

(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2008-284264
(P2008-284264A)

(43) 公開日 平成20年11月27日(2008.11.27)

(51) Int.Cl.
A61B 3/02 (2006.01)

F I
A61B 3/02 C

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2007-133785 (P2007-133785)
(22) 出願日 平成19年5月21日 (2007.5.21)

(71) 出願人 000220343
株式会社トプコン
東京都板橋区蓮沼町75番1号
(74) 代理人 100082670
弁理士 西脇 民雄
(72) 発明者 原 邦彦
東京都板橋区蓮沼町75番1号 株式会社
トプコン内

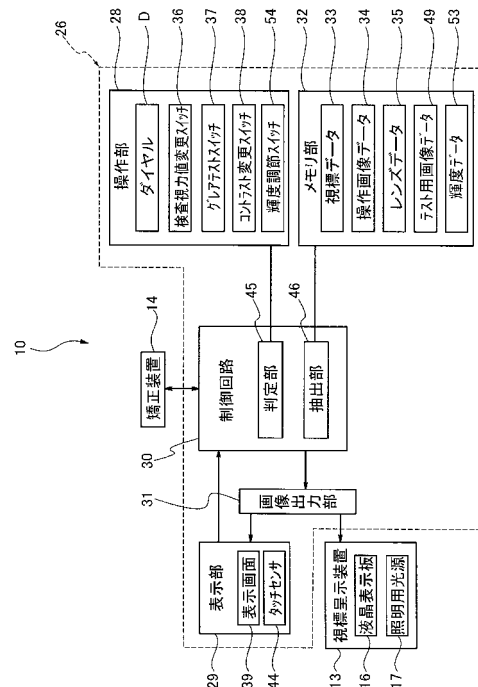
(54) 【発明の名称】 検眼装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 グレアテスト時の電力消費の増大を招くことを防止することができ、且つ、新たな色が付された視標を検査装置全体の大型化を招くことなく容易に組み込むことができる検眼装置を提供する。

【解決手段】 検眼装置10は、照明用光源17により発光する液晶表示板16の輝度よりも高い輝度を有するグレア光発生手段47を備え、制御回路30は、グレア光発生手段47を用いてグレア光を発生させる。また、照明用光源17により照明された液晶表示板17に対するコントラスト比の値がそれぞれ異なる色が付された複数の視標12を示す視標データ33がメモリ部32に記憶されており、制御回路30は、その指示内容に示されたコントラスト比に対応する色が付された視標12に対応する視標データ33をメモリ部32から抽出し、抽出した視標データ33が示す視標12を液晶表示板16に表示する旨の制御信号を視標显示装置13に出力する。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被検眼に呈示する各種の視標が表示される液晶表示板及び該液晶表示板を照明するための照明用光源を有する表示装置と、前記照明用光源により照明された前記液晶表示板に対するコントラスト比の値がそれぞれ異なる色が付された複数の前記視標を示す視標データが記憶されたメモリ部と、前記表示装置の作動を制御する制御部と、前記照明用光源により発光する前記液晶表示板の輝度よりも高い輝度を有するグレア光を前記照明用光源を用いて発生させるためのグレア光発生手段とを備え、前記制御部は、周囲と視認対象物とのコントラストが低くなった状況下での前記被検眼の視機能を検査するコントラストテストを行う旨の指示を受けると、その指示内容に示されたコントラスト比に対応する色が付された前記視標データを前記メモリ部から抽出し、抽出した前記視標データが示す前記視標を前記液晶表示板に表示する旨の制御信号を前記表示装置に出力し、眩しい光が前記被検眼に照射された状況下での該被検眼の視機能を検査するグレアテストを行う旨の指示を受けると、前記グレア光発生手段を用いて前記グレア光を発生させることを特徴とする検眼装置。

10

【請求項 2】

前記グレア光発生手段は、前記液晶表示板に該液晶表示板をその全面に亘って覆うように表示され、無表示状態で前記照明用光源により照明されたときの前記液晶表示板の色よりも明度が低い色を有し、前記照明用光源により発光する前記液晶表示板の光の透過を許す窓部が形成されたテスト用画像であり、該テスト用画像を示すテスト用画像データは前記メモリ部に記憶されており、前記制御部は、前記グレアテストを行う旨の指示を受けると、前記メモリ部から前記テスト用画像データを抽出し、該テスト用画像データに示された前記テスト用画像を前記液晶表示板に表示させ且つ前記視標を前記テスト用画像上に表示させる旨の制御信号を前記表示装置に出力することを特徴とする請求項 1 に記載の検眼装置。

20

【請求項 3】

前記液晶表示板の背面側には導光板が前記液晶表示板と重なり合うように配置されており、前記導光板の各縁部のうち少なくとも一つの該縁部の近傍には、前記導光板内にその前記縁部から光を入射させるべく前記照明用光源を含む複数の照明用光源が前記縁部に沿って配列されており、前記液晶表示板の各縁部のうち前記導光板の前記縁部に対応する縁部には、該縁部から前記各照明用光源を覆うように張り出す張出部が形成されており、前記グレア光発生手段は、前記張出部に該張出部をその全面に亘って覆うように表示され、前記各照明用光源の光の透過を妨げる色を有する被覆画像であり、該被覆画像を示す被覆画像データは前記メモリ部に記憶されており、前記制御部は、前記グレアテストが実行されていないときは前記被覆画像データを前記メモリ部から抽出して前記被覆画像を前記張出部に表示させ、前記グレアテストを行う旨の指示を受けると、前記被覆画像を前記張出部から除去する旨の制御信号を前記表示装置に出力することを特徴とする請求項 1 に記載の検眼装置。

30

【請求項 4】

前記制御部は、前記グレアテストを行う旨の指示を受けたとき、前記照明用光源の光量を最大にすべく前記照明用光源の作動を制御することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の検眼装置。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、被検眼の視機能を検査するための検眼装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

例えば夜間に車を運転しているときに対向車の前照灯の眩しい光が眼に照射される状況や、夜間のように周囲が暗くなることにより周囲と視認対象物とのコントラストが低くな

50

る状況下では、視認対象物の見え具合が、昼間のように周囲が明るい状況下におけるそれとは異なる。このため、従来、このような状況下での視機能を検査する検眼装置が提案されている（例えば、特許文献1参照。）。

【0003】

この検眼装置は、透光性を有し被検眼に呈示する視標が表示される表示画面と、該表示画面を照明するための照明用光源と、該照明用光源とは別に設けられ、照明用光源により照明された表示画面の輝度よりも高い輝度を有する光を被検眼に照射するためのグレア光源とを備える。更に、検眼装置は、照明用光源により照明された表示画面に対するコントラスト比の値がそれぞれ異なる色が付された複数の視標が記され透光性を有する視標板と、該視標板に記された各視標をそれぞれ表示画面に表示すべく視標板に光を照射する視標用光源とを備える。各視標はそれぞれ視標板に例えば蒸着により形成されている。視標用光源から視標板の各視標に照射された光は、プリズム及びミラー等を経て表示画面にその裏面側から入射する。これにより、視標用光源の光が照射された視標の像が表示画面に表示される。

10

【0004】

この検眼装置では、各視標のうち表示画面に対するコントラスト比の値が規格で定められた値の色が付された基準視標を表示画面に表示し更にグレア光源を被検眼に照射した状態で被検眼による表示画面の視標の見え具合を確認することにより、眩しい光が被検眼に照射された状況下での被検眼の視機能を検査することができる。

【0005】

また、前記基準視標よりも表示画面に対するコントラスト比の値が小さい色が付された視標に視標用光源からの光を照射することによって表示画面に表示された視標と表示画面との明暗の差を小さくした状態で被検眼による表示画面の視標の見え具合を確認することにより、周囲と視認対象物とのコントラストが低くなった状況下での被検眼の視機能を検査することができる。

20

【特許文献1】特開2004-167230号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、眩しい光が被検眼に照射された状況下での被検眼の視機能を検査するグレアテストを行うために、表示画面を照明するための照明用光源とは別にグレアテスト専用のグレア光源が用いられることから、グレアテスト時には、照明用光源を点灯させるための電力に加えてグレア光源を点灯させるための電力が必要となる。このため、グレア光源を点灯することなく単に表示画面を照明用光源で照明しているときの電力の消費量に比べてグレアテスト時の電力の消費量が増大する。

30

【0007】

また、周囲と視認対象物とのコントラストが低くなった状況下での被検眼の視機能を検査するコントラストテストを行うために、表示画面とのコントラスト比の値がそれぞれ異なる色が付された複数の視標が記された視標板が用いられることから、視標板に既に記された各視標の色とは異なる色の視標を表示画面に新たに表示させる場合、検眼装置に既に組み込まれた視標板を新たな視標が記された視標板に交換する必要がある。このため、検眼装置に新たな視標を組み込むための作業が煩雑になる。また、視標板に記される視標の個数が増大するに伴って視標板の大きさを大きくする必要があるため、検眼装置全体の大型化を招く。

40

【0008】

そこで、本発明の目的は、グレアテスト時の電力消費の増大を招くことを防止することができ、且つ、新たな色が付された視標を検査装置全体の大型化を招くことなく容易に組み込むことができる検眼装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

