(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
2017 年 1 月 5 日(05.01.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/002311 A1

(51) 国際特許分類:
G02B 27/01 (2006.01) *G02B 26/10* (2006.01)
B60K 35/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/002830

(22) 国際出願日: 2016 年 6 月 13 日(13.06.2016)

(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 2015-133138 2015 年 7 月 1 日(01.07.2015) JP

(71) 出願人: パナソニックＩＰマネジメント株式会社 **(PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.)** [JP/JP]; 〒5406207 大阪府大阪市中央区城見２丁目１番６１号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 笠澄　研一 **(KASAZUMI, Ken'ichi)**. 森　俊也 **(MORI, Toshiya)**. 岡山　裕昭 **(OKAYAMA, Hiroaki)**. 葛原　聡 **(KUZUHARA, Satoshi)**. 古屋　博之 **(FURUYA, Hiroyuki)**. 後藤　博志 **(GOTOU, Hiroshi)**. 黒塚　章 **(KUROZUKA, Akira)**.

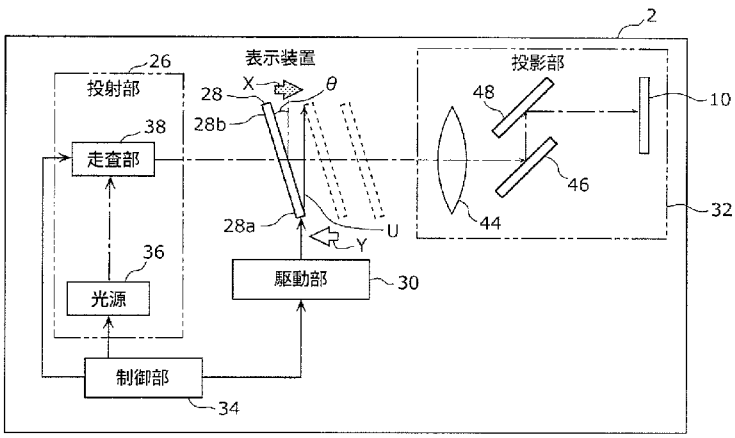
(74) 代理人: 鎌田　健司, 外 **(KAMATA, Kenji** et al.); 〒5406207 大阪府大阪市中央区城見２丁目１番６１号パナソニックＩＰマネジメント株式会社内 Osaka (JP).

(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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, 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).

(54) **Title**: DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称 : 表示装置



2 Display device
26 Beam projection unit
30 Drive unit
32 Image projection unit
34 Control unit
36 Light source
38 Scan unit

(57) **Abstract**: A display device is provided which can easily perform control for driving a movable screen. This display device (2) is provided with a light source (36) which emits light, a scan unit (38) which scans the light from the light source (36), a movable screen (28) on which a first image is formed by transmitting light from the scan unit (38), an image projection unit (32) which displays in space a virtual image of the first image formed on the movable screen (28), and a drive unit (30) which drives the movable screen (28) in a reciprocating manner in a first direction away from the scan unit (38) and in a second direction towards the scan unit (38). The movable screen (28) carries out reciprocating movement in an attitude inclined with respect to the direction of movement of the movable screen (28).

(57) 要約: 可動スクリーンを駆動するための制御を容易に行うことができる表示装置を提供する。表示装置（２）は、光を出射する光源（３６）と、光源（３６）からの光を走査する走査部（３８）と、走査部（３８）からの光が透過することにより第１の画像が形成される可動スクリーン（２８）と、可動スクリーン（２８）に形成された第１の画像の虚像を空間に表示する投影部（３２）と、可動スクリーン（２８）を走査部（３８）から離れる第１の方向及び走査部（３８）に近付く第２の方向に往復移動させる駆動部（３０）とを備える。可動スクリーン（２８）は、可動スクリーン（２８）の移動方向に対して傾斜した姿勢で往復移動する。

WO 2017/002311 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 表示装置

技術分野

[0001] 本開示は、画像を表示するための表示装置に関する。

背景技術

[0002] 画像を表示するための表示装置として、例えば車両用のヘッドアップディスプレイ（Head-Up Display、ＨＵＤ）が知られている（例えば、特許文献１参照）。このヘッドアップディスプレイは、いわゆるＡＲ（Augmented Reality）を用いたものであり、可動スクリーンに形成された画像の虚像を車両のウインドシールド（フロントガラス）の前方の空間に表示する。これにより、運転者は、ウインドシールドの前方の景色上に、運転に関する情報（例えばカーナビゲーション情報等）を重ね合わせて見ることができる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２００９－１５０９４７号公報

発明の概要

[0004] しかしながら、上記特許文献１の表示装置では、可動スクリーンを駆動するための制御が複雑になるという問題がある。

[0005] そこで、本発明は、可動スクリーンを駆動するための制御を容易に行うことができる表示装置を提供する。

[0006] 本開示の一態様に係る表示装置は、光を出射する光源と、光源からの光を走査する走査部と、走査部からの光が透過することにより画像が形成される可動スクリーンと、可動スクリーンに形成された画像の虚像を空間に表示する光学系と、可動スクリーンを走査部から離れる第１の方向及び走査部に近付く第２の方向に往復移動させる駆動部と、を備え、可動スクリーンは、可動スクリーンの移動方向に対して傾斜した姿勢で往復移動する。

[0007] なお、これらの包括的又は具体的な態様は、システム、方法、集積回路、

コンピュータプログラム又はコンピュータ読み取り可能なＣＤ－ＲＯＭなどの記録媒体で実現されてもよく、システム、方法、集積回路、コンピュータプログラム及び記録媒体の任意な組み合わせで実現されてもよい。

[0008] 本開示の表示装置では、可動スクリーンを駆動するための制御を容易に行うことができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]実施の形態１に係る表示装置の使用例を示す図である。

[図2]実施の形態１に係る表示装置により表示される画像の領域を示す図である。

[図3]実施の形態１に係る表示装置により表示される画像の一例を示す図である。

[図4]実施の形態１に係る表示装置の構成を示す図である。

[図5]実施の形態１に係る表示装置の機能構成を示すブロック図である。

[図6]実施の形態１に係る表示装置の動作の流れを示すフローチャートである。

[図7]実施の形態１に係る表示装置による第１の画像及び第２の画像の形成方法を説明するための図である。

[図8]実施の形態１に係る表示装置において、可動スクリーンの第１の端部及び第２の端部の位置の時間的な変化を示すグラフである。

[図9]実施の形態２に係る表示装置の機能構成を示すブロック図である。

[図10]実施の形態２に係る表示装置の動作の流れを示すフローチャートである。

[図11]実施の形態２に係る表示装置において、可動スクリーンの第１の端部及び第２の端部の位置の時間的な変化を示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0010] （本発明の基礎となった知見）

本発明者は、「背景技術」の欄において記載した技術に関し、以下の問題が生じることを見出した。

[0011] 特許文献１の表示装置では、所定方向に往復移動する可動スクリーンに対してレーザ光がラスタ走査されることにより、可動スクリーンに画像が形成される。可動スクリーンに形成された画像の虚像は、車両のウインドシールドの前方の空間に表示される。このとき、可動スクリーンは、可動スクリーンの移動方向に対して垂直な姿勢（以下、「垂直姿勢」という）で往復移動する。

[0012] ウインドシールドの前方の空間に、可動スクリーンに形成された画像の虚像を鉛直方向（重力が作用する方向）に表示する場合がある。ウインドシールドの前方の空間における虚像の表示方向は、可動スクリーンにおける画像の形成方向（すなわち画像の描画方向）に応じて変化する。例えば、可動スクリーンにおける画像の形成方向が可動スクリーンの移動方向に対して垂直方向である場合に、空間における虚像が表示される方向は鉛直方向となる。虚像を表示するタイミングで可動スクリーンの往復移動を一旦急停止させ、可動スクリーンが垂直姿勢で停止している状態で可動スクリーンに画像が形成されることによって、画像の形成方向が可動スクリーンの移動方向に対して垂直方向となる。

[0013] しかしながら、このように可動スクリーンの往復移動を一旦急停止させる制御は複雑になってしまうという問題がある。

[0014] このような問題を解決するために、本開示の一態様に係る表示装置は、光を出射する光源と、光源からの光を走査する走査部と、走査部からの光が透過することにより画像が形成される可動スクリーンと、を備える。そして可動スクリーンに形成された画像の虚像を空間に表示する光学系と、可動スクリーンを走査部から離れる第１の方向及び走査部に近付く第２の方向に往復移動させる駆動部と、を備える。そして可動スクリーンは、可動スクリーンの移動方向に対して傾斜した姿勢で往復移動する。

[0015] 本態様によれば、可動スクリーンは、可動スクリーンの移動方向に対して傾斜した姿勢で往復移動する。そのため、空間において画像の虚像を鉛直方向に表示する際に、可動スクリーンが第１の方向又は第２の方向に移動して

