

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年3月8日(08.03.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/042817 A1

(51) 国際特許分類:

H04N 5/247 (2006.01) *G09F 9/30* (2006.01)
G03B 15/00 (2006.01) *H04N 5/225* (2006.01)
G03B 19/07 (2006.01) *H04N 7/14* (2006.01)

神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号 Kanagawa (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/021970

(22) 国際出願日: 2017年6月14日(14.06.2017)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

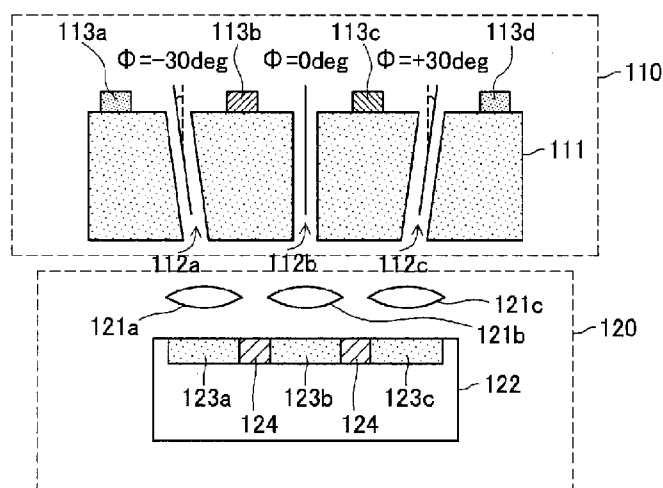
(30) 優先権データ:
特願 2016-166793 2016年8月29日(29.08.2016) JP

(71) 出願人: ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社(SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS CORPORATION) [JP/JP]; 〒2430014

(72) 発明者: 戸田 淳(TODA, Atsushi); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内 Kanagawa (JP). 畑野 啓介(HATANNO, Keisuke); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内 Kanagawa (JP). 富樫 秀晃(TOGASHI, Hideaki); 〒8691102 熊本県菊池郡菊陽町大字原水4000番地1 ソニーセミコンダクタマニュファクチャリング株式会社内 Kumamoto (JP). 古川 明(FURUKAWA, Akira); 〒8691102 熊本県菊池郡菊陽町大字原水4000番地1 ソニーセミコンダクタマニュファクチャリング株式会社内 Kumamoto (JP). 佐藤 友亮(SATO, Yusuke); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁

(54) Title: IMAGING APPARATUS

(54) 発明の名称: 撮像装置



10

(57) Abstract: [Problem] To provide a higher-quality image by realizing sight-line matching that handles a wide-angle imaging area. [Solution] Provided is an imaging apparatus that is equipped with: a display unit for displaying an image; and an imaging unit for imaging an image, wherein the display unit has at least one hole, and an imaging lens of the imaging unit is arranged at a position where the display surface side of the display unit can be imaged through the hole at a location closer to the back side than the display surface of the display unit. The image may include a moving image or a still image. The display unit may display the image imaged by the imaging unit or an image imaged by another imaging apparatus.

[続葉有]

目 1 4 番 1 号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内 Kanagawa (JP).

- (74) 代理人: 亀谷 美明, 外 (KAMEYA, Yoshiaki et al.); 〒1600004 東京都新宿区四谷 3 - 1 - 3 第一富澤ビル はづき国際特許事務所 四谷オフィス Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 【課題】 広角な撮像領域に対応した視線一致を実現し、より高画質な画像を提供する。【解決手段】 画像を表示する表示部と、画像を撮像する撮像部と、を備え、前記表示部は、少なくとも1つ以上の孔を有し、前記撮像部の撮像レンズは、前記表示部の表示面よりも背面側において、前記孔を介して前記表示面側を撮像可能な位置に配置される、撮像装置が提供される。ここで、前記画像は、動画画像または静止画像を含んでよい。また、前記表示部は、前記撮像部が撮像した画像または他の撮像装置が撮像した画像を表示してよい。

明 細 書

発明の名称 : 撮像装置

技術分野

[0001] 本開示は、撮像装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、テレビ電話やテレビ会議システムなど、遠隔地にいるユーザ同士の対話を、ディスプレイを介して実現する装置が多く開発されている。また、上記のような装置において、ユーザ同士の視線を一致させる技術が知られている。

[0003] 例えば、特許文献1には、ディスプレイに設けた穴に挿入された棒状レンズと、背面側に配置された撮像素子とを用いて、表示面側に存在するユーザをディスプレイの中央付近から撮像する撮像装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2000-152205号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかし、特許文献1に記載の技術では、棒状レンズがディスプレイの表示面に配置される。このため、上記の棒状レンズが外光を乱反射することによる黒浮きが懸念される。

[0006] そこで、本開示では、広角な撮像領域に対応した視線一致を実現し、より高画質な画像を提供することが可能な、新規かつ改良された撮像装置を提案する。

課題を解決するための手段

[0007] 本開示によれば、画像を表示する表示部と、画像を撮像する撮像部と、を備え、前記表示部は、少なくとも1つ以上の孔を有し、前記撮像部の撮像レンズは、前記表示部の表示面よりも背面側において、前記孔を介して前記表

示面側を撮像可能な位置に配置される、撮像装置が提供される。

発明の効果

[0008] 以上説明したように本開示によれば、広角な撮像領域に対応した視線一致を実現し、より高画質な画像を提供することが可能となる。

[0009] なお、上記の効果は必ずしも限定的なものではなく、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書に示されたいずれかの効果、または本明細書から把握され得る他の効果が奏されてもよい。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本開示の第1の実施形態に係るシステム構成例である。

[図2]同実施形態に係る撮像装置の機能ブロック図である。

[図3]同実施形態に係る撮像装置の平断面図である。

[図4A]同実施形態に係る撮像部の配置について説明するための図である。

[図4B]同実施形態に係る撮像部の配置について説明するための図である。

[図5]同実施形態に係る画像処理部による仮想オブジェクトの表示制御の例を示す図である。

[図6]同実施形態に係る画角について説明するための図である。

[図7]同実施形態に係る画角と孔の径との関係を示す図である。

[図8]一般的な撮像装置の焦点距離と画角との関係について説明するための図である。

[図9]同実施形態に係る孔の面積開口率について説明するための図である。

[図10]同実施形態に係る孔の面積開口率と入射角度との関係を示す図である。

[図11]同実施形態に係る孔の面積開口率と像面照度との関係を示す図である。

[図12]本開示の第2の実施形態に係る撮像装置の平断面図である。

[図13]同実施形態に係る合成画像の一例である。

[図14A]同実施形態に係る垂直方向に複数の孔を有する表示部の構成例である。

[図14B]同実施形態に係る垂直方向に複数の撮像面を有する撮像素子の構成例である。

[図14C]同実施形態に係る垂直方向に複数の撮像レンズを備える撮像部の構成例である。

[図15]同実施形態に係る複数の撮像部を備える撮像装置の構成例である。

[図16]本開示の第3の実施形態に係る撮像装置の平断面図である。

[図17]本開示の第4の実施形態に係る撮像装置の平断面図である。

[図18]本開示の第5の実施形態に係る撮像装置の構成概要を示す図である。

[図19]本開示に係る撮像装置のハードウェア構成例である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下に添付図面を参照しながら、本開示の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

[0012] なお、説明は以下の順序で行うものとする。

1. 第1の実施形態

1. 1. 第1の実施形態の概要

1. 2. 第1の実施形態に係る撮像装置の機能構成

1. 3. 第1の実施形態による広角対応効果

2. 第2の実施形態

2. 1. 第2の実施形態の概要

2. 2. 孔の面積開口率と像面照度との関係

2. 3. 第2の実施形態に係る撮像装置の構成

2. 4. 第2の実施形態に係る変形例

3. 第3の実施形態

3. 1. 第3の実施形態に係る撮像装置の構成

4. 第4の実施形態

4. 1. 第4の実施形態に係る撮像装置の構成

5. 第5の実施形態

5. 1. 第5の実施形態に係る撮像装置の構成

6. まとめ

[0013] <1. 第1の実施形態>

[1. 1. 第1の実施形態の概要]

まず、本開示の第1の実施形態の概要について説明する。本実施形態に係る撮像装置は、大型の表示装置を利用した撮像・表示システムにおいて、ユーザの視線を一致させることを可能とする。また、本実施形態に係る撮像装置は、黒浮きを低減し、より高画質な画像を提供することができる。

[0014] 図1は、本実施形態のシステム構成例を示す図である。図1には、本実施形態に係る撮像装置を用いて双方向通信を実現する場合の例が示されている。すなわち、図1には、本実施形態に係る撮像装置をテレビ電話やテレビ会議システムなどに利用する場合の例が示されている。

[0015] 図1を参照すると、本実施形態に係る撮像・表示システムは、複数の撮像装置10aおよび10bを備える。また、複数の撮像装置10aおよび10bは、互いに通信が行えるように、ネットワーク20を介して接続される。

[0016] (撮像装置10)

本実施形態に係る撮像装置10は、撮像機能および表示機能を有する種々の装置により実現され得る。図1に示す一例においては、撮像装置10aは、ユーザP1を含む画像を撮像し、当該画像を、ネットワーク20を介して撮像装置10bに送信している。また、撮像装置10aは、撮像装置10bにより撮像されたユーザP2を含む画像を取得し、当該画像をユーザP1に提供している。

[0017] 同様に、撮像装置10bは、ユーザP2を含む画像を撮像し、当該画像を、ネットワーク20を介して撮像装置10aに送信している。また、撮像装置10bは、撮像装置10aにより撮像されたユーザP1を含む画像を取得し、当該画像をユーザP2に提供している。

[0018] また、この際、本実施形態に係る撮像装置10aおよび10bは、ユーザ

P 1 および P 2 の視線を互いに一致させることを可能とする。このために、本実施形態に係る撮像装置 1 0 は、孔を有する表示部と、画像を撮像する撮像部と、を備える。ここで、上記撮像部の撮像レンズは、上記表示面の表示面よりも背面側において、孔を介して表示面側を撮像可能な範囲に配置されること、を特徴の一つとする。上記の構成の詳細については、別途詳細に説明する。

[0019] (ネットワーク 2 0)

ネットワーク 2 0 は、複数の撮像装置 1 0 a および 1 0 b を接続する機能を有する。ネットワーク 2 0 は、インターネット、電話回線網、衛星通信網などの公衆回線網や、Ethernet (登録商標) を含む各種の LAN (Local Area Network)、WAN (Wide Area Network) などを含んでもよい。また、ネットワーク 2 0 は、IP-VPN (Internet Protocol-Virtual Private Network) などの専用回線網を含んでもよい。また、ネットワーク 2 0 は、Wi-Fi (登録商標)、Bluetooth (登録商標) など無線通信網を含んでもよい。

[0020] 以上、本実施形態に係る撮像装置 1 0 が、双方向通信に係る撮像・表示システムに用いられる場合のシステム構成例について説明した。なお、図 1 を用いた上記の説明では、撮像・表示システムが 2 つの撮像装置 1 0 a および 1 0 b を備える場合を例に述べたが、本実施形態に係る撮像装置 1 0 の数は、係る例に限定されない。本実施形態に係る撮像・表示システムは、3 つ以上の撮像装置 1 0 を備えてもよい。

[0021] また、本実施形態に係る撮像・表示システムは、図 1 に示した以外の構成をさらに備えてもよい。例えば、本実施形態に係る撮像・表示システムは、撮像装置 1 0 とは別に実現される音響装置などを備えてもよい。本実施形態に係るシステム構成は、システムの仕様や運用条件などに応じて柔軟に変形され得る。

[0022] [1 . 2 . 第 1 の実施形態に係る撮像装置の機能構成]

次に、本実施形態に係る撮像装置 10 の機能構成例について、詳細に説明する。図 2 は、本実施形態に係る撮像装置 10 の機能ブロック図である。図 2 を参照すると、本実施形態に係る撮像装置 10 は、表示部 110、撮像部 120、画像処理部 130、および通信部 140 を備える。以下、上記に示す各構成について、当該構成が有する特徴を中心に詳細に説明する。

[0023] (表示部 110)

表示部 110 は、撮像部 120 または外部の撮像装置 10 などにより撮像された画像を表示する機能を有する。図 3 は、表示部 110 の平断面図である。図 3 を参照すると、本実施形態に係る表示部 110 は、遮光基板 111、孔 112、および複数の発光素子 113a および 113b を備える。

[0024] ここで、遮光基板 111 は、照明などからの外光を吸収する機能を有する素材により実現され得る。遮光基板 111 の一部または全体には、例えば、Cr などの金属が用いられてもよい。また、遮光基板 111 が有する上記の外光吸収機能は、例えば、黒色顔料などの有機材料系を塗布することで実現されてもよい。

[0025] また、孔 112 は、遮光基板 111 を貫通するように、少なくとも 1 つ以上形成される。なお、本実施形態に係る孔 112 は、表示部 110 または遮光基板 111 の垂線に平行な角度で形成されてよい。なお、本実施形態に係る孔 112 の形状は、例えば、楕円を含む円形であってもよいし、正方形、長方形、その他の多角形であってもよい。

[0026] また、本実施形態に係る孔 112 は、画素または副画素の間に形成されること、を特徴の一つとする。孔 112 が上記のように配置されることで、表示部 110 の画質を低下させることなく、本実施形態に係る視線一致効果を発揮することが可能である。図 3 では、孔 112 が副画素の間に形成される一例を示している。すなわち、図 3 の一例においては、孔 112 は、遮光基板 111 において発光素子 113 の間に形成されている。

[0027] また、複数の発光素子 113a および 113b は、例えば、LED (Light Emitting Diode) 素子により実現されてもよい。す

なわち、本実施形態に係る表示部 110 は、LED ディスプレイであり得る。なお、図 3 に示す一例では、撮像装置 10 の内部へ進入する外光が矢印により示されている。すなわち、発光素子 113 a および 113 b は、表示部 110 の表示面側に配置される。

[0028] (撮像部 120)

