

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02018/043673

発行日 令和1年8月15日(2019.8.15)

(43) 国際公開日 平成30年3月8日(2018.3.8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2B 27/22 (2006.01)	GO2B 27/22	2H042
GO2B 5/08 (2006.01)	GO2B 5/08	Z 2H199
GO2B 5/12 (2006.01)	GO2B 5/12	5C061
HO4N 13/302 (2018.01)	HO4N 13/302	
HO4N 13/346 (2018.01)	HO4N 13/346	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 38 頁)

出願番号 特願2018-537413 (P2018-537413)
 (21) 国際出願番号 PCT/JP2017/031448
 (22) 国際出願日 平成29年8月31日 (2017.8.31)
 (31) 優先権主張番号 特願2016-170363 (P2016-170363)
 (32) 優先日 平成28年8月31日 (2016.8.31)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関 日本国 (JP)

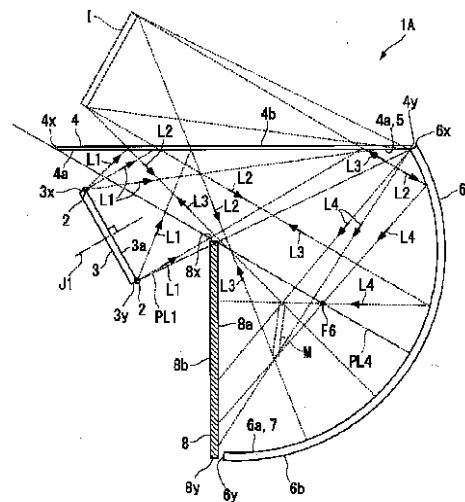
(71) 出願人 304036743
 国立大学法人宇都宮大学
 栃木県宇都宮市峰町350番地
 (74) 代理人 100165179
 弁理士 田▲崎▼ 聡
 (74) 代理人 100175824
 弁理士 小林 淳一
 (74) 代理人 100152272
 弁理士 川越 雄一郎
 (74) 代理人 100181722
 弁理士 春田 洋孝
 (72) 発明者 山本 裕紹
 栃木県宇都宮市陽東7丁目1番地2号 国立大学法人宇都宮大学内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置及び空中像の表示方法

(57) 【要約】

本発明を適用した実施形態である表示装置(1A)は、光源(2)と、光源から出射された第一出射光(L1)を第一反射光(L2)として表面反射させる光分岐部(4)と、第一反射光を再帰反射光(L3)として光分岐部に向けて再帰反射する再帰反射部(6)と、再帰反射光の観察位置に向けて再帰反射部によって表面反射された表面反射光(L4)を遮る第一遮光部(8)と、を備えている。光分岐部は、再帰反射された再帰反射光の少なくとも一部を透過させる。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

光源と、

前記光源から出射された第一出射光の少なくとも一部を第一反射光として表面反射させる光分岐部と、

前記第一反射光の少なくとも一部を再帰反射光として前記光分岐部に向けて再帰反射する第一再帰反射部と、

前記再帰反射光の観察位置に向けて前記第一再帰反射部によって反射された表面反射光を遮る第一遮光部と、

を備え、

前記光分岐部は、前記第一再帰反射部によって再帰反射された前記再帰反射光の少なくとも一部を透過させる表示装置。

【請求項 2】

前記光源は、板状に形成されたディスプレイ部の一方の板面に複数配列され、

前記光分岐部は、板状に形成され、前記第一出射光の少なくとも一部を前記第一反射光として表面反射させる光分岐面を一方の板面に有し、

前記ディスプレイ部の前記一方の板面と前記光分岐面とが対向しており、

前記ディスプレイ部の一方の端部から他方の端部に向かうに従って前記ディスプレイ部の前記一方の板面と前記光分岐面との離間距離が大きくなり、

前記第一再帰反射部は、板状に形成され、前記第一反射光の少なくとも一部を前記再帰反射光として再帰反射させる再帰反射面を一方の板面に有し、

前記再帰反射面は前記光分岐面に対向しており、

前記第一再帰反射部の一方の端部は前記光分岐部の前記ディスプレイ部側とは反対側の端部に接続され、

前記第一再帰反射部の前記一方の端部から他方の端部に向かうに従って前記光分岐部の前記ディスプレイ部側の端部との離間距離が減少するように前記第一再帰反射部が湾曲している請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

前記第一遮光部は、板状に形成され、前記光分岐部の前記光分岐面側に配置されると共に前記光分岐面に対して垂直に配置され、

前記第一遮光部の前記光分岐部側の端部は、前記ディスプレイ部の前記光分岐部側とは反対側の端部と前記光分岐部の前記第一再帰反射部側の端部とを結ぶ第一仮想線上に配置されている請求項 2 に記載の表示装置。

【請求項 4】

前記第一遮光部は、板状に形成され、前記ディスプレイ部の前記第一再帰反射部側とは反対側に配置されると共に、前記光分岐部の前記光分岐面から該光分岐面に垂直な方向に沿って前記ディスプレイ部に近づくように突出している請求項 2 または請求項 3 に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記光源は、板状に形成されたディスプレイ部の一方の板面に複数配列され、

前記光分岐部は、板状に形成され、前記第一出射光の少なくとも一部を前記第一反射光として表面反射させる光分岐面を一方の板面に有し、

前記ディスプレイ部の前記一方の板面と前記光分岐面とが対向しており、

前記ディスプレイ部の一方の端部から他方の端部に向かうに従って前記ディスプレイ部の前記一方の板面と前記光分岐面との離間距離が大きくなり、

前記第一再帰反射部は、板状に形成され、前記光分岐面に垂直な方向に沿って配置されると共に、前記第一反射光の少なくとも一部を前記再帰反射光として再帰反射させる再帰反射面を一方の板面に有し、

前記再帰反射面は前記光分岐面側に向いており、

前記第一遮光部は、板状に形成され、

10

20

30

40

50

前記第一遮光部の前記光分岐部側の端部は、前記第一再帰反射部の前記光分岐部側の端部から前記光源に向って、前記光分岐面に平行な方向に延ばした第二仮想線上に配置されている請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 6】

前記光源は、板状に形成されたディスプレイ部の一方の板面に複数配列され、

前記光分岐部は、板状に形成され、前記第一出射光の少なくとも一部を前記第一反射光として表面反射させる光分岐面を一方の板面に有し、

前記ディスプレイ部の前記一方の板面と前記光分岐面とが対向しており、

前記ディスプレイ部の一方の端部から他方の端部に向かうに従って前記ディスプレイ部の前記一方の板面と前記光分岐面との離間距離が大きくなり、

前記第一再帰反射部は、板状に形成され、前記光分岐部から離間するに従って前記光分岐面に垂直な方向に対して前記ディスプレイ部側とは反対側に一定の比率で離間するように配置されると共に、前記第一反射光の少なくとも一部を前記再帰反射光として再帰反射させる再帰反射面を一方の板面に有し、

前記再帰反射面は前記光分岐面側に向いており、

前記第一遮光部の前記光分岐部側の端部は、前記第一再帰反射部の前記光分岐部側の端部から前記光源に向って前記再帰反射面に垂直な方向に沿って延ばした第三仮想線上に配置されている請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 7】

前記光源は、板状に形成されたディスプレイ部の一方の板面に複数配列され、

前記光分岐部は、板状に形成され、前記第一出射光の少なくとも一部を前記第一反射光として表面反射させる光分岐面を一方の板面に有し、

前記ディスプレイ部の前記一方の板面と前記光分岐面とが対向しており、

前記ディスプレイ部の一方の端部から他方の端部に向かうに従って前記ディスプレイ部の前記一方の板面と前記光分岐面との離間距離が大きくなり、

第二再帰反射部をさらに備え、

前記第二再帰反射部は、板状に形成され、前記光分岐部から離間するに従って前記光分岐面に垂直な方向に対して前記ディスプレイ部側とは反対側に一定の比率で離間するように配置されると共に、前記第一反射光の少なくとも一部を前記再帰反射光として再帰反射させる再帰反射面を一方の板面に有し、

前記第二再帰反射部の再帰反射面は前記ディスプレイ部の前記一方の板面および前記光分岐面に対向しており、

前記第二再帰反射部の再帰反射面から前記光分岐面に平行な方向に沿って前記光源側に突出する突出部が前記第二再帰反射部の再帰反射面に沿って所定の間隔をあけて複数配置され、

前記第一再帰反射部は、一方の板面に再帰反射面を有し、前記突出部の前記光分岐面側に設けられ、

前記第一遮光部は、前記突出部の前記光分岐面側とは反対側の表面に設けられている請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 8】

前記光源は、板状に形成されたディスプレイ部の一方の板面に複数配列され、

前記光分岐部は、板状に形成され、前記第一出射光の少なくとも一部を前記第一反射光として表面反射させる光分岐面を一方の板面に有し、

前記ディスプレイ部の前記一方の板面と前記光分岐面とが対向しており、

前記ディスプレイ部の一方の端部から他方の端部に向かうに従って前記ディスプレイ部の前記一方の板面と前記光分岐面との離間距離が大きくなり、

前記第一再帰反射部は、板状に形成され、前記第一反射光の少なくとも一部を前記再帰反射光として再帰反射させる再帰反射面を一方の板面に有し、

前記第一再帰反射部の一方の端部が前記光分岐面に当接し、前記一方の端部から他方の端部に向かうに従って前記前記ディスプレイ部に近づくように配置され、

10

20

30

40

50

前記再帰反射面は前記光分岐面側に向いており、

前記第一遮光部は、前記第一再帰反射部の前記再帰反射面とは反対側の板面に設けられている請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 9】

前記光源から前記再帰反射光の観察位置に直接照射される直接照射光を遮る第二遮光部をさらに備え、

前記光分岐部は、前記直接照射光の少なくとも一部を透過させる請求項 1 から請求項 7 の何れか一項に記載の表示装置。

【請求項 10】

前記第二遮光部は、前記光分岐部の前記光源側とは反対側において前記直接照射光が透過する領域に設けられている請求項 8 に記載の表示装置。

10

【請求項 11】

光源と、

前記光源から出射された第一出射光の少なくとも一部を第一反射光として表面反射させる光分岐部と、

前記第一反射光の少なくとも一部を再帰反射光として前記光分岐部に向けて再帰反射する第一再帰反射部と、

前記光源から前記再帰反射光の観察位置に直接照射される直接照射光を遮る第二遮光部と、

を備え、

20

前記光分岐部は、前記第一再帰反射部によって再帰反射された前記再帰反射光の少なくとも一部を透過させる表示装置。

【請求項 12】

板状に形成され、一方の板面に光源が設けられているディスプレイ部と、

板状に形成され、前記光源から発せられた第一出射光の出射方向を示す第一出射軸上に配置されると共に、前記ディスプレイ部の前記一方の板面に対して一方の板面が傾斜するように配置され、前記第一出射光の少なくとも一部を第一透過光として透過させる光分岐部と、

板状に形成され、前記光分岐部を透過した前記第一透過光の少なくとも一部を再帰反射光として再帰反射させる再帰反射面を一方の板面に有し、前記光分岐部を挟んで前記ディスプレイ部に対向し、かつ前記再帰反射面が前記ディスプレイの前記一方の板面に対して平行になるように前記第一出射軸上に配置された第一再帰反射部と、

30

板状に形成され、前記光分岐部の前記第一再帰反射部側に前記光分岐部の一方の板面に沿って配置され、前記第一再帰反射部によって再帰反射された再帰反射光を表面反射かつ結像させる結像部と、

を備え、

前記光分岐部は、前記再帰反射光の少なくとも一部を表面反射させる光分岐面を前記一方の板面に有する表示装置。

【請求項 13】

板状に形成され、一方の板面に光源が設けられているディスプレイ部と、

40

板状に形成され、前記光源から発せられた第一出射光の出射方向を示す第一出射軸上に配置されると共に、前記第一出射光の少なくとも一部を第一反射光として表面反射させる光分岐面を前記一方の板面に有し、前記ディスプレイ部の前記一方の板面に対して前記光分岐面が対向かつ傾斜するように配置された光分岐部と、

板状に形成され、前記光分岐面によって表面反射された前記第一反射光の少なくとも一部を再帰反射光として再帰反射させる再帰反射面を一方の板面に有し、前記光分岐面に対して前記再帰反射面が対向かつ傾斜し、かつ前記ディスプレイ部の一方の板面に対して前記再帰反射面が垂直になるように前記第一反射光の進行方向を示す第二出射軸上に配置された第一再帰反射部と、

板状に形成され、前記光分岐部の前記第一再帰反射部側とは反対側に前記光分岐部の一

50

方の板面に沿って配置され、前記第一再帰反射部によって再帰反射された再帰反射光を透過し、かつ前記第一出射光を結像させる結像部と、

を備え、

前記光分岐部は、前記再帰反射光の少なくとも一部を透過する表示装置。

【請求項 1 4】

光源から第一出射光を出射させ、前記第一出射光の出射方向を示す第一出射軸上の位置において前記第一出射光の少なくとも一部を光分岐部によって第一反射光として前記第一再帰反射部に向けて反射させるステップと、

前記第一反射光の出射方向を示す第二出射軸上の位置において前記第一反射光の少なくとも一部を第一再帰反射部によって再帰反射光として前記光分岐部に向けて再帰反射させるステップと、

前記光反射部で前記再帰反射光の少なくとも一部を透過させるステップと、

前記第一再帰反射部によって前記再帰反射光の観察位置に反射される表面反射光を第一遮光部によって遮るステップと、

を備える空中像の表示方法。

【請求項 1 5】

前記光源から前記再帰反射光の観察位置に直接照射される直接照射光を第二遮光部によって遮るステップをさらに備える請求項 1 4 に記載の空中像の表示方法。

【請求項 1 6】

光源から第一出射光を出射させ、前記第一出射光の出射方向を示す第一出射軸上の位置において前記第一出射光の少なくとも一部を光分岐部によって第一反射光として前記第一再帰反射部に向けて反射させるステップと、

前記第一反射光の出射方向を示す第二出射軸上の位置において前記第一反射光の少なくとも一部を第一再帰反射部によって再帰反射光として前記光分岐部に向けて再帰反射させるステップと、

前記光反射部で前記再帰反射光の少なくとも一部を透過させるステップと、

前記光源から前記再帰反射光の観察位置に直接照射される直接照射光を第二遮光部によって遮るステップと、

を備える空中像の表示方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示装置及び空中像の表示方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、通信・放送、エンターテインメント、アート、医療等をはじめとする分野において、環境や空間を利用し、特殊なメガネ等をかけなくても見える像を三次元空間内に表示可能な空中表示技術が注目されている。前述のように三次元空間内に像を表示する方法の一つとして、再帰反射を用いた空中表示 (Aerial Imaging by Retro-Reflection: AIRR) が知られている (例えば、非特許文献 1 参照)。

【0003】

例えば、特許文献 1 に、部品数を抑えた構成の一例として、対象物 (光源) からの光の通路に置かれるビーム分割装置、及びビーム分割装置により透過または反射させられる対象物からの光の通路に置かれる再帰反射手段を有する表示装置が開示されている。特許文献 1 に記載の表示装置において、ビーム分割装置は、不透明な表面における開口部に装着されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特表平 9 - 506717 号公報

10

20

30

40

50

【非特許文献】

【0005】

【非特許文献1】H. Yamamoto, Y. Tomiyama, S. Suyama, "Floating aerial LED signage based on aerial imaging by retro-reflection (AIRR)", Optics Express, Vol. 22, No. 22, pp. 26919-26924 (2014).