いる状態で可動スクリーンに画像を形成することにより、画像の形成方向を可動スクリーンの移動方向に対して垂直方向にすることができる。その結果、可動スクリーンに画像を形成するタイミングで可動スクリーンを一旦急停止する必要が無くなるので、可動スクリーンを駆動するための制御を容易に行うことができる。

[0016] さらに、可動スクリーンは、可動スクリーンの移動方向に対して傾斜した姿勢で往復移動するので、可動スクリーンを走査する光の位置の変化量が可動スクリーンの第１の方向又は第２の方向への移動距離よりも大きくなる。その結果、可動スクリーンが往復移動する際のストローク量を小さく抑えることができるので、可動スクリーンを駆動するための制御を容易に行うことができる。

[0017] 例えば、走査部は、可動スクリーンが第１の方向及び第２の方向のいずれか一方に移動している状態で、可動スクリーンに第１の画像を形成し、光学系は、可動スクリーンに形成された第１の画像の虚像である鉛直画像を、空間において鉛直方向に表示するように構成してもよい。

[0018] 本態様によれば、可動スクリーンが第１の方向及び第２の方向の一方に移動している状態で、可動スクリーンに第１の画像が形成される。これにより、可動スクリーンに形成された第１の画像の虚像である鉛直画像を、空間において鉛直方向に表示することができる。

[0019] 例えば、走査部は、さらに、可動スクリーンが第１の方向又は第２の方向の他方に移動している状態で、可動スクリーンに第２の画像を形成し、光学系は、さらに、可動スクリーンに形成された第２の画像の虚像である奥行き画像を、空間において鉛直方向と交差する方向である奥行き方向に表示するように構成してもよい。

[0020] 本態様によれば、可動スクリーンが第１の方向及び第２の方向の他方に移動している状態で、可動スクリーンに第２の画像が形成される。これにより、可動スクリーンに形成された第２の画像の虚像である奥行き画像を、空間において奥行き方向に表示することができる。

[0021] 例えば、第１の画像が可動スクリーンに形成される際における可動スクリーンの移動速度は、第２の画像が可動スクリーンに形成される際における可動スクリーンの移動速度よりも小さいように構成してもよい。

[0022] 本態様によれば、可動スクリーンをこのような移動速度で移動させることにより、鉛直画像の表示方向を鉛直方向にすることができ、且つ、奥行き画像の表示方向を奥行き方向にすることができる。

[0023] 例えば、光学系は、車両用のウインドシールドを含み、空間は、ウインドシールドの空間であるように構成してもよい。

[0024] 本態様によれば、表示装置を車両用のヘッドアップディスプレイとして用いることができる。

[0025] なお、これらの包括的又は具体的な態様は、システム、方法、集積回路、コンピュータプログラム又はコンピュータ読み取り可能なＣＤ－ＲＯＭなどの記録媒体で実現されてもよく、システム、方法、集積回路、コンピュータプログラム又は記録媒体の任意な組み合わせで実現されてもよい。

[0026] 以下、実施の形態について、図面を参照しながら具体的に説明する。

[0027] なお、以下で説明する実施の形態は、いずれも包括的又は具体的な例を示すものである。以下の実施の形態で示される数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置及び接続形態、ステップ、ステップの順序などは、一例であり、本発明を限定する主旨ではない。また、以下の実施の形態における構成要素のうち、最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。

[0028] （実施の形態１）

［１－１．表示装置の概略構成］

まず、図１～図３を参照しながら、実施の形態１に係る表示装置２の概略構成について説明する。図１は、実施の形態１に係る表示装置２の使用例を示す図である。図２は、実施の形態１に係る表示装置２が表示する画像８について、画像８が表示される領域１１を示す図である。図３は、実施の形態１に係る表示装置２により表示される画像８の一例を示す図である。

[0029] 図１に示すように、実施の形態１に係る表示装置２は、例えば車両用のヘッドアップディスプレイであり、自動車４（車両の一例）のダッシュボード６の内部に配置されている。

[0030] 図１及び図２に示すように、この表示装置２では、虚像である画像８を表示するためのレーザ光（光の一例）を例えば自動車４のウインドシールド１０の運転席寄り下側の領域１１に向けて投射することにより、レーザ光をウインドシールド１０で運転者１２に向けて反射させる。これにより、図３に示すように、運転者１２は、ウインドシールド１０の前方の景色１４上に、虚像である画像８を重ね合わせて見ることができる。すなわち、表示装置２は、虚像である画像８をウインドシールド１０の前方の空間１６に表示（投影）する。

[0031] 図３に示す例では、表示装置２により表示される画像８は、鉛直画像１８と奥行き画像２０とを含んでいる。鉛直画像１８は、ウインドシールド１０の前方の空間１６において鉛直方向（図１において上下方向）に表示される虚像である。鉛直画像１８は、例えば縦長の略楕円形状のマークであり、自動車４の前方に存在する歩行者２２に重畳して表示される。これにより、運転者１２は、歩行者２２の存在に容易に気付くことができる。

[0032] 一方、奥行き画像２０は、ウインドシールド１０の前方の空間１６において、鉛直方向と交差する方向である奥行き方向（図１において左右方向）に表示される虚像である。奥行き画像２０は、例えば目的地までの走行経路を案内するための矢印（図３に示す例では、交差点を右折するように指示するための矢印）であり、自動車４の前方に存在する道路２４に重畳して表示される。これにより、運転者１２は、目的地までの走行経路を容易に知ることができる。

[0033] ［１－２．表示装置の具体的構成］

次に、図４及び図５を参照しながら、実施の形態１に係る表示装置２の具体的構成について説明する。図４は、実施の形態１に係る表示装置２の構成を示す図である。図５は、実施の形態１に係る表示装置２の機能構成を示す

ブロック図である。

[0034] 図４及び図５に示すように、表示装置２は、投射部２６、可動スクリーン２８、駆動部３０、投影部３２（光学系の一例）及び制御部３４を備えている。

[0035] 投射部２６は、光源３６及び走査部３８を有している。光源３６は、赤色成分（Ｒ）のレーザ光を出射する赤色レーザダイオードと、緑色成分（Ｇ）のレーザ光を出射する緑色レーザダイオードと、青色成分（Ｂ）のレーザ光を出射する青色レーザダイオードとを有している。光源３６から出射した赤色成分のレーザ光と緑色成分のレーザ光と青色成分のレーザ光とは、例えばダイクロイックミラー（図示せず）により合成された後に、走査部３８に入射する。

[0036] 走査部３８は、例えばＭＥＭＳ（Micro Electro Mechanical System）ミラーで構成されている。走査部３８は、入射したレーザ光を自己の振れ角に応じた方向に反射することにより、光源３６からのレーザ光を可動スクリーン２８に向けて二次元的にラスタ走査する。走査部３８は、例えば可動スクリーン２８の第１の端部２８ａ（図５において下側の端部）から第２の端部２８ｂ（図５において上側の端部）に向かう方向にレーザ光をラスタ走査する。なお、第１の端部２８ａは、走査部３８から遠い側の端部であり、第２の端部２８ｂは、走査部３８に近い側の端部である。

[0037] 可動スクリーン２８は、透光性を有する（例えば半透明の）矩形状のスクリーンである。図５に示すように、可動スクリーン２８は、走査部３８からのレーザ光の光路上において、第１の方向及び第２の方向に往復移動自在に配置されている。第１の方向は、走査部３８から離れる方向（図５中の矢印Ｘで示す方向）であり、第２の方向は、走査部３８に近付く方向（図５中の矢印Ｙで示す方向）である。また、可動スクリーン２８は、可動スクリーン２８の移動方向（第１の方向及び第２の方向）に対して傾斜した姿勢で往復移動する。

[0038] 可動スクリーン２８が第１の方向に移動している状態で、走査部３８から

のレーザ光が可動スクリーン２８に向けてラスタ走査されることにより、可動スクリーン２８に第１の画像４０（後述する図７参照）が形成される。一方、可動スクリーン２８が第２の方向に移動している状態で、走査部３８からのレーザ光が可動スクリーン２８に向けてラスタ走査されることにより、可動スクリーン２８に第２の画像４２（後述する図７参照）が形成される。なお、第１の画像４０及び第２の画像４２の形成方法については後で詳述する。

[0039] 駆動部３０は、例えばアクチュエータで構成されている。駆動部３０は、制御部３４からの駆動信号に基づいて、一定の周波数（例えば６０Ｈｚ）且つ一定の振幅（例えば１ｍｍ）で可動スクリーン２８を第１の方向及び第２の方向に往復移動（振動）させる。なお、駆動部３０は、制御部３４からの駆動信号に基づいて、可動スクリーン２８が第１の方向（又は第２の方向）に移動する間の時間が例えば２５ｍｓｅｃ以下になるように、可動スクリーン２８を往復移動させる。

[0040] 投影部３２は、拡大レンズ４４、第１の反射板４６、第２の反射板４８及びウインドシールド１０を含んでいる。

[0041] 拡大レンズ４４は、可動スクリーン２８を透過したレーザ光の光路上に配置されている。拡大レンズ４４は、可動スクリーン２８に形成された第１の画像４０又は第２の画像４２を拡大する。