撮像部 120 は、静止画像や動画像を撮像する機能を有する。このため、本実施形態に係る撮像部 120 は、撮像レンズ 121 と撮像素子 122 とを備える。

[0029] ここで、図 4 A および図 4 B を参照して、本実施形態に係る撮像部 120 の配置について説明する。図 4 A は、本実施形態に係る撮像装置 10 とは異なる別の撮像装置 90 を垂直方向に切断した際の断面図である。別の撮像装置 90 は、本実施形態に係る撮像装置 10 と同様の構成であってよい。

[0030] 図 4 A には、別の撮像装置 90 の遮光基板 911 と、孔 912 と、発光素子 913 a および 913 b と、撮像レンズ 921 と、撮像素子 922 との位置関係が示されている。図 4 A を参照すると、別の撮像装置 90 では、撮像レンズ 921 が遮光基板 911 よりも表示面側に位置していることがわかる。

[0031] また、図 4 A には、外部光源 L、および外部光源 L から発せられる外光が直線の矢印で示されている。図 4 A を参照すると、外部光源 L からの外光が、撮像レンズ 921 により乱反射されていることがわかる。なお、図 4 A では、撮像レンズ 921 による反射光が点線の矢印で示されている。このように、撮像レンズ 921 が遮光基板 911 よりも表示面側に配置される場合、撮像レンズ 921 が外部光源 L からの外光を乱反射してしまうため、黒浮きの発生などが懸念される。

[0032] 一方、図 4 B は、本実施形態に係る撮像装置 10 を垂直方向に切断した際の断面図である。図 4 B には、本実施形態に係る撮像装置 10 の遮光基板 111 と、孔 112 と、発光素子 113 a および 113 b と、撮像レンズ 121 と、撮像素子 122 との位置関係が示されている。また、図 4 B では、図

4 Aと同様に、外部光源L、および外部光源Lから発せられる外光が直線の矢印で示されている。

[0033] ここで、図4 Bを参照すると、本実施形態に係る撮像装置10では、撮像レンズ121が遮光基板111よりも背面側に位置していることがわかる。本実施形態に係る撮像装置10では、このように、撮像レンズ121を表示部110の表示面よりも背面側に配置することで、外部光源Lから発せられる外光の乱反射を防ぐことが可能である。すなわち、本実施形態に係る撮像装置10によれば、黒浮きが発生する可能性を著しく低減することができる。

[0034] なお、図4 Bに示す一例では、撮像レンズ121が孔112よりも背面側に配置される場合を示しているが、本実施形態に係る撮像レンズ121の配置は、係る例に限定されない。本実施形態に係る撮像レンズ121は、表示部110の表示面よりも背面側において、孔112を介して上記表示面側を撮像可能な位置に配置されること、を特徴の一つとする。例えば、本実施形態に係る撮像レンズ121は、一部または全体が孔112の内部に挿入されるように配置されてもよい。上記のように配置される場合であっても、本実施形態に係る撮像レンズ121は、外部光源Lから発せられる外光の乱反射を防ぐことが可能である。

[0035] また、本実施形態に係る孔112および撮像レンズ121は、図4 Bに示す一例のように、遮光基板111の中央付近に配置されることで、撮像部が表示部の辺縁に配置される装置と比較し、高い視線一致効果を有する。

[0036] (画像処理部130)

画像処理部130は、撮像部120や外部の撮像装置により撮像された画像の表示を制御する機能を有する。画像処理部130は、例えば、撮像部120や外部の撮像装置により撮像された画像を、表示部110に表示させてよい。また、撮像部120により撮像された画像に対する種々の処理を行う機能を有する。特に、本実施形態に係る画像処理部130は、撮像部120または外部の撮像装置により撮像された画像中の被写体に、仮想オブジェク

トを重畳して表示することができる。

[0037] 図5は、画像処理部130による仮想オブジェクトの表示制御の例を示す図である。図5の左側には、撮像装置10と、撮像装置10の表示面側に存在するユーザP1が示されている。また、図5の右側には、撮像装置10の表示部110の表示面が示されている。

[0038] ここで、図5における表示部110を参照すると、表示部110には、ユーザP1を含む画像が表示されていることがわかる。すなわち、図5に示す一例は、撮像装置10の撮像部120が撮像した画像が、表示部110に表示される場合を示している。また、図5を参照すると、表示部110には、ユーザP1の画像に加え、眼鏡型の仮想オブジェクトVOが表示されている。

[0039] このように、本実施形態に係る画像処理部130は、撮像された画像に仮想オブジェクトを重畳して表示部110に表示させることができる。このため、本実施形態に係る撮像装置10によれば、ユーザが表示部110に自画像を表示させる場合においても高い視線一致効果を実現したうえで、仮想オブジェクトを重畳表示することが可能となる。このため、例えば、ユーザは、重畳表示させる眼鏡などの仮想オブジェクトを選択することで、自分に似合う商品のシミュレーションを行うことができる。

[0040] なお、図5では、画像処理部130が眼鏡型の仮想オブジェクトVOを表示させる場合を例に示したが、本実施形態に係る仮想オブジェクトは、係る例に限定されない。本実施形態に係る仮想オブジェクトは、例えば、種々の服や装飾品であってもよいし、メイキャップや髪型等であってもよい。

[0041] (通信部140)

通信部140は、ネットワーク20を介して、別の撮像装置10を含む種々の装置と情報通信を行う機能を有する。特に、本実施形態に係る通信部140は、撮像部120が撮像した画像を別の撮像装置10に送信する機能を有する。また、通信部140は、別の撮像装置10が撮像した画像を受信する機能を有する。

[0042] [1. 3. 第1の実施形態による広角対応効果]

次に、本開示の第1の実施形態による広角対応効果について詳細に説明する。まず、再度、図3を参照して、本実施形態に係る遮光基板111および孔112の特徴について述べる。

[0043] 図3には、孔112の径Xおよび遮光基板111の厚みYが示されている。また、図3には、撮像装置10の内部に進入する外光が直線の矢印により示されている。ここで、孔112は、述したように、遮光基板111の垂線に平行になるように形成されてよい。この際、外光の最大入射角度 θ は、 $\theta = \text{ArcTan}(X/Y)$ により算出され得る。

[0044] 次に、図6を参照して、撮像画像の画角について説明する。図6には、一般的な撮像装置920の画角と、撮像装置920により撮像される画像Pとが示されている。図6に示すように、一般的に、画角は最大入射角度 θ の2倍、すなわち 2θ として定義することができる。

[0045] 図7は、上記の前提を基に、画角 2θ と孔112の径Xとの関係を算出した結果を示している。なお、図7は、遮光基板111の厚みYが0.4mmである場合の算出結果である。図7を参照すると、孔112の径Xが0.3mmである場合、画角 2θ は70degであり、孔112の径Xが0.4mmである場合、画角 2θ は90degであることがわかる。

[0046] ここで、図8を参照して、一般的な撮像装置920の焦点距離と画角 2θ の関係について説明する。図8には、一般的な撮像装置920の焦点距離と画角 2θ の関係、および各焦点距離で撮影される画像が示されている。図8を参照すると、焦点距離が24mmの場合、画角 2θ は84degであり、画像Paが撮像されることがわかる。また、焦点距離が50mmの場合、画角 2θ は45degであり、画像Pbが撮像され得ることがわかる。また、焦点距離が70mmの場合、画角 2θ は34degであり、画像Pcが撮像されることがわかる。また、焦点距離が200mmの場合、画角 2θ は12degであり、画像Pdが撮像されることがわかる。

[0047] ここで、焦点距離24mmは、一般的な広角レンズにより実現され得る距

離である。すなわち、孔 1 1 2 の径 X が 0.4 である場合の画角 $2\theta = 90 \text{ deg}$ は、一般的な広角レンズと同等以上の画角 2θ を確保しているといえる。

[0048] 以上、本実施形態に係る広角対応効果について説明した。上記で述べたとおり、本実施形態に係る撮像装置 10 は、広角撮像に対応した視線一致効果を実現しながら、黒浮きを改善し、より高画質な画像を提供することが可能である。すなわち、本実施形態に係る撮像装置 10 は、大型の表示装置を備える撮像・表示システムに適用可能である。

[0049] < 2. 第 2 の実施形態 >

[2. 1. 第 2 の実施形態の概要]

続いて、本開示に係る第 2 の実施形態の概要について説明する。第 1 の実施形態では、撮像装置 10 の画角の適用範囲について重点を置いて説明した。しかし、上記で説明した第 1 の実施形態では、像面照度の低下に改善の余地がある。そこで、本開示に係る第 2 の実施形態では、像面照度を改善しながら、より広角な画角を実現する撮像装置 10 を提案する。

[0050] 上記の像面照度の低下を改善するため、第 2 の実施形態に係る撮像装置 10 は、複数の孔 1 1 2 および複数の撮像レンズ 1 2 1 を有し、当該複数の孔の少なくとも 1 つは、表示部 1 1 0 の垂線に対し斜め方向に形成される、ことを特徴の一つとする。以下、上記の構成が奏する効果について述べる。

[0051] なお、以下における第 2 の実施形態の説明では、第 1 の実施形態との差異について中心に述べ、第 1 の実施形態と共通する構成や効果については、説明を省略する。

[0052] [2. 2. 孔の面積開口率と像面照度との関係]

まず、孔 1 1 2 と像面照度との関係について説明する。図 9 は、孔 1 1 2 の面積開口率について説明するための図である。図 3 に示したとおり、撮像装置 10 の遮光基板 1 1 1 は厚み Y を有するため、孔 1 1 2 の面積開口率は、表示面側の開口と背面側の開口との位置関係により定義される。

[0053] 例えば、図 3 に示すように、外光が表示部 1 1 0 に斜め方向に入射する場

合、入射光から見た実際の開口は、図9に示すように、表示面側の開口 a_1 と背面側の開口 a_2 の重なり部分 a_3 となる。

[0054] すなわち、孔112の面積開口率は、入射角度 θ 遮光基板111の厚み Y 、および孔112の径 X に依存する。ここで、第1の実施形態に係る撮像装置10において、孔112の径 X を0.4mm、遮光基板111の厚み Y を0.4mm、入射角度 θ を0degとした場合の面積開口率 r を1と定義する。図10は、上記の前提における、第1の実施形態に係る撮像装置10の孔112の面積開口率 r と、入射角度 θ との関係を示している。図10を参照すると、入射角度 θ 大きさが面積開口率 r に強く影響することがわかる。

[0055] また、一般的に像面照度は、入射角度 θ に対し、コサイン4乗則で低下することが知られている。図11は、上記のコサイン4乗則に基づく、第1の実施形態に係る撮像装置10の孔112の面積開口率 r と、像面照度 L との関係を示す図である。

[0056] なお、図11には、一般的な撮像装置920における像面照度 L が曲線C1で示され、第1の実施形態に係る撮像装置10における像面照度 L が曲線C2で示されている。また、図11では、入射角度 θ が0degである場合の像面照度 L を1として定義している。

[0057] 図11を参照すると、第1の実施形態に係る撮像装置10における像面照度 L は、一般的な撮像装置920と比較し感度の低下が大きく、入射角度 θ が20degの場合には、入射角度 θ が0degの場合の半分程度まで低下することがわかる。

[0058] [2. 3. 第2の実施形態に係る撮像装置の構成]

以上、本開示に係る孔112の面積開口率と像面照度との関係について説明した。本開示の第2の実施形態に係る撮像装置10は、上述した像面照度の低下を防止し、より高画質な画像を撮像、また表示することを可能とする。以下、本実施形態に係る撮像装置10の構成と、当該構成が奏する効果について説明する。

[0059] 図12は、本実施形態に係る撮像装置10を水平方向に切断した際の平断

面図である。図 12 を参照すると、本実施形態に係る撮像装置 10 は、複数の孔 112 a、112 b、および 112 c と、複数の撮像レンズ 121 a、121 b、および 121 c とを備えること、を特徴の一つとする。

[0060] また、本実施形態に係る撮像装置 10 が有する複数の孔 112 a～112 c のうち少なくとも 1 つは、表示部 110 の垂線に対し斜め方向に形成される。図 12 に示す一例は、孔 112 a および孔 112 c がそれぞれ、表示部 110 の垂線に対し斜め方向に形成される場合を示している。このように、撮像装置 10 が有する孔 112 の一部を斜め方向に形成することで、入射角度 θ が大きい入射光に対応することができ、像面照度 L を改善することが可能となる。

[0061] また、図 12 に示すように、本実施形態に係る複数の孔 112 a～112 c と複数の撮像レンズ 121 a～121 c は、それぞれが一对で対応してよい。それぞれの孔 112 に対応する撮像レンズ 121 を配置することで、孔 112 から入射する光線を効率的に集光することが可能である。

[0062] また、図 12 を参照すると、本実施形態に係る撮像部 120 は、単一の半導体チップ内に複数の撮像面 123 a～123 c を有する撮像素子 122 を備える。すなわち、本実施形態に係る撮像素子 122 によれば、単一の半導体チップで複数の独立した画像を撮像することが可能である。なお、図 12 に示すように、複数の撮像面 123 a～123 c の間には、信号読み出し回路 124 が配置される。

[0063] また、本実施形態に係る複数の撮像レンズ 121 a～121 c は、複数の撮像面 123 a～123 c にそれぞれ孔 112 からの入射光を集光する。図 12 に示す一例の場合、孔 112 a からの入射光は、撮像レンズ 121 a により集光され、撮像面 123 a に結像する。また、孔 112 b からの入射光は、撮像レンズ 121 b により集光され、撮像面 123 b に結像する。また、孔 112 c からの入射光は、撮像レンズ 121 c により集光され、撮像面 123 c に結像する。これにより、複数の撮像面 123 a～123 c は、複数の孔 112 a～112 c からの入射光にそれぞれ特化した画像を撮像する

ことが可能となる。

[0064] また、本実施形態に係る複数の孔 1 1 2 a ~ 1 1 2 c の角度は、撮像部 1 2 0 の撮像素子 1 2 2 の中心から離れるほど大きく形成される。例えば、図 1 2 に示す一例において、撮像素子 1 2 2 の中心に最も近い孔 1 1 2 b の角度 θ は 0 d e g であってよい。また、孔 1 1 2 a および 1 1 2 c の角度 θ は、それぞれ - 3 0 d e g および + 3 0 d e g であってよい。このように、孔 1 1 2 の角度が撮像素子 1 2 2 との相対位置に基づいて形成されることで、入射角度 θ の大きい入射光をより効率的に集光することが可能となる。