50

上記課題を解決するために、請求項 1 に記載の発明は、被検眼に呈示する各種の視標が表示される液晶表示板及び該液晶表示板を照明するための照明用光源を有する表示装置と、前記照明用光源により照明された前記液晶表示板に対するコントラスト比の値がそれぞれ異なる色が付された複数の前記視標を示す視標データが記憶されたメモリ部と、前記表示装置の作動を制御する制御部と、前記照明用光源により発光する前記液晶表示板の輝度よりも高い輝度を有するグレア光を前記照明用光源を用いて発生させるためのグレア光発生手段とを備え、前記制御部は、周囲と視認対象物とのコントラストが低くなった状況下での前記被検眼の視機能を検査するコントラストテストを行う旨の指示を受けると、その指示内容に示されたコントラスト比に対応する色が付された前記視標データを前記メモリ部から抽出し、抽出した前記視標データが示す前記視標を前記液晶表示板に表示する旨の制御信号を前記表示装置に出力し、眩しい光が前記被検眼に照射された状況下での該被検眼の視機能を検査するグレアテストを行う旨の指示を受けると、前記グレア光発生手段を用いて前記グレア光を発生させることを特徴とする。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 0 】

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の発明において、前記グレア光発生手段は、前記液晶表示板に該液晶表示板をその全面に亘って覆うように表示され、無表示状態で前記照明用光源により照明されたときの前記液晶表示板の色よりも明度が低い色を有し、前記照明用光源により発光する前記液晶表示板の光の透過を許す窓部が形成されたテスト用画像であり、該テスト用画像を示すテスト用画像データは前記メモリ部に記憶されており、前記制御部は、前記グレアテストを行う旨の指示を受けると、前記メモリ部から前記テスト用画像データを抽出し、該テスト用画像データに示された前記テスト用画像を前記液晶表示板に表示させ且つ前記視標を前記テスト用画像上に表示させる旨の制御信号を前記表示装置に出力することを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 に記載の発明において、前記液晶表示板の背面側には導光板が前記液晶表示板と重なり合うように配置されており、前記導光板の各縁部のうち少なくとも一つの該縁部の近傍には、前記導光板内にその前記縁部から光を入射させるべく前記照明用光源を含む複数の照明用光源が前記縁部に沿って配列されており、前記液晶表示板の各縁部のうち前記導光板の前記縁部に対応する縁部には、該縁部から前記各照明用光源を覆うように張り出す張出部が形成されており、前記グレア光発生手段は、前記張出部に該張出部をその全面に亘って覆うように表示され、前記各照明用光源の光の透過を妨げる色を有する被覆画像であり、該被覆画像を示す被覆画像データは前記メモリ部に記憶されており、前記制御部は、前記グレアテストが実行されていないときは前記被覆画像データを前記メモリ部から抽出して前記被覆画像を前記張出部に表示させ、前記グレアテストを行う旨の指示を受けると、前記被覆画像を前記張出部から除去する旨の制御信号を前記表示装置に出力することを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の発明において、前記制御部は、前記グレアテストを行う旨の指示を受けたとき、前記照明用光源の光量を最大にすべく前記照明用光源の作動を制御することを特徴とする。

【 発明の効果 】**【 0 0 1 3 】**

請求項 1 に記載の発明によれば、検眼装置は、照明用光源により発光する液晶表示板の輝度よりも高い輝度を有するグレア光を照明用光源を用いて発生させるためのグレア光発生手段を備え、制御部は、グレアテストを行う旨の指示を受けると、グレア光発生手段を用いてグレア光を発生させる。

【 0 0 1 4 】

このことから、液晶表示板を照明するための照明用光源の光を利用してグレアテストを行うことができるので、グレアテストを行う際に、液晶表示板を照明するための照明用光源とは別に従来のようなグレアテスト専用のグレア光源を点灯させる必要はない。

【0015】

従って、グレアテスト時の電力の消費量が単に液晶表示板を照明用光源で照明しているときの電力の消費量に比べて従来のように増大することを、確実に防止することができる。

【0016】

また、照明用光源により照明された液晶表示板に対するコントラスト比の値がそれぞれ異なる色が付された複数の視標を示す視標データがメモリ部に記憶されており、制御部は、コントラストテストを行う旨の指示を受けると、その指示内容に示されたコントラスト比に対応する色が付された視標に対応する視標データをメモリ部から抽出し、抽出した視標データが示す視標を液晶表示板に表示する旨の制御信号を表示装置に出力する。

10

【0017】

このことから、本発明では、表示画面に対するコントラスト比の値がそれぞれ異なる色が付された複数の視標が記された従来のような視標板を用いる場合のように視標を表示画面に機械的な構造を用いて表示するのではなく、制御部から表示装置に前記制御信号が出力されることにより、指示内容に示されたコントラスト比の値に対応する色が付された視標を液晶表示板に電氣的に表示させることができる。

【0018】

これにより、各視標に設定された色とは異なる色が設定された視標を液晶表示板に新たに表示させるために、新たな色が設定された視標を検眼装置に組み込むには、新たな視標を示す視標データをメモリ部に追加すれば足りる。

20

【0019】

従って、視標板に既に記された検眼装置に既に組み込まれた視標板を新たな視標が記された視標板に交換する必要がある場合に比べて、検眼装置に新たな視標を確実に容易に組み込むことができる。

【0020】

また、メモリ部に視標データを追加することにより新たな色が付された視標を検眼装置に組み込むことができることから、メモリ部へのデータの記憶量は増大するがメモリ部自体の大きさが大きくなることはないので、従来視標板を用いる場合のような検眼装置全体の大型化を招くことはない。

【0021】

請求項2に記載の発明によれば、グレア光発生手段は、液晶表示板に該液晶表示板をその全面に亘って覆うように表示されるテスト用画像である。テスト用画像は、無表示状態で照明用光源により照明されたときの液晶表示板の色よりも明度が低い色を有し、テスト用画像を示すテスト用画像データはメモリ部に記憶されている。テスト用画像には、照明用光源により発光する液晶表示板の光の透過を許す窓部が形成されている。制御部は、グレアテストを行う旨の指示を受けると、メモリ部からテスト用画像データを抽出し、該テスト用画像データに示されたテスト用画像を液晶表示板に表示させ且つ視標をテスト用画像上に表示させる旨の制御信号を表示装置に出力する。

30

【0022】

これらのことから、液晶表示板にテスト用画像が表示された状態では、照明用光源から液晶表示板に照射された光の大部分がテスト用画像により液晶表示板の透過を遮られることにより、液晶表示板の色の明度は、無表示状態で照明用光源により照明されたときの色の明度よりも低くなり、全体的にテスト用画像の色の明度となる。また、照明用光源から液晶表示板に照射された光の一部は、テスト用画像に遮られることなく、該テスト用画像に形成された窓部から被検眼に向けて出射される。

40

【0023】

液晶表示板の光を窓部から出射させることにより、テスト用画像が全面に亘って表示された液晶表示板の輝度すなわちテスト用画像の色が放つ光の輝度よりも高い輝度を有するグレア光を発生させることができるので、窓部から出射した光を被検眼に照射することにより、周囲が暗いときに眩しい光が照射された状況下に被検眼をおくことができる。

50

【0024】

請求項3に記載の発明によれば、液晶表示板の背面側に配置された導光板の各縁部のうち少なくとも一つの該縁部の近傍には、導光板内にその前記縁部から光を入射させるべく複数の照明用光源が前記縁部に沿って配列されており、液晶表示板の各縁部のうち導光板の前記縁部に対応する縁部には、該縁部から各照明用光源を覆うように張り出す張出部が形成されている。グレア光発生手段は、張出部に該張出部をその全面に亘って覆うように表示される被覆画像である。被覆画像は各照明用光源の光の透過を妨げる色を有し、被覆画像を示す被覆画像データはメモリ部に記憶されている。制御部は、グレアテストが実行されていないときは被覆画像データをメモリ部から抽出して被覆画像を張出部に表示させ、グレアテストを行う旨の指示を受けると、被覆画像を張出部から除去する旨の制御信号を表示装置に出力する。

10

【0025】

これらのことから、グレアテストが実行されていないときは、各照明用光源から出射された光は、張出部を透過することなく、導光板内を経て液晶表示板にその背面側から入射する。他方、グレアテストが実行されるときは、張出部から被覆画像が除去されることにより、張出部への光の透過が許されるので、各照明用光源から出射され導光板を経ることなく張出部に入射する光は、張出部をその背面側から表面側に透過する。

【0026】

張出部を経て出射する光の輝度は、導光板及び液晶表示板をそれぞれ経て出射する光の輝度よりも高くなるので、液晶表示板の輝度よりも高い輝度を有するグレア光を発生させることができる。

20

【0027】

従って、張出部を経て出射した光を被検眼に照射することにより、眩しい光が照射された状況下に被検眼をおくことができる。

【0028】

請求項4に記載の発明によれば、制御部は、グレアテストを行う旨の指示を受けたとき、照明用光源の光量を最大にすべく照明用光源の作動を制御することから、液晶表示板に前記テスト用画像が表示される場合は、テスト用画像に形成された窓部から出射されるグレア光の輝度を高めることができ、液晶表示板に前記張出部が形成されている場合には、該張出部から出射されるグレア光の輝度を高めることができる。

30

【0029】

これにより、被検眼にグレア光を照射したとき、夜間に車を運転しているときに対向車の前照灯の眩しい光が眼に照射された状況により近い状況に被検眼をおくことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0030】

本発明を図示の実施例に沿って説明する。

【実施例】

【0031】

図1は、被検眼の視機能を被検者11の自覚的な判断に基づいて検査するための自覚式の検眼装置10に本発明を適用した例を示す。

40

【0032】

本発明に係る検眼装置10は、図1に示すように、各種の視標12を被検者11の被検眼に呈示するための視標呈示装置13と、被検眼の視機能を矯正するための矯正装置14とを備える。

【0033】

視標呈示装置13は、被検者11に対向して配置されており、図2に示す例では、ハウジング15と、視標12が表示される液晶表示板16と、該液晶表示板を照明するための複数の照明用光源17と、導光板18とを有する。

