

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3687574号

(P3687574)

(45) 発行日 平成17年8月24日(2005.8.24)

(24) 登録日 平成17年6月17日(2005.6.17)

(51) Int.Cl.⁷

A61H 33/00

F I

A61H 33/00

C

請求項の数 2 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2001-199078 (P2001-199078)	(73) 特許権者	000004709
(22) 出願日	平成13年6月29日(2001.6.29)		株式会社ノーリツ
(65) 公開番号	特開2003-10277 (P2003-10277A)		兵庫県神戸市中央区江戸町93番地
(43) 公開日	平成15年1月14日(2003.1.14)	(74) 代理人	100080621
審査請求日	平成14年12月17日(2002.12.17)		弁理士 矢野 寿一郎
		(72) 発明者	中塚 祐次
			兵庫県神戸市中央区江戸町93番地 株式
			会社ノーリツ内
		審査官	鈴木 洋昭

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 健康管理入浴装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

浴槽と、浴槽水の水位変化を検出する水位検出手段と、浴槽内に設置され入浴者の体重を測定する体重測定手段と、浴槽内に設置され入浴者の脈波を検出する脈波センサと、水位検出手段の検出値と体重測定手段の測定値とに基づいて入浴者の体脂肪に関するデータ、及び脈波センサの検出値に基づいて入浴者の脈波に関するデータを、算出する演算手段とを備え、

前記浴槽は半身浴浴槽に構成され、前記体重測定手段、及び脈波センサは、該浴槽の半身浴座面部に配置されることを特徴とする健康管理入浴装置。

【請求項2】

請求項1記載の健康管理入浴装置において、浴槽の半身浴座面部に入浴者の体温を測定する温度検出手段を備え、前記演算手段により、温度検出手段にて測定した体温の上昇度を算出し、算出した体温上昇が所定の値に達すると、出浴情報を報知手段により報知することを特徴とする健康管理入浴装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、体重や性別や年齢等の各種データを事前に入力することなく、入浴者の体脂肪率や動脈硬化度合い等の健康管理事項を求めることが可能な健康管理入浴装置に関する。

10

20

【0002】

【従来の技術】

従来から、入浴時に、浴槽内の水位変化に基づいて体脂肪率を求めたり、浴槽内に設けた電極等により心拍数を測定したりする等、入浴者の健康管理事項の測定を行うことができる入浴装置が種々考案されており、入浴者は、これらの測定事項を健康管理の参考として役立てることが可能となっている。

このような健康管理事項の測定を行う入浴装置においては、測定前に入浴者の身長、体重、性別、場合によっては年齢等のデータを入力し、入力したデータと入浴時に測定したデータとにより健康管理事項を求めるようにしていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

前述の如く、従来の入浴装置においては、健康管理事項の測定を行うために、入浴者の様々な個人データを予め入力しておく必要があったが、この入力作業が非常に煩雑なものであった。

そこで、本発明においては、個人データの入力を事前に行うことなく、容易に健康管理事項の測定を行うことが可能な健康管理入浴装置を提供するものである。

【0004】

【課題を解決するための手段】

本発明は、以上のような課題を解決すべく、次のような手段を用いるものである。

請求項1記載の発明においては、浴槽と、浴槽水の水位変化を検出する水位検出手段と、浴槽内に設置され入浴者の体重を測定する体重測定手段と、浴槽内に設置され入浴者の脈波を検出する脈波センサと、水位検出手段の検出値と体重測定手段の測定値とに基づいて入浴者の体脂肪に関するデータ、及び脈波センサの検出値に基づいて入浴者の脈波に関するデータを、算出する演算手段とを備え、前記浴槽は半身浴浴槽に構成され、前記体重測定手段、及び脈波センサは、該浴槽の半身浴座面部に配置されるものである。

【0005】

請求項2記載の発明においては、請求項1記載の健康管理入浴装置において、浴槽の半身浴座面部に入浴者の体温を測定する温度検出手段を備え、前記演算手段により、温度検出手段にて測定した体温の上昇度合を算出し、算出した体温上昇が所定の値に達すると、出浴情報を報知手段により報知するものである。

