

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2011-240190

(P2011-240190A)

(43) 公開日 平成23年12月1日(2011.12.1)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 3/028 (2006.01)	A 6 1 B 3/02	A
A 6 1 B 3/08 (2006.01)	A 6 1 B 3/08	
A 6 1 B 3/024 (2006.01)	A 6 1 B 3/02	F

審査請求 有 請求項の数 11 O L (全 37 頁)

(21) 出願番号	特願2011-194941 (P2011-194941)	(71) 出願人	000005832
(22) 出願日	平成23年9月7日 (2011.9.7)		パナソニック電気株式会社
(62) 分割の表示	特願2010-97833 (P2010-97833) の分割	(74) 代理人	100083806
原出願日	平成22年4月21日 (2010.4.21)		弁理士 三好 秀和
		(74) 代理人	100095500
			弁理士 伊藤 正和
		(72) 発明者	河村 亮
			大阪府門真市大字門真1048番地 パナソニック電気株式会社内

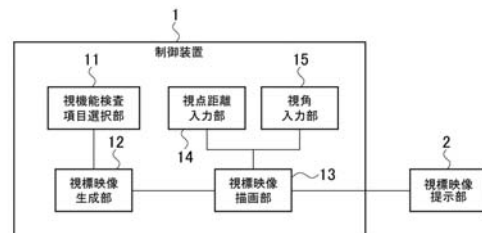
(54) 【発明の名称】 視機能検査用プログラム及び視機能検査用制御装置

(57) 【要約】

【課題】両眼を開放した状態で、且つ視野を制限しない日常の見え方に近い状態で複数の視機能検査を同じ装置で行う。

【解決手段】視標映像を提示する視標映像提示部2と、視標映像を描画する視標映像描画部13と、視機能検査の項目を選択する視機能検査項目選択部11と、選択された検査項目に対応する視標映像を生成する視標映像生成部12と、視標映像提示部2と観察者の視点の距離を入力する視点距離入力部14と、視標映像と観察者の視点とがなす角度を入力する視角入力部15とを備え、視標映像描画部13は、入力された視点距離及び入力された視角に基づいて、視機能検査項目選択部11により選択された視力検査、視野検査、立体視検査、両眼視検査、眼位検査のうちの少なくとも一つに対応した視標映像の表示サイズ及び表示位置を算出し、算出された表示サイズ及び表示位置に視標映像を描画する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の視機能を検査するための視機能検査用プログラムであって、
コンピュータを、
視標映像を提示する視標映像提示手段に提示する視標映像を描画する視標映像描画手段

、
視機能検査の項目を選択する視機能検査項目選択手段、
前記視機能検査項目選択手段で選択された検査項目に対応する視標映像を生成する視標
映像生成手段、

前記視標映像提示手段と観察者の視点の距離を入力する視点距離入力手段、

視標映像と観察者の視点とがなす角度を入力する視角入力手段、として機能させ、

前記視標映像描画手段は、前記視点距離入力手段により入力された視点距離及び前記視
角入力手段により入力された視角に基づいて、前記視機能検査項目選択手段により選択さ
れた視力検査、視野検査、立体視検査、両眼視検査、眼位検査のうち少なくとも一つに
対応した視標映像の表示サイズ及び表示位置を算出し、当該算出された表示サイズ及び表
示位置に視標映像を描画すること

を特徴とする視機能検査用プログラム。

【請求項 2】

前記視標映像生成手段は、被験者の右眼及び左眼ごとの視標映像を生成して、前記視標
映像提示手段によって、前記生成された右眼及び左眼の両眼視標映像を両眼分離して対応
する眼ごとに提示させ、

前記コンピュータを、前記提示される右眼又は左眼の視標映像ごとに独立して、表示又
は非表示を選択する視標映像選択提示手段、として機能させ、

前記視標映像選択提示手段が、前記視機能検査項目選択手段により選択された立体視検
査に対応した視標映像を表示することを特徴とする請求項 1 に記載の視機能検査用プログ
ラム。

【請求項 3】

前記視標映像生成手段は、被験者の右眼及び左眼ごとの視標映像を生成して、前記視標
映像提示手段によって、前記生成された右眼及び左眼の両眼視標映像を両眼分離して対応
する眼ごとに提示させ、

前記視機能検査項目選択手段により両眼視検査又は眼位検査が選択された場合に、前記
視標映像描画手段は、ユーザ操作によって視標映像の表示サイズ又は表示位置の少なくと
も一方を変更する視標映像操作手段により変更された視標映像の表示サイズ又は表示位置
に従って、前記視標映像描画手段により算出された表示サイズ及び表示位置に視標映像を
変更して描画すること

を特徴とする請求項 1 に記載の視機能検査用プログラム。

【請求項 4】

前記視標映像描画手段を、視標映像の輝度、コントラスト、カラー、透明度を調整可能
な視標映像調整手段として機能させることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 の何れか一
項に記載の視機能検査用プログラム。

【請求項 5】

前記コンピュータを、

前記視機能検査項目選択手段により視野検査が選択された場合に、当該視野検査で使用
する視野角を入力する視野角入力手段、

前記視標映像提示手段の画面寸法において、前記視野角入力手段により入力された視野
角で視野検査を実施するために要求される視点距離を算出する視点距離算出手段、として
機能させることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 の何れか一項に記載の視機能検査用プ
ログラム。

【請求項 6】

前記コンピュータを、

10
20
30
40
50

前記視機能検査項目選択手段により視力検査が選択された場合に、当該視力検査で使用する視力を入力する視力入力手段、

前記視標映像提示手段の解像度において、前記視力入力手段により入力された視力で視力検査を実施するために要求される視点距離を算出する視点距離算出手段、として機能させることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 の何れか一項に記載の視機能検査用プログラム。

【請求項 7】

前記コンピュータを、

前記視機能検査項目選択手段により立体視検査が選択された場合に、当該立体視検査で使用する視差を入力する視差入力手段、

前記視標映像提示手段の解像度において、前記視差入力手段により入力された視差で立体視検査を実施するために要求される視点距離を算出する視点距離算出手段、として機能させることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 の何れか一項に記載の視機能検査用プログラム。

【請求項 8】

前記視点距離入力手段は、前記視標映像提示手段と観察者の視点との距離を計測する視点距離計測手段により計測された視点距離を入力することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 の何れか一項に記載の視機能検査用プログラム。

【請求項 9】

前記コンピュータが、

前記視標映像生成手段により生成された視標映像を格納する視標映像格納手段、

前記視点距離入力手段により入力された視点位置と前記視角入力手段により入力された視角とを用いて算出された視標映像の表示サイズ及び表示位置を格納する表示設定格納手段、

前記視標映像選択提示手段により設定された右眼及び左眼ごとの視標映像の表示又は非表示を格納する視標映像選択格納手段、とを含み、

前記コンピュータを、

前記各格納手段に格納された情報を組み合わせて用いて、前記視標映像格納手段に格納された視標映像の表示順序を設定する表示順序設定手段として機能させ、

前記表示順序設定手段で設定された表示順序に従って、前記視標映像格納手段に格納された視標映像を呼び出し、前記視標映像描画手段で描画することを特徴とする請求項 2 乃至請求項 8 の何れか一項に記載の視機能検査用プログラム。

【請求項 10】

前記コンピュータを、前記視機能検査項目選択手段により選択された視機能検査の検査結果の出力手段として機能させ、各検査項目に対応した検査結果を所定のフォーマットで出力することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 9 の何れか一項に記載の視機能検査用プログラム。

【請求項 11】

複数の視機能を検査するための視機能検査用制御装置であって、

視標映像を提示する視標映像提示手段に提示する視標映像を描画する視標映像描画手段と、

視機能検査の項目を選択する視機能検査項目選択手段と、

前記視機能検査項目選択手段で選択された検査項目に対応する視標映像を生成する視標映像生成手段と、

前記視標映像提示手段と観察者の視点の距離を入力する視点距離入力手段と、

視標映像と観察者の視点とがなす角度を入力する視角入力手段とを備え、

前記視標映像描画手段は、前記視点距離入力手段により入力された視点距離及び前記視角入力手段により入力された視角に基づいて、前記視機能検査項目選択手段により選択された視力検査、視野検査、立体視検査、両眼視検査、眼位検査のうちの少なくとも一つに対応した視標映像の表示サイズ及び表示位置を算出し、当該算出された表示サイズ及び表

10

20

30

40

50

示位置に視標映像を描画すること
を特徴とする視機能検査用制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一台で複数の視機能検査を行うための視機能検査用プログラム及び視機能検査用制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、様々な視機能を検査するための視機能検査装置が知られている。眼科医療における視機能検査には、多くの検査項目が存在する。この検査項目としては、視力、視野の検査、両眼視検査、眼位検査などが存在する。このような様々な視機能検査のための視機能検査装置は、視力や視野など各項目の検査内容に特化した仕様で構成されているために、一台で視力、視野、両眼視を検査可能なものは存在しない。

10

【0003】

視機能検査装置としては、下記の特許文献1、特許文献2に記載されているように、2つの項目の視機能検査が行えるものが知られている。

【0004】

特許文献1に記載された視機能検査装置は、光学系や偏光フィルタ、赤緑フィルタを用いた両眼分離手法によって左右の眼のそれぞれに視標を提示する機能を有し、視力検査用の視標と両眼視検査用の視標を同一の検査器で使用している。これにより、特許文献1の視機能検査装置は、一台で視力と両眼視との2つの視機能検査ができる。

20

【0005】

特許文献2に記載された視機能検査装置は、中央に視力検査用の液晶ディスプレイを配置し、周囲に多数のLEDで構成される視野検査用の光源を配置して構成されたものである。これにより、特許文献2の視機能検査装置は、視力と視野の2つの視機能検査ができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

30

【特許文献1】特許第3168056号公報

【特許文献2】特開2003-93344号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、上述した技術を利用した視機能検査器は、検査項目ごとに専用の機器が存在し、視力、視野、立体視、両眼視、眼位など2より多いの視機能を一台中で検査可能な視機能検査装置は存在しない。

【0008】

また、現行の視力検査器や視野検査器では、遮眼子等を用いて片眼の視界を遮断し、片眼ごとに検査を行う。さらに、現行の両眼視検査器は、鏡筒を覗き込む構造で両眼分離を実現するため、視野が制限されるために狭くなってしまう。このように、現行の視機能検査器は、遮眼子による視界の遮断や鏡筒による視野の制限を行うことにより、日常の見え方とは異なる状態で視機能検査を実施している。

40

【0009】

本発明では、両眼を開放した状態で、且つ視野を制限しない日常の見え方に近い状態で複数の視機能検査を同じ装置で行うことができる視機能検査用プログラム及び視機能検査用制御装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

50

上記の課題を解決する第1の態様に係る視機能検査用プログラムは、複数の視機能を検査するための視機能検査用プログラムであって、コンピュータを、視標映像を提示する視標映像提示手段に提示する視標映像を描画する視標映像描画手段、視機能検査の項目を選択する視機能検査項目選択手段、前記視機能検査項目選択手段で選択された検査項目に対応する視標映像を生成する視標映像生成手段、前記視標映像提示手段と観察者の視点の距離を入力する視点距離入力手段、視標映像と観察者の視点とがなす角度を入力する視角入力手段、として機能させ、前記視標映像描画手段は、前記視点距離入力手段により入力された視点距離及び前記視角入力手段により入力された視角に基づいて、前記視機能検査項目選択手段により選択された視力検査、視野検査、立体視検査、両眼視検査、眼位検査のうち少なくとも一つに対応した視標映像の表示サイズ及び表示位置を算出し、当該算出された表示サイズ及び表示位置に視標映像を描画することを特徴とする。

10

【0011】

第1の態様に係る視機能検査用プログラムであって、第2の態様は、前記視標映像生成手段は、被験者の右眼及び左眼ごとの視標映像を生成して、前記視標映像提示手段によって、前記生成された右眼及び左眼の両眼視標映像を両眼分離して対応する眼ごとに提示させ、前記コンピュータを、前記提示される右眼又は左眼の視標映像ごとに独立して、表示又は非表示を選択する視標映像選択提示手段、として機能させ、前記視標映像選択提示手段が、前記視機能検査項目選択手段により選択された立体視検査に対応された視標映像を表示することを特徴とする。

20

【0012】

第1の態様に係る視機能検査用プログラムであって、第3の態様は、前記視標映像生成手段は、被験者の右眼及び左眼ごとの視標映像を生成して、前記視標映像提示手段によって、前記生成された右眼及び左眼の両眼視標映像を両眼分離して対応する眼ごとに提示させ、前記視機能検査項目選択手段により両眼視検査又は眼位検査が選択された場合に、前記視標映像描画手段は、ユーザ操作によって視標映像の表示サイズ又は表示位置の少なくとも一方を変更する視標映像操作手段により変更された視標映像の表示サイズ又は表示位置に従って、前記視標映像描画手段により算出された表示サイズ及び表示位置に視標映像を変更して描画することを特徴とする。

【0013】

第1乃至第3の何れかの態様に係る視機能検査用プログラムであって、第4の態様は、前記視標映像描画手段を、視標映像の輝度、コントラスト、カラー、透明度を調整可能な視標映像調整手段として機能させることを特徴とする。

30

【0014】

第1乃至第4の何れかの態様に係る視機能検査用プログラムであって、第5の態様は、前記コンピュータを、前記視機能検査項目選択手段により視野検査が選択された場合に、当該視野検査で使用する視野角を入力する視野角入力手段、前記視標映像提示手段の画面寸法において、前記視野角入力手段により入力された視野角で視野検査を実施するために要求される視点距離を算出する視点距離算出手段、として機能させることを特徴とする。

【0015】

第1乃至第5の何れかの態様に係る視機能検査用プログラムであって、第6の態様は、前記コンピュータを、前記視機能検査項目選択手段により視力検査が選択された場合に、当該視力検査で使用する視力を入力する視力入力手段、前記視標映像提示手段の解像度において、前記視力入力手段により入力された視力で視力検査を実施するために要求される視点距離を算出する視点距離算出手段、として機能させることを特徴とする。

40

【0016】

第1乃至第6の何れかの態様に係る視機能検査用プログラムであって、第7の態様は、前記コンピュータを、前記視機能検査項目選択手段により立体視検査が選択された場合に、当該立体視検査で使用する視差を入力する視差入力手段、前記視標映像提示手段の解像度において、前記視差入力手段により入力された視差で立体視検査を実施するために要求される視点距離を算出する視点距離算出手段、として機能させることを特徴とする。

50

【 0 0 1 7 】

第 1 乃至第 7 の何れかの態様に係る視機能検査用プログラムであって、第 8 の態様は、前記視点距離入力手段は、前記視標映像提示手段と観察者の視点との距離を計測する視点距離計測手段により計測された視点距離を入力することを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

