

(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2013-207665

(P2013-207665A)

(43) 公開日 平成25年10月7日(2013.10.7)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)
HO4N 13/04	(2006.01)	HO4N 13/04	5C061
GO2C 7/02	(2006.01)	GO2C 7/02	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 18 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2012-76520 (P2012-76520)</p> <p>(22) 出願日 平成24年3月29日 (2012. 3. 29)</p>	<p>(71) 出願人 000004112 株式会社ニコン 東京都千代田区有楽町1丁目12番1号</p> <p>(74) 代理人 110000198 特許業務法人湘洋内外特許事務所</p> <p>(72) 発明者 四宮 孝史 東京都千代田区有楽町1丁目12番1号 株式会社ニコン内</p> <p>(72) 発明者 三宅 信行 東京都千代田区有楽町1丁目12番1号 株式会社ニコン内</p> <p>Fターム(参考) 5C061 AB18 AB20</p>
--	--

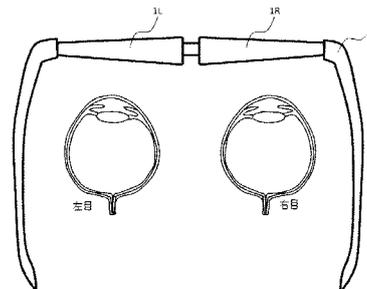
(54) 【発明の名称】 立体視用眼鏡及び立体視用眼鏡の調整方法

(57) 【要約】

【課題】テレビ画面やスクリーンなどの遠方と近方の中間にある立体画像表示装置に表示された立体画像の視聴を容易にすることができる。

【解決手段】視聴者が立体視用眼鏡1を装着すると、右目用レンズ1Rは視聴者の右目の前面に配置され、左目用レンズ1Lは視聴者の左目の前面に配置される。右目用レンズ1R及び左目用レンズ1Lは、光が水平方向に屈折するベースインプリズムである。プリズムの強さは、右目用レンズ1Rについては、立体表示装置に表示される右目用画像の中心に視線が向くような屈折率とし、左目用レンズ1Lについては、立体表示装置に表示される左目用画像の中心に視線が向くような屈折率とする。これにより、右目用レンズ1R及び左目用レンズ1Lのプリズム作用により視線が内側に曲げられ、視聴者は目をほぼ正面に向けた状態で立体表示装置上の点を見ることができる。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

右目用レンズ及び左目用レンズを備えた立体視用眼鏡であって、

前記右目用レンズ及び前記左目用レンズは、前記立体視用眼鏡を装着した装着者の視線を、遠方と近方との中間の距離である中間距離に設置された立体画像表示手段の略中心近傍の任意の点へ向けるような屈折力（以下、適正屈折力という）のプリズムを有することを特徴とする立体視用眼鏡。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の立体視用眼鏡であって、

前記右目用レンズ及び前記左目用レンズは、前記プリズムの屈折力が調整可能に形成されたレンズであり、

前記中間距離を取得する第 1 の取得手段と、

前記取得された中間距離に基づいて、前記適正屈折力となるように前記右目用レンズ及び前記左目用レンズの屈折力を調整する調整手段と、

を備えたことを特徴とする立体視用眼鏡。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の立体視用眼鏡であって、

前記右目用レンズ及び左目用レンズは、基底が逆向きになるように設けられた 2 枚のプリズムを備え、

前記調整手段は、前記 2 枚のプリズムを逆方向に回動させる機構を備えたことを特徴とする立体視用眼鏡。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の立体視用眼鏡であって、

前記 2 枚のプリズムを逆方向に回動させる機構は、

前記 2 枚のプリズムのそれぞれに設けられたかさ歯車と、

前記かさ歯車を連結する連結歯車と、

前記連結歯車を回転させる回転手段と、

を備えたことを特徴とする立体視用眼鏡。

【請求項 5】

請求項 2 に記載の立体視用眼鏡であって、

前記右目用レンズ及び左目用レンズは、透明な弾性材料で形成した外壁の中に高分子ゲルが封入され、両端面に導電層が形成された略円筒形状のレンズであり、

前記調整手段は、前記導電層へ加える電圧を制御する制御手段を備えたことを特徴とする立体視用眼鏡。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の立体視用眼鏡であって、

前記装着者の右目と左目との間隔を取得する第 2 の取得手段と、

前記調整手段は、前記取得された右目と左目との間隔に基づいて前記右目用レンズ及び前記左目用レンズの屈折力を調整することを特徴とする立体視用眼鏡。

【請求項 7】

請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の立体視用眼鏡であって、

前記適正屈折力は、前記装着者の立体視に関する能力により補正されることを特徴とする立体視用眼鏡。

【請求項 8】

屈折率が可変に構成された右目用レンズ及び左目用レンズを備えた立体視用眼鏡の調整方法であって、

遠方と近方との中間の距離である中間距離に設置された立体画像表示手段の略中心近傍の任意の点へ装着者の視線を向けるのに必要な屈折力を算出するステップと、

前記算出された屈折力となるように前記右目用レンズ及び前記左目用レンズを調整するステップと、

10

20

30

40

50

を有することを特徴とする立体視用眼鏡の調整方法。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の立体視用眼鏡の調整方法であって、

前記立体画像表示手段は、右目用画像と左目用画像とからなる立体画像が表示され、

前記屈折力を算出するステップは、前記右目用レンズについては、前記立体画像表示手段に表示される前記右目用画像の中心を前記任意の点とし、前記左目用レンズについては、前記立体画像表示手段に表示される前記左目用画像の中心を前記任意の点として屈折率を算出することを特徴とする立体視用眼鏡の調整方法。

【請求項 10】

請求項 8 又は 9 に記載の立体視用眼鏡の調整方法であって、

前記屈折力を算出するステップは、

前記装着者の黒目の位置を測定するステップと、

前記測定結果に基づいて前記装着者の右目と左目と間隔を算出するステップと、

を含むことを特徴とする立体視用眼鏡の調整方法。

10

【請求項 11】

請求項 8 から 10 のいずれか 1 項に記載の立体視用眼鏡の調整方法であって、

前記屈折力を算出するステップは、

前記立体画像表示手段までの距離を測定するステップと、

前記測定結果に基づいて前記中間距離を算出するステップと、

を含むことを特徴とする立体視用眼鏡の調整方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、立体視の補助に用いる立体視用眼鏡及び立体視用眼鏡の調整方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、視聴者に立体感や奥行感を認知させる立体画像（静止画や動画）を提供する技術が普及してきている。水平方向に視差のある左右 2 つの画像（左眼用画像および右眼用画像）を画面上に表示し、視聴者が、左眼用画像を左眼で、右眼用画像を右眼で視認することにより、視聴者に立体画像を知覚させる。このように表示された立体画像の視聴時には、焦点は画面に合わせつつ、輻輳角の調整が必要となる。なお、輻輳角とは、両眼の視線のなす角度である。

