

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3584169号

(P3584169)

(45) 発行日 平成16年11月4日(2004.11.4)

(24) 登録日 平成16年8月6日(2004.8.6)

(51) Int. Cl.⁷

G09B 23/28

F I

G09B 23/28

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願平10-303764	(73) 特許権者	000138185 株式会社モリタ製作所 京都府京都市伏見区東浜南町680番地
(22) 出願日	平成10年10月26日(1998.10.26)	(74) 代理人	100062144 弁理士 青山 稜
(65) 公開番号	特開2000-132089(P2000-132089A)	(74) 代理人	100101454 弁理士 山田 卓二
(43) 公開日	平成12年5月12日(2000.5.12)	(72) 発明者	官原 征人 京都府京都市伏見区東浜南町680番地 株式会社モリタ製作所内
審査請求日	平成15年2月21日(2003.2.21)	審査官	松川 直樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 歯科実習システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

- (a) 実習用の第1の歯科診療台と、
 (b) 第1の歯科診療台に設けられた歯顎模型と、
 (c) 第1の歯科診療台の近傍に配置された第1の椅子と、
 (d) 歯顎模型の上方に設置され、歯顎模型を用いた実習状況を撮影する第1の撮影カメラと、
 (e) 第1の撮影カメラで撮影した画像を映写するモニタと、
 (f) 患者を載せる第2の歯科診療台と、
 (g) 第2の歯科診療台の近傍に配置された第2の椅子と、
 (h) 第1の歯科診療台と第1の椅子との空間位置を、第2の歯科診療台と第2の椅子との間に再現可能とした手段とを備えた歯科実習システム。

【請求項2】

- (i) 第1と第2の歯科診療台および第1と第2の椅子の高さをそれぞれ調整する調整手段と、
 (j) 第1と第2の歯科診療台および第1と第2の椅子の調整された高さを表示する表示手段とを備えたことを特徴とする請求項1の歯科実習システム。

【請求項3】

- (k) 第2の歯科診療台の上方に配置され、患者の治療状況を撮影する第2の撮影カメラを有し、この第2の撮影カメラで撮影した画像をモニタで映写するようにしたことを特

10

20

徴とする請求項 1 または 2 のいずれかの歯科実習システム。

【請求項 4】

(1) 第 1 の撮影カメラで撮影した第 1 の画像と、第 2 の撮影カメラで撮影した第 2 の画像を記録する画像記録部を備えたことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかの歯科実習システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、歯科実習システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、歯科実習では、実習目的に応じた歯顎模型を模型実習用診療台に取り付け、この歯顎模型に目的の治療を施すことで歯科治療技術を習得する方法が採られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、単に、歯顎模型で実習しただけでは、実習で習得した治療技術を実際の患者治療に反映できないことがあった。原因としては種々のものが考え得るが、模型実習時に治療姿勢、治療動作、治療機器の扱い方等の習得が不十分であっただけでなく、模型実習で習得した技術を即座に患者実習に適用し、その結果を評価できなかったことが挙げられる。

【0004】

【課題を解決するための手段】

そこで、本発明は、模型実習の結果を即座に評価できるだけでなく、模型実習で習得した技術をすぐに患者実習に適用できると共に、模型実習の結果と患者実習の結果を対比して評価できる歯科実習システムを提供することを目的とするものである。