[0065] 具体的には、孔 1 1 2 a ~ 1 1 2 c が上記の角度 θ であり、それぞれの径 X が 0. 4 m m、遮光基板 1 1 1 の厚み Y が 0. 4 m m である場合、入射角度 θ を 2 0 d e g の範囲に限定することで、図 1 1 から像面照度 L の低下が 0. 4 2 までに抑えられることがわかる。このため、携帯端末などに搭載される一般的な撮像装置 9 2 0 の最大入射角度は 3 5 d e g までとすると、本実施形態に撮像装置 1 0 における像面照度 L の低下は、一般的な撮像装置 9 2 0 とほぼ同等の程度に軽減されていることがわかる。

[0066] また、この際、撮像面 1 2 3 a ~ 1 2 3 c によりそれぞれ取得される画像 P 1 a ~ P 1 c の画角 2θ は、およそ 4 0 d e g となる。このため、本実施形態に係る画像処理部 1 3 0 は、画像 P 1 a ~ P 1 c を信号処理により繋ぎ合わせることで、広角画像を生成することが可能である。

[0067] 図 1 3 は、本実施形態に係る画像処理部 1 3 0 により生成される合成画像 P c o m の一例を示している。図 1 3 を参照すると、本実施形態に係る合成画像 P c o m は、画像 P 1 a ~ P 1 c から生成されていることがわかる。ここで、画像 P 1 a ~ P 1 c は、それぞれ撮像面 1 2 3 a ~ 1 2 3 c により撮像される画像であってよい。また、上述したとおり、画像 P 1 a ~ P 1 c の画角 2θ は、それぞれ 4 0 d e g である。

[0068] 本実施形態に係る画像処理部 1 3 0 は、画像 P 1 a および P 1 b、画像 P 1 b および P 1 c のそれぞれの重なり部分を用いることで、正確な信号処理を行うことが可能である。この際、上記の重なり部分を 1 0 d e g とした場

合、本実施形態に係る画像処理部130は、全画角100degの合成画像Pcomを生成することができる。また、上記の重なり部分を極力低減した場合、本実施形態に係る画像処理部130によれば、全画角およそ120degの合成画像Pcomを得ることも可能である。

[0069] 本実施形態に係る画像処理部130が有する上記の機能によれば、表示部110は、複数の撮像面123a~123cにより撮像された画像から生成される合成画像Pcomを表示することができる。このため、本実施形態に係る撮像装置10によれば、像面照度の低下を抑えたより高画質な広角画像を提供することが可能となる。

[0070] [2. 4. 第2の実施形態に係る変形例]

以上、本実施形態に係る撮像装置10の基本構成について説明した。続いて、本開示の第2の実施形態に係る変形例について説明する。例えば、図12を用いた上記の説明では、孔112a~112cが、円柱または角柱のような形状で形成される場合を例に述べた。しかし、本実施形態に係る孔112の形状は係る例に限定されない。本実施形態に係る孔112は、錐台のような形状で形成されてもよい。

[0071] より具体的には、図12に示す孔112a、または孔112cに係る表示部110の中央側の形状または表示部110の辺縁側の形状のいずれかは、例えば、遮光基板111の垂線に平行になるように形成されてもよい。孔112aまたは孔112cが上記のように形成される場合、より多くの入射光を集光することが可能となり、像面照度Lの低下をより抑える効果も期待される。

[0072] また、上記の説明では、撮像装置10が水平方向に3つの孔112a~112c、3つの撮像レンズ121a~121c、および3つの撮像面123a~123cを備える場合について述べた。しかし、本実施形態に係る撮像装置10の構成は、係る例に限定されない。本実施形態に係る撮像装置10は、孔112、撮像レンズ121、および撮像面123の組み合わせを水平方向に2つ備えてもよいし、4つ以上備えてもよい。

[0073] さらには、本実施形態に係る撮像装置 10 は、垂直方向に複数の孔 112、複数の撮像レンズ 121、および複数の撮像面 123 を備えてもよい。図 14A は、撮像装置 10 が上記の構成を採用する場合における表示部 110 の構成例である。図 14A に示す一例では、撮像装置 10 が水平方向に 3 列、垂直方向に 3 列の合計 9 つの孔 112a ~ 112i を備える場合における表示部 110 の表示面側の構成を示している。

[0074] また、図 14B は、撮像装置 10 が 9 つの孔 112 を有する場合の撮像素子 122 の構成例を示している。図 14B を参照すると、撮像素子 122 は、9 つの孔 112a ~ 112i に対応する 9 つの撮像面 123a ~ 123i を備えている。なお、この際、図 14B に示すように、9 つの撮像面 123a ~ 123i の間には、信号読み出し回路 124 が配置されてもよい。

[0075] また、図 14C は、撮像装置 10 が 9 つの孔を有する場合の撮像部 120 の構成を示す図である。図 14C を参照すると、撮像部 120 は、9 つの撮像面 123a ~ 123i に対応する 9 つの撮像レンズ 121a ~ 121i を備えている。

[0076] 以上、図 14A ~ 図 14C を用いて説明したとおり、本実施形態に係る撮像装置 10 は、水平方向のみではなく、垂直方向に、孔 112、撮像レンズ 121、および撮像面 123 の組み合わせを複数備えることができる。当該構成によれば、水平方向に加え、垂直方向にも対応した広角画像を得ることが可能となる。

[0077] また、本実施形態に係る撮像装置 10 は、図 14C に示したような撮像部 120 を複数備えてもよい。図 15 は、撮像装置 10 が複数の撮像部 120a ~ 120c を備える場合の構成例を示している。また、図 15 には、特に水平方向に幅を有する大型の表示部 110 を備える撮像装置 10 が示されている。

[0078] この際、例えば、撮像装置 10 は、図 15 に示すように、水平方向に複数の撮像部 120a ~ 120c が配置されるように構成されてもよい。撮像装置 10 が上記のように構成されることで、検出されたユーザの位置に応じた

撮像部 120 を用いることが可能となり、より広い範囲における視線一致を実現することが可能となる。

[0079] <3. 第3の実施形態>

[3. 1. 第3の実施形態に係る撮像装置の構成]

次に、本開示に係る第3の実施形態について説明する。第1および第2の実施形態では、表示部 110 が LED ディスプレイである場合について述べた。一方、本開示の第3の実施形態に係る表示部 110 は、液晶ディスプレイ (LCD: Liquid Crystal Display) であってよい。以下、本開示の第3の実施形態に係る撮像装置 10 の構成について詳細に説明する。なお、以下の説明においては、第1および第2の実施形態との差異について中心に述べ、第1および第2の実施形態と共通する構成および効果については、説明を省略する。

[0080] 図 16 は、本実施形態に係る撮像装置 10 を水平方向に切断した際の平断面図である。図 16 を参照すると、本実施形態に係る表示部 110 は、遮光基板 111、複数の孔 112a~112c、複数のカラーフィルタ 114a~114f、バックライト 115、および複数の孔壁 116a~116c を備える。

[0081] ここで、本実施形態に係る遮光基板 111 は、ガラス 111a および 111c と、液晶層 111b と、偏光フィルム 111d とにより構成される。液晶ディスプレイでは、液晶の配向とねじれ、および偏光フィルムの偏光方向の関係により入射光を遮光し得ることから、本実施形態では、ガラス 111a および 111c と、液晶層 111b と、偏光フィルム 111d とから成る多層構造を遮光基板 111 と見なすことができる。

[0082] 図 16 を参照すると、本実施形態に係る孔 112a~112c は、液晶層 111b に形成される。また、孔 112a~112c の周囲には、対応する孔壁 116a~116c が設けられる。このように、孔壁 116a~116c を予め設けることで、ガラス 111a および 111c の間に液晶を毛細管現象により注入することができ、液晶層 111b を生成することができる。

[0083] また、本実施形態に係る偏光フィルム 111d は、図 16 に示すように、孔 112a ~ 112c から入射する入射光を妨げないように配置される。偏光フィルム 111d が上記のように配置されることで、表示部 110 の画質を保ったまま、撮像部 120 による撮像に偏光フィルム 111d が影響を与えることを防ぐことができる。

[0084] また、本実施形態に係るカラーフィルタ 114 は、表示部 110 の副画素と見なすことができる。すなわち、本実施形態に係る撮像装置 10 では、孔 112 を、カラーフィルタ 114 の間に形成することで、表示部 110 の画質に影響を与えずに視線一致効果を実現することが可能である。

[0085] 以上、本実施形態に係る撮像装置 10 の構成上の特徴について説明した。本実施形態に係る撮像装置 10 によれば、表示部 110 に液晶ディスプレイを採用する場合でも、第 2 の実施形態と同様の効果を奏することが可能である。

[0086] なお、本実施形態に係る撮像部 120 の構成は、第 2 の実施形態に係る撮像部 120 の構成と実質的に同一であってよい。ただし、本実施形態に係る撮像部 120 は、バックライト 115 から発光を妨げないように、複数の撮像素子 122a ~ 122c を備える点で、第 2 の実施形態に係る撮像部 120 と相違する。また、図 16 には示していないが、撮像部 120 には、駆動用の電力供給、駆動制御、信号読み出しに用いられる配線等が配置されてよい。

[0087] また、第 2 の実施形態において説明した各種の技術思想は、第 3 の実施形態と組み合わせて実現することが可能である。

[0088] < 4. 第 4 の実施形態 >

[4. 1. 第 4 の実施形態に係る撮像装置の構成]

次に、本開示に係る第 4 の実施形態について説明する。本開示の第 4 の実施形態に係る表示部 110 は、有機 EL (Electro Luminescence) ディスプレイであってよい。以下、本開示の第 4 の実施形態に係る撮像装置 10 の構成について詳細に説明する。なお、以下の説明におい

ては、第１～第３の実施形態との差異について中心に述べ、第１～第３の実施形態と共通する構成および効果については、説明を省略する。

[0089] 図１７は、本実施形態に係る撮像装置１０を水平方向に切断した際の平断面図である。図１７を参照すると、本実施形態に係る表示部１１０は、遮光基板１１１および孔１１２を備える。また、本実施形態に係る遮光基板１１１は、透明ガラスバリア１１１e、透明電極層１１１f、発光層１１１g、光反射層１１１h、電極層１１１i、およびガラス基板１１１jから構成される。

[0090] ここで、光反射層１１１hや電極層１１１iは、入射光を遮光する効果を有する。このため、本実施形態においては、透明ガラスバリア１１１e、透明電極層１１１f、発光層１１１g、光反射層１１１h、電極層１１１i、およびガラス基板１１１jから成る多層構造を遮光基板１１１と見なすことができる。

[0091] また、本実施形態に係る表示部１１０の製造時には、有機ＥＬ材料の真空蒸着を行う際、メタルマスクを用いて、孔１１２の形成箇所に蒸着が行われないように制御する。これにより、孔１１２に有機ＥＬ分子が混入することを避けることができる。

[0092] 以上、本実施形態に係る撮像装置１０の構成上の特徴について説明した。本実施形態に係る撮像装置１０によれば、表示部１１０に有機ＥＬディスプレイを採用する場合でも、第２の実施形態と同様の効果を奏することが可能である。

[0093] なお、図１７を用いた上記の説明では、表示部１１０が単一の孔１１２を有する場合を例に説明したが、本実施形態に係る表示部１１０は、第２および第３の実施形態と同様に複数の孔１１２を有してもよい。

[0094] また、本実施形態に係る撮像部１２０の第２の実施形態に係る撮像部１２０の構成と実質的に同一であってよい。ただし、撮像レンズ１２１および撮像素子１２２の構成は、表示部１１０が有する孔１１２の数に応じて変更され得る。また、図１７には示していないが、撮像部１２０には、駆動用の電

力供給、駆動制御、信号読み出しに用いられる配線等が配置されてよい。

[0095] また、第2の実施形態において説明した各種の技術思想は、第4の実施形態と組み合わせて実現することが可能である。

[0096] <5. 第5の実施形態>

[5. 1. 第5の実施形態に係る撮像装置の構成]

次に、本開示に係る第5の実施形態について説明する。第1～第3の実施形態では、表示部110がディスプレイである場合について述べた。一方、本開示の第4の実施形態に係る表示部110は、投影画像を表示するスクリーンであってよい。以下、本開示の第5の実施形態に係る撮像装置10の構成について詳細に説明する。なお、以下の説明においては、第1～第4の実施形態との差異について中心に述べ、第1～第4の実施形態と共通する構成および効果については、説明を省略する。

[0097] 図18は、本実施形態に係る撮像装置10の構成概要を示す図である。図18を参照すると、本実施形態に係る撮像装置10は、表示部110、撮像部120、画像処理部130（図示しない）、通信部140（図示しない）、および投影部150を備える。

[0098] ここで、投影部150は、画像を投影する機能を有する装置により実現される。投影部150は、例えばプロジェクタであってよい。本実施形態に係る投影部150は、別の撮像装置10または撮像部120により撮像された画像を投影することができる。

[0099] また、上述したとおり、本実施形態に係る表示部110は、投影部150から投影される画像を表示するスクリーンであってよい。また、表示部110は、第1～第4の実施形態と同様に、孔112を有する。ここで、本実施形態に係る表示部110は、柔軟性を有する素材により形成されてもよい。表示部110が柔軟性を有する場合でも、撮像部120を表示部110に堅く固定することで、孔112を介して表示部110の表示面側を撮像することが可能である。

[0100] 以上、本実施形態に係る撮像装置10の構成上の特徴について説明した。

本実施形態に係る撮像装置 10 によれば、表示部 110 にスクリーンを採用する場合でも、第 2 の実施形態と同様の効果を奏することが可能である。

[0101] なお、図 18 を用いた上記の説明では、表示部 110 が単一の孔 112 を有する場合を例に説明したが、本実施形態に係る表示部 110 は、第 2 および第 3 の実施形態と同様に複数の孔 112 を有してもよい。

[0102] また、本実施形態に係る撮像部 120 の第 2 の実施形態に係る撮像部 120 の構成と実質的に同一であってよい。ただし、撮像レンズ 121 および撮像素子 122 の構成は、表示部 110 が有する孔 112 の数に応じて変更され得る。