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

10

しかしながら、再帰反射部材を用いた従来の表示装置では、再帰反射部材の表面において、表面反射（該表面の接線に垂直な仮想軸を中心として入射方向とは反対側に、仮想軸となす角度と同じ角度をなす方向に、入射方向とは逆向きに光が進む反射）が発生するため、ユーザ（観察者）に、空中に形成される像（空中像）に加え、表面反射による像（偽像）が観察されるという問題があった。

【0007】

本発明は、上記問題を解決するためになされたものであって、偽像がユーザに殆ど観察されないようにすることができる表示装置及び空中像の表示方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0008】

20

本発明に係る表示装置は、光源と、前記光源から出射された第一出射光の少なくとも一部を第一反射光として表面反射させる光分岐部と、前記第一反射光の少なくとも一部を再帰反射光として前記光分岐部に向けて再帰反射する第一再帰反射部と、前記再帰反射光の観察位置に向けて前記第一再帰反射部によって反射された表面反射光を遮る第一遮光部と、を備え、前記光分岐部は、前記第一再帰反射部によって再帰反射された前記再帰反射光の少なくとも一部を透過させることを特徴とする。

【0009】

本発明に係る表示装置において、前記光源は、板状に形成されたディスプレイ部の一方の板面に複数配列され、前記光分岐部は、板状に形成され、前記第一出射光の少なくとも一部を前記第一反射光として表面反射させる光分岐面を一方の板面に有し、前記ディスプレイ部の前記一方の板面と前記光分岐面とが対向しており、前記ディスプレイ部の一方の端部から他方の端部に向かうに従って前記ディスプレイ部の前記一方の板面と前記光分岐面との離間距離が大きくなり、前記第一再帰反射部は、板状に形成され、前記第一反射光の少なくとも一部を前記再帰反射光として再帰反射させる再帰反射面を一方の板面に有し、前記再帰反射面は前記光分岐面に対向しており、前記第一再帰反射部の一方の端部は前記光分岐部の前記ディスプレイ部側とは反対側の端部に接続され、前記第一再帰反射部の前記一方の端部から他方の端部に向かうに従って前記光分岐部の前記ディスプレイ部側の端部との離間距離が減少するように前記第一再帰反射部が湾曲していてもよい。

30

【0010】

本発明に係る表示装置において、前記第一遮光部は、板状に形成され、前記光分岐部の前記光分岐面側に配置されると共に前記光分岐面に対して垂直に配置され、前記第一遮光部の前記光分岐部側の端部は、前記ディスプレイ部の前記光分岐部側とは反対側の端部と前記光分岐部の前記第一再帰反射部側の端部とを結ぶ第一仮想線上に配置されていてもよい。

40

【0011】

本発明に係る表示装置において、前記第一遮光部は、板状に形成され、前記ディスプレイ部の前記第一再帰反射部側とは反対側に配置されると共に、前記光分岐部の前記光分岐面から該光分岐面に垂直な方向に沿って前記ディスプレイ部に近づくように突出していてもよい。

【0012】

50

本発明に係る表示装置において、前記光源は、板状に形成されたディスプレイ部の一方の板面に複数配列され、前記光分岐部は、板状に形成され、前記第一出射光の少なくとも一部を前記第一反射光として表面反射させる光分岐面を一方の板面に有し、前記ディスプレイ部の前記一方の板面と前記光分岐面とが対向しており、前記ディスプレイ部の一方の端部から他方の端部に向かうに従って前記ディスプレイ部の前記一方の板面と前記光分岐面との離間距離が大きくなり、前記第一再帰反射部は、板状に形成され、前記光分岐面に垂直な方向に沿って配置されると共に、前記第一反射光の少なくとも一部を前記再帰反射光として再帰反射させる再帰反射面を一方の板面に有し、前記再帰反射面は前記光分岐面側に向いており、前記第一遮光部は、板状に形成され、前記第一遮光部の前記光分岐部側の端部は、前記第一再帰反射部の前記光分岐部側の端部から前記光源に向って、前記光分岐面に平行な方向に延ばした第二仮想線上に配置されていてもよい。

10

【0013】

本発明に係る表示装置において、前記光源は、板状に形成されたディスプレイ部の一方の板面に複数配列され、前記光分岐部は、板状に形成され、前記第一出射光の少なくとも一部を前記第一反射光として表面反射させる光分岐面を一方の板面に有し、前記ディスプレイ部の前記一方の板面と前記光分岐面とが対向しており、前記ディスプレイ部の一方の端部から他方の端部に向かうに従って前記ディスプレイ部の前記一方の板面と前記光分岐面との離間距離が大きくなり、前記第一再帰反射部は、板状に形成され、前記光分岐部から離間するに従って前記光分岐面に垂直な方向に対して前記ディスプレイ部側とは反対側に一定の比率で離間するように配置されると共に、前記第一反射光の少なくとも一部を前記再帰反射光として再帰反射させる再帰反射面を一方の板面に有し、前記再帰反射面は前記光分岐面側に向いており、前記第一遮光部の前記光分岐部側の端部は、前記第一再帰反射部の前記光分岐部側の端部から前記光源に向って前記再帰反射面に垂直な方向に沿って延ばした第三仮想線上に配置されていてもよい。

20

【0014】

本発明に係る表示装置において、前記光源は、板状に形成されたディスプレイ部の一方の板面に複数配列され、前記光分岐部は、板状に形成され、前記第一出射光の少なくとも一部を前記第一反射光として表面反射させる光分岐面を一方の板面に有し、前記ディスプレイ部の前記一方の板面と前記光分岐面とが対向しており、前記ディスプレイ部の一方の端部から他方の端部に向かうに従って前記ディスプレイ部の前記一方の板面と前記光分岐面との離間距離が大きくなり、第二再帰反射部をさらに備え、前記第二再帰反射部は、板状に形成され、前記光分岐部から離間するに従って前記光分岐面に垂直な方向に対して前記ディスプレイ部側とは反対側に一定の比率で離間するように配置されると共に、前記第一反射光の少なくとも一部を前記再帰反射光として再帰反射させる再帰反射面を一方の板面に有し、前記第二再帰反射部の再帰反射面は前記ディスプレイ部の前記一方の板面および前記光分岐面に対向しており、前記第二再帰反射部の再帰反射面から前記光分岐面に平行な方向に沿って前記光源側に突出する突出部が前記第二再帰反射部の再帰反射面に沿って所定の間隔をあけて複数配置され、前記第一再帰反射部は、一方の板面に再帰反射面を有し、前記突出部の前記光分岐面側に設けられ、前記第一遮光部は、前記突出部の前記光分岐面側とは反対側の表面に設けられていてもよい。

30

40

【0015】

本発明に係る表示装置において、前記光源は、板状に形成されたディスプレイ部の一方の板面に複数配列され、前記光分岐部は、板状に形成され、前記第一出射光の少なくとも一部を前記第一反射光として表面反射させる光分岐面を一方の板面に有し、前記ディスプレイ部の前記一方の板面と前記光分岐面とが対向しており、前記ディスプレイ部の一方の端部から他方の端部に向かうに従って前記ディスプレイ部の前記一方の板面と前記光分岐面との離間距離が大きくなり、前記第一再帰反射部は、板状に形成され、前記第一反射光の少なくとも一部を前記再帰反射光として再帰反射させる再帰反射面を一方の板面に有し、前記第一再帰反射部の一方の端部が前記光分岐面に当接し、前記一方の端部から他方の端部に向かうに従って前記前記ディスプレイ部に近づくように配置され、前記再帰反射面は

50

前記光分岐面側に向いており、前記第一遮光部は、前記第一再帰反射部の前記再帰反射面とは反対側の板面に設けられていてもよい。

【0016】

本発明に係る表示装置は、前記光源から前記再帰反射光の観察位置に直接照射される直接照射光を遮る第二遮光部をさらに備え、前記光分岐部は、前記直接照射光の少なくとも一部を透過させてもよい。

【0017】

本発明に係る表示装置において、前記第二遮光部は、前記光分岐部の前記光源側とは反対側において前記直接照射光が透過する領域に設けられていてもよい。

【0018】

本発明に係る表示装置は、光源と、前記光源から出射された第一出射光の少なくとも一部を第一反射光として表面反射させる光分岐部と、前記第一反射光の少なくとも一部を再帰反射光として前記光分岐部に向けて再帰反射する第一再帰反射部と、前記光源から前記再帰反射光の観察位置に直接照射される直接照射光を遮る第二遮光部と、を備え、前記光分岐部は、前記第一再帰反射部によって再帰反射された前記再帰反射光の少なくとも一部を透過させることを特徴とする。

【0019】

また、本発明に係る表示装置は、板状に形成され、一方の板面に光源が設けられているディスプレイ部と、板状に形成され、前記光源から発せられた第一出射光の出射方向を示す第一出射軸上に配置されると共に、前記ディスプレイ部の前記一方の板面に対して一方の板面が傾斜するように配置され、前記第一出射光の少なくとも一部を第一透過光として透過させる光分岐部と、板状に形成され、前記光分岐部を透過した前記第一透過光の少なくとも一部を再帰反射光として再帰反射させる再帰反射面を一方の板面に有し、前記光分岐部を挟んで前記ディスプレイ部に対向し、かつ前記再帰反射面が前記ディスプレイの前記一方の板面に対して平行になるように前記第一出射軸上に配置された第一再帰反射部と、板状に形成され、前記光分岐部の前記第一再帰反射部側に前記光分岐部の一方の板面に沿って配置され、前記第一再帰反射部によって再帰反射された再帰反射光を表面反射かつ結像させる結像部と、を備え、前記光分岐部は、前記再帰反射光の少なくとも一部を表面反射させる光分岐面を前記一方の板面に有することを特徴とする。

【0020】

また、本発明に係る表示装置は、板状に形成され、一方の板面に光源が設けられているディスプレイ部と、板状に形成され、前記光源から発せられた第一出射光の出射方向を示す第一出射軸上に配置されると共に、前記第一出射光の少なくとも一部を第一反射光として表面反射させる光分岐面を前記一方の板面に有し、前記ディスプレイ部の前記一方の板面に対して前記光分岐面が対向かつ傾斜するように配置された光分岐部と、板状に形成され、前記光分岐面によって表面反射された前記第一反射光の少なくとも一部を再帰反射光として再帰反射させる再帰反射面を一方の板面に有し、前記光分岐面に対して前記再帰反射面が対向かつ傾斜し、かつ前記ディスプレイ部の一方の板面に対して前記再帰反射面が垂直になるように前記第一反射光の進行方向を示す第二出射軸上に配置された第一再帰反射部と、板状に形成され、前記光分岐部の前記第一再帰反射部側とは反対側に前記光分岐部の一方の板面に沿って配置され、前記第一再帰反射部によって再帰反射された再帰反射光を透過し、かつ前記第一出射光を結像させる結像部と、を備え、前記光分岐部は、前記再帰反射光の少なくとも一部を透過することを特徴とする。

【0021】

また、本発明に係る空中像の表示方法は、光源から第一出射光を出射させ、前記第一出射光の出射方向を示す第一出射軸上の位置において前記第一出射光の少なくとも一部を光分岐部によって第一反射光として前記第一再帰反射部に向けて反射させるステップと、前記第一反射光の出射方向を示す第二出射軸上の位置において前記第一反射光の少なくとも一部を第一再帰反射部によって再帰反射光として前記光分岐部に向けて再帰反射させるステップと、前記光反射部で前記再帰反射光の少なくとも一部を透過させるステップと、前

10

20

30

40

50

記第一再帰反射部によって前記再帰反射光の観察位置に反射される表面反射光を第一遮光部によって遮るステップと、を備えることを特徴とする。

【0022】

本発明に係る空中像の表示方法は、前記光源から前記再帰反射光の観察位置に直接照射される直接照射光を第二遮光部によって遮るステップをさらに備えていてもよい。

【0023】

また、本発明に係る空中像の表示方法は、光源から第一出射光を出射させ、前記第一出射光の出射方向を示す第一出射軸上の位置において前記第一出射光の少なくとも一部を光分岐部によって第一反射光として前記第一再帰反射部に向けて反射させるステップと、前記第一反射光の出射方向を示す第二出射軸上の位置において前記第一反射光の少なくとも一部を第一再帰反射部によって再帰反射光として前記光分岐部に向けて再帰反射させるステップと、前記光反射部で前記再帰反射光の少なくとも一部を透過させるステップと、前記光源から前記再帰反射光の観察位置に直接照射される直接照射光を第二遮光部によって遮るステップと、を備えることを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0024】

本発明の表示装置及び空中像の表示方法では、空中像の観察位置に照射される表面反射光を第一遮光部によって遮蔽することができる。したがって、本発明の表示装置及び空中像の表示方法によれば、偽像がユーザに殆ど観察されないようにすることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】本発明に係る第一実施形態の表示装置の構成を示す側面図である。

