりも高い第2の周波数領域に顕著に現れた周波数を脈拍数の基本波周波数とし、これを被験者の脈拍数とする脈拍数判定手段を具備することが望ましい。

【0010】

さらにまた、前記生体生理状態検出手段140は、前記周波数演算手段120によって演算された周波数分布から、前記第2の周波数領域よりも高い第3の周波数領域が増大した場合に、被験者が軀をかがいていると判定する軀判定手段を具備することが望ましい。

【0011】

また、前記生体生理状態検出手段140は、前記変動量検出手段130によって検出された荷重の変動量が、突発的に大きくなった場合に被験者が咳をしたと判定する咳判定手段を具備することが望ましい。

【0012】

さらに、前記生体生理状態検出手段140は、前記変動検出手段130によって検出された荷重の変動量が、所定値以上である場合に、被験者が寝返りをしたと判定する寝返り判定手段とを具備することが望ましい。

【0013】

さらにまた、前記荷重測定手段100は、被験者が滞在するベッドの4角の荷重を測定する少なくとも4つの荷重センサーからなることが望ましく、この場合には、前記生体生理状態検出手段140は、前記荷重測定手段100の少なくとも4つの荷重センサーからの荷重信号によって被験者の重心の移動を検出する重心移動検出手段と、該重心移動検出手段によって重心の移動が検出された場合に被験者が寝返りしたと判定する寝返り判定手段とを具備することが望ましい。

【0014】

さらに、前記寝返り判定手段により、寝返りが所定時間検出されない場合に警報を発する警報手段160を具備することが望ましい。

【0015】

さらにまた、前記生体生理状態検出手段140によって検出された生体生理データを送信する通信手段150を具備することが望ましい。これによって、生体生理データを、介護センター、看護婦センター、病院等の管理センター170に即座に送信することができるので、迅速な対応が可能となる。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

10

20

30

40

50

【0017】

図2で示すように、この発明の実施の形態では、被験者が滞在するベッド1の4つの脚部2の端部に、脚部2に係る荷重を検出する荷重検出センサ3（3a, 3b, 3c, 3d）が装着され、それぞれの荷重検出センサ3からの信号は、ユニットボックス4内に設けられた信号処理回路5に伝達されて処理され、警報信号、通信信号、表示信号等として出力されるものである。

【0018】

前記信号処理回路5は、例えば図3に示すように、前記荷重検出センサ3（3a, 3b, 3c, 3d）からの荷重変動の微小信号を加算して増幅する加算回路6と、この加算回路6からの信号及び前記荷重検出センサ3からのアナログ信号をデジタル信号に変換するA/D変換回路7と、A/D変換回路7から出力された荷重のデジタル信号、スイッチユニット9からの設定信号及び／又は通信ユニット10を介して入力される外部からの指令等に基づいて所定の信号処理を実行し、生体生理情報信号を出力するコントロールユニット（C/U）8と、コントロールユニット8からの生体生理情報信号に基づいて生体生理情報（体重、呼吸数、脈拍数、鼾、寝返り等）を表示する表示ユニット11と、生体生理情報信号に基づく生体生理情報に異常がある場合に警報を発する警報ユニット12とによって少なくとも構成される。

【0019】

さらに、前記コントロールユニット8において実行される処理について説明すると、前記荷重検出センサ3によって検出された荷重データWbに基づいて検出値の変動波形が演算される。この処理は、例えば、図4のフローチャートで示されるものである。ステップ40から定期的且つ連続的に開始されるこのフローチャートは、ステップ42において前記検出値Wbを読み込み、ステップ44においてこの検出値Wbを蓄積する。この処理は、開始から所定時間t1の間継続して行われ、所定時間t1経過後にステップ48に進んで検出値の変動波形（時系列データ）を演算する。これによって求められた荷重の変動波形（時系列データ）は、例えば図5で示されるものである。また、前記検出値Wbから被験者の体重、体重の変動を単純に測定することができる。

【0020】

図6で示すフローチャートは、前記荷重の変動波形（時系列データ）から各種の生体生理情報を検出する生体生理情報検出処理の一例を示すものである。ステップ50から始まる生体生理情報検出処理において、ステップ52において前述したフローチャートにおいて演算された変動波形（時系列データ）が読み込まれ、ステップ54において、例えばFFT法等によって周波数解析がなされ、例えば図7に示すような周波数グラフが得られる。