[0042] 第１の反射板４６及び第２の反射板４８は、拡大レンズ４４からのレーザ光の光路上に配置され、拡大レンズ４４からのレーザ光をウインドシールド１０に向けて反射させる。これにより、第１の反射板４６及び第２の反射板４８は、拡大レンズ４４により拡大された第１の画像４０又は第２の画像４２をウインドシールド１０に向けて投影する。

[0043] ウインドシールド１０は、第２の反射板４８からのレーザ光の光路上に配置され、第２の反射板４８からのレーザ光を運転者１２に向けて反射させる。これにより、可動スクリーン２８に第１の画像４０が形成されている場合には、第１の画像４０の虚像である鉛直画像１８がウインドシールド１０の

前方の空間１６に表示される。一方、可動スクリーン２８に第２の画像４２が形成されている場合には、第２の画像４２の虚像である奥行き画像２０がウインドシールド１０の前方の空間１６に表示される。なお、可動スクリーン２８は比較的高速で往復移動しているため、運転者１２にとっては、第１の画像４０及び第２の画像４２が同時に表示されているように見える。

[0044] 制御部３４は、駆動部３０に駆動信号を出力する機能と、光源３６に供給される駆動電流を制御する機能と、走査部３８の振れ角を制御する機能とを有している。制御部３４は、例えばＣＰＵ（Central Processing Unit）又はプロセッサ等で構成されており、メモリ（図示せず）に記憶されたコンピュータプログラムを読み出してそれを実行することにより上記各機能を実行する。

[0045] ［１－３．表示装置の動作］

次に、図５～図８を参照しながら、実施の形態１に係る表示装置２の動作について説明する。図６は、実施の形態１に係る表示装置２の動作の流れを示すフローチャートである。図７は、実施の形態１に係る表示装置２による第１の画像４０及び第２の画像４２の形成方法を説明するための図である。図８は、実施の形態１に係る表示装置２において、可動スクリーン２８の第１の端部２８ａ及び第２の端部２８ｂの位置の時間的な変化を示すグラフである。図８におけるグラフの傾きは可動スクリーン２８の移動速度を表す。

[0046] 図６に示すように、画像８の表示が開始することにより（Ｓ１）、可動スクリーン２８が第１の方向及び第２の方向への往復移動を開始する。図７に示すように、可動スクリーン２８が第２の方向（図７中の矢印Ｙで示す方向）に位置Ｐ１から位置Ｐ５まで移動している状態では（Ｓ２）、走査部３８からのレーザ光が可動スクリーン２８に向けてラスタ走査され且つ可動スクリーン２８を透過することにより、可動スクリーン２８に第２の画像４２が形成される（Ｓ３）。具体的には、図７に示すように、可動スクリーン２８が位置Ｐ１から位置Ｐ２、位置Ｐ３及び位置Ｐ４を経て位置Ｐ５まで移動する間、可動スクリーン２８を透過するレーザ光の位置は、可動スクリーン２

８の第１の端部２８ａから第２の端部２８ｂに向けて移動するようになる。これにより、第２の画像４２の形成方向は、可動スクリーン２８の移動方向に対して傾斜した方向になる。図８に示すように、可動スクリーン２８が第２の方向に移動する間、可動スクリーン２８の移動速度は第１の速度Ｖ１で一定である。

[0047] 図７に示すように、可動スクリーン２８に形成された第２の画像４２が拡大レンズ４４で拡大されることにより、拡大レンズ４４の出射側には、第２の画像４２の虚像である第２の中間画像４２ａが形成される。この第２の中間画像４２ａが第１の反射板４６及び第２の反射板４８によってウインドシールド１０に投影されることにより、第２の画像４２の虚像である奥行き画像２０がウインドシールド１０の前方の空間１６に表示される。このとき、奥行き画像２０の表示方向は、第２の画像４２の形成方向に対応した方向、すなわち上述した奥行き方向となる。

[0048] 一方、図７に示すように、可動スクリーン２８が第１の方向（図７中の矢印Ｘで示す方向）に位置Ｐ５から位置Ｐ１まで移動している状態では（Ｓ４）、走査部３８からのレーザ光が可動スクリーン２８に向けてラスタ走査され且つ可動スクリーン２８を透過することにより、可動スクリーン２８に第１の画像４０が形成される（Ｓ５）。具体的には、図７に示すように、可動スクリーン２８が位置Ｐ３から位置Ｐ２まで移動する間、可動スクリーン２８を透過するレーザ光の位置は、可動スクリーン２８の第１の端部２８ａから第２の端部２８ｂに向けて移動するようになる。これにより、第１の画像４０の形成方向は、図５中の矢印Ｕで示すように、可動スクリーン２８の移動方向に対して垂直方向になる。

[0049] 図８に示すように、可動スクリーン２８の移動速度が第２の速度Ｖ２から第３の速度Ｖ３となるタイミングで、可動スクリーン２８に第１の画像４０が形成される。

[0050] 図７に示すように、可動スクリーン２８に形成された第１の画像４０が拡大レンズ４４で拡大されることにより、拡大レンズ４４の出射側には、第１

の画像４０の虚像である第１の中間画像４０ａが形成される。この第１の中間画像４０ａが第１の反射板４６及び第２の反射板４８によってウインドシールド１０に投影されることにより、第１の画像４０の虚像である鉛直画像１８がウインドシールド１０の前方の空間１６に表示される。このとき、鉛直画像１８の表示方向は、第１の画像４０の形成方向に対応した方向、すなわち上述した鉛直方向となる。

[0051] 画像８の表示が継続して行われる場合には（Ｓ６でＮＯ）、上述したステップＳ２～Ｓ５が再度実行される。画像８の表示が終了する場合には（Ｓ６でＹＥＳ）、可動スクリーン２８の往復移動が停止する（Ｓ７）。

[0052] なお、第１の画像４０の表示方向に対する可動スクリーン２８の傾斜角度θ（図５参照）が大きくなるに従って、図８において枠線５０で囲んだ部分のグラフの傾き（Ｖ３）が急になる。

[0053] ［１－４．効果］

次に、実施の形態１に係る表示装置２により得られる効果について説明する。上述したように、可動スクリーン２８は、可動スクリーン２８の移動方向に対して傾斜した姿勢で往復移動する。そのため、可動スクリーン２８を走査するレーザ光の位置の変化量（すなわち、図８の実線のグラフの最大値と一点鎖線のグラフの最小値との差）は、可動スクリーン２８の第２の方向への移動距離（すなわち、図８の一点鎖線又は実線のグラフの最大値と最小値との差）よりも大きくなる。その結果、可動スクリーン２８が往復移動する際のストローク量を小さく抑えることができるので、可動スクリーン２８を駆動するための制御を容易に行うことができる。

[0054] （実施の形態２）

［２－１．表示装置の構成］

次に、図９を参照しながら、実施の形態２に係る表示装置２Ａの構成について説明する。図９は、実施の形態２に係る表示装置２Ａの機能構成を示すブロック図である。なお、実施の形態２において、上記実施の形態１と同一の構成要素には同一の符号を付して、その説明を省略する。

[0055] 図９に示すように、実施の形態２に係る表示装置２Ａと上記実施の形態１に係る表示装置２とでは、第１の画像４０（図７参照）及び第２の画像４２（図７参照）を形成する際の可動スクリーン２８Ａの移動方向が異なっている。すなわち、可動スクリーン２８Ａが第２の方向に移動している状態で、走査部３８からのレーザ光が可動スクリーン２８Ａに向けてラスタ走査されることにより、可動スクリーン２８Ａに第１の画像４０が形成される。一方、可動スクリーン２８Ａが第１の方向に移動している状態で、走査部３８からのレーザ光が可動スクリーン２８Ａに向けてラスタ走査されることにより、可動スクリーン２８Ａに第２の画像４２が形成される。

[0056] また、走査部３８は、可動スクリーン２８Ａの第２の端部２８ｂから第１の端部２８ａに向かう方向にレーザ光をラスタ走査する。

[0057] ［２－２．表示装置の動作］

次に、図９～図１１を参照しながら、実施の形態２に係る表示装置２Ａの動作について説明する。図１０は、実施の形態２に係る表示装置２Ａの動作の流れを示すフローチャートである。図１１は、実施の形態２に係る表示装置２Ａにおいて、可動スクリーン２８Ａの第１の端部２８ａ及び第２の端部２８ｂの各位置の時間的な変化を示すグラフである。図１１におけるグラフの傾きは可動スクリーン２８Ａの移動速度を表す。

[0058] 図１０に示すように、画像８の表示が開始することにより（Ｓ２１）、可動スクリーン２８Ａが第２の方向及び第１の方向への往復移動を開始する。可動スクリーン２８Ａが第２の方向（図９中の矢印Ｙで示す方向）に移動している状態では（Ｓ２２）、走査部３８からのレーザ光が可動スクリーン２８Ａに向けてラスタ走査され且つ可動スクリーン２８Ａを透過することにより、可動スクリーン２８Ａに第１の画像４０が形成される（Ｓ２３）。第１の画像４０の形成方向は、図９中の矢印Ｖで示すように、可動スクリーン２８Ａの移動方向に対して垂直方向になる。