【図2】本発明に係る第一実施形態の表示装置に用いられる再帰反射部の範囲を説明するための側面図である。

【図3】本発明に係る第二実施形態の表示装置の構造を示す側面図である。

【図4】本発明に係る第三実施形態の表示装置の構成を示す側面図である。

【図5】本発明に係る第三実施形態の表示装置の第一変形例の構成を示す側面図である。

【図6】本発明に係る第三実施形態の表示装置の第二変形例の構成を示す側面図である。

【図7】本発明に係る第三実施形態の表示装置の第三変形例の構成を示す側面図である。

【図8】本発明に係る第四実施形態の表示装置の構成を示す側面図である。

30

【図9】本発明に係る第五実施形態の表示装置の構成を示す側面図である。

【図10】本発明に係る第五実施形態の表示装置の変形例の構成を示す側面図である。

【図11】本発明に係る第六実施形態の表示装置の構成を示す側面図である。

【図12】本発明に係る第七実施形態の表示装置の構成を示す側面図である。

【図13】本発明に係る第一実施形態の表示装置の変形例の構成を示す側面図である。

【図14】本発明に係る第二実施形態の表示装置の変形例の構成を示す側面図である。

【図15】本発明に係る第四実施形態の表示装置の変形例の構成を示す側面図である。

【図16】図15に示す表示装置の別の変形例の構成を示す側面図である。

【図17】図15に示す表示装置の他の変形例の構成を示す側面図である。

【図18】図16に示す表示装置のさらに別の変形例の構成を示す側面図である。

40

【図19】本発明に係る表示装置の変形例の構成を示す上面図である。

【図20】図19に示す表示装置の変形例の構成を示す上面図である。

【図21】実施例1において観察された空中像の写真である。

【図22】比較例1において観察された空中像の写真である。

【図23】実施例2において観察された空中像の写真である。

【図24】比較例2において観察された空中像の写真である。

【図25】実施例3において構成した表示装置の写真である。

【図26】実施例3において観察された空中像の写真である。

【図27】比較例3において観察された空中像の写真である。

【発明を実施するための形態】

50

【0026】

以下、本発明に係る表示装置及び空中像の表示方法の実施形態について、図面を参照して説明する。なお、以下の説明で用いる図面は模式的なものであり、長さ、幅、及び厚みの比率等は実際のものとは限らず、適宜変更できる。

【0027】

本発明に係る表示装置は、光源と、光源から出射された第一出射光の少なくとも一部を第一反射光として表面反射させる光分岐部と、第一反射光の少なくとも一部を再帰反射光として光分岐部に向けて再帰反射する第一再帰反射部と、再帰反射光の観察位置に向けて第一再帰反射部によって反射された表面反射光を遮る第一遮光部と、を備えている。光分岐部は、第一再帰反射部によって再帰反射された前記再帰反射光の少なくとも一部を透過させる。

10

以下、本発明に係る表示装置の実施形態について説明する。

【0028】

(第一実施形態)

図1に示すように、第一実施形態の表示装置1Aは、光源2と、光分岐部4と、再帰反射部(第一再帰反射部)6と、第一遮光部8と、を備えている。

【0029】

光源2は、例えばLEDであるが、特に限定されない。光源2は、板状に形成されたディスプレイ部3の一方の板面3aに平行に複数配列されている。複数の光源2は、互いに光の出射方向を第一出射軸J1に向けて、設けられている。なお、光源2の数及び相対配置は、特に制限されない。ディスプレイ部3は、例えばLEDディスプレイや液晶ディスプレイである。

20

【0030】

光分岐部4は、板状に形成されている。光分岐部4の一方の板面4aに、光分岐面5が設けられている。光分岐面5は、光源2から発せられた第一出射光L1の一部を第一反射光L2として表面反射させると共に、再帰反射部6によって再帰反射された再帰反射光を透過させる。

【0031】

光分岐面5は、ディスプレイ部3の板面3aに対向している。また、光分岐部4は、ディスプレイ部3の端部(一方の端部)3xから端部(他方の端部)3yに向かうに従ってディスプレイ部3の板面3aと光分岐面5との離間距離が大きくなるように、配置されている。すなわち、光分岐部4は、ディスプレイ部3に対して、所定の角度で傾斜するように配置されている。

30

【0032】

光分岐部4は、例えばアクリルやガラスからなる板状部材、あるいはこれらの素材から構成されて中空に水が収容された中空体、パンチングメタル等の開口列を有する板、ワイヤーグリッドフィルム、反射型偏光フィルム、その他、一般にビームスプリッターと呼ばれるもの等である。

【0033】

再帰反射部6は、板状に形成され、折り曲げ可能とされている。再帰反射部6の一方の板面6aに、再帰反射面7が設けられている。再帰反射面7は、第一反射光L2の少なくとも一部を再帰反射光L3として光分岐面5に向けて再帰反射させる。

40

【0034】

再帰反射面7は、光分岐面5に対向している。再帰反射部6の一方の端部6xは、光分岐部4においてディスプレイ部3とは反対側の端部、すなわち端部4yに接続されている。そして、再帰反射部6は、一方の端部6xから他方の端部6yに向かうに従って、光分岐部4におけるディスプレイ部3側の端部、すなわち端部4xとの離間距離が増大した後、減少するように湾曲している。

【0035】

再帰反射面7は、公知の再帰反射構造で構成されている。公知の再帰反射構造としては

50

、例えば、三角プリズムが板面 6 a に沿って互いに隣接するように複数形成されているものや、半円レンズが板面 6 a に沿って互いに隣接するように複数形成されているもの等が挙げられる。このような再帰反射面 7 では、第一反射光 L 2 の一部が表面反射光 L 4 として表面反射される。再帰反射部 6 は、上述の再帰反射構造が少なくとも板面 6 a に設けられている再帰反射シート等である。

【0036】

上述の構成を有する再帰反射部 6 は、所謂凹面ミラーとして機能し得る。表面反射光 L 4 は、再帰反射部 6 の焦点 F 6 を通過する。焦点 F 6 を通過した後の表面反射光 L 4 と、再帰反射部 6 の端部 6 x で表面反射された表面反射光 L 4 は、縮小像 M を形成する。言い換えれば、表面反射光 L 4 (すなわち、直接反射光) の縮小像 M、あるいはディスプレイ部 3 の光分岐部 4 に対する鏡像の縮小像を形成するように、かつ、ディスプレイ部 3 の端部 3 y と光分岐部 4 の端部 4 y とを結ぶ線に対して光分岐部 4 とは反対側に縮小像 M を形成するように、再帰反射部 6 の配置等が設計されている。

10

【0037】

第一遮光部 8 は、板状に形成され、光分岐部 4 の光分岐面 5 側に配置されている。すなわち、第一遮光部 8 は、光分岐部 4 に対して、ディスプレイ部 3 及び再帰反射部 6 と同じ側に配置されている。第一遮光部 8 の板面 8 a , 8 b は、光分岐面 5 に対して垂直に配置されている。

【0038】

第一遮光部 8 の一方の端部 8 x は、ディスプレイ部 3 の光分岐部 4 側とは反対側の端部、すなわち端部 3 y と光分岐部 4 の再帰反射部 6 側の端部、すなわち端部 4 y とを結ぶ仮想線 (第一仮想線) P L 1 上に配置されている。

20

第一遮光部 8 の他方の端部 8 y の位置は、特に限定されないが、第一遮光部 8 の大きさを最低限に抑える点から、再帰反射部 6 の端部 6 y の近傍であることが好ましい。

言い換えると、第一遮光部 8 は、ディスプレイ部 3 の直接反射光 L 4 の縮小像 M、あるいはディスプレイ部 3 に対する鏡像の縮小像からの光を全て遮る位置に配されている。

【0039】

第一遮光部 8 は、第一出射光 L 1 や表面反射光 L 4 を遮ることができるものであれば特に限定されないが、例えば黒色の紙、プラスチック、金属板、ラシャ紙、吸光シート、キーボード、ディスプレイ、フレーム部材等である。また、再帰反射シートの再帰反射面とは反対側の面が遮光性を有していれば、遮光性を有する面が再帰反射部 6 の板面 6 a に対向するように再帰反射シートを配置し、この再帰反射シートを第一遮光部 8 として代用してもよい。

30

【0040】

第一実施形態の表示装置 1 A では、ディスプレイ部 3 に配置された複数の光源 2 のそれぞれから出射された第一出射光 L 1 の少なくとも一部は、光分岐部 4 の光分岐面 5 によって第一反射光 L 2 として表面反射される。第一反射光 L 1 2 は、再帰反射部 6 に入射し、再帰反射部 6 によって入射方向と同じ方向に再帰反射光 L 3 として再帰反射される。再帰反射光 L 3 は、光分岐部 4 の光分岐面 5 に入射すると共に、光分岐部 4 を透過し、光分岐面 5 に対して、光源 2、すなわちディスプレイ部 3 と対称な位置に空中像 I を形成する。

40

【0041】

以上説明した第一実施形態の表示装置 1 A によれば、ユーザは、光分岐部 4 に対してディスプレイ部 3 や再帰反射部 6 とは反対側の空間に、従来の表示装置では像が観察できなかった領域も含めて明るい空中像 I を観察することができる。また、図 1 を参照するとわかるように、空中像 I の観察位置に照射される表面反射光 L 4 が第一遮光部 8 によって遮光され、ユーザが空中像 I を見た際に、表面反射光 L 4 の縮小像 M、あるいはディスプレイ部 3 の光分岐部 4 に対する鏡像の縮小像が第一遮光部 8 によって遮られる。そのため、偽像がユーザに観察されるのを防止することができる。

【0042】

なお、図 2 に示すように、再帰反射部 6 の必要範囲は、図 2 に示すように、再帰反射部

50

6の端部6xを光分岐部4の端部4yの近傍に配置し、再帰反射部6の端部6yを、光分岐部4のディスプレイ部3側の端部4xと焦点F6とを結ぶ仮想線PL4と再帰反射部6との交点に配置した場合の範囲である。

【0043】

(第二実施形態)

次いで、本発明に係る第二実施形態の表示装置1Bについて説明する。なお、図3に示す第二実施形態の表示装置1Bの構成要素において、図1等に示す第一実施形態の表示装置1Aの構成要素と同一の構成要素については、同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0044】

図3に示すように、表示装置1Bは、表示装置1Aと同様の構成要素を備え、再帰反射光L3の観察位置、すなわち空中像Iの形成位置に直接照射される直接照射光L5を遮る第二遮光部10をさらに備えている。

【0045】

表示装置1Bにおいて、光分岐部4の光分岐面5は、直接照射光L5の少なくとも一部を透過させる。

再帰反射部6は、一方の端部6xから他方の端部6yに向かうに従って、光分岐部4におけるディスプレイ部3側の端部、すなわち端部4xとの離間距離が増大せず、減少するように湾曲している。再帰反射部6の端部6xは、光分岐部4の端部4yとは離間している。

【0046】

第一遮光部8は、ディスプレイ部3の再帰反射部6側とは反対側に配置されている。また、第一遮光部8は、光分岐部4の光分岐面5から光分岐面5に垂直な方向に沿って、ディスプレイ部3に近づくように突出している。すなわち、第一遮光部8の端部8xは、光分岐面5のディスプレイ部3側に配置されている。第一遮光部8の端部8yは、ディスプレイ部3の光分岐部4側かつ、再帰反射部6とは反対側の端部3xの近傍に配置されている。

【0047】

第二遮光部10は、板状に形成され、光分岐部4のディスプレイ部3(光源)とは反対側、すなわち光分岐面5とは反対側において直接照射光L5が透過する領域に設けられている。また、第二遮光部10は、光分岐部4に対して、ディスプレイ部3及び再帰反射部6とは反対側に配置されている。

【0048】

第二遮光部10の一方の端部10xは、再帰反射部6の端部6x付近で表面反射され、かつ光分岐面5を透過し得る表面反射光L4のうち光分岐部4の最も端部4y寄りの表面反射光L4と光分岐部4の他方の板面4bとの交差位置近傍に配置されている。

第二遮光部10の他方の端部10yの位置は、特に限定されないが、第二遮光部10の大きさを最低限に抑える点から、第一遮光部8の端部8x近傍の光分岐部4の板面4a(すなわち、光分岐面5)上に配置されていることが好ましい。このような構成によれば、表面反射光L4の局在化を図ることもできる。

【0049】

第二遮光部10は、直接照射光L5に加えて、表面反射光L4の縮小像M、あるいはディスプレイ部3に対する鏡像の縮小像からの光も遮る位置に配され、第一遮光部8の補助的な役割も担っている。

【0050】

第二遮光部10は、直接照射光L5や表面反射光L4を遮ることができるものであれば特に限定されないが、第一遮光部8と同様に、例えば黒色の紙、プラスチック、金属板、ラシャ紙、吸光シート、キーボード、ディスプレイ、フレーム部材等である。また、再帰反射シートの再帰反射面とは反対側の面が遮光性を有していれば、図3に示す第二遮光部10の位置にこの再帰反射シートを配置してもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 1 】

以上説明した第二実施形態の表示装置 1 B によれば、第一実施形態の表示装置 1 A と同様の作用効果が得られる。また、第二実施形態の表示装置 1 B によれば、空中像 I の観察位置に照射される直接照射光 L 5 が第二遮光部 1 0 によって遮光され、ユーザが空中像 I を見た際に、ディスプレイ部 3 の直接像（図示略）が第二遮光部 1 0 によって遮られる。そのため、偽像に加えてディスプレイ部 3 の直接像がユーザに観察されるのを防止することができる。

【 0 0 5 2 】

（第三実施形態）

次いで、本発明に係る第三実施形態の表示装置 1 C について説明する。なお、図 4 に示す第三実施形態の表示装置 1 C の構成要素において、図 1 等に示す第一実施形態の表示装置 1 A の構成要素と同一の構成要素については、同一の符号を付し、その説明を省略する。

10

【 0 0 5 3 】

図 4 に示すように、表示装置 1 C は、表示装置 1 A と同様の構成要素を備えている。

但し、再帰反射部 6 は、湾曲せずに、光分岐面 5 に垂直な方向に沿って直線状に配置されている。再帰反射面 7 は、光分岐面 5 の方に向いている。

【 0 0 5 4 】

また、第一遮光部 8 の光分岐部 4 側の端部 8 x は、再帰反射部 6 の光分岐部 4 側の端部 6 x から光源 2、すなわちディスプレイ部 3 に向けて、光分岐面 5 に平行な方向に延ばした仮想線（第二仮想線）P L 2 上に配置されている。

20

表示装置 1 C においては、前述のように再帰反射面 7 が光分岐面 5 に対して垂直に配置されているので、表面反射光 L 4 は、再帰反射面 7 から第一遮光部 8 に向けて拡散される。第一遮光部 8 は、再帰反射面 7 から第一遮光部 8 に向けて拡散する表面反射光 L 4 のうち、少なくとも空中像 I の形成位置に至るものを遮るように配置されている。第一遮光部 8 の端部 8 y の位置は、特に限定されないが、少なくとも空中像 I の形成位置に至る表面反射光 L 4 を遮ることができる範囲を考慮して、適宜設定されている。

すなわち、再帰反射部 6 と第一遮光部 8 とは、対向している。

【 0 0 5 5 】

第三実施形態の表示装置 1 C によれば、ユーザは、光分岐部 4 に対してディスプレイ部 3 や再帰反射部 6 とは反対側の空間に、従来の表示装置では像が観察できなかった領域も含めて明るい空中像 I を観察することができる。また、図 4 を参照するとわかるように、表面反射光 L 4 が第一遮光部 8 によって遮光される。そのため、表面反射光 L 4 そのものや偽像がユーザに観察されるのを防止することができる。