【0021】

そして、ステップ56において、低い周波数帯域（例えば、0.01～1Hz）の中で突出する周波数を選択し、これを呼吸数Fbとして検出し、ステップ58においてこの呼吸数Fbを、例えば前回の呼吸数又は所定の値と比較し、「問題ない」と判定（正常）された場合には、次なるステップ60に進む。また、この呼吸数Fbに異常が見られる場合、例えば、前回の検出値に対して非常に少なくなった場合又は多くなった場合、所定の値よりも非常に大きくなった場合又は小さくなった場合には、ステップ76に進んで警報を発信する。尚、このフローチャートでは、ステップ76による警報の発信後、ステップ78に進んでデータを送信してこの警報が発せられたことを、看護センター等に送信するようになっているが、検出を続行するために、ステップ60に進むようにしても良いものである。

【0022】

上述の呼吸数の検出の後、ステップ60では脈拍数Fpの検出が行われる。この場合、呼吸数Fpを基本波としてその高調波成分（2, 3倍の成分）を前述した周波数グラフから除外し、所定の周波数範囲（0.5～3Hz）に突出する周波数を選択し、脈拍数Fpを検出する。そして、ステップ62において、この脈拍数Fpを、例えば前回の脈拍数又は所定の値と比較し、「問題ない」と判定（正常）された場合には、次なるステップ64に

進む。また、この脈拍数 F_p に異常が見られる場合、例えば、前回の検出値に対して非常に少なくなった場合又は多くなった場合、所定の値よりも非常に大きくなった場合又は小さくなった場合には、ステップ 76 に進んで警報を発信する。尚、前述の場合と同様に、このフローチャートでは、ステップ 76 による警報の発信後、ステップ 78 に進んでデータを送信してこの警報が発せられたことを、看護センター等に送信するようになっているが、検出を続行するために、次なるステップ 64 に進むようにしても良いものである。

【0023】

ステップ 64 では、鼾の検出が行われる。図 8 に示すように、高い周波数領域（1 Hz 以上）に山 F_s が見られる場合には鼾として検出する。そして、ステップ 66 ではこの鼾が正常か否かの判定を行う。例えば、鼾が所定の間隔で、ある程度規則正しく検出される場合には正常と判定し、また、鼾が不規則に変化したり、異常に大きい場合、所定時間停止する状態がある場合には、異常と判定する。これによって、正常の場合には、次なるステップ 68 に進み、異常の場合には、前述と同様にステップ 76 に進むものである。

10

【0024】

ステップ 68 では、咳の検出が行われる。例えば、周波数グラフが、図 9 で示すように、全体的に大きな山 F_c が検出された場合には、被験者が咳をしたことが検出される。ステップ 70 では、咳の判定が行われる。例えば、被験者が咳を連続してした場合には、異常であるとしてステップ 76 に進み、咳が検出されない場合には、正常として次なるステップ 72 に進む。また、被験者が咳をした場合の判定は、図 10 で示すように、前述した変動波形（時系列データ）の振幅が大きく変化した部分 F_c' が検出された場合に、被験者が咳をしたと判定するようによ

20

【0025】

そして、ステップ 72 では、被験者が寝返りをしたか否かが判定される。この場合、図 11 で示すように、前述した咳の場合よりも変動波形（時系列データ）の振幅の変化が大きく、さらに変化の周期が大きい場合（ F_t ）には、被験者が寝返りをしたと判定することができるものである。そして、ステップ 74 では、被験者の寝返り状態の判定が行われる。この判定は、例えば、所定時間寝返りが判定されない場合には、床ずれの可能性がたかくなることから、異常と判定してステップ 76 に進んで警報を発する。

【0026】

以上のように、各生体生理情報を検出した後、ステップ 78 においてそれらのデータを、電話回線、無線等の通信手段を介して、介護センター、病院等に送信し、ステップ 80 から制御の最初に回帰するものである。

30

【0027】

図 12 は、前述した寝返りを検出する別の方法を開示する。図 12 (a) で示すフローチャートにおいて、ステップ 721 は、前記 4 つの荷重検出センサー 3a, 3b, 3c, 3d によって検出された荷重 W_a , W_b , W_c , W_d から被験者の重心位置 W_p を演算するもので、図 12 (b) で示すように、それぞれの荷重をベクトル合成することで容易に得られる。ステップ 722 では、この演算された重心位置 W_p を今回の値 $W_p(n)$ とし、前回の値 $W_p(n-1)$ と比較し、今回の値 $W_p(n)$ と前回の値 $W_p(n-1)$ が等しくない場合には、被験者の寝返りしたと判定し、ステップ 723 において被験者の寝返りが検出されたものとするものである。尚、今回の値 $W_p(n)$ と前回の値 $W_p(n-1)$ が等しい場合には、ステップ 723 を迂回し、被験者の寝返りが検出されないとするものである。