[0059] 図１１に示すように、可動スクリーン２８Ａが第２の方向に移動する間、可動スクリーン２８Ａの移動速度は、第４の速度Ｖ４から第５の速度Ｖ５ま

で減少した後に、第５の速度Ｖ５から再び第４の速度Ｖ４まで増加する。すなわち、可動スクリーン２８Ａが第２の方向に移動する間、可動スクリーン２８Ａは停止せずに移動し続ける。可動スクリーン２８Ａの移動速度が第５の速度Ｖ５となるタイミングで、可動スクリーン２８Ａに第１の画像４０が形成される。なお、第１の画像４０の表示方向に対する可動スクリーン２８Ａの傾斜角度θ（図９参照）が大きくなるに従って、図１１において枠線５２で囲んだ部分のグラフの傾き（Ｖ５）が急になる。

[0060] 一方、可動スクリーン２８Ａが第１の方向（図９中の矢印Ｘで示す方向）に移動している状態では（Ｓ２４）、走査部３８からのレーザ光が可動スクリーン２８Ａに向けてラスタ走査され且つ可動スクリーン２８Ａを透過することにより、可動スクリーン２８Ａに第２の画像４２が形成される（Ｓ２５）。第２の画像４２の形成方向は、可動スクリーン２８Ａの移動方向に対して傾斜した方向になる。

[0061] 図１１に示すように、可動スクリーン２８Ａが第１の方向に移動する間、可動スクリーン２８Ａの移動速度は第６の速度Ｖ６（Ｖ５＜Ｖ６＜Ｖ４）で一定である。すなわち、第１の画像４０が可動スクリーン２８Ａに形成される際における可動スクリーン２８Ａの移動速度（Ｖ５）は、第２の画像４２が可動スクリーン２８Ａに形成される際における可動スクリーン２８Ａの移動速度（Ｖ６）よりも小さい。

[0062] 画像８の表示が継続して行われる場合には（Ｓ２６でＮＯ）、上述したステップＳ２２～Ｓ２５が再度実行される。画像８の表示が終了する場合には（Ｓ２６でＹＥＳ）、可動スクリーン２８Ａの往復移動が停止する（Ｓ２７）。

[0063] ［２－３．効果］

実施の形態２に係る表示装置２Ａにおいても、可動スクリーン２８Ａは、可動スクリーン２８Ａの移動方向に対して傾斜した姿勢で往復移動する。そのため、鉛直画像１８を表示する際に、可動スクリーン２８Ａを第２の方向に移動させながら可動スクリーン２８Ａに第１の画像４０を形成することに

より、第１の画像４０の形成方向を可動スクリーン２８Ａの移動方向に対して垂直方向にすることができる。その結果、可動スクリーン２８Ａに第１の画像４０を形成するタイミングで可動スクリーン２８Ａを一旦急停止（急加速及び急減速）する必要が無くなるので、可動スクリーン２８Ａを駆動するための制御を容易に行うことができる。

[0064] （変形例）

以上、一つ又は複数の態様に係る表示装置について、上記実施の形態に基づいて説明したが、本発明は、この実施の形態に限定されるものではない。本発明の趣旨を逸脱しない限り、当業者が思い付く各種変形を本実施の形態に施したものや、異なる実施の形態又は変形例における構成要素を組み合わせて構築される形態も、一つ又は複数の態様の範囲内に含まれてもよい。

[0065] 例えば、上記各実施の形態では、表示装置２（２Ａ）を自動車４に搭載する場合について説明したが、これに限定されず、例えば自動二輪車、航空機、電車又は船舶等に搭載されてもよい。

[0066] また、表示装置２（２Ａ）を車両に搭載する場合について説明したが、これに限定されず、例えばウェアラブルデバイスとして構成される眼鏡等に搭載されてもよい。

[0067] なお、上記実施の形態において、各構成要素は、専用のハードウェアで構成されるか、各構成要素に適したソフトウェアプログラムを実行することによって実現されてもよい。各構成要素は、ＣＰＵ又はプロセッサ等のプログラム実行部が、ハードディスク又は半導体メモリ等の記録媒体に記録されたソフトウェアプログラムを読み出して実行することによって実現されてもよい。

[0068] また、以下（１）～（５）のような場合も本発明に含まれる。

[0069] （１）上記の各装置は、具体的には、マイクロプロセッサ、ＲＯＭ（Read Only Memory）、ＲＡＭ（Read Access Memory）、ハードディスクユニット、ディスプレイユニット、キーボード、マウスなどから構成されるコンピュータシステムで実現され得る。ＲＡＭ又はハードディスクユニットには、コン

ピュータプログラムが記憶されている。マイクロプロセッサが、コンピュータプログラムにしたがって動作することにより、各装置は、その機能を達成する。ここでコンピュータプログラムは、所定の機能を達成するために、コンピュータに対する指令を示す命令コードが複数個組み合わされて構成されたものである。

[0070] （２）上記の各装置を構成する構成要素の一部又は全部は、１個のシステムＬＳＩ（Large Scale Integration：大規模集積回路）から構成されているとしてもよい。システムＬＳＩは、複数の構成部を１個のチップ上に集積して製造された超多機能ＬＳＩであり、具体的には、マイクロプロセッサ、ＲＯＭ、ＲＡＭなどを含んで構成されるコンピュータシステムである。ＲＯＭには、コンピュータプログラムが記憶されている。マイクロプロセッサが、ＲＯＭからＲＡＭにコンピュータプログラムをロードし、ロードしたコンピュータプログラムにしたがって演算等の動作をすることにより、システムＬＳＩは、その機能を達成する。

[0071] （３）上記の各装置を構成する構成要素の一部又は全部は、各装置に脱着可能なＩＣカード又は単体のモジュールから構成されてもよい。ＩＣカード又はモジュールは、マイクロプロセッサ、ＲＯＭ、ＲＡＭなどから構成されるコンピュータシステムである。ＩＣカード又はモジュールには、上記の超多機能ＬＳＩが含まれてもよい。マイクロプロセッサが、コンピュータプログラムにしたがって動作することにより、ＩＣカード又はモジュールは、その機能を達成する。このＩＣカード又はこのモジュールは、耐タンパ性を有してもよい。

[0072] （４）本発明は、上記に示す方法で実現されてもよい。また、これらの方法をコンピュータにより実現するコンピュータプログラムで実現してもよいし、コンピュータプログラムからなるデジタル信号で実現してもよい。

[0073] また、本発明は、コンピュータプログラム又はデジタル信号をコンピュータ読み取り可能な記録媒体、例えば、フレキシブルディスク、ハードディスク、ＣＤ（Compact Disk）－ＲＯＭ、ＭＯ（Magneto Optical Disk）、ＤＶ

Ｄ（Digital Versatile Disk）、ＤＶＤ－ＲＯＭ、ＤＶＤ－ＲＡＭ、ＢＤ（Blu-ray（登録商標） Disk）、半導体メモリなどに記録したもので実現してもよい。また、これらの記録媒体に記録されているデジタル信号で実現してもよい。

[0074] また、本発明は、コンピュータプログラム又はデジタル信号を、電気通信回線、無線又は有線通信回線、インターネットを代表とするネットワーク、データ放送等を経由して伝送してもよい。

[0075] また、本発明は、マイクロプロセッサとメモリを備えたコンピュータシステムであって、メモリは、コンピュータプログラムを記憶しており、マイクロプロセッサは、コンピュータプログラムにしたがって動作してもよい。

[0076] また、プログラム又はデジタル信号を記録媒体に記録して移送することにより、又はネットワーク等を経由してプログラム又はデジタル信号を移送することにより、独立した他のコンピュータシステムにより実施するとしてもよい。