30

【 0 0 5 6 】

図 5 に示す表示装置 1 D は、表示装置 1 C の第一変形例である。

表示装置 1 D においては、第一遮光部 8 の端部 8 x の位置が、表示装置 1 C における第一遮光部 8 の端部 8 x の位置よりも光分岐面 5 から離間する方向に移動している。

また、表示装置 1 D においては、第二実施形態の表示装置 1 B と同様に、第二遮光部 1 0 が設けられている。第二遮光部 1 0 は、光分岐部 4 の光分岐面 5 とは反対側において直接照射光 L 5 が透過する領域、かつ、表面反射光 L 4 が透過し得る光分岐部 4 の領域に、配置されている。

40

【 0 0 5 7 】

第三実施形態の第一変更例である表示装置 1 D によれば、第三実施形態の表示装置 1 C と同様の作用効果が得られる。また、表示装置 1 D によれば、空中像 I の観察位置に照射される直接照射光 L 5 が第二遮光部 1 0 によって遮光され、ユーザが空中像 I を見た際に、ディスプレイ部 3 の直接像（図示略）が第二遮光部 1 0 によって遮られる。そのため、偽像に加えてディスプレイ部 3 の直接像がユーザに観察されるのを防止することができる。

【 0 0 5 8 】

50

図 6 に示す表示装置 1 E は、表示装置 1 C の第二変形例である。

表示装置 1 E においては、再帰反射部 6 は、光分岐部 4 から離間するに従って光分岐面 5 に垂直な方向に対してディスプレイ部 3 側とは反対側に一定の比率で離間するように配置されている。すなわち、再帰反射部 6 は、光分岐面 5 に垂直な方向に対してディスプレイ部 3 側とは反対側に傾斜するように配置されている。

【 0 0 5 9 】

また、表示装置 1 E において、第一遮光部 8 の端部 8 x は、再帰反射部 6 の端部 6 x からディスプレイ部 3 に向って再帰反射面 7 に垂直な方向に沿って延ばした仮想線（第三仮想線）P L 3 上に配置されている。

表示装置 1 E においては、前述のように、再帰反射部 6 が光分岐面 5 に垂直な方向に対してディスプレイ部 3 側とは反対側に傾斜しているので、例えば表示装置 1 C , 1 D に比べて、表面反射光 L 4 は、再帰反射面 7 から第一遮光部 8 に向けてより広い角度で拡散される。

10

【 0 0 6 0 】

第三実施形態の第二変更例である表示装置 1 E によれば、第三実施形態の表示装置 1 C と同様の作用効果が得られる。また、表示装置 1 E によれば、表面反射光 L 4 が再帰反射面 7 から第一遮光部 8 に向けて広い角度で拡散されるので、空中像 I の観察位置に向って照射される表面反射光 L 4 を減らし、第一遮光部 8 の大きさを抑えることができる。

【 0 0 6 1 】

図 7 に示す表示装置 1 F は、表示装置 1 C の第三変形例であり、表示装置 1 E のさらなる変形例である。

20

図 7 に示すように、再帰反射部 6 は、前述の再帰反射シート等からなり、板状に形成された再帰反射部 6 A , 6 B , 6 C , ... , が複数連結されることによって構成されていてもよい。複数の再帰反射部 6 A , 6 B , 6 C , ... , のそれぞれの板面をなぞった軌跡が、例えば図 1 に示す表示装置 1 A , 1 B のように、光分岐部 4 側から光分岐面 5 に垂直な方向に離間するに従って、光分岐部 4 の端部 4 x との離間距離が増大または減少するように湾曲している。

【 0 0 6 2 】

表示装置 1 F においては、第一遮光部 8 の端部 8 x は、最も光分岐部 4 の近くに配置された再帰反射部 6 A の端部 6 x からディスプレイ部 3 に向って再帰反射面 7 に垂直な方向に沿って延ばした仮想線（第三仮想線）P L 3 上に配置されている。

30

表示装置 1 F においては、前述のように、再帰反射部 6 が光分岐面 5 に垂直な方向に対してディスプレイ部 3 側とは反対側に傾斜しているので、例えば表示装置 1 C , 1 D に比べて、表面反射光 L 4 は、再帰反射面 7 から第一遮光部 8 に向けてより広い角度で拡散される。さらに、再帰反射部 6 A , 6 B , 6 C , ... , のうち隣り合う再帰反射部同士の間隔を調整することで、再帰反射部 6 の全体としての表面反射光 L 4 の拡散角度が自在に変更可能となっている。

【 0 0 6 3 】

第三実施形態の第三変更例である表示装置 1 F によれば、第三実施形態の表示装置 1 C と同様の作用効果が得られる。また、表示装置 1 F によれば、表面反射光 L 4 が再帰反射面 7 から第一遮光部 8 に向けて所望の角度で拡散されるので、空中像 I の観察位置に向って照射される表面反射光 L 4 の量を自在に調整し、第一遮光部 8 の大きさを抑えることもできる。

40

【 0 0 6 4 】

なお、図 6 に示す表示装置 1 E および図 7 に示す表示装置 1 F において、図 5 に示す表示装置 1 D と同様に、第二遮光部 1 0 を設けてもよい。第二遮光部 1 0 を設けることで、ディスプレイ部 3 の直接像（図示略）を遮り、ユーザに対して直接像を見えないようにすることができる。

【 0 0 6 5 】

（第四実施形態）

50

次いで、本発明に係る第四実施形態の表示装置 1 G について説明する。なお、図 8 に示す第四実施形態の表示装置 1 G の構成要素において、図 1 等に示す第一実施形態の表示装置 1 A の構成要素と同一の構成要素については、同一の符号を付し、その説明を省略する。

【 0 0 6 6 】

図 7 に示すように、表示装置 1 G は、表示装置 1 A と同様の構成要素を備え、再帰反射光 L 3 の少なくとも一部をさらに再帰反射して再帰反射部 6 に戻す再帰反射部（第二再帰反射部）1 2 をさらに備えている。

【 0 0 6 7 】

第四実施形態の表示装置 1 G では、再帰反射部 1 2 は、板状に形成され、少なくとも一方の板面 1 2 a に再帰反射面 1 3 を有している。再帰反射部 1 2 は、ディスプレイ部 3 において光分岐部 4 側とは反対側の端部 3 y と、光分岐部 4 においてディスプレイ部 3 と接続されている端部 4 x とは反対側の端部 4 y と、に跨るように、配置されている。再帰反射部 1 2 の端部 1 2 x は、光分岐部 4 の端部 4 y の近傍に配置されている。

一方、再帰反射部 1 2 の端部 1 2 y は、ディスプレイ部 3 の端部 3 y の近傍に配置されている。すなわち、ディスプレイ部 3、光分岐部 4 および再帰反射部 1 2 のそれぞれの板面は、略三角形の三辺をなしている。

【 0 0 6 8 】

再帰反射部 1 2 としては、再帰反射部 6 と同様に公知の再帰反射シート、あるいは再帰反射構造や該再帰反射構造を有するものが挙げられるが、特に限定されない。

【 0 0 6 9 】

第四実施形態の表示装置 1 G では、再帰反射面 7 から光分岐面 5 に平行な方向に沿ってディスプレイ部 3 側（すなわち、光源側）に突出する突出部 1 4 が再帰反射面 7 に沿って所定の間隔をあけて複数配置されている。複数の突出部 1 4 の基端部の再帰反射面 7 上での間隔は、再帰反射面 1 3 からの再帰反射部 6 の突出寸法より小とすることが好ましい。

すなわち、それぞれの再帰反射部 6 は、隣り合う再帰反射部 6 同士の距離以上の重なりを有するように配置されていることが好ましい。

【 0 0 7 0 】

突出部 1 4 の光分岐部 4 側の表面 1 4 a に、再帰反射部 6 が設けられている。再帰反射部 6 の再帰反射面 7 は、光分岐部 4 の光分岐面 5 側に向いている。

突出部 1 4 の光分岐部 4 側とは反対側の表面 1 4 b に、第一遮光部 8 が設けられている。

【 0 0 7 1 】

なお、突出部 1 4 は省略可能であって、再帰反射部 6 と第一遮光部 8 の少なくとも一方が板面を図 8 に示すように保持できる程度に好適な強度を有している等の条件が満たされれば、再帰反射部 6 と第一遮光部 8 とが直接貼り合されていてもよい。

【 0 0 7 2 】

第四実施形態の表示装置 1 G では、第一実施形態の表示装置 1 A 等と同様に、第一反射光 L 2 は、再帰反射部 6 に入射し、再帰反射面 7 によって入射方向と同じ方向に再帰反射光 L 3 として再帰反射される。再帰反射光 L 3 は、光分岐面 5 に対して、ディスプレイ部 3 と対称な位置に空中像 I を形成する。

その一方で、第四実施形態の表示装置 1 G では、再帰反射部 6 の再帰反射面 7 で表面反射された表面反射光 L 4 が再帰反射部 1 2 に入射する。表面反射光 L 4 の一部は、再帰反射部 1 2 の再帰反射面 1 3 によってさらなる再帰反射光 L 6 として、再び再帰反射部 6 に戻り、結果として空中像 I の形成に寄与する。表面反射光 L 4 の残部は、再帰反射面 1 3 によってさらなる表面反射光 L 7 として、表面反射され、第一遮光部 8 によって遮られる。

【 0 0 7 3 】

以上説明した第四実施形態の表示装置 1 G によれば、第一実施形態の表示装置 1 A 等と同様に、ユーザは、光分岐部 4 に対してディスプレイ部 3 や再帰反射部 6 とは反対側の空

10

20

30

40

50

間に、従来の表示装置では像が観察できなかった領域も含めて明るい空中像 I を観察することができる。また、空中像 I の観察位置に照射される表面反射光 L 4 が第一遮光部 8 によって遮光されるので、表面反射光 L 4 や偽像がユーザに観察されるのを防止することができる。

【0074】

(第五実施形態)

次いで、本発明に係る第四実施形態の表示装置 1 H について説明する。なお、図 9 に示す第五実施形態の表示装置 1 H の構成要素において、図 1 等に示す第一実施形態の表示装置 1 A の構成要素と同一の構成要素については、同一の符号を付し、その説明を省略する。

10

【0075】

図 9 に示すように、表示装置 1 H は、表示装置 1 A と同様の構成要素を備えている。

表示装置 1 H においては、再帰反射部 6 は、光分岐面 5 に沿って所定の間隔をあけて複数配置されている。再帰反射部 6 の光分岐部側の端部 6 x は、光分岐面 5 上に配置されている。一方、再帰反射部 6 の光分岐部側とは反対側の端部 6 y は、光分岐面 5 に垂直な方向においてディスプレイ部 3 の光分岐部 4 側の端部 3 x と略同じ位置に配されている。また、再帰反射部 6 の端部 6 y は、光分岐面 5 に平行な方向において、それぞれの再帰反射部 6 の端部 6 x よりディスプレイ部 3 側に配置されている。すなわち、複数の再帰反射部 6 は、光分岐面 5 上の端部 6 x からディスプレイ部 3 側に傾斜するように、また再帰反射面 7 を光分岐面 5 に向けるようにして、配置されている。

20

【0076】

第一遮光部 8 は、再帰反射部 6 の他方の板面 6 b、すなわち再帰反射面 7 とは反対側の板面に設けられている。

また、表示装置 1 H では、光分岐面 5 に平行な方向において、光分岐部 4 の最も端部 4 x 側に配置された再帰反射部 6 からの表面反射光 L 4 を遮ることが可能な位置に、第二遮光部 10 が配置されている。また、第二遮光部 10 は、光分岐面 5 に当接するように設けられている。

【0077】

第五実施形態の表示装置 1 H では、第一実施形態の表示装置 1 A 等と同様に、第一反射光 L 2 は、再帰反射部 6 に入射し、再帰反射面 7 によって入射方向と同じ方向に再帰反射光 L 3 として再帰反射される。再帰反射光 L 3 は、光分岐面 5 に対して、ディスプレイ部 3 と対称な位置に空中像 I を形成する。一方、光分岐部 4 の最も端部 4 x 側に配置された再帰反射部 6 以外の再帰反射部 6 の再帰反射面 7 で表面反射された表面反射光 L 4 が、その再帰反射面 7 に対向する第一遮光部 8 によって遮られる。

30

【0078】

以上説明した第五実施形態の表示装置 1 H によれば、第四実施形態の表示装置 1 G と同様の作用効果が得られる。また、第五実施形態の表示装置 1 H によれば、第二遮光部 10 を設けることで、ディスプレイ部 3 の直接像 (図示略) を遮り、ユーザに対して直接像を見えないようにすることができる。

40

【0079】

図 10 に示す表示装置 1 J は、表示装置 1 H の変形例である。

図 10 に示すように、再帰反射部 6 は、再帰反射面 7 を光分岐面 5 に向けるように傾斜していれば、光分岐面 5 からディスプレイ部 3 側に離間していても構わない。また、再帰反射部 6 の傾斜角度を調整することで、空中像 I の観察位置に向って照射される再帰反射光 L 3 および表面反射光 L 4 のそれぞれの進行方向や量を調整し、空中像 I の大きさや形成位置を変更可能となる。

上述の表示装置 1 J によれば、第五実施形態の表示装置 1 H と同様の作用効果が得られる。

【0080】

(第六実施形態)

50

次いで、本発明に係る第六実施形態の表示装置 1 K について説明する。なお、図 1 1 に示す第六実施形態の表示装置 1 K の構成要素において、図 1 等に示す第一実施形態の表示装置 1 A の構成要素と同一の構成要素については、同一の符号を付し、その説明を省略する。

【 0 0 8 1 】

図 1 1 に示すように、第六実施形態の表示装置 1 K は、光源 2 を備えたディスプレイ部 3 と、光分岐部 4 と、再帰反射部（第一再帰反射部）6 と、結像部 2 0 と、を備えている。

【 0 0 8 2 】

光分岐部 4 は、ディスプレイ部 3 の光源 2 から出射された第一出射光 L 1 の出射方向を示す第一出射軸 J 1 上に配置され、第一出射光 L 1 の少なくとも一部を第一透過光として透過する。光分岐部 4 の一方の板面 4 a には、光分岐面 1 6 が設けられている。光分岐面 1 6 は、光源 2 から発せられた第一出射光 L 1 の一部を第一透過光 L 1 2 として透過すると共に、再帰反射部 6 によって再帰反射された再帰反射光 L 1 3 の少なくとも一部を表面反射させる。