第 2 乃至第 8 の何れかの態様に係る視機能検査用プログラムであって、第 9 の態様は、前記コンピュータが、前記視標映像生成手段により生成された視標映像を格納する視標映像格納手段、前記視点距離入力手段により入力された視点位置と前記視角入力手段により入力された視角とを用いて算出された視標映像の表示サイズ及び表示位置を格納する表示設定格納手段、前記視標映像選択提示手段により設定された右眼及び左眼ごとの視標映像の表示又は非表示を格納する視標映像選択格納手段、とを含み、前記コンピュータを、前記各格納手段に格納された情報を組み合わせて用いて、前記視標映像格納手段に格納された視標映像の表示順序を設定する表示順序設定手段として機能させ、前記表示順序設定手段で設定された表示順序に従って、前記視標映像格納手段に格納された視標映像を呼び出し、前記視標映像描画手段で描画することを特徴とする。

10

【 0 0 1 9 】

第 1 乃至第 9 の何れかの態様に係る視機能検査用プログラム装置であって、第 10 の態様は、前記コンピュータを、前記視機能検査項目選択手段により選択された視機能検査の検査結果の出力手段として機能させ、各検査項目に対応された検査結果を所定のフォーマットで出力することを特徴とする。

20

【 0 0 2 0 】

上記の課題を解決する第 11 の態様に係る視機能検査用制御装置は、複数の視機能を検査するための視機能検査用制御装置であって、視標映像を提示する視標映像提示手段に提示する視標映像を描画する視標映像描画手段と、視機能検査の項目を選択する視機能検査項目選択手段と、前記視機能検査項目選択手段で選択された検査項目に対応する視標映像を生成する視標映像生成手段と、前記視標映像提示手段と観察者の視点の距離を入力する視点距離入力手段と、視標映像と観察者の視点とがなす角度を入力する視角入力手段とを備え、前記視標映像描画手段は、前記視点距離入力手段により入力された視点距離及び前記視角入力手段により入力された視角に基づいて、前記視機能検査項目選択手段により選択された視力検査、視野検査、立体視検査、両眼視検査、眼位検査のうち少なくとも一つに対応された視標映像の表示サイズ及び表示位置を算出し、当該算出された表示サイズ及び表示位置に視標映像を描画することを特徴とする。

30

【 発明の効果 】

【 0 0 2 1 】

本発明によれば、入力された視点距離及び視角に基づいて視標映像の表示サイズ及び表示位置を算出して視標映像を描画するので、視界の遮断や視野の制限を行うことなく、両眼を開放した状態で、且つ視野を制限しない日常の見え方に近い状態で複数の視機能検査を同じ装置で行うことができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 2 】

【 図 1 】本発明の一実施形態として示す視機能検査装置において、視点位置 P と視標映像提示部の提示面との関係を示す側面図である。

40

【 図 2 】本発明の第 1 実施形態として示す視機能検査装置の一構成例を示すブロック図である。

【 図 3 】視標映像提示部の提示画面の形状の具体例を示す図であり、(a) はフラット型、(b) はアーチ型、(c) はドーム型、(d) は多面型である。

【 図 4 】視標映像提示部に提示する視標映像を示す図であり、(a) はランドルト環、(b) は光点、(c) は視標映像の大きさの説明図である。

【 図 5 】視標映像提示部上において、視点位置 P から視角 θ で見ることができるサイズを説明する側面図である。

50

【図6】視標映像提示部上における視標映像の表示位置を説明する斜視図である。

【図7】視標映像提示部上の格子線に視標映像を配置することを説明する斜視図である。

【図8】視点位置に対して設定する画面中心について説明する上面図であり、(a)は視点位置に対して正対した位置に画面中心を設定した場合であり、(b)は左眼に正対した位置に画面中心を設定した場合である。

【図9】ランドルト環の具体例を示す図である。

【図10】視標映像提示部の格子線上の原点に対して光点としての視標映像を配置した様子を示す正面図である。

【図11】本発明の第2実施形態として示す視機能検査装置の一構成例を示すブロック図である。

【図12】視差を設けた視標映像を表示する一例を示す図である。

【図13】視差を設けた視標映像を表示するときの視差に応じた距離を説明する図である。

【図14】人間の感覚性融像について説明する図であり、同一画像を大きさを変えて左右の眼に提示されたものを一つの像として認識できる能力での説明図である。

【図15】人間の感覚性融像について説明する図であり、同一画像をぼけ差を変えて左右の眼に提示されたものを一つの像として認識できる能力での説明図である。

【図16】本発明の第3実施形態として示す視機能検査装置の一構成例を示すブロック図である。

【図17】本発明の第4実施形態として示す視機能検査装置の一構成例を示すブロック図である。

【図18】本発明の第5実施形態として示す視機能検査装置の一構成例を示すブロック図である。

【図19】本発明の第6実施形態として示す視機能検査装置の一構成例を示すブロック図である。

【図20】本発明の第7実施形態として示す視機能検査装置の一構成例を示すブロック図である。

【図21】本発明の第8実施形態として示す視機能検査装置の一構成例を示すブロック図である。

【図22】本発明の第9実施形態として示す視機能検査装置の一構成例を示すブロック図である。

【図23】本発明の第10実施形態として示す視機能検査装置の一構成例を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0024】

[第1実施形態]

本発明の第1実施形態として示す視機能検査装置は、日常の見え方に近い状態である両眼開放状態で複数の視機能検査を実施し、日常の見え方を多面的に評価できるものである。この視機能検査装置は、一台で複数の視機能検査を行うことができる。この視機能検査は、見るために働く機能の検査であり、自覚的、多覚的検査に大別される。自覚的検査は視力、視野、両眼視検査など、眼科診療で頻繁に行われる検査である。これに対して、他覚的検査は、患者が乳幼児であるなど応答できない、信頼性に欠ける場合に行われる。視力検査には、両眼視力、片眼視力が含まれる。視野検査には、両眼視野、片眼視野が含まれる。また、この視機能検査装置は、視標映像を提示するディスプレイが両眼分離機能を有する。これにより、視機能検査装置は、遮眼子等を用いることなく、片眼検査と両眼検査とを切り替えて実施できる。なお、視機能検査装置により提示する視標は、視機能検査を目的として提示した画像や映像であって、視力検査でのランドルト環、視野検査での光点等が挙げられる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 5 】

まず、視機能検査項目として、両眼視力、両眼視野を一台で検査できる視機能検査装置について説明する。

【 0 0 2 6 】

この視機能検査装置の技術的意義について説明する。従来の視機能検査では、視機能検査項目ごとに専用の検査器が存在していたため、複数の視機能検査を行う場合に、検査器間の移動や、異なる検査手法の学習、また検査結果を統合できないなどの問題が発生していた。従来では、中心部分に配置された液晶画面で視力検査用視標を提示し、周囲に配置された光源で視野検査用視標を提示することで視力と視野を実現する技術（特開 2 0 0 3 - 9 3 3 4 4 号公報）が提案されている。しかし、この技術は、視点距離に応じて視標映像の表示サイズや表示位置を変更する機能がない。このため、視点位置は固定となり、視機能検査項目ごとに視点位置を変更することができない。一般的な視力検査では、視力表と観察者の視点距離は、5メートル（m）と定義されている。

10

【 0 0 2 7 】

また、視野検査では、中心視野を計測するために、視野角が 2 0 度～3 0 度程度の範囲で視標を提示する能力が要求される。視野角は、見える範囲を眼からの角度で表したものであり、正面からどれだけの広がりを持った範囲が見えるのかを表す値である。

【 0 0 2 8 】

つまり、図 1 に示すように、固定された視点位置 P で視力と視野の検査を同じ装置で実施すると、5 m の距離 B だけ離れた視点位置 P から視野角が 2 0 度以上の提示面 2 a が必要となる。すると、この提示面 2 a の範囲は、直径 B が約 1 . 7 6 m の円となる。この直径 B が約 1 . 7 6 m の円をディスプレイ（アスペクト比 4 : 3）で提示すると、1 1 6 インチ（4 : 3 = 横幅 2 . 3 5 8 m : 縦幅 1 . 7 6 9 m）以上の画面サイズが要求される。このように、視点位置 P を固定した構成では、装置構成が大掛かりとなって現実的ではない。

20

【 0 0 2 9 】

そこで、本発明の実施形態として示す視機能検査装置は、観察者の視点距離及び視角を入力したときに、視点位置 P の変更に対応した視標映像の表示サイズ及び表示位置を算出し、任意の視点位置 P で両眼視力検査、両眼視野検査を実施できる。

【 0 0 3 0 】

このような視機能検査装置は、例えば図 2 に示すように構成される。視機能検査装置は、制御装置 1 と、視標映像を提示する液晶ディスプレイ等の視標映像提示部 2 とを含む。

30

【 0 0 3 1 】

視標映像提示部 2 は、視標映像を表示する。視標映像提示部 2 の提示画面の形状は、図 3 に示すように、図 3（a）のようなフラット型、図 3（b）のようなアーチ型、図 3（c）のようなドーム型で構成してもよい。また、フラット型のディスプレイを組み合わせた図 3（d）のような多面型で構成してもよく、ヘッドマウントディスプレイなどの頭部搭載型で構成してもよい。なお、多面型は、多角形で構成され、面数は 3 面には限られるものではない。

【 0 0 3 2 】

フラット型のディスプレイは、高解像度映像を提示可能な特長を有する。アーチ型やドーム型は、効果的に視界を覆うことができるため広視野映像を提示可能な特長を有する。多面型のディスプレイは、高解像度及び広視野の映像を提示可能な特長を有する。さらに、頭部搭載型のディスプレイは、外光に影響を受けない映像提示が可能な特長を有する。なお、この視機能検査装置は、視点距離を入力値とするため、視点位置（観察者の頭部位置）が変動しないように顎おき等を実装し、観察者の頭部を固定することが望ましい。

40

【 0 0 3 3 】

制御装置 1 は、視機能検査項目選択部 1 1 と、視標映像生成部 1 2 と、視標映像描画部 1 3 と、視点距離入力部 1 4 と、視角入力部 1 5 とを含む。これらの各部は、ROM に記憶したプログラム等を CPU が実行することにより実現される。

50

【 0 0 3 4 】

視機能検査項目選択部 1 1 は、視機能検査の項目を選択する。図 1 の視機能検査項目としては、両眼視力又は両眼視野の何れかが選択される。視機能検査項目選択部 1 1 は、例えば、制御装置 1 を操作するキーボード等からなる。視機能検査項目選択部 1 1 は、視標映像提示部 2 に表示された視機能検査項目から何れかを選択する操作がキーボードに対して行われる。これにより、視機能検査項目選択部 1 1 は、選択された視機能検査項目情報を視標映像生成部 1 2 に供給する。

【 0 0 3 5 】

視標映像生成部 1 2 は、視機能検査項目選択部 1 1 で選択された検査項目に対応する視標映像を生成する。視標映像生成部 1 2 は、予め記憶された複数の視標映像のうち、視機能検査項目選択部 1 1 により選択された視標映像を視標映像描画部 1 3 に出力する。また、視標映像生成部 1 2 は、視機能検査項目が選択されるたびに、新規に視標映像を生成しても良い。なお、ランドルト環や、複雑な図柄（動物画やテキストなど）を視標映像として使用する場合は、予め作成しておくことが望ましい。また、光点など簡素な図柄は、リアルタイムに生成してもよい。

10

【 0 0 3 6 】

視力検査が選択された場合、視標映像生成部 1 2 は、図 4 (a) に示すようなランドルト環を生成する。ランドルト環は、一部分が切れた円であり、視力検査用の標準視標である。直径 7 . 5 ミリメートル (mm) のランドルト環の幅 1 . 5 mm の切れ目を、5 m 離れた場所から見ることで、その視力は 1 . 0 となる。視野検査が選択された場合、視標映像生成部 1 2 は、図 4 (b) に示すような光点を生成する。この視標映像は、後述するように、その表示サイズ C が調整される。

20

【 0 0 3 7 】

視点距離入力部 1 4 は、視標映像提示部 2 と観察者の視点の距離を入力する。視点距離入力部 1 4 は、例えば、制御装置 1 を操作するキーボード等からなる。視点距離入力部 1 4 は、目視により観察者の視点位置と視標映像提示部 2 との視点距離の入力がキーボードに対して行われる。これにより、視点距離入力部 1 4 は、入力された視点距離を視標映像描画部 1 3 に供給する。

【 0 0 3 8 】

視角入力部 1 5 は、視標映像と観察者の視点とがなす角度を入力する。すなわち、観察者が視標映像を見るために要求する視角を入力する。視角入力部 1 5 は、例えば、制御装置 1 を操作するキーボード等からなる。視角入力部 1 5 は、視角の入力がキーボードに対して行われる。これにより、視角入力部 1 5 は、入力された視角を視標映像描画部 1 3 に供給する。

30

【 0 0 3 9 】

視標映像描画部 1 3 は、視標映像提示部 2 に提示する視標映像を描画する。このとき、視標映像描画部 1 3 は、視点距離入力部 1 4 により入力した視点距離及び視角入力部 1 5 により入力された視角に基づいて、視機能検査項目選択部 1 1 により選択された視力検査又は視野検査に対応した視標映像の表示サイズ及び表示位置を算出する。そして、視標映像描画部 1 3 は、算出された表示サイズ及び表示位置に視標映像を描画する。これにより、視標映像提示部 2 には、入力した視点距離及び視角に対応する表示サイズの視標映像を、入力した視点距離及び視角に対応する視標映像提示部 2 の表示位置に表示することができる。

40

【 0 0 4 0 】

[表示サイズの算出処理]

つぎに、視点距離及び視角に基づいて視標映像の表示サイズを算出する処理について説明する。

【 0 0 4 1 】

図 5 に示すように、観察者の視点位置 P と視標映像提示部 2 の提示面 2 a との視点距離 A と、横方向及び縦方向の視角 θ の三角関数 (式 1 a 、 式 1 b) から、視標映像提示部 2

50

の提示面 2 a 上に提示する視標映像の横方向及び縦方向のサイズ B が算出される。この式 1 は、横方向のサイズ [mm] を B_w 、縦方向のサイズ [mm] を B_H 、横方向の視角 [分] を θ_w 、縦方向の視角 [分] を θ_H とすると、

$$B_w = 2 \times A \times \tan(\theta_w / 2) \quad (\text{式 1 a})$$

$$B_H = 2 \times A \times \tan(\theta_H / 2) \quad (\text{式 1 b})$$

となる。なお、図 5 には、観察者の視角 以外の視標映像提示部 2 の画面を非提示面 2 b として示している。

【 0 0 4 2 】

視標映像が正方形の場合には、視角入力部 1 5 により入力した縦方向又は横方向のうち、少なくとも 1 方向の視角を用いて、表示サイズ C を決定すればよい。しかし、視標映像が正方形以外の形状の場合、当該視標映像の表示サイズ C を決定するためには、視角入力部 1 5 により縦方向と横方向の両方の視角を入力する必要がある。又は、視角入力部 1 5 により 1 方向の視角を入力し、更に、他の手段により縦横比 (4 : 3 など) を入力して、正方形以外の形状の視標映像の表示サイズ C を決定する必要がある。

