

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第2区分

【発行日】令和5年9月26日(2023.9.26)

【公開番号】特開2022-102491(P2022-102491A)

【公開日】令和4年7月7日(2022.7.7)

【年通号数】公開公報(特許)2022-123

【出願番号】特願2020-217259(P2020-217259)

【国際特許分類】

G 02 B 30/56(2020.01)

10

B 60 R 11/02(2006.01)

B 60 K 35/00(2006.01)

H 04 N 13/388(2018.01)

【F I】

G 02 B 30/56

B 60 R 11/02 C

B 60 K 35/00 A

H 04 N 13/388

【手続補正書】

20

【提出日】令和5年9月15日(2023.9.15)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

空間浮遊映像を形成する空間浮遊映像表示装置であって、

30

前記空間浮遊映像を形成する特定偏波の映像光が通過する開口部と、

前記開口部に配置され前記映像光が通過する透明部材と、

映像源としての表示パネルと、

前記映像源に特定の偏光方向の光を供給する光源装置と、

再帰反射面に位相差板を設けた再帰反射光学部材と、

1枚以上の反射ミラーと、

前記映像源と前記再帰反射光学部材とを結んだ空間内に設けられた偏光分離部材と、

を備え、

前記映像源からの特定偏波の映像光を前記偏光分離部材で一旦透過させ、

40

前記偏光分離部材を透過した映像光を前記反射ミラーとして第一の反射ミラーで前記再帰反射光学部材に向けて反射させ、

前記第一の反射ミラーで反射した映像光を前記再帰反射光学部材で偏光変換することで前記映像光の一方の偏波を他方の偏波に変換し、

前記変換後の映像光を前記第一の反射ミラーで再度反射させ、

前記第一の反射ミラーで再度反射した映像光を前記偏光分離部材で前記開口部に向けて反射させ、

前記偏光分離部材で反射した映像光に基づいて前記開口部の前記透明部材の外側に実像である前記空間浮遊映像を表示し、

前記映像源から前記再帰反射光学部材までの距離を変更する構造によって、前記空間浮遊映像が形成される位置を変更する、

空間浮遊映像表示装置。

50

【請求項 2】

請求項 1 に記載の空間浮遊映像表示装置において、
 前記空間浮遊映像と前記偏光分離部材とを結ぶ光路内に、前記反射ミラーとして少なくとも 1 枚の反射ミラーを有し、
 前記少なくとも 1 枚の反射ミラーを前記光路内で回転させることで、前記空間浮遊映像が形成される位置を変更する、
 空間浮遊映像表示装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の空間浮遊映像表示装置において、
 前記空間浮遊映像と前記偏光分離部材とを結ぶ光路内に、前記反射ミラーとして少なくとも 1 枚の反射ミラーを有し、
 前記少なくとも 1 枚の反射ミラーのうち前記空間浮遊映像に最も近接配置された反射ミラーは、前記映像光の特定の偏波を反射し他方の偏波を透過する金属多層膜から形成されている、
 空間浮遊映像表示装置。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の空間浮遊映像表示装置において、
 前記偏光分離部材は、反射型偏光板、あるいは特定偏波を反射させる金属多層膜から形成されている、
 空間浮遊映像表示装置。

20

【請求項 5】

請求項 1 に記載の空間浮遊映像表示装置において、
 前記透明部材の少なくとも一面に、吸収型偏光板を有する、
 空間浮遊映像表示装置。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の空間浮遊映像表示装置において、
 前記透明部材は、前記映像光が通過する部分が透明体で形成され、前記映像光が通過しない部分が遮光部材で形成されている、
 空間浮遊映像表示装置。

【請求項 7】

請求項 1 に記載の空間浮遊映像表示装置において、
前記表示パネルの映像表示面に反射防止膜を有し、
前記表示パネルに設けた吸収型偏光板を有し、
 前記吸収型偏光板により前記反射光を吸収させる、
 空間浮遊映像表示装置。