10

【 0 0 8 3 】

光分岐面 1 6 は、ディスプレイ部 3 の端部 3 x から端部 3 y に向かうに従ってディスプレイ部 3 の板面 3 a との離間距離が小さくなるように、配置されている。光分岐面 1 6 に垂直な方向において、光分岐部 4 の端部 4 x から端部 4 y に向かうに従ってディスプレイ部 3 との離間距離も小さくなる。すなわち、光分岐面 1 6 は、ディスプレイ部 3 の板面 3 a に対して、所定の角度で傾斜するように配置されている。

20

【 0 0 8 4 】

再帰反射部 6 の再帰反射面 7 は、光分岐部 4 を透過した第一透過光 L 1 2 の少なくとも一部を再帰反射光 L 1 3 として再帰反射させる。再帰反射部 6 は、光分岐部 4 を挟んで第一出射軸 J 1 上に配置されている。再帰反射面 7 は、ディスプレイ部 3 の板面 3 a 側に向いている。すなわち、再帰反射部 6 は、ディスプレイ部 3 に対向している。

【 0 0 8 5 】

結像部 2 0 は、板状に形成され、光分岐部 4 の再帰反射部 6 側に光分岐部 4 の板面 4 a に沿って配置されている。結像部 2 0 は、再帰反射光 L 1 3 を表面反射かつ結像させる。

結像部 2 0 は、例えば直交ミラーアレイ（crossed mirror array：CMA）、エアリアルイメージング（aerial imaging：AI）プレート、2面コーナリフレクターアレイ（dihedral corner reflector array：DCRA）、透明キューブアレイや直交する2層の矩形ミラーアレイ（double-layered arrays of rectangular mirrors：WARM）等である。

30

【 0 0 8 6 】

第六実施形態の表示装置 1 K では、第一出射光 L 1 は、結像部 2 0 及び光分岐部 4 を透過し、第一透過光 L 1 2 として再帰反射部 6 に入射する。第一透過光 L 1 2 は、再帰反射面 7 によって、入射方向と同じ光路を該入射方向とは反対の方向に向かって、再帰反射光 L 1 3 として再帰反射される。再帰反射光 L 1 3 の一部は、光分岐面 1 6 によって表面反射され、表面反射光 L 1 4 として空中像 I を形成する。光分岐部 4 を透過した再帰反射光 L 1 3 は、結像部 2 0 によって表面反射光 L 1 8 として表面反射されると共に結像し、空中像 I を形成する。空中像 I の形成位置は、光分岐部 4 の板面 4 a の方向を中心として光源 2 の位置と対称な位置となる。

40

【 0 0 8 7 】

以上説明した第六実施形態の表示装置 1 K によれば、ユーザは、光分岐部 4 の板面 4 a と中心（すなわち、基軸）としてディスプレイ部 3 とは反対側の空間に、明るい空中像 I を観察することができる。また、再帰反射部 6 の再帰反射面 7 による表面反射光（図示略）は拡散され、基本的に縮小像が形成されないため、偽像等がユーザに観察されるのを回避することができる。

【 0 0 8 8 】

（第七実施形態）

50

次いで、本発明に係る第七実施形態の表示装置 1 M について説明する。なお、図 1 2 に示す第七実施形態の表示装置 1 M の構成要素において、図 1 等に示す第一実施形態の表示装置 1 A の構成要素と同一の構成要素については、同一の符号を付し、その説明を省略する。

【 0 0 8 9 】

図 1 1 に示すように、第七実施形態の表示装置 1 M は、光源 2 を備えたディスプレイ部 3 と、光分岐部 4 と、再帰反射部（第一再帰反射部）6 と、結像部 2 2 と、を備えている。

【 0 0 9 0 】

光分岐部 4 は、ディスプレイ部 3 の光源 2 から出射された第一出射光 L 1 の第一出射軸 J 1 上に配置され、第一出射光 L 1 の少なくとも一部を第一反射光 L 2 として表面反射させる。光分岐部 4 の一方の板面 4 a には、光分岐面 1 6 が設けられている。光分岐面 1 6 は、第一出射光 L 1 の一部を第一反射光 L 2 として表面反射させると共に、再帰反射部 6 によって再帰反射された再帰反射光 L 3 を透過する。

10

【 0 0 9 1 】

光分岐面 1 6 は、ディスプレイ部 3 の板面 3 a に対向している。光分岐面 1 6 は、ディスプレイ部 3 の端部 3 x から端部 3 y に向かうに従ってディスプレイ部 3 の板面 3 a との離間距離が小さくなるように、配置されている。光分岐面 1 6 に垂直な方向において、光分岐部 4 の端部 4 x から端部 4 y に向かうに従ってディスプレイ部 3 との離間距離も小さくなる。すなわち、光分岐面 1 6 は、ディスプレイ部 3 の板面 3 a に対して、所定の角度で傾斜するように配置されている。

20

【 0 0 9 2 】

再帰反射部 6 の再帰反射面 7 は、光分岐面 1 6 によって表面反射された第一反射光 L 2 の少なくとも一部を再帰反射光 L 3 として再帰反射させる。再帰反射部 6 は、第一反射光 L 2 の進行方向を示す第二出射軸 J 2 上に配置されている。再帰反射面 7 は、光分岐部 4 の光分岐面 1 6 に向いている。また、第二出射軸 J 2 に平行な方向（すなわち、再帰反射面 7 に垂直な方向）において、光分岐面 1 6 は、光分岐部 4 の端部 4 x から端部 4 y に向かうに従って光分岐部 4 の板面 4 a との離間距離が大きくなるように、配置されている。再帰反射面 7 は、ディスプレイ部 3 の板面 3 a に対して光分岐部 4 の反射を介して対向するように配置されている。

30

【 0 0 9 3 】

結像部 2 0 は、板状に形成され、光分岐部 4 の再帰反射部 6 側に光分岐部 4 の板面 4 a に沿って配置されている。結像部 2 0 は、再帰反射光 L 3 を透過し、かつ第一出射光を結像する。

結像部 2 0 は、例えば直交ミラーアレイ（crossed mirror array : CMA）、エアリアルイメージング（AI）プレート、2面コーナリフレクターアレイ（dihedral corner reflector array : DCRA）、透明キューブアレイや直交する2層の矩形ミラーアレイ（double-layered arrays of rectangular mirrors : WARM）等である。

【 0 0 9 4 】

第七実施形態の表示装置 1 M では、第一出射光 L 1 は、光分岐面 1 6 によって表面反射され、第一反射光 L 2 として再帰反射部 6 に入射する。第一反射光 L 2 は、再帰反射面 7 によって、入射方向と同じ光路を該入射方向とは反対の方向に向かって、再帰反射光 L 3 として再帰反射される。再帰反射光 L 3 の一部は、光分岐部 4 及び結像部 2 2 を透過し、空中像 I を形成する。一方で、光分岐部 4 を透過した第一出射光 L 1 は、結像部 2 0 によって表面反射光 L 2 0 として表面反射されると共に結像し、空中像 I を形成する。空中像 I の形成位置は、光分岐部 4 の板面 4 a の方向を中心として光源 2 の位置と対称な位置となる。

40

【 0 0 9 5 】

以上説明した第七実施形態の表示装置 1 M によれば、第六実施形態の表示装置 1 K と同様に、ユーザは、光分岐部 4 の板面 4 a と中心（すなわち、基軸）としてディスプレイ部

50

3とは反対側の空間に、明るい空中像Iを観察することができる。また、再帰反射部6の再帰反射面7による表面反射光(図示略)は拡散され、基本的に縮小像が形成されないの
で、偽像等がユーザに観察されるのを回避することができる。

【0096】

上述の各実施形態の表示装置によれば、明るい空中像Iを形成し、かつ偽像等の観察を防止することで、ユーザの注意を空中像Iのみに誘導することができる。また、光源2を備えたディスプレイ部3をユーザが直接見ることがないため、超高輝度の光源2を使用することができる。

【0097】

また、本発明を適用した表示方法は、光源2から第一出射光L1を出射させ、第一出射軸J1上の位置において第一出射光L1の少なくとも一部を光分岐部4によって第一反射光L2として再帰反射部6に向けて反射させるステップと、第二出射軸J2上の位置において第一反射光L2の少なくとも一部を再帰反射部6によって再帰反射光L3として光分岐部4に向けて再帰反射させるステップと、光反射部4で再帰反射光L3の少なくとも一部を透過させるステップと、再帰反射部6によって再帰反射光L3の観察位置に反射される表面反射光L4を第一遮光部8によって遮るステップと、を備えている。

10

【0098】

本発明を適用した表示方法は、光源2から再帰反射光L3の観察位置に直接照射される直接照射光L3を第二遮光部10によって遮るステップをさらに備えていてもよく、表面反射光L4を第一遮光部8によって遮るステップを備えずに、直接照射光L3を第二遮光部10によって遮るステップを備えていてもよい。

20

【0099】

上述の表示方法によれば、偽像や表面反射光L4がユーザに殆ど観察されないようにすることができる。

【0100】

以上、本発明の好ましい実施形態について詳述したが、本発明に係る特定の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲内に記載された本発明の要旨の範囲内において、種々の変形・変更が可能である。

【0101】

例えば、図13に示すように、本発明に表示装置は、波長フィルム30を備えていてもよい。図13に示す表示装置1Nは、ディスプレイ部3(光源2)と、光分岐部4と、再帰反射部6と、第一遮光部8と、第二遮光部10と、を備えている。なお、表示装置1Nの構成要素のうち、第一実施形態の表示装置1Aや第二実施形態の表示装置1Bと共通する構成要素には、これらの表示装置と同一の符号を付し、その説明を省略する。

30

【0102】

再帰反射部6は既に説明したように板状に形成され、折り曲げ可能とされているが、表示装置1Nでは平面状に形成されている。再帰反射面7は、光分岐部4の光分岐面5に対向している。また、再帰反射部6は、一方の端部6xと光分岐部4の端部4yとの離間距離よりも他方の端部6yと光分岐部4の端部4xとの離間距離が大きくなるように、光分岐部4に対して、所定の角度で傾斜している。

40

【0103】

光分岐面5に垂直な方向において、第一遮光部8の一方の端部8xは、ディスプレイ部3の端部3xと端部3yとの間にある。同方向において、第一遮光部8の他方の端部8yは、ディスプレイ部3の端部3yより光分岐部4から離れている。第一遮光部8は、波長フィルム30からの表面反射光を全て遮る位置に配されている。

【0104】

第二遮光部10は、光分岐部4と面一に配されている。第二遮光部10の一方の端部10xは、再帰反射部6の端部6xの近傍に配されている。第二遮光部10の他方の端部10yは、光分岐部4の端部4yに接続されている。

【0105】

50

波長フィルム 30 は、光分岐面 5 に沿う方向において再帰反射部 6 と第一遮光部 8 との間に配され、光分岐部 4 の端部 4 y の近傍から光分岐面 5 から遠ざかる方向に沿って延び、再帰反射部 6 側に凸となるように湾曲している。波長フィルム 30 は、板状に形成され、折り曲げ可能、且つ透明な 1/4 波長板である。

【0106】

上述の表示装置 1 N では、再帰反射光 L 3 の偏光は、波長フィルム 30 を透過することで変化する。波長フィルム 30 を通過後の再帰反射光 L 3 の偏光面は光分岐面 5 で反射後に比べて 90 度回転しているため、光分岐部 4 の光分岐面 5 に入射すると共に、光分岐部 4 を透過し、光分岐面 5 に対して、光源 2、すなわちディスプレイ部 3 と対称な位置に空中像 I を形成する。一方、光分岐面 5 に沿う方向において第一遮光部 8 と波長フィルム 30 との間の空間で、波長フィルム 30 からの表面反射光 L 8 による像 G ができる。

10

【0107】

以上説明した表示装置 1 N によれば、第一実施形態の表示装置 1 A と同様に、従来の表示装置では像が観察できなかった領域も含めて明るい空中像 I を観察することができる。また、図 13 に示すように、表面反射光 L 4 が第一遮光部 8 及び第二遮光部 10 によって遮光され、ユーザが空中像 I を見た際に、表面反射光 L 8 による像 G や、ディスプレイ部 3 の光分岐部 4 に対する鏡像の縮小像が第一遮光部 8 及び第二遮光部 10 によって遮られる。そのため、偽像がユーザに観察されるのを防止することができる。

【0108】

また、図 3 に示す第二実施形態の表示装置 1 B の変形例として、図 14 に示す表示装置 1 R が挙げられる。なお、表示装置 1 R の構成要素のうち、第二実施形態の表示装置 1 B と共通する構成要素には、これらの表示装置と同一の符号を付し、その説明を省略する。

20

【0109】

表示装置 1 R において、第二遮光部 10 は、光分岐部 4 のディスプレイ部 3 (光源) と同じ側、すなわち光分岐面 5 に当接するように設けられている。つまり、第二遮光部 10 は、光分岐部 4 に対して、ディスプレイ部 3 及び再帰反射部 6 と同じ側に配置されている。

【0110】

第二遮光部 10 の一方の端部 10 x は、第二実施形態の表示装置 1 B の構成と同様に、表面反射光 L 4 のうち光分岐部 4 の最も端部 4 y 寄りの表面反射光 L 4 と光分岐部 4 の他方の板面 4 b との交差位置近傍に配置されている。第二遮光部 10 の他方の端部 10 y の位置は、特に限定されないが、第二遮光部 10 の大きさを最低限に抑える点から、第二遮光部 10 の端部 10 y は第一遮光部 8 の一方の端部 8 x に接続されている。

30

【0111】

さらに、表示装置 1 R は、波長フィルム 30 を備えていてもよい。本構成では、波長フィルム 30 は、再帰反射部 6 の再帰反射面 7 に当接するように配置されている。

【0112】

表示装置 1 R によれば、第二実施形態の表示装置 1 B と同様の作用効果が得られる。また、表示装置 1 R によれば、空中像 I の観察位置に照射される直接照射光 L 5 が第二遮光部 10 によって遮光され、ユーザが空中像 I を見た際に、ディスプレイ部 3 の直接像 (図示略) が第二遮光部 10 によって遮られる。そのため、偽像に加えてディスプレイ部 3 の直接像がユーザに観察されるのを防止することができる。また、波長フィルム 30 が設けられていることで、再帰反射光 L 3 に位相差を付与し、空中像 I を形成することができる。

40

【0113】

また、図 7 に示す第四実施形態の表示装置 1 G の変形例として、図 15 に示す表示装置 1 P が挙げられる。表示装置 1 P は、表示装置 1 G の構成要素のうち、再帰反射部 6、第一遮光部 8、第二遮光部 10、及び突出部 14 以外の構成要素を備え、表面反射抑制部 40 をさらに備えている。なお、表示装置 1 P の構成要素のうち、表示装置 1 G と共通する構成要素には、これらの表示装置と同一の符号を付し、その説明を省略する。