30

【0003】

しかしながら、先天的に輻輳角の調整力（以下、輻輳力という）が弱い人は一定数存在する。また、先天的に輻輳力が弱くない場合でも輻輳力は加齢によって弱くなっていく。さらに、一方の眼球が外側を向く外斜視、外斜位の人でも一定数存在する。外斜視、外斜位の人には、正常な眼位の人に比べて、より強い輻輳力が必要となる。

【0004】

引用文献 1 には、遠方視をする際に用いられる本体レンズと、近方視をする際に用いられる補助レンズとで異なる屈折力のプリズムを入れた眼鏡が開示されている。例えば、本体レンズはプリズムを有さず、近方視をする際に用いられる補助レンズは鼻側に基底方向があるプリズムを有する眼鏡の場合には、輻輳力が補助され、輻輳力が弱い人であっても、遠方から近方へ視線を移動させる時に自然と輻輳が行われる。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2011 107298 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

50

しかしながら、引用文献 1 に記載の発明は、輻輳、開散の異常がある人や、斜視、斜位のある人が、通常の生活で用いる眼鏡に関する発明であり、立体画像の視聴に対応した発明ではない。

【0007】

このような眼鏡は、通常、遠方（例えば、5 m）に合わせて処方される。したがって、室内でテレビを見る場合（テレビまでの距離は一般的に約 2.5 m）、特に立体画像を見る場合には、視聴者は輻輳をする必要があり、眼精疲労の原因となる。

【0008】

輻輳、開散に異常がない人にとっても、立体画像の視聴中継続して輻輳を継続することは、眼精疲労につながる。これは、立体画像を表示するモニタが近距離にない場合にも発生する。

【0009】

3D 映画や、立体画像を表示可能なテレビが普及しつつある現在、立体画像の視聴を継続しても眼精疲労が低減されるような眼鏡が求められている。

【0010】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、テレビなどの遠方と近方の中間に設置された立体画像表示装置に表示された立体画像の視聴を容易にすることができる立体視用眼鏡及び立体視用眼鏡の調整方法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】

【0011】

本発明は上記の目的を達成するためになされたもので、本発明に係る立体視用眼鏡は、例えば、右目用レンズ及び左目用レンズを備えた立体視用眼鏡であって、前記右目用レンズ及び前記左目用レンズは、前記立体視用眼鏡を装着した装着者の視線を、遠方と近方との中間の距離である中間距離に設置された立体画像表示手段の略中心近傍の任意の点へ向けるような屈折力（以下、適正屈折力という）のプリズムを有することを特徴とする。

【0012】

前記右目用レンズ及び前記左目用レンズは、前記プリズムの屈折力が調整可能に形成されたレンズであり、前記中間距離を取得する第 1 の取得手段と、前記取得された中間距離に基づいて、前記適正屈折力となるように前記右目用レンズ及び前記左目用レンズの屈折力を調整する調整手段と、を備えてもよい。なお、中間距離は、測定した結果に基づいて取得してもよいし、記憶手段等に記憶された値を取得してもよい。

【0013】

前記右目用レンズ及び左目用レンズは、基底が逆向きになるように設けられた 2 枚のプリズムを備え、前記調整手段は、前記 2 枚のプリズムを逆方向に回動させる機構を備えてもよい。

【0014】

前記 2 枚のプリズムを逆方向に回動させる機構は、前記 2 枚のプリズムのそれぞれに設けられたかさ歯車と、前記かさ歯車を連結する連結歯車と、前記連結歯車を回転させる回転手段と、を備えてもよい。

【0015】

前記右目用レンズ及び左目用レンズは、透明な弾性材料で形成した外壁の中に高分子ゲルが封入され、両端面に導電層が形成された略円筒形状のレンズであり、前記調整手段は、前記導電層へ加える電圧を制御する制御手段を備えてもよい。

【0016】

前記装着者の右目と左目との間隔を取得する第 2 の取得手段と、前記調整手段は、前記取得された右目と左目との間隔に基づいて前記右目用レンズ及び前記左目用レンズの屈折力を調整してもよい。

【0017】

前記適正屈折力は、前記装着者の立体視に関する能力により補正されてもよい。

【0018】

10

20

30

40

50

本発明に係る立体視用眼鏡の調整方法は、例えば、屈折率が可変に構成された右目用レンズ及び左目用レンズを備えた立体視用眼鏡の調整方法であって、遠方と近方との中間の距離である中間距離に設置された立体画像表示手段の略中心近傍の任意の点へ装着者の視線を向けるのに必要な屈折力を算出するステップと、前記算出された屈折力となるように前記右目用レンズ及び前記左目用レンズを調整するステップと、を有することを特徴とする。

【0019】

前記立体画像表示手段は、右目用画像と左目用画像とからなる立体画像が表示され、前記屈折力を算出するステップは、前記右目用レンズについては、前記立体画像表示手段に表示される前記右目用画像の中心を前記任意の点とし、前記左目用レンズについては、前記立体画像表示手段に表示される前記左目用画像の中心を前記任意の点として屈折率を算出してもよい。

10

【0020】

前記屈折力を算出するステップは、前記装着者の黒目の位置を測定するステップと、前記測定結果に基づいて前記装着者の右目と左目と間隔を算出するステップと、を含んでもよい。

【0021】

前記屈折力を算出するステップは、前記立体画像表示手段までの距離を測定するステップと、前記測定結果に基づいて前記中間距離を算出するステップと、を含んでもよい。

【発明の効果】

20

【0022】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、テレビなどの遠方と近方の中間に設置された立体画像表示装置に表示された立体画像の視聴を容易にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る立体視用眼鏡1の使用状態を説明するための概略構成図である。

