

(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2007-17635

(P2007-17635A)

(43) 公開日 平成19年1月25日(2007.1.25)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2B 27/22 (2006.01)	GO2B 27/22	2H059
GO3B 35/24 (2006.01)	GO3B 35/24	5C061
HO4N 13/04 (2006.01)	HO4N 13/04	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2005-198075 (P2005-198075)	(71) 出願人	392026693
(22) 出願日	平成17年7月6日(2005.7.6)		株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ
			東京都千代田区永田町二丁目11番1号
		(71) 出願人	504132881
			国立大学法人東京農工大学
			東京都府中市晴見町3-8-1
		(74) 代理人	100083806
			弁理士 三好 秀和
		(74) 代理人	100100712
			弁理士 岩▲崎▼ 幸邦
		(74) 代理人	100095500
			弁理士 伊藤 正和
		(74) 代理人	100101247
			弁理士 高橋 俊一

最終頁に続く

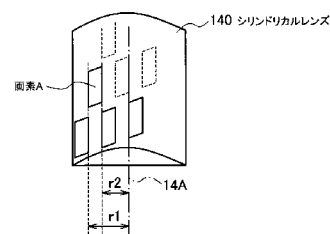
(54) 【発明の名称】 立体画像表示装置及び立体画像表示方法

(57) 【要約】

【課題】 画素ごとに指向性画像の透過光が大きく拡がらないようにすることによって、立体画像における輝度ムラの発生を防ぐ。

【解決手段】 本発明に係る立体画像表示装置1は、複数の視点から観察した表示対象物の指向性画像を蓄積するように構成されている指向性画像蓄積部11と、所定規則によって指向性画像の各画素を並べ変えることによって合成画像を生成するように構成されている合成画像生成部12と、合成画像を表示するように構成されている合成画像表示部13と、合成画像表示部13に表示された合成画像の各画素を透過した光の進行方向を決定するように構成されている指向性方向決定部14とを具備している。合成画像表示部13における各画素の形状は、指向性方向決定部14の中心軸14Aと平行な辺を有する矩形である。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表示対象物を立体画像として表示する立体画像表示装置であって、
複数の視点から観察した前記表示対象物の指向性画像を蓄積するように構成されている
指向性画像蓄積部と、

所定規則によって前記指向性画像の各画素を並べ変えることによって合成画像を生成する
ように構成されている合成画像生成部と、

前記合成画像を表示するように構成されている合成画像表示部と、

前記合成画像表示部に表示された合成画像の各画素を透過した光の進行方向を決定する
ように構成されている指向性方向決定部とを具備しており、

前記合成画像表示部における前記各画素の開口形状は、前記指向性方向決定部における
中心軸と平行な辺を有する矩形であることを特徴とする立体画像表示装置。

10

【請求項 2】

前記矩形は、平行四辺形であることを特徴とする請求項 1 に記載の立体画像表示装置。

【請求項 3】

前記指向性方向決定部は、レンチキュラーシートによって構成されており、

前記指向性方向決定部における中心軸は、前記レンチキュラーシートを構成するシリンド
リカルレンズの中心軸であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の立体画像表示装
置。

20

【請求項 4】

表示対象物を立体画像として表示する立体画像表示方法であって、

複数の視点から観察した前記表示対象物の指向性画像を蓄積するように構成されている
指向性画像蓄積部から、所定の表示対象物の指向性画像を抽出する工程と、

所定規則によって、前記所定の表示対象物の指向性画像の各画素を並べ変えることによ
って合成画像を生成する工程と、

前記合成画像を 2 次元画像表示装置に表示する工程と、

前記 2 次元画像表示装置に表示された前記合成画像の各画素を透過した光が、レンチキ
ュラーシートを構成するシリンドリカルレンズを介して進む工程とを有しており、

前記各画素の開口形状は、前記シリンドリカルレンズの中心軸と平行な辺を有する矩形
であることを特徴とする立体画像表示方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示対象物を立体画像として表示する立体画像表示装置及び立体画像表示方
法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、表示対象物を立体画像として表示する技術として「ステレオ視方式」が知られて
いる。かかるステレオ視方式は、スリット（パララックスバリア）等を利用して、観察者
の左右の目に異なる画像を提示し、両眼視差によって当該観察者に立体を知覚させる方式
である。

