

(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
2020年7月30日(30.07.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/153475 A1

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

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/002502

(22) 国際出願日: 2020年1月24日(24.01.2020)

(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 2019-010869 2019年1月25日(25.01.2019) JP

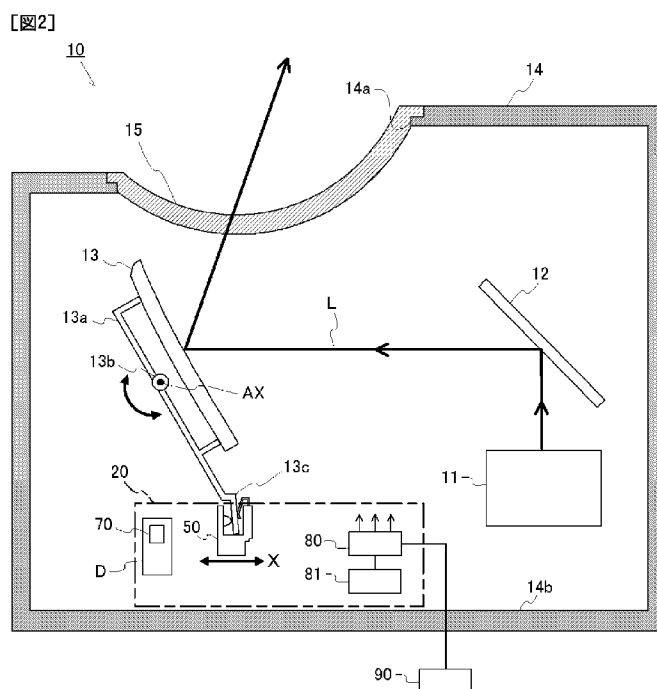
(71) 出願人: 日本精機株式会社 (**NIPPON SEIKI CO.,LTD.**) [JP/JP]; 〒9408580 新潟県長岡市東蔵王2丁目2番34号 Niigata (JP).

(72) 発明者: 野口 建 (**NOGUCHI Ken**). 渡邊雅博 (**WATANABE Masahiro**). 船見大輝 (**FUNAMI Daiki**).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, 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,

(54) Title: HEAD-UP DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: ヘッドアップディスプレイ装置



(57) Abstract: Provided is a head-up display device (HUD) which is capable of suppressing a driving sound of a motor for driving a reflective mirror. This HUD device 10 displays, as a virtual image, an image in which display light L is shown by emitting, toward a light transmitting member, the display light L reflected from a concave mirror 13. The HUD device 10 is provided with: a motor for rotationally drive the concave mirror 13; a drive control unit and an origin detecting unit which are implemented to serve as a control unit 80; a storage unit 81; and a mass damper D. The drive control unit

[続葉有]

ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

performs the rotary drive control for the concave mirror 13 by controlling the operation of the motor. The storage unit 81 stores an initial set position within the rotary range of the concave mirror 13. The origin detecting unit detects the origin in the rotary range of the concave mirror 13. The mass damper D has a mass body 70 and suppresses vibrations of the motor.

(57) 要約: 反射鏡を駆動するためのモータの駆動音を抑制することができるヘッドアップディスプレイ (HUD) 装置を提供する。HUD装置10は、凹面鏡13で反射した表示光Lを透光部材に向けて射出することで表示光Lが表す画像を虚像として表示する。HUD装置10は、凹面鏡13を回転駆動するためのモータと、制御部80の機能として実現される駆動制御部及び原点検出部と、記憶部81と、質量ダンパDとを備える。駆動制御部は、モータの動作を制御することで、凹面鏡13の回転駆動制御を行う。記憶部81は、凹面鏡13の回転範囲内における初期設定位置を記憶する。原点検出部は、凹面鏡13の回転範囲内における原点を検出する。質量ダンパDは、質量体70を有し、モータの振動を抑制する。

明 細 書

発明の名称：ヘッドアップディスプレイ装置

技術分野

[0001] 本開示は、ヘッドアップディスプレイ装置に関する。

背景技術

[0002] 従来のヘッドアップディスプレイ装置として、画像を表す表示光を透光部材（例えば、車両のフロントガラス）に向けて反射させる反射鏡（例えば、凹面鏡）を、モータの動力により回転駆動するものが、例えば、特許文献 1 に開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開 2 0 1 0－2 3 0 1 5 7 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 従来のヘッドアップディスプレイ装置では、反射鏡を駆動するためのモータによる振動が外装ケースなどに伝搬して増幅し、モータの駆動音が耳障りに聞こえてしまう虞がある。