【0006】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態を、添付の図面より説明する。

図1は本発明の健康管理入浴装置を示す側面図、図2は健康管理入浴装置を示すブロック図、図3は浴槽の半身浴座面部を示す側面断面図、図4は体脂肪率及び動脈硬化度合の算出・報知のフローを示す図、図5は(a)は脈波センサにより検出される容積脈波を示す図であり、(b)は容積脈波から求められる加速度脈波を示す図、図6は血液循環が良い状態にある加速度脈波を示す図、図7は血液循環が悪い状態にある加速度脈波を示す図、図8は出浴情報の報知フローを示す図、図9は入浴時間に対する体温上昇を示す図である。

【0007】

本発明の健康管理入浴装置として構成される、浴室5内の構成について説明する。

図1乃至図3において、1は浴槽、10は浴槽水、2は風呂装置であり、風呂装置2は、例えば浴槽水10を沸かす風呂釜の機能と、給湯を行う給湯器の機能との両方を備えた、所謂複合型の風呂装置に構成されている。

【0008】

風呂装置2にはリモートコントローラ3が接続されており、該リモートコントローラ3により風呂温度や給湯温度の設定・表示等が行われる。

リモートコントローラ3には体脂肪率や動脈硬化度等の健康管理事項の測定を開始するための測定ボタン3aが設けられている。

10

20

30

40

50

【0009】

風呂装置2内には、浴槽水10の温度を検出するための湯温センサ21、及び浴槽水10の水位を検出するための水位センサ22が設けられている。

浴室5内の適宜箇所には、浴室5内の温度を検出するための浴室温センサ41が配設されている。

【0010】

前記湯温センサ21、水位センサ22、及び浴室温センサ41は、リモートコントローラ3の制御部31に接続されている。

また、リモートコントローラ3には、設定された風呂温度や給湯温度の表示等を行う表示部32、及び音声等の音響を出力する音響出力部33が設けられ、制御部31に接続されている。

10

【0011】

また、表示部32には、湯温センサ21により検出された浴槽水10の湯温や、浴室温センサ41により検出された浴室5内の温度を表示することも可能である。

【0012】

浴槽1は半身浴浴槽に構成されており、一端部に半身浴座面1bが段状に形成されている。半身浴座面1bは底面1aよりも高位置に配置されており、入浴者が半身浴座面1bに腰掛けると、腰上程度までが入水状態となる半身浴を行うことができる。

【0013】

半身浴座面1bには、入浴者の体重や脈波の測定を行う測定部6が構成されている。

20

測定部6には体重測定計61が備えられており、該体重測定計61は、被測定者である入浴者が着座する着座部61a、及び体重を検出するセンサ部61bにて構成されている。センサ部61bは、例えば、静電容量式、電気抵抗線式、ひずみゲージ式等のロードセルにより構成されている。

【0014】

また、浴槽1内に配置される着座部61aは、浴槽1の半身浴座面1bを貫通する支柱61cを介して、浴槽1外部に配置されるセンサ部61bに支持されている。

支柱61cと半身浴座面1bとの間にはＯーリング63を介装して、浴槽水が外部に漏れ出ないようにシールしている。

【0015】

30

着座部61aの上面には、入浴者の脈波を検出する脈波センサ65が複数埋設されている。脈波センサ65は、例えば、発光部と受光部とを備え、発光部から人体へ向けて光線を発し、反射してきた光を受光部にて検出するように構成された、光電脈波センサとしてしている。

そして、入浴者が着座部61aに着座すると、入浴者の臀部が脈波センサ65に密着し、該脈波センサ65により入浴者の脈波を検出するように構成されている。

【0016】

同様に、着座部61aの上面には、入浴者の体温を測定する温度センサ66が複数埋設されており、該温度センサ66が着座した入浴者の臀部と密着することで、湯温の影響がなくなり、入浴者の体温を測定するように構成されている。

40

前記体重測定計61、脈波センサ65、及び温度センサ66は、風呂装置2及びリモートコントローラ3と信号線67により接続されている。

【0017】

このように構成される健康管理入浴装置における、体脂肪率や動脈硬化度の算出方法について説明する。

図4に示すように、入浴者が半身浴座面1bにおける着座部61aに着座して、浴槽1に半身浴状態で入浴し（S101）、リモートコントローラ3の測定ボタン3aを押してオンすると（S102）、入浴により上昇した浴槽水10の水位変化が水位センサ22により検出され、演算手段である制御部31に入力される（S103）。