【 0 0 4 3 】

視標映像生成部 1 2 で生成される視標映像の大きさが、図 4 (c) のように、横方向及び縦方向の表示サイズ C [pixel] として指定されている場合、下記の式 2 a、式 2 b により視標映像提示部 2 の提示面 2 a 上に提示する視標映像の表示倍率 D [%] を算出する。式 2 において、横方向の大きさ [pixel] を C_w 、縦方向の大きさ [pixel] を C_H とし、視標映像の横方向の表示倍率 [%] を D_w 、縦方向の表示倍率 [%] を D_H としている。横方向のサイズ B_w 、縦方向のサイズ B_H は、式 1 により求められる。

【 0 0 4 4 】

$$D_w = B_w / C_w \quad (\text{式 2 a})$$

$$D_H = B_H / C_H \quad (\text{式 2 b})$$

この視標映像描画部 1 3 は、表示倍率 D で視標映像を描画すれば、視角入力部 1 5 により入力した視角に対応した表示サイズ C を視標映像提示部 2 上に提示できる。これにより、視機能検査装置は、視標映像提示部 2 の解像度が異なっても、当該視標映像提示部 2 の画素の大きさに合わせて、視角 及び視点距離に応じた表示サイズの視標映像を提示できる。

【 0 0 4 5 】

視標映像生成部 1 2 で生成される視標映像の大きさが横方向及び縦方向の解像度 E [縦方向 pixel × 横方向 pixel] で指定されている場合もある。この場合、視標映像提示部 2 の横方向及び縦方向の画面寸法 F [mm] と視標映像提示部 2 の横方向及び縦方向の画面解像度 G に基づいて、視標映像の長さ C を、式 3 により算出する。式 3 において、視標映像の横方向の解像度を E_w 、縦方向の解像度を E_H とし、視標映像提示部 2 の横方向の画面寸法を F_w 、縦方向の画面寸法を F_H とし、視標映像提示手段の横方向の画面解像度を G_w 、縦方向の画面解像度を G_H としている。

【 0 0 4 6 】

$$C_w = E_w \times F_w / G_w \quad (\text{式 3 a})$$

$$C_H = E_H \times F_H / G_H \quad (\text{式 3 b})$$

視標映像描画部 1 3 は、この式 3 により算出された表示サイズ C を式 2 に代入する。これにより、視標映像描画部 1 3 は、視標映像提示部 2 の画面上に提示する視標映像の表示倍率 D を算出できる。視標映像描画部 1 3 は、当該算出された倍率で視標映像を描画すれば、視角に対応した表示サイズ C で視標映像を提示できる。

【 0 0 4 7 】

[表示位置の算出処理]

つぎに、視点距離及び視角に基づいて視標映像の表示位置を算出する処理について説明する。

【 0 0 4 8 】

図 6 に示すように、視標映像の表示位置は、視標映像提示部 2 の画面中心を原点とする

XY座標系で指定される。図6は、観察者の視点位置Pを、視標映像提示部2の提示面2aにおける画面中心C(X_0 、 Y_0)に正対させた状態を示している。視点位置Pと画面中心Cとの視点距離はAとなる。観察者の視角 θ_w (横方向)、 θ_h (縦方向)で表される範囲2a'と視標映像提示部2の提示面2a上のX軸、Y軸との交点2a-1~2a-4の座標値(X 、 Y)は、下記の式4より算出される。

【0049】

$$X = \pm A \times \tan(\theta_w / 2) - X_0 \quad (\text{式4a})$$

$$Y = \pm A \times \tan(\theta_h / 2) - Y_0 \quad (\text{式4b})$$

式4により、視標映像提示部2の提示面2aにおける画面中心C(原点)を中心として、X軸上、Y軸上に正負2つずつで計4つの交点2a-3の座標値 X_1 、交点2a-4の座標値 X_2 、交点2a-1の座標値 Y_1 、交点2a-2の座標値 Y_2 が算出できる。

10

【0050】

図7に示すように、視標映像提示部2の提示面2aにおける画面中心Cである原点と、式4により算出された4つの座標値[(X_1 、0)、(X_2 、0)、(0、 Y_1)、(0、 Y_2)]で形成されるマス目を基準とする方眼状の格子線2cを設定する。原点から1マスだけ離れたX軸、Y軸上の座標は、原点を注視点とする視角 θ の視野角の境界となる。原点から2マスだけ離れたX軸、Y軸上の座標は、原点を注視点とする視角 2θ の視野角の境界となる。つまり、格子線2c上の各格子点を視標映像の表示位置に設定することにより、視点距離入力部14及び視角入力部15により入力された視点距離及び視角に基づいて、X軸、Y軸に対する単位格子幅を算出し、方眼状の座標系を形成することができる。

20

【0051】

この視機能検査装置において、視角入力部15に対する横方向(X軸方向)、縦方向(Y軸方向)の視角の入力値は、個別に設定してもよい。視角入力部15により入力された横方向(X軸方向)、縦方向(Y軸方向)の視角の双方が同じ場合、格子線2cにより形成される格子の形状は正方形となる。視角入力部15により入力された横方向(X軸方向)、縦方向(Y軸方向)の視角が異なる場合、格子線2cにより形成される格子の形状は長方形となる。

【0052】

提示面2aの原点は、視標映像提示部2の提示面2aにおける画面中心Cとする場合には限られない。例えば図8(a)に示すように、両目のうちの左眼位置 E_L 、右眼位置 E_R の中心位置 E_C と正対する提示面2a上の位置Cを原点に設定しても良い。また、図8(b)に示すように、左眼位置 E_L 又は右眼位置 E_R と正対する提示面2a上の位置Cに原点を設定しても良い。更には、提示面2a上の任意の位置に原点を設定しても良い。このように原点を設定したときにおける単位格子幅の算出方法は、新たに設定した原点と視標映像提示部2の提示面2aにおける画面中心Cとの距離差を、式4で算出される4つの座標値(X_1 、 X_2 、 Y_1 、 Y_2)に適応させる。すなわち、X軸方向の距離差を式4aに加えると共に、Y軸方向の距離差を式4bに加える。

30

【0053】

[視力検査]

つぎに、上述した視機能検査装置による視力検査について説明する。

40

【0054】

視力検査は、2点又は2線を分離して認識できる能力(最小分離域)を評価する検査法である。眼がかろうじて判別できる2点または2線が眼に対してなす角度を「分(=1/60度)」で表し、その逆数を視力として評価する。既存の検査方法としては、直径7.5mm、太さ1.5mmのランドルト環の幅1.5mmの切れ目を5mだけ離れた場所から見ることができると視力は1.0となる。この場合、図9に示すように、1.5mmの切れ目が視角の1分に相当する。

【0055】

50

視力検査において、制御装置 1 は、視点距離入力部 1 4 により入力された視点距離及び視角入力部 1 5 により入力された視角に基づいて、視標映像（例えばランドルト環）の表示サイズと表示位置を設定する。表示サイズは、視力に対応した大きさを設定する。表示位置は、任意の位置を設定してもよいが、視標映像提示部 2 の中心位置が望ましい。なお、上述の視機能検査は、片眼ごとに視標映像を提示するような遮蔽機能がないために、視力検査として両眼視力検査を実施する。片眼視力検査は、後述する視機能検査装置により実現可能である。

【 0 0 5 6 】

本実施形態の視機能検査装置の視力検査では、下記の式 5 に示すように、2 点又は 2 線間の分離幅を、視力 J に対応した視角 θ により設定する。視角 θ は、視角入力部 1 5 により入力される。そして、視機能検査装置は、当該視角 θ に適合する表示サイズ C の視標映像を視標映像提示部 2 に提示する。

10

【 0 0 5 7 】

$$J = 1 / \theta \quad (\text{式 5})$$

また、視機能検査装置は、式 5 の逆算により視力 J から視角 θ を算出する機能を追加する。これにより、表示サイズ C を視力 J から算出することができる。

【 0 0 5 8 】

以下に、直径 7 . 5 mm、太さ 1 . 5 mm、切れ目 1 . 5 mm のランドルト環を、視点距離 A m から 1 . 5 mm の切れ目が視角 1 分として目視される（視力 1 . 0 を検査可能な表示サイズ）ように表示する方法を示す。ここで、ランドルト環は、視機能検査項目選択部 1 1 が視力検査を選択したことに応じて、視標映像生成部 1 2 が生成する。

20

【 0 0 5 9 】

(1) 視標映像生成部 1 2 により視標映像を生成する際に、視標映像（ランドルト環）の大きさを、長さ C で指定する。このとき、視点距離入力部 1 4 により入力した視点距離から、視標映像提示部 2 を見て、所望の視力を計る表示倍率 D の算出方法は以下になる。

【 0 0 6 0 】

一般的な視力検査では、ランドルト環の切れ目の幅（分離幅）が 1 . 5 mm に対し、ランドルト環の直径は 7 . 5 mm（5 倍）で定義される。このため、ランドルト環の切れ目を視角 1 分（1 / 60 度）で視標映像提示部 2 に表示するために、ランドルト環の視標映像は、視角 5 分（5 倍）で表示すればよい。視点距離 A m から視角 5 分で目視される視標映像のサイズ B は、視角 $\theta = 5$ 分を用いて式 1 より算出される。なお、視標映像がランドルト環の場合、当該ランドルト環の横方向と縦方向の長さ B が同等のため、一方向だけ求めればよい。そして、この視標映像の長さ B と、指定された視標映像の大きさ C とを用いて、視標映像提示部 2 におけるランドルト環の表示倍率 D は、式 2 より算出される。

30

【 0 0 6 1 】

(2) 視標映像生成部 1 2 により視標映像を生成する際に、視標映像（ランドルト環）の大きさを映像解像度 E で指定される。このとき、視点距離入力部 1 4 により入力した視点距離から、視標映像提示部 2 を見て、所望の視力を計る表示倍率 D の算出方法は以下になる。

40

【 0 0 6 2 】

(1) と同様に、視点距離 A m から視角 θ が 5 分の大きさを目視される視標映像のサイズ B は、式 1 により算出される。なお、ランドルト環の視標映像の場合、当該ランドルト環の横方向と縦方向の長さ B が同等のため、一方向だけ求めればよい。式 3 より、視標映像提示部 2 の画面寸法 F と画面解像度 G から、映像解像度 E で指定された視標映像の大きさ B が表示サイズ C に変換され、さらに式 2 により、視標映像のサイズ B と表示サイズ C とから、表示倍率 D が算出される。

【 0 0 6 3 】

(1) 又は (2) により算出された表示倍率 D で視標映像提示部 2 に表示された視標（ランドルト環）の分離幅（切れ目）を知覚することができれば、視力 1 . 0 となる。現行

50

の視力検査と同様の検査条件とするためには、視標映像提示部 2 と観察者の視点距離 A を 5 m とすればよい。

【 0 0 6 4 】

[視野検査]

視野検査は、視標提示に対する被検者の応答により視覚の感度分布図を測定するための検査である。この視野検査において、視機能検査装置は、眼を動かさずに知覚できる範囲を測定する。視野測定法には動的視野測定と静的視野測定がある。動的視野測定では、視標を動かし、ある一定の感度を示す領域を測定する。静的視野測定では視標を動かさず、感度を定点計測する。

【 0 0 6 5 】

視野検査において、制御装置 1 は、視点距離入力部 1 4 により入力された視点距離と、視角入力部 1 5 により入力された視角値に基づいて、視標映像（例えば光点）の表示サイズと表示位置を設定する。表示サイズは、任意の視角で大きさを設定すればよい。表示位置は、固視点を原点とする格子線上に設定され、視点距離と視角により格子幅が設定される。なお、上述の視機能検査は、片眼ごとに視標映像を提示するような遮蔽機能がないために、視野検査として両眼視野検査を実施する。片眼視野検査は、後述する視機能検査装置により実現可能である。

【 0 0 6 6 】

本実施形態の視機能検査装置の視野検査では、図 1 0 に示すように、観察者が視標映像提示部 2 上に、原点としての固視点 D を表示させる。観察者は、この固視点 D を注視する。このように観察者の視点を固定した状態で、固視点 D を原点とした格子状の位置に視標 E（光点）を表示する。これにより、視機能検査装置は、観察者が視標 E を知覚できるか否かを検査する。

【 0 0 6 7 】

原点としての固視点 D 及び視標 E は、視標映像提示部 2 上に形成された格子幅 K の格子線 2 c の交点上に表示される。この格子線 2 c は、上述の図 7 に示したものと同様のものである。この格子幅 K は、視点距離 A と視角 θ に基づいて、上記の式 $4(X(Y) = \pm A \times \tan(\theta / 2) - X(Y))$ に従って算出される。

【 0 0 6 8 】

また、格子線 2 c の交点上に設定される視標位置に関して、視機能検査装置は視標の表示順序を、任意に設定することができる。すなわち、視機能検査装置は、視標映像を、計測したい視野の範囲でランダムな表示順序で表示できる。更に、視機能検査装置は、各視標映像の表示位置を、任意の範囲に限定してもよい。

【 0 0 6 9 】

さらに、この視機能検査装置は、量的動的視野検査と同様に、任意の表示サイズ及び輝度値の視標（光点）を複数生成しておき、視標のサイズや輝度を变化させて視野検査を実施してもよい。これにより、視機能検査装置は、視野検査における知覚感度を検査することができる。

【 0 0 7 0 】

なお、視力検査における視標映像の表示位置は、視野検査と同様に、視標映像を表示する格子点を指定することによって行われる。通常、視力検査は、視力視標（ランドルト環）を視標映像提示部 2 の画面中心 C に表示するが、視力検査の過程においては、画面中心 C 離れた位置に表示することもある。例えば、上側を向いたときの視力を検査する場合などには、画面中心 C から上側にずれた格子点上に、ランドルト環を表示する。

【 0 0 7 1 】

以上説明したように、第 1 実施形態として示した視機能検査装置によれば、視点距離及び視角に基づいて視標映像の表示サイズ及び表示位置を算出して視標映像を描画するので、視界の遮断や視野の制限を行うことなく、両眼を開放した状態で且つ視野を制限しない日常の見え方に近い状態で複数の視機能検査を同じ装置で行うことができる。

【 0 0 7 2 】

10

20

30

40

50

[第 2 実施形態]

つぎに、第 2 実施形態に係る視機能検査装置について説明する。なお、上述の第 1 実施形態と同様の部分については同一符号を付することによりその詳細な説明を省略する。

【 0 0 7 3 】

第 2 実施形態として示す視機能検査装置は、上述した第 1 実施形態として示した視機能検査装置に加え、片眼視力、片眼視野、立体視の視機能検査を行うことができるものである。

【 0 0 7 4 】

この視機能検査装置は、図 1 1 に示すように、制御装置 1 に、視標映像選択提示部 2 0 を備える点で、上述した視機能検査装置とは異なる。また、この視機能検査装置において、視標映像生成部 1 2 は、被験者の右眼及び左眼ごとの視標映像を生成する両眼視標映像生成機能を有する。更に、視標映像提示部 2 が、視標映像生成部 1 2 の両眼視標映像生成機能により生成された右眼及び左眼の両眼視標映像を両眼分離して対応する眼ごとに提示する両眼分離視標映像提示機能を有する。