30

【請求項 8】

空間浮遊映像を形成する空間浮遊映像表示装置において、
 前記空間浮遊映像を形成する特定偏波の映像光が通過する開口部と、
 前記開口部に配置され前記映像光が通過する透明部材と、
映像源としての表示パネルと、
 前記映像源に特定の偏光方向の光を供給する光源装置と、
 再帰反射面に位相差板を設けた再帰反射光学部材と、
 前記映像源と前記再帰反射光学部材とを結んだ空間内に設けられた偏光分離部材と、を備え、
 前記映像源からの特定偏波の映像光を前記偏光分離部材で前記再帰反射光学部材に向けて一旦透過させ、
 前記偏光分離部材を透過した映像光を、前記再帰反射光学部材で偏光変換することで一方の偏波を他方の偏波に変換し、
 前記変換後の映像光を前記偏光分離部材で前記開口部へ向けて反射させ、
 前記偏光分離部材で反射した映像光に基づいて、前記開口部の前記透明部材の外側に実

40

50

像である前記空間浮遊映像を表示し、

前記再帰反射部材は、前記映像源に対して傾けて配置され、前記再帰反射部材からの再帰反射映像光が通過する前記開口部から離れた位置に配置され、外光の入射を妨げる構成であり、

前記映像源から前記再帰反射光学部材までの距離を変更する構造によって、前記空間浮遊映像が形成される位置を変更する、

空間浮遊映像表示装置。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の空間浮遊映像表示装置において、

前記映像源は、前記再帰反射映像光が通過する前記開口部から離れた位置で、かつ前記映像源から出射する映像光が前記開口部から視認できない位置に配置されている、10

空間浮遊映像表示装置。

【請求項 10】

請求項 8 に記載の空間浮遊映像表示装置において、

前記開口部から出射した前記空間浮遊映像を形成する映像光は、前記反射ミラーのうち 1 つの反射ミラーで反射され、

前記開口部の平面に対して前記 1 つの反射ミラーの角度が所望の角度に設定されることで、前記空間浮遊映像の位置および角度を変更する、

空間浮遊映像表示装置。

【請求項 11】

請求項 8 に記載の空間浮遊映像表示装置において、

前記開口部から出射した前記空間浮遊映像を形成する映像光は、前記反射ミラーのうち、1 つの反射ミラーで反射され、

前記 1 つの反射ミラーは、特定偏波の反射率が高い特性を有する、

空間浮遊映像表示装置。

【請求項 12】

請求項 1 ~ 11 のいずれか一項に記載の空間浮遊映像表示装置において、

前記表示パネルに表示される映像は、前記空間浮遊映像を形成する光学系で発生する像の歪を補正する映像である、

空間浮遊映像表示装置。30

【請求項 13】

空間浮遊映像を形成する空間浮遊映像表示装置であって、

前記空間浮遊映像を形成する特定偏波の映像光が通過する開口部と、

前記開口部に配置され前記映像光が通過する透明部材と、

映像源としての表示パネルと、

前記映像源に特定の偏光方向の光を供給する光源装置と、

再帰反射面に位相差板を設けた再帰反射光学部材と、

複数枚の反射ミラーと、

前記映像源と前記再帰反射光学部材とを結んだ空間内に設けられた偏光分離部材と、を備え、40

前記映像源からの特定偏波の映像光を前記偏光分離部材で一旦透過させ、

前記偏光分離部材で透過した映像光を前記反射ミラーのうち第一の反射ミラーで前記再帰反射部材に向けて反射させ、

前記第一の反射ミラーで反射した映像光を前記再帰反射光学部材で偏光変換することで一方の偏波を他方の偏波に変換し、

前記変換後の映像光を前記第一の反射ミラーで再度反射させ、

前記第一の反射ミラーで再度反射した映像光を前記偏光分離部材で前記開口部へ向けて反射させ、

前記偏光分離部材で反射した映像光に基づいて、前記開口部の前記透明部材の外側に実像である前記空間浮遊映像を表示し、50

前記映像源から前記再帰反射光学部材までの距離を変更する構造によって、前記空間浮遊映像が形成される位置を変更し、

前記再帰反射光学部材の反射面の面粗さは、前記空間浮遊映像のボケ量と前記映像源の画素サイズとの比率が40%以下となるように設定され、

前記光源装置は、点状または面状の光源と、前記光源からの光の発散角を低減する光学手段と、前記光源からの光を特定方向の偏光に揃える偏光変換手段と、前記映像源に伝搬する反射面を有する導光体と、を有し、