50

【0114】

表面反射抑制部40は、ディスプレイ部3と再帰反射部6と光分岐部4とに囲まれた空間を充填するように配置されている。図15に示す構成では、表面反射抑制部40は側面視で逆三角形となるように形成されている。表面反射抑制部40の端面40aはディスプレイ部3の板面3aに当接し、表面反射抑制部40の端面40bは再帰反射部6の再帰反射面7に当接し、表面反射部40の端面40cは光分岐部4の光分岐面5に当接している。表面反射抑制部40の屈折率は、再帰反射部6の屈折率と同一である。

【0115】

表示装置1Pでは、第一実施形態の表示装置1A等と同様に、第一反射光L2は、再帰反射部6に入射し、再帰反射面7によって入射方向と同じ方向に再帰反射光L3として再帰反射される。再帰反射光L3は、光分岐面5に対して、ディスプレイ部3と対称な位置に空中像Iを形成する。また、表示装置1Pでは、再帰反射部6と表面反射抑制部40との間に屈折率差がないので、再帰反射部6での表面反射光を抑制することができる。このことによって、第一遮光部8、第二遮光部10を設けずに済み、第四実施形態の表示装置1G等より表示装置1Pの構成を簡素にすることもできる。

10

【0116】

表面反射抑制部40は、端面40a、40c等での表面反射光を抑制する観点では前述のようにディスプレイ部3と再帰反射部6と光分岐部4とに囲まれた空間を充填するように配置されることが好ましいが、端面40bが再帰反射面7と当接していれば図16に示すように縮小されてもよい。図16に示す表示装置1Qでは、表面反射抑制部40の端面40aはディスプレイ部3の板面3aとは離間し、表面反射抑制部40の端面40bは光分岐部4の光分岐面5とは離間している。表面装置1Aでは、第一反射光L2は、表面反射抑制部40の端面40a、40bで屈折して再帰反射面7に向かって進行すると共に、端面40a、40bの各々で表面反射され、表面反射光L9となる。表面反射抑制部40の端面40a、40bは表面反射光L9が空中像Iを形成する再帰反射光L3の進行方向とは異なる方向に進行させるように配置されている。表示装置1Qによれば、表示装置1Pと同様の効果が得られると共に、表面反射抑制部40の小型化によって表示装置1Qの製造コストを抑えることができる。

20

【0117】

前述の表示装置1P及び表示装置1Qでは、図17及び図18に示すように、再帰反射部6の再帰反射面7と表面反射抑制部40の端面40bとの間に、波長フィルム30が設けられていてもよい。このような図17及び図18に示す表示装置1R、1Sよれば、表示装置1Nについて説明したように、再帰反射光L3に位相差を付与し、空中像Iを形成することができる。

30

【0118】

本発明に係る表示装置の別の変形例として、図19に示す表示装置1Tが挙げられる。なお、表示装置1Tの構成要素のうち、第一実施形態の表示装置1Aと共通する構成要素には、これらの表示装置と同一の符号を付し、その説明を省略する。

表示装置1Tでは、ディスプレイ部3が側面視で光分岐部4の下方にあり、不図示の空中像が上面視でディスプレイ部3と同じ位置、且つ側面視で光分岐部4の上方に形成される。

40

また、表示装置1Tは、図20に示すように、波長フィルム30を備えた表示装置1Uとしてもよい。本構成では、波長フィルム30は、再帰反射部6の再帰反射面7に当接するように配置されている。表示装置1Uでは、図14に示す表示装置1R等と同様の作用効果が得られる。本構成をはじめとする表示装置では、再帰反射部6を装置の上下方向や左右方向に曲げて凹面ミラーのように機能させてもよい。

【実施例】

【0119】

次いで、本発明に係る各実施形態の表示装置の効果を裏付けるために行った実施例について説明する。なお、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。

50

【 0 1 2 0 】

(実施例 1)

図 1 に示す表示装置 1 A を構成するために、光源 2 として、可視光を発する LED を使用した。また、ディスプレイ部 3 の板面 3 a に光源 2 を複数並べた特殊ディスプレイを用意した。光分岐部 4 には、ハーフミラーを使用した。再帰反射部 6 には、単位構造の大きさが約 180 μm であり、透明プラスチックから構成された再帰反射シート（製品名：J701、製造元：リフレクサイト株式会社）を用いた。第一遮光部 8 としては、黒色のポリプロピレン板を用いた。

【 0 1 2 1 】

構築した表示装置 1 A において、ディスプレイ部 3 で「AIRR」の文字を表示すると、図 2 1 に示すように、「AIRR」の文字の空中像 I が観察されることを確認した。また、表面反射光および縮小像等による成分は見られなかった。

10

【 0 1 2 2 】

(比較例 1)

第一遮光部 8 を設けないこと以外は実施例 1 と同様に、図 1 に示す表示装置（表示装置 1 A において第一遮光部 8 を省略したもの）を構成した。

本比較例の表示装置において、ディスプレイ部 3 で「AIRR」の文字を表示すると、図 2 2 に示すように、「AIRR」の文字の空中像 I と共に、表面反射成分が観察されることを確認した。

【 0 1 2 3 】

以上説明した実施例及び比較例からもわかるように、本発明を適用した表示装置によれば、良好な空中像 I が得られると共に、表面反射光や縮小像、偽像が観察されるのを防止することができる。これにより、空中像 I へのユーザの視認度の向上が図られる。

20

【 0 1 2 4 】

(実施例 2)

次いで、図 4 に示す表示装置 1 C を構成した。光源 2 を備えたディスプレイ部 3 には、スマートフォン（型番：XPERIA SO-01G、製造元：SONY）を用いた。再帰反射部 6 には、再帰反射シート（製品名：ニッカライトCRG、製造元：日本カーバイド工業株式会社）を用いた。光分岐部 4 には、市販の亚克力板を用い、第一遮光部 8 には、ポリプロピレンからなる黒色のプラスチックダンボールを用いた。

30

【 0 1 2 5 】

構築した表示装置 1 C において、ディスプレイ部 3 で「AIRR」の文字を表示すると、図 2 3 に示すように、「AIRR」の文字の空中像 I が観察されることを確認した。また、表面反射光および縮小像等による成分は見られなかった。

【 0 1 2 6 】

(比較例 2)

第一遮光部 8 を設けないこと以外は実施例 2 と同様に、図 4 に示す表示装置（表示装置 1 C において第一遮光部 8 を省略したもの）を構成した。

本比較例の表示装置において、ディスプレイ部 3 で「AIRR」の文字を表示すると、図 2 4 に示すように、「AIRR」の文字の空中像 I と共に、表面反射成分が観察されることを確認した。

40

【 0 1 2 7 】

(実施例 3)

次いで、図 1 2 に示す表示装置 1 M を構成した（図 2 5 参照）。光源 2 を備えたディスプレイ部 3、再帰反射部 6、光分岐部 4 のそれぞれには、実施例 2 と同様のスマートフォン、再帰反射シート、亚克力板をそれぞれ用いた。結像部 2 2 には、開口サイズが縦 4 mm × 横 4 mm × 高さ 4 mm の CMA を用いた。

【 0 1 2 8 】

構築した表示装置 1 M において、ディスプレイ部 3 で「AIRR」の文字を表示すると、図 2 6 に示すように、「AIRR」の文字の空中像 I が観察されることを確認した。ま

50

た、表面反射光および縮小像等による成分は見られなかった。なお、本実施例では、CMAによって生じる散乱光が見られるが、CMAに照射される第一光L1の指向性を制限することによって、前述の散乱光は解消される。このように散乱光を解消する方法としては、例えばディスプレイ部3の板面3aにルーバフィルムを設ける方法等が挙げられる。

【0129】

(比較例3)

結像部22を設けないこと以外は実施例3と同様に、図12に示す表示装置(表示装置1Mにおいて結像部22を省略したもの)を構成した。

本比較例の表示装置において、ディスプレイ部3で「AIRR」の文字を表示すると、図27に示すように、「AIRR」の文字の空中像Iと共に、表面反射成分が観察されることを確認した。

10

【産業上の利用可能性】

【0130】

本発明を適用した表示装置によれば、明るい空中像Iを形成すると共に、表面反射光や縮小像、偽像がユーザに観察されるのを防止し、上述のようにユーザの注意を空中像Iのみに誘導することができる。そのため、本発明を適用した表示装置があらゆる映像技術や撮像技術への応用が可能になることは勿論、特に空中像Iのみへの誘導が重視される映像技術や自動車・各種車両等のディスプレイにも非常に有用である。特に、自動車の操作パネル等に本発明を適用した表示装置を応用した場合には、誤操作の発生を未然に防ぐ効果が期待される。

20

【符号の説明】

【0131】

1A, 1B, 1C, 1D, 1E, 1F, 1G, 1H, 1J, 1K, 1M, 1N, 1R, 1P, 1Q, 1S, 1T, 1U... 表示装置

2... 光源

4... 光分岐部

6... 再帰反射部(第一再帰反射部)