10

【 0 0 7 5 】

この視標映像提示部 2 は、右眼用視標映像と左眼用視標映像とをそれぞれ観察者の右眼、左眼で分離して視認させることができる。視標映像提示部 2 は、偏光方式や分光方式、時分割方式など、現行の両眼分離手法を用いたディスプレイ及び投影システムで構成してもよく、ヘッドマウントディスプレイなどの頭部搭載型のもので構成してもよい。視標映像提示部 2 が採用する方式に応じたメガネを、観察者に装着させる。これにより、視機能検査装置は、観察者の右眼及び左眼にそれぞれ異なる視標映像を提示する両眼分離機能を備える。

20

【 0 0 7 6 】

視標映像選択提示部 2 0 は、視標映像提示部 2 の両眼分離視標映像提示機能により提示される右眼又は左眼の視標映像ごとに独立して、表示又は非表示を選択する。視標映像選択提示部 2 0 は、例えば、制御装置 1 を操作するキーボード等からなる。視標映像選択提示部 2 0 は、視標映像提示部 2 に表示された右眼又は左眼の視標映像の表示又は非表示の何れかを選択する操作がキーボードに対して行われる。これにより、視標映像選択提示部 2 0 は、選択された表示又は非表示の情報を視標映像生成部 1 2 に供給する。

【 0 0 7 7 】

このような視機能検査装置は、視標映像選択提示部 2 0 が、視機能検査項目選択部 1 1 により選択された片眼視力検査、片眼視野検査又は立体視検査に対応した視標映像を表示する。

30

【 0 0 7 8 】

具体的には、視機能検査装置において、視機能検査項目選択部 1 1 によって、片眼視力検査、片眼視野検査、立体視検査が選択される。すると、視標映像生成部 1 2 が、当該選択された検査に対応した右眼用視標映像及び左眼用視標映像を生成する（両眼視標映像生成機能）。

【 0 0 7 9 】

視標映像生成部 1 2 は、視標映像選択提示部 2 0 によって片眼だけの視機能検査が選択された場合には、選択された右眼用視標映像又は左眼用視標映像を生成して、視標映像描画部 1 3 に供給する。視標映像生成部 1 2 は、立体視検査が選択された場合には、右眼用視標映像及び左眼用視標映像の双方を生成して、視標映像描画部 1 3 に供給する。

40

【 0 0 8 0 】

視標映像生成部 1 2 は、右眼用視標映像及び左眼用視標映像の双方を生成し、視標映像選択提示部 2 0 により非表示として選択された片側の視標映像を背景色と同じ色のブランク映像とする。

【 0 0 8 1 】

なお、視標映像選択提示部 2 0 は、視標映像描画部 1 3 に接続され、右眼用視標映像又は左眼用視標映像のみを描画させても良い。更に、視標映像選択提示部 2 0 は、視標映像

50

提示部 2 に接続され、右眼用視標映像又は左眼用視標映像のみを表示させてもよい。

【 0 0 8 2 】

視標映像描画部 1 3 は、視標映像生成部 1 2 から供給された右眼用視標映像と左眼用視標映像とをそれぞれ描画する（両眼分離映像描画機能）。右眼用視標映像に対応した描画データ、左眼用視標映像に対応した描画データは、視標映像提示部 2 に供給される。

【 0 0 8 3 】

視標映像提示部 2 は、右眼用視標映像及び左眼用視標映像のそれぞれに対応した描画データを用いて、右眼用視標映像及び左眼用視標映像を表示する（両眼分離映像提示機能）。これにより、右眼用視標映像は観察者の右眼だけで視認され、左眼用視標映像は観察者の左眼だけで視認される。

10

【 0 0 8 4 】

このような視機能検査装置において、片眼視力検査及び片眼視野検査は、視標映像の生成及び表示サイズ、表示位置の設定を、上述した視機能検査装置と同様に行う。そして、視標映像選択提示部 2 0 の選択に従って、右眼用視標映像又は左眼用視標映像を視認可能とすることによって、片眼視力検査及び片眼視野検査を実現する。

【 0 0 8 5 】

つぎに、図 1 1 に示した視機能検査装置による立体視検査について説明する。立体視検査では、左右眼のそれぞれに提示された両眼視差のある像を融合することによって生じる相対的な奥行き感覚を検査する。この視差は、目と対象物との相対的位置の移動または差違による、網膜上の結像の位置の変化である。この視差により、対象物に対して、両眼の視線の挟む角度で表される、両眼視差によって対象物の遠近を知覚できる。

20

【 0 0 8 6 】

立体視検査において、視標映像の表示サイズ C は、任意の大きさ B を、視角入力部 1 5 により入力した視角に基づいて設定すればよい。また、立体視検査において、表示位置は、左眼と右眼の視標映像の中心間距離（視差）を、視角入力部 1 5 により入力した視角に基づいて設定する。

【 0 0 8 7 】

この視機能検査装置の立体視検査は、図 1 2 に示すように、視標映像提示部 2 上に提示した複数の両眼分離視標映像 1 0 0 a ~ 1 0 0 d のうち、一つの視標映像 1 0 0 d , 1 0 0 d ' 間に任意の視差量をつける。

30

【 0 0 8 8 】

視標映像 1 0 0 の表示サイズ C は、任意の大きさを視角入力部 1 5 により入力された視角 θ によって設定することにより、上記の式 2 又は式 3 によって算出される。また、立体視を認識させる視差量は、図 1 3 に示すように、視角入力部 1 5 により入力された視角 θ が設定され、視点距離入力部 1 4 により入力された視点距離 A によって、表示位置が算出される。このように、視機能検査装置は、視角 θ 及び視点距離 A を入力することにより、立体視を検査するための視標映像 1 0 0 d , 1 0 0 d ' の距離を調整できる。これにより、微小な視差量に対する相対的な奥行き感覚の知覚の有無により、立体視の機能を検査できる。

40

【 0 0 8 9 】

この視機能検査装置によれば、視標映像提示部 2 の両眼分離映像提示機能により、視野を制限しない両眼開放状態で片眼視力及び片眼視野の機能を検査することができ、且つ、同じ装置で立体視検査を実施できる。

【 0 0 9 0 】

[第 3 実施形態]

つぎに、第 3 実施形態に係る視機能検査装置について説明する。なお、上述の実施形態と同様の部分については同一符号を付することによりその詳細な説明を省略する。

【 0 0 9 1 】

この視機能検査装置は、上述した第 2 実施形態として示した視機能検査装置に加え、両眼視、眼位の視機能検査を行うことができるものである。

50

【 0 0 9 2 】

両眼視検査は、左右眼の各眼の網膜に与えられた映像を視覚中枢（脳）で単一視できるか否かを評価する検査であり、同時視、融像（感覚性、運動性）、立体視、網膜対応など項目ごとに検査が行われる。

【 0 0 9 3 】

同時視とは、画像 A を右眼で見ると共に画像 B を左眼で見た時に、その 2 種類の画像 A、B を一つの像として認識することができる能力のことである。また、立体視とは、左右の眼の位置が違うことにより生じる視差を認識することにより、対象物を立体的に見ることができる能力である。融像は、さらに運動性融像と感覚性融像に分類される。運動性融像とは、輻湊（寄り眼）、開散（離し眼）の眼球運動により、離れた位置に提示された左眼用画像と右眼用画像を一つの像として認識できる能力である。感覚性融像とは、脳の働きにより、同一画像を大きさやボケ差などで見た目を変えて左右の眼に提示されたものを一つの像として認識できる能力である。

10

【 0 0 9 4 】

例えば、感覚性融像検査において、図 1 4 に示す視標サイズの大きさ差の検査（不等像検査）、図 1 5 に示す視標のボケ差の検査、位置ズレによる検査については、予めボケ差のある右眼用視標映像及び左眼用視標映像を生成する。そして、上述した第 2 実施形態として示した視機能検査装置と同様に、視機能検査項目選択部 1 1 によって生成した右眼用視標映像及び左眼用視標映像を視標映像描画部 1 3 によって描画し、視標映像提示部 2 により、所定の両眼分離方式によって右眼用視標映像及び左眼用視標映像を表示させる。これにより、視機能検査装置は、観察者の右眼のみによって右眼用視標映像を視認させ、観察者の左眼のみによって左眼用視標映像を視認させる。

20

【 0 0 9 5 】

この視機能検査装置は、図 1 6 に示すように、視標映像操作部 2 1 を備える。この視標映像操作部 2 1 は、ユーザ操作によって、視標映像の表示サイズ又は表示位置の少なくとも一方を変更する。視標映像操作部 2 1 は、ユーザが操作するマウスやボタン等の操作デバイスからなり、視標映像提示部 2 により提示された視標映像を、当該視標映像の見え方に応じてユーザが移動させる信号を出力する。そして、視標映像描画部 1 3 は、視標映像操作部 2 1 から供給された信号に基づいて、視標映像提示部 2 に提示する視標映像の位置を更新する。

30

【 0 0 9 6 】

このような視機能検査装置は、視機能検査項目選択部 1 1 により両眼視検査又は眼位検査が選択される。この場合、視標映像描画部 1 3 は、視標映像操作部 2 1 により変更された視標映像の表示サイズ又は表示位置に従って、当該視標映像描画部 1 3 により算出された表示サイズ及び表示位置に視標映像を変更して描画する。

【 0 0 9 7 】

以上のように、第 3 実施形態として示した視機能検査装置によれば、ユーザ操作により視標映像の表示サイズ、表示位置を変更できる。これにより、視機能検査装置は、一台の装置によって、両眼視検査（同時視検査、運動性融像検査、感覚性融像検査）及び眼位検査が可能となる。なお、眼位検査で表示する格子線は、第 1 実施形態として示した視機能検査装置と同様に、提示面 2 a 上において格子線 2 c を表示させる。

40

【 0 0 9 8 】

[第 4 実施形態]

つぎに、第 4 実施形態に係る視機能検査装置について説明する。なお、上述の実施形態と同様の部分については同一符号を付することによりその詳細な説明を省略する。

【 0 0 9 9 】

この視機能検査装置は、上述した実施形態として示した視機能検査装置に加え、図 1 7 に示すように、視標映像提示部 2 に提示する視標映像の見え方を調整する視標映像調整部 2 2 を有する。

【 0 1 0 0 】

50

視標映像調整部 22 は、視標映像の輝度、コントラスト、カラー又は透明度を調整可能なものである。視標映像調整部 22 は、視標映像の輝度、コントラスト、カラー又は透明度を調整する制御信号を視標映像生成部 12 に供給する。視標映像調整部 22 は、例えばキーボードやマウス等の操作デバイスからなる。視標映像調整部 22 は、使用者が視標映像提示部 2 に表示された視標映像を見ながら操作を行って、視標映像を調整させる。

【0101】

視標映像生成部 12 は、視標映像調整部 22 から供給された制御信号に基づいて、視機能検査項目選択部 11 の選択に応じて生成した視標映像の輝度、コントラスト、カラー又は透明度を調整する。調整された視標映像は、視標映像描画部 13 に供給されて、描画され、視標映像提示部 2 に提示される。

10

【0102】

このような視機能検査装置によれば、ユーザ操作により視標映像の輝度、コントラスト、カラー、透明度を調整することにより、視標映像の変化による視機能の感度を検査することができる。

【0103】

[第5実施形態]

つぎに、第5実施形態に係る視機能検査装置について説明する。なお、上述の実施形態と同様の部分については同一符号を付することによりその詳細な説明を省略する。

【0104】

この視機能検査装置は、図18に示すように、視点距離入力部 14 に代えて視点距離算出部 23 を備え、更に、視野角入力部 24 を備える。

20

【0105】

この視機能検査装置は、視機能検査項目選択部 11 により視野検査が選択された場合に、視野角入力部 24 が、当該視野検査で検査したい視野角を入力する。この視野角入力部 24 は、例えば使用者が操作するキーボードやマウス、リモコン等からなり、使用者が検査したい視力を入力する。

【0106】

視点距離算出部 23 は、視標映像提示部 2 の画面寸法において、視野角入力部 24 により入力された視野角で視野検査を実施するために必要な視点距離を算出する。このとき、視点距離算出部 23 は、式 1 ($B = 2 \times A \times \tan(\theta / 2)$) に示したように、視野角入力部 24 により視野角としての θ を入力する。これに応じ、視点距離算出部 23 は、当該視野角としての θ を用いて式 1 を計算して、視点距離 A を算出する。

30

【0107】

以上のように、視機能検査装置は、視野検査が選択され、検査したい視野角が入力されたことに応じて、当該視野角が検査できる視点距離を使用者に提示できる。これにより、視機能検査装置は、広い視野角を検査したい場合には、視点位置 P を視標映像提示部 2 に近づけるように使用者に促すことができる。したがって、この視機能検査装置によれば、複雑な条件を設定しなくても、簡単な操作によって視野検査を行うことができる。

【0108】

[第6実施形態]

つぎに、第6実施形態に係る視機能検査装置について説明する。なお、上述の実施形態と同様の部分については同一符号を付することによりその詳細な説明を省略する。

40

【0109】

この視機能検査装置は、図19に示すように、視点距離入力部 14 に代えて視点距離算出部 23 を備え、更に、視力入力部 25 を備える。

【0110】

視力入力部 25 は、視機能検査項目選択部 11 により視力検査が選択された場合に、当該視力検査で使用する視力を入力する。この視野角入力部 24 は、例えば使用者が操作するキーボードやマウス、リモコン等からなり、使用者が検査したい視力を入力する。

【0111】

50

視点距離算出部 23 は、視標映像提示部 2 の解像度において、視力入力部 25 により入力された視力で視力検査を実施するために要求される視点距離 A を算出する。視点距離算出部 23 は、検査したい視力が小さいほど長い視点距離 A を設定し、検査したい視力が高いほど短い視点距離 A を算出する必要がある。

【0112】

この視機能検査装置により提示する画像の映像提示解像度は、所定の視力換算値 H を満たす必要がある。この視力換算値 H は、視標映像提示部 2 の 1 画素がどの程度の視力に相当するかを示す値である。この視力換算値 H は、視標映像提示部 2 の映像提示解像度が高いほど、細かい視標映像を提示できるので、高くなる。

【0113】

観察者が希望する視力を計測するためには、当該視力により区別させるための視標映像提示部 2 の解像度が必要となる。したがって、観察者により高い視力を計測したい場合には、高い視標映像提示部 2 の解像度が必要となる。この視力換算値 H の算出方法を以下に説明する。

【0114】

視力とは、視野角の空間的分解能である。ここで、図 5 に示したように、視点位置 P に対してなす角（以下、視角）を θ とする。この視角は、単位として「分」、この「分」を $1/60$ に分割した「秒」が用いられる。この分は、視角 θ が 1 度である場合に、その値が「60 分」となる。

【0115】

通常、識別可能な 2 つの対象間の距離の最小値（最小分離域）を視角で表し、その逆数が視力値となる。つまり、視角にして 1 分の間隔を見分けることができる視力を 1.0 とし、0.5 分の間隔を見分けることができれば視力値は 2.0 であり、2 分の間隔しか見分けることができなければ視力値は 0.5 である。

【0116】

このような視力と視角の関係を、視機能検査装置により表示する映像提示分解能に適用すると、最小分離域が 1 画素の大きさで表される。そして、1 画素の大きさに対する視角（単位：分）の逆数が視力となる。