前記映像光を前記光源装置に設けられた反射面の形状と面粗さによって調整し、

前記映像源からの挾角な発散角を有する映像光束を前記再帰反射光学部材で反射させ、空中に前記空間浮遊映像を形成する、

10

空間浮遊映像表示装置。

【請求項14】

請求項13に記載の空間浮遊映像表示装置において、

前記再帰反射光学部材の反射面の面粗さは、160nm以下となるように設定されており、

前記光源装置は、点状または面状の光源と、前記光源からの光の発散角を低減する光学手段と、前記光源からの光を特定方向の偏光に揃える偏光変換手段と、前記映像源に伝搬する反射面を有する導光体と、を有し、

前記導光体は、前記映像源と対向して配置され、内部または表面には前記光源装置からの光を前記映像源に向けて反射させる反射面が設けられ、前記反射面によって前記映像源に光を伝搬し、

前記映像源は、映像信号に合わせて光強度を変調し、

前記映像源からの挾角な発散角を有する映像光束を前記再帰反射部材で反射させ、空中に前記空間浮遊映像を形成する、

空間浮遊映像表示装置。

【請求項15】

請求項13に記載の空間浮遊映像表示装置において、

前記光源装置は、前記表示パネルの光線発散角が±30度以内となるように、光束の発散角の一部または全部を、前記光源装置の前記反射面の形状と面粗さによって調整する、空間浮遊映像表示装置。

30

【請求項16】

請求項13に記載の空間浮遊映像表示装置において、

前記光源装置は、前記表示パネルの光線発散角が±15度以内となるように、光束の発散角の一部または全部を、前記光源装置の前記反射面の形状と面粗さによって調整する、空間浮遊映像表示装置。

【請求項17】

請求項13に記載の空間浮遊映像表示装置において、

前記光源装置は、前記表示パネルの光線発散角が、水平発散角と垂直発散角とで異なるように、光束の発散角の一部または全部を、前記光源装置の前記反射面の形状と面粗さによって調整する、

40

空間浮遊映像表示装置。

【請求項18】

請求項13に記載の空間浮遊映像表示装置において、

前記光源装置は、前記映像源の光入射面と光出射面とに設けられた偏光板の特性により得られるコントラストに、前記偏光変換手段における偏光変換の効率の逆数を乗じたコントラスト性能を有する、

空間浮遊映像表示装置。

【請求項19】

請求項13に記載の空間浮遊映像表示装置において、

反射型偏光板と、

50

前記再帰反射光学部材の映像光入射面に設けられた前記位相差板と、を備え、
前記反射型偏光板は、前記映像源からの映像光が一旦前記反射型偏光板で反射されて前記再帰反射部材に入射するように配置されており、

前記映像光が前記位相差板を2度通過することで前記映像光の偏波が他方の偏波に変換され、変換後の映像光が前記反射型偏光板を通過する、

空間浮遊映像表示装置。

【請求項20】

請求項19に記載の空間浮遊映像表示装置において、

前記光源装置は、前記映像源の光入射面と光出射面とに設けられた2枚の偏光板の特性により得られるコントラストに、前記偏光変換手段における偏光変換の効率の逆数と前記反射型偏光板のクロス透過率の逆数とを乗じたコントラスト性能を有する、