[0005] 本開示は、上記実情に鑑みてなされたものであり、反射鏡を駆動するためのモータの駆動音を抑制することができるヘッドアップディスプレイ装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記目的を達成するため、本開示に係るヘッドアップディスプレイ装置は、

反射鏡で反射した表示光を透光部材に向けて射出することで前記表示光が表す画像を虚像として表示するヘッドアップディスプレイ装置であって、

前記反射鏡を回転駆動するためのモータと、

前記モータの動作を制御することで、前記反射鏡の回転駆動制御を行う駆

動制御部と、

前記反射鏡の回転範囲内における初期設定位置を記憶する記憶部と、

前記反射鏡の回転範囲内における原点を検出する原点検出部と、

質量体を有し、前記モータの振動を抑制する質量ダンパと、を備え、

前記駆動制御部は、前記原点検出部によって前記原点が検出された後、第1駆動周波数で前記モータを駆動して前記反射鏡を前記初期設定位置に移動させ、

前記質量体の質量は、前記第1駆動周波数に基づいて定められている。

発明の効果

[0007] 本開示によれば、反射鏡を駆動するためのモータの駆動音を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本開示の一実施形態に係るヘッドアップディスプレイ（HUD）装置の車両への搭載態様を示す図である。

[図2]HUD装置の概略構成図である。

[図3]反射鏡駆動装置の斜視図である。

[図4]反射鏡駆動装置の分解斜視図である。

[図5]凹面鏡とスライド部との位置関係を説明するための模式図である。

[図6]モータの駆動音の低減効果を示すグラフの図である。

発明を実施するための形態

[0009] 本開示の一実施形態について図面を参照して説明する。

[0010] 本実施形態に係るヘッドアップディスプレイ装置（HUD：Head-Up Display）装置10は、図1に示すように、例えば、車両1のダッシュボード2内に配設される。HUD装置10は、フロントガラス3に向けて表示光Lを射出する。フロントガラス3で反射した表示光Lは、ユーザ4（主に車両1の運転者）側へと向かい、ユーザ4に表示光Lが表す画像を虚像Vとして視認させる。虚像Vは、フロントガラス3を介して車両1の前方に表示される。これにより、ユーザ4は、虚像Vを前方風景と重畳させて観察することがで

きる。虚像Vは、車両1に関する各種情報（以下、車両情報と言う。）を表示する。なお、車両情報は、車両1自体の情報のみならず、車両1の外部情報も含む。

[0011] HUD装置10は、図2に示すように、表示器11と、平面鏡12と、凹面鏡13と、筐体14と、反射鏡駆動装置20と、操作部90と、を備える。

[0012] 表示器11は、画像を表示することで、その画像を表す表示光Lを平面鏡12に向けて発する。表示器11は、例えば、LCD（Liquid Crystal Display）と、LCDを背後から照明するバックライトとを含んで構成される。LCDは、例えば、TFT（Thin Film Transistor）型のものである。バックライトは、例えば、LED（Light Emitting Diode）や導光部材などにより構成されている。

[0013] 平面鏡12は、例えばコールドミラーからなり、表示器11が発した表示光Lの光軸に対して斜めになるように配置されている。平面鏡12は、表示器11からの表示光Lを凹面鏡13に向けて反射させる。平面鏡12は、図示しないホルダを介して筐体14に固定されている。

[0014] 凹面鏡13は、例えば、凹面を有するポリカーボネートからなる樹脂基板に反射層を蒸着形成して構成されている。凹面鏡13は、平面鏡12からの表示光Lを拡大しつつ、フロントガラス3に向けて反射させる。これにより、ユーザ4に視認される虚像Vは、表示器11に表示されている画像が拡大されたものとなる。

[0015] 凹面鏡13は、ホルダ13aにより保持されている。ホルダ13aは、例えば合成樹脂材料からなり、軸部13bと、レバー部13cとを備える。軸部13bは、軸線AXが延びる方向（図2における紙面法線方向）が高さ方向となる略円柱状に形成されている。なお、軸部13bは、ホルダ13aに一对設けられているが、図2では一方の軸部13bのみ示している。軸部13bは、筐体14に設けられた軸受部（図示省略）に回転可能に支持される。これにより、ホルダ13aに保持された凹面鏡13は、筐体14に対し、

軸線AXを中心として回転可能となっている。レバー部13cは、平板状をなし、反射鏡駆動装置20に向かって突出して形成されている。反射鏡駆動装置20は、レバー部13cをX軸方向に平行移動させることで、ホルダ13aに保持された凹面鏡13を、軸線AX周りに回転駆動する。反射鏡駆動装置20については、後に詳述する。