【0005】

この目的を達成するために、請求項 1 の歯科実習システムは、

(a) 実習用の第 1 の歯科診療台と、

(b) 第 1 の歯科診療台に設けられた歯顎模型と、

(c) 第 1 の歯科診療台の近傍に配置された第 1 の椅子と、

(d) 歯顎模型の上方に設置され、歯顎模型を用いた実習状況を撮影する第 1 の撮影カメラと、

(e) 第 1 の撮影カメラで撮影した画像を映写するモニタと、

(f) 患者を載せる第 2 の歯科診療台と、

(g) 第 2 の歯科診療台の近傍に配置された第 2 の椅子と、

(h) 第 1 の歯科診療台と第 1 の椅子との空間位置を、第 2 の歯科診療台と第 2 の椅子との間に再現可能とした手段とを備えたことを特徴とする。

【0006】

本発明の他の形態に係る請求項 2 の歯科実習システムはさらに、

(i) 第 1 と第 2 の歯科診療台および第 1 と第 2 の椅子の高さをそれぞれ調整する調整手段と、

(j) 第 1 と第 2 の歯科診療台および第 1 と第 2 の椅子の調整された高さを表示する表示手段とを備えたことを特徴とする。

【0007】

本発明の他の形態に係る請求項 3 の歯科実習システムはさらに、

(k) 第 2 の歯科診療台の上方に配置され、患者の治療状況を撮影する第 2 の撮影カメラを有し、この第 2 の撮影カメラで撮影した画像をモニタで映写するようにしたことを特徴とする。

【0008】

本発明の他の形態に係る請求項 4 の歯科実習システムはさらに、

10

20

30

40

50

(1) 第1の撮影カメラで撮影した第1の画像と、第2の撮影カメラで撮影した第2の画像を記録する画像記録部を備えたことを特徴とする。

【0009】

【発明の効果】

請求項1の歯科実習システムによれば、歯学模型を用いた実習時の状況を撮影カメラで撮影し、その撮影内容(すなわち、実習状況)をモニタに映し出して、模型実習時の不適切な点(例えば、治療時の姿勢、器具の扱い方)を客観的に自己評価し、それに基づいて自己矯正できる。また、歯学模型実習時の診察台と椅子の高さを患者実習の診察台と椅子に反映し、適正な姿勢で患者実習を行える。そして、歯学模型を用いた実習後、同一の環境で患者実習を行い、実習者は模型実習で体得した感覚をそのまま患者実習に応用できるので、短時間で治療技術を習得できる。

10

【0010】

また、請求項2の歯科実習システムによれば、模型実習用の診察台と椅子の高さを患者実習用の診察台と椅子に正確に反映し、患者実習を模型実習と同一の環境で行える。

【0011】

さらに、請求項3の歯科実習システムによれば、模型実習の状況と患者実習の状況をモニタに写し出し、両者の違いを動画上で評価し分析できる。

【0012】

そして、請求項4の歯科実習システムによれば、記録した実習状況をいつでも再生して評価、分析できる。

20

【0013】

【発明の実施の形態】

I. 歯科実習システムの概要

図1と図2は、本発明に係る歯科実習システム10の概要を示す。この歯科実習システム10は、歯顎模型を用いた第1実習ゾーンZ1と、第1実習ゾーン12で習得した技術を実際の患者に適用する第2実習ゾーンZ2と、第1実習ゾーンZ1と第2実習ゾーンZ2での実習状況を画像上に表示して評価する評価ゾーンZ3と、各実習者の実習内容及び実習結果を教官が観察し評価するための教官ゾーンZ4を含む。

【0014】

II. 第1実習ゾーン

30

第1実習ゾーンZ1は、並列に配置された5台の実習装置12を有する。実習装置12は、概略、診察台14と、診察台14の一端側に設けた実習者用の椅子(第1の椅子)16とを備えている。椅子16の近傍にある診察台14の端部は、習得すべき治療技術に応じた歯顎模型18が着脱自在に採り付けできるようにしてある。また、診察台14には、歯科治療に必要な器具20(例えばハンドピース)が設けてあり、必要に応じて、必要な器具を実習者が利用できるようにしてある。

【0015】

図3に示すように、診察台14は、歯顎模型18が取り付けられるテーブル22と、テーブル22を昇降自在に支持する基台24からなる。基台24は、本実施形態では、床面26に固定された基台下部28と、この基台下部28に対してテレスコープ式に組み立てられた基台上部30とからなり、基台下部28と基台上部30の内側に形成された空間には、基台下部28に対して基台上部30を上下させるためのシリンダ装置32が設けてある。シリンダ装置32は、診察台14の側部で床面26に配置されたフットコントローラ34に接続され、実習者A1(図2参照)が足でフットコントローラ34を操作することによりシリンダ装置32を駆動し、実習者A1の好みの高さに基台上部30を昇降できるようにしてある。