[0077] （５）上記実施の形態及び上記変形例をそれぞれ組み合わせるとしてもよい。

産業上の利用可能性

[0078] 本発明の表示装置は、例えば車載用のヘッドアップディスプレイ等に適用することができる。

符号の説明

[0079] ２，２Ａ 表示装置

４ 自動車

６ ダッシュボード

８ 画像

１０ ウインドシールド

１１ 領域

１２ 運転者

１４ 景色

１６　空間

１８　鉛直画像

２０　奥行き画像

２２　歩行者

２４　道路

２６　投射部

２８，２８Ａ　可動スクリーン

２８ａ　第１の端部

２８ｂ　第２の端部

３０　駆動部

３２　投影部

３４　制御部

３６　光源

３８　走査部

４０　第１の画像

４０ａ　第１の中間画像

４２　第２の画像

４２ａ　第２の中間画像

４４　拡大レンズ

４６　第１の反射板

４８　第２の反射板

５０，５２　枠線

請求の範囲

[請求項1] 光を出射する光源と、

前記光源からの光を走査する走査部と、

前記走査部からの光が透過することにより画像が形成される可動スクリーンと、

前記可動スクリーンに形成された前記画像の虚像を空間に表示する光学系と、

前記可動スクリーンを前記走査部から離れる第１の方向及び前記走査部に近付く第２の方向に往復移動させる駆動部と、を備え、

前記可動スクリーンは、前記可動スクリーンの移動方向に対して傾斜した姿勢で往復移動する

表示装置。

[請求項2] 前記走査部は、前記可動スクリーンが前記第１の方向および前記第２の方向のいずれか一方に移動している状態で、前記可動スクリーンに第１の画像を形成し、

前記光学系は、前記可動スクリーンに形成された前記第１の画像の虚像である鉛直画像を、前記空間において鉛直方向に表示する

請求項１に記載の表示装置。

[請求項3] 前記走査部は、前記可動スクリーンが前記第１の方向および前記第２の方向のいずれか一方に移動している状態で、前記可動スクリーンに第２の画像を形成し、

前記光学系は、さらに、前記可動スクリーンに形成された前記第２の画像の虚像である奥行き画像を、前記空間において前記鉛直方向と交差する方向である奥行き方向に表示する

請求項１に記載の表示装置。

[請求項4] 前記走査部は、前記可動スクリーンが前記第１の方向および前記第２の方向のいずれか一方に移動している状態で、前記可動スクリーンに第１の画像を形成し、

さらに、前記可動スクリーンが前記第１の方向および前記第２の方向の他方に移動している状態で、前記可動スクリーンに第２の画像を形成し、

前記第１の画像が前記可動スクリーンに形成される際における前記可動スクリーンの移動速度は、前記第２の画像が前記可動スクリーンに形成される際における前記可動スクリーンの移動速度よりも小さい

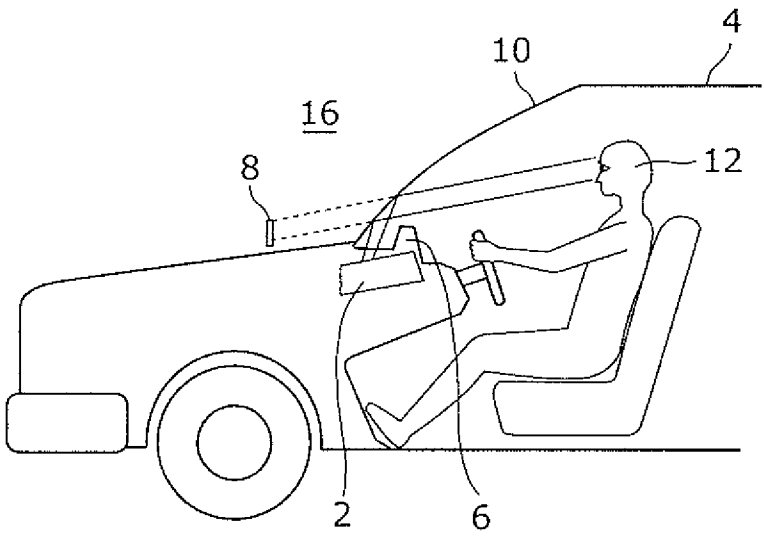
請求項１に記載の表示装置。

[請求項5] 前記光学系は、車両用のウインドシールドを含み、

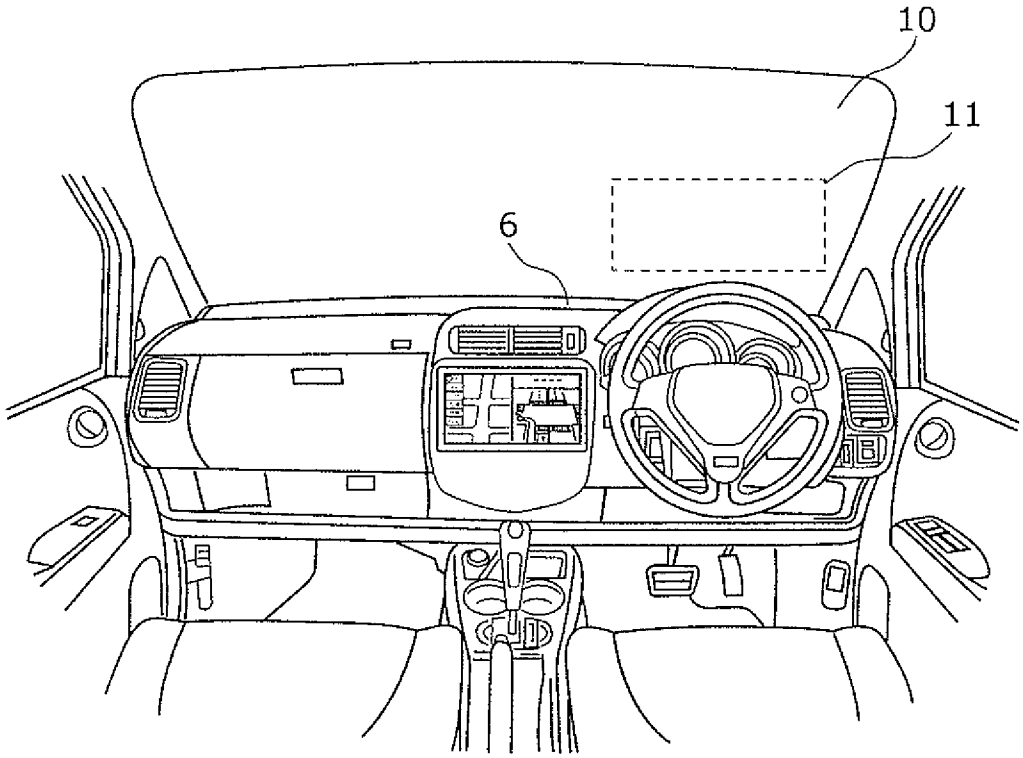
前記空間は、前記ウインドシールドの前方の空間である

請求項１～４のいずれか１項に記載の表示装置。

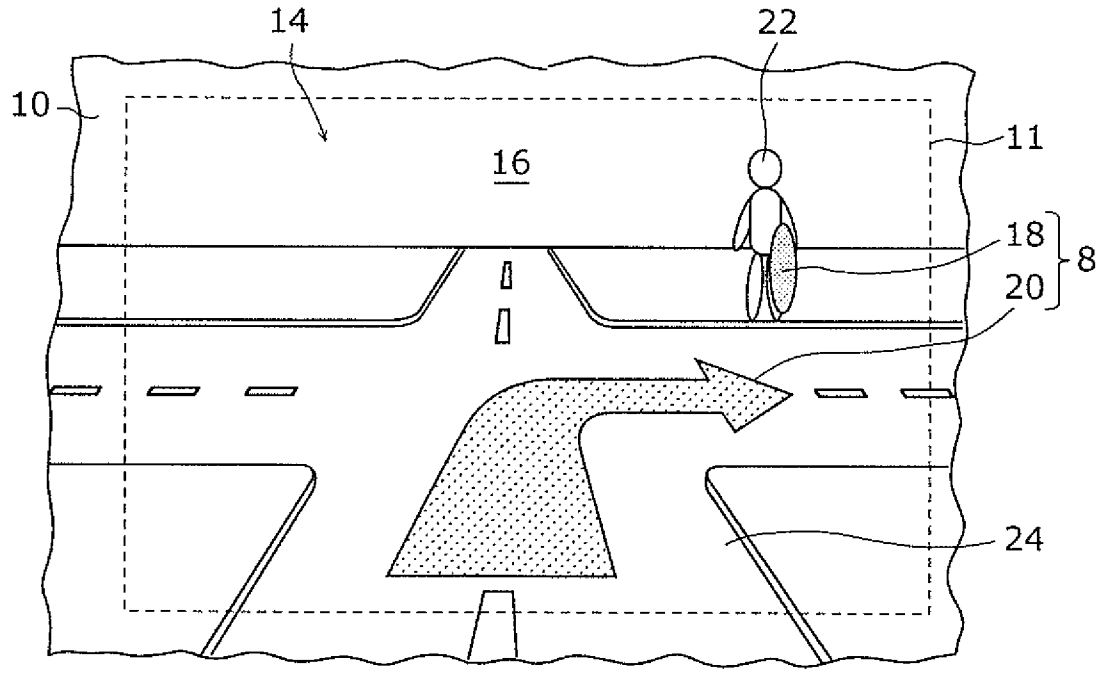
[図1]