[0016] 筐体14は、表示器11、平面鏡12、凹面鏡13及び反射鏡駆動装置20の各々を、上述した機能を実現する適宜の位置に收容する。筐体14は、合成樹脂や金属により遮光性を有して箱状に形成されている。なお、筐体14は、複数の部材の組み合わせにより構成されていてもよい。筐体14には、フロントガラス3に向かって開口する射出口14aが設けられている。筐体14には、射出口14aを塞ぐ、透光性カバー15が取り付けられている。

[0017] 表示器11から発せられ、平面鏡12、凹面鏡13の順で反射した表示光Lは、射出口14aからHUD装置10の外部に射出され、フロントガラス3へと向かう。この表示光Lがフロントガラス3で反射することで、ユーザ4から見てフロントガラス3の前方に虚像Vが表示される。

[0018] 反射鏡駆動装置20は、図3及び図4に示すように、モータ30と、支持体40と、ガイドシャフトGと、スライド部50と、回路基板60と、を備える。また、反射鏡駆動装置20は、図2に模式的に示す、質量体70、制御部80及び記憶部81を備える。

[0019] モータ30は、凹面鏡13を回転駆動するためのものであり、例えば、PM (Permanent Magnet) 型のステッピングモータからなる。モータ30は、後述の駆動制御手段によってマイクロステップ駆動方式で駆動される。駆動されたモータ30は、図3に示す、X軸に沿って延びる回転軸31を回転させる。回転軸31の周面には、螺旋状のネジ溝が形成されている。

[0020] 支持体40は、主にモータ30を支持するものであり、例えば、金属によって一体に形成されている。支持体40は、筐体14の底部14b (図2参照) に対して固定される平板部40aと、X軸方向において互いに対向する

第1壁部41及び第2壁部42と、を有する。支持体40は、ビス等の固定手段によって平板部40aが底部14bに固定される。なお、支持体40は、図示しない緩衝部材を介して底部14bに固定されていてもよい。第1壁部41は平板部40aの一端部から立設され、第2壁部42は平板部40aの他端部から立設されている。第1壁部41における第2壁部42と対向する面の裏面側には、モータ30が取り付けられている。モータ30は、ビス等の固定手段により第1壁部41に固定されている。モータ30から延びる回転軸31は、第1壁部41に設けられた挿通孔01を通して、第2壁部42に設けられた軸受孔02に回転可能に支持されている。また、支持体40は、質量体70を支持する。

[0021] ガイドシャフトGは、スライド部50の移動方向を案内するものであり、回転軸31と同様にX軸方向に延びている。ガイドシャフトGは、一端が第1壁部41に支持され、他端が第2壁部42に支持されている。

[0022] スライド部50は、基部51と、凹面鏡13のレバー部13cを挟み込む挟込部52とを有する。スライド部50は、例えば、ポリアセタール等の合成樹脂材料から一体に形成されている。

[0023] 基部51にはガイドシャフトGが挿入されるガイド孔51aが形成されている。また、基部51には回転軸31のネジ溝と噛み合うナット部（図示せず）が設けられており、当該ナット部は、回転軸31の回転に応じてスライド部50をX軸方向に移動させる。このような構成により、スライド部50は、回転軸31の回転に応じて、ガイドシャフトGに沿ってX軸方向にスライド可能となっている。

[0024] 挟込部52は、基部51上に設けられ、互いに対向する一对の壁部を有し、当該一对の壁部の間において、凹面鏡13のレバー部13cを挟み込む。図3に示すように、当該一对の壁部の一方には、他方に向かって突起する突起部52aが形成され、他方には板ばね52bが設けられている。挟込部52は、板ばね52bの弾性力でレバー部13cを突起部52aに向けて押しつけることにより、レバー部13cを点接触状態で挟み込んでいる。

[0025] 回路基板 60 は、各種回路が形成され、モータ 30 や、モータ 30 を駆動するための駆動回路や、スイッチ 61 が実装されたプリント回路板である。回路基板 60 は、図 3 に示すように、支持体 40 の第 1 壁部 41 の上部に固定されている。スイッチ 61 は、X 軸方向においてスライド部 50 と対向する位置に設けられ、スライド部 50 が図 3 における左方向に移動していくとスライド部 50 に接触し、接触したことを示す検出信号を制御部 80 に供給する。制御部 80 は、当該検出信号を取得した際のスライド部 50 の位置を原点とし、凹面鏡 13 の駆動制御を行う。

[0026] 質量体 70 は、後述の質量ダンパ D の一部として機能する構成であり、支持体 40 の任意の箇所に設けられている。質量体 70 は、例えば、真鍮などの金属材料により形成された錘である。なお、質量体 70 の材質は、限定されないが、省スペースで質量ダンパ D に必要な機能を確保すべく、比重の大きいものを選定することが好ましい。