40

【0016】

床面26からテーブル22の上面までの高さを計測するために、図3, 4に示すように、基台下部28の外面にはポテンシオメータ36がその回転軸38を水平方向に向けて固定され、この回転軸38にピニオン40が固定されている。他方、基台上部30の外面には

50

、ピニオン40に対向して、上下方向に伸びるラック42が固定され、このラック42にピニオン40が噛み合っている。

【0017】

テーブル22の高さを実習者Aに表示するために、テーブル22の上部には表示装置44が設けてある。

【0018】

これらシリンダ装置32、ポテンシオメータ36、フートスイッチ34、及び表示装置44はそれぞれ制御回路46(図3参照)に接続されている。なお、図3において、制御回路46は診療台14の外側に表示してあるが、診療台14の内部に設けてある。この制御回路46は、フートスイッチ34からの信号を受信するとシリンダ装置32を駆動してテ

10

【0019】

図5に示すように、実習者用の椅子16は、床面26に固定された基板50を有する。基板50には水平アーム52の一端が連結されており、この水平アーム52は符号54で示す鉛直軸を中心として回転自在としてある。鉛直軸54は、診療台14に取り付けられる歯顎模型18の上顎中切歯の切端を通る鉛直方向の基準軸(通常は、スキル軸と呼ばれる。)に一致させてある。水平アーム52の他端には、そこから垂直上方に伸びる垂直支柱

20

【0020】

支柱上部60は、水平アーム54の長軸方向に伸びる水平ガイド64を上端に備えている。水平ガイド64は水平移動部材66を支持し、さらに水平移動部材66が座席68を支持しており、水平移動部材66と座席68が水平ガイド64に沿って水平方向に移動できるようにしてある。

30

【0021】

椅子16はまた、実習者が座席68の位置と高さを固定できるように、水平ガイド64に対して水平移動部材66を位置決め及び解放するハンドレバー70(図6参照)と、支柱上部60を支柱下部58に固定及び解放するフートペダル72を備えている。したがって、実習者は、ハンドレバー70とフートペダル72を操作することにより、歯顎模型18に対して最も適切な位置に自分自身を移動させることができる。

【0022】

座席68の高さ・方向と座席68から歯顎模型18までの距離(正確には、実習者が着座する面の中心の高さ、水平アーム54の方向、および着座面の中心から歯顎模型までの距離)を測定するために、椅子16には3つのポテンシオメータ(支柱下部58に対する支柱上部60の移動量を測定するポテンシオメータ74、鉛直軸52を中心とする水平アーム54の回転量(回転角)を測定するポテンシオメータ76、水平ガイド64に対する水平移動部材66の移動量を測定するポテンシオメータ78)が設けてある。なお、図面を簡略化するために、これらポテンシオメータ74、76、78は椅子16の外部に表示してあるが、実際は、ポテンシオメータ74は支柱下部58と支柱上部60との間に設けられ、ポテンシオメータ76は基板50または水平アーム54に設けられ、ポテンシオメータ78は水平ガイド64または水平移動部材66に設けてある。

40

【0023】

ポテンシオメータ74、76および78は制御回路46に接続されており、制御回路46は、ポテンシオメータ74、76および78からの信号をもとに椅子16の高さ・方向お

50

よびスキル軸らの距離を演算し、その演算された値を表示装置 44 に表示する。したがって、椅子 16 に座った実習者は、表示装置 44 に表れた数値（テーブルの高さ、椅子の高さ・方向およびスキル軸からの距離）を読むことで、歯顎模型 18 に対する自分自身の位置を確認できる。