空間浮遊映像表示装置。

【請求項21】

空間浮遊映像を形成する空間浮遊映像表示装置であって、

前記空間浮遊映像を形成する特定偏波の映像光が通過する開口部と、

前記開口部に配置され前記映像光が通過する透明部材と、

映像源としての表示パネルと、

前記映像源に特定の偏光方向の光を供給する光源装置と、

再帰反射面に位相差板を設けた再帰反射光学部材と、

複数枚の反射ミラーと、

前記映像源と前記再帰反射光学部材とを結んだ空間内に設けられた偏光分離部材と、を備え、

前記映像源からの特定偏波の映像光を前記偏光分離部材で一旦透過させ、

前記偏光分離部材で透過した映像光を前記反射ミラーのうち第一の反射ミラーで前記再帰反射光学部材に向けて反射させ、

前記第一の反射ミラーで反射した映像光を前記再帰反射光学部材で偏光変換することで一方の偏波を他方の偏波に変換し、

前記変換後の映像光を前記第一の反射ミラーで再度反射させ、

前記第一の反射ミラーで再度反射した映像光を前記偏光分離部材で前記開口部へ向けて反射させ、

前記偏光分離部材で反射した映像光に基づいて、前記開口部の前記透明部材の外側に実像である前記空間浮遊映像を表示し、

前記映像源からの特定角度を超える発散角を有した映像光が前記再帰反射光学部材に入射することを遮る遮光部材を備え、

前記映像源から前記再帰反射光学部材までの距離を変更する構造によって、前記空間浮遊映像が形成される位置を変更し、

前記再帰反射光学部材の反射面の面粗さは、前記空間浮遊映像のボケ量と前記映像源の画素サイズとの比率が40%以下となるように設定されており、

前記光源装置は、点状または面状の光源と、前記光源からの光の発散角を低減する光学手段と、前記光源からの光を特定方向の偏光に揃える偏光変換手段と、前記映像源に伝搬する反射面を有する導光体と、を有し、

反射型偏光板を備え、

前記導光体は、前記映像源と対向して配置され、内部または表面には前記光源からの光を前記映像源に向けて反射させる反射面が設けられ、前記反射型偏光板で反射した特定の偏光方向の光を、前記導光体の隣り合う前記反射面を繋ぐ面を透過して、前記導光体の前記映像源と接する面とは反対面に設けた反射板で反射させ、前記反射板の上面に配置された位相差板を2度通過させて偏光変換することで前記反射型偏光板を通過する偏波に変換し、変換後の光を、前記導光体を通過させることで前記映像源に伝搬し、

前記映像源は、映像信号に合わせて光強度を変調し、

前記光源装置は、前記光源から前記映像源に入射する光束の発散角の一部または全部を

10

20

30

40

50

、前記光源装置に設けられた前記反射面の形状と面粗さによって調整し、
前記映像源からの挾角な発散角を有する映像光束を前記再帰反射光学部材で反射させ、
空中に前記空間浮遊映像を形成する、
空間浮遊映像表示装置。

【請求項 2 2】

空間浮遊映像を形成する空間浮遊映像表示装置であって、
前記空間浮遊映像を形成する特定偏波の映像光が通過する開口部と、
前記開口部に配置され前記映像光が通過する透明部材と、
映像源としての表示パネルと、
前記映像源に特定の偏光方向の光を供給する光源装置と、
再帰反射面に位相差板を設けた再帰反射光学部材と、
複数枚の反射ミラーと、
前記映像源と前記再帰反射光学部材とを結んだ空間内に設けられた偏光分離部材と、を備え、
前記映像源からの特定偏波の映像光を前記偏光分離部材で一旦透過させ、
前記偏光分離部材で透過した映像光を、前記反射ミラーのうち第一の反射ミラーで前記再帰反射光学部材に向けて反射させ、
前記第一の反射ミラーで反射した映像光を前記再帰反射光学部材で偏光変換することで一方の偏波を他方の偏波に変換し、
前記変換後の映像光を前記第一の反射ミラーで再度反射させ、
前記第一の反射ミラーで再度反射した映像光を前記偏光分離部材で前記開口部に向けて反射させ、
前記偏光分離部材で反射した映像光に基づいて、前記開口部の前記透明部材の外側に実像である前記空間浮遊映像を表示し、
前記映像源と前記再帰反射光学部材とを結んだ空間内に、前記映像源からの特定角度を超える発散角を有した映像光が前記再帰反射光学部材に入射することを遮る遮光部材を備え、
前記再帰反射光学部材の反射面の面粗さは、前記空間浮遊映像のボケ量と前記映像源の画素サイズとの比率が40%以下となるように設定されており、

前記光源装置は、点状または面状の光源と、前記光源からの光の発散角を低減する光学手段と、前記光源からの光を反射し前記映像源に伝搬する反射面を有する導光体と、前記導光体の他方の面に対向して前記導光体から順に配置される位相差板および反射面と、を有し、