【0117】

よって、映像表示分解能を視力に換算した視力換算値（A）は、下記の式 6 に示すように、映像提示視角 θ [度] と、映像提示解像度 X [pixel] によって定義される。

【0118】

$$A = 1 / ((\theta \times 60) / X) = X / (\theta \times 60) \quad (\text{式 6})$$

この視力換算値 A を表す式 6 における映像提示視角 θ [分] は、提示面 2a の幅 B [m] と、観察者と提示面 2a との距離 A [m] によって、式 7、式 8 のように定義される。

【0119】

$$\tan(\theta / 2) = (B / 2) / A = B / 2A \quad (\text{式 7})$$

$$\theta = 2 \times \tan^{-1}(B / 2A) \quad (\text{式 8})$$

そして、式 8 の視角 θ を式 6 に代入すると、視力換算値 H は、下記の式 9 のように表される。

【0120】

$$H = X / (2 \times \tan^{-1}(B / 2A) \times 60) = X / (120 \times \tan^{-1}(B / 2A)) \quad (\text{式 9})$$

つまり、映像提示解像度 X は、下記の式 10 に示すように、

$$X = 120 \times H \times \tan^{-1}(B / 2H) \quad (\text{式 10})$$

となる。以上のように、表示したい視力換算値 H と、提示面 2a の幅 B、観察者と提示面 2a との距離 A を特定すれば、式 10 により、映像提示解像度 X が一意に決まる。

【0121】

この視機能検査装置によれば、観察者が視力検査により検査をしたい視力（視力換算値

10

20

30

40

50

)を入力すれば、当該視力検査が可能な距離を確保するための視点距離 A を提示することができる。したがって、この視機能検査装置によれば、複雑な条件を設定しなくても、簡単な操作によって視力検査を行うことができる。

【0122】

[第7実施形態]

つぎに、第7実施形態に係る視機能検査装置について説明する。なお、上述の実施形態と同様の部分については同一符号を付することによりその詳細な説明を省略する。

【0123】

この視機能検査装置は、図20に示すように、視点距離入力部14に代えて視点距離算出部23を備え、更に、視差入力部26を備える。

10

【0124】

視差入力部26は、視機能検査項目選択部11により立体視検査が選択された場合に、当該立体視検査で使用する視差を入力する。この視差入力部26は、例えば使用者が操作するキーボードやマウス、リモコン等からなり、使用者が検査したい視差を入力する。

【0125】

視点距離算出部23は、視標映像提示部2の解像度において、視差入力部26により入力された視差で立体視検査を実施するために要求される視点距離 A を算出する。このとき、視機能検査装置は、上述の第6実施形態における視力換算値 H の逆数で、視点位置 P と提示面 2a との視点距離 A に対する最小提示視角を算出できる。視点距離算出部23は、検査したい視差が小さいほど長い視点距離 A を設定し、検査したい視差が高いほど、短い視点距離 A を算出する必要がある。

20

【0126】

このような視機能検査装置は、視差入力部26によって観察者が計測したい視差を入力したときに、視点距離算出部23によって、当該視差を計測できる視点距離 A を求めて、検査をしたい視差を確保する視点距離 A を観察者に提示できる。したがって、この視機能検査装置によれば、複雑な条件を設定しなくても、簡単な操作によって立体視検査を行うことができる。

【0127】

[第8実施形態]

つぎに、第8実施形態に係る視機能検査装置について説明する。なお、上述の実施形態と同様の部分については同一符号を付することによりその詳細な説明を省略する。

30

【0128】

この視機能検査装置は、図21に示すように、上述した第1実施形態として示した視機能検査装置に対して、視点距離計測部27を備えるものである。この視点距離計測部27は、視標映像提示部2と観察者の視点位置 P との距離を計測する。視点距離計測部27は、計測した現在の視点位置 P を、視点距離入力部14に入力する。視点距離計測部27は、例えば、観察者の頭部位置を計測して、当該頭部位置から視点距離を算出する。又は、視点距離計測部27は、観察者に装着された両眼分離メガネに備えられた距離センサによって構成しても良い。これにより、視点距離入力部14は、自動的に視点距離を入力することができる。

40

【0129】

このように、視機能検査装置によれば、予め視点位置 P を指定する必要なく、観察者の頭部位置又は実際の視点位置 P に対応した視機能検査を実施することができる。また、この視機能検査装置によれば、上述した図18～図20に示した実施形態において、検査を要求する視野角、視力、視差に応じて必要な視点距離 A を算出していたが、逆に、現在の視点距離 A に対して検査可能な視野角、視力、視差を提示できる。

【0130】

[第9実施形態]

つぎに、第9実施形態に係る視機能検査装置について説明する。なお、上述の実施形態と同様の部分については同一符号を付することによりその詳細な説明を省略する。

50

【 0 1 3 1 】

この視機能検査装置は、図 2 2 に示すように、上述した第 2 実施形態の視機能検査装置に加えて、視標映像選択格納部 2 8、視標映像格納部 2 9、表示設定格納部 3 0、及び、表示順序設定部 3 1 を備える。

【 0 1 3 2 】

視標映像格納部 2 9 は、視標映像生成部 1 2 により生成された視標映像を格納する。

【 0 1 3 3 】

表示設定格納部 3 0 は、視点距離入力部 1 4 により入力された視点位置 P と視角入力部 1 5 により入力された視角とを用いて算出された視標映像の表示サイズ及び表示位置を格納する。

10

【 0 1 3 4 】

視標映像選択格納部 2 8 は、視標映像選択提示部 2 0 により設定された右眼及び左眼ごとの視標映像の表示又は非表示を格納する。

【 0 1 3 5 】

表示順序設定部 3 1 は、視標映像選択格納部 2 8 に格納された右眼及び左眼ごとの視標映像の表示又は非表示の情報、視標映像格納部 2 9 に格納された視標映像、表示設定格納部 3 0 に格納された視標映像の表示サイズ及び表示位置を入力する。そして、表示順序設定部 3 1 は、これらのデータを用いて、視標映像の表示順序を設定する。

【 0 1 3 6 】

表示順序設定部 3 1 は、例えば予めプログラミングされた順序で複数の視機能検査項目を行うように各視機能検査項目に対応した視標映像を提示する。また、各視機能検査項目の視標映像は、観察者が以前に設定した視野角、視力、視差に対応し、且つ、視標映像選択提示部 2 0 により選択した表示状態となっている。

20

【 0 1 3 7 】

視機能検査装置は、表示順序設定部 3 1 で設定された表示順序に従って、表示順序設定部 3 1 は、視標映像格納部 2 9 に格納された視標映像を呼び出し、視標映像描画部 1 3 で描画する。これにより、視機能検査装置は、複数の検査項目の検査順序をプログラミング化でき、短時間で複数の視機能のスクリーニング検査を実施可能な機能を実装できる。したがって、この視機能検査装置は、例えば視標映像提示部 2 により映画等のコンテンツ映像を見た後に、視機能を検査したいときには、当該スクリーニング検査の開始をするのみで、複数の視機能検査項目の視標映像を提示して、視機能検査を実施することができる。

30

【 0 1 3 8 】

[第 1 0 実施形態]

つぎに、第 1 0 実施形態に係る視機能検査装置について説明する。なお、上述の実施形態と同様の部分については同一符号を付することによりその詳細な説明を省略する。

【 0 1 3 9 】

この視機能検査装置は、図 2 3 に示すように、上述した実施形態の視機能検査装置に加えて、視機能検査項目選択部 1 1 により選択された視機能検査の検査結果を出力する検査結果出力部 3 2 を備える。この検査結果出力部 3 2 は、視機能検査装置が行える各視機能検査項目に対応した検査結果を所定のフォーマットで出力する。この所定のフォーマットは、予め設定した現在の検査内容に合わせた複数の視機能検査項目の検査結果を印刷用紙で見ることができる形式となっている。

40

【 0 1 4 0 】

このような視機能検査装置は、例えば第 9 実施形態として示した視機能検査装置のように、複数の視機能検査項目の視標映像を所定の順序で提示し、観察者の操作に応じて、視機能検査項目の検査結果を出力できる。これにより、視機能検査装置は、視機能検査の専門知識がなくても、検査結果出力部 3 2 の出力結果から視機能検査結果を導くことができる。

【 0 1 4 1 】

なお、上述の実施の形態は本発明の一例である。このため、本発明は、上述の実施形態

50

に限定されることはなく、この実施の形態以外であっても、本発明に係る技術的思想を逸脱しない範囲であれば、設計等に応じて種々の変更が可能であることは勿論である。

【符号の説明】

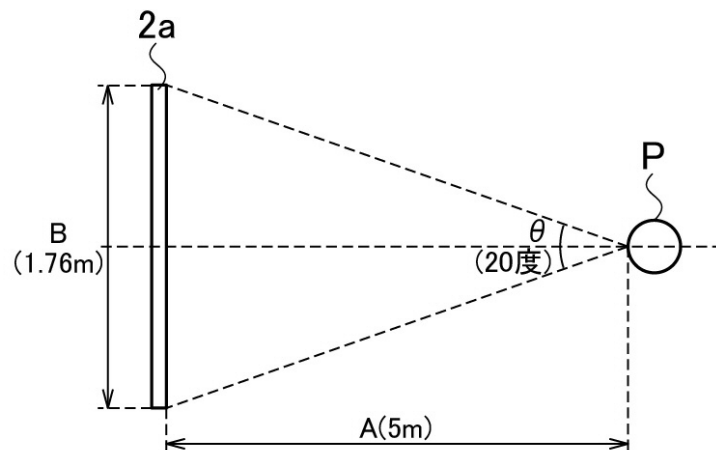
【0142】

- 1 制御装置
- 2 視標映像提示部
 - 11 視機能検査項目選択部
 - 12 視標映像生成部
 - 13 視標映像描画部
 - 14 視点距離入力部
 - 15 視角入力部
- 20 視標映像選択提示部
 - 21 視標映像操作部
 - 22 視標映像調整部
 - 23 視点距離算出部
 - 24 視野角入力部
 - 25 視力入力部
 - 26 視差入力部
 - 27 視点距離計測部
 - 28 視標映像選択格納部
 - 29 視標映像格納部
- 30 表示設定格納部
 - 31 表示順序設定部
 - 32 検査結果出力部

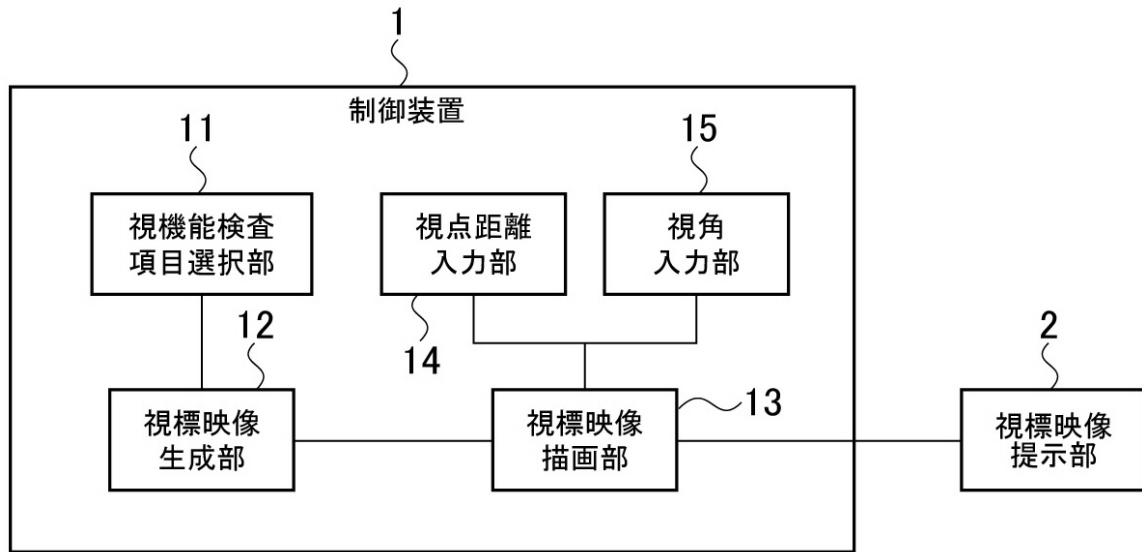
10

20

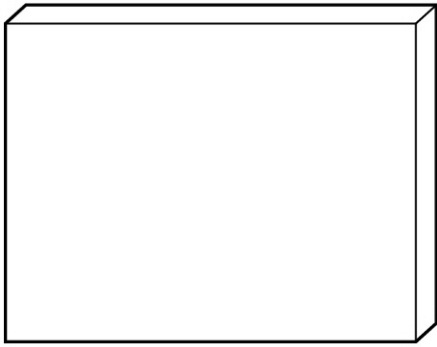
【図1】



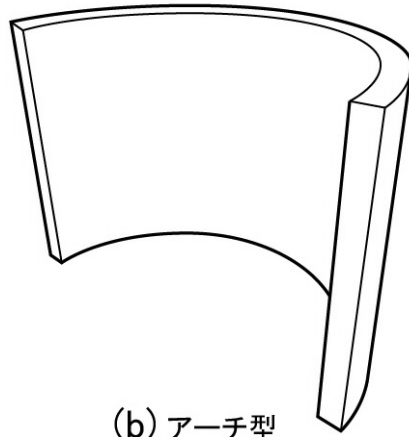
【 図 2 】



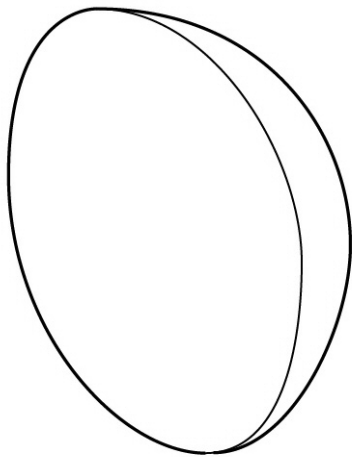
【 図 3 】



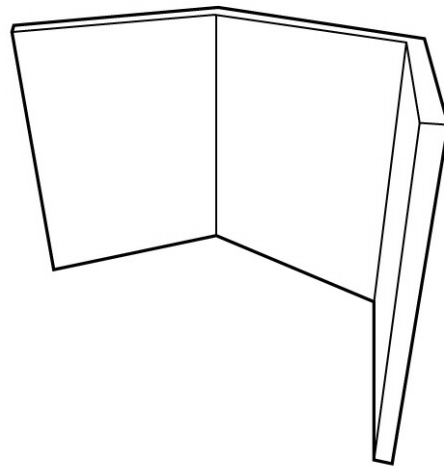
(a) フラット型



(b) アーチ型



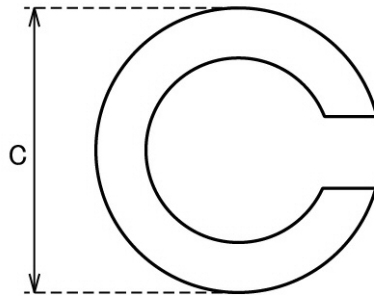
(c) ドーム型



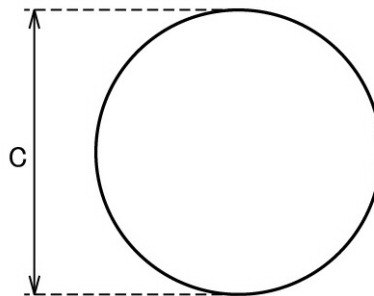
(d) 多面型(例:3面)