【0024】

図 2 に戻り、歯顎模型 18 を用いた治療実習中の状況を映像として記録するために、歯顎模型 18 の上方に、撮影カメラ 80 と、2 つのデンタルライト 82、84 が設けてあり、例えば、これらはテーブル 22 から上方に伸びるとともに歯顎模型 18 の上方で水平方向に伸びるポール 86 に支持されている。撮影カメラ 80 には、CCD 等の小型カメラ、ビデオカメラ、サチコン撮影装置等の、映像を電気信号に変換する種々の撮像装置を用いることができるが、本実施形態では、赤外線カメラを使用している。なお、支持ポール 86 および撮影カメラ 80 は、この撮影カメラ 80 の中心線が歯顎模型 18 の正中線 54（図 5 参照）に一致するように配置するのが好ましい。また、支持ポール 86 に代えて、第 1 実習ゾーン Z1 の天井で撮影カメラ 80、デンタルライト 82、84 を支持してもよい。

10

【0025】

撮影カメラ 80 の近傍には赤外線を発射する赤外線ランプ 88 配置されている。赤外線ランプ 88 は、支持ポール 86 に支持されており、撮影装置 80 の撮影領域に向けて赤外線を投射するようにしてある。

【0026】

III. 第 2 実習ゾーン

20

第 2 実習ゾーン Z2 は、第 1 実習ゾーン Z1 で歯学模型を使って習得した治療技術を実際の患者に適用して実習するゾーンで、歯科診療台が歯学模型を具備しない点で第 1 実習ゾーン Z1 と異なる。したがって、第 2 実習ゾーンの各装置については詳細な説明は省略すると共に、以下の説明では必要に応じて第 1 実習ゾーン Z1 の対応する装置はその符号の後に「'」を付して区別する。

【0027】

IV. 評価ゾーン

評価ゾーン Z2 は、第 1 及び第 2 実習ゾーン Z1、Z2 の撮影カメラ 80、80' で撮影された画像を記録すると共に、この撮影カメラ 80、80' で撮影した実習状況を評価するために、図 7 に示すように、各実習装置 12 に対応して、カメラコントローラ 90、90'、ビデオ装置（VCR）92、92'、モニタ装置 94、94' が設けてある。各カメラコントローラ 92、92' は、対応する撮影カメラ 80、80' に接続されており、撮影カメラ 80、80' から送信される画像データを所定の形式の画像データに変換する。ビデオ装置 92、92' は、対応するカメラコントローラ 90、90' に接続されており、このカメラコントローラ 90、90' から出力された画像データを適当な記録媒体（例えば、磁気テープ）に記録する。モニタ装置 94、94' はブラウン管又は液晶パネルからなり、ビデオ装置 92、92' で記録媒体に記録された画像データを表示する。

30

【0028】

なお、各装置の接続状態を明瞭にするために、第 1 実習ゾーン Z1 用のモニタ装置 94 と第 2 実習ゾーン Z2 用のモニタ装置 94' は別々の場所に表示してあるが、これらは隣接して設けてあり、第 1 実習ゾーン Z1 での模型実習と第 2 実習ゾーン Z2 での患者実習とを同時に表示して対比することができるようにしてある。

40

【0029】

また、一つのモニタ装置 94 を画面分割し、第 1 実習ゾーン Z1 での実習内容と第 2 実習ゾーン Z2 での実習内容を同一モニタ装置 94 に表示するようにしてもよい。

【0030】

同様に、第 1 実習ゾーン Z1 用のビデオ装置 92 と第 2 実習ゾーン Z2 用のビデオ装置 92' を兼用してもよい。

【0031】

V. 教官ゾーン

50

教官ゾーンZ4には、図7に示すように、教官用モニタ装置96と、このモニタ装置96に接続された教官用ビデオ装置98が設けてある。また、教官ゾーンZ4には切換スイッチ100が設けてある。この切換スイッチ100は、システム10の全体を制御するコントローラ102に接続されており、切換スイッチ100を操作することにより、第1及び第2実習ゾーンZ1とZ2での実習内容を教官用モニタ96に映し出したり、教官用ビデオ装置98で再生した模範治療の画像を各実習用モニタ装置94、94'に表示できるようにしてある。