【図2】立体表示装置100の模式図である。

【図3】立体表示装置100の立体表示の原理を説明するための図である。

【図4】立体画像の原理を説明するための概略説明図である。

30

【図5】立体視の原理を説明するための概略説明図である。

【図6】立体視用眼鏡1の斜視図である。

【図7】立体視用眼鏡1を説明するための概略構成図である。

【図8】立体視用眼鏡1を装着した場合の立体視補助の様子を説明するための図である。

【図9】本発明の第2の実施形態に係る立体視用眼鏡2の斜視図である。

【図10】立体視用眼鏡2を説明するための概略構成図である。

【図11】立体視用眼鏡2の右目用レンズ及び左目用レンズの概略構成図である。

【図12】立体視用眼鏡2を装着した場合の立体視補助の様子を説明するための図である。

。

【図13】立体視用眼鏡2を装着した場合の立体視補助の様子を説明するための図である。

40

。

【図14】立体視用眼鏡2を装着した場合の立体視補助の様子を説明するための図である。

。

【図15】本発明の第3の実施形態に係る立体視用眼鏡3の斜視図である。

【図16】立体視用眼鏡3の右目用レンズ及び左目用レンズの概略構成図である。

【図17】立体視用眼鏡3の概略構成図である。

【図18】立体視用眼鏡3のハードウェア構成の概略構成図である。

【図19】立体視用眼鏡3の制御部の処理の流れを示すフローチャートである。

【図20】立体視用眼鏡3の制御部の処理を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

50

【0024】

以下、本発明の一実施形態について図面を参照しながら説明する。

【0025】

<第1の実施形態>

図1は、立体視用眼鏡1を用いて立体表示装置100に表示された立体画像を視聴する様子を示す図である。立体画像の視聴者10は、立体視用眼鏡1を装着して立体表示装置100に表示された立体画像を立体視する。

【0026】

立体表示装置100は、パララックスバリア方式の立体表示装置である。立体表示装置100は、例えばテレビであり、遠方(例えば5m以上)と近方(例えば、30cm未満)の中間の距離(以下、中間距離という)に設置される。ここで、近方とは、読書や、携帯機器のモニタ視聴等の距離を意味する。また、中間距離とは、近方より遠く、遠方より近い距離、例えば30cm~5mを意味する。

【0027】

立体表示装置100は、図2に示すように、液晶、有機EL等の平面表示装置101の手前に、水平方向に等間隔に並んだ短冊状のスリットを備えたバリア102を配置し、視差を有する立体画像を表示させるものである。平面表示装置101は、図2に示すように、右眼用短冊画像表示領域101Rと左眼用短冊画像表示領域101Lとが交互に配置されている。なお、図2に示す眼用短冊画像表示領域101R及び左眼用短冊画像表示領域101Lの数はこれに限られないし、バリア102のスリットの数もこれに限られない。

【0028】

立体画像は、図3(a)に示すように、視差を有する右目用画像と左目用画像とで構成されている。右目用画像を短冊状に切断した画像が右眼用短冊画像表示領域101Rに表示され、左目用画像を短冊状に切断した画像が左眼用短冊画像表示領域101Lに表示されることで、図3(b)に示すように、右目用画像と左目用画像とが交互に配列された立体表示用画像が平面表示装置101に表示される。

【0029】

図4は、平面表示装置101に表示された立体表示用画像が、どのように立体画像として視認されるかを示す図である。右眼用短冊画像表示領域101Rに表示された画像は、右目には届くが、バリア102によって遮られるため左目には届かない。また、左眼用短冊画像表示領域101Lに表示された画像は、左目には届くが、バリア102によって遮られるため右目には届かない。その結果、右目では、右眼用短冊画像表示領域101Rに表示された画像、すなわち右目用画像のみが見え、左目では、左眼用短冊画像表示領域101Lに表示された画像、すなわち左目用画像のみが見える。右目用画像と左目用画像とは視差を有するため、立体画像をみた視聴者はこの視差に基づいて立体感を認識する。

【0030】

図5は、視差を有する右目用画像及び左目用画像を視聴者が見たときに、どのように立体感を認識するかを説明する図であり、(a)は奥行き方向の立体感を認識する場合、(b)は奥行き感、飛び出し感を感じない場合、(c)は飛び出し方向の立体感を認識する場合である。

【0031】

図5(b)に示すように、右目用画像と左目用画像との視差がない場合には、視認される被写体Aは表示手段の表示面上にあると認識される。この場合には、輻輳角 β は、表示面上で交わる左右の視線のなす角度となっている。

【0032】

これに対し、図5(a)は、右目用画像と左目用画像とが、右目と右目用画像とを結ぶ線と、左目と左目用画像とを結ぶ線とが表示面より奥側で交差するような視差を有する場合である。この場合には、被写体Aは表示面より奥で結像し、視聴者は奥行き方向の立体感を認識する。この場合の輻輳角 α は、表示面よりも奥にある仮想点で交わる左右の視線のなす角度となる。

10

20

30

40

50

【0033】

また、図5(c)は、右目用画像と左目用画像とが、右目と右目用画像とを結ぶ線と、左目と左目用画像とを結ぶ線とが表示面より手前で交差するような視差を有する場合である。この場合には、被写体Aは表示面より手前に結像し、視聴者は飛び出し方向の立体感を認識する。この場合の輻輳角 γ は、表示面よりも手前にある仮想点で交わる左右の視線のなす角度となる。

【0034】

図6は、このような視差を有する立体画像を視聴者10が見るときに、視聴者10を補助する立体視用眼鏡1の斜視図である。立体視用眼鏡1は、主として、フレームFと、フレームFに取り付けられた右目用レンズ1R及び左目用レンズ1Lとで構成される。なお、フレームFは一般的な眼鏡と同一であるため、説明を省略する。

10

【0035】

図7は、図6のA-A断面図である。視聴者10が立体視用眼鏡1を装着すると、右目用レンズ1Rは視聴者10の右目の前面に配置され、左目用レンズ1Lは視聴者10の左目の前面に配置される。

【0036】

右目用レンズ1R及び左目用レンズ1Lは、光が水平方向に屈折するプリズム形状のレンズである。図7に示すように、右目用レンズ1R及び左目用レンズ1Lは、それぞれ鼻側に基底方向があるプリズム(ベースインプリズム)である。

20

【0037】

プリズムの強さは、右目用レンズ1Rについては、立体表示装置100に表示される右目用画像の中心に視線が向くような屈折率とし、左目用レンズ3Lについては、立体表示装置100に表示される左目用画像の中心に視線が向くような屈折率とする。

【0038】

図8(a)に示すように、視聴者10が立体視用眼鏡1を装着しない場合には、装着者は立体表示装置100上の点に向けて目を内側に向けて、輻輳角が γ となるように輻輳を行う必要がある。それに対し、図8(b)に示すように、視聴者10が立体視用眼鏡1を装着する場合には、右目用レンズ1R及び左目用レンズ1Lのプリズム作用により内側への屈折作用が生じるため、視線が内側に曲げられ、視聴者は目をほぼ正面に向けた状態で立体表示装置100上の点を見ることができる。

30

【0039】

右目用レンズ1R及び左目用レンズ3Lの屈折率は、眼鏡店等の店頭で検査を行うことで決定される。検査は、検査用の立体表示装置を視聴者に合わせた中間距離(例えば、視聴者10が通常視聴するテレビまでの距離)に設置し、視聴者10の右目の間隔と左目との間隔とを測定することにより行われる。