【0018】

50

また、体重測定計 6 1 により入浴者の水中における体重が測定されて制御部 3 1 に入力され (S 1 0 4)、これに基づいて空気中での体重が算出され (S 1 0 5)、さらに体脂肪率 (S 1 0 6) が算出される。

【0019】

$$W = W_w + \rho \Delta V \quad \cdots (1')$$

具体的には、本例では水中体重法を用いて体脂肪率を算出しており、まず、水位センサ 2 2 により検出された水位変化から算出された水の体積 ΔV と、測定された水中での体重 W_w とを用い、水中での浮力 $\rho \Delta V$ を考慮して、空気中での体重 W を算出する。

ρ = 水の密度

次に、空気中の体重を W とし、入浴者の体積を V として、次式 (1) により入浴者の体比重 D を求める。

$$D = \alpha \times W / V \quad \cdots (1)$$

【0020】

尚、入浴者の体積 V は、水位センサ 2 2 により検出された入浴前の水位から入浴時の水位への水位上昇分に対応する水量により求められる。

この場合、入水している腰上部分より下方の部分の体積と、入水していない腰上部分から上方の部分の体積との比率は略一定であるため、この比率と水位上昇分に対応する水量とから、全身の体積が求められる。

また、式 (1) における α は、水中測定時の呼吸などの動作により生じる残気量の補正を考慮した、水位測定条件の係数である

【0021】

そして、式 (1) により求めた体比重 D を、公知の次式 (2) に代入することで体脂肪率が求められる。

$$\text{体脂肪率 (\%)} = \{ (4.570 / D) - 4.412 \} \times 100 \quad \cdots (2)$$

算出された体脂肪率は、報知手段としてのリモートコントローラ 3 の表示部 3 2 にて表示され、又は／及び、音響出力部 3 3 から音響出力されて、報知される。この場合、体重測定計 6 1 により測定した水中の体重から算出される空気中の体重を、併せて報知することも可能である。

【0022】

また、体脂肪率の算出と同時に、入浴者の動脈硬化度合いの判定が行われる。

入浴者が測定ボタン 3 a を押してオンすると、脈波センサ 6 5 により入浴者の脈波が検出され、制御部 3 1 に入力される (S 1 1 3)。脈波センサ 6 5 により検出される脈波は、図 5 (a) に示す如くの容積脈波であり、この容積脈波が制御部 3 1 にて、図 5 (b) に示す如くの加速度脈波に変換される。

【0023】

ここで、脈波とは、心臓の拍動にともなって生じる、血管中の圧力変化や血管壁の伸縮による容積変化の波形パターンのことをいう。血液量 (血管の容積) の変化を示す容積脈波は、健康度や動脈硬化度等に敏感に反応し、これらの状態を適切に検出することができるため、脈波センサ 6 5 は、この容積脈波を測定するようにしている。

【0024】

即ち、心臓から血液が送り出されると、動脈中の圧力が増し血管が膨らみ、血流が静脈から心臓に戻って行くと、圧力は減少し血管は収縮する。また、例えば血管が柔らかい場合は、血管が膨らむ程度は大きくなり、逆に血管が硬い場合は、膨らむ程度は小さくなる。

このような血管の状態の変化は、容積脈波にはっきりと反映されるが、入浴者の臀部から検出した容積脈波では波形の変曲点の起伏が小さいので、波形の特徴から血管の末梢血液循環の動態を解釈することは困難である。

そこで、検出した容積脈波を時間で 2 回微分し、加速度脈波として表現することによって、波形の変曲点を強調し、末梢血液循環の動態をよりわかりやすく把握できるようにしている。

10

20

30

40

50

【0025】

容積脈波から変換された加速度脈波は、制御部31にて波形分析が行われる（S115）。

加速度脈波は、例えば、図6に示す、a点、b点、c点、及びd点の4つの変曲点の状態を分析することにより、末梢血液循環の状態を判定することができる。

例えば、図6に示す脈波形は、a点の波高に対してb点の降下が大きく、c点は基線BLよりも上方に位置し、d点の降下が小さく、血液循環が良い状態にあって、動脈硬化度合いが低いことを示している。