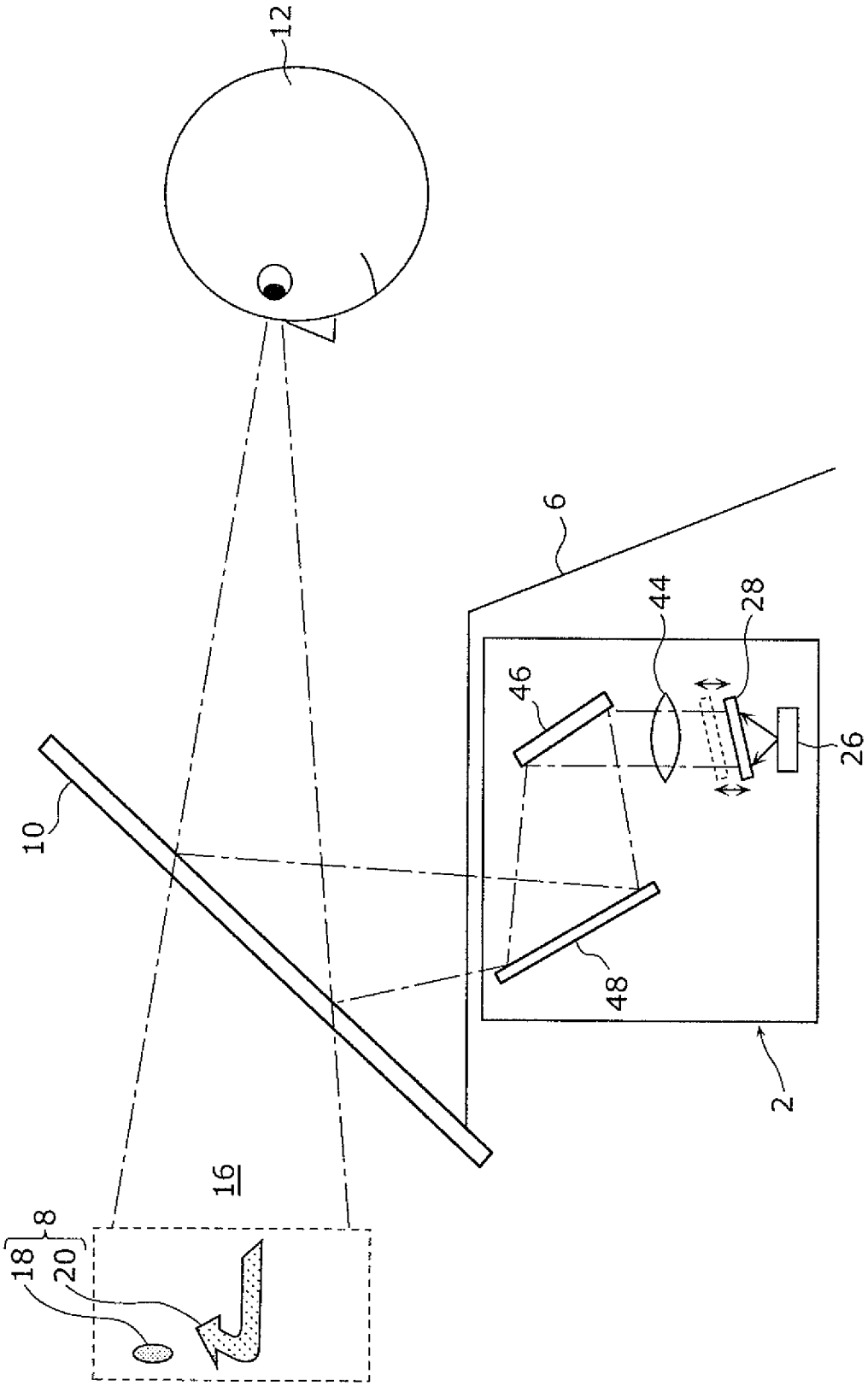
[図2]



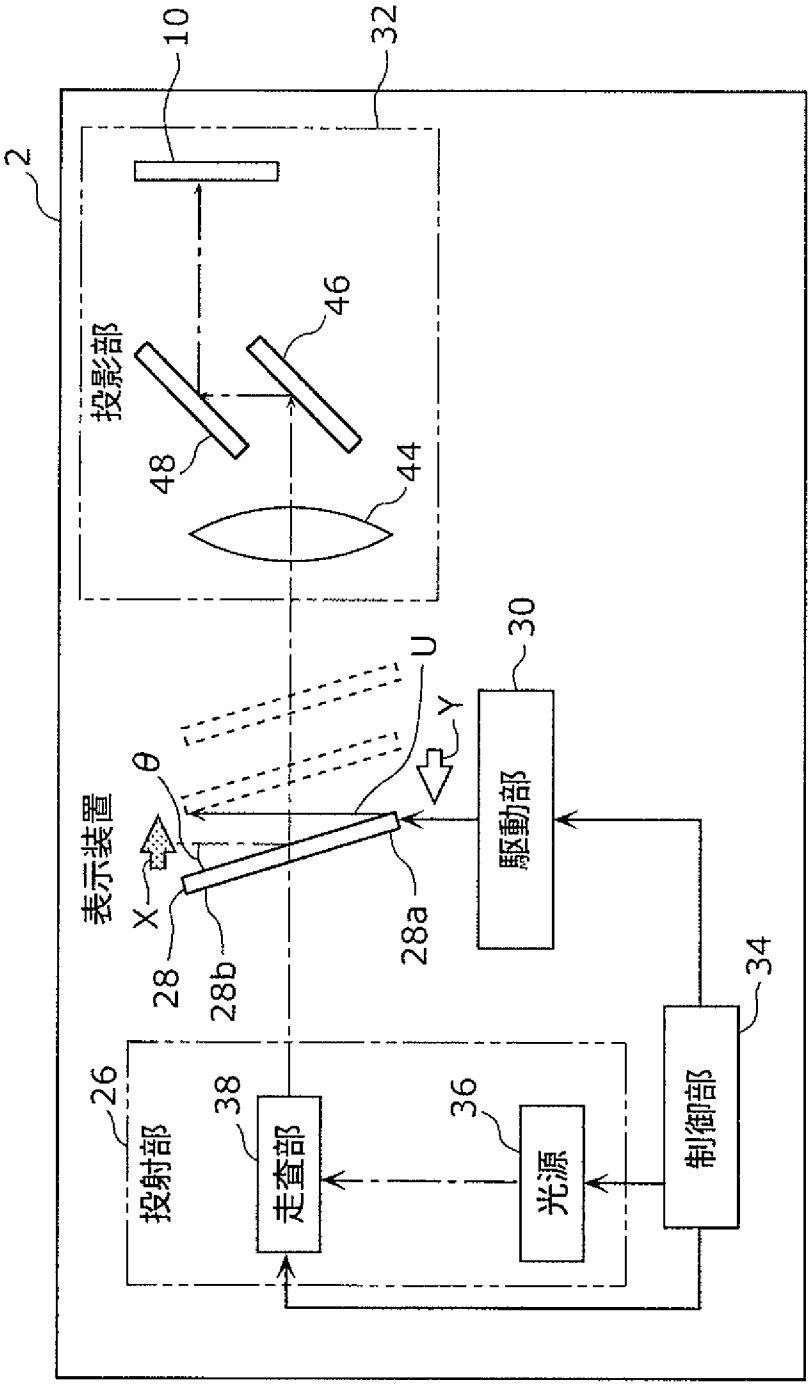
[図3]



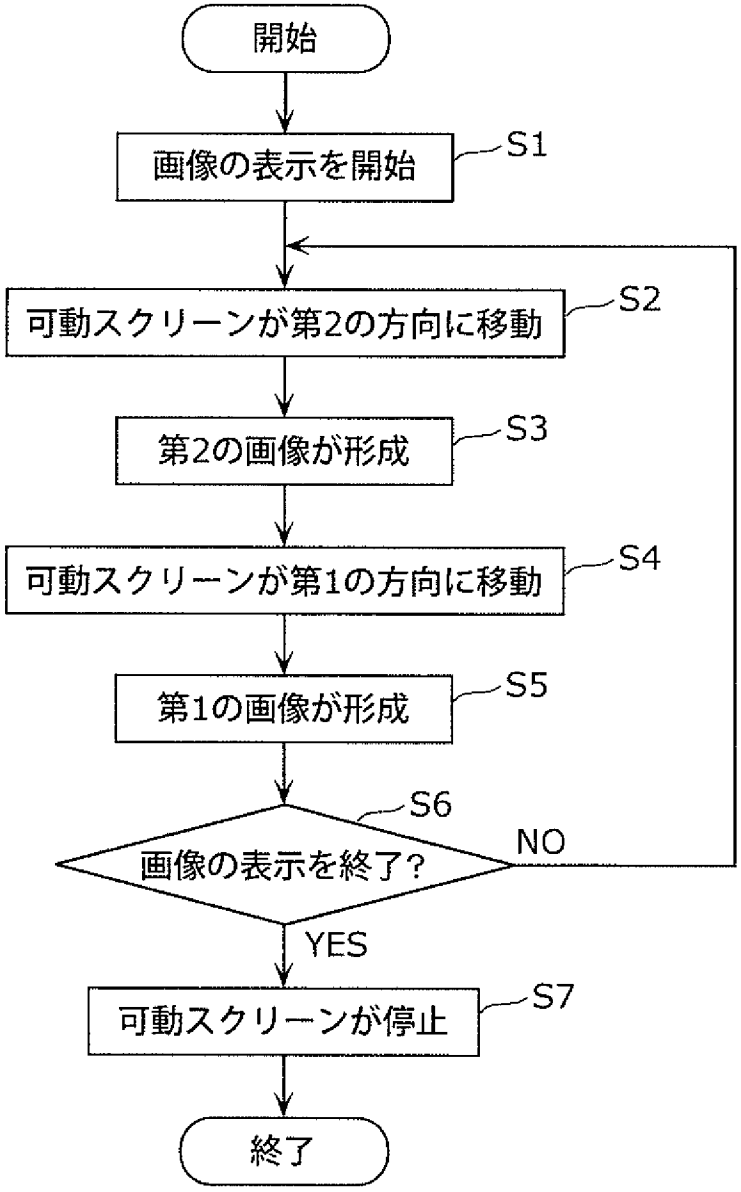
[図4]