40

【0003】

かかるステレオ視方式では、観察者の左右の目にそれぞれ整合した画像が入る（見える）
ようにする必要があるため、立体画像を表示することができる視点位置が固定されてしま
うため、観察者が頭を動かした場合であっても立体を知覚することができるという「運
動視差」を実現できない。

【0004】

かかる運動視差を実現するために、従来の単一視点のステレオ視方式を、複数視点のステ
レオ視方式に拡張する技術が知られている。

50

【0005】

しかしながら、例えば、パララックスバリア方式では、開口部が縦ストライプ形状であるため、当該パララックスバリア方式を多視点に応用すると、水平方向の解像度が劣化してしまうという問題点があった。

【0006】

かかる問題点を解決するために、階段状に開口部を持つ「斜めバリア方式」或いは「レンチキュラーシートを斜めに貼り付けた方式」を採用して、複数の視点から観察した画像を、水平方向のみならず垂直方向にも分散させることで、水平方向の解像度を維持しつつ、複数視点のステレオ視方式を実現する表示装置が提案されている（特許文献1参照）。

【0007】

一方、人間の立体知覚には、両眼視差、ピント調節、輻輳、運動視差の4つの要因が存在する。

【0008】

従来の立体画像表示方式では、両眼視差のみを利用しているため、両眼視差により知覚される奥行き感及び目のピント調節の位置が異なることに起因する眼疲労等が起きやすいという問題点があった。

【0009】

そこで、従来のステレオ視方式において、視点の数を十分に多くすることで、立体知覚についての4つの要因を全て満たす立体画像表示が可能となる。

【0010】

しかしながら、かかるステレオ視方式では、立体知覚できる範囲（視域）は、左右の眼に視点画像が正確に投影される位置（表示装置から特定の距離だけ離れている特定の位置）に限られてしまうという問題点があった。

【0011】

そこで、このような視域の制約を緩和して表示装置からの距離に影響しないステレオ視方式として、高密度指向性画像提示方式が提案されている（特許文献2参照）。

【0012】

かかる高密度指向性画像提示方式は、複数の画像発生源（小さな液晶パネル）において、水平位置が一致しないように水平方向及び垂直方向に（すなわち、2次元的に）画像を配置し、複数のアフォーカル光学系で、複数の画像発生源で生成される画像を異なる水平表示角度範囲に平行投影し、垂直方向拡散板で表示角度範囲を垂直方向のみに広げて、全ての画像に共通な垂直表示角度範囲を作ることによって、垂直方向の表示方向の違いを解消し、水平方向に表示方向の異なる複数の画像を、重なりを持たせて表示するようにした方式である。

【0013】

かかる高密度指向性画像提示方式では、光学系が大がかりとなり、小型化が困難であるという問題点があった。

【0014】

かかる問題点を解決するために、高密度指向性画像提示方式を応用して、薄型画像表示装置で実現したレンチキュラーシートを、アフォーカル光学系として利用し、2次元画像表示装置に斜めに貼付ける方式が提案されている（非特許文献1参照）。かかる方式は、図6に示すように、2次元画像表示装置（例えば、液晶パネル）にレンチキュラーシート14を傾けて貼り付けることで実現できる。

【特許文献1】米国特許第6064424号

【特許文献2】特許第3576521号

【非特許文献1】海老沢及び高木著、「72指向性画像を表示する薄型三次元ディスプレイ」、3次元画像コンファレンス2004、17-20頁、2004年

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0015】

10

20

30

40

50

しかしながら、上述のレンチキュラーシートを２次元画像表示装置に斜めに貼り付ける方式では、２次元画像表示装置に表示される画素の１辺（開口領域の方向）と、レンチキュラーシートを構成するシリンドリカルレンズ（かまぼこ型のレンズ）の曲面の中心軸（中心線）が平行でないために、各画素に入射する光の位置が大きく異なり、各画素を透過した光の進行方向が大きく変わってしまうという問題点があった。

【００１６】

すなわち、上述のレンチキュラーシートを２次元画像表示装置に斜めに貼り付ける方式では、同じ画素を透過した光が、大きく拡がってしまい、輝度値のムラが発生するという問題点があった。

【００１７】

10

図６乃至図９を参照して、かかる問題点について具体的に説明する。

【００１８】

上述の方式では、図６に示すように、２次元画像表示装置に、１２の視線方向 $a \sim l$ に対応する指向性画像の各画素を、所定規則によって並び替えることによって生成された１枚の画像（合成画像）を表示する。