【 図 4 】

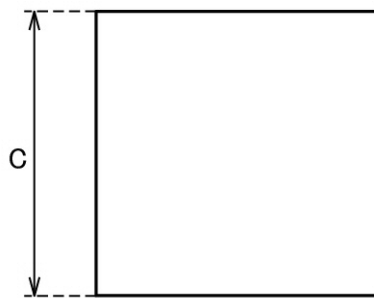
(a)



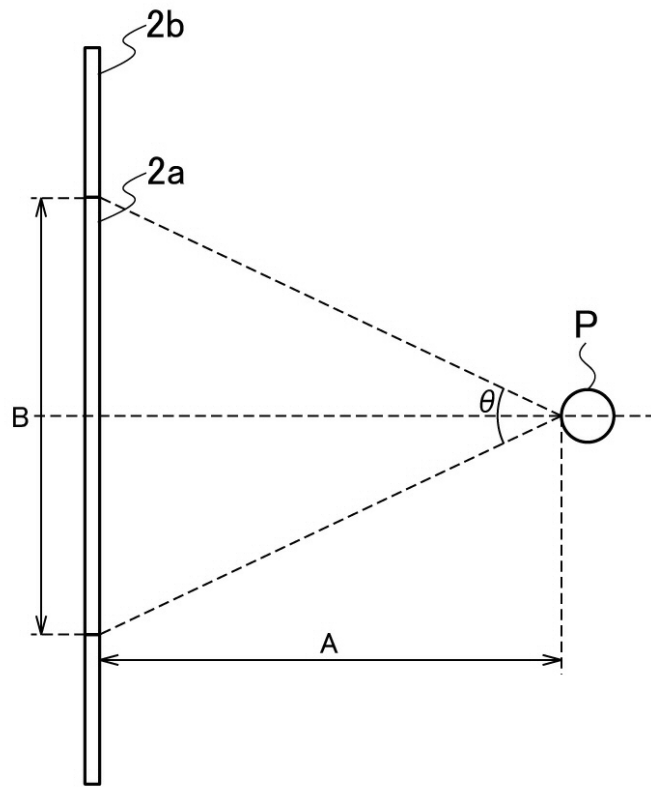
(b)



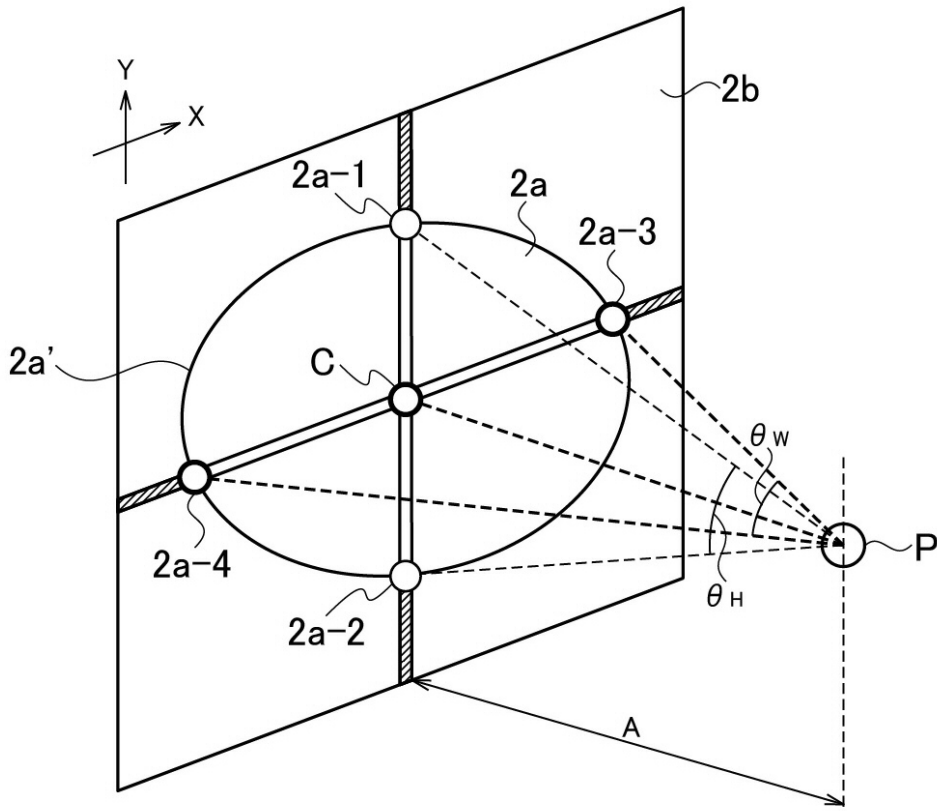
(c)



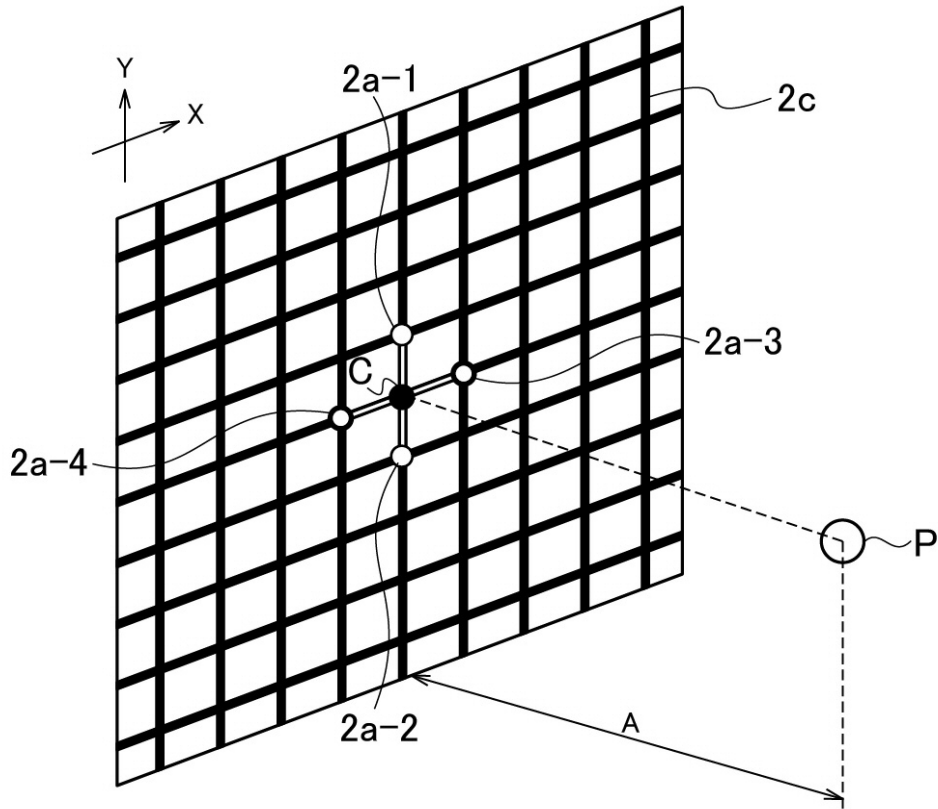
【 図 5 】



【 図 6 】

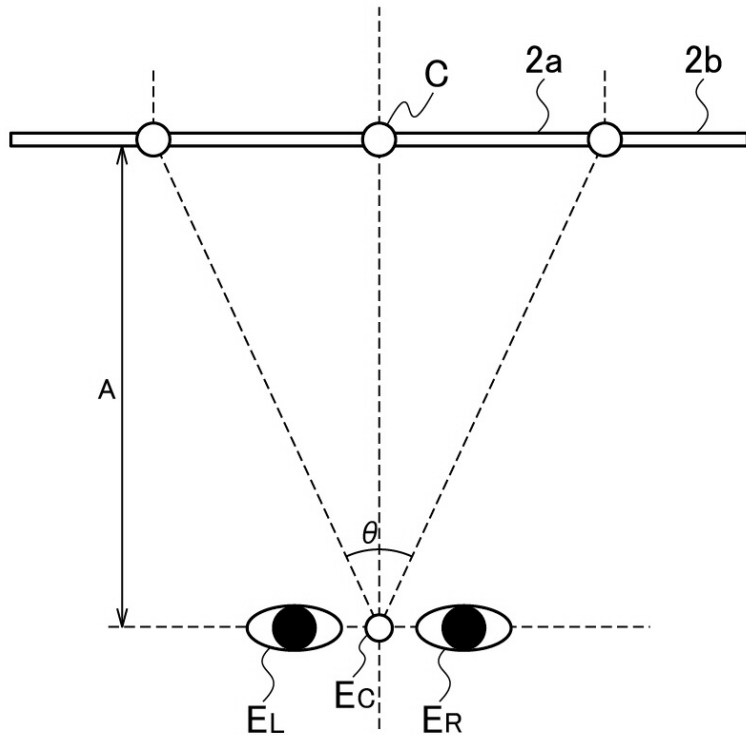


【 図 7 】

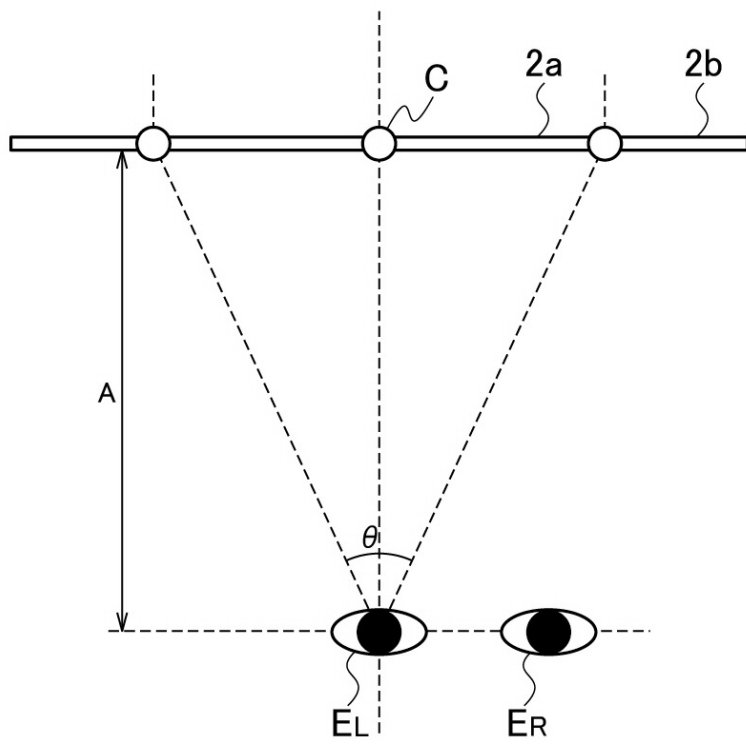


【 図 8 】

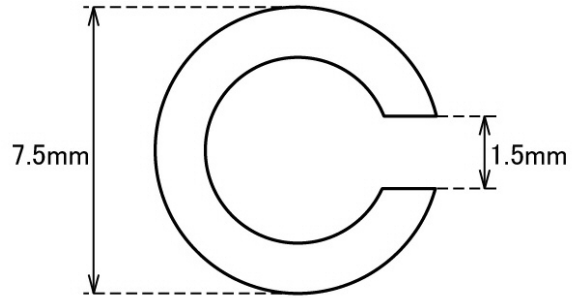
(a)



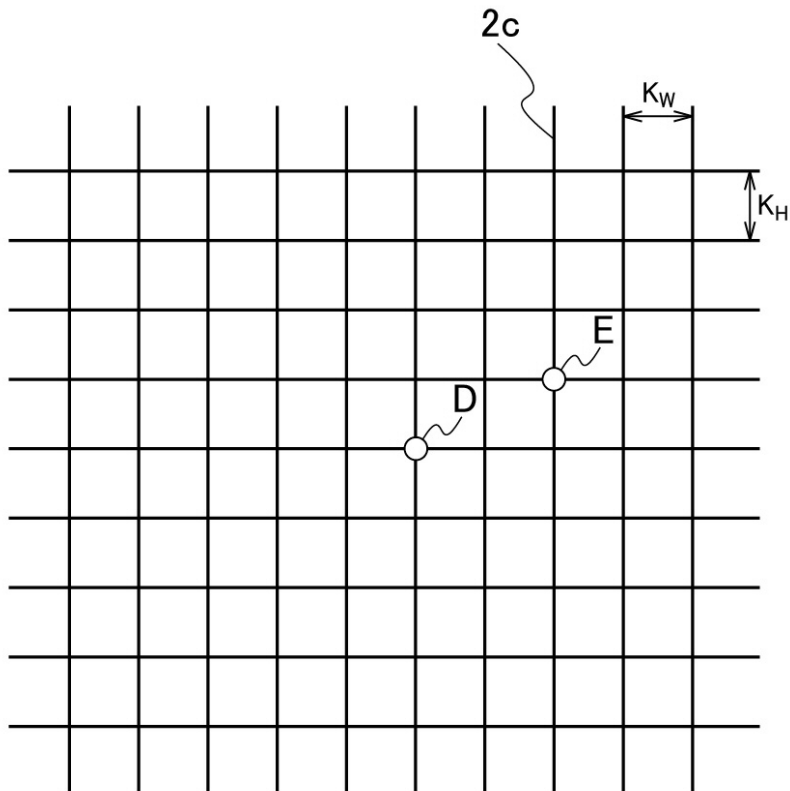
(b)