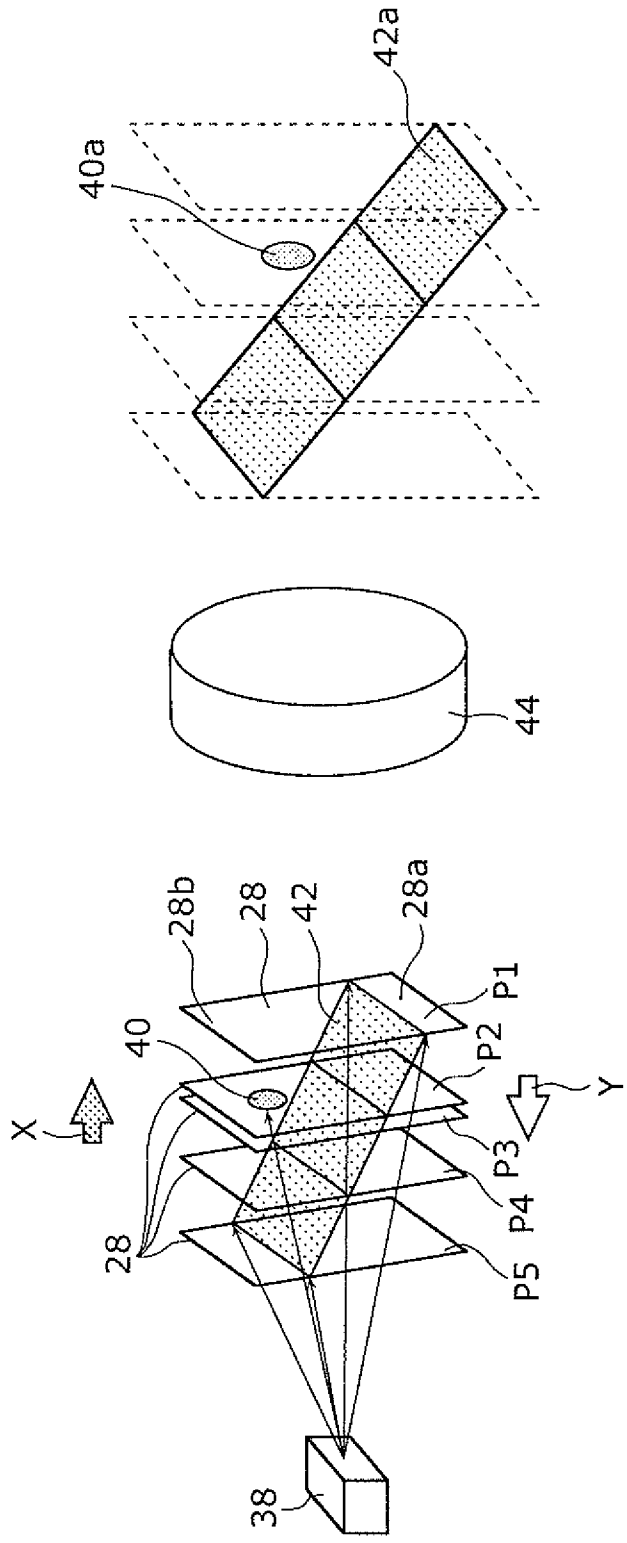
[図5]


2
10
32
投影部
46
48
44
30
U
Y
θ
表示装置
X
28
28b
28a
駆動部
34
26
投射部
38
走査部
36
光源
制御部

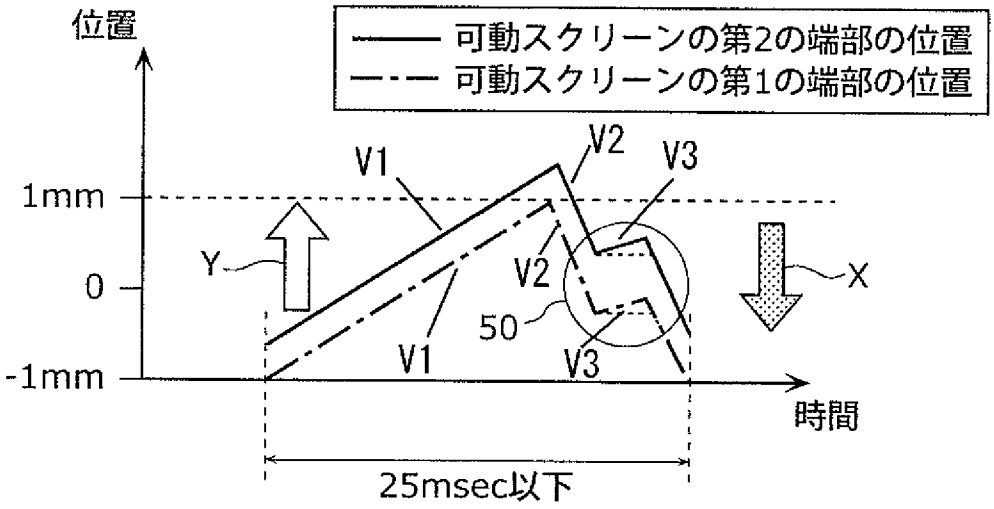
[図6]


開始
画像の表示を開始
S1
可動スクリーンが第2の方向に移動
S2
第2の画像が形成
S3
可動スクリーンが第1の方向に移動
S4
第1の画像が形成
S5
S6
画像の表示を終了?
NO
YES
可動スクリーンが停止
S7
終了

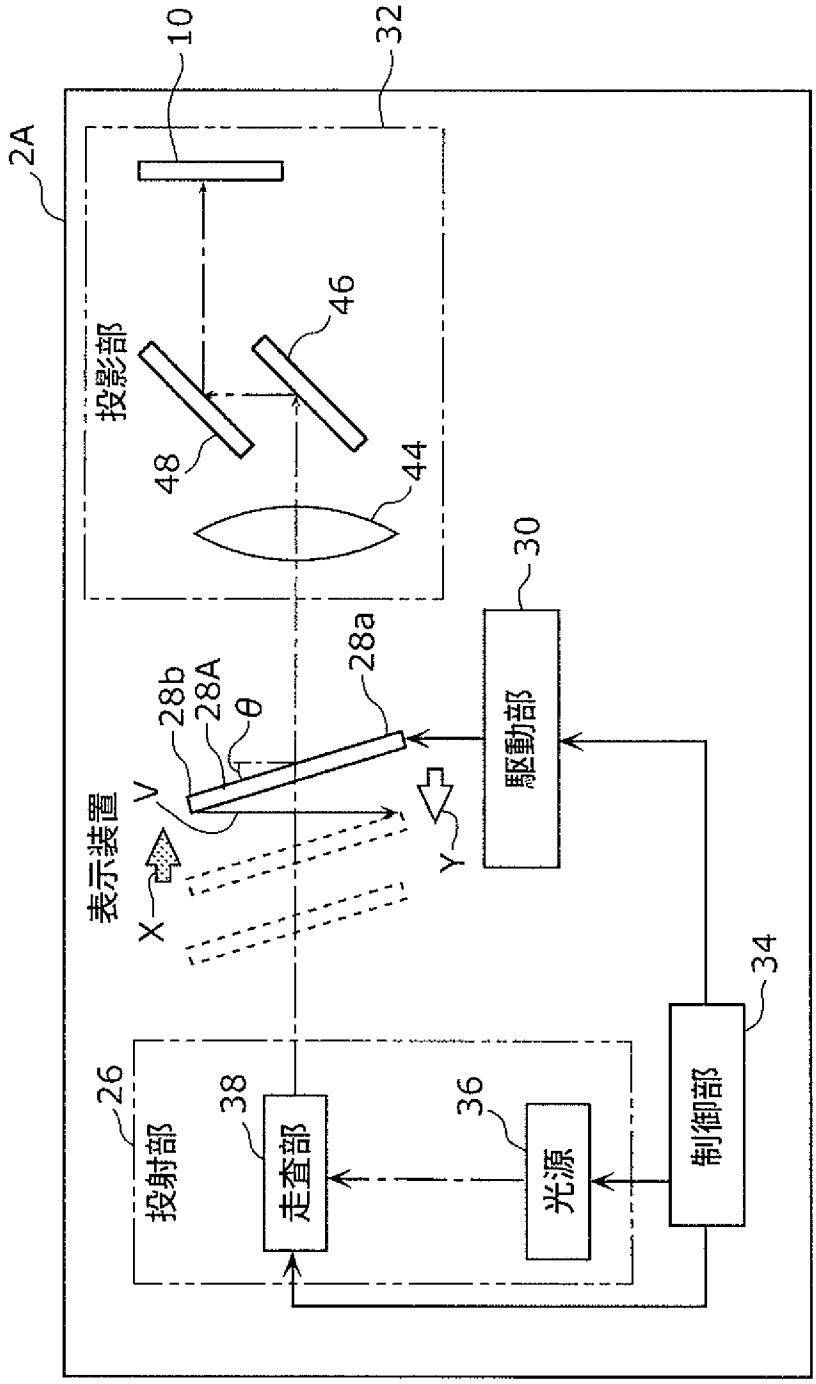
[図7]