【００１９】

図６の例では、点線で囲まれた部分が、立体画像の１つのピクセル（以下、３Ｄピクセル）に対応し、視線方向 $a \sim l$ として１２方向を有する３Ｄピクセルが表示されることになる。

【００２０】

20

具体的には、例えば、指向性方向 c に対応する画素は、３Ｄピクセルの中で、赤（Ｒ）の画素、緑（Ｇ）の画素、青（Ｂ）の画素という３つの画素である。

【００２１】

かかる場合、図７に示すように、レンチキュラーシート１４を構成するシリンドリカルレンズ１４０と各画素（例えば、画素Ａ）との位置関係は、画素Ａの１辺とシリンドリカルレンズ１４０の中心軸１４Ａとの関係が、斜めの位置関係となる（すなわち、画素Ａの１辺とシリンドリカルレンズ１４０の中心軸１４Ａとが平行ではない）。

【００２２】

すなわち、従来の立体画像表示装置では、シリンドリカルレンズ１４０の中心軸１４Ａと画素Ａの中心線とが平行でないため、図８に示すように、画素Ａの開口領域（ $r_1 - r_2$ ）が広くなり、当該画素の開口領域を透過した光は、シリンドリカルレンズ１４０の異なる位置に入射することになり、図９に示すように、透過光の投影方向が大きく拡がってしまう。

30

【００２３】

したがって、図９に示すように、画素Ａとシリンドリカルレンズ１４０の中心軸１４Ａとの距離に応じて、画素Ａの開口領域を透過する光量が変わることになり、シリンドリカルレンズ１４０の中心軸１４Ａに垂直な方向において、画素Ａの開口領域内の位置によって輝度が異なる。

【００２４】

そこで、本発明は、以上の点に鑑みてなされたもので、画素ごとに指向性画像の透過光が大きく拡がらないようにすることによって、立体画像における輝度ムラの発生を防ぐことができる立体画像表示装置及び立体画像表示方法を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【００２５】

本発明の第１の特徴は、表示対象物を立体画像として表示する立体画像表示装置であって、複数の視点から観察した前記表示対象物の指向性画像を蓄積するように構成されている指向性画像蓄積部と、所定規則によって前記指向性画像の各画素を並べ変えることによって合成画像を生成するように構成されている合成画像生成部と、前記合成画像を表示するように構成されている合成画像表示部と、前記合成画像表示部に表示された合成画像の各画素を透過した光の進行方向を決定するように構成されている指向性方向決定部とを具

50

備しており、前記合成画像表示部における前記各画素の開口形状が、前記指向性方向決定部の中心軸と平行な辺を有する矩形であることを要旨とする。

【0026】

本発明の第1の特徴において、前記矩形が、平行四辺形であってもよい。

【0027】

本発明の第1の特徴において、前記指向性方向決定部が、レンチキュラーシートによって構成されており、前記指向性方向決定部における中心軸が、前記レンチキュラーシートを構成するシリンドリカルレンズの中心軸であってもよい。

【0028】

本発明の第2の特徴は、表示対象物を立体画像として表示する立体画像表示方法であって、複数の視点から観察した前記表示対象物の指向性画像を蓄積するように構成されている指向性画像蓄積部から、所定の表示対象物の指向性画像を抽出する工程と、所定規則によって前記所定の表示対象物の指向性画像の各画素を並べ変えることによって合成画像を生成する工程と、前記合成画像を2次元画像表示装置に表示する工程と、前記2次元画像表示装置に表示された前記合成画像の各画素を透過した光が、レンチキュラーシートを構成するシリンドリカルレンズを介して進む工程とを有しており、前記各画素の開口形状が、前記シリンドリカルレンズの中心軸と平行な辺を有する矩形であることを要旨とする。

【発明の効果】

【0029】

以上説明したように、本発明によれば、画素ごとに指向性画像の透過光が大きく拡がらないようにすることによって、立体画像における輝度ムラの発生を防ぐことができる立体画像表示装置及び立体画像表示方法を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0030】

(本発明の第1の実施形態に係る立体画像表示装置の構成)

図1乃至図4を参照して、本発明の第1の実施形態に係る立体画像表示装置1の構成について説明する。本実施形態に係る立体画像表示装置1は、表示対象物を立体画像として表示するように構成されている。なお、本明細書において、画像とは、静止画及び動画の双方を含むものとする。

【0031】

図1に示すように、本実施形態に係る立体画像表示装置1は、指向性画像蓄積部11と、合成画像生成部12と、合成画像表示部13と、指向性方向決定部14とを具備している。