【0040】

プリズムの強さは、プリズムディオプターで表され、プリズムレンズを通過した光が1m先の垂直スクリーン上で1cmズレるときのプリズムの強さが1プリズムディオプターと定義される。例えば、視聴者の眼の間隔が55mmで、視聴者の目と立体表示装置100との距離が2.5mの場合において、右目用画像の中心と左目用画像の中心とが5mmズレる場合には、右目用レンズ1R及び左目用レンズ1Lには1プリズムディオプターのプリズムを使用する。

40

【0041】

なお、上記例は、視聴者は斜視、斜位がないことを前提としているが、視聴者に斜視、斜位がある場合には、ない場合に対してプリズムの強さが異なる。内斜視、内斜位の場合には、プリズムの強さは小さくなり、外斜視、外斜位の場合には、プリズムの強さは強くなる。

【0042】

本実施の形態によれば、右目用レンズ及び左目用レンズの屈折率を中間距離での立体視に適した適正な屈折率とすることで、輻輳をほとんど行うことなく、テレビ画面やスクリ

50

ーンに表示された立体画像を鑑賞することができる。したがって、このように立体視を補助することで、立体視が容易となり、立体画像の視聴を長時間継続して行う場合にも、眼精疲労や、目が疲れる、目が重い、二重に見える等の不快感を低減させることができる。

【0043】

なお、本実施の形態では、右目用レンズ1R及び左目用レンズ1Lをプリズムレンズとしたが、視聴者の視力に応じて、右目用レンズ1R及び左目用レンズ1Lに球面を形成してもよい。例えば、プリズム形状に、表面が凸面、裏面が凹面のメニスカスレンズや、円柱レンズ等の形状を付加したレンズとしてもよい。これは処方データとして、左右のプリズムの基底方向、プリズムディオプターに加え、左右の球面度数(S、単位：D)、左右の乱視度数(C、単位：D)、左右の乱視軸の角度(Ax、単位：°)等を追加することで実現できる。

10

【0044】

また、本実施の形態では、右目用レンズ1R及び左目用レンズ1Lは1つのプリズムを有したが、右目用レンズ1R及び左目用レンズ1Lは複数のプリズムを有してもよい。例えば、右目用レンズ1R及び左目用レンズ1Lの中央は、中間距離に設置された立体表示装置に表示される立体画像の視聴に合わせた屈折率を有するプリズムとし、右目用レンズ1R及び左目用レンズ1Lの下方は、近方に設置された立体表示装置に表示される立体画像の視聴に合わせた屈折率を有するプリズムとしてもよい。

【0045】

また、本実施の形態では、パララックスバリア式の立体表示装置100を用いたが、立体表示装置100はパララックスバリア式に限られない。例えば、かまぼこ状のレンズ群を有したレンチキュラレンズが前面に配置されたレンチキュラ方式のモニタを用いることもできる。なお、レンチキュラ方式のモニタはすでに公知であるため、説明を省略する。

20

【0046】

また、本実施の形態では、斜視、斜位等がない場合には同じプリズムの強さのレンズとなるが、視聴者の立体視に関する能力に応じてプリズムの強さを異ならせてもよい。例えば、立体視用眼鏡の作成時に視聴者の立体視に関する能力を測定し、立体視に関する能力が高い場合には、プリズムの強さを、視聴者の目の間隔と立体表示装置までの距離とに基づいて求められた屈折率よりも弱くなるように補正する。また、立体視に関する能力が高い場合には、プリズムの強さを、視聴者の目の間隔と立体表示装置までの距離とに基づいて求められた屈折率よりも強くなるように補正する。

30

【0047】

立体視に関する能力の測定としては、視標画像に視差角の異なる(例えば、40"~3600")ものを複数視標として用いてステレオテストを行う方法や、視差を有する視標画像を専用の偏光メガネ又はモニタに分離して表示させ、立体視にかかる時間を測定する方法が考えられる。

【0048】

<第2の実施形態>

第2の実施の形態は、右目用レンズ、左目用レンズのプリズムの屈折力を可変可能な形態である。以下、第2の実施形態の立体視用眼鏡2について説明する。第1の実施の形態の立体視用眼鏡1と同一の部分については、同一の符号を付し、説明を省略する。

40

【0049】

立体視用眼鏡2は、主として、フレームF1と、フレームF1に取り付けられた右目用レンズ2R及び左目用レンズ2Lとで構成される。視聴者10が立体視用眼鏡2を装着すると、右目用レンズ2Rは視聴者10の右目の前面に配置され、左目用レンズ2Lは視聴者10の左目の前面に配置される。

【0050】

フレームF1には、右目用レンズ2R及び左目用レンズ2Lから突出する調整ツマミ25R、25Lが貫通する孔(図示せず)が設けられている。なお、フレームF1のその他の構成はフレームFと略同一であるため、説明を省略する。

50

【0051】

右目用レンズ2Rは、図10に示すように、主として、プリズム21R、22Rと、プリズム21Rが取り付けられた保持部材23Rと、プリズム22Rが取り付けられた保持部材24Rと、調整ツマミ25Rと、連結部材26Rとを備える。なお、左目用レンズ2Lは、右目用レンズ2Rと同様の構成であるため、以下、右目用レンズ2Rを例に説明する。

【0052】

右目用レンズ2Rを構成するプリズム21R、22Rは、略同一の形状であり、図11に示すように、周囲の筒形状に対して直交するように構成された面（以下、この面を水平面という）を水平に置いた時に、他方の面が水平面に対して傾斜するように形成されたプリズムである。以下、水平面に対して傾斜するように形成された面を傾斜面という。

10

【0053】

プリズム21R、22Rは、プリズム21Rの傾斜面とプリズム22Rの傾斜面とが対向し、プリズム21R、22Rの水平面が外側に向くように設けられる。また、プリズム21R、22Rは、プリズム21Rの基底とプリズム22Rの基底が逆向きになるように設けられる。

【0054】

保持部材23R、24Rは、軸（図示せず）を介してフレームF1に回動自在に設けられる。保持部材23R、24Rは、プリズム21R、22Rの水平面又はプリズム21R、22Rの水平面近傍の外周面に取り付けられる。保持部材23R、24Rには、かさ歯車が形成される。

20

【0055】

連結部材26Rは、フレームF1に回動自在に設けられる。連結部材26Rは、保持部材23Rのかさ歯車及び保持部材24Rのかさ歯車とかみ合うかさ歯車が形成される。調整ツマミ25Rは、連結部材26Rの軸上に取り付けられているため、調整ツマミ25Rが回転操作されることにより、連結部材26Rが回転される。

【0056】

連結部材26Rが回転されると、保持部材23R、24R、すなわちプリズム21R、22Rが逆方向に回動される。

【0057】

このような構成により、立体視用眼鏡2は、右目用レンズ2R及び左目用レンズ3Lの屈折力を連続的に変化させることが可能である。図12～14は、プリズム21R、22Rの回動により視線がどのように変化するかを説明する図である。