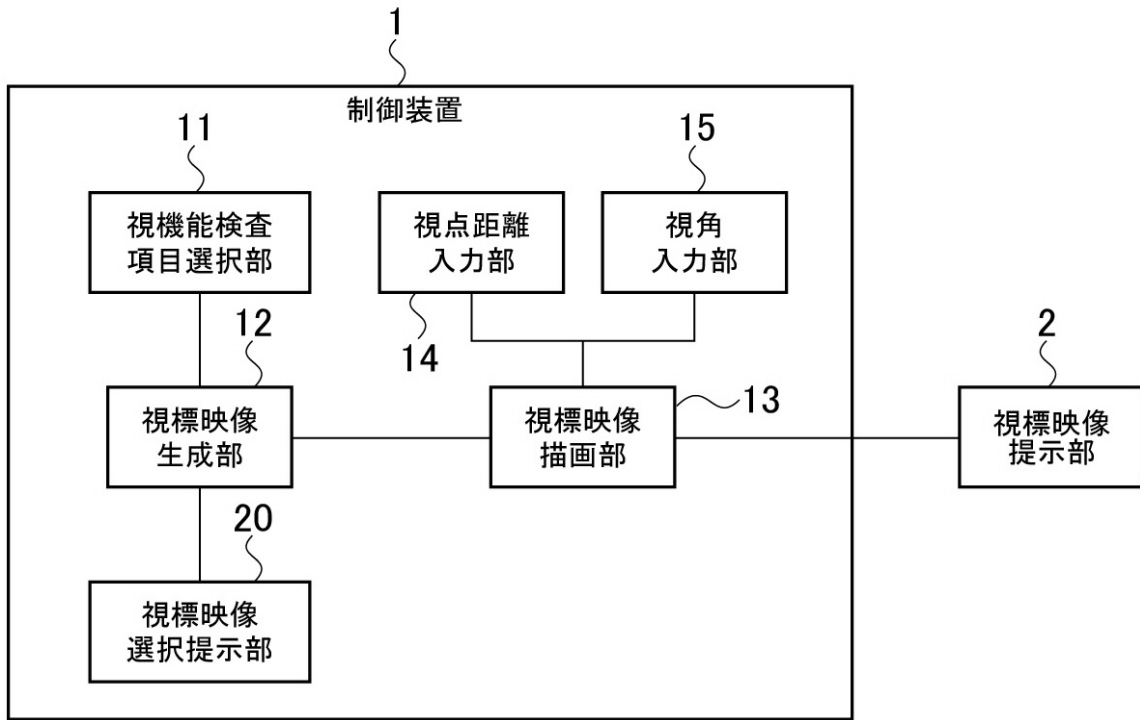
【 図 9 】



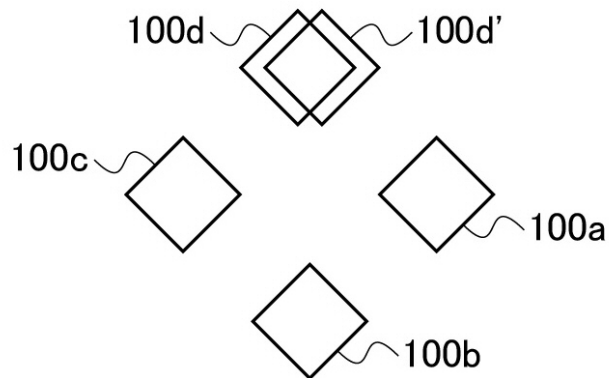
【 図 10 】



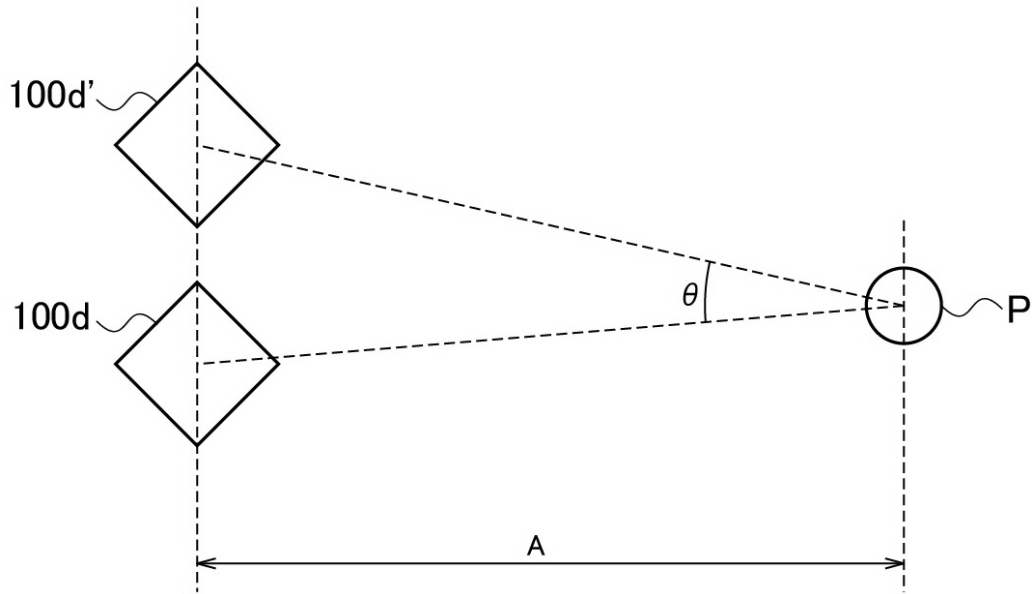
【 図 1 1 】



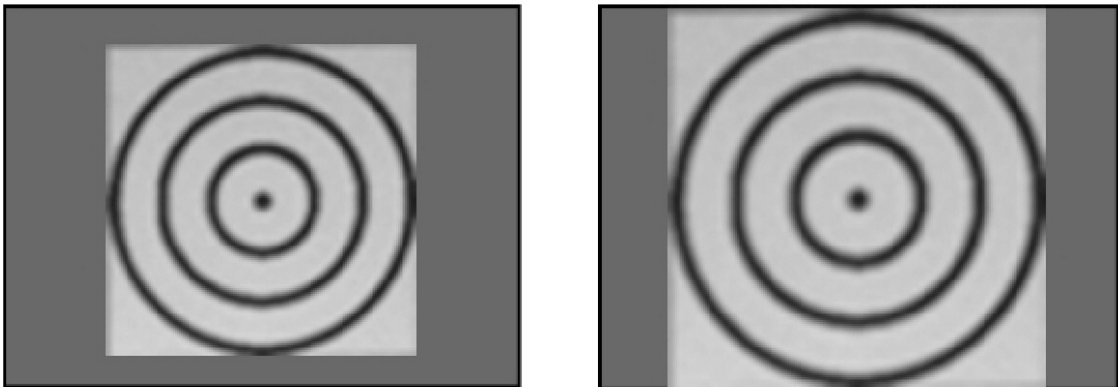
【 図 1 2 】



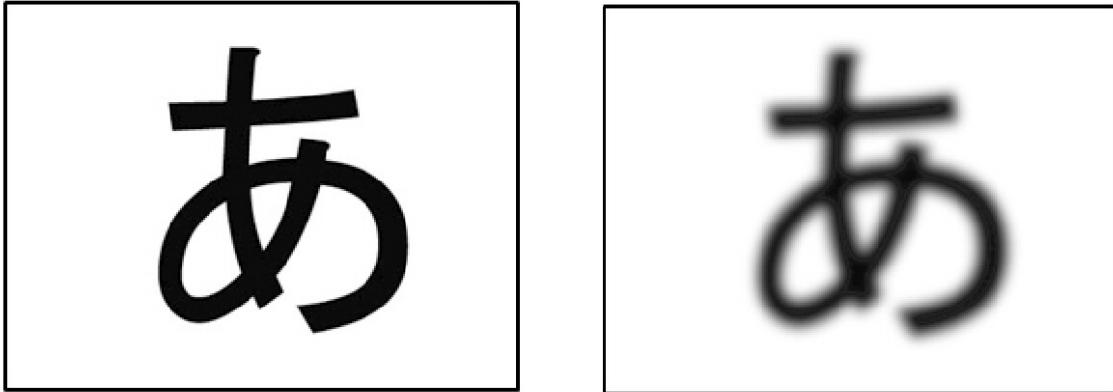
【 図 1 3 】



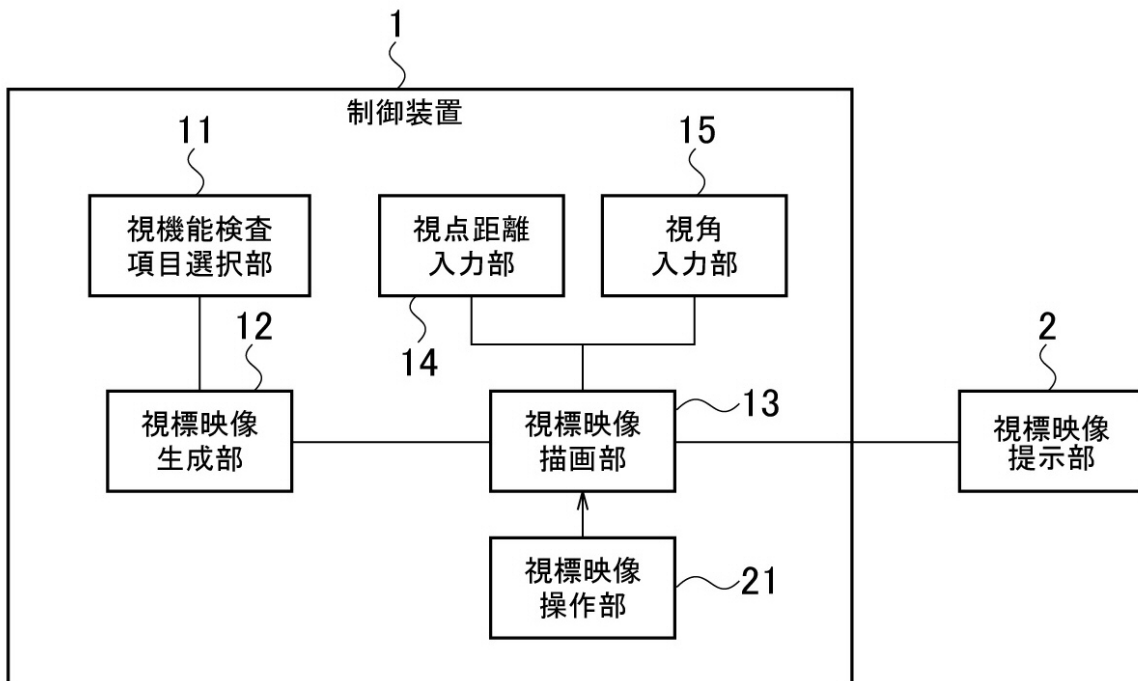
【 図 1 4 】



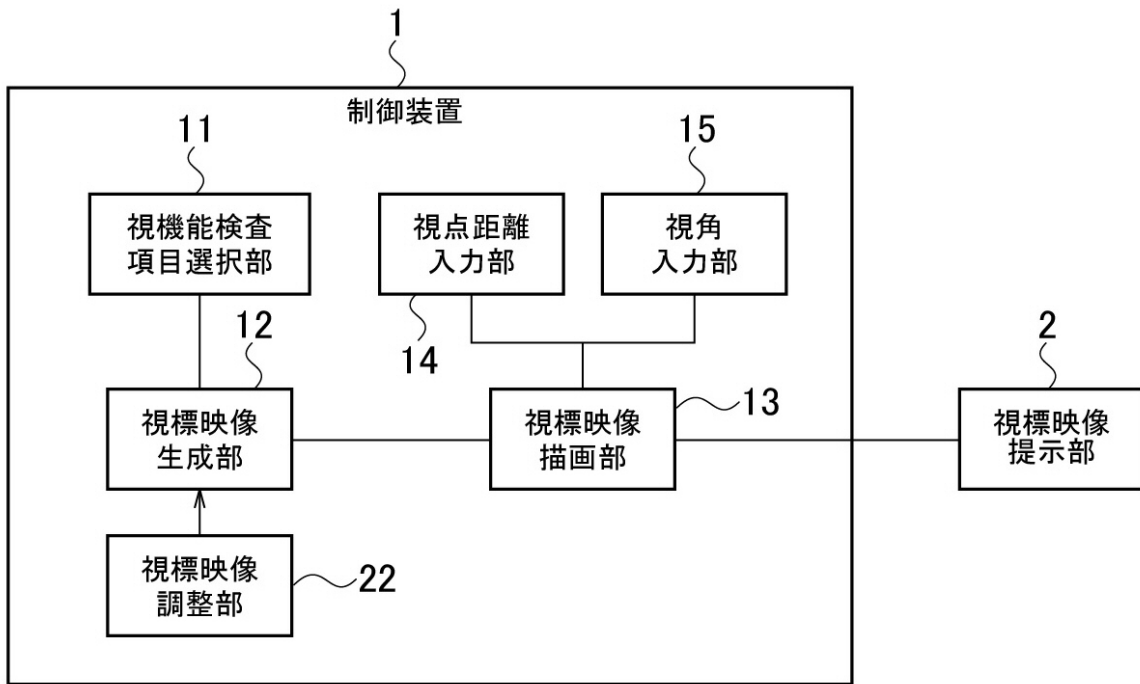
【図 15】



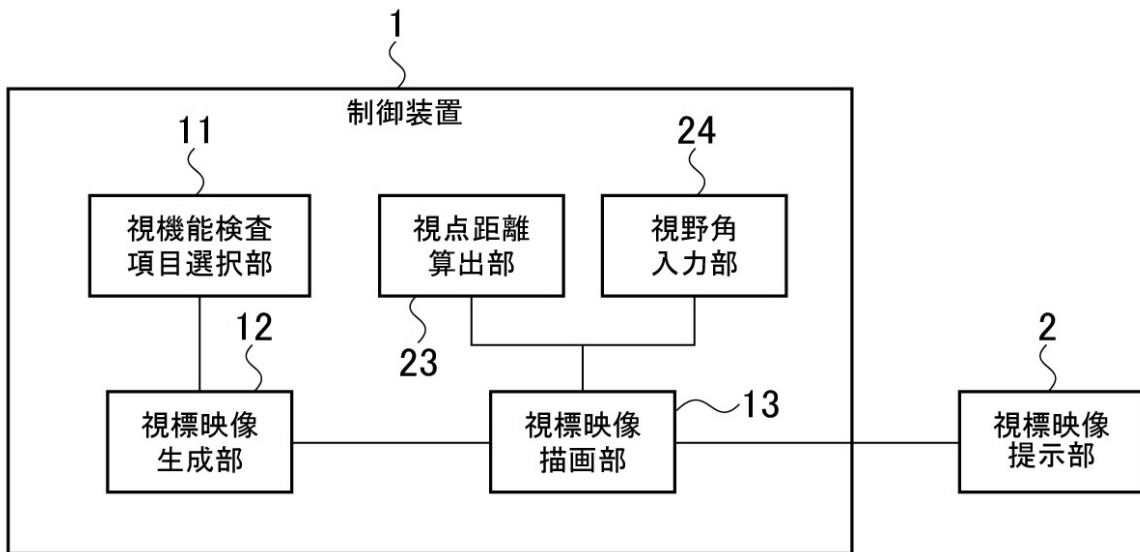
【図 16】



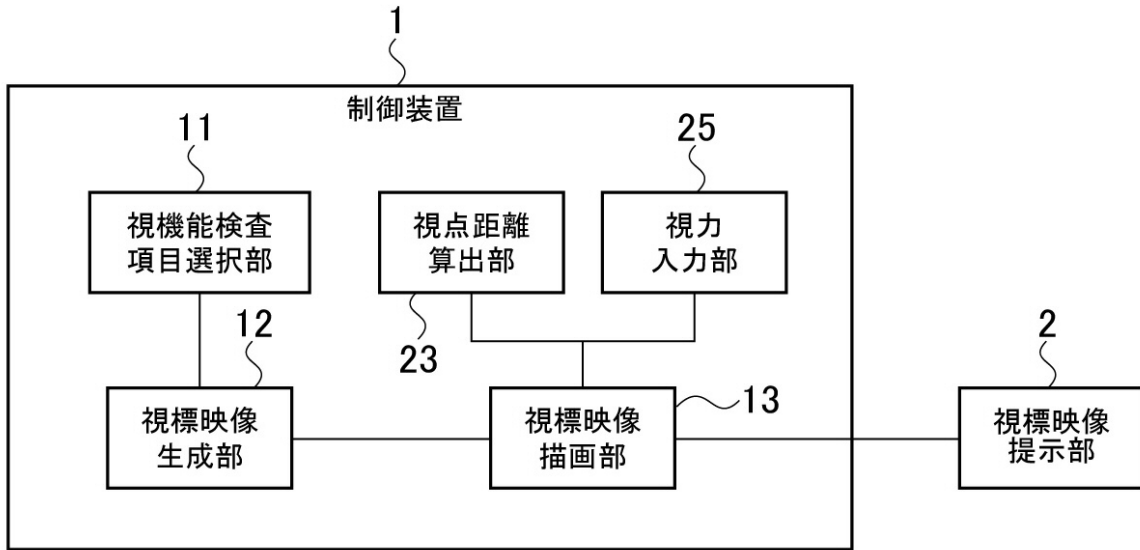
【図17】



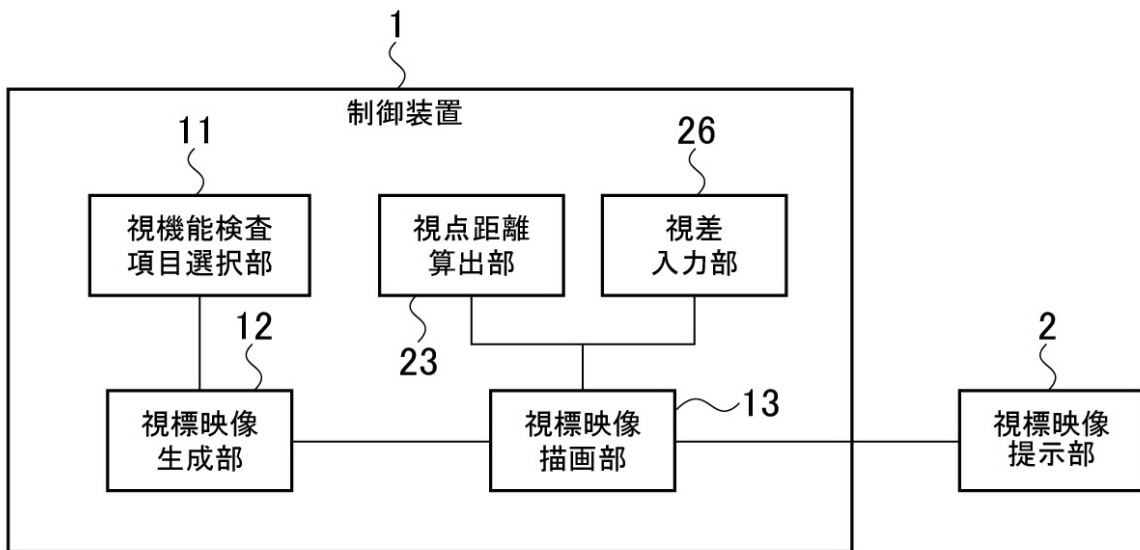
【図18】



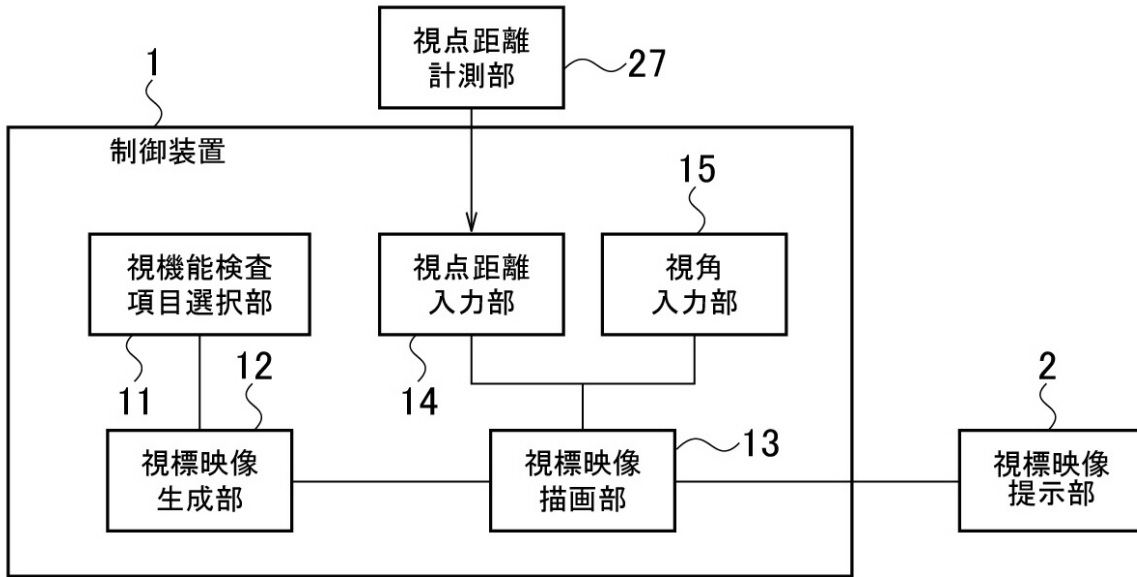
【 図 1 9 】



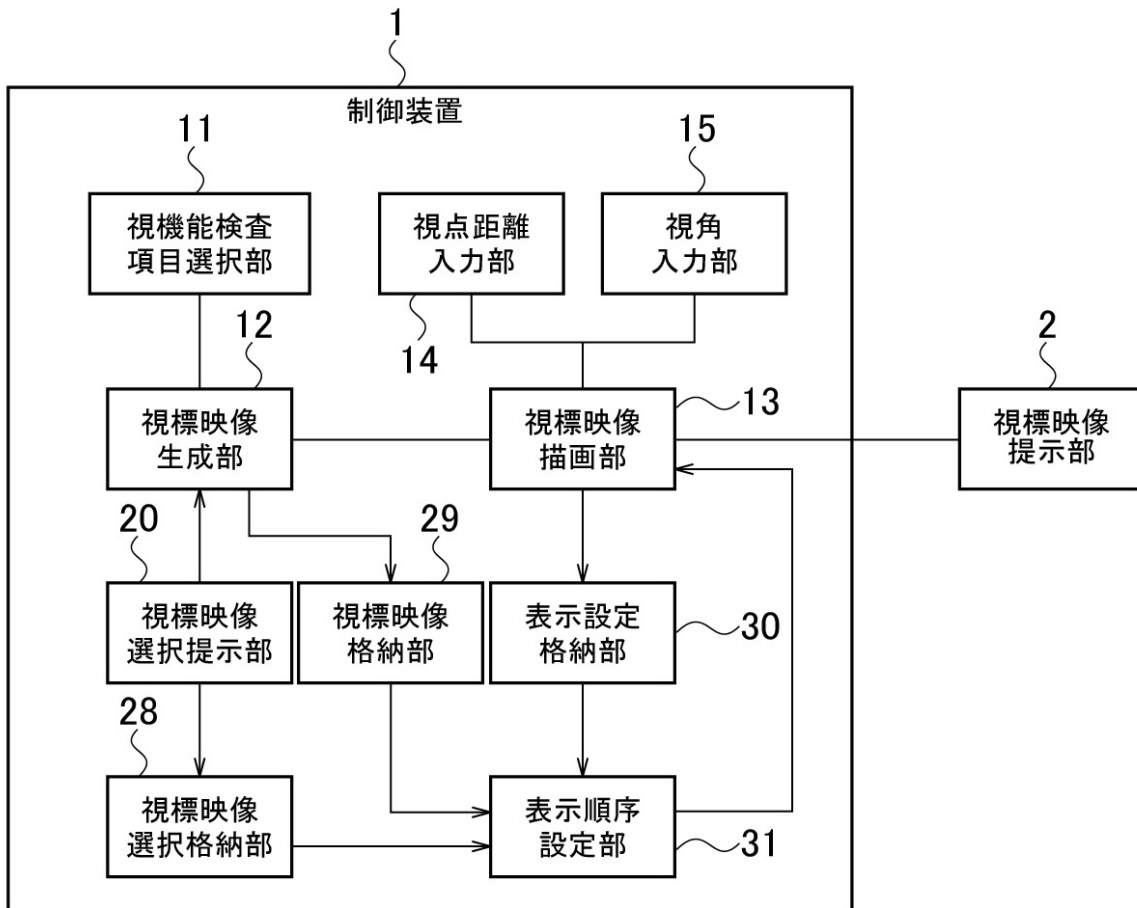
【 図 2 0 】



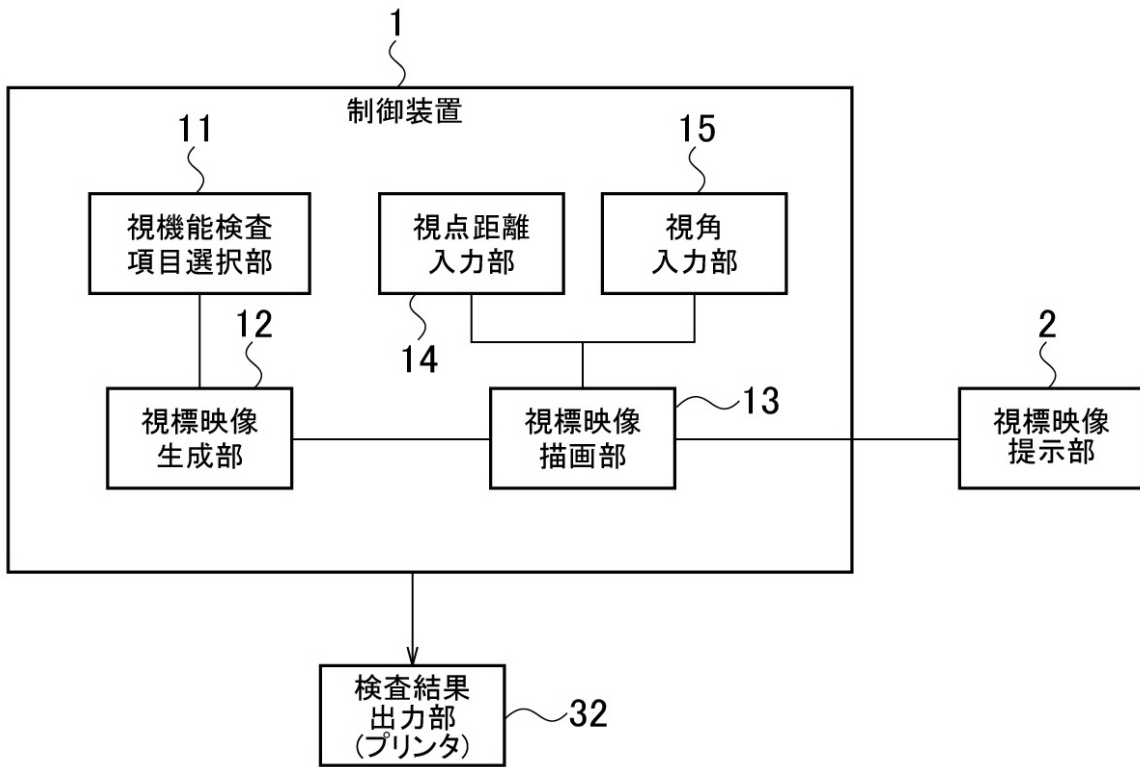
【 図 2 1 】



【 図 2 2 】



【図 2 3】



【手続補正書】

【提出日】平成23年10月3日(2011.10.3)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 4 1

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 4 1 】

図 5 に示すように、観察者の視点位置 P と視標映像提示部 2 の提示面 2 a との視点距離 A と、横方向及び縦方向の視角 θ の三角関数（式 1 a、式 1 b）から、視標映像提示部 2 の提示面 2 a 上に提示する視標映像の横方向及び縦方向のサイズ B が算出される。この式 1 は、横方向のサイズ [mm] を B W、縦方向のサイズ [mm] を B H、横方向の視角 [度] を θ 、縦方向の視角 [度] を θ とすると、

$$B W = 2 \times A \times \tan (\theta / 2) \quad (\text{式 1 a})$$

$$B H = 2 \times A \times \tan (\theta / 2) \quad (\text{式 1 b})$$

となる。なお、図 5 には、観察者の視角 θ 以外の視標映像提示部 2 の画面を非提示面 2 b として示している。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 4 3

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 4 3 】

視標映像生成部 1 2 で生成される視標映像の大きさが、図 4 (c) のように、横方向及び縦方向の表示サイズ C [mm] として指定されている場合、下記の式 2 a、式 2 b により視標映像提示部 2 の提示面 2 a 上に提示する視標映像の表示倍率 D [%] を算出する。式 2 において、横方向の大きさ [mm] を C W、縦方向の大きさ [mm] を C H とし、視標映像の横方向の表示倍率 [%] を D W、縦方向の表示倍率 [%] を D H としている。横方向のサイズ B W、縦方向のサイズ B H は、式 1 により求められる。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 9 4