【0032】

また、教官ゾーンZ4には、第1及び第2実習ゾーンZ1、Z2と同様の模型又は患者を対象とした実習装置（撮影カメラ104、カメラコントローラ106を含む。）を設け、そこで撮影した模範治療を評価ゾーンZ3のモニタ装置94、94'に表示するようにしてもよい。

10

【0033】

VI. 模型実習

第1実習ゾーンZ1での歯学模型18を用いた実習時、実習者Aは、フットコントローラ34を操作してテーブル22の高さを調整すると共に、ハンドレバー70とフットペダル72を操作して座席68の高さと水平位置を調整し、歯顎模型18に対して最もアクセスし易い位置に自分自身を移動させる。このときのテーブル22の高さ、座席68の高さ及び水平位置（X方向及びY方向位置、並びに回転角）は、テーブル22上の表示装置44に表示される。表示された数値は、図示しない記憶装置に記憶するようにしてもよい。

20

【0034】

模型実習中の状況は撮影カメラ80で撮影され、その画像データはカメラコントローラ90を介してビデオ装置92で記録される。また、画像データは、評価ゾーンZ3のビデオ装置92、92'、教官用のモニタ装置96に表示し、補助者、教官が実習状況が観察できるようにしてもよい。

【0035】

撮影カメラ80に赤外線カメラを使用する場合、図8に示すように、実習者Aの体の一部（例えば、頭部、肩、または手）、または実習者Aが使用するハンドピースの端部に、赤外線を反射する反射部材110（例えば、シール）を貼り付け、この反射部材110を赤外線ランプ88で照明し、その反射光を赤外線カメラで撮影し、撮影した反射部材の軌跡112をビデオ装置92で記録してもよい（図9参照）。

30

【0036】

VII. 患者実習

第2実習ゾーンZ2における患者実習時、実習者は模型実習時に設定したテーブル22の高さ、椅子16の高さ及び水平位置を、実習装置10'のテーブル22'、椅子16'に対して再現する。また、患者実習時、第1実習ゾーンZ1における模型実習と同様に実習状況を画像として記録する。さらに、模型実習の場合と同様に、実習者Aの体の一部又はハンドピースに反射部材110'を貼り付け、この反射部材110'を赤外線カメラ88'で撮影し、その軌跡112'をビデオ装置92'で記録してもよい。

【0037】

VIII. 実習評価

模型実習と患者実習の内容は、評価ゾーンZ1及び教官ゾーンZ4で個別に評価できるだけでなく、両者を対比して評価できる。例えば、図8（A）、（B）は同一実習者Aの患者実習と模型実習を表示したものである。これらの図面に示すように、模型実習の時は実習者Aの正中線は模型18の正中線にほぼ正しく一致しているが、患者実習になると実習者Aの正中線が患者Bの正中線から外れている場合がある。言い換えると、模型実習の時は実習者Aが対象（歯学模型18）に正しく位置していても、実際の患者Bに対面すると対象（患者）に正しく位置しておらず、そのために模型実習18で習得した技術が実際の患者Bに正確に反映されていない場合がある。

40

【0038】

50

本実習システム10では、このような場合、模型実習と患者実習の様子を同時に表示し、両実習時の違いを客観的にかつ定量的に把握し、その違いを矯正することにより、実習者は正しい治療を体得することができる。

【0039】

また、赤外線カメラと反射部材を用いたものでは、図9に示すように、反射部材110が貼られた実習者Aの体及びハンドピースの動きだけを取り出してモニタ装置94、94'に表示することができる。ここで、図9は患者実習時の反射部材110'の軌跡112'と模型実習時の反射部材110の軌跡112を示し、明らかに両者の動きに差があることが分かる。したがって、実習者Aは、患者の治療時、模型実習時と違って、大きく体やハンドピースが移動していることを客観的に把握できる。