【0034】

ハウジング15の複数の周壁のうち被検者に対向する周壁15aには開口19が形成さ

50

れている。

【0035】

液晶表示板16は、その表示面が被検者11に対向するようにハウジング15の開口19内に配置されている。液晶表示板16に表示される視標12は、後述するコントローラ26の操作により選択される。

【0036】

導光板18は、例えばアクリル板のような透光性を有する材料からなり、ハウジング15内に液晶表示板16の背面側で該液晶表示板とほぼ平行になるように配置されている。導光板18の液晶表示板16側の表面18aと反対側に位置する裏面18bには、該裏面の全面を覆うように反射シート20が設けられている。

10

【0037】

各照明用光源17は、図示の例では、それぞれ例えばLEDで構成され、導光板18の図2で見て左右の各縁部18cの近傍に該各縁部に沿って配列されている。各照明用光源17から出射した光は、従来よく知られているように、導光板18内にその各縁部18cから入射し、導光板18内で全反射することにより該導光板の全域に導かれる。導光板18内に導かれた光は、反射シート20で反射することにより進路を変え、全反射角よりも小さい角度で導光板18の表面18aに入射することにより、該表面から液晶表示板16に向けて出射される。これにより、導光板18を経て出射される各照明用光源17の光により液晶表示板16がその背面側から照明される。液晶表示板16が各照明用光源17により照明された状態では、液晶表示板16の色は、図示の例では、白色である。

20

【0038】

矯正装置14は、図1に示すように、視標呈示装置13と被検者11との間に配置された検眼テーブル21に設けられたアーム22に取り付けられており、左右方向に並べて配置された一对のフォロプタ23を備える。

【0039】

各フォロプタ23は、それぞれ検眼窓24が形成されたハウジング25を備える。各ハウジング25内には、図示しないが従来と同様に、互いに屈折力の異なる複数の矯正レンズが周方向に沿って設けられた環状のレンズディスクが回転可能に収納されている。前記各矯正レンズは、前記コントローラ26の制御下で前記レンズディスクの回転により各検眼窓24内に選択的に配置される。

30

【0040】

更に、本発明に係る検眼装置10は、矯正装置14及び視標呈示装置13の作動を制御するための前記したコントローラ26を備える。

【0041】

コントローラ26は、図3に示すように、検者27(図1参照。)により操作される操作部28と、該操作部のための後述する操作画像が表示される表示部29とを有する。

【0042】

また、コントローラ26は、図4に示すように、操作部28の操作に基づいて視標呈示装置13、矯正装置14及び表示部29の作動を制御する制御回路30と、表示部29、視標呈示装置13及び制御回路30に接続された画像出力部31と、メモリ部32とを有する。

40

【0043】

メモリ部32には、各種の検査に用いられる各種の視標12を示す視標データ33と、前記した操作画像を示す操作画像データ34と、前記各矯正レンズの球面度数、乱視度数、軸角度等の屈折力の値を示すレンズデータ35とがそれぞれ記憶されている。更に、メモリ部32には、各照明用光源17の輝度を示す輝度データ53が記憶されている。輝度データ53に示される輝度は、図示の例では、それぞれ10段階に分けられて記憶されており、輝度が最も高い段階を示す数値N1は「10」である。

【0044】

視標データ33には、被検眼の視力検査に用いられる視力検査用視標12aを示すデー

50

タが含まれている。視力検査用視標 1 2 a は、図 5 に示すように、文字「C」からなる従来よく知られたランドルト環 1 2 b で構成されている。各ランドルト環 1 2 b は、被検眼が検査される視力値 S (以下、検査視力値 S と称す。) 毎にその検査視力値 S に対応した大きさを有し、その大きさは、被検眼の検査視力値 S が大きくなるに従って小さくなる。また、各ランドルト環 1 2 b は、図示の例では、それぞれ複数の前記した視標群 1 2 c に区分けされている。各視標群 1 2 c を構成する各ランドルト環 1 2 b は、それぞれ異なる検査視力値 S に対応する大きさを有する。各ランドルト環 1 2 b には、それぞれ視標群 1 2 c 毎に異なる色が付されている。各視標群 1 2 c の色は、各照明用光源 1 7 により照明された液晶表示板 1 6 の色に対するコントラスト比の値がそれぞれ視標群 1 2 c 毎に異なるように設定されている。図示の例では、コントラスト比の値は 1 0 段階に分けられており、すなわち、視標群 1 2 c の個数は 1 0 個であり、各視標群 1 2 c には、それぞれに設定された色の前記コントラスト比の段階を示す数値 N 2 が付されている。前記コントラスト比の値が最も大きいときの段階を示す数値 N 2 は「1 0」であり、その段階に対応する視標群 1 2 c の色は黒色である。段階「9」以下の段階に対応する各視標群 1 2 c の色は、数値 N 2 が小さくなるに従って、従来よく知られたグレースケールに沿った階調で順に変化している。

10

【0045】

操作部 2 8 には、図 3 及び図 4 に示すように、後述する表示画面 3 9 の屈折力表示欄 4 0 に表示される球面度数、乱視度数及び軸角度等の数値を変更するときに回転操作されるダイヤル D と、液晶表示板 1 6 に表示される視力検査用視標 1 2 a の検査視力値 S を変更するための検査視力値変更スイッチ 3 6 とが設けられている。また、操作部 2 8 には、眩しい光が被検眼に照射された状況下での被検眼の視機能を検査するグレアテストを実行可能な状態である ON 状態とグレアテストを実行しない状態である OFF 状態とを切り替えるためのグレアテストスイッチ 3 7 が設けられている。更に、操作部 2 8 には、各照明用光源 1 7 の輝度を調節するための輝度調節スイッチ 5 4 が設けられている。また、操作部 2 8 には、周囲と視認対象物とのコントラストが低くなった状況下での被検眼の視機能を検査するコントラストテストを実行する際、液晶表示板 1 6 に対する視標 1 2 のコントラスト比の値を変更するためのコントラスト変更スイッチ 3 8 が設けられている。

20

【0046】

表示部 2 9 は、操作部 2 8 の前記各スイッチの操作により設定された内容を示す操作画像が表示される前記した表示画面 3 9 を有する。

30

【0047】

表示画面 3 9 は、図示の例では、液晶パネルで構成されている。表示画面 3 9 には、図 6 に示すように、前記矯正レンズの球面度数、乱視度数及び軸角度等の屈折力が表示される前記した屈折力表示欄 4 0 と、視標呈示部 1 3 の液晶表示板 1 6 に表示される視標 1 2 を示す複数の視標画像 4 1 の一覧が表示される一覧表示欄 4 2 とが設けられている。

【0048】

また、表示画面 3 9 には、一覧表示欄 4 2 から後述するように選択された視標画像 4 1 に対応する視標 1 2 を検者 2 7 が確認することができるように、選択された視標 1 2 を表示する視標表示欄 4 3 が設けられている。

40

【0049】

屈折力表示欄 4 0、一覧表示欄 4 2 及び視標表示欄 4 3 をそれぞれ示す画像、及び、各視標画像 4 1 は、それぞれメモリ部 3 2 に記憶された操作画像データ 3 4 に含まれている。

【0050】

また、本実施例では、表示画面 3 9 上には、図示しないタッチパネルが設けられている。前記タッチパネルは、一覧表示欄 4 2 上に配置されており、図示しないが従来よく知られているように、複数の導電膜ストライプが互いに平行に形成され且つ両端部に抵抗膜が設けられた透明のフィルムやガラス等の一对のパネル部材を各導電膜ストライプが互いに直交するように貼り合わせるにより形成されている。

50

【 0 0 5 1 】

前記タッチパネルの表面が押下されたとき、前記各パネル部材に形成された前記各導電膜ストライプが互いに接触することによって電氣的に導通することにより前記各抵抗膜に現れる電圧に基づいて、一方の前記パネル部材の複数の前記導電膜ストライプのうちいずれの前記導電膜ストライプが他方の前記パネル部材の複数の前記導電膜ストライプのうちいずれの前記導電膜ストライプに接触したことがタッチセンサ 4 4 (図 4 参照。) により検出される。これにより、前記タッチパネルの押下された位置が特定される。

【 0 0 5 2 】

従って、表示画面 3 9 に表示された例えば一覧表示欄 4 2 の各視標画像 4 1 のうち検査に用いる視標 1 2 を示す視標画像 4 1 を表示画面 3 9 上から押下することにより、検査に用いる視標 1 2 を一覧表示欄 4 2 から選択することができる。タッチセンサ 4 4 は、押下された位置を検出すると、該押下位置を示す検出信号を制御回路 3 0 に出力する。

10

【 0 0 5 3 】

制御回路 3 0 は、図 4 に示すように、操作部 2 8 及びタッチセンサ 4 4 に接続された判定部 4 5 と、メモリ部 3 2 に接続された抽出部 4 6 とを備える。

【 0 0 5 4 】

判定部 4 5 は、操作部 2 8 のダイヤル D、検査視力値変更スイッチ 3 6、輝度調節スイッチ 5 4 及びコントラスト変更スイッチ 3 8 がそれぞれ操作されたことを示す操作信号を操作部 2 8 から受け、これらの操作信号に基づいてダイヤル D、検査視力値変更スイッチ 3 6、輝度調節スイッチ 5 4 及びコントラスト変更スイッチ 3 8 のそれぞれの操作位置を判定し、それぞれの判定結果を示す信号を抽出部 4 6 に出力する。