[0027] 反射鏡駆動装置 20 において、質量体 70 と支持体 40 とは、図 2 に模式的に示す質量ダンパ D（同調質量ダンパとも呼ばれる）として機能する。質量ダンパ D は、吸振の対象物であるモータ 30 に、ばねとして機能する支持体 40 を介して補助的な質量体 70 を付加することで、共振現象を抑制する。このようにして、質量ダンパ D は、モータ 30 の振動を抑制する。質量体 70 の質量は、後述のように、モータ 30 を駆動する際の駆動周波数に基づいて定められている。

[0028] 制御部 80 は、CPU（Central Processing Unit）、ROM（Read Only Memory）、RAM（Random Access Memory）などを有するマイクロコンピュータから構成され、反射鏡駆動装置 20 の動作を制御する。記憶部 81 は、フラッシュメモリなどの不揮発性メモリであり、制御部 80 から制御されて後述する凹面鏡 13 の初期設定位置を記憶する。なお、初期設定位置は、制御部 80 の ROM に記憶されていてもよい。例えば、制御部 80 と記憶部 81 は、筐体 14 の所定位置に設けられたプリント回路板（回路基板 60 とは異なる基板）に実装されている。この実施形態では、制御部 80 は、反射鏡

駆動装置 20 の動作だけでなく、HUD 装置 10 の全体動作を制御し、表示器 11 の表示動作も制御する。例えば、制御部 80 は、車両 1 の各部を制御する ECU (Electronic Control Unit) などのシステムと通信を行い、車両情報を示す画像を表示器 11 に表示させる。

[0029] また、制御部 80 は、回路基板 60 の駆動回路を介し、モータ 30 をマイクロステップ駆動方式で駆動することで、凹面鏡 13 の回転駆動を制御する。つまり、制御部 80 及び駆動回路は、凹面鏡 13 の回転駆動制御を行う駆動制御部として機能する。駆動回路は、モータ 30 の励磁コイルに接続されたトランジスタブリッジを有し、励磁コイルに流れる励磁電流の向きと大きさを調整可能に構成されている。駆動回路は、制御部 80 の制御により、モータ 30 の励磁コイルに流す電流を制御する。なお、駆動制御部をどのように構成するかは任意であり、1つの基板に実装されていてもよいし、複数の基板に実装された各部が協働することで実現されてもよい。

[0030] また、制御部 80 は、スライド部 50 がスイッチ 61 に接触した地点を原点として制御部 80 の RAM に記憶し、RAM に記憶した原点を基準として、駆動中のモータ 30 の駆動ステップ数を数えることで凹面鏡 13 が現在どこに位置しているかを特定する。

[0031] 制御部 80 は、駆動回路を介してモータ 30 を駆動し、支持体 40 における第 1 壁部 41 と第 2 壁部 42 との間の範囲内でスライド部 50 を X 軸方向に移動させることで、凹面鏡 13 の回転位置を制御する。また、制御部 80 は、操作部 90 からのユーザ 4 による入力操作に応じて、虚像 V の表示が可能となる凹面鏡 13 の回転範囲内で凹面鏡 13 の位置を調整することで、ユーザ 4 から見た虚像 V の上下方向における表示位置を調整する。そして、制御部 80 は、ユーザ 4 の操作により調整した凹面鏡 13 の位置を新たな初期設定位置とし、記憶部 81 に記憶されている初期設定位置を上書き（更新）する。

[0032] 操作部 90 は、ユーザ 4 による入力操作を受け付けるものであり、プッシュボタン、タッチパネル等の公知の入力装置から構成され、入力操作がなさ

れたことに応じて操作内容を示す信号を制御部 80 に供給する。操作部 90 として、例えば、車両 1 に設けられたステアリングスイッチを用いることができる。

[0033] ここで、凹面鏡 13 とスライド部 50 との位置関係について、図 5 を参照して説明する。図 5 は、凹面鏡 13 の回転位置とスライド部 50 のスライド位置との関係を模式的に示したものであり、実際には、凹面鏡 13 の回転中心となる軸線 AX が X 軸方向に移動しないことは言うまでもない。凹面鏡 13 で反射した表示光 L がフロントガラス 3 に到達せず、虚像 V の表示が不能となる凹面鏡 13 の回転範囲を非表示範囲 R1 とする。また、凹面鏡 13 で反射した表示光 L がフロントガラス 3 に到達し、虚像 V の表示が可能となる凹面鏡 13 の回転範囲を表示範囲 R2 とする。非表示範囲 R1 において、スライド部 50 がスイッチ 61 に接触した位置 X1 における凹面鏡 13 の回転位置を、第 1 の位置 P1 とする。また、表示範囲 R2 における凹面鏡 13 の初期設定位置（ユーザ 4 による調整で設定された位置）を、第 2 の位置 P2 とする。また、表示範囲 R2 内における最も非表示範囲 R1 に近い位置、つまり、虚像 V が非表示状態から表示状態に切り替わる場合の凹面鏡 13 の位置を、特定位置 Ps とする。こうした場合、スライド部 50 のスライド範囲において、スイッチ 61 に近い順で、位置 X1、凹面鏡 13 を特定位置 Ps とするスライド部 50 の位置 Xs、凹面鏡 13 を第 2 の位置 P2 とするスライド部 50 の位置 X2 となる。