30

【0058】

図12に示すように、一方のプリズム（例えば、プリズム21R）を基底上方に、他方のプリズム（例えば、プリズム22R）を基底下方とした場合には、見かけの偏角は±0となる。そのため、立体視用眼鏡2を装着した場合であっても、立体視用眼鏡2を装着しない場合と視線の向きは変わらない。

【0059】

一方のプリズム（例えば、プリズム21R）の基底が内側（基底内方）に向くように、調整ツマミ25R、25Lを介して連結部材26R、26Lを回転させると、他方のプリズム（例えば、プリズム22R）の基底も内方に向けて回転される。図13は、プリズム21R、22Rの基底が最も内方（すなわち、偏角が内方側に最大）となるときを図示したものである。基底が内方にある場合には、内側への屈折作用が生じるため、視線は内側に曲げられ、視聴者が前方を平行視した場合において右目の視線と左目の視線はある位置で交差する。

40

【0060】

逆に、一方のプリズム（例えば、プリズム21R）の基底が外側（基底外方）に向くように、調整ツマミ25R、25Lを介して連結部材26R、26Lを回転させると、他方のプリズム（例えば、プリズム22R）の基底も外方に向けて回転される。図14は、プ

50

リズム 2 1 R、2 2 R の基底が最も外方（すなわち、偏角が外方側に最大）となることを図示したものである。基底が外方にある場合には、外側への屈折作用が生じるため、視線は外側に曲げられ、視聴者が前方を平行視した場合において視聴者は立体視が不可能となる。

【 0 0 6 1 】

調整ツマミ 2 5 R、2 5 L には、周方向に複数のメモリが付されている。メモリは、例えば、1 m、2 m 等の距離が付されている。メモリは、立体表示装置 1 0 0 までの距離を示すものである。例えば、1 m と記載されたメモリが標準位置（例えば、真上）にある場合には、プリズム 2 1 R、2 2 R、2 1 L、及び 2 2 L は、右目と左目の間隔が標準的な視聴者の右目の視線と左目の視線が 1 m 先で交差するような屈折率となる位置に回動される。同様に、2 . 5 m と記載されたメモリが標準位置にある場合には、プリズム 2 1 R、2 2 R、2 1 L、及び 2 2 L は、右目と左目の間隔が標準的な視聴者の右目の視線と左目の視線が 2 . 5 m 先で交差するような屈折率となる位置に回動される。

10

【 0 0 6 2 】

ここでいう交差するとは、説明を容易にするため、右目用画像の中心と左目用画像の中心とが一致すると仮定した場合に、視線が交差することを意味する。実際には、右目用レンズ 2 R は右目用画像の中心に視線が向くように、左目用レンズ 3 R は左目用画像の中心に視線が向くように屈折率が求められるため、右目用画像の中心と左目用画像の中心だけずれることとなる。

【 0 0 6 3 】

視聴者は、視聴する立体表示装置の距離に応じて調整ツマミ 2 5 R、2 5 L を回転させる。視聴者が 2 . 5 m の距離にある立体表示装置 1 0 0 を視認する場合には、視聴者は、2 . 5 m と記載されたメモリが標準位置にくるように調整ツマミ 2 5 R、2 5 L を回転させてから立体視用眼鏡 2 を装着する。

20

【 0 0 6 4 】

これにより、右目用レンズ 2 R 及び左目用レンズ 2 L により視線が内側に曲げられ、視聴者は目をほぼ正面に向けた状態で 2 . 5 m 先にある立体表示装置 1 0 0 上の点を見ることが出来る。

【 0 0 6 5 】

本実施の形態によれば、視聴する立体表示装置の距離に応じて調整ツマミを回転させるだけで、右目用レンズ及び左目用レンズの屈折率が適正な屈折率とされるため、輻輳をほとんど行うことなく、テレビ画面やスクリーンに表示された立体画像を鑑賞することができる。したがって、このように立体視を補助することで、立体視が容易となり、立体画像の視聴を長時間継続して行う場合にも、眼精疲労や、目が疲れる、目が重い、二重に見える等の不快感を低減させることができる。

30

【 0 0 6 6 】

なお、本実施の形態では、右目用レンズ 2 R 及び左目用レンズ 2 L に水平方向の屈折のみを有するプリズムを用いたが、例えば上下斜位などの斜位がある場合には、双方でその斜位をキャンセルする（打ち消す）方向となるプリズム対を追加するようにすればよい。また、第 1 の実施の形態と同様、近視、遠視、乱視等の矯正を行うレンズ又はレンズ形状を追加することもできる。さらに、第 1 の実施の形態と同様、視聴者の立体視に関する能力に応じてプリズムの強さを補正してもよい。

40

【 0 0 6 7 】

< 第 3 の実施形態 >

第 3 の実施の形態は、右目用レンズ、左目用レンズのプリズムの屈折力を自動的に変更する形態である。以下、第 3 の実施形態の立体視用眼鏡 3 について説明する。なお、第 1 の実施の形態の立体視用眼鏡 1 と同一の部分については、同一の符号を付し、説明を省略する。

【 0 0 6 8 】

立体視用眼鏡 3 は、図 1 5 に示すように、主として、フレーム F 2 と、フレーム F 2 に

50

取り付けられた右目用レンズ 3 R 及び左目用レンズ 3 L と、測距センサ 3 5 と、センサ 3 6 とで構成される。視聴者 1 0 が立体視用眼鏡 3 を装着すると、右目用レンズ 3 R は視聴者 1 0 の右目の前面に配置され、左目用レンズ 3 L は視聴者 1 0 の左目の前面に配置される。

【 0 0 6 9 】

フレーム F 2 の前面の略中央には、測距センサ 3 5 が設けられる。また、フレーム F 2 の裏面には、センサ 3 6 (図 1 7 参照) が設けられる。さらに、フレーム F 2 には、ボタン電池等の電源 3 7 (図 1 7 参照) が取り付け可能に構成されている。フレーム F 2 のその他の構成は、フレーム F と同一であるため、説明を省略する。

【 0 0 7 0 】

測距センサ 3 5 は、例えば赤外線センサであり、立体表示装置 1 0 0 までの距離を測定する。センサ 3 6 は、例えば赤外線センサであり、視聴者 1 0 の目に弱い赤外光をあて、白目と黒目の反射率の違いにより黒目の位置を検出する。測距センサ 3 5 、センサ 3 6 に用いられる赤外線センサは、すでに公知の装置を用いることができるため、説明を省略する。