20

【 0 0 5 5 】

また、判定部 4 5 は、グレアテストスイッチ 3 7 が操作されたことを示す操作信号を操作部 2 8 から受け、その旨を示す検出信号を抽出部 4 6 に出力する。

【 0 0 5 6 】

更に、判定部 4 5 は、前記タッチセンサ 4 4 から押下位置を示す検出信号を受け、この検出信号に基づいて選択された視標画像 4 1 がいずれの視標画像 4 1 であるかを判定する。

【 0 0 5 7 】

また、判定部 4 5 は、例えば検眼装置 1 0 の電源が OFF 状態から ON 状態に切り替わったときにそのことを判定し、その旨を示す信号を抽出部 4 6 に出力する。

30

【 0 0 5 8 】

抽出部 4 6 は、検眼装置 1 0 の電源が OFF 状態から ON 状態に切り替わったときにそのことを示す信号を判定部 4 5 から受けると、メモリ部 3 2 から操作画像データ 3 4 を読み込み、該操作画像データを表示画面 3 9 に表示させる旨の操作画像信号を表示部 2 9 に画像出力部 3 1 を介して出力する。これにより、表示部 2 9 の表示画面 3 9 には、操作画像データ 3 4 に含まれる屈折力表示欄 4 0、各視標画像 4 1、一覧表示欄 4 2 及び視標表示欄 4 3 がそれぞれ図 6 に示すように表示される。

【 0 0 5 9 】

また、抽出部 4 6 は、判定部 4 5 から受ける輝度調節スイッチ 5 4 及びコントラスト変更スイッチ 3 8 の操作位置を示す信号に基づいて、それぞれの操作位置に応じた輝度及びコントラスト比のそれぞれの段階を示す数値 N 1、N 2 をそれぞれメモリ部 3 2 から抽出し、抽出した数値 N 1、N 2 をそれぞれ表示画面 3 9 に表示する旨の画像信号を表示部 2 9 に画像出力部 3 1 を介して出力する。これにより、表示部 2 9 の表示画面 3 9 には、輝度調節スイッチ 5 4 及びコントラスト変更スイッチ 3 8 のそれぞれの操作位置に応じた輝度及びコントラスト比の段階を示す数値 N 1、N 2 がそれぞれ図 6 に示すように表示される。図示の例では、各照明用光源 1 7 の輝度は「BRT」で表され、コントラスト比は「CNT」で表されている。

40

【 0 0 6 0 】

更に、抽出部 4 6 は、判定部 4 5 から受けるダイヤル D の操作位置を示す信号に基づい

50

てその操作位置に応じた屈折力を示すレンズデータ35をメモリ部32から抽出し、抽出したレンズデータ35が示す屈折力を有する前記矯正レンズを各フォロプロタ23の検眼窓24内に配置する旨の制御信号を矯正装置14に画像出力部31を介して出力し、更に、操作画像データ34に含まれる屈折力表示欄40にレンズデータ35が示す屈折力を表示する旨の屈折力画像信号を表示部29に画像出力部31を介して出力する。これにより、ダイヤルDの操作により選択された屈折力を有する前記矯正レンズが各フォロプロタ23の検眼窓24内に配置される。また、屈折力表示欄40には、図6に示すように、ダイヤルDの操作により選択された前記矯正レンズの屈折力の値が表示される。

【0061】

また、抽出部46は、判定部45から受ける判定結果を示す信号及び前記検出信号に基づいて、その信号に応じたデータをメモリ部32から抽出する。

10

【0062】

更に、本発明に係る検眼装置10は、各照明用光源17により発光する液晶表示板16の輝度よりも高い輝度を有するグレア光を各照明用光源17を用いて発生させるためのグレア光発生手段47を備える。

【0063】

グレア光発生手段47は、図7に示すように、液晶表示板16に該液晶表示板をその全面に亘って覆うように表示されるテスト用画像48で構成されている。

【0064】

テスト用画像48は、無表示状態で各照明用光源17により照明されたときの液晶表示板16の色すなわち白色よりも明度が低い色を有し、図示の例では、黒色を有する。テスト用画像48は、グレアテストスイッチ37の操作により液晶表示板16に表示される。テスト用画像48には、各照明用光源17により発光する液晶表示板16の光の透過を許す一对の窓部50が形成されている。各窓部50は、それぞれ液晶表示板16の左右方向に沿って互いに間隔をおいて配置されている。テスト用画像48を示すテスト用画像データ49は、図4に示すように、メモリ部32に記憶されている。

20

【0065】

以下、被検眼の視力値を検査するときの制御回路30による制御作用を図8のフローチャートに基づいて説明する。

【0066】

制御回路30は、タッチセンサ44から検出信号を判定部45で受けると、検出信号に示された押下位置に基づいて、一覧表示欄42から選択された視標画像41が視力検査用視標12aであるか否かを判定部45で判定する(ステップS1)。

30

【0067】

制御回路30は、一覧表示欄42から選択された視標画像41が視力検査用視標12a以外であると判定部45で判定した場合、その判定した視標画像41の種類を示す信号を抽出部46に出力する(ステップS2)。

【0068】

制御回路30は、視力検査用視標12a以外の種類の視標画像41を示す信号が判定部45から抽出部46に出力されると、その視標画像41に対応する視標12を示す視標データ33を抽出部46によってメモリ部32から抽出する(ステップS3)。

40

【0069】

制御回路30は、抽出した視標データ33が示す視標12を視標表示欄43に表示させる旨の視標画像信号を抽出部46から表示部29に画像出力部31を介して出力し、更に、液晶表示板16に表示させる旨の視標画像信号を抽出部46から視標呈示装置13に画像出力部31を介して出力する(ステップS4)。

【0070】

これにより、表示部29の視標表示欄43と視標呈示装置13の液晶表示板16とは、それぞれ一覧表示欄42から選択された視標画像41に対応する視標12が表示される。

50

【 0 0 7 1 】

制御回路 3 0 は、ステップ S 1 において、選択された視標画像 4 1 が視力検査用視標 1 2 a であると判定した場合、グレアテストスイッチ 3 7 から受ける操作信号に基づいて、該グレアテストスイッチ 3 7 が ON 状態におかれているか否かを判定部 4 5 で判定する（ステップ S 5）。

【 0 0 7 2 】

制御回路 3 0 は、グレアテストスイッチ 3 7 が OFF 状態におかれていると判定部 4 5 で判定した場合、コントラスト変更スイッチ 3 8 から受ける操作信号に基づいて、コントラスト変更スイッチ 3 8 の操作位置が、コントラスト比が最大になる操作位置すなわち液晶表示板 1 6 に表示するランドルト環 1 2 b の色を黒色にする操作位置であるか否かを判定部 4 5 で判定する（ステップ S 6）。

10

【 0 0 7 3 】

制御回路 3 0 は、コントラスト変更スイッチ 3 8 の操作位置が、コントラスト比が最大になる最大操作位置であると判定部 4 5 で判定した場合、検査視力値変更スイッチ 3 6 から受ける操作信号に基づいて、該検査視力値変更スイッチの操作により選択された検査視力値 S を判定部 4 5 で判定し、判定した検査視力値 S を示す信号を抽出部 4 6 に出力する（ステップ S 7）。

【 0 0 7 4 】

制御回路 3 0 は、検査視力値 S を示す信号が判定部 4 5 から抽出部 4 6 に出力されると、検査視力値 S に対応する大きさを有するランドルト環 1 2 b を示す視標データ 3 3 をメモリ部 3 2 から抽出部 4 6 で抽出する（ステップ S 8）。

20

【 0 0 7 5 】

このとき、抽出部 4 6 は、図示の例では、メモリ部 3 2 に記憶された複数の視標群 1 2 c のうち液晶表示板 1 6 に対するコントラスト比が最も大きい色が付された視標群 1 2 c を構成する各ランドルト環 1 2 b すなわち色が黒色である各ランドルト環 1 2 bの中から、判定部 4 5 により判定された検査視力値 S に対応するランドルト環 1 2 b を示す視標データ 3 3 を抽出する。

【 0 0 7 6 】

制御回路 3 0 は、抽出部 4 6 で抽出した視標データ 3 3 が示すランドルト環 1 2 b を視標表示欄 4 3 に表示させる旨の視標画像信号を抽出部 4 6 から表示部 2 9 に画像出力部 3 1 を介して出力し、更に、液晶表示板 1 6 に表示させる旨の視標画像信号を抽出部 4 6 から視標呈示装置 1 3 に画像出力部 3 1 を介して出力する（ステップ S 9）。

30

【 0 0 7 7 】

これにより、表示部 2 9 の視標表示欄 4 3 と視標呈示装置 1 3 の液晶表示板 1 6 とには、図 1 及び図 6 に示すように、それぞれ一覧表示欄 4 2 から選択され且つ検査視力値変更スイッチ 3 6 の操作位置に対応する検査視力値 S に対応する黒色のランドルト環 1 2 b が表示される。白色の液晶表示板 1 6 に黒色のランドルト環 1 2 b が表示されることから、このランドルト環 1 2 b が液晶表示板 1 6 に表示された状態では、ランドルト環 1 2 b を最も鮮明に見ることができる。

【 0 0 7 8 】

制御回路 3 0 は、ステップ S 6 において、コントラスト変更スイッチ 3 8 の操作位置が前記最大操作位置以外の操作位置すなわち液晶表示板 1 6 に表示するランドルト環 1 2 b の色を黒色よりも液晶表示板 1 6 に対するコントラスト比が小さい色にする操作位置であると判定部 4 5 で判定した場合、検査視力値変更スイッチ 3 6 及びコントラスト変更スイッチ 3 8 のそれぞれから受ける操作信号に基づいて、検査視力値変更スイッチ 3 6 の操作により選択された検査視力値 S 及びコントラスト変更スイッチ 3 8 の操作により選択されたコントラスト比の値をそれぞれ判定部 4 5 で判定し、判定した検査視力値 S 及びコントラスト比の値を示す信号を抽出部 4 6 に出力する（ステップ S 1 0）。