[0034] 車両 1 のイグニッションがオンされ、HUD 装置 10 に動作電力が供給されると、制御部 80 は、駆動回路を介してモータ 30 を駆動し、スライド部 50 をスイッチ 61 に接触させ、接触した地点を原点として記憶する。このようにして、制御部 80 は、原点を検出する原点検出部として機能する。制御部 80 は、原点を記憶した後、スライド部 50 を位置 X1 から位置 X2 に向けて移動させることで、凹面鏡 13 を非表示範囲 R1 の原点である位置 P1 から表示範囲 R2 内の初期設定位置として記憶されている位置 P2 へと回転移動させる。制御部 80 は、凹面鏡 13 を位置 P2 に位置させると、表示

器 1 1 の動作を制御し、虚像 V の表示制御を行う。

[0035] この実施形態では、制御部 8 0 は、凹面鏡 1 3 を位置 P 1（原点）から位置 P 2（初期設定位置）へ向けて回転させるにあたって、非表示範囲 R 1 における凹面鏡 1 3 の回転速度を、表示範囲 R 2 における凹面鏡 1 3 の回転速度よりも速く設定し、虚像 V が表示が開始されるまでの間を短縮する。具体的に、制御部 8 0 は、凹面鏡 1 3 を非表示範囲 R 1 の位置 P 1（原点）から表示範囲 R 2 内の位置 P 2（初期設定位置）まで移動させる際に、第 1 駆動周波数でモータ 3 0 を駆動する。また、制御部 8 0 は、凹面鏡 1 3 を位置 P 2（初期設定位置）に移動させた後、操作部 9 0 からの入力に応じて凹面鏡 1 3 の位置を表示範囲 R 2 内で調整する際には、第 1 駆動周波数よりも低い第 2 駆動周波数でモータ 3 0 を駆動する。この際、制御部 8 0 は、非表示範囲 R 1 における凹面鏡 1 3 の回転速度を実現すべく、モータ 3 0 を、第 1 駆動周波数として、2 5 0 0 p p s（pulse per second）程度（例えば、2 4 9 6 p p s）の駆動周波数で駆動する。そうすると、何の対策も施さない場合、当該駆動周波数に対応して、2. 5 k H z 帯の駆動音が発生し、ユーザ 4 にとって耳障りに聞こえてしまう場合がある。

[0036] そこで、この実施形態では、上記のように発生する駆動音を抑制するため、質量ダンパ D における質量体 7 0 の質量を、モータ 3 0 の駆動周波数 2 5 0 0 p p s に基づいて定めている。質量体 7 0 の質量は、例えば、線形ばね質量系における運動方程式を解くことで理論により求めることもできるが、駆動音がユーザ 4 の耳に届くまでには、反射鏡駆動装置 2 0 及び H U D 装置 1 0 の構成や、H U D 装置 1 0 の車両 1 への搭載態様などの複合的な要因が存在するため、実際には、実験か、理論と実験の組み合わせによって求める。同様の理由により、効果的に駆動音を抑制するための質量体 7 0 の支持体 4 0 への配設箇所も、実験か、理論と実験の組み合わせによって求めることが好ましい。

[0037] 図 6 に、質量ダンパ D によるモータ 3 0 の駆動音の低減効果を示す。実線のグラフ 5 は、以上に説明した反射鏡駆動装置 2 0 において、2 4 9 6 p p

sの駆動周波数に基づき、質量ダンパDの質量体70の質量を定めた場合における駆動音の測定結果である。一方、破線のグラフ6は、質量ダンパDを設けない反射鏡駆動装置の駆動音の測定結果である。図6を参照すると、質量ダンパDを設けると、設けない場合に比べて、2.5kHz帯の駆動音が大幅に低減されていることが分かる。