10

【0040】

なお、以上の説明では、図9の左側の軌跡112'が患者実習時の体やハンドピースの動きを表示し、右側の軌跡112が模型実習時のそれらの動きを表示しているとしたが、右側の軌跡112'は教官の模範治療時の動きを表示するものであってもよい。この場合、実習者は、自分と教官との軌跡の違いを明瞭に認識できる。

【0041】

また、図9に示すように、モニタ装置には、同一実習者の患者実習時におけるテーブル及び椅子の高さ等の諸数値114、114'を併せて表示してもよいし、実習者の諸数値と教官による模範治療時の対応する諸数値を併せて表示してもよい。

【0042】

さらに、図9には反射部材の動きを表示したが、モニタ装置94、94'のスクリーン上に透明シートを載せ、特定の点(例えば、ハンドピースの端部)の動きを、補助者S(図1参照)がトレースすることで、同様の動作軌跡を得ることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る歯科実習システムの全体平面図である。

【図2】図1に示す歯科実習システムの正面図である。

【図3】図1に示す歯科実習システムにおける実習装置の正面図である。

【図4】実習装置におけるポテンシオメータの配置状態を示す図である。

【図5】図1に示す歯科実習システムにおける椅子の正面図である。

【図6】図5に示す椅子の動きを示す平面図である。

30

【図7】図1に示す歯科実習システムのブロック図である。

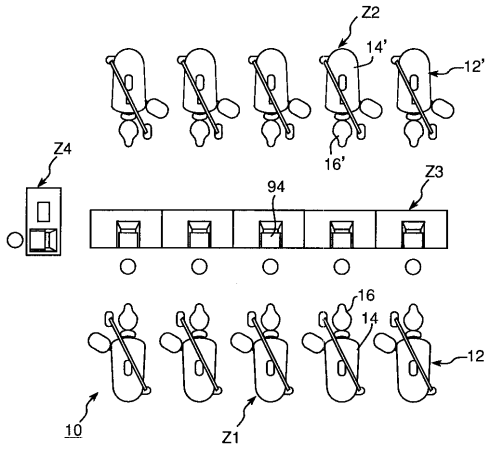
【図8】モニタに映し出された画像のサンプルを示し、(A)は患者実習時、(B)は模型実習時の例である。

【図9】モニタに映し出された反射部材の軌跡を表した図である。

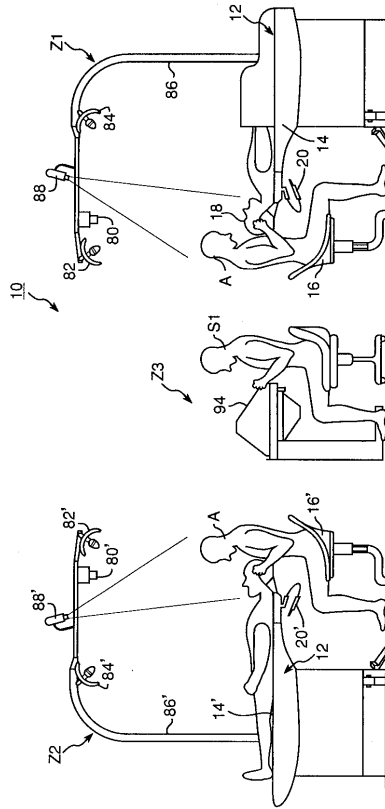
【符号の説明】

10...歯科実習システム、12...実習装置、14、14'...診療台、16、16'...椅子、18...歯顎模型、80、80'...撮影カメラ、94、94'...モニタ装置、46...制御装置。