40

【 0 0 7 9 】

制御回路 3 0 は、検査視力値 S 及びコントラスト比の値を示す信号が判定部 4 5 から抽

50

出部 4 6 に出力されると、コントラスト変更スイッチ 3 8 の操作により選択されたコントラスト比に対応する色が付された視標群 1 2 c を構成する複数のランドルト環 1 2 bのうち検査視力値 S に対応する大きさを有するランドルト環 1 2 b を示す視標データ 3 3 をメモリ部 3 2 から抽出部 4 6 で抽出し（ステップ S 1 1 ）、ステップ S 9 に進む。

【 0 0 8 0 】

これにより、表示部 2 9 の視標表示欄 4 3 には、図 6 に示すように、一覧表示欄 4 2 から選択されたランドルト環 1 2 b が表示され、視標呈示装置 1 3 の液晶表示板 1 6 には、図 9 に示すように、一覧表示欄 4 2 から選択され且つ検査視力値変更スイッチ 3 6 の操作位置に対応する検査視力値 S に対応するランドルト環 1 2 b であってコントラスト変更スイッチ 3 8 の操作により選択された色のランドルト環 1 2 b が表示される。液晶表示板 1 6 に対するコントラスト比の値が小さいランドルト環 1 2 b を液晶表示板 1 6 に表示することにより、例えば夜間のように周囲と視認対象物とのコントラストが低くなった状況が作り出される。

10

【 0 0 8 1 】

他方、制御回路 3 0 は、ステップ S 5 において、グレアテストスイッチ 3 7 が ON 状態におかれていると判定部 4 5 で判定した場合すなわちグレアテストを行う旨の指示を受けた場合、コントラスト変更スイッチ 3 8 から受ける操作信号に基づいて、コントラスト変更スイッチ 3 8 が前記最大操作位置におかれているか否かを判定部 4 5 で判定する（ステップ S 1 2 ）。

【 0 0 8 2 】

制御回路 3 0 は、コントラスト変更スイッチ 3 8 が前記最大操作位置におかれていると判定部 4 5 で判定した場合、検査視力値変更スイッチ 3 6 から受ける操作信号に基づいて、該検査視力値変更スイッチの操作により選択された検査視力値 S を判定部 4 5 で判定する（ステップ S 1 3 ）。

20

【 0 0 8 3 】

次に、制御回路 3 0 は、グレアテストスイッチ 3 7 が ON 状態におかれ且つコントラスト変更スイッチ 3 8 が前記最大操作位置におかれていることを示す検出信号と共に、判定部 4 5 で判定した検査視力値 S を示す信号を抽出部 4 6 に出力する（ステップ S 1 4 ）。

【 0 0 8 4 】

制御回路 3 0 は、前記検出信号と共に検査視力値 S を示す信号を判定部 4 5 から抽出部 4 6 に出力すると、テスト用画像データ 4 9 をメモリ部 3 2 から抽出部 4 6 で抽出し、更に、検査視力値 S に対応する大きさを有するランドルト環 1 2 b を示す視標データ 3 3 をメモリ部 3 2 から抽出部 4 6 で抽出する（ステップ S 1 5 ）。

30

【 0 0 8 5 】

このとき、抽出部 4 6 は、図示の例では、メモリ部 3 2 に記憶された各視標群 1 2 c のうち黒色以外の所定の色が設定された視標群 1 2 c を構成する各ランドルト環 1 2 bの中から、判定部 4 5 により判定された検査視力値 S に対応するランドルト環 1 2 b を示す視標データ 3 3 を抽出する。前記所定の色は、例えば各視標群 1 2 c に設定された色のうち最も白色に近い灰色で構成される。

【 0 0 8 6 】

制御回路 3 0 は、抽出部 4 6 で抽出したテスト用画像データ 4 9 が示すテスト用画像 4 8 を液晶表示板 1 6 に表示させる旨の制御信号を抽出部 4 6 から視標提示装置 1 3 に画像出力部 3 1 を介して出力し、更に、抽出部 4 6 で抽出した視標データ 3 3 が示すランドルト環 1 2 b を視標表示欄 4 3 及び液晶表示板 1 6 にそれぞれ表示させる旨の視標画像信号を抽出部 4 6 から表示部 2 9 及び視標呈示装置 1 3 に画像出力部 3 1 を介して出力する（ステップ S 1 6 ）。

40

【 0 0 8 7 】

このとき、抽出部 4 6 は、ランドルト環 1 2 b を液晶表示板 1 6 にテスト用画像 4 8 上で各窓部 5 0 間に表示させる。

【 0 0 8 8 】

50

これにより、表示部 29 の視標表示欄 43 には、図 6 に示すように、一覧表示欄 42 から選択されランドルト環 12 b が表示され、視標呈示装置 13 の液晶表示板 16 には、図 7 に示すように、テスト用画像 48、及び、検査視力値変更スイッチ 36 の操作位置に対応する検査視力値 S に対応する大きさを有し且つ前記所定の色を有するランドルト環 12 b がテスト画像 48 上で表示される。

【0089】

テスト用画像 48 が液晶表示板 16 に表示された状態では、各照明用光源 17 から液晶表示板 16 に照射された光の大部分がテスト用画像 48 により液晶表示板 16 の透過を遮られることにより、液晶表示板 16 の色の明度は、無表示状態で各照明用光源 17 により照明されたときの色すなわち白色の明度よりも低くなり、全体的にテスト用画像 48 の色すなわち黒色の明度となる。また、各照明用光源 17 から液晶表示板 16 に照射された光の一部は、テスト用画像 48 に遮られることなく、該テスト用画像に形成された各窓部 50 から被検眼に向けて出射される。

【0090】

これにより、テスト用画像 48 が全面に亘って表示された液晶表示板 16 の輝度すなわちテスト用画像 48 の色が放つ光の輝度よりも高い輝度を有するグレア光を発生させることができるので、各窓部 50 から出射した光を被検眼に照射することにより、周囲が暗いときに眩しい光が照射された状況下に被検眼をおくことができる。

【0091】

他方、制御回路 30 は、ステップ S 12 において、コントラスト変更スイッチ 38 が前記最大操作位置以外の操作位置におかれていると判定部 45 で判定した場合、先ず、検査視力値変更スイッチ 36 及びコントラスト変更スイッチ 38 のそれぞれから受ける操作信号に基づいて、検査視力値変更スイッチ 36 の操作により選択された検査視力値 S 及びコントラスト変更スイッチ 38 の操作により選択されたコントラスト比の値をそれぞれ判定部 45 で判定する（ステップ S 17）。

【0092】

次に、制御回路 30 は、グレアテストスイッチ 37 が ON 状態におかれている旨を示す検出信号と共に、判定した検査視力値 S 及びコントラスト比の値を示す信号を抽出部 46 に出力する（ステップ S 18）。

【0093】

制御回路 30 は、前記検出信号と共に検査視力値 S 及びコントラストの比の値を示す信号を判定部 45 から抽出部 46 に出力すると、テスト用画像データ 49 をメモリ部 32 から抽出部 46 で抽出し、更に、コントラスト変更スイッチ 38 の操作により選択されたコントラスト比に対応する色が付された視標群 12 c を構成する複数のランドルト環 12 b のうち検査視力値 S に対応する大きさを有するランドルト環 12 b を示す視標データ 33 をメモリ部 32 から抽出部 46 で抽出し（ステップ S 19）、ステップ S 16 に進む。

【0094】

このとき、抽出部 46 は、前記したと同様に、ランドルト環 12 b を液晶表示板 16 にテスト用画像 48 上で各窓部 50 間に表示させる。

【0095】

これにより、表示部 29 の視標表示欄 43 には、図 6 に示すように、一覧表示欄 42 から選択されランドルト環 12 b が表示され、視標呈示装置 13 の液晶表示板 16 には、図 10 に示すように、テスト用画像 48、及び、検査視力値変更スイッチ 36 の操作位置に対応する検査視力値 S に対応する大きさを有し且つコントラスト変更スイッチ 38 の操作位置に応じた色を有するランドルト環 12 b がテスト画像 48 上で表示される。

【0096】

本発明に係る検眼装置 10 を用いて前記コントラストテストを行う際、検者 27 は、先ず、液晶表示板 16 に黒色のランドルト環 12 b が表示されている状態でランドルト環 12 b を被検者 11 に見させ、検査視力値変更スイッチ 36 の操作によりランドルト環 12 b の大きさを変化させながらランドルト環 12 b 毎にその見え具合を被検者 11 に聞く。

10

20

30

40

50

次に、検者 27 は、コントラスト変更スイッチ 38 を操作することにより、ランドルト環 12b の色を液晶表示板 16 の色すなわち白色に近づくように変化させる。このとき、表示部 29 の表示画面 39 に表示されたコントラスト比の段階を示す数値 N2 の表示がコントラスト変更スイッチ 38 の操作位置に応じた数値 N2 に制御回路 30 の制御下で切り替わる。ランドルト環 12b の色を変化させた状態でランドルト環 12b を被検者 11 に再度見させ、大きさが異なるランドルト環 12b 毎にその見え具合を被検者 11 に聞く。その後、検者 27 は、コントラスト変更スイッチ 38 の操作により液晶表示板 16 に対するランドルト環 12b の色を順次変化させ、異なる色毎にランドルト環 12b の見え具合を被検者 11 に聞く。これにより、液晶表示板 16 に対するコントラスト比の値が最も大きい場合すなわち視標 12 が最も明確に見える場合における被検眼の視機能と、コントラスト比の値が小さくなった状況下での被検眼の視機能との違いを確認することができる。