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 9 4 】

例えば、感覚性融像検査において、図 1 4 に示す視標サイズの大きさ差の検査（不等像検査）、図 1 5 に示す視標のボケ差の検査については、予めボケ差のある右眼用視標映像及び左眼用視標映像を生成する。そして、上述した第 2 実施形態として示した視機能検査装置と同様に、視機能検査項目選択部 1 1 によって生成した右眼用視標映像及び左眼用視標映像を視標映像描画部 1 3 によって描画し、視標映像提示部 2 により、所定の両眼分離方式によって右眼用視標映像及び左眼用視標映像を表示させる。これにより、視機能検査装置は、観察者の右眼のみによって右眼用視標映像を視認させ、観察者の左眼のみによって左眼用視標映像を視認させる。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 1 0 5

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 1 0 5 】

この視機能検査装置は、視機能検査項目選択部 1 1 により視野検査が選択された場合に、視野角入力部 2 4 が、当該視野検査で検査したい視野角を入力する。この視野角入力部 2 4 は、例えば使用者が操作するキーボードやマウス、リモコン等からなり、使用者が検査したい視野角を入力する。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0111

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0111】

視点距離算出部23は、視標映像提示部2の解像度において、視力入力部25により入力された視力で視力検査を実施するために要求される視点距離Aを算出する。視点距離算出部23は、検査したい視力が低いほど短い視点距離Aを設定し、検査したい視力が高いほど長い視点距離Aを算出する必要がある。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0117

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0117】

よって、映像表示分解能を視力に換算した視力換算値(J)は、下記の式6に示すように、映像提示視角 [度]と、映像提示解像度X [pixel]によって定義される。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0118

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0118】

$$\underline{J} = 1 / ((\times 60) / X) = X / (\times 60) \quad (\text{式 6})$$

この視力換算値Jを表す式6における映像提示視角 [度]は、提示面2aの幅B [m]と、観察者と提示面2aとの距離A [mm]によって、式7、式8のように定義される。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0125

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0125】

視点距離算出部23は、視標映像提示部2の解像度において、視差入力部26により入力された視差で立体視検査を実施するために要求される視点距離Aを算出する。このとき、視機能検査装置は、上述の第6実施形態における視力換算値Hの逆数で、視点位置Pと提示面2aとの視点距離Aに対する最小提示視角を算出できる。視点距離算出部23は、検査したい視差が小さいほど長い視点距離Aを設定し、検査したい視差が大きいほど、短い視点距離Aを算出する必要がある。