[0038] (1) 以上に説明したHUD装置10は、凹面鏡13（反射鏡の一例）で反射した表示光Lをフロントガラス3（透光部材の一例）に向けて射出することで表示光Lが表す画像を虚像Vとして表示する。HUD装置10は、凹面鏡13を回転駆動するためのモータ30と、制御部80の機能として実現される駆動制御部及び原点検出部と、記憶部81と、質量ダンパDとを備える。駆動制御部は、モータ30の動作を制御することで、凹面鏡13の回転駆動制御を行う。記憶部81は、凹面鏡13の回転範囲内における初期設定位置（位置P2）を記憶する。原点検出部は、凹面鏡13の回転範囲内における原点（位置P1）を検出する。質量ダンパDは、質量体70を有し、モータ30の振動を抑制する。

この構成により、前述の通り、反射鏡を駆動するためのモータ30の駆動音を抑制することができる。

[0039] (2) 具体的に、原点（位置P1）は、虚像Vの表示が不能となる凹面鏡13の回転範囲内（非表示範囲R1）にある。また、初期設定位置（位置P2）は、虚像Vの表示が可能となる凹面鏡13の回転範囲内（表示範囲R2）にある。

この構成により、反射鏡を、非表示範囲R1内にある原点から、表示範囲R2内にある初期設定位置まで回転させる際のモータ30の駆動音を抑制することができる。

[0040] (3) また、HUD装置10は、操作部90を備える。そして、駆動制御部は、初期設定位置に凹面鏡13を移動させた後、操作部90からの入力に応じて第1駆動周波数よりも低い第2駆動周波数でモータ30を駆動して虚像Vの表示が可能となる凹面鏡13の回転範囲（表示範囲内R2）内で反射鏡

の位置を移動させる。

この構成により、ユーザ4の調整操作に応じた第2駆動周波数での駆動音よりも、顕著に発生する第1駆動周波数での駆動音を効果的に低減することができる。これにより、例えば、HUD装置10が起動して凹面鏡13を初期設定位置に移動させるまでの期間（つまり、車両1が未だ走行を開始しておらず、ロードノイズがなく、駆動音が気になると想定される期間）における駆動音を効果的に低減することができる。

[0041] なお、本開示は以上の実施形態及び図面によって限定されるものではない。本開示の要旨を変更しない範囲で、適宜、変更（構成要素の削除も含む）を加えることが可能である。

[0042] 平面鏡12と凹面鏡13とを結ぶ表示光Lの光路において、平面鏡12以外の平面鏡を設けてもよい。また、平面鏡12の代わりに自由曲面鏡を設けてもよい。HUD装置10において、鏡を何枚用いるかや、どのように表示光Lの光路を折り返すかは、設計に応じて適宜変更可能である。

[0043] 以上では、反射鏡駆動装置20が凹面鏡13を回転移動させる例を説明したが、反射鏡駆動装置20は、平面鏡や自由曲面鏡（反射鏡の他の例）を回転移動させるものであってもよい。反射鏡駆動装置20は、モータ30の動力を利用して、反射鏡を回転駆動するものであれば、その構成は任意である。

[0044] 以上では、質量体70を支持体40に設ける例を示したが、モータ30や支持体40に弾性部材を介して取り付け構成を採用することもできる。

[0045] 以上では、非表示範囲R1において凹面鏡13を回転駆動する際のモータ30の駆動周波数に基づいて質量体70の質量を定めたが、表示範囲R2において凹面鏡13を回転駆動する際のモータ30の駆動周波数に基づいて質量体70の質量を定めてもよい。また、駆動音のうち抑制したい周波数帯も任意であり、2.5kHz帯よりも高くても低くてもよい。例えば、ユーザ4が耳障りに感じる周波数帯としては、1kHz～5kHzの範囲内の任意の周波数帯が挙げられる。駆動音の2.5kHz帯を抑制する質量ダンパD

の質量体 70 よりも、質量体を軽くすれば 2.5 kHz 帯よりも高い任意の周波数帯を低減することができ、質量体を重くすれば、2.5 kHz 帯よりも低い任意の周波数帯を低減することができる。

[0046] 以上では、支持体 40 を筐体 14 の底部 14b に固定する例を示したが、これに限られない。反射鏡を回転移動することができれば、反射鏡駆動装置 20 の支持体 40 を筐体 14 に対してどのように固定するかは任意である。

[0047] また、表示器 11 は、LCD を用いたものに限られず、OLED (Organic Light-Emitting Diode) を用いたものを採用してもよい。また、表示器 11 は、例えば、DMD (Digital Micro mirror Device) や LCOS (Liquid Crystal On Silicon) などの反射型表示デバイスを用いたものであってもよい。