【0032】

指向性画像蓄積部11は、複数の視点から観察した表示対象物の指向性画像を蓄積するように構成されている。図2において、「複数の視点から観察した表示対象物の指向性画像」は、それぞれ、複数の視線方向a~lに対応するR、G、Bの各画素によって構成されている。なお、本明細書において、視線方向、指向性方向、指向性画像の投影方向は、同義であるものとする。

【0033】

また、指向性画像蓄積部11は、合成画像生成部12からの要求に応じて、特定箇所の指向性画像を送信するように構成されている。

【0034】

合成画像生成部1は、所定規則によって指向性画像の各画素を並べ変えることによって合成画像を生成するように構成されている。

【0035】

具体的には、図2に示すように、合成画像生成部12は、12の視線方向a~lに対応する指向性画像の各画素R、G、Bを、所定規則によって並び替えることによって1枚の合成画像を生成する。

【0036】

10

20

30

40

50

合成画像表示部 13 は、合成画像生成部 12 によって生成された合成画像を表示するように構成されている。具体的には、合成画像表示部 13 は、2 次元画像表示装置（例えば、液晶ディスプレイ等）によって構成されている。

【0037】

図 2 の例では、3D ピクセル（点線で囲まれた部分）に 12 の視線方向 $a \sim 1$ に対応する R、G、B の画素が含まれているため、観察者は、12 の視線方向 $a \sim 1$ から、表示対象物の立体画像を観察することができる。言い換えると、観察者は、12 の視線方向 $a \sim 1$ 以外の視線方向からは、表示対象物の立体画像を観察することができない。

【0038】

したがって、観察者は、各指向性画像の投影方向から合成画像表示部 13 を観察すると、当該投影方向の指向性画像のみが観察でき、頭を動かして観察することで、異なる投影方向の指向性画像を観察することができる。

【0039】

つまり、観察者は、頭を動かすことで、異なる視点からの立体画像を観察することができる。運動視差を実現した立体画像を表示することができる。

【0040】

指向性方向決定部 14 は、合成画像表示部 13 に表示された合成画像の各画素（の開口領域）を透過した光の進行方向を決定するように構成されている。

【0041】

具体的には、指向性方向決定部 14 は、図 2 に示すように、2 次元画像表示装置に斜めに貼り付けられたレンチキュラーシートによって構成されている。

【0042】

本実施形態に係る立体画像表示装置 1 では、図 3 に示すように、合成画像表示部 13 における各画素の開口形状は、指向性方向決定部 14 の中心軸 14A と平行な辺を有する矩形（例えば、平行四辺形）である。ここで、指向性方向決定部 14 の中心軸 14A は、レンチキュラーシート 14 を構成する各シリンドリカルレンズ 140 の中心軸 14A である。

【0043】

すなわち、本実施形態に係る立体画像表示装置 1 では、レンチキュラーシート 14 を構成する各シリンドリカルレンズ 140 の焦点距離の位置に、各画素が配置されるように、指向性方向決定部 14 及び合成画像表示部 13 を構成する。

【0044】

その結果、画素 A の開口領域を透過した光は、シリンドリカルレンズ 140 の中心軸 14A に水平な方向では、均等に拡散され、シリンドリカルレンズ 140 の中心軸 14A に垂直な方向では、平行光として投影されることになる。

【0045】

ここで、本実施形態に係る立体画像表示装置 1 では、シリンドリカルレンズ 140 の中心軸 14A と画素 A の中心線とが平行であるため、図 4 に示すように、画素 A の開口領域（ $r1 - r2$ ）が狭くなり、当該画素の開口領域を透過した光は、シリンドリカルレンズ 140 のほとんど同じ位置に入射することになり、図 5 に示すように、透過光の投影方向が大きく拡がることない。

【0046】

その結果、本実施形態に係る立体画像表示装置 1 では、図 5 に示すように、画素 A の開口領域を透過した光は、輝度変化が略矩形形状になり、輝度ムラが発生しなくなる。

【0047】

（本発明の第 1 の実施形態に係る立体画像表示装置の作用・効果）

本発明の第 1 の実施形態に係る立体画像表示装置 1 によれば、合成画像表示部 13 上の各画素が、レンチキュラーシート 14 を構成する各シリンドリカルレンズ 140 に対して平行に配置されることによって、当該画素を透過した光は、ほとんど同じ方向に進むことになる。