40

【0028】

【発明の効果】

以上説明したように、この発明によれば、ベッドの荷重を測定することによって被験者の生体生理情報を検出することができるために、被験者に検出器具を取り付けたり、被験者を移動させることがないので、被験者の不快感を助長することがなく、また被験者がベッドに滞在している間、継続して被験者の状態をトレースすることができるものである。

【0029】

50

さらに、検出された生体生理情報に異常がある場合には、警報を発することができるので、介護者が安心して休憩を取ることができ、さらに情報をセンターに通信できるので、常に被験者の状態を把握できるので、被験者に異常が合った場合に迅速に対応することができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本願発明の構成を示したブロック構成図である。

【図2】本願発明の実施の形態に係る装置の概略構成図である。

【図3】本願発明の実施の形態に係る信号処理回路のブロック構成図である。

【図4】本願発明の実施の形態に係る信号処理における検出値変動波形の演算を示すフローチャート図である。

10

【図5】検出波変動波形（時系列データ）の一例を示したグラフ図である。

【図6】本願発明の実施の形態に係る生体生理情報の検出処理を示したフローチャート図である。

【図7】周波数分析の一例を示した特性図である。

【図8】被験者が軀をかいた場合の特性図である。

【図9】被験者が咳をした場合の特性図である。

【図10】被験者が咳をした場合の波形を示した図である。

【図11】被験者が寝返りをした場合の波形を示した図である。

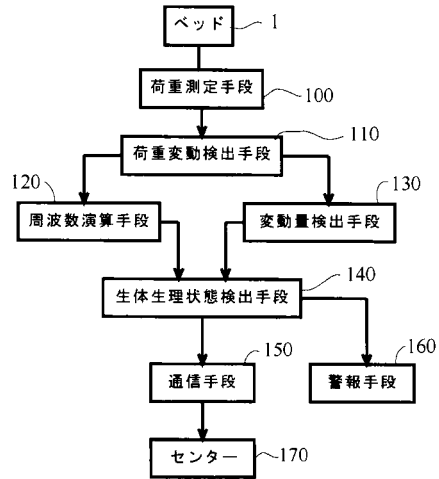
【図12】（a）は、寝返りを検出する他の実施の形態を示したフローチャート図であり、（b）は重心位置の移動を示した説明図である。