10

【0097】

その後、検者 27 は、各検眼窓 24 内に配置された前記各矯正レンズを通して各大きさのランドルト環 12b を被検者 11 に見させ、被検者 11 の応答に基づいて、各検眼窓 24 内に配置する前記矯正レンズを操作部 28 のダイヤル D の操作により切り替える。このとき、ダイヤル D の操作により選択された前記矯正レンズのレンズデータ 35 が、前記したように、表示部 29 の屈折力表示欄 40 に表示されるので、検者 27 はそのレンズデータ 35 を視認しながらダイヤル D を操作することができる。前記矯正レンズを切り替えることにより、被検眼の視機能が矯正され、作成すべき眼鏡のレンズの屈折度数を定めることができる。

20

【0098】

また、本発明に係る検眼装置 10 を用いてグレアテストを行う際、検者 27 は、グレアテストスイッチ 37 を ON 状態にすることによりテスト用画像 48 を液晶表示板 16 に表示させ、各窓部 50 から出射された光を被検眼に照射した状態で視標 12 を被検者 11 に見させ、その見え具合を聞く。これにより、眩しい光が照射された状況下での被検眼の視機能を検査することができる。このとき、検者 27 は、輝度調節スイッチ 54 の操作によって各照明用光源 17 の輝度を変化させ、各段階の輝度において被検眼の視機能を検査することができる。

【0099】

その後、検者 27 は、前記したと同様に、各検眼窓 24 内に配置された前記各矯正レンズを通して視標 12 を被検者に見させ、被検者 11 の応答に基づいてダイヤル D を操作することによって前記矯正レンズを切り替えることにより、作成すべき眼鏡のレンズの屈折度数を定めることができる。

30

【0100】

また、各窓部 50 からの光が被検眼に照射された状態でコントラスト変更スイッチ 38 の操作により液晶表示板 16 に対するランドルト環 12b のコントラスト比の値を小さくすることにより、例えば夜間の運転中に対向車の前照灯の眩しい光が眼に照射される状況をより現実的に作り出すことができる。

【0101】

本実施例によれば、前記したように、液晶表示板 16 に表示したテスト用画像 48 に形成された各窓部 50 から出射した各照明用光源 17 の光を、テスト用画像 48 が全面に亘って表示された液晶表示板 16 の輝度よりも高い輝度を有するグレア光として用いることができることから、グレアテストを行う際に、液晶表示板 16 を照明するための照明用光源 17 とは別に従来のようなグレアテスト専用のグレア光源を点灯させる必要はない。

40

【0102】

従って、グレアテスト時の電力の消費量が単に液晶表示板 16 を照明用光源 17 で照明しているときの電力の消費量に比べて従来のように増大することを、確実に防止することができる。

【0103】

また、照明用光源 17 により照明された液晶表示板 16 に対するコントラスト比の値が

50

それぞれ異なる色が付された複数の視標 1 2 を示す視標データ 3 3 がメモリ部 3 2 に記憶されており、制御回路 3 0 は、液晶表示板 1 6 に表示する視標 1 2 の液晶表示板 1 6 に対するコントラスト比の値を小さくする旨の信号を判定部 4 5 がコントラスト変更スイッチ 3 8 から受けると、すなわち、判定部 4 5 がコントラストテストを行う旨の指示を受けると、その指示内容に示されたコントラスト比に対応する色が付された視標データ 3 3 をメモリ部 3 2 から抽出し、抽出した視標データ 3 3 が示す視標 1 2 を液晶表示板 1 6 に表示する旨の制御信号を視標呈示装置 1 3 に出力する。

【 0 1 0 4 】

このことから、表示画面に対するコントラスト比の値がそれぞれ異なる色が付された複数の視標が記された従来のような視標板を用いる場合のように視標を表示画面に機械的な構造を用いて表示するのではなく、制御回路 3 0 から視標呈示装置 1 3 に前記制御信号が出力されることにより、指示内容に示されたコントラスト比に対応する色が付された視標 1 2 を液晶表示板 1 6 に電氣的に表示させることができる。

【 0 1 0 5 】

これにより、各視標 1 2 に付された色とは異なる色が付された視標 1 2 を液晶表示板 1 6 に新たに表示させるために、新たな色の視標 1 2 を検眼装置 1 0 に組み込むには、新たな色の視標 1 2 を示す視標データ 3 3 をメモリ部 3 2 に追加すれば足りる。

【 0 1 0 6 】

従って、視標板に既に記された検眼装置に既に組み込まれた視標板を新たな視標が記された視標板に交換する必要がある場合に比べて、検眼装置 1 0 に新たな視標 1 2 を確実に容易に組み込むことができる。

【 0 1 0 7 】

また、メモリ部 3 2 に視標データ 3 3 を追加することにより新たな視標 1 2 を検眼装置 1 0 に組み込むことができることから、メモリ部 3 2 へのデータの記憶量は増大するがメモリ部 3 2 自体の大きさが大きくなることはないので、従来視標板を用いる場合のような検眼装置 1 0 全体の大型化を招くことはない。

【 0 1 0 8 】

また、前記したように、各照明用光源 1 7 から液晶表示板 1 6 に照射された光の一部を、液晶表示板 1 6 に表示されたテスト用画像 4 8 の各窓部 5 0 から被検眼に向けて出射させることにより、テスト用画像 4 8 が全面に亘って表示された液晶表示板 1 6 の輝度すなわちテスト用画像 4 8 の色が放つ光の輝度よりも高い輝度を有するグレア光を発生させることができる。これにより、各窓部 5 0 から出射した光を被検眼に照射することにより、周囲が暗いときに眩しい光が照射された状況下に被検眼を容易におくことができる。

【 0 1 0 9 】

本実施例において、図 1 1 に示すように、グレアテスト時に視標 1 2 を表示するための表示窓 5 4 をテスト用画像 4 8 に形成することができる。

【 0 1 1 0 】

図示の例では、制御回路 3 0 は、コントラスト変更スイッチ 3 8 の操作位置が前記最大操作位置であると判定部 4 5 で判定した場合は、表示窓 5 4 に黒色のランドルト環 1 2 b を表示させるべく視標呈示装置 1 3 の作動を制御し、コントラスト変更スイッチ 3 8 の操作位置が前記最大操作位置以外の操作位置であると判定部 4 5 で判定した場合は、その操作位置に応じた色のランドルト環 1 2 b を図 1 1 に示すように表示させるべく視標呈示装置 1 3 の作動を制御する。

【 0 1 1 1 】

また、本実施例では、グレア光発生手段 4 7 が、グレアテスト時に液晶表示板 1 6 に該液晶表示板をその全面に亘って覆うように表示されるテスト用画像 4 8 で構成された例を示したが、これに代えて、図 1 2 (a) 及び (b) に示すように、液晶表示板 1 6 の各縁部のうち導光板 1 8 の各縁部 1 8 c に対応する各縁部 1 6 a に、それぞれ該各縁部から各照明用光源 1 7 を覆うように液晶表示板 1 6 の側方へ張り出す張出部 5 1 を形成し、グレア光発生手段 4 7 を、各張出部 5 1 に該各張出部をそれらの全面に亘って覆うように表示

10

20

30

40

50

される被覆画像 5 2 で構成することができる。

【 0 1 1 2 】

図示の例では、各張出部 5 1 は、液晶表示板 1 6 と同様の液晶パネルからなり、液晶表示板 1 6 と一体的に形成されている。被覆画像 5 2 は、各照明用光源 1 7 の光の透過を妨げる色を有し、図示の例では、被覆画像 5 2 には黒色が付されている。被覆画像 5 2 を示す図示しない被覆画像データは、テスト用画像データ 4 9 と同様に、メモリ部 3 2 に記憶されている。また、図示の例では、導光板 1 8 に設けられた反射シート 2 0 の左右方向の両端に、それぞれ該両端から各照明用光源 1 7 を各張出部 5 1 と挟み込むように反射シート 2 0 の側方へ伸びる伸長部 2 0 a が形成されている。

【 0 1 1 3 】

この場合、制御回路 3 0 は、グレアテストが実行されていないときすなわちグレアテストスイッチ 3 7 が OFF 状態におかれていると判定部 4 5 で判定した場合、そのことを示す信号を判定部 4 5 から抽出部 4 6 に出力する。

【 0 1 1 4 】

制御回路 3 0 は、グレアテストスイッチ 3 7 が OFF 状態におかれていることを示す信号が判定部 4 5 から抽出部 4 6 に出力されると、前記被覆画像データをメモリ部 3 2 から抽出部 4 6 で抽出し、抽出した前記被覆画像データが示す被覆画像 5 2 を各張出部 5 1 に表示させる旨の制御信号を抽出部 4 6 から視標呈示装置 1 3 に画像出力部 3 1 を介して出力する。これにより、各張出部 5 1 には、図 1 2 (b) に示すように、それぞれ被覆画像 5 2 が表示される。従って、グレアテストが実行されていないときは、各照明用光源 1 7 から出射された光の大部分は、各張出部 5 1 を透過することなく、導光板 1 8 内を経て液晶表示板 1 6 にその背面側から入射する。