これに対し、図7に示す脈波形の如く、b点の降下が小さく、c点はb点と同等位置まで降下し、d点の降下がb点の降下よりも大きくなっている場合は、血液循環が悪く、動脈硬化が進行している状態にあることを示している。

10

【0026】

このように、加速度脈波の形状を分析することにより、動脈硬化度合いが、例えば複数段階に分類して判定され（S116）、その結果が、報知手段としてのリモートコントローラ3の表示部32にて表示され、又は／及び、音響出力部33から音響出力されて、報知される。

また、表示部32には、得られた加速度脈波をそのまま表示することもできる。

【0027】

以上の如く、入浴者が浴槽1に半身浴状態で入浴するだけで、事前に入浴者の体重や性別や年齢等の各種データを入力するといった煩雑な作業を行うことなく、肥満による健康不安要因である体脂肪率、及びコレステロール過多等による動脈硬化度合いを容易且つ簡便に把握することができ、有用な健康予防情報として活用することが可能となる。

20

【0028】

また、表示部32又は／及び音響出力部33により報知される動脈硬化度合いは、測定された容積脈波を変換して得られた加速度脈波に基づいて判断するので、判定が容易であり、正確且つ有用な健康管理データを得ることができる。

【0029】

さらに、入浴者の脈波を検出する脈波センサ65は、浴槽1の半身浴座面1bに配置されるので、入浴者の臀部に適度な圧力で圧接することができ、脈波を安定的に測定することができて、正確な動脈硬化度合いの判定を行うことが可能である。

30

また、体重測定計61も半身浴座面1bに配置されており、受ける浮力が比較的少ない半身浴状態の入浴者の体重を計測することとなるため、正確な体重を安定して測定することが可能である。

【0030】

また、入浴により適度に体が温まることで、血行がよくなりリラックスもできて健康によいとされているが、体があたたまり過ぎると、のぼせたり、熱中症が発生したりする場合があるため、適切な入浴時間を把握して健康管理することが重要である。

そこで、本健康管理入浴装置においては、体重測定計61の着座部61aに設けられる前記温度センサ66により、入浴者の臀部の温度を計測し、入浴時からの入浴者の体温上昇を制御部31により算出して、入浴による体の温まり具合を判断して出浴時を決定し、各入浴者それぞれにとって適切な出浴情報を報知するように構成している。

40

【0031】

図8に示すように、入浴者が入浴して体重測定計61の着座部61aに着座すると（S201）、着座部61aに埋設された温度センサ66により、入浴者の体温の測定が開始される（S202）。図9に示すように、入浴により入浴者の体温は上昇していくが、入浴中は継続して体温の測定が行われ、入浴開始時からの体温上昇が制御部31により算出される（S203）。

そして、入浴時からの体温上昇が、所定の上昇値 ΔT に達したか否かが判断され（S204）、所定の上昇値 ΔT だけ体温が上昇した時点で、入浴者の体が温まったと判断して、出浴情報の報知を行う（S205）。

50

出浴情報は、例えば、出浴時刻であることや、出浴を促す旨の内容が、表示部 3 2 又は／及び音響出力部 3 3 により報知される。

【0032】

このように、各入浴者の体温を直接測定し、その体温の上昇度合により体の温まり具合を判断して、出浴を促す旨等の出浴情報を報知するようにしているので、適切な入浴時間を把握することができ、入浴者の体があたたまり過ぎて、のぼせたり、熱中症が発生したりすることを防止するための健康管理に役立てることができる。

【0033】

【発明の効果】

本発明は、以上のような構成とすることで、次のような効果を奏する。

10

まず、請求項 1 の如く、浴槽と、浴槽水の水位変化を検出する水位検出手段と、浴槽内に設置され入浴者の体重を測定する体重測定手段と、浴槽内に設置され入浴者の脈波を検出する脈波センサと、水位検出手段の検出値と体重測定手段の測定値とに基づいて入浴者の体脂肪に関するデータ、及び脈波センサの検出値に基づいて入浴者の脈波に関するデータを、算出する演算手段とを備え、前記浴槽は半身浴浴槽に構成され、前記体重測定手段、及び脈波センサは、該浴槽の半身浴座面部に配置されるので、入浴者が浴槽に半身浴状態で入浴するだけで、事前に入浴者の体重や性別や年齢等の各種データを入力するといった煩雑な作業を行うことなく、肥満による健康不安要因である体脂肪率等の体脂肪に関するデータ、及びコレステロール過多等による動脈硬化度合い等の脈波に関するデータを容易且つ簡便に把握することができ、有用な健康予防情報として活用することが可能となる。