【 0 0 7 1 】

右目用レンズ 3 R 及び左目用レンズ 3 L は、略円筒形状であり、屈折率が可変なレンズ (以下、アクティブレンズという) である。アクティブレンズは、透明な弾性材料で形成した外壁 3 1 の中に高分子ゲル 3 2 が封入されている。右目用レンズ 3 R と左目用レンズ 3 L とは同一の構成であるため、以下右目用レンズ 3 R を例に説明する。

【 0 0 7 2 】

図 1 6 (a) は、右目用レンズ 3 R の平面図であり、図 1 6 (b) は、右目用レンズ 3 R の軸を通り、かつ軸に平行な面で切った断面図である。右目用レンズ 3 R の両端面には、透明で弾性を有する導電性の材料でできた導電層 3 3 が形成される。導電層 3 3 は、複数の区画に分割される。分割された各導電層 3 3 は、図示しない電源に接続される。導電層 3 3 に電圧が供給されると、電圧に応じた屈折率に変更される。

【 0 0 7 3 】

図 1 7 は、立体視用眼鏡 3 の電氣的な構成を示す概略図である。立体視用眼鏡 3 は、主として、視聴者 1 0 の目の間隔を算出する眼球位置算出部 3 8 a、右目用レンズ 3 R 及び左目用レンズ 3 L の屈折率を算出する屈折率算出部 3 8 b、アクティブレンズへ加える電圧を制御するアクティブレンズ制御部 3 8 c からなる制御部 3 8 を備える。制御部 3 8 は、測距センサ 3 5、センサ 3 6 及び電源 3 7 と電氣的に接続される。これにより、各部へ電源が供給され、各部間でデータのやり取りが行われる。制御部 3 8 の機能については、後に詳述する。

【 0 0 7 4 】

図 1 8 は、立体視用眼鏡 3 のハードウェア構成を示すブロック図である。立体視用眼鏡 3 は、各部を集中的に制御する CPU (Central Processing Unit) 4 0 と、各種データを書換え可能に記憶するメモリ 4 1 と、各種のプログラム、プログラムの生成するデータ等を格納する不揮発性メモリ 4 2 と、測距センサ 3 5 と、センサ 3 6 と、電源 3 7 と、これらを接続するバス 4 3 と、を備える。制御部 3 8 は、不揮発性メモリ 4 2 に記憶されている所定のプログラムをメモリ 4 1 にロードして CPU 4 0 で実行することで実現可能である。

【 0 0 7 5 】

なお、各構成は、立体視用眼鏡 3 の構成を理解容易にするために、主な処理内容に応じて分類したものである。処理ステップの分類の仕方やその名称によって、本発明が制限されることはない。また、各機能部の処理が一つのハードウェア (ASIC など) で実行されてもよいし、複数のハードウェアで実行されてもよい。

【 0 0 7 6 】

以上のように構成された立体視用眼鏡 3 の作用を、図 1 9 に示すフローチャートを用いて説明する。

10

20

30

40

50

【0077】

眼球位置算出部38aは、センサ36に黒目の位置を検出するように指示を出力し、検出結果を取得する。眼球位置算出部38aは、取得された黒目の位置の中心を、右目、左目のそれぞれについて求め、この中心間の距離を視聴者の目の間隔L1として算出する(ステップS10)。

【0078】

屈折率算出部38bは、測距センサ35に指示を出し、測距センサ35で測定された立体表示装置100までの距離を取得する。また、屈折率算出部38bは、センサ36に指示を出し、フレームF2と黒目までの距離を取得する。そして、屈折率算出部38bは、これらを足し合わせることで、目と立体表示装置100との距離L2を算出する。(ステップS12)。なお、フレームF2の厚さは、距離L2に対してはるかに小さいため、誤差として無視しても差し支えない。

10

【0079】

屈折率算出部38bは、ステップS10で求められた目の間隔L1と、ステップS12で取得された目と立体表示装置100との距離L2とを取得し、これらに基づいて輻輳角を算出する。そして、屈折率算出部38bは、輻輳角の半分の角度 $\alpha/2$ を、右目用レンズ3R及び左目用レンズ3Lの屈折率として算出する(ステップS14)。

【0080】

L1、L2及び α は、図20に示す関係にあり、数式1で表される。

【0081】

【数1】

$$\tan(\alpha/2) = L1 / (2 \times L2)$$

20

【0082】

なお、ステップS14においては、右目用レンズ3Rについては、立体表示装置100に表示される右目用画像の中心を、輻輳角 α を算出する基準の点とし、左目用レンズ3Lについては、立体表示装置100に表示される左目用画像の中心を輻輳角 α を算出する基準の点とする。なお、図20では、表示を簡潔にするため、右目用画像の中心及び左目用画像の中心を共に同じ黒丸で表示している。

【0083】

アクティブレンズ制御部38cは、ステップS14で算出された屈折率が $\alpha/2$ となるように、導電層33へ供給する電圧を算出する。図16に示すように導電層33は複数に分割されており、この分割された導電層33のそれぞれについて電圧を算出する。例えば、右目用レンズ3R及び左目用レンズ3Lの屈折率と、供給すべき各導電層33の電圧との関係を不揮発性メモリ42に記憶しておき、この関係を参照することで各導電層33へ供給する電圧を求めることができる。

30

【0084】

そして、アクティブレンズ制御部38cは、電源37の電圧を算出された電圧へ変換して、各部屋の導電層33へ供給する(ステップS16)。

【0085】

本実施の形態によれば、視聴する立体表示装置の距離や視聴者の目の間隔に応じて、右目用レンズ及び左目用レンズの屈折率が自動的に適正な屈折率とされるため、視聴者は立体視用眼鏡をかけるだけで、輻輳をほとんど行うことなく、テレビ画面やスクリーンに表示された立体画像を鑑賞することができる。したがって、このように立体視を補助することで、立体視が容易となり、立体画像の視聴を長時間継続して行う場合にも、眼精疲労や、目が疲れる、目が重い、二重に見える等の不快感を低減させることができる。また、視聴する立体表示装置の距離や視聴者の目の間隔を測定するため、場面(テレビを見るか、映画を見るか)や視聴者に応じて最適な輻輳角の立体視用眼鏡を提供することができる。

40

【0086】

なお、本実施の形態では、右目用レンズ3R及び左目用レンズ3Lに対して輻輳角を変え

50

る方向の屈折力を持たせたが、輻輳角の変更に加えて、近視、遠視、乱視等の矯正を行うこともできる。さらに、第1の実施の形態と同様、視聴者の立体視に関する能力に応じてプリズムの強さを補正してもよい。