【 0 1 1 5 】

他方、制御回路 3 0 は、グレアテストスイッチ 3 7 が ON 状態におかれたと判定部 4 5 で判定した場合、各張出部 5 1 にそれぞれ表示されている被覆画像 5 2 を各張出部 5 1 から除去する旨の制御信号を判定部 4 5 から画像出力部 3 1 を介して視標呈示装置 1 3 に出力する。これにより、図 1 3 に示すように、各張出部 5 1 から被覆画像 5 2 が除去される。各張出部 5 1 からそれぞれ被覆画像 5 2 が除去された状態では、各張出部 5 1 への光の透過が許される。

【 0 1 1 6 】

これにより、グレアテストが実行されるときは、各張出部 5 1 からそれぞれ被覆画像 5 2 が除去されることにより、各照明用光源 1 7 から出射され導光板 1 8 を経ることなく各張出部 5 1 に入射する光は、各張出部 5 1 をその背面側から表面側に透過する。

【 0 1 1 7 】

また、各照明用光源 1 7 から出射した光の一部は、反射シート 2 0 の各伸長部 2 0 a で反射した後、各張出部 5 1 をその背面側から表面側に透過する。

【 0 1 1 8 】

各張出部 5 1 の表面側に出射する光の輝度は、導光板 1 8 及び液晶表示板 1 6 をそれぞれ経て出射する光の輝度よりも高くなるので、液晶表示板 1 6 の輝度よりも高い輝度を有するグレア光を発生させることができる。

【 0 1 1 9 】

従って、各張出部 5 1 を経て出射した光を被検眼に照射することにより、眩しい光が照射された状況下に被検眼をおくことができる。

【 0 1 2 0 】

図 1 乃至図 1 3 に示す例において、グレアテストを行う際、各照明用光源 1 7 の輝度を自動的に最大にすることができる。

【 0 1 2 1 】

この場合、制御回路 3 0 は、グレアテストスイッチ 3 7 が ON 状態におかれたことを判定部 4 5 で判定すると、輝度調節スイッチ 5 4 から受ける操作位置信号に基づいて各照明用光源 1 7 の輝度の段階を示す数値 N 1 が「 1 0 」よりも低いか否かを判定部 4 5 で判定

10

20

30

40

50

する。

【0122】

制御回路30は、輝度の段階の数値N1が「10」よりも低いと判定部45で判定した場合、各照明用光源17に印加する電圧の値を各照明用光源17のそれぞれの耐電圧の値に増大させる旨の制御信号を判定部45から視標呈示装置13に出力する。

【0123】

視標呈示装置13は、制御回路30から前記制御信号を受けると、視標呈示装置13に設けられた図示しない駆動部の駆動により各照明用光源17への印加電圧の値を前記耐電圧の値まで増大させる。これにより、各照明用光源17がそれぞれの最大輝度で発光する。

10

【0124】

これにより、グレアテスト時、液晶表示板16に前記したテスト用画像48が表示される場合は、テスト用画像48に形成された各窓部50から出射されるグレア光の輝度を高めることができ、液晶表示板16に前記した張出部51が形成されている場合には、該張出部から出射されるグレア光の輝度を高めることができる。

【0125】

従って、被検眼にグレア光を照射したとき、夜間に車を運転しているときに対向車の前照灯の眩しい光が眼に照射された状況により近い状況に被検眼をおくことができる。

【0126】

また、各照明用光源17への印加電圧を増大させる場合、グレアテスト時に照明用光源とは別に従来のような専用のグレア光源を点灯させるとき程は電力の消費量の増大を招くことはない。

20

【0127】

また、図1乃至図13に示す例では、視力検査用視標12aが文字「C」からなるランドルト環12bで構成された例を示したが、これに代えて、例えば文字「E」からなる視力検査用視標、ひらがな文字及びカタカナ文字等の文字や記号で構成された視力検査用視標を本発明に適用することができる。

【0128】

更に、図1乃至図13に示す例では、テスト用画像48及び被覆画像52にはそれぞれ黒色が付された例を示したが、無表示状態で各照明用光源17により照明されたときの液晶表示板16の色よりも明度が低い色であれば、黒色以外の色をテスト用画像48に付すことができ、また、各照明用光源17の光の透過を妨げる色であれば、黒色以外の色を被覆画像52に付すことができる。

30

【0129】

また、本実施例では、自覚式の検眼装置10に本発明を適用した例を示したが、これに代えて、被検者11に視標12を呈示することにより被検眼の視機能を測定するための検眼装置であれば、自覚式の検眼装置10以外の検眼装置に本発明を適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0130】

40

【図1】本発明に係る検眼装置を概略的に示す斜視図である。

【図2】本発明に係る視標呈示装置を概略的に示す横断面図である。

【図3】本発明に係るコントローラを概略的に示す斜視図である。

【図4】本発明に係る検眼装置を概略的に示すブロック図である。

【図5】本発明に係る視力検査用視標を概略的に示す説明図である。

【図6】本発明に係る表示部の表示画面を概略的に示す正面図である。

【図7】本発明に係る液晶表示板にテスト用画像が表示された状態を概略的に示す正面図である。

【図8】被検眼の視力値を測定するときの制御回路による制御作用を示すフローチャートである。

50

【図 9】本発明に係るコントラスト変更スイッチの操作により選択された色のランドルト環が液晶表示部に表示された状態を概略的に示す正面図である。

【図 10】本発明に係るテスト用画像が液晶表示板に表示され且つ該液晶表示板にコントラスト変更スイッチの操作により選択された色のランドルト環がテスト用画像上で表示された状態を概略的に示す正面図である。

【図 11】表示窓が形成されたテスト用画像が液晶表示板に表示された状態を概略的に示す正面図である。

【図 12】(a)は張出部が形成された液晶表示板を備える視標呈示装置を概略的に示す横断面図であり、(b)は各張出部にそれぞれ被覆画像が表示された状態を概略的に示す正面図である。

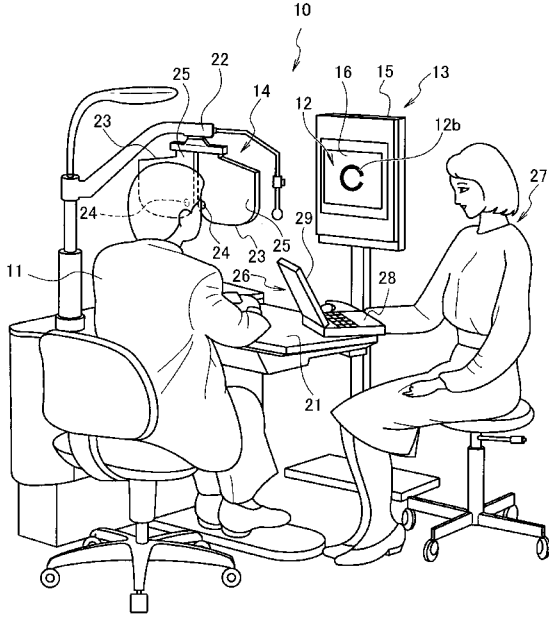
【図 13】本発明に係る各張出部から被覆画像が除去された状態を概略的に示す正面図である。

【符号の説明】

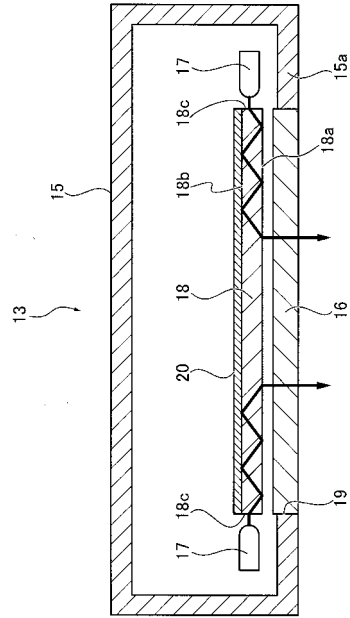
【0131】

- 10 検眼装置
- 12 視標
- 13 表示装置(視標呈示装置)
- 16 液晶表示板
- 17 照明用光源
- 18 導光板
- 30 制御部(制御回路)
- 32 メモリ部
- 33 視標データ
- 47 グレア光発生手段
- 48 テスト用画像
- 49 テスト用画像データ
- 51 張出部
- 52 被覆画像