8... 第一遮光部

10... 第二遮光部

L1... 第一出射光

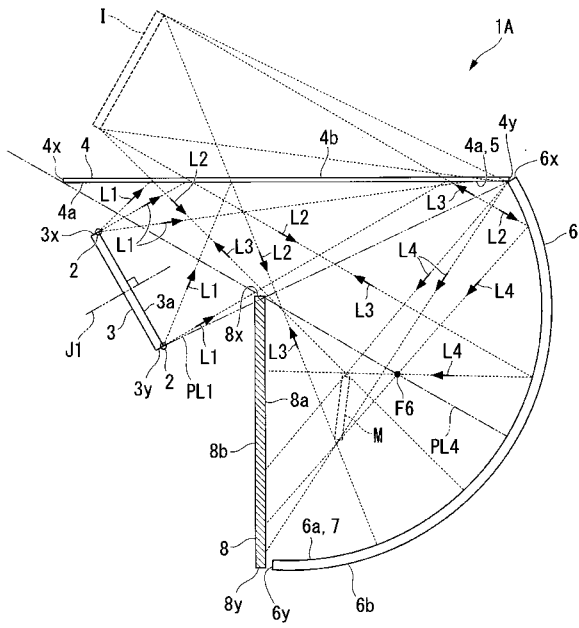
L2... 第一反射光

L3... 再帰反射光

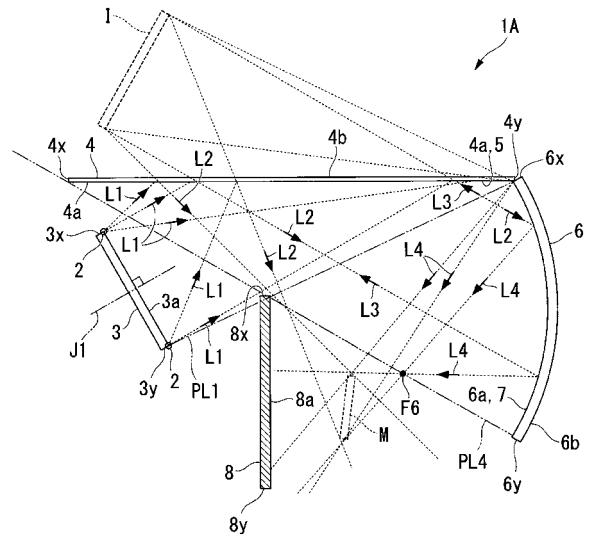
L4... 表面反射光

30

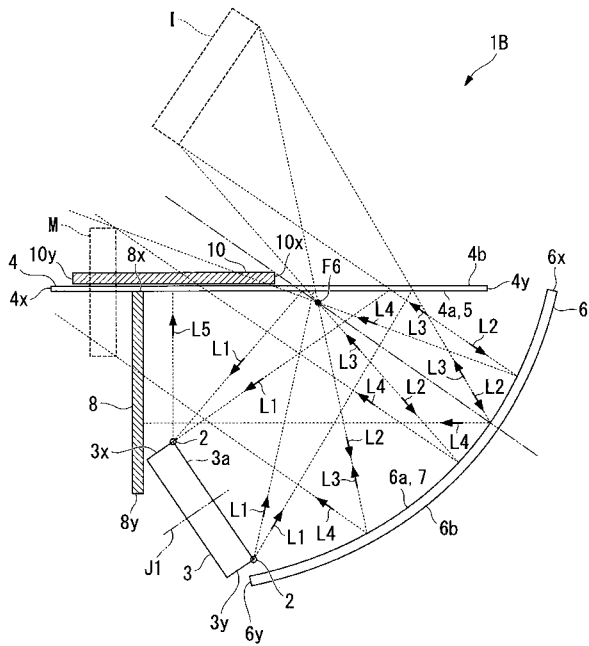
【 図 1 】



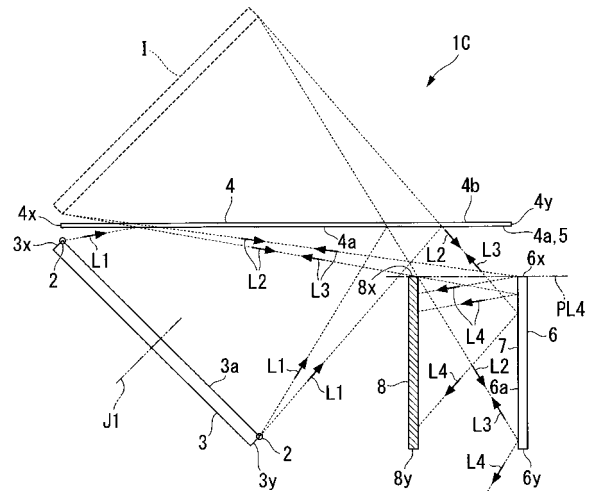
【 図 2 】



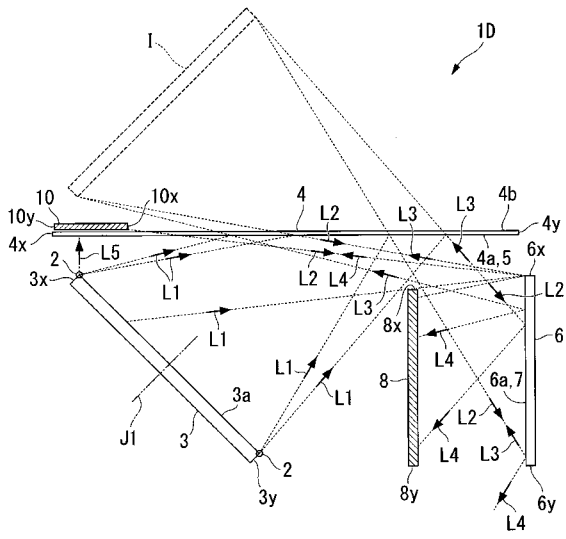
【 図 3 】



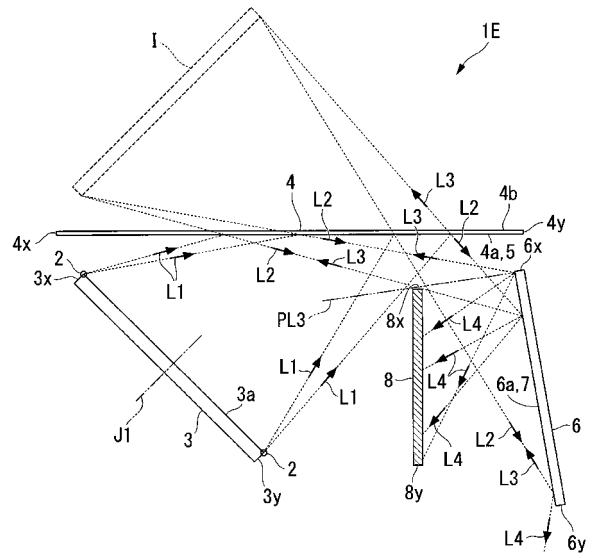
【 図 4 】



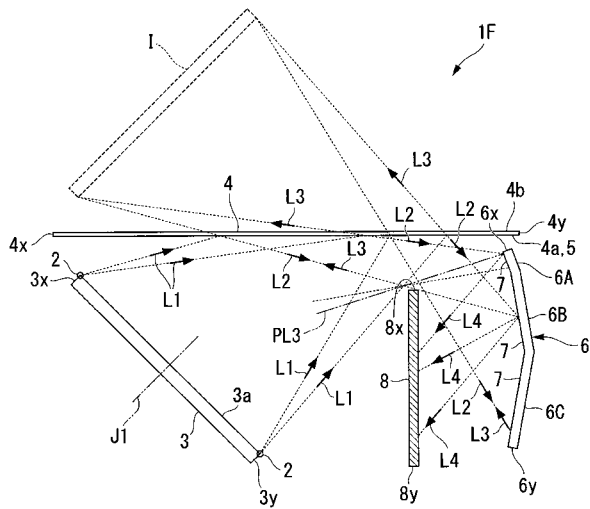
【 図 5 】



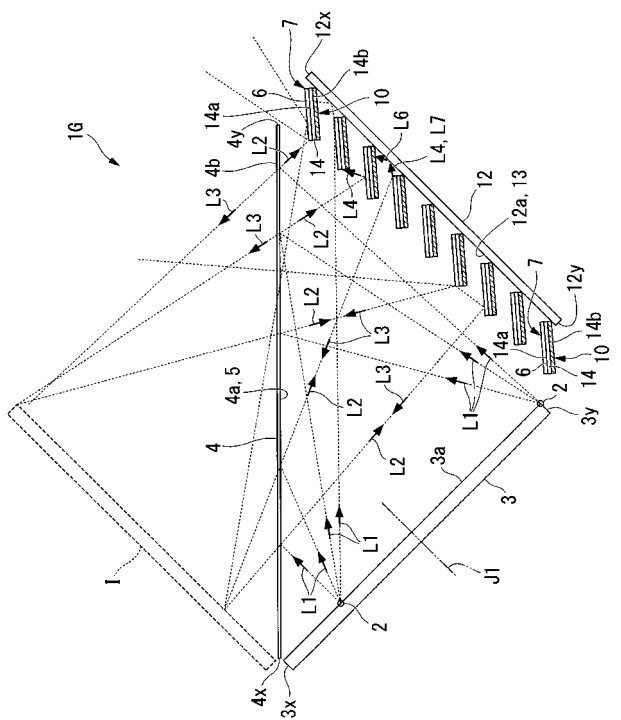
【 図 6 】



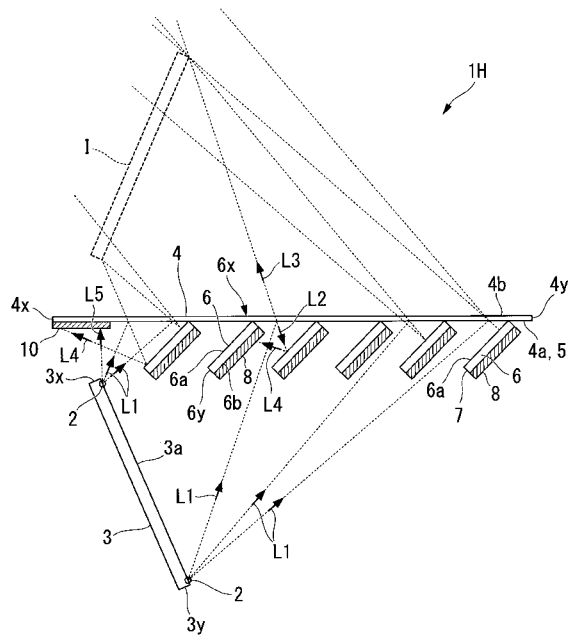
【 図 7 】



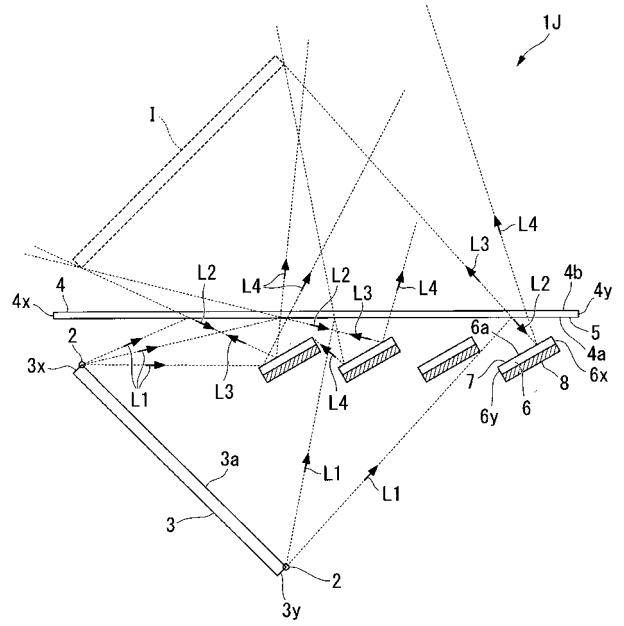
【 図 8 】



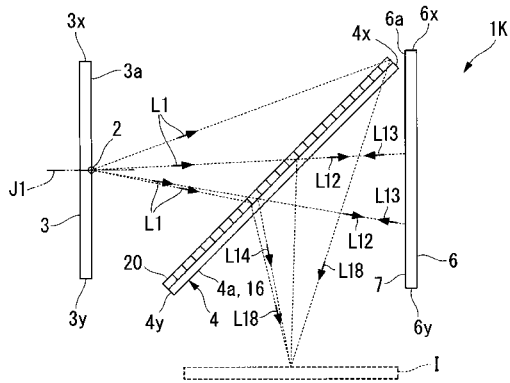
【 図 9 】



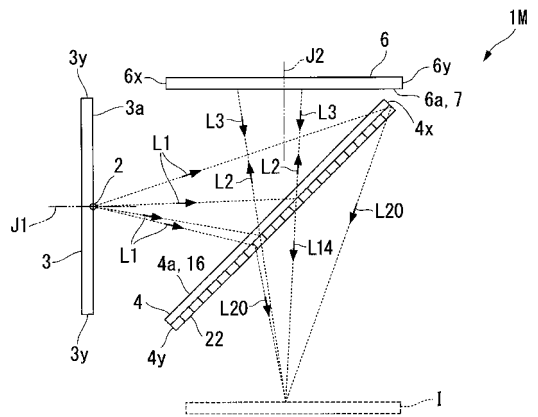
【 図 1 0 】



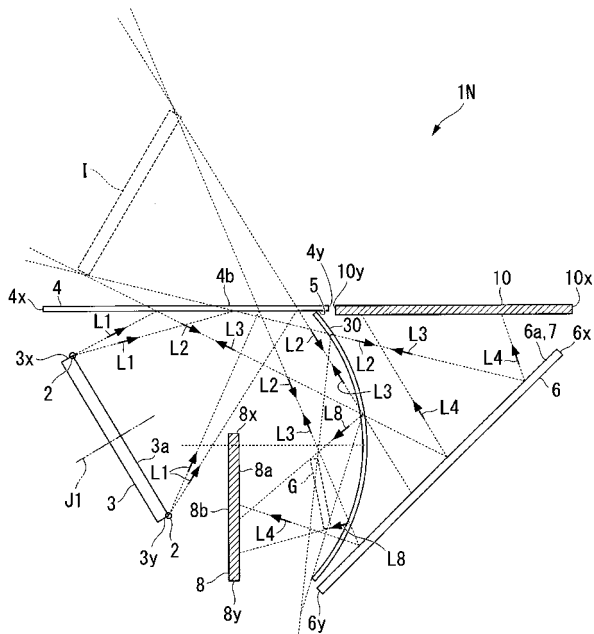
【 図 1 1 】



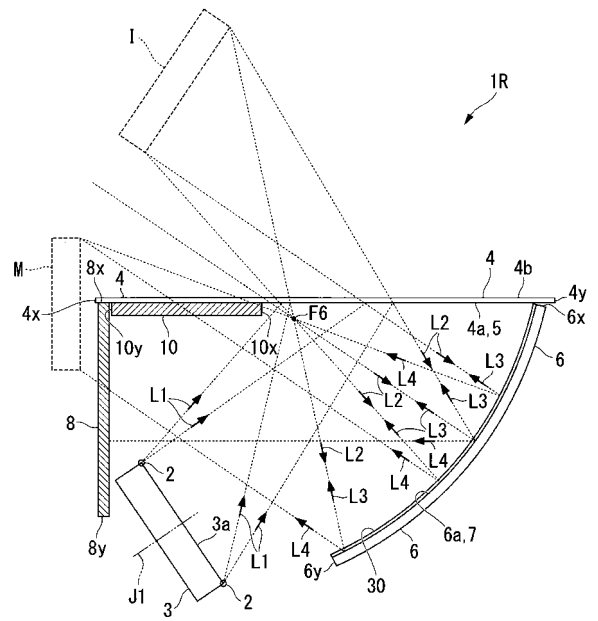
【 図 1 2 】



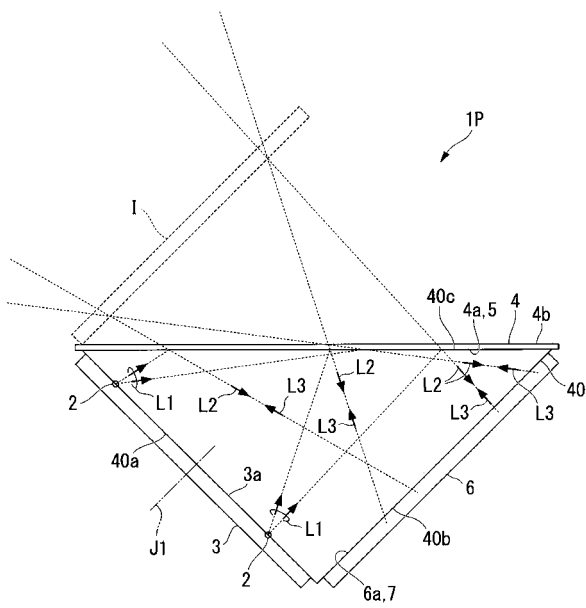
【 図 1 3 】



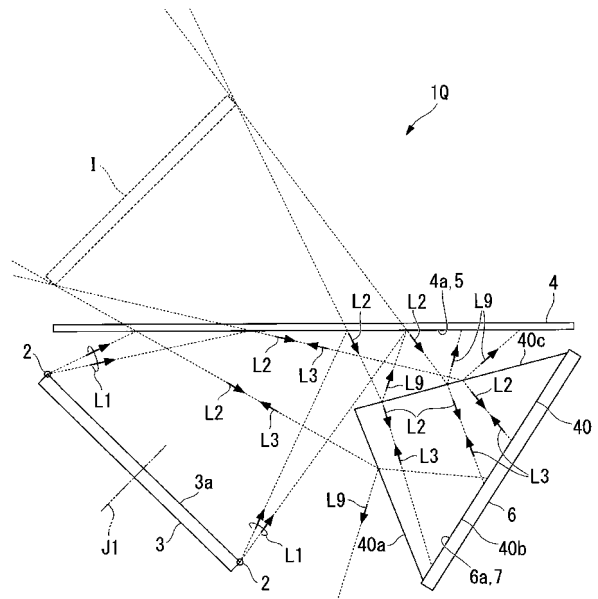
【 図 1 4 】



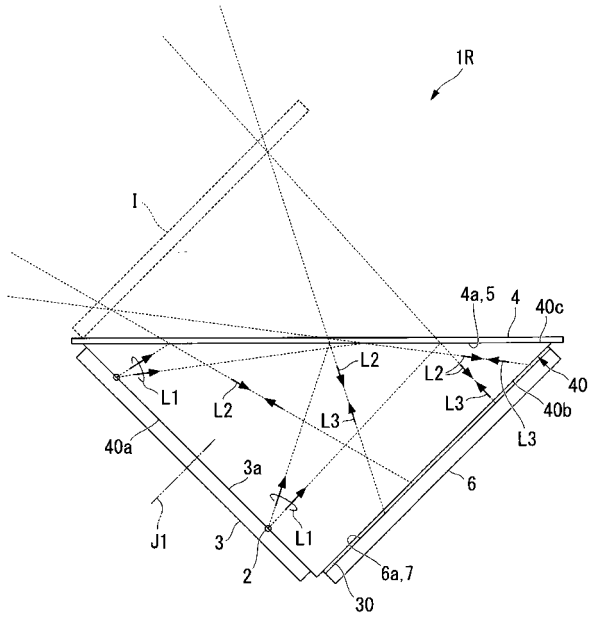
【 図 1 5 】



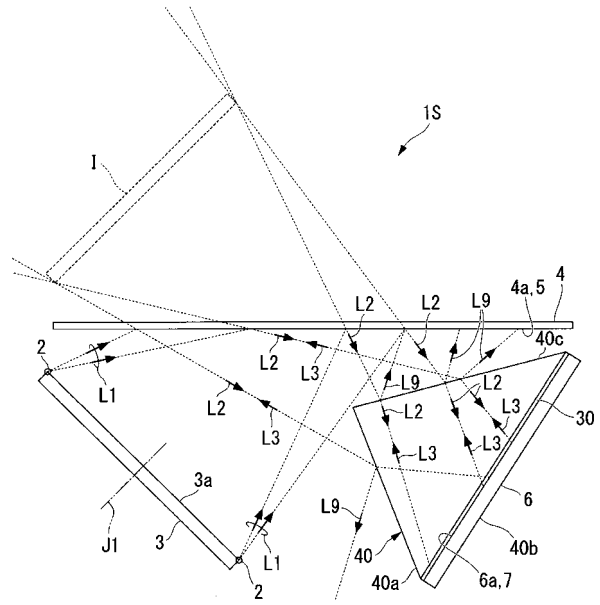
【 図 1 6 】



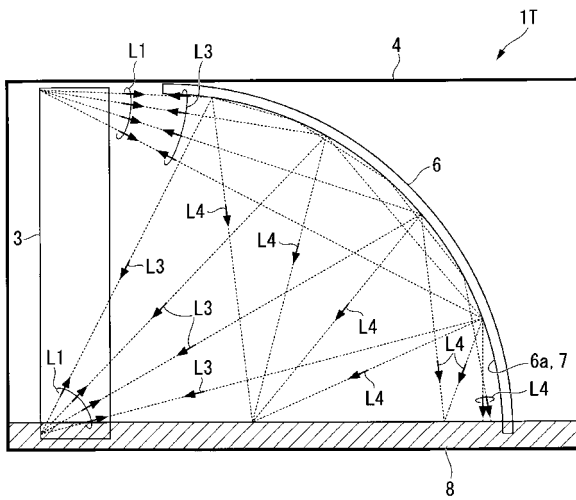
【 図 1 7 】



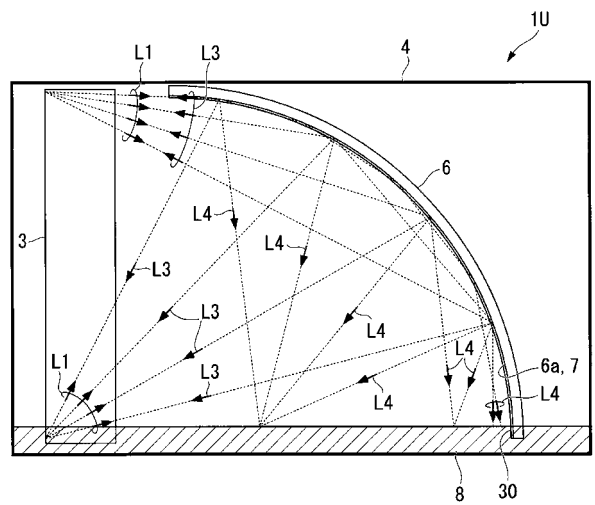
【 図 1 8 】



【 図 1 9 】



【 図 2 0 】



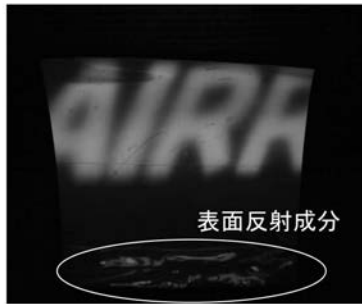
【 図 2 1 】



【 図 2 3 】



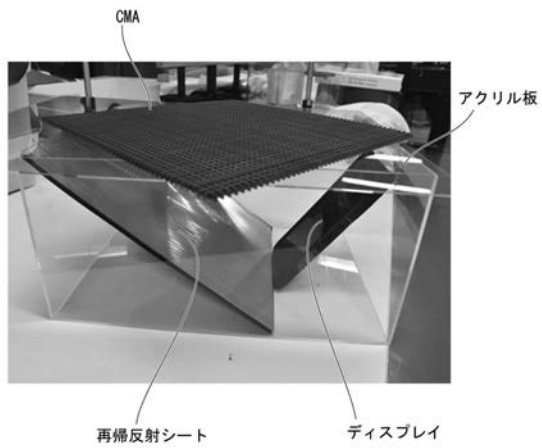
【 図 2 2 】



【 図 2 4 】



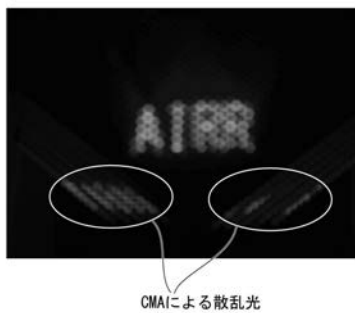
【 図 2 5 】



【 図 2 7 】



【 図 2 6 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2017/031448
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G02B27/22(2006.01)i, G02B5/08(2006.01)i, G02B5/12(2006.01)i, H04N13/04(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) G02B27/22, G02B5/08, G02B5/12, H04N13/04 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 A	JP 2009-25776 A (National Institute of Information and Communications Technology), 05 February 2009 (05.02.2009), paragraphs [0021], [0026]; fig. 1 to 2, 5 & US 2010/0177402 A1 paragraphs [0031], [0036]; fig. 1 to 2, 5 & WO 2008/156163 A1 & CN 101680976 A	11,16 1-10,14-15
X A	US 2015/0153577 A1 (NIKITIN, Igor), 04 June 2015 (04.06.2015), paragraphs [0053] to [0054]; fig. 1 & WO 2013/186107 A1 & EP 2862019 A1 & DE 102012105170 B3	11,16 1-10,14-15
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 08 November 2017 (08.11.17)		Date of mailing of the international search report 21 November 2017 (21.11.17)
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/JP2017/031448

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2015-40944 A (Nikon Corp.), 02 March 2015 (02.03.2015), paragraphs [0064] to [0085]; fig. 7(B) to 12 (Family: none)	12 13
Y A	WO 2016/088683 A1 (SN Partners, L.L.C.), 09 June 2016 (09.06.2016), paragraph [0014]; fig. 2 & US 2017/0261759 A1 paragraphs [0032] to [0037]; fig. 2 & EP 3229059 A1 & CN 107111149 A	12 13
A	JP 9-506717 A (Central Research Laboratories Ltd.), 30 June 1997 (30.06.1997), page 3, line 21 to page 5, line 9; fig. 1 to 3 & US 5861993 A column 1, line 31 to column 2, line 26; fig. 1 to 3 & GB 2284680 A & WO 1995/016935 A1 & EP 734541 B1 & KR 10-0362921 B1	1-10,14-15
A	US 5583695 A (Central Research Laboratories Ltd.), 10 December 1996 (10.12.1996), column 1, line 66 to column 2, line 28; fig. 1 & GB 2287549 A & DE 19503097 A & FR 2716982 A	1-10,14-15
A	JP 2015-194601 A (Sony Corp.), 05 November 2015 (05.11.2015), entire text; all drawings & US 2017/0099480 A1 & WO 2015/151719 A1 & CN 106164750 A	1-11,14-16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/031448

Box No. II	Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)
<p>This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:</p> <p>1. <input type="checkbox"/> Claims Nos.: because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:</p> <p>2. <input type="checkbox"/> Claims Nos.: because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:</p> <p>3. <input type="checkbox"/> Claims Nos.: because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).</p>	
Box No. III	Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)
<p>This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows: Document 1: JP 2009-25776 A (National Institute of Information and Communications Technology), 05 February 2009 (05.02.2009), paragraphs [0021], [0026]; fig. 1 to 2, 5 & US 2010/0177402 A1, paragraphs [0031], [0036]; fig. 1 to 2, 5 & WO 2008/156163 A1 & CN 101680976 A (Continued to extra sheet)</p> <p>1. <input type="checkbox"/> As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.</p> <p>2. <input checked="" type="checkbox"/> As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.</p> <p>3. <input type="checkbox"/> As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:</p> <p>4. <input type="checkbox"/> No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:</p> <p>Remark on Protest</p> <p><input type="checkbox"/> The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.</p> <p><input type="checkbox"/> The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.</p> <p><input type="checkbox"/> No protest accompanied the payment of additional search fees.</p>	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/031448

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

The following two inventions are involved in claims 1-16 of this application.

(Invention 1) claims 1-11 and 14-16

Claims 1-10 and 14-15 have a special technical feature that is "a first light shielding part," while claims 11 and 16 have a corresponding special technical feature that is "a second light shielding part."

(Invention 2) claims 12-13

Claims 12 and 13 have a technical feature common to claim 1 classified into Invention 1, i.e., a light source, a light branching part, and a first retroreflective part.

However, the above-said technical feature cannot be considered to be a special technical feature, since the technical feature does not make a contribution over the prior art in the light of the contents disclosed in the document 1.

Further, there is no other same or corresponding special technical feature among these inventions.