[0103] また、第 2 の実施形態において説明した各種の技術思想は、第 5 の実施形態と組み合わせて実現することが可能である。

[0104] <6. ハードウェア構成例>

次に、本開示に係る撮像装置 10 のハードウェア構成例について説明する。図 19 は、本開示に係る撮像装置 10 のハードウェア構成例を示すブロック図である。図 19 を参照すると、本開示に係る撮像装置 10 は、例えば、CPU 871 と、ROM 872 と、RAM 873 と、ホストバス 874 と、ブリッジ 875 と、外部バス 876 と、インターフェース 877 と、入力装置 878 と、出力装置 879 と、ストレージ 880 と、ドライブ 881 と、接続ポート 882 と、通信装置 883 と、を有する。なお、ここで示すハードウェア構成は一例であり、構成要素の一部が省略されてもよい。また、ここで示される構成要素以外の構成要素をさらに含んでもよい。

[0105] (CPU 871)

CPU 871 は、例えば、演算処理装置又は制御装置として機能し、ROM 872、RAM 873、ストレージ 880、又はリムーバブル記録媒体 901 に記録された各種プログラムに基づいて各構成要素の動作全般又はその一部を制御する。

[0106] (ROM 872、RAM 873)

ROM 872 は、CPU 871 に読み込まれるプログラムや演算に用いる

データ等を格納する手段である。RAM 873には、例えば、CPU 871に読み込まれるプログラムや、そのプログラムを実行する際に適宜変化する各種パラメータ等が一時的又は永続的に格納される。

[0107] (ホストバス874、ブリッジ875、外部バス876、インターフェース877)

CPU 871、ROM 872、RAM 873は、例えば、高速なデータ伝送が可能なホストバス874を介して相互に接続される。一方、ホストバス874は、例えば、ブリッジ875を介して比較的データ伝送速度が低速な外部バス876に接続される。また、外部バス876は、インターフェース877を介して種々の構成要素と接続される。

[0108] (入力装置878)

入力装置878には、例えば、マウス、キーボード、タッチパネル、ボタン、スイッチ、及びレバー等が用いられる。さらに、入力装置878としては、赤外線やその他の電波を利用して制御信号を送信することが可能なリモートコントローラ（以下、リモコン）が用いられることもある。また、入力装置878には、マイクロフォンなどの音声入力装置や画像を撮像する各種の撮像装置が含まれる。

[0109] (出力装置879)

出力装置879は、例えば、CRT (Cathode Ray Tube)、LCD、又は有機EL等のディスプレイ装置、スピーカ、ヘッドホン等のオーディオ出力装置、プリンタ、携帯電話、又はファクシミリ等、取得した情報を利用者に対して視覚的又は聴覚的に通知することが可能な装置である。また、出力装置879には、投影画像を表示するスクリーンが含まれる。

[0110] (ストレージ880)

ストレージ880は、各種のデータを格納するための装置である。ストレージ880としては、例えば、ハードディスクドライブ(HDD)等の磁気記憶デバイス、半導体記憶デバイス、光記憶デバイス、又は光磁気記憶デバ

イス等が用いられる。

[0111] (ドライブ 881)

ドライブ 881 は、例えば、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、又は半導体メモリ等のリムーバブル記録媒体 901 に記録された情報を読み出し、又はリムーバブル記録媒体 901 に情報を書き込む装置である。

[0112] (リムーバブル記録媒体 901)

リムーバブル記録媒体 901 は、例えば、DVD メディア、Blu-ray (登録商標) メディア、HD DVD メディア、各種の半導体記憶メディア等である。もちろん、リムーバブル記録媒体 901 は、例えば、非接触型 IC チップを搭載した IC カード、又は電子機器等であってもよい。

[0113] (接続ポート 882)

接続ポート 882 は、例えば、USB (Universal Serial Bus) ポート、IEEE 1394 ポート、SCSI (Small Computer System Interface)、RS-232C ポート、又は光オーディオ端子等のような外部接続機器 902 を接続するためのポートである。

[0114] (外部接続機器 902)

外部接続機器 902 は、例えば、プリンタ、携帯音楽プレーヤ、デジタルカメラ、デジタルビデオカメラ、又は IC レコーダ等である。

[0115] (通信装置 883)

通信装置 883 は、ネットワークに接続するための通信デバイスであり、例えば、有線又は無線 LAN、Bluetooth (登録商標)、又は WUSB (Wireless USB) 用の通信カード、光通信用のルータ、ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) 用のルータ、又は各種通信用のモデム等である。

[0116] <6. まとめ>

以上説明したように、本開示に係る撮像装置 10 は、孔 112 を有する表示部 110 を備えること、を特徴の一つとする。また、本開示に係る撮像部

120の撮像レンズ121は、表示部110の表示面よりも背面側において、孔112を介して上記表示面側を撮像可能な位置に配置される。係る構成によれば、広角な撮像領域に対応した視線一致を実現し、より高画質な画像を提供することが可能となる。

[0117] 以上、添付図面を参照しながら本開示の好適な実施形態について詳細に説明したが、本開示の技術的範囲はかかる例に限定されない。本開示の技術分野における通常の知識を有する者であれば、請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。

[0118] また、本明細書に記載された効果は、あくまで説明的または例示的なものであって限定的ではない。つまり、本開示に係る技術は、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書の記載から当業者には明らかな他の効果を奏しうる。

[0119] なお、以下のような構成も本開示の技術的範囲に属する。

(1)

画像を表示する表示部と、
画像を撮像する撮像部と、
を備え、
前記表示部は、少なくとも1つ以上の孔を有し、
前記撮像部の撮像レンズは、前記表示部の表示面よりも背面側において、
前記孔を介して前記表示面側を撮像可能な位置に配置される、
撮像装置。

(2)

前記表示部は、複数の前記孔および複数の前記撮像レンズを有し、複数の前記孔の少なくとも1つは、前記表示部の垂線に対し斜め方向に形成される、
前記(1)に記載の撮像装置。

(3)

複数の前記孔及び複数の前記撮像レンズは、それぞれ一対一で対応する、前記(2)に記載の撮像装置。

(4)

前記撮像部は、撮像素子をさらに備え、
複数の前記孔の角度は、前記撮像素子の中心から離れるほど大きい、
前記(2)または(3)に記載の撮像装置。

(5)

前記撮像素子は、単一の半導体チップ内に複数の撮像面を有する、
前記(2)～(4)のいずれかに記載の撮像装置。

(6)

前記複数の撮像レンズは、複数の前記撮像面にそれぞれ光を集光する、
前記(5)に記載の撮像装置。

(7)

複数の前記撮像部を備える、
前記(1)～(6)のいずれかに記載の撮像装置。

(8)

前記表示部は、複数の前記撮像面により撮像された画像から生成される合成画像を表示する、
前記(6)に記載の撮像装置。

(9)

前記表示部は、前記画像中の被写体に仮想オブジェクトを重畳して表示する、
前記(1)～(8)のいずれかに記載の撮像装置。

(10)

前記表示部は、ディスプレイを含み、
前記孔は、前記ディスプレイの画素または副画素の間に形成される、
前記(1)～(9)のいずれかに記載の撮像装置。

(11)

前記ディスプレイは、発光素子および前記孔を有する遮光基板を備え、
前記孔は、前記発光素子の間に形成される、
前記(10)に記載の撮像装置。

(12)

前記ディスプレイは、液晶ディスプレイおよび有機ELディスプレイを含む、
前記(10)に記載の撮像装置。

(13)

前記表示部は、投影画像を表示するスクリーンを含む、
前記(1)～(9)のいずれかに記載の撮像装置。

(14)

前記表示部は、異なる撮像装置により撮像された画像を表示する、
前記(1)～(13)のいずれかに記載の撮像装置。

(15)

前記表示部は、前記撮像部により撮像された画像を表示する、
前記(1)～(14)のいずれかに記載の撮像装置。

符号の説明

[0120]	10	撮像装置
	110	表示部
	111	遮光基板
	112	孔
	113	発光素子
	120	撮像部
	121	撮像レンズ
	122	撮像素子
	123	撮像面
	124	信号読み出し回路

1 3 0	画像処理部
1 4 0	通信部
2 0	ネットワーク

請求の範囲

- [請求項1] 画像を表示する表示部と、
 画像を撮像する撮像部と、
 を備え、
 前記表示部は、少なくとも1つ以上の孔を有し、
 前記撮像部の撮像レンズは、前記表示部の表示面よりも背面側において、前記孔を介して前記表示面側を撮像可能な位置に配置される、
 撮像装置。
- [請求項2] 前記表示部は、複数の前記孔および複数の前記撮像レンズを有し、
 複数の前記孔の少なくとも1つは、前記表示部の垂線に対し斜め方向に形成される、
 請求項1に記載の撮像装置。
- [請求項3] 複数の前記孔及び複数の前記撮像レンズは、それぞれ一対一で対応する、
 請求項2に記載の撮像装置。
- [請求項4] 前記撮像部は、撮像素子をさらに備え、
 複数の前記孔の角度は、前記撮像素子の中心から離れるほど大きい、
 、
 請求項2に記載の撮像装置。
- [請求項5] 前記撮像素子は、単一の半導体チップ内に複数の撮像面を有する、
 請求項4に記載の撮像装置。
- [請求項6] 前記複数の撮像レンズは、複数の前記撮像面にそれぞれ光を集光する、
 、
 請求項5に記載の撮像装置。
- [請求項7] 複数の前記撮像部を備える、
 請求項6に記載の撮像装置。
- [請求項8] 前記表示部は、複数の前記撮像面により撮像された画像から生成される合成画像を表示する、