前記導光体の前記反射面は、前記光源からの光を反射させて前記導光体に対向して配置された前記映像源に伝搬するように配置されており、

前記導光体の前記反射面と前記映像源との間に配置された反射型偏光板を備え、
前記反射型偏光板で反射した特定の偏光方向の光を前記導光体の他方の面に対向して近接配置された反射面で反射させ、反射された光を前記導光体と前記反射面との間に配置された前記位相差板を2度通過させることで偏光変換し、変換後の光を、前記反射型偏光板を通過させて前記映像源に特定の偏光方向の光を伝搬し、

前記映像源は、映像信号に合わせて光強度を変調し、
前記光源装置は、前記光源から前記映像源に入射する光束の発散角の一部または全部を、前記光源装置に設けられた前記反射面の形状と面粗さとによって調整し、

前記映像源からの挾角な発散角を有する映像光束を前記再帰反射光学部材で反射させ、空中に前記空間浮遊映像を形成する、

空間浮遊映像表示装置。

【請求項 2 3】

請求項21に記載の空間浮遊映像表示装置において、
前記光源装置は、前記表示パネルの光線発散角が±30度以内となるように、光束の発散角の一部または全部を、前記光源装置に設けられた前記反射面の形状と面粗さとによつ

10

20

30

40

50

て調整する、

空間浮遊映像表示装置。

【請求項 2 4】

請求項 2 1 に記載の空間浮遊映像表示装置において、

前記光源装置は、前記表示パネルの光線発散角が ± 10 度以内となるように、光束の発散角の一部または全部を、前記光源装置に設けられた前記反射面の形状と面粗さとによって調整する、

空間浮遊映像表示装置。

【請求項 2 5】

請求項 2 1 に記載の空間浮遊映像表示装置において、

前記光源装置は、前記表示パネルの光線発散角が水平発散角と垂直発散角とで異なるように、光束の発散角の一部または全部を、前記光源装置に設けられた前記反射面の形状と面粗さによって調整する、

空間浮遊映像表示装置。

【請求項 2 6】

請求項 2 1 に記載の空間浮遊映像表示装置において、

前記光源装置は、前記表示パネルの光入射面と光出射面とに設けた 2 枚の偏光板の特性により得られるコントラストに、前記反射型偏光板のクロス透過率の逆数を乗じたコントラスト性能を有する、

空間浮遊映像表示装置。

【請求項 2 7】

請求項 2 1 に記載の空間浮遊映像表示装置において、

前記反射型偏光板は、前記映像源からの映像光が前記反射型偏光板で一旦反射して前記再帰反射光学部材に入射するように配置されており、

前記再帰反射光学部材の映像光入射面には前記位相差板を有し、

前記位相差板を 2 度通過させて前記映像光の偏波を他方の偏波に変換することで前記反射型偏光板を通過させる、

空間浮遊映像表示装置。

【請求項 2 8】

請求項 2 5 に記載の空間浮遊映像表示装置において、

前記光源装置は、前記表示パネルの光入射面と光出射面とに設けられた 2 枚の偏光板の特性により得られるコントラストに、前記反射型偏光板のクロス透過率の逆数を乗じたコントラスト性能を有する、

空間浮遊映像表示装置。

【請求項 2 9】

請求項 2 1 ~ 2 6 のいずれか一項に記載の空間浮遊映像表示装置において、

前記光源装置は、1 つの映像表示素子に対して、前記光源として複数の光源を備える、空間浮遊映像表示装置。

【請求項 3 0】

請求項 2 1 ~ 2 7 のいずれか一項に記載の空間浮遊映像表示装置において、

前記光源装置は、1 つの映像表示素子に対して、前記光源として光の出射方向が異なる複数の面発光光源を備える、

空間浮遊映像表示装置。

【請求項 3 1】

請求項 2 6 ~ 2 8 のいずれか一項に記載の空間浮遊映像表示装置に用いられる光源装置であって、

発散角が ± 30 度以内である、

光源装置。

【請求項 3 2】

請求項 2 9 に記載の空間浮遊映像表示装置に用いられる光源装置であって、

10

20

30

40

50

発散角が±10度以内である、

光源装置。

【請求項33】

請求項30に記載の空間浮遊映像表示装置に用いられる光源装置であって、
水平拡散角と垂直拡散角とが異なる、
光源装置。

【請求項34】

空間浮遊映像を形成する空間浮遊映像表示装置であって、
前記空間浮遊映像を形成する特定偏波の映像光が通過する開口部と、
前記開口部に配置され前記映像光が通過する透明部材と、
映像源としての表示パネルと、