20

【0034】

更に、前記浴槽は半身浴浴槽に構成され、前記体重測定手段、及び脈波センサは、浴槽の半身浴座面部に配置されるので、入浴者が体重や脈波を測定するために拘束されることなく、半身浴状態で入浴するだけで、体重や脈波の測定が行われて、快適に入浴を楽しみながら、容易に健康管理データを得ることが可能となる。

また、入浴者の臀部に、体重測定手段及び脈波センサが適度な圧力で圧接することとなるので、体重及び脈波を安定的に測定することができて、正確な体重の測定、及び動脈硬化度合いの判定を行うことが可能である。

【0036】

30

請求項 2 の如く、前記健康管理入浴装置は、浴槽の半身浴座面部に入浴者の体温を測定する温度検出手段を備え、前記演算手段により、温度検出手段にて測定した体温の上昇度合を算出し、算出した体温上昇が所定の値に達すると、出浴情報を報知手段により報知するので、入浴者は適切な入浴時間を把握することができ、体があたたまり過ぎて、のぼせたり、熱中症が発生したりすることを防止するための健康管理に役立てることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の健康管理入浴装置を示す側面図である。

【図 2】 健康管理入浴装置を示すブロック図である。

【図 3】 浴槽の半身浴座面部を示す側面断面図である。

【図 4】 体脂肪率及び動脈硬化度合の算出・報知のフローを示す図である。

40

【図 5】 (a) は脈波センサにより検出される容積脈波を示す図であり、

(b) は容積脈波から求められる加速度脈波を示す図である。

【図 6】 血液循環が良い状態にある加速度脈波を示す図である。

【図 7】 血液循環が悪い状態にある加速度脈波を示す図である。

【図 8】 出浴情報の報知フローを示す図である。

【図 9】 入浴時間に対する体温上昇を示す図である

【符号の説明】

1 浴槽

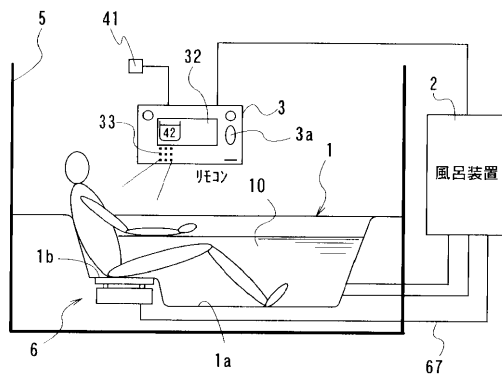
1 b 半身浴座面

2 風呂装置

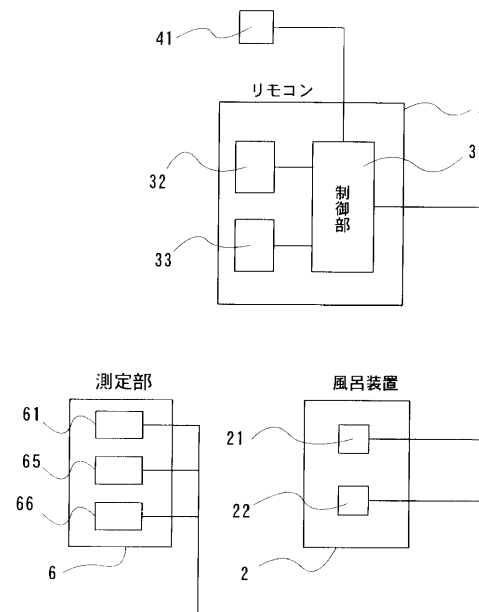
50

- 3 リモートコントローラ
- 5 浴室
- 6 測定部
- 10 浴槽水
- 22 水位センサ
- 31 制御部
- 32 入力部
- 33 出力部
- 61 体重測定計
- 61 a 着座部
- 65 脈波センサ
- 66 温度センサ