請求項 6 に記載の撮像装置。

[請求項9] 前記表示部は、前記画像中の被写体に仮想オブジェクトを重畳して表示する、

請求項 1 に記載の撮像装置。

[請求項10] 前記表示部は、ディスプレイを含み、
前記孔は、前記ディスプレイの画素または副画素の間に形成される

、

請求項 1 に記載の撮像装置。

[請求項11] 前記ディスプレイは、発光素子および前記孔を有する遮光基板を備え、

前記孔は、前記発光素子の間に形成される、

請求項 10 に記載の撮像装置。

[請求項12] 前記ディスプレイは、液晶ディスプレイおよび有機ELディスプレイを含む、

請求項 10 に記載の撮像装置。

[請求項13] 前記表示部は、投影画像を表示するスクリーンを含む、

請求項 1 に記載の撮像装置。

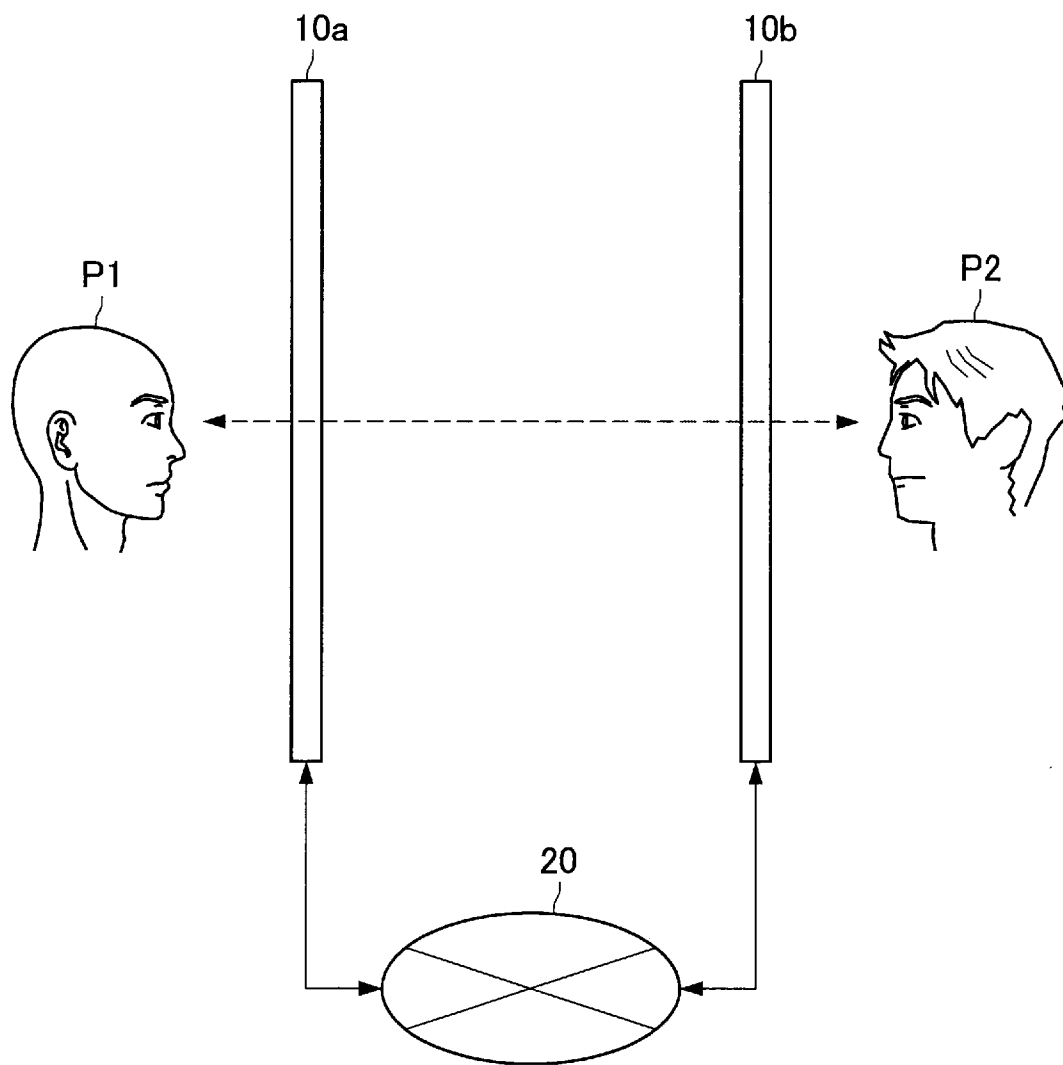
[請求項14] 前記表示部は、異なる撮像装置により撮像された画像を表示する、

請求項 1 に記載の撮像装置。

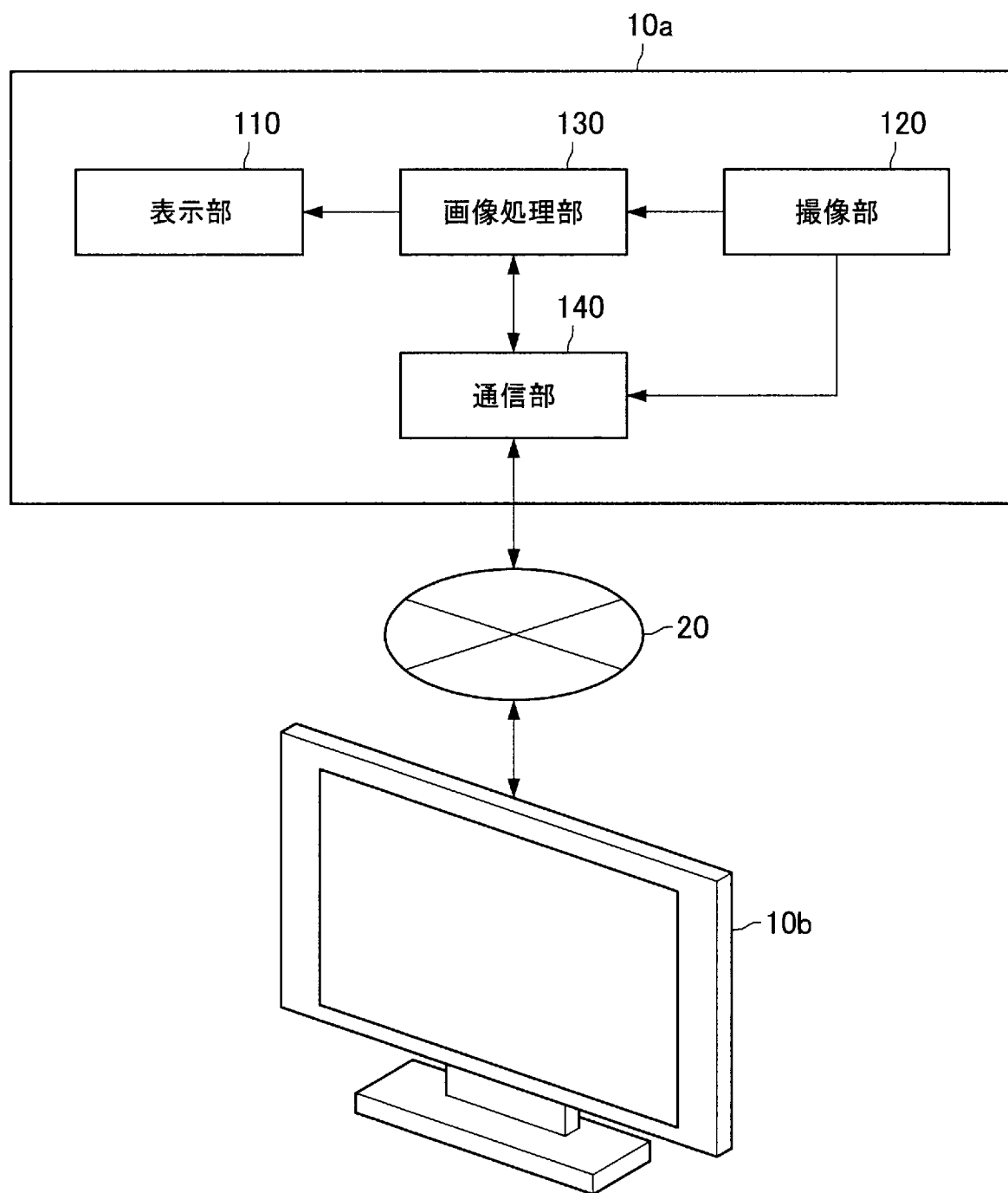
[請求項15] 前記表示部は、前記撮像部により撮像された画像を表示する、

請求項 1 に記載の撮像装置。

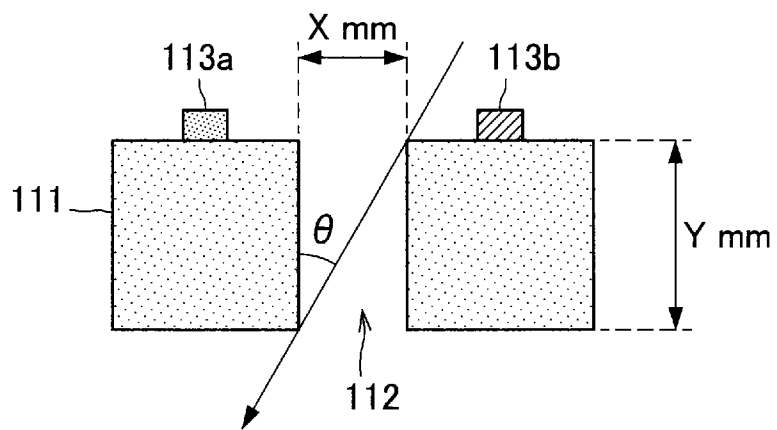
[図1]



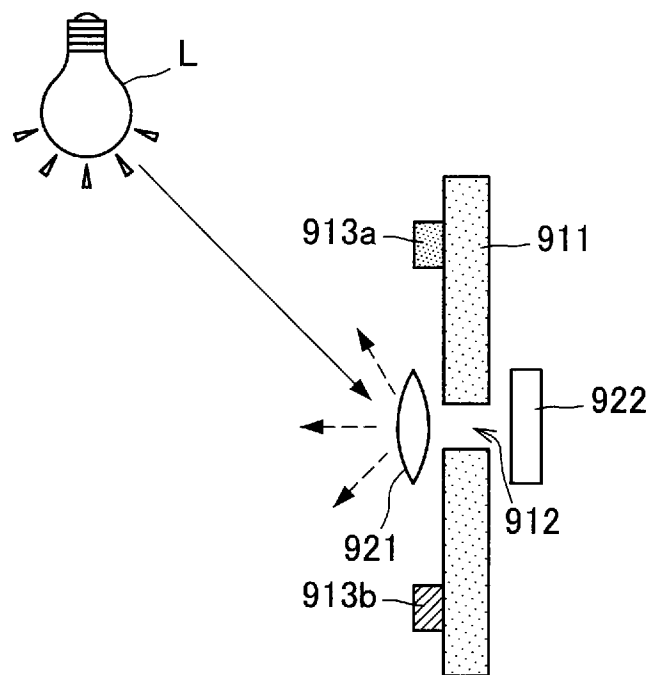
[図2]



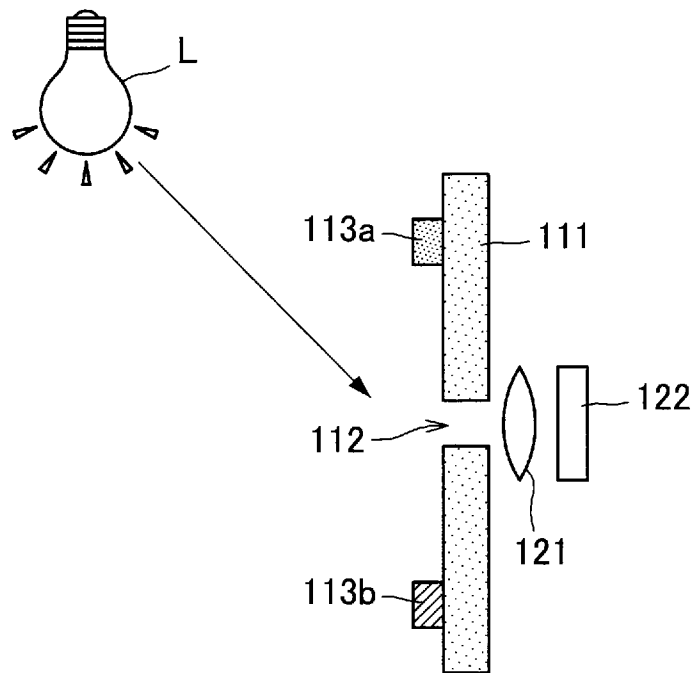
[図3]



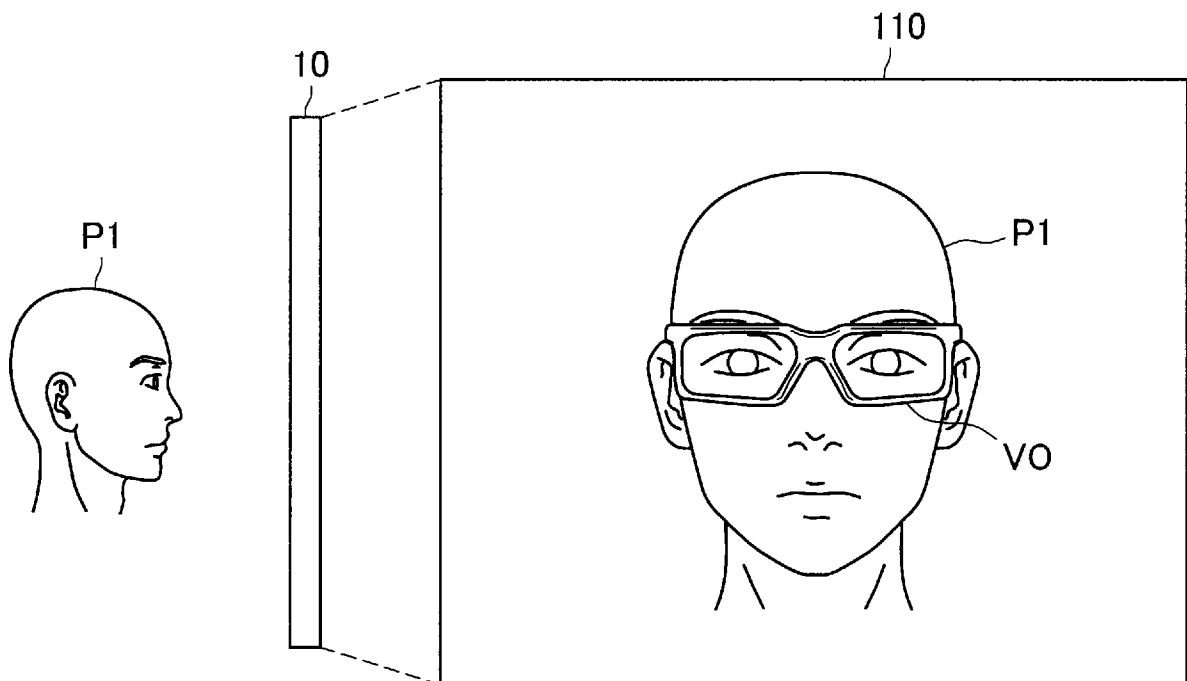
[図4A]



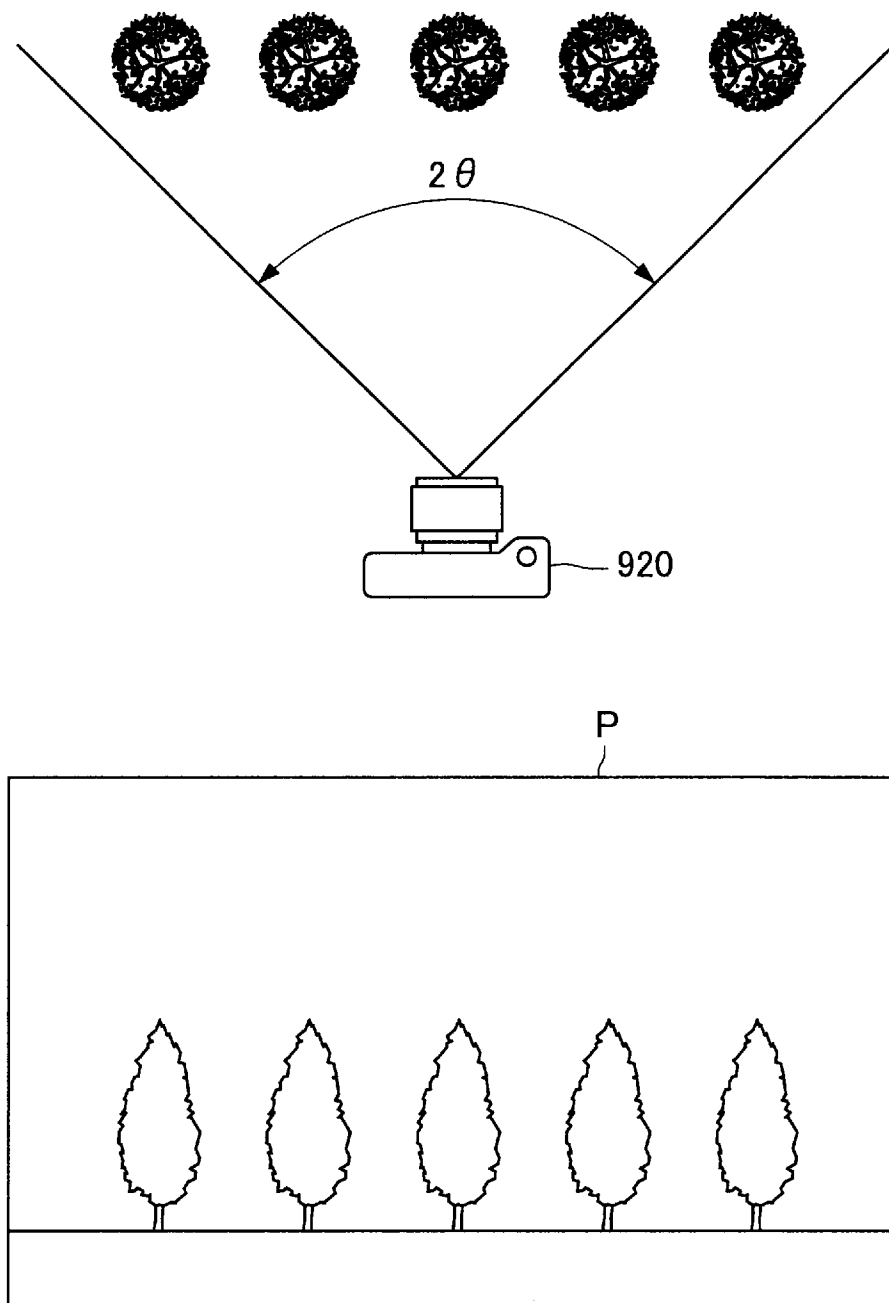
[図4B]