10

前記映像源に特定の偏光方向の光を供給する光源装置と、
再帰反射面に位相差板を設けた再帰反射光学部材と、
反射ミラーと、

前記映像源と前記再帰反射光学部材とを結んだ空間内に設けられた偏光分離部材と、を
備え、

前記映像源からの特定偏波の映像光を前記偏光分離部材で一旦透過させ、

前記偏光分離部材で透過された映像光を前記反射ミラーで前記再帰反射部に向けて反射
させ、

前記反射ミラーで反射した映像光を前記再帰反射光学部材で偏光変換することで一方の
偏波を他方の偏波に変換し、

20

前記変換後の映像光を前記偏光分離部材で反射させ、

前記偏光分離部材で反射した映像光を前記反射ミラーで前記開口部へに向けて反射させ、

前記反射ミラーで反射した映像光に基づいて、前記開口部の前記透明部材の外側に実像
である前記空間浮遊映像を表示し、

前記光源装置は、点状または面状の光源と、前記光源からの光の発散角を低減する光学
手段と、前記光源からの光を特定方向の偏光に揃える偏光変換手段と、前記映像源に伝搬
する反射面を有する導光体と、を有し、

前記帰反射部材の反射面の面粗さは、前記空間浮遊映像のボケ量と前記映像源の画素サ
イズとの比率が40%以下となるように設定されており、

30

前記導光体は、前記映像源と対向して配置され、内部または表面には前記光源からの光
を前記映像源に向けて反射させる反射面を有し、前記反射面によって前記映像源に光を伝
搬し、

前記映像源は、映像信号に合わせて光強度を変調し、

前記光源から前記映像源に入射する光束の発散角の一部または全部を、前記光源装置に
設けられた前記反射面の形状と面粗さによって調整し、

前記映像源からの挿角な発散角を有する映像光束を前記再帰反射光学部材で反射させ、
空中に前記空間浮遊映像を形成し、

前記再帰反射光学部材の形状は、前記映像源に対して曲率半径が200mm以上の凹面
または凸面形状である、

40

空間浮遊映像表示装置。

【請求項35】

請求項22に記載の空間浮遊映像表示装置において、

前記再帰反射光学部材の形状は、前記映像源に対して曲率半径が200mm以下の凹面
または凸面形状である、

空間浮遊映像表示装置。

【請求項36】

空間浮遊映像を形成する空間浮遊映像表示装置であって、

映像源としての表示パネルと、

前記映像源に特定の偏光方向の光を供給する光源装置と、

50

表面に偏光分離部材を設けた透過性プレートと、
位相差板を設けた再帰反射光学部材から成る光学システムと、
反射ミラーと、
それらの構成部材を収納する筐体と、
前記透過性プレートを保持し前記筐体に連結する外枠と、を備え、
前記映像源からの特定偏波の映像光を前記偏光反射分離部材で反射させ、
前記偏光反射分離部材で反射した映像光を前記再帰反射光学部材で再帰反射させて偏光
変換し、
前記変換後の映像光を前記偏光分離部材で反射させ、
前記偏光分離部材で反射した映像光を前記反射ミラーで反射させ、
前記反射ミラーで反射した映像光を、前記透過性プレートを透過させ、
前記透過性プレートを透過した映像光に基づいて、前記空間浮遊映像を形成し、
前記空間浮遊映像の観視者が前記空間浮遊映像を観視する場合に、前記空間浮遊映像の
一部または全部が前記外枠の一部または全部に掛かるように、前記光学システムが前記筐
体内に配置されている、
空間浮遊映像表示装置。

10

20

30

40

50