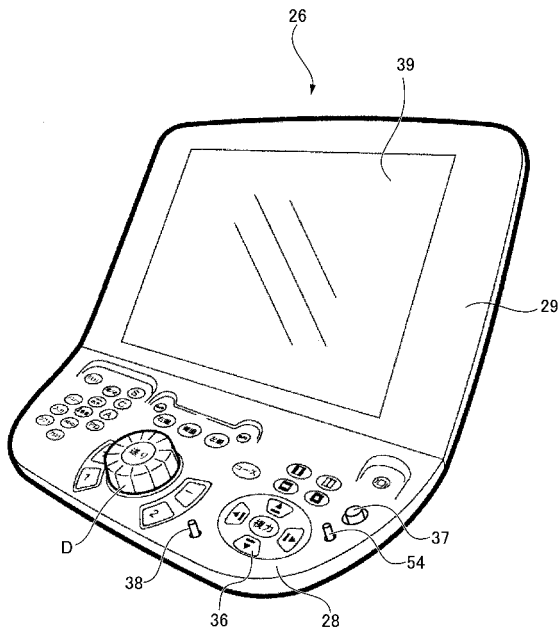
【 図 1 】



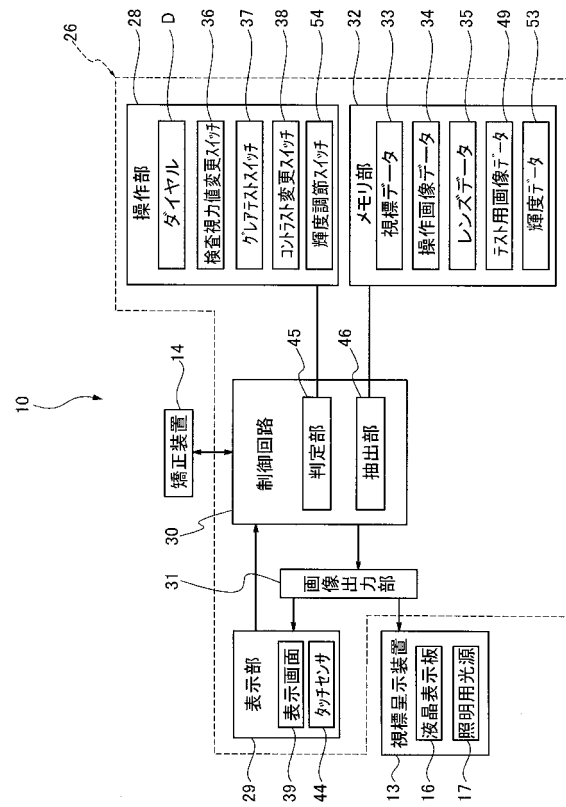
【 図 2 】



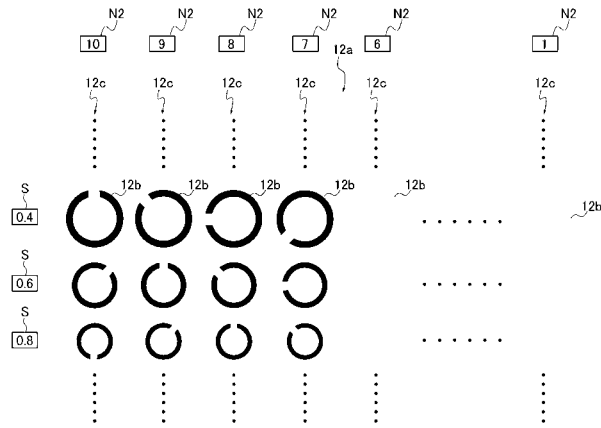
【 図 3 】



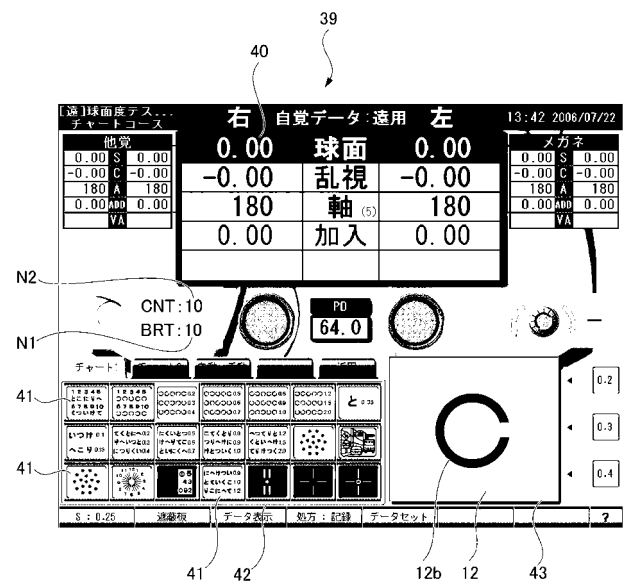
【 図 4 】



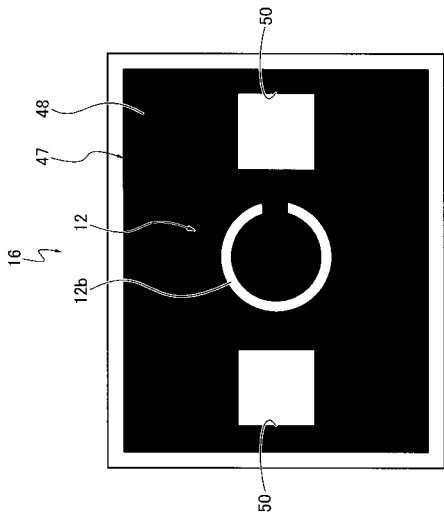
【図5】



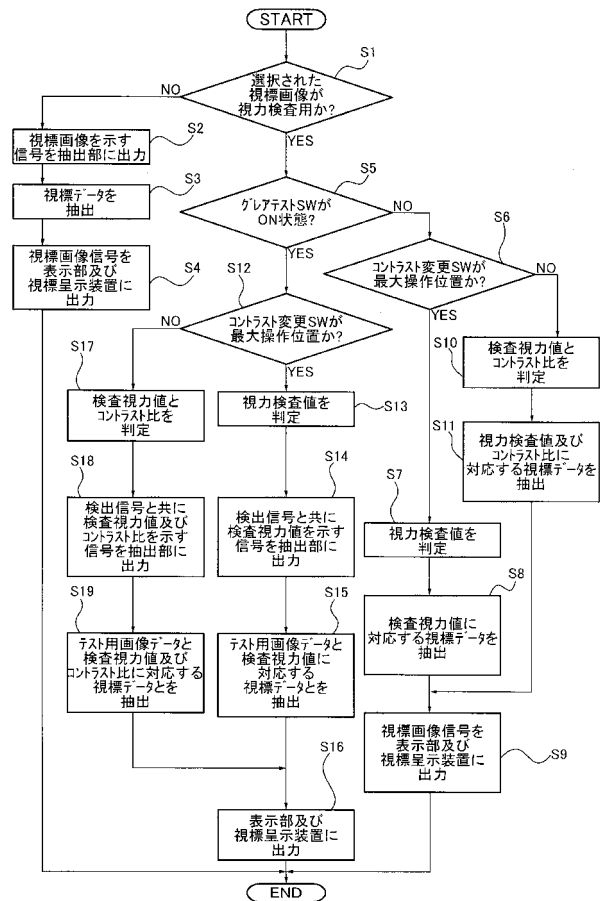
【図6】



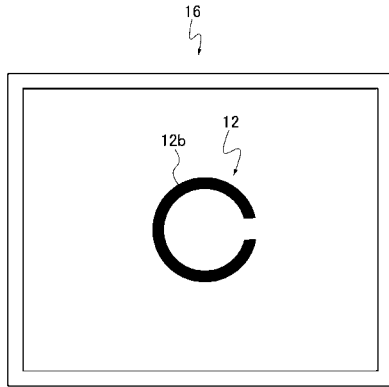
【図7】



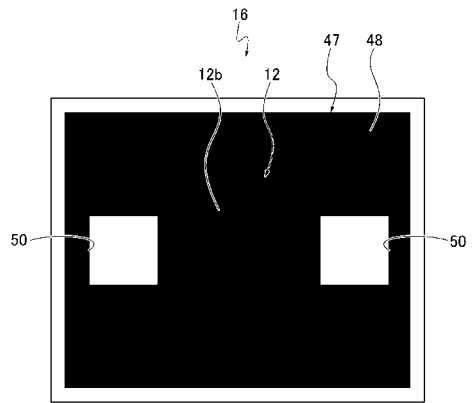
【図8】



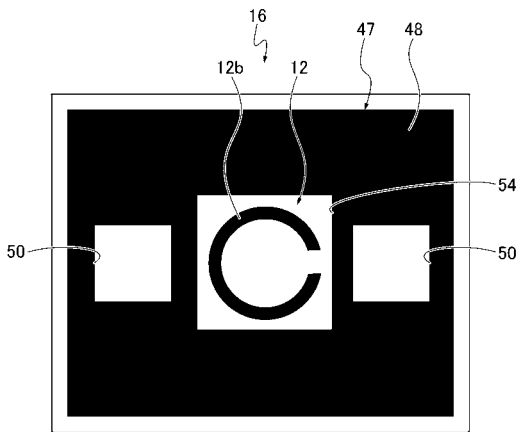
【 図 9 】



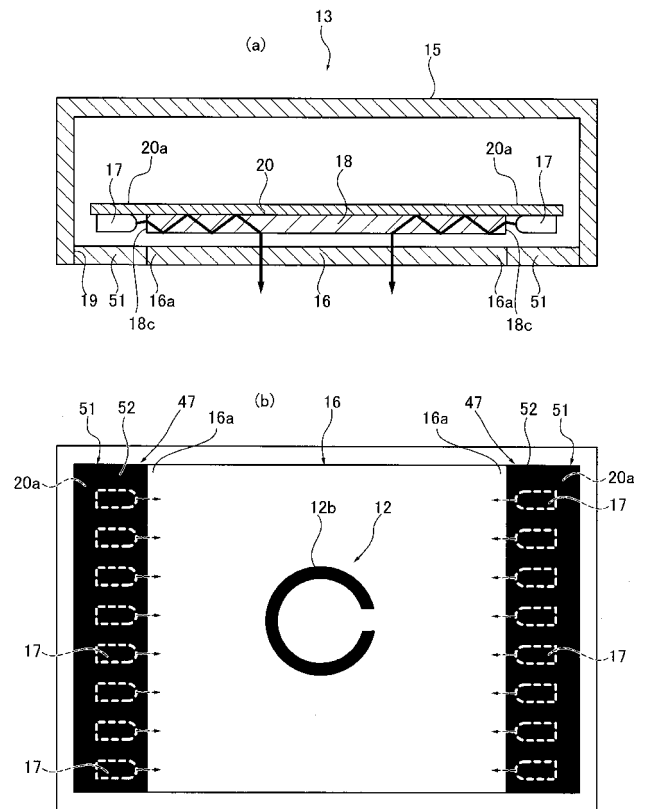
【 図 10 】



【 図 11 】



【 図 12 】



【 図 1 3 】