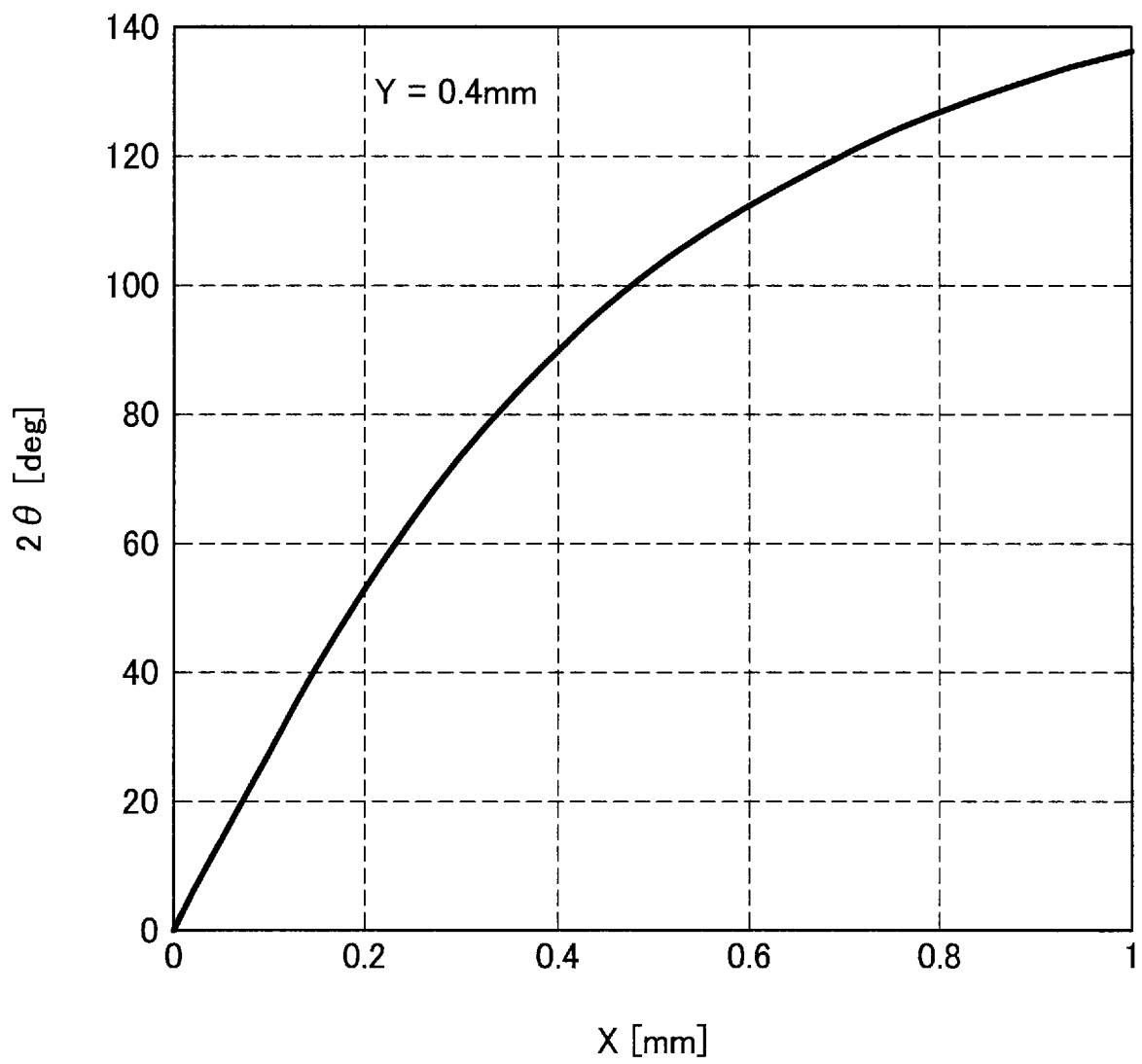
[図5]



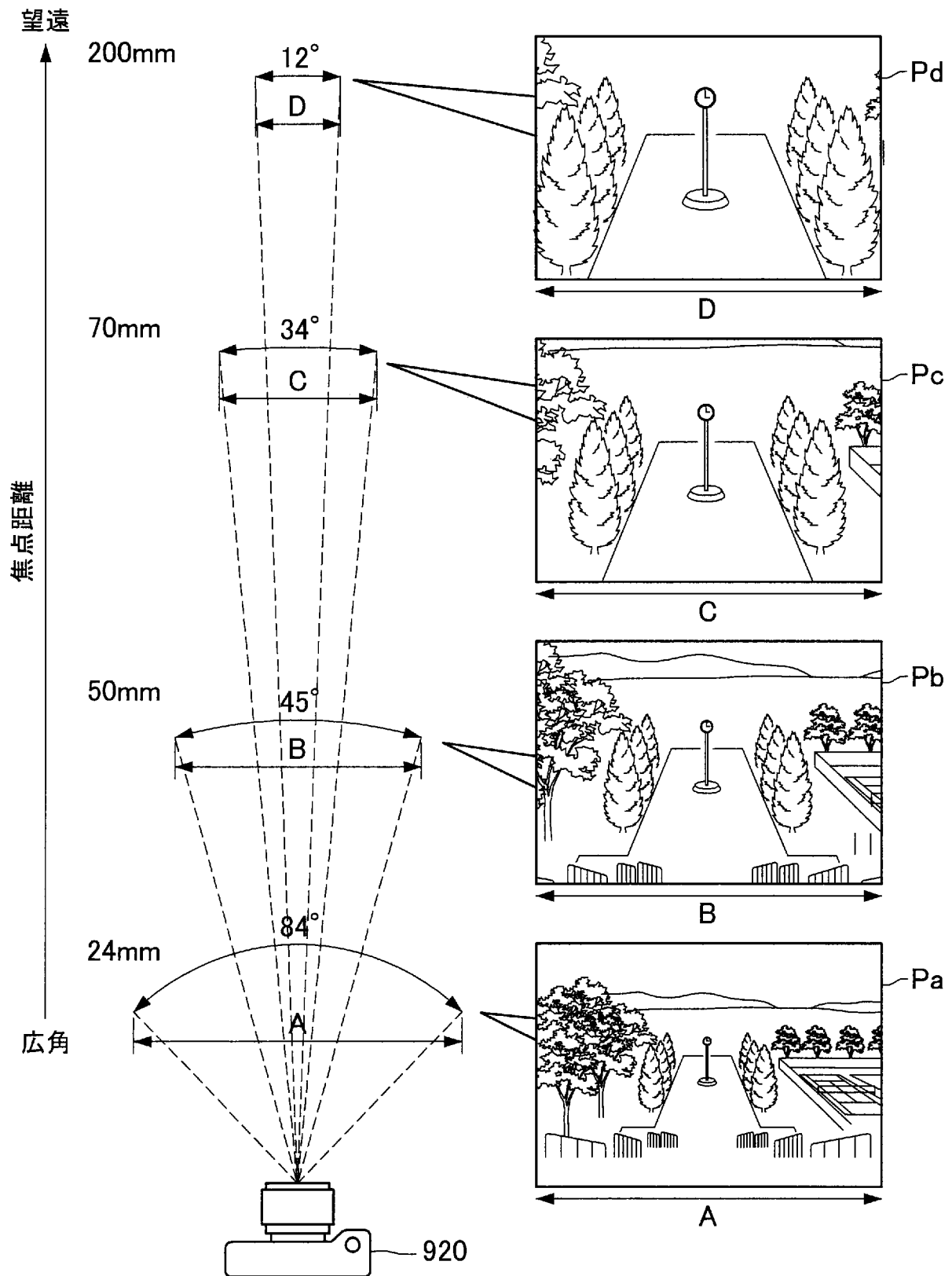
[図6]



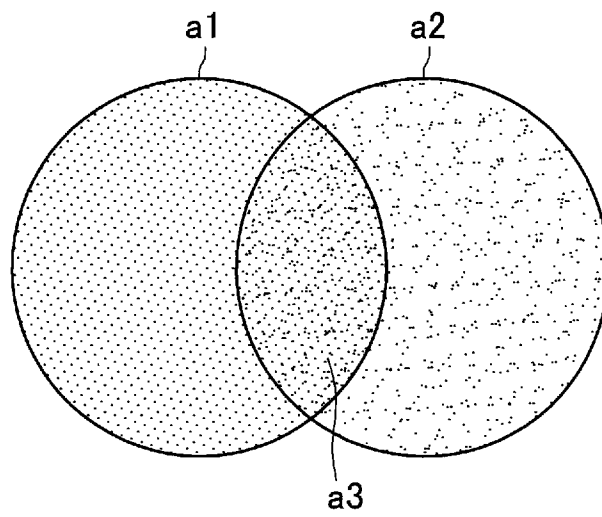
[図7]



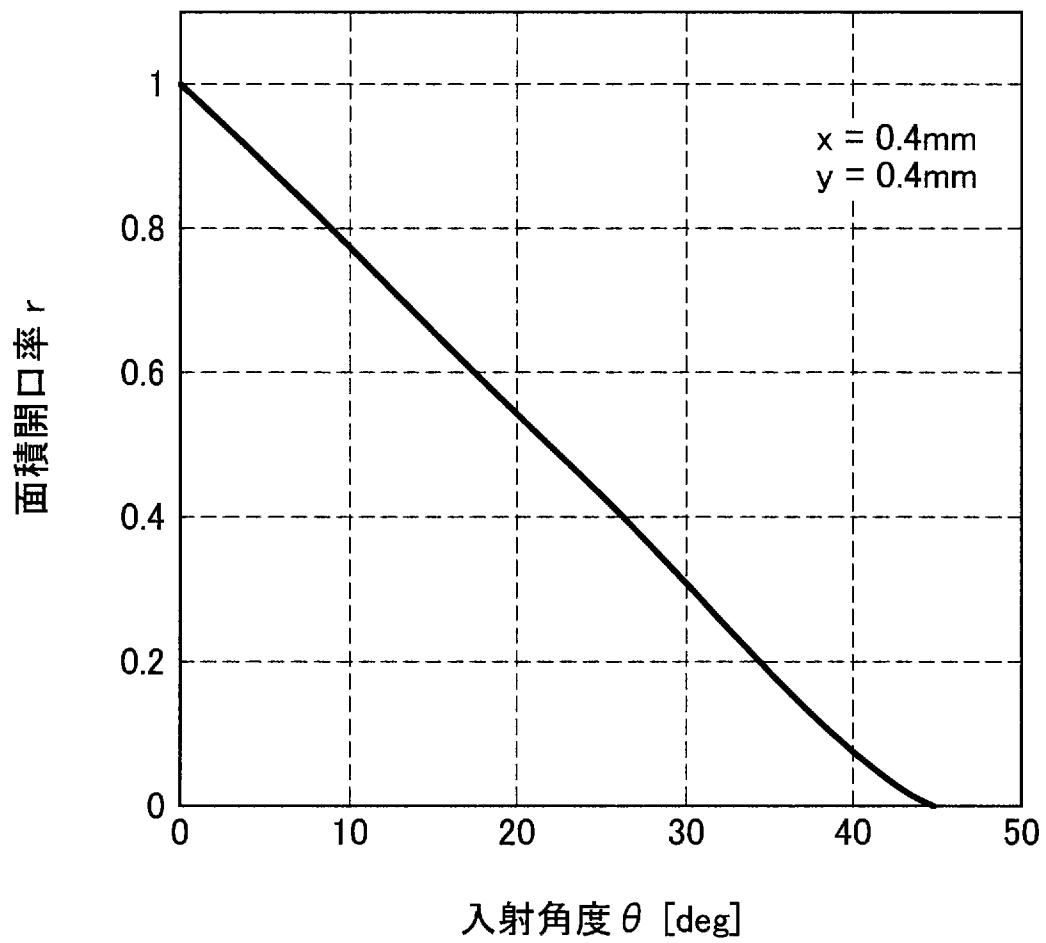
[図8]



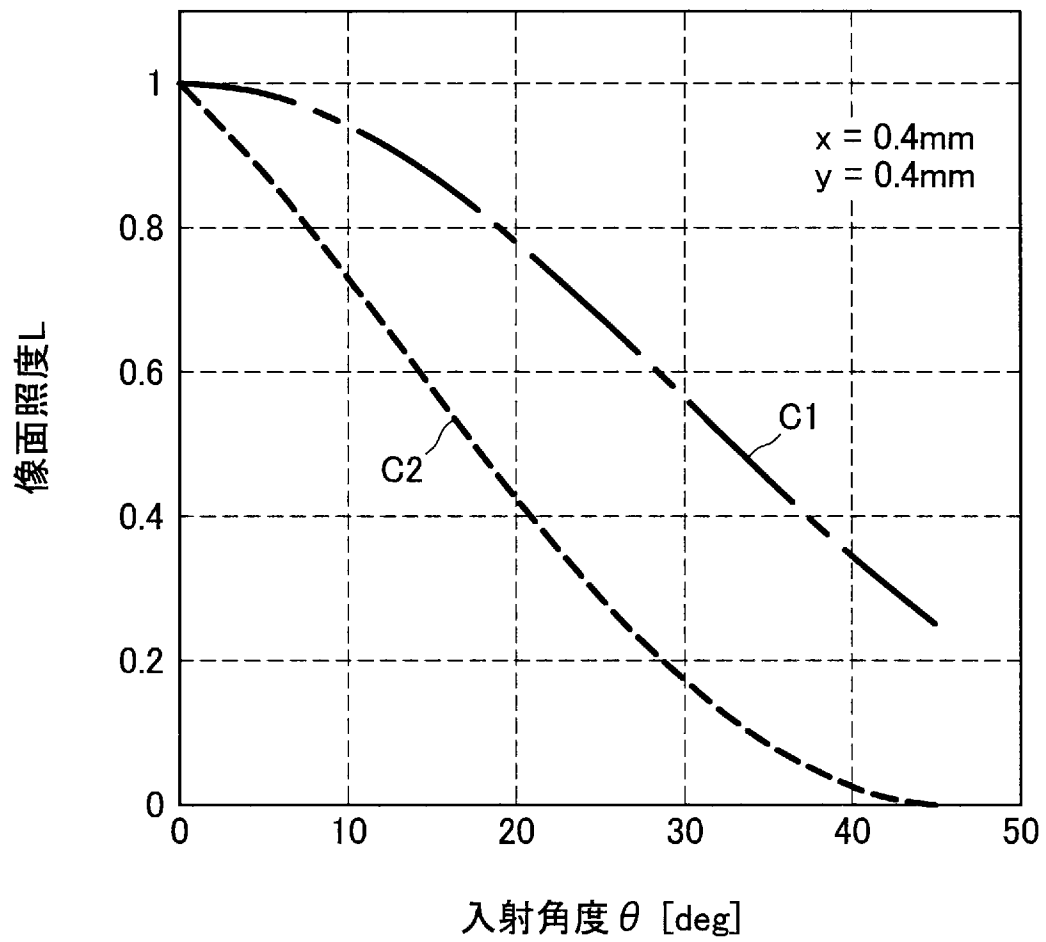
[図9]