【0048】

また、本発明の第1の実施形態に係る立体画像表示装置1によれば、各画素の開口形状が、各シリンドリカルレンズ140の中心軸14Aと平行であるため、各画素を透過した光が、当該中心軸14Aに垂直な方向において、ほとんど輝度の偏りが無くなり、輝度ムラもなくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る立体画像表示装置の機能ブロック図である。

【図2】本発明の第1の実施形態に係る立体画像表示装置のレンチキュラーシートの各シリンドリカルレンズと各画素との位置関係を説明するための図である。

10

【図3】本発明の第1の実施形態に係る立体画像表示装置のレンチキュラーシートの各シリンドリカルレンズと各画素との位置関係を説明するための図である。

【図4】本発明の第1の実施形態に係る立体画像表示装置のレンチキュラーシートの各シリンドリカルレンズと各画素との位置関係を説明するための図である。

【図5】本発明の第1の実施形態に係る立体画像表示装置のレンチキュラーシートの各シリンドリカルレンズと各画素との位置関係を説明するための図である。

【図6】従来の立体画像表示装置のレンチキュラーシートの各シリンドリカルレンズと各画素との位置関係を説明するための図である。

【図7】従来の立体画像表示装置のレンチキュラーシートの各シリンドリカルレンズと各画素との位置関係を説明するための図である。

20

【図8】従来の立体画像表示装置のレンチキュラーシートの各シリンドリカルレンズと各画素との位置関係を説明するための図である。

【図9】従来の立体画像表示装置のレンチキュラーシートの各シリンドリカルレンズと各画素との位置関係を説明するための図である。

【符号の説明】

【0050】

1 … 立体画像表示装置

11 … 指向性画像蓄積部