【0087】

以上、この発明の実施形態を、図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。

【0088】

また、立体視用眼鏡に限らず、上記実施の形態に記載された方法を用いて、屈折率が可変に構成された右目用レンズ及び左目用レンズを備えた立体視用眼鏡の屈折率を調整する方法も含まれる。なお、この調整方法を行う時に用いられる立体視用眼鏡は、屈折率が可変に構成された右目用レンズ及び左目用レンズを備えていればよく、上記に記載の眼鏡には限定されない。例えば、枠に対してレンズが交換可能な眼鏡を使用してもよいし、複数の眼鏡をあらかじめ準備しておき、その中から視聴者にあった眼鏡を選択してもよい。

10

【0089】

さらに、複数の実施形態を組み合わせることもできる。例えば、第2の実施の形態は、視聴者が手で調整ツマミを回すことで屈折率を調整したが、第2の実施の形態に第3の実施の形態のハードウェア構成を追加し、自動で調整ツマミを回して屈折率を調整するようにしてもよい。

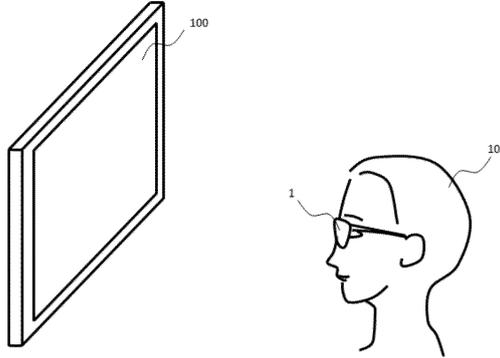
【符号の説明】

20

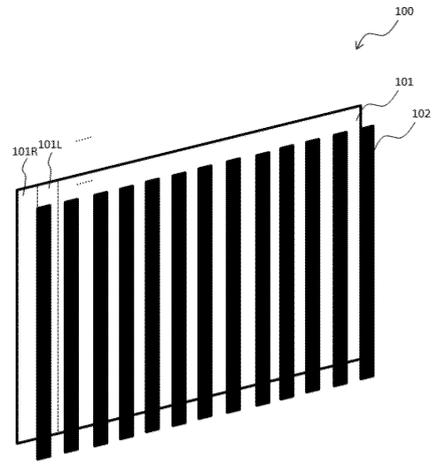
【0090】

1、2、3：立体視用眼鏡、1L、2L、3L：左目用レンズ、1R、2R、3R：右目用レンズ、21R、22R：プリズム、23R、24R：保持部材、25R：調整ツマミ、26R：連結部材、31：外殻、32：高分子ゲル、33：導電層、35：測距センサ、36：センサ、37：電源、38：制御部、38a：眼球位置算出部、38b：屈折率算出部、38c：アクティブレンズ制御部、41：メモリ、42：不揮発性メモリ、43：バス、100：立体表示装置、101：平面表示装置、102：バリア