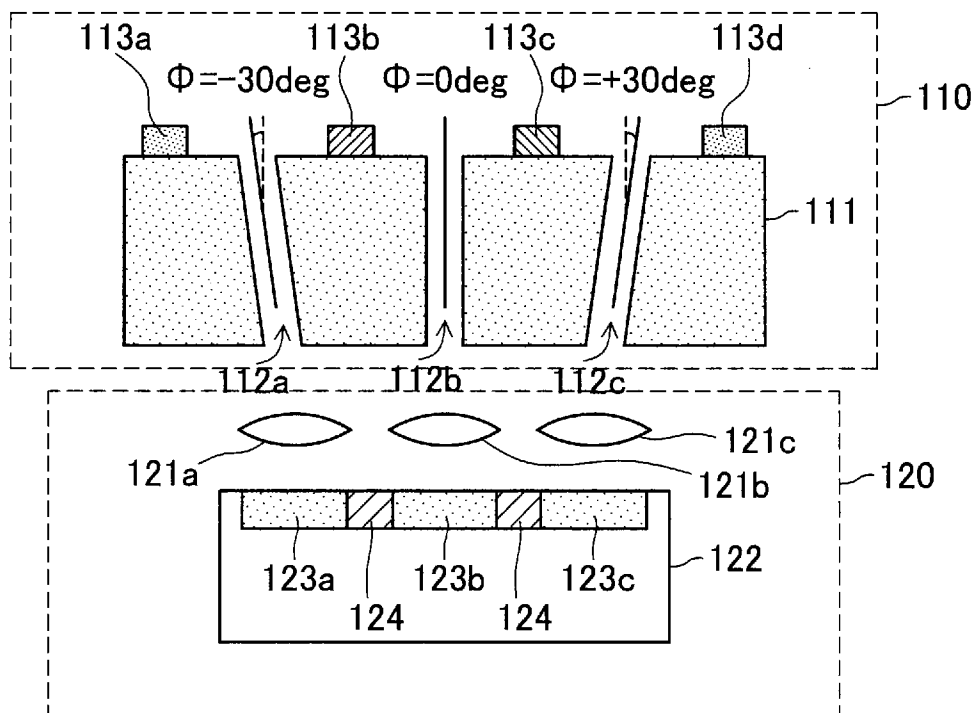
[図10]



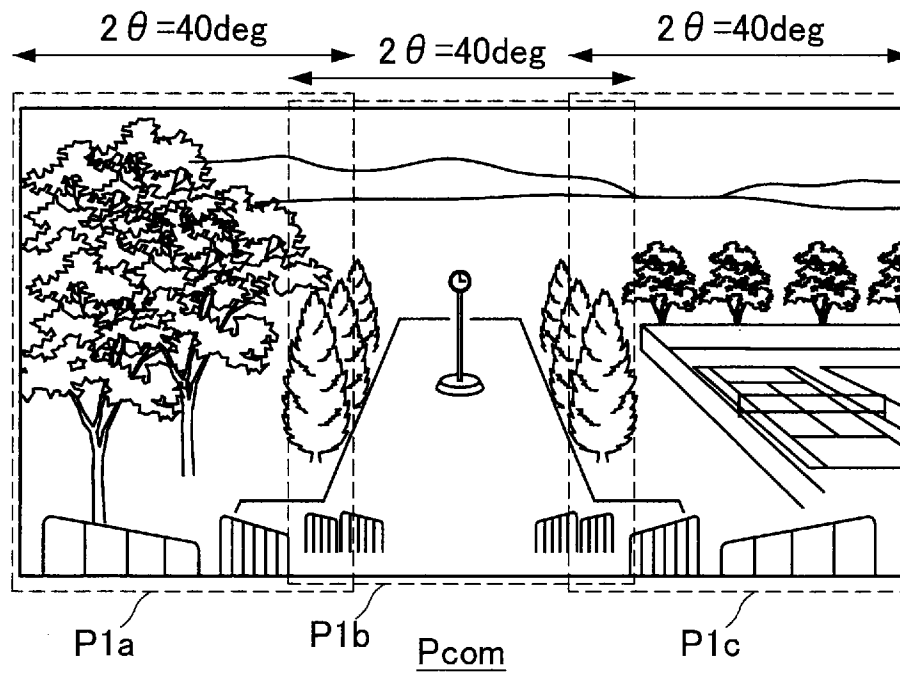
[図11]



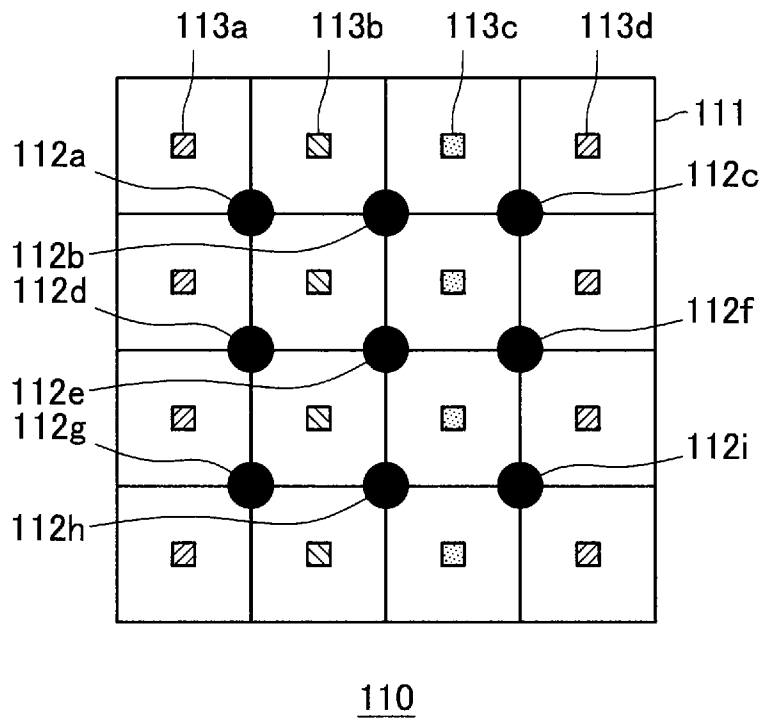
[図12]



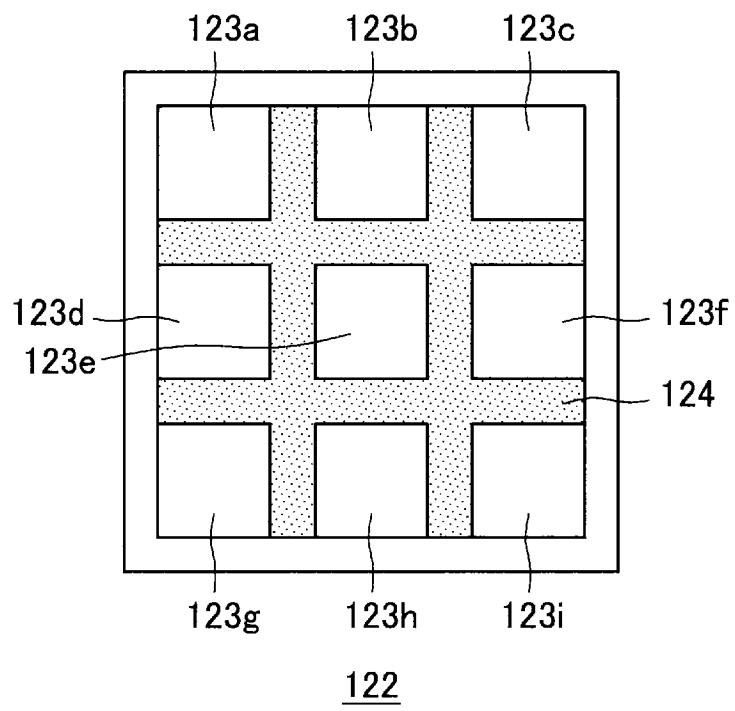
[図13]



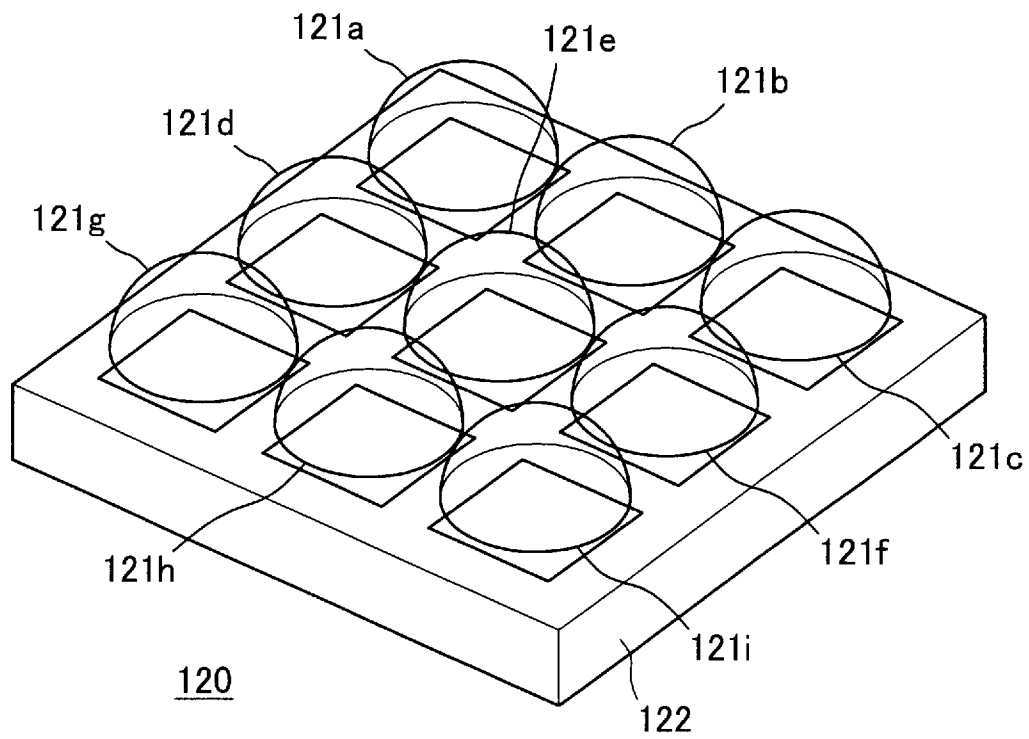
[図14A]



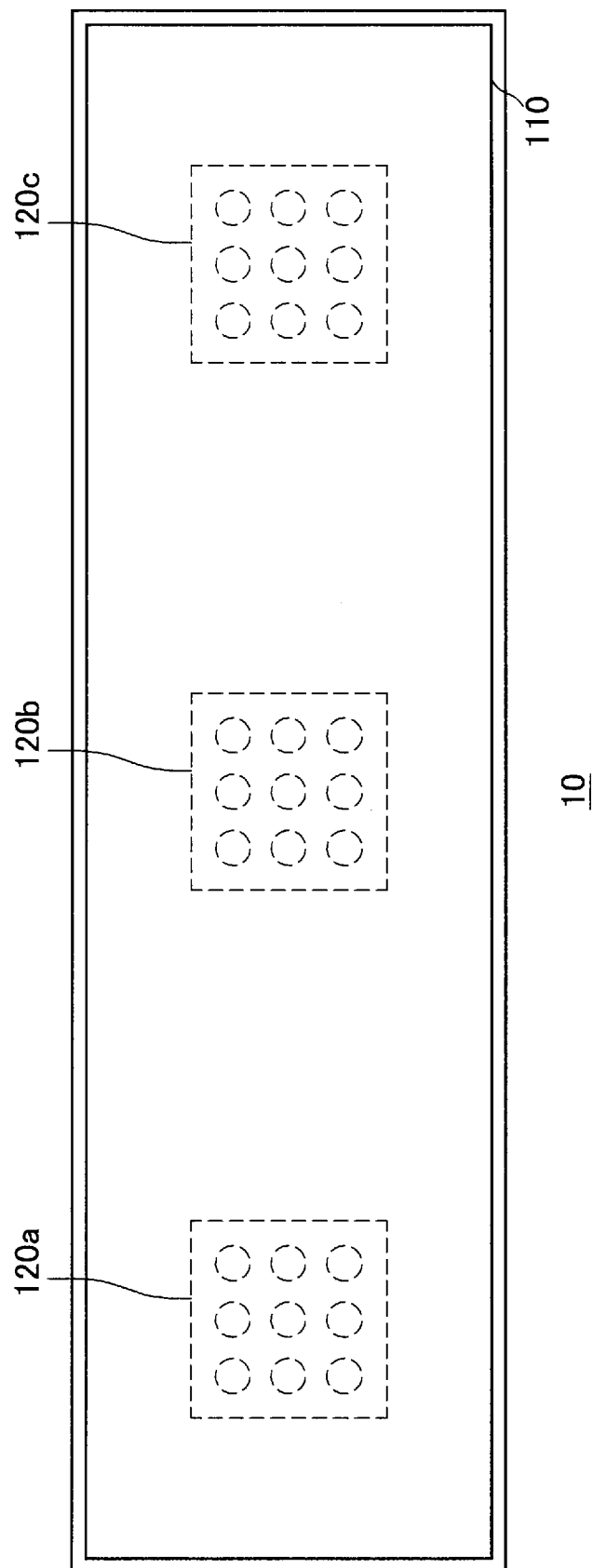
[図14B]