20

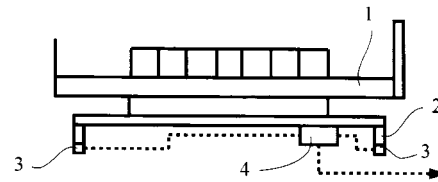
【符号の説明】

- 1 ベッド
- 2 脚部
- 3（3a, 3b, 3c, 3d） 荷重検出センサ
- 4 ユニットボックス
- 5 信号処理回路

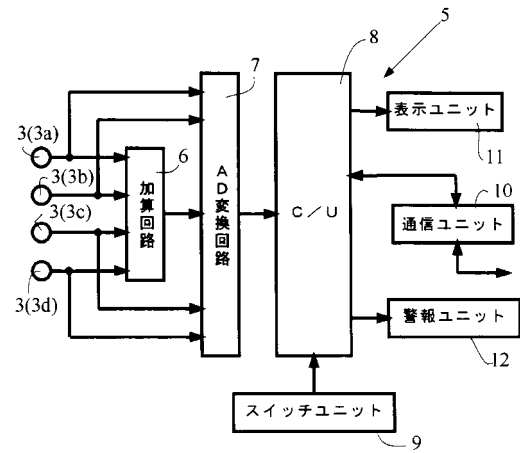
【図 1】



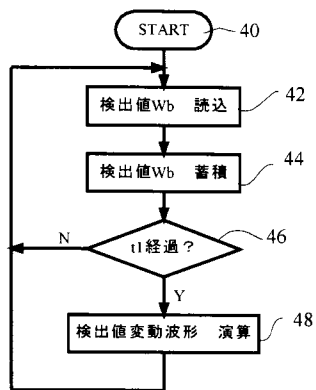
【図 2】



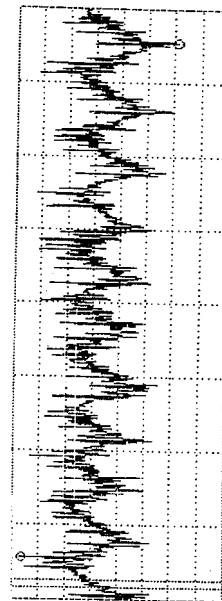
【図 3】



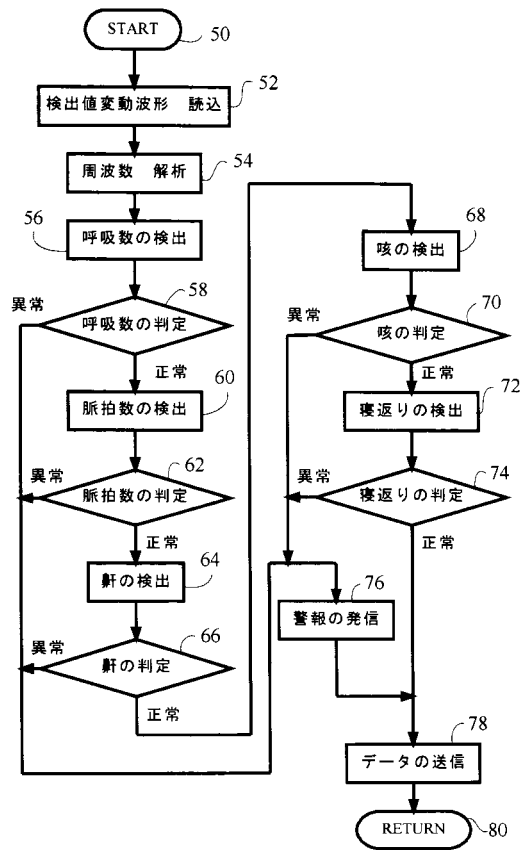
【図 4】



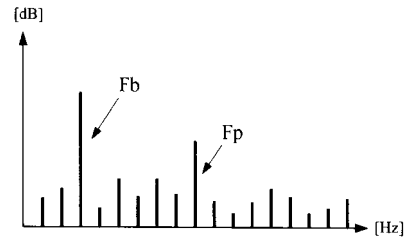
【図 5】



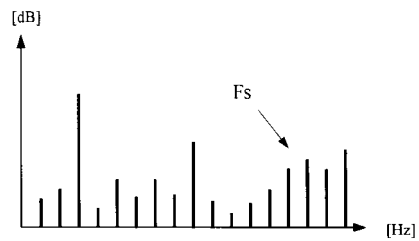
【図 6】



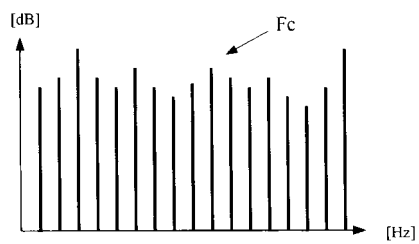
【図 7】



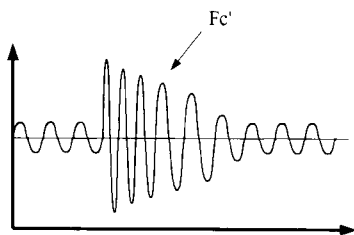
【図 8】



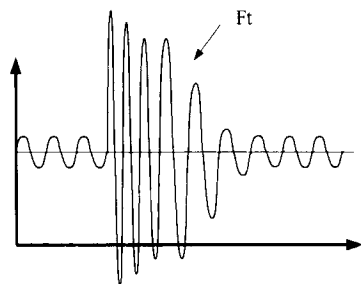
【図 9】



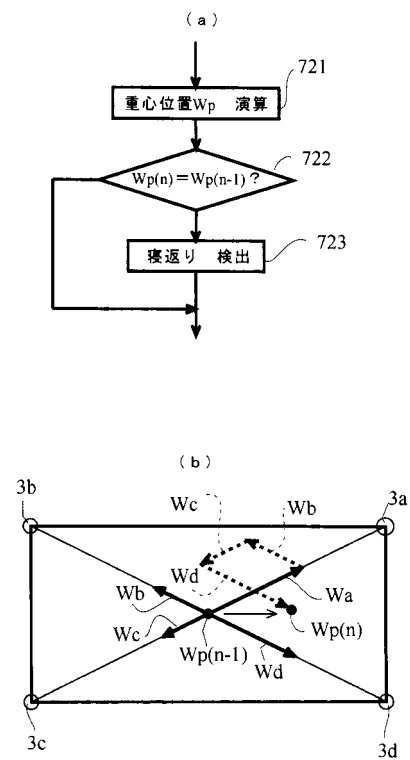
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平08-080285 (JP, A)
特開平07-204166 (JP, A)
特開平10-014889 (JP, A)
特開平11-028195 (JP, A)
特開昭53-092577 (JP, A)
特開2001-057996 (JP, A)
特開2000-316915 (JP, A)
特表平11-505146 (JP, A)
特開2000-271103 (JP, A)
特開2000-214 (JP, A)
特開平7-376 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 5/00