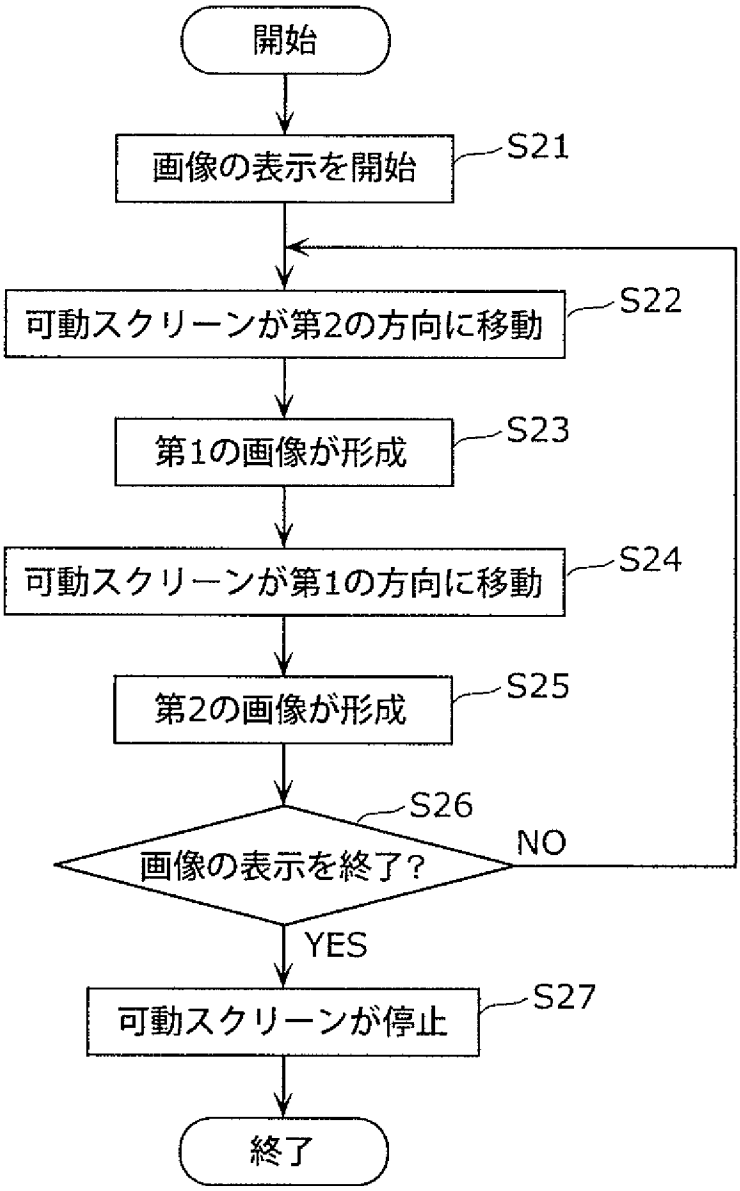
[図8]


位置
可動スクリーンの第2の端部の位置
可動スクリーンの第1の端部の位置
1mm
0
-1mm
V1
V2
V3
Y
X
50
時間
25msec以下

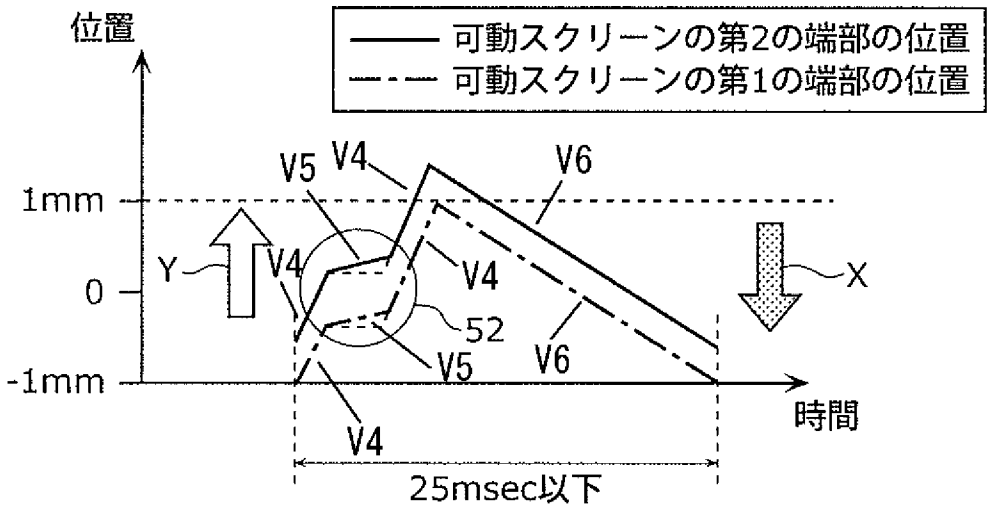
[図9]


2A
10
32
投影部
46
48
44
30
駆動部
28a
28b
28A
θ
V
表示装置
X
Y
34
制御部
26
投射部
38
走査部
36
光源

[図10]


開始
画像の表示を開始
S21
可動スクリーンが第2の方向に移動
S22
第1の画像が形成
S23
可動スクリーンが第1の方向に移動
S24
第2の画像が形成
S25
S26
画像の表示を終了?
NO
YES
可動スクリーンが停止
S27
終了

[図11]


位置
可動スクリーンの第2の端部の位置
可動スクリーンの第1の端部の位置
1mm
0
-1mm
V5
V4
V6
Y
X
52
時間
25msec以下

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/002830

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G02B27/01(2006.01)i, *B60K35/00*(2006.01)i, *G02B26/10*(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)
G02B27/01, G02B27/02, B60K35/00, G02B26/10, G03B21/00, G09F9/00

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
A	JP 2008-076541 A (Denso Corp.), 03 April 2008 (03.04.2008), paragraphs [0027] to [0048]; fig. 2 to 4 (Family: none)	1-5
A	JP 2015-087512 A (Aisin AW Co., Ltd.), 07 May 2015 (07.05.2015), paragraphs [0022] to [0030]; fig. 5 to 9 (Family: none)	1-5
A	JP 2009-137491 A (Denso Corp.), 25 June 2009 (25.06.2009), paragraphs [0016] to [0038]; all drawings (Family: none)	1-5

☒ 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	Date of mailing of the international search report
03 August 2016 (03.08.16)	16 August 2016 (16.08.16)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/002830

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,A	JP 2015-197496 A (Aisin AW Co., Ltd.), 09 November 2015 (09.11.2015), paragraphs [0012] to [0081]; fig. 5 to 8, 14 to 15 (Family: none)	1-5
P,A	JP 2016-102967 A (Aisin AW Co., Ltd.), 02 June 2016 (02.06.2016), paragraphs [0012] to [0102]; fig. 5 to 9 (Family: none)	1-5

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／００２８３０

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G02B27/01(2006.01)i, B60K35/00(2006.01)i, G02B26/10(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.　G02B27/01, G02B27/02, B60K35/00, G02B26/10, G03B21/00, G09F9/00

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　　１９７１－２０１６年
日本国実用新案登録公報　　１９９６－２０１６年
日本国登録実用新案公報　　１９９４－２０１６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
A	JP 2008-076541 A (株式会社デンソー) 2008.04.03, 段落【0027】-【0048】, 図 2-4 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2015-087512 A (アイシン・エィ・ダブリュ株式会社) 2015.05.07, 段落【0022】-【0030】, 図 5-9 (ファミリーなし)	1-5

☑　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	国際調査報告の発送日
０３．０８．２０１６	１６．０８．２０１６

国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官（権限のある職員）		
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	山本　貴一	２Ｌ	４０８６
	電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２９５		

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
A	JP 2009-137491 A (株式会社デンソー) 2009.06.25, 段落【0016】-【0038】, 全図 (ファミリーなし)	1-5
P,A	JP 2015-197496 A (アイシン・エィ・ダブリュ株式会社) 2015.11.09, 段落【0012】-【0081】, 図5-8, 14-15 (ファミリーなし)	1-5
P,A	JP 2016-102967 A (アイシン・エィ・ダブリュ株式会社) 2016.06.02, 段落【0012】-【0102】, 図5-9 (ファミリーなし)	1-5