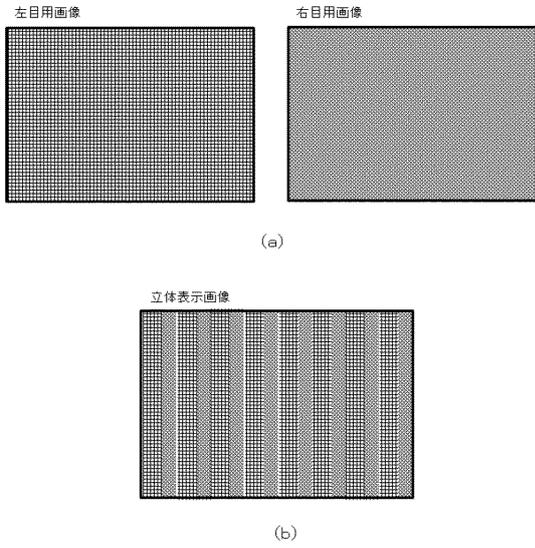
【 図 1 】



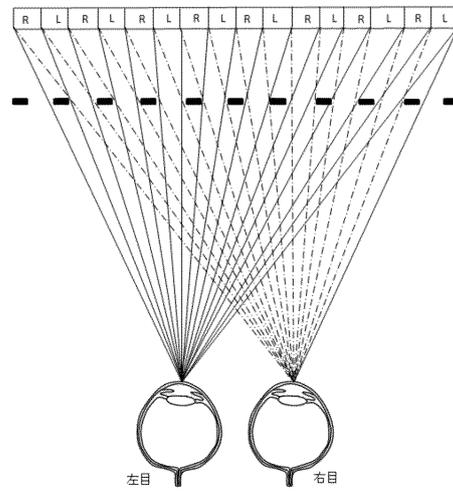
【 図 2 】



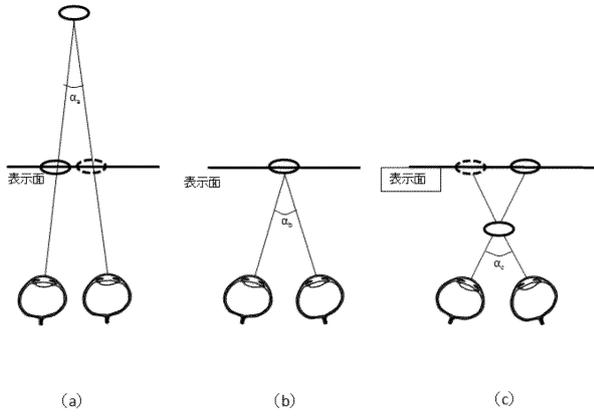
【 図 3 】



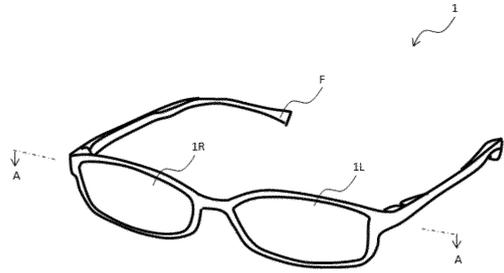
【 図 4 】



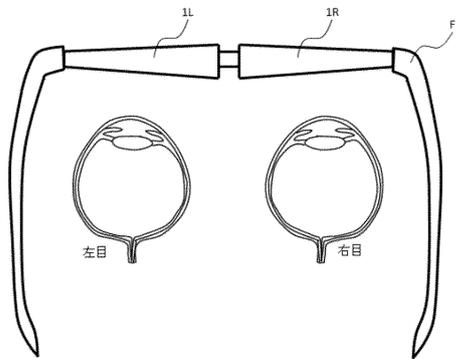
【 图 5 】



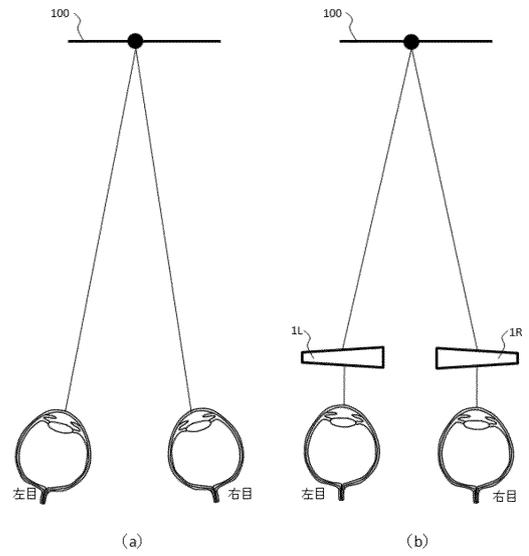
【 图 6 】



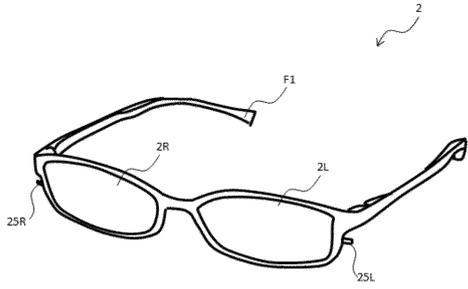
【 图 7 】



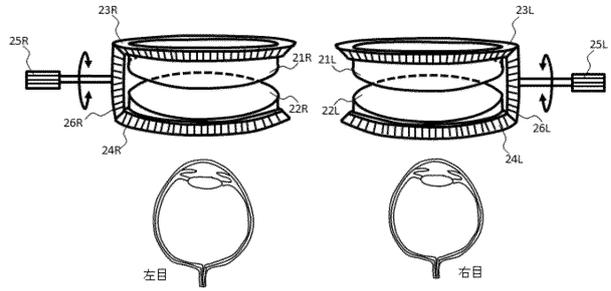
【 图 8 】



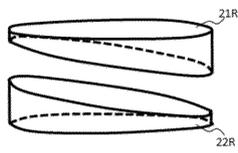
【 図 9 】



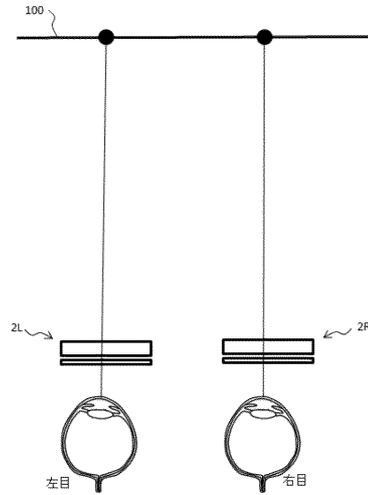
【 図 1 0 】



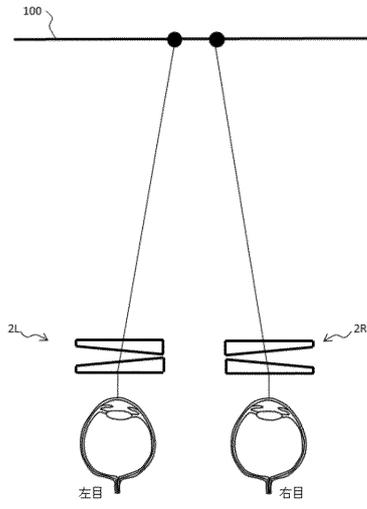
【 図 1 1 】



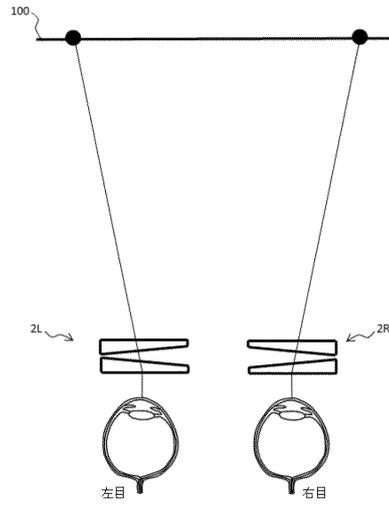
【 図 1 2 】



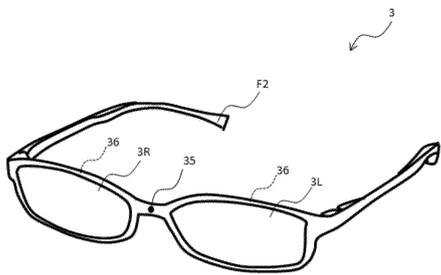
【 図 1 3 】



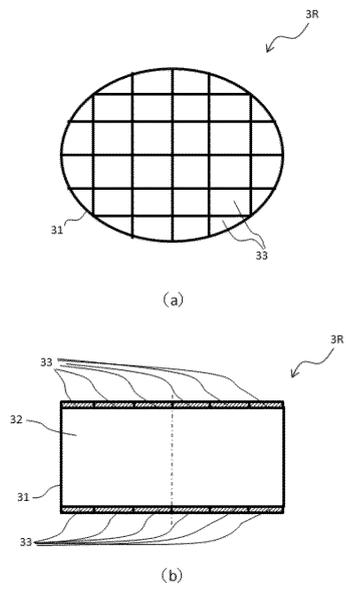
【 図 1 4 】



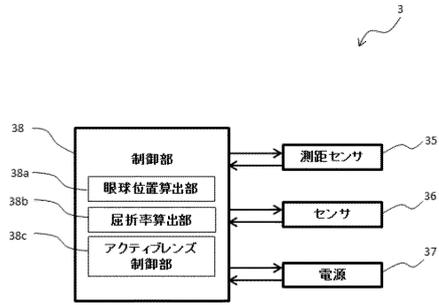
【 図 1 5 】



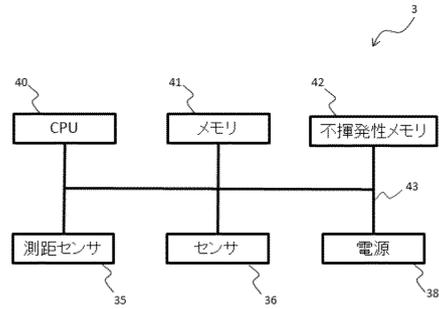
【 図 1 6 】



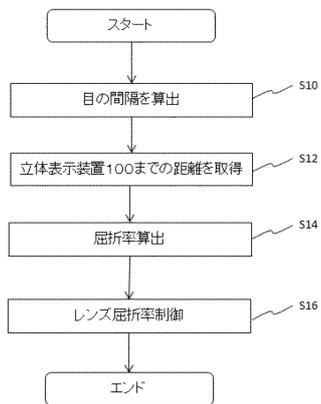
【 図 1 7 】



【 図 1 8 】



【 図 1 9 】



【 図 2 0 】