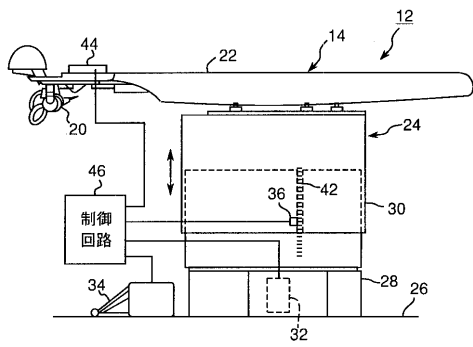
【 図 1 】



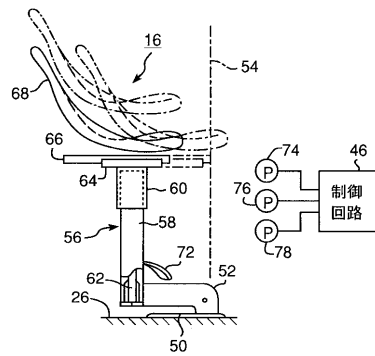
【 図 2 】



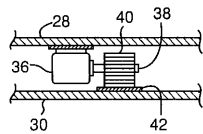
【 図 3 】



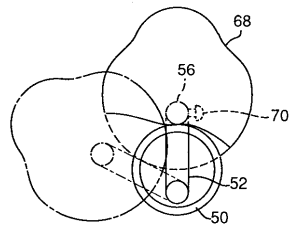
【 図 5 】



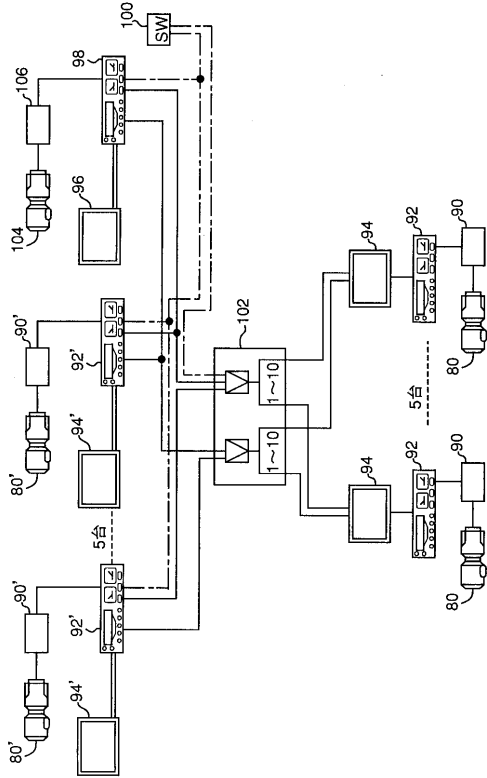
【 図 4 】



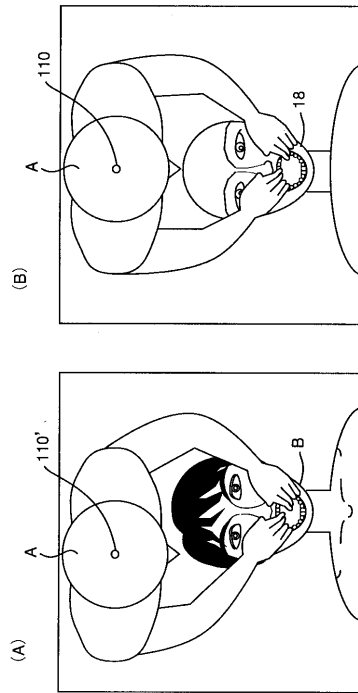
【 図 6 】



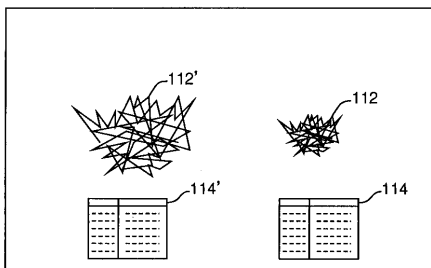
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平06-095588(JP,A)
特開平09-022248(JP,A)
実開昭58-069867(JP,U)
特開平03-206556(JP,A)
実開平03-098474(JP,U)
実開平06-025861(JP,U)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

G09B 23/28