[0048] また、表示光 L の投射対象である透光部材は、車両 1 のフロントガラス 3 に限定されず、板状のハーフミラー、ホログラム素子等により構成されるコンバイナであってもよい。

[0049] また、HUD 装置 10 が搭載される車両 1 の種類は限定されず、自動四輪車や、自動二輪車など様々な車両に適用可能である。また、HUD 装置 10 は、航空機、船舶、スノーモービル等、車両 1 以外の乗り物に搭載されてもよい。

[0050] 以上の説明では、本開示の理解を容易にするために、公知の技術的事項の説明を適宜省略した。

符号の説明

[0051] 1…車両、2…ダッシュボード、3…フロントガラス、4…ユーザ
L…表示光、V…虚像
10…ヘッドアップディスプレイ (HUD) 装置
11…表示器
12…平面鏡
13…凹面鏡 (反射鏡の一例)
R1…非表示範囲、R2…表示範囲

P 1 …第 1 の位置、P 2 …第 2 の位置、P s …特定位置

1 3 a …ホルダ、1 3 b …軸部、1 3 c …レバー部、A X …軸線

1 4 …筐体、1 4 a …射出口、1 4 b …底部

2 0 …反射鏡駆動装置

3 0 …モータ、3 1 …回転軸

4 0 …支持体、4 0 a …平板部、4 1 …第 1 壁部、4 2 …第 2 壁部

G …ガイドシャフト

5 0 …スライド部、5 1 …基部、5 2 …挟込部

6 0 …回路基板、6 1 …スイッチ

7 0 …質量体、D …質量ダンパ

8 0 …制御部、8 1 …記憶部

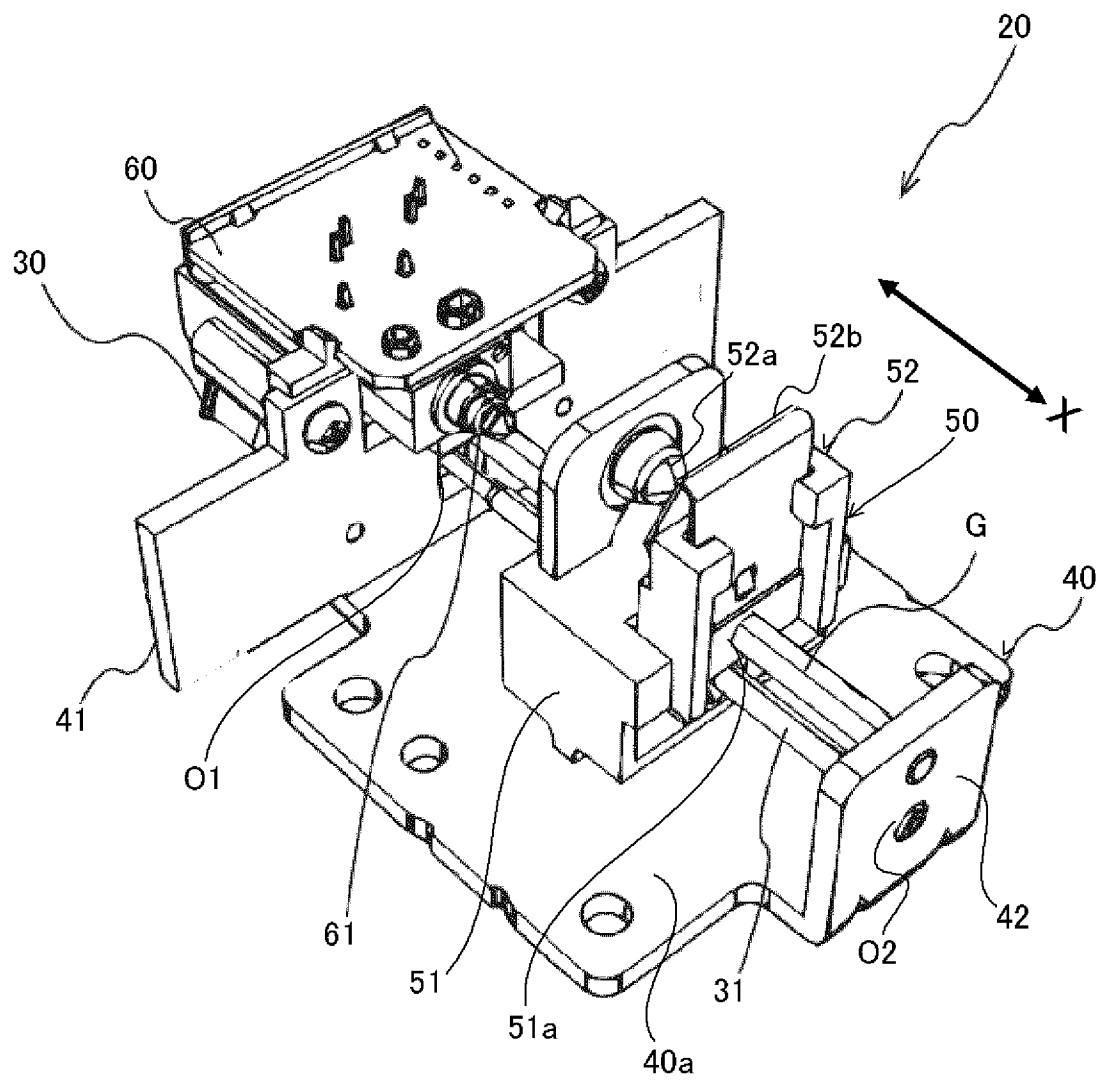
9 0 …操作部

請求の範囲

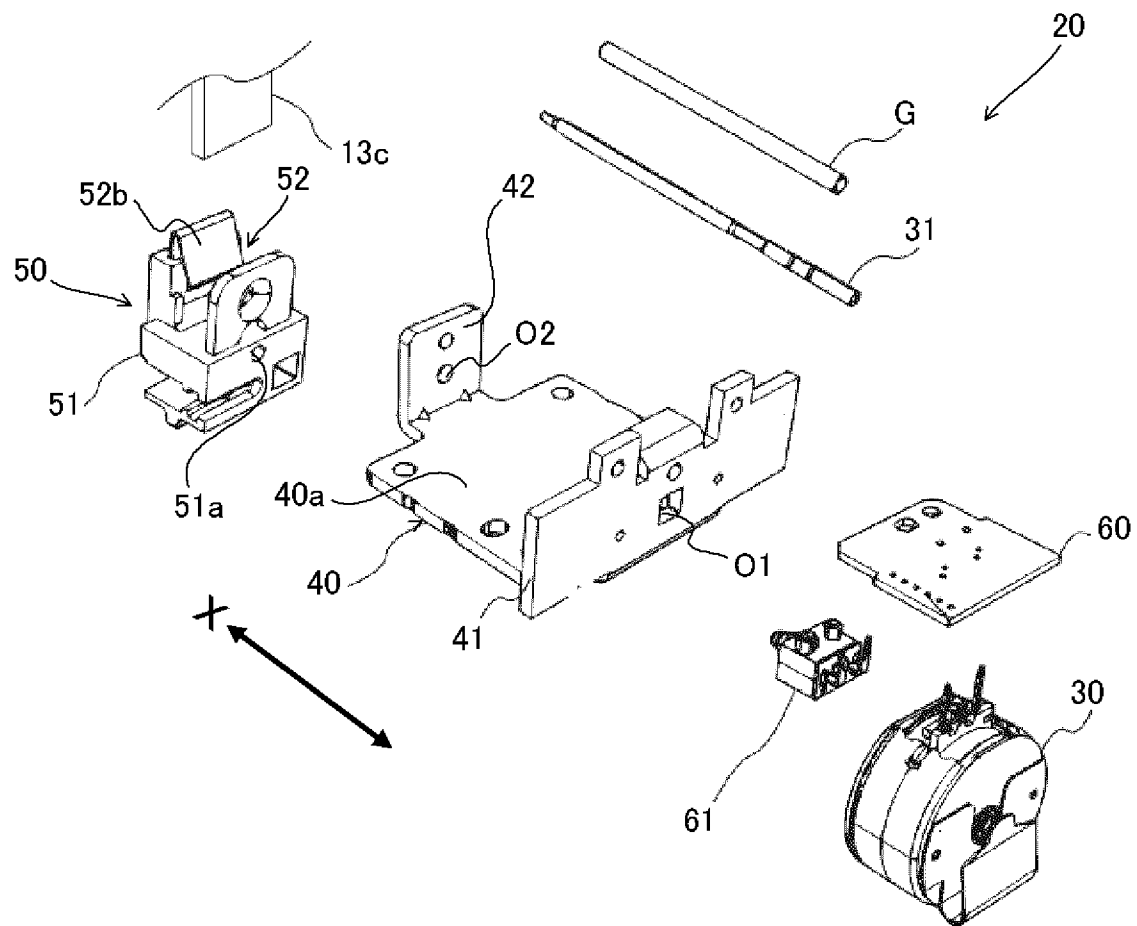
- [請求項1] 反射鏡で反射した表示光を透光部材に向けて射出することで前記表示光が表す画像を虚像として表示するヘッドアップディスプレイ装置であって、
- 前記反射鏡を回転駆動するためのモータと、
- 前記モータの動作