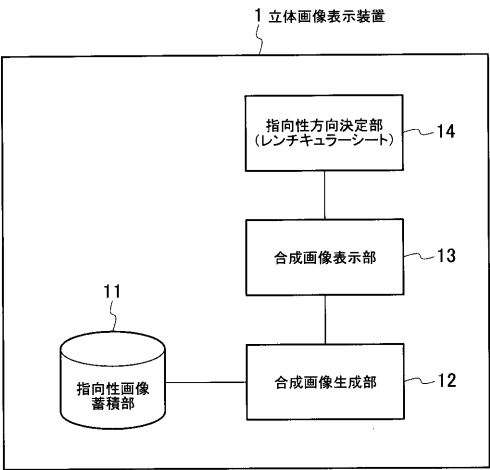
12 … 合成画像生成部

13 … 合成画像表示部

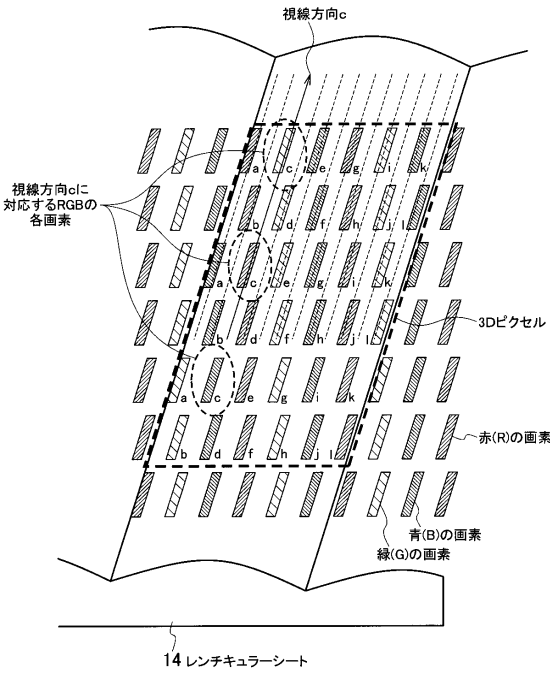
14 … 指向性方向決定部

30

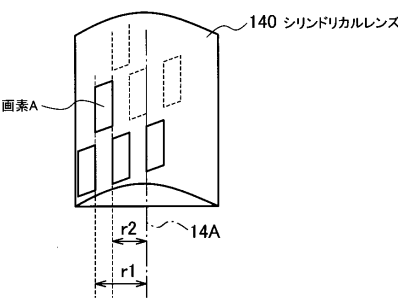
【図 1】



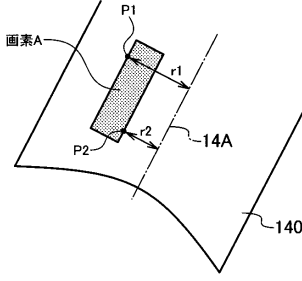
【図 2】



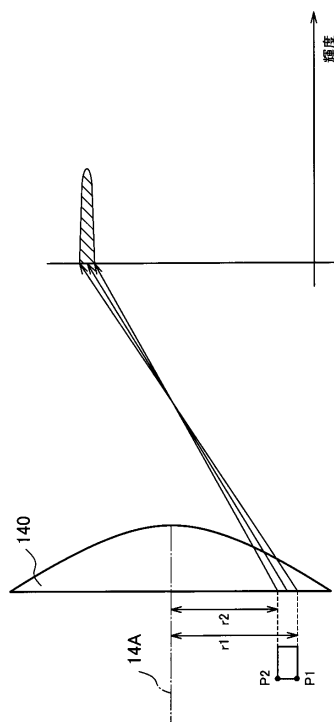
【図 3】



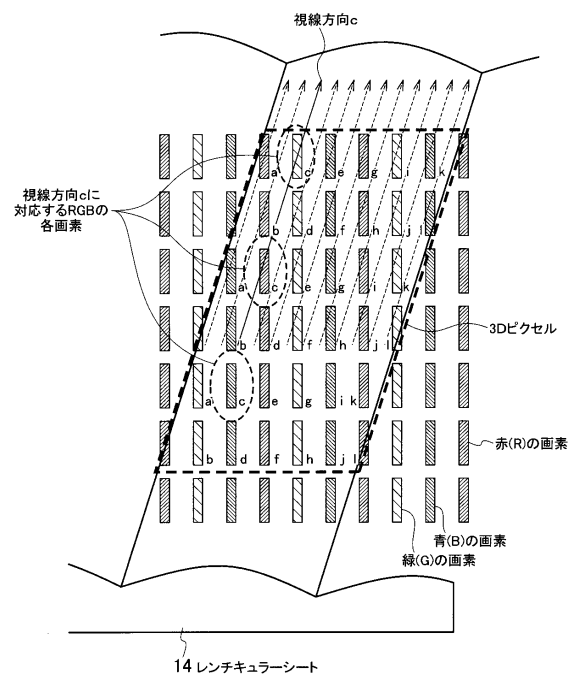
【図 4】



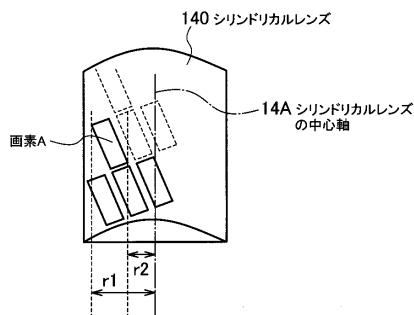
【図 5】



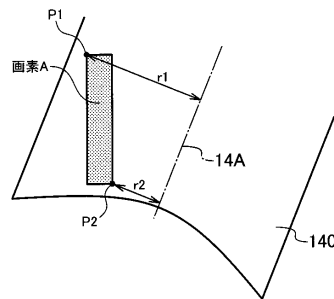
【図 6】



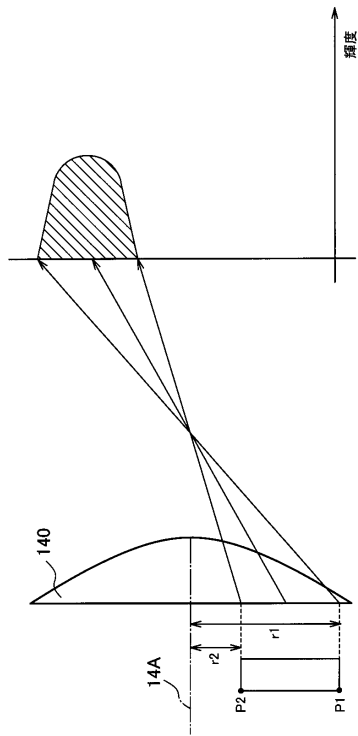
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(74)代理人 100117064

弁理士 伊藤 市太郎

(72)発明者 堀越 力

東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

(72)発明者 壺井 雅史

東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

(72)発明者 高木 康博

東京都府中市晴見町三丁目 8 番 1 号 国立大学法人東京農工大学内

F ターム(参考) 2H059 AA24 AA35 AB01 AB04 AB06 AB11 AB13

5C061 AA07 AB04 AB08 AB12 AB18 AB21