That is, "the first light shielding part" of claim 1 is provided in order to shield a surface reflected beam of light with which the observation position of an aerial image is irradiated (e.g., paragraph [0024]), whereas "the focusing part" of claims 12 and 13 is provided in order to observe a bright aerial image (e.g., paragraph [0087]), and the surface reflected beam of light from a retroreflective surface 7 of a retroreflective part 6 is arranged to be diffused (e.g., paragraph [0087]). Thus, since in the first place, there exists no technical problem of shielding a surface reflected beam of light, both of the features mentioned above cannot be said to be the same or corresponding special technical features.

Further, claims 12-13 are not dependent on claim 1.

Further, claims 12-13 have no relationship such that these claims are substantially same as or equivalent to any claim classified into Invention 1.

Consequently, claims 12-13 cannot be classified into Invention 1.

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 7 / 0 3 1 4 4 8												
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G02B27/22(2006.01)i, G02B5/08(2006.01)i, G02B5/12(2006.01)i, H04N13/04(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. G02B27/22, G02B5/08, G02B5/12, H04N13/04														
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2017年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2017年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2017年</td> </tr> </table>			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				
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*	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 A	JP 2009-25776 A (独立行政法人情報通信研究機構) 2009.02.05, 段落[0021], [0026], 図 1-2, 5 & US 2010/0177402 A1, 段落[0031], [0036], 図 1-2, 5 & WO 2008/156163 A1 & CN 101680976 A	11, 16 1-10, 14-15												
X A	US 2015/0153577 A1 (NIKITIN, Igor) 2015.06.04, 段落[0053]-[0054], 図 1 & WO 2013/186107 A1 & EP 2862019 A1 & DE 102012105170 B3	11, 16 1-10, 14-15												
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリ</td> <td>の日の後に公表された文献</td> </tr> <tr> <td>「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</td> <td>「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</td> </tr> <tr> <td>「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</td> <td>「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</td> </tr> <tr> <td>「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)</td> <td>「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</td> </tr> <tr> <td>「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td>「&」同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリ	の日の後に公表された文献	「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	「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	「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	「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	「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)	「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	「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献	「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	
* 引用文献のカテゴリ	の日の後に公表された文献													
「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	「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													
「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	「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													
「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)	「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													
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献													
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願														
国際調査を完了した日 08.11.2017	国際調査報告の発送日 21.11.2017													
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) 堀部 修平 電話番号 03-3581-1101 内線 3295	2 L 9 2 1 5												

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP2017/031448

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 A	JP 2015-40944 A (株式会社ニコン) 2015. 03. 02, 段落[0064]-[0085], 図 7(B)-12 (ファミリーなし)	12 13
Y A	WO 2016/088683 A1 (合同会社SNパートナーズ) 2016. 06. 09, 段落[0014], 図 2 & US 2017/0261759 A1, 段落[0032]-[0037], 図 2 & EP 3229059 A1 & CN 107111149 A	12 13
A	JP 9-506717 A (セントラル リサーチ ラボラトリーズ リミティ ド) 1997. 06. 30, 3 ページ 21 行-5 ページ 9 行, 図 1-3 & US 5861993 A, 第 1 欄 31 行-第 2 欄 26 行, 図 1-3 & GB 2284680 A & WO 1995/016935 A1 & EP 734541 B1 & KR 10-0362921 B1	1-10, 14-15
A	US 5583695 A (CENTRAL RESEARCH LABORATORIES LIMITED) 1996. 12. 10, 第 1 欄 66 行-第 2 欄 28 行, 図 1 & GB 2287549 A & DE 19503097 A & FR 2716982 A	1-10, 14-15
A	JP 2015-194601 A (ソニー株式会社) 2015. 11. 05, 全文, 全図 & US 2017/0099480 A1 & WO 2015/151719 A1 & CN 106164750 A	1-11, 14-16

様式 PCT/ISA/210 (第 2 ページの続き) (2015 年 1 月)

国際調査報告

国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 7 / 0 3 1 4 4 8

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT17条(2)(a))の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、

2. 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、

3. 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

文献1 : JP 2009-25776 A (独立行政法人情報通信研究機構) 2009.02.05,
 段落[0021], [0026], 図1-2, 5
 & US 2010/0177402 A1, 段落[0031], [0036], 図1-2, 5
 & WO 2008/156163 A1 & CN 101680976 A

本願の請求項1-16には、以下の2つの発明が含まれる。

(特別ページに続く)

1. 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

様式PCT/ISA/210 (第1ページの続葉(2)) (2015年1月)

(第Ⅲ欄の続き)

(発明1) 請求項1-11, 14-16

請求項1-10, 14-15は、「第一遮光部」という特別な技術的特徴を有し、請求項11, 16は、「第二遮光部」という対応する技術的特徴を有する。

(発明2) 請求項12-13

請求項12-13は、発明1に区分された請求項1と、光源、光分岐部及び第一再帰反射部という共通の技術的特徴を有している。しかしながら、当該技術的特徴は、文献1の開示内容に照らして、先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、当該技術的特徴は、特別な技術的特徴であるとはいえない。また、これらの発明の間には、他に同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。

すなわち、請求項1における「第1遮光部」は、空中像の観察位置に照射される表面反射光を遮蔽する目的で設けられるものである(段落[0024]等)のに対し、請求項12-13における「結像部」は、明るい空中像を観察するために設けられるのであって(段落[0087]等)、再帰反射部6の再帰反射面7による表面反射光は拡散されるように構成されていることにより(段落[0087]等)、表面反射光を遮蔽するという技術課題がそもそも存在しないから、両者は、同一の又は対応する特別な技術的特徴であるとはいえない。

さらに、請求項12-13は、請求項1の従属請求項ではない。また、請求項12-13は、発明1に区分されたいずれの請求項に対しても実質同一又はそれに準ずる関係にはない。

したがって、請求項12-13は発明1に区分できない。

フロントページの続き

(81)指定国・地域 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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, JP, 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

(72)発明者 久次米 亮介

栃木県宇都宮市陽東7丁目1番地2号 国立大学法人宇都宮大学内

Fターム(参考) 2H042 DD08 EA15

2H199 BA32 BA51 BA52 BA68 BB02 BB17 BB18 BB19 BB20 BB52

BB59

5C061 AA06 AB14 AB16

(注)この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。