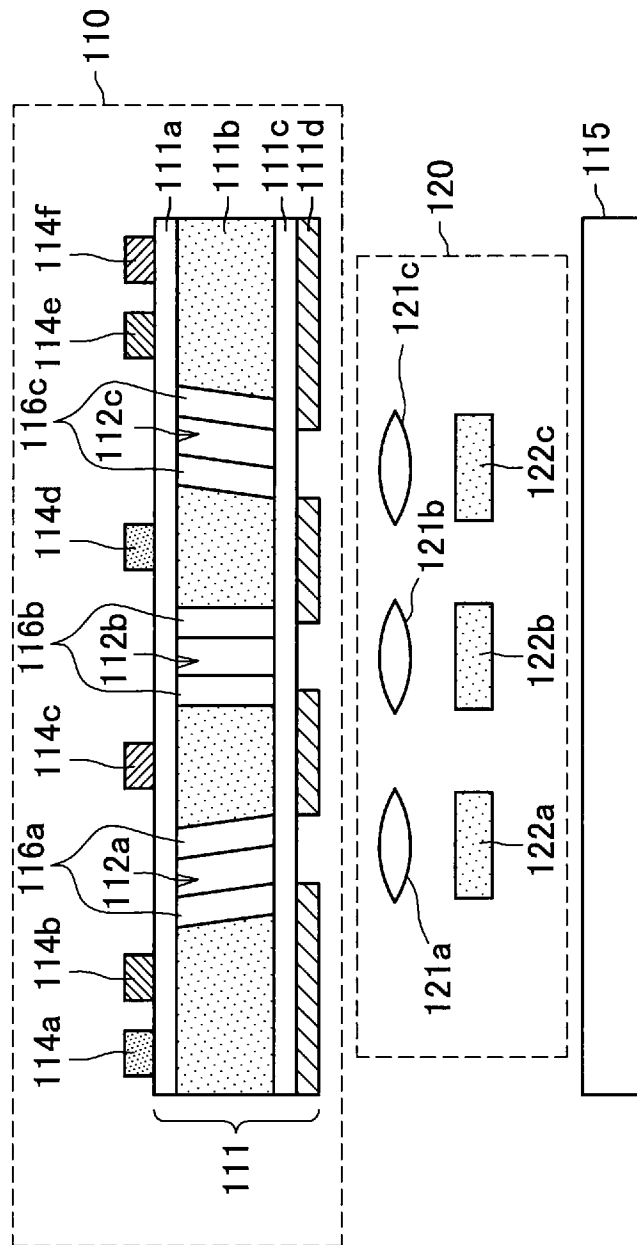
[図14C]



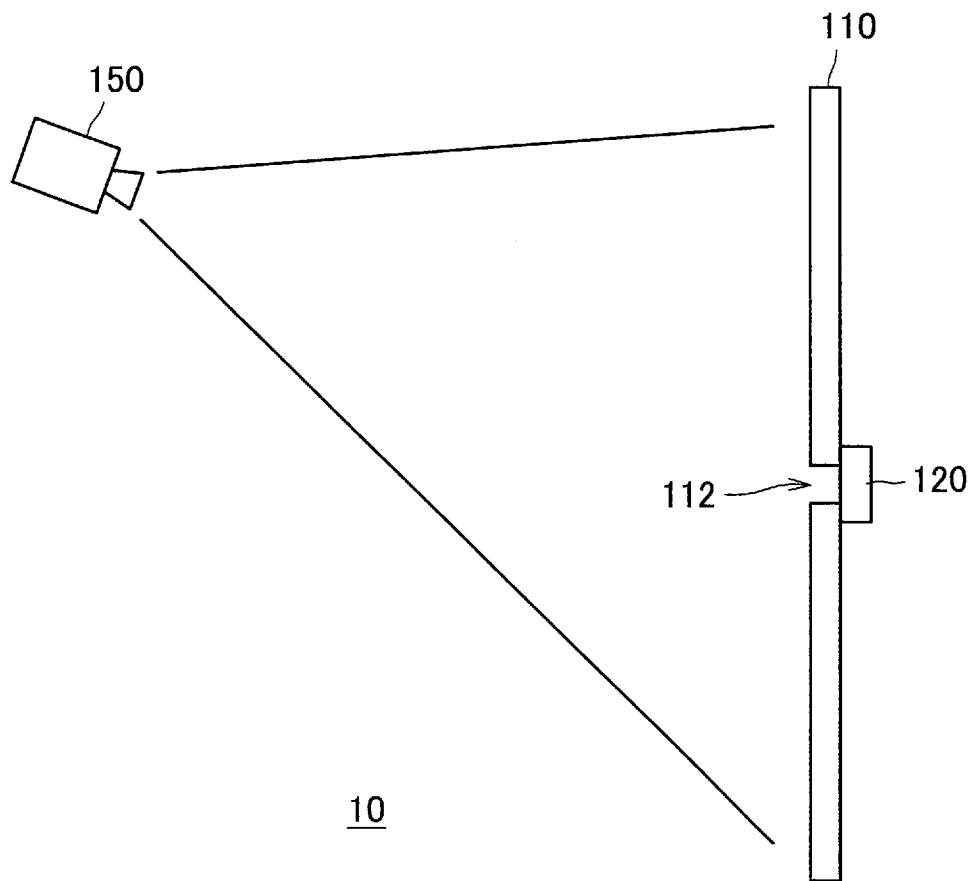
[図15]



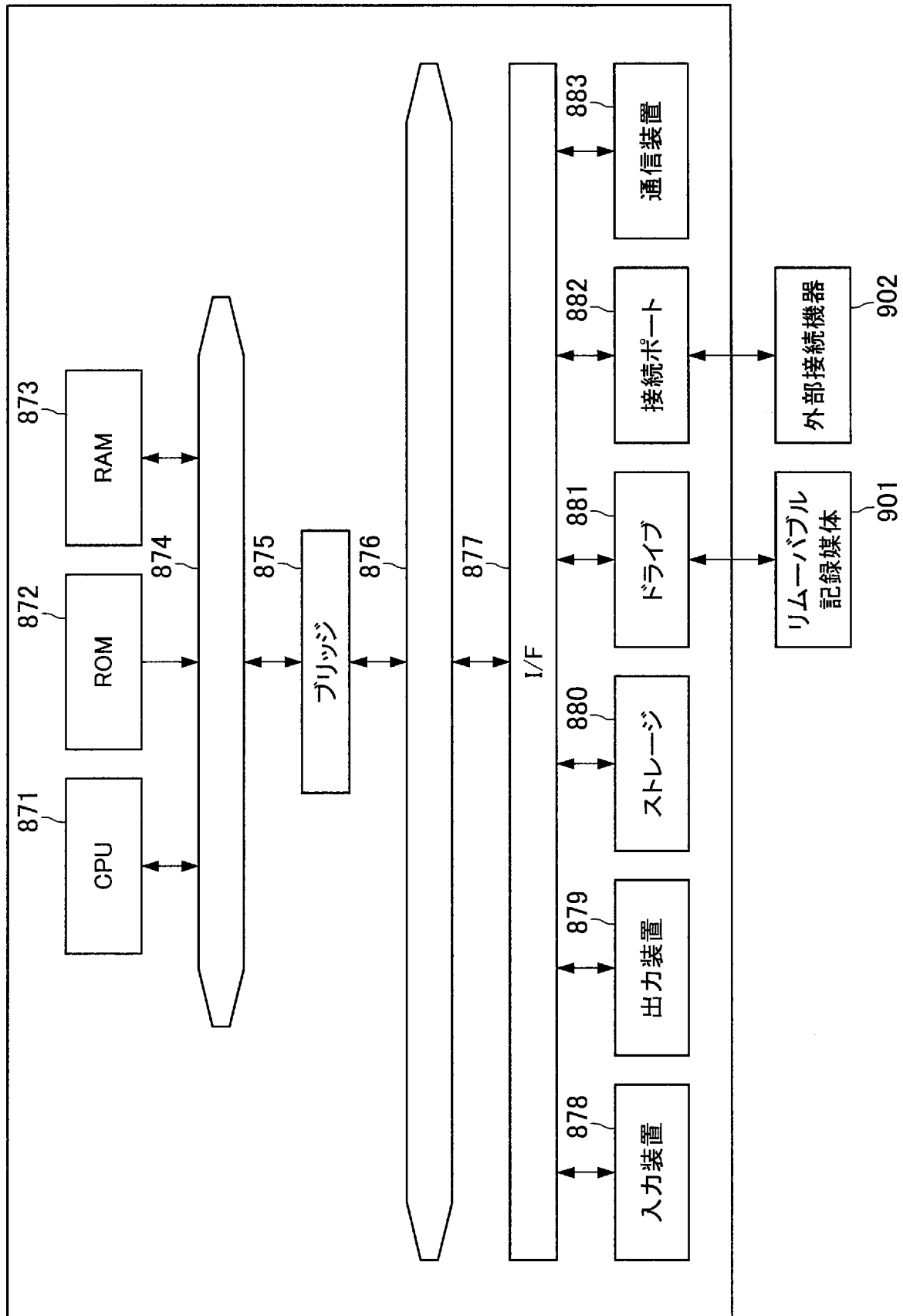
[図16]



[図18]



[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/021970

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N5/247(2006.01)i, G03B15/00(2006.01)i, G03B19/07(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i, H04N5/225(2006.01)i, H04N7/14(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04N5/247, G03B15/00, G03B19/07, G09F9/30, H04N5/225, H04N7/14

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2002-314899 A (Sharp Corp.), 25 October 2002 (25.10.2002), paragraphs [0008] to [0013], [0015] to [0017], [0019]; fig. 1 to 6 (Family: none)	1, 10-12, 14-15 9 2-8
Y		
A		
X	JP 2005-303683 A (Sony Corp.), 27 October 2005 (27.10.2005), paragraphs [0014] to [0022], [0026], [0079] to [0080], [0083]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1, 13-14 9 2-8
Y		
A		
Y	JP 2011-228936 A (Shiseido Co., Ltd.), 10 November 2011 (10.11.2011), paragraphs [0045], [0048] to [0058], [0065], [0067], [0146]; fig. 1, 5 to 6, 11 (Family: none)	9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
09 August 2017 (09.08.17)

Date of mailing of the international search report
22 August 2017 (22.08.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/021970

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-10407 A (Canon Inc.), 13 January 2005 (13.01.2005), paragraphs [0018], [0037] to [0047], [0065] to [0068], [0088], [0092] to [0097], [0103] to [0109], [0145] to [0161]; fig. 1 to 4, 10, 17 & US 2004/0263670 A1 paragraphs [0058], [0077] to [0087], [0108] to [0111], [0131], [0135] to [0140], [0146] to [0152], [0188] to [0204]; fig. 1 to 4, 10, 17 & CN 1573531 A	2
A	JP 6-113296 A (Nippon Telegraph and Telephone Corp.), 22 April 1994 (22.04.1994), paragraphs [0012] to [0014]; fig. 1 (Family: none)	1-2
A	JP 2005-176151 A (Canon Inc.), 30 June 2005 (30.06.2005), paragraphs [0021] to [0035], [0051]; fig. 1, 5, 8 & US 2005/0128332 A1 paragraphs [0035] to [0049], [0065]; fig. 1, 5, 8 & CN 1627811 A	1,3,5-8
A	JP 2013-110461 A (Canon Inc.), 06 June 2013 (06.06.2013), paragraphs [0018] to [0019], [0026] to [0039]; fig. 1, 3 & US 2013/0127976 A1 paragraphs [0026] to [0027], [0034] to [0047]; fig. 1A, 1B, 3	1,3,7-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04N5/247(2006.01)i, G03B15/00(2006.01)i, G03B19/07(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i,
H04N5/225(2006.01)i, H04N7/14(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04N5/247, G03B15/00, G03B19/07, G09F9/30, H04N5/225, H04N7/14

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y A	JP 2002-314899 A (シャープ株式会社) 2002. 10. 25, [0008]-[0013], [0015]-[0017], [0019]段落および 図 1-6 (ファミリーなし)	1, 10-12, 14-15 9 2-8
X Y A	JP 2005-303683 A (ソニー株式会社) 2005. 10. 27, [0014]-[0022], [0026], [0079]-[0080], [0083]段落 および図 1-4 (ファミリーなし)	1, 13-14 9 2-8

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

09.08.2017

国際調査報告の発送日

22.08.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

佐藤 直樹

5 P

7893

電話番号 03-3581-1101 内線 3581

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2011-228936 A (株式会社資生堂) 2011. 11. 10, [0045], [0048]-[0058], [0065], [0067], [0146]段落 および図 1, 5-6, 11 (ファミリーなし)	9
A	JP 2005-10407 A (キヤノン株式会社) 2005. 01. 13, [0018], [0037]-[0047], [0065]-[0068], [0088], [0092]-[0097], [0103]-[0109], [0145]-[0161]段落および 図 1-4, 10, 17 & US 2004/0263670 A1, [0058], [0077]-[0087], [0108]-[0111], [0131], [0135]-[0140], [0146]-[0152], [0188]-[0204]段落および 図 1-4, 10, 17 & CN 1573531 A	2
A	JP 6-113296 A (日本電信電話株式会社) 1994. 04. 22, [0012]-[0014]段落および図 1 (ファミリーなし)	1-2
A	JP 2005-176151 A (キヤノン株式会社) 2005. 06. 30, [0021]-[0035], [0051]段落および図 1, 5, 8 & US 2005/0128332 A1, [0035]-[0049], [0065]段落および図 1, 5, 8 & CN 1627811 A	1, 3, 5-8
A	JP 2013-110461 A (キヤノン株式会社) 2013. 06. 06, [0018]-[0019], [0026]-[0039]段落および図 1, 3 & US 2013/0127976 A1, [0026]-[0027], [0034]-[0047]段落および 図 1A, 1B, 3	1, 3, 7-8