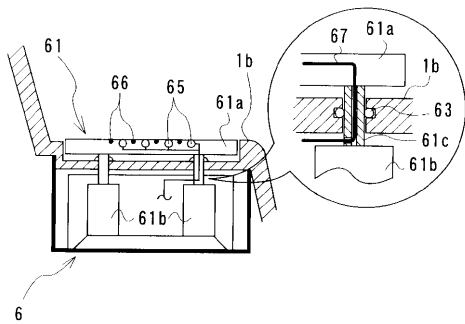
【図 1】



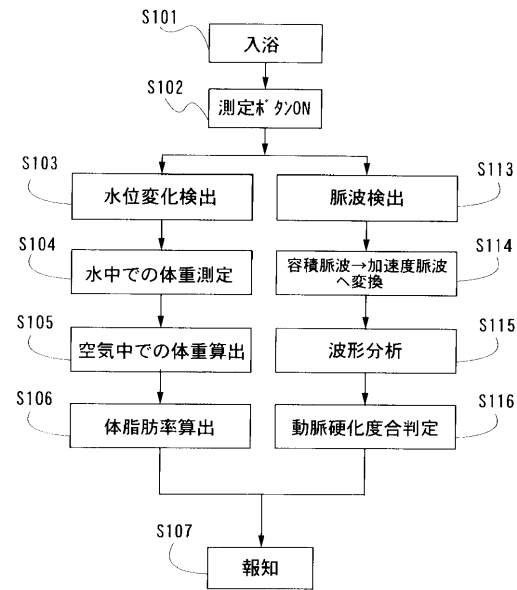
【図 2】



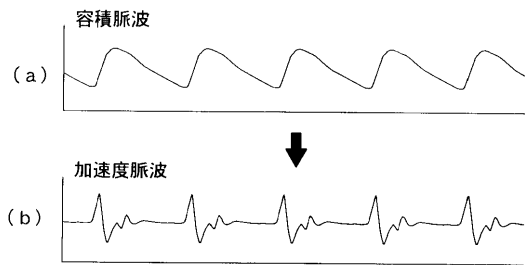
【図 3】



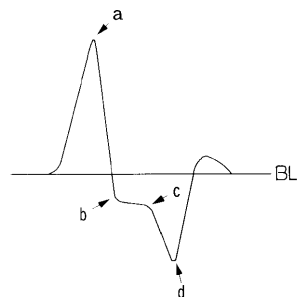
【図 4】



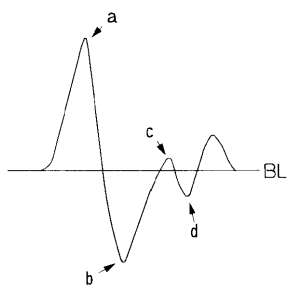
【図 5】



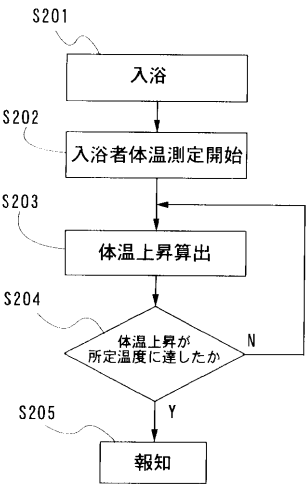
【図 7】



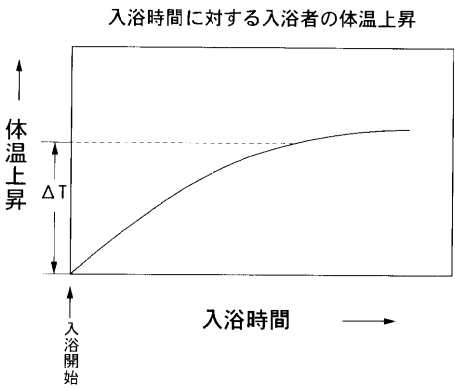
【図 6】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

- (56)参考文献 実開平2-149206 (JP, U)
特開平11-155826 (JP, A)
特開2000-51166 (JP, A)
特開2002-282216 (JP, A)
特開2002-191668 (JP, A)
特開平10-295773 (JP, A)
特開平10-211175 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

A61H 33/00
A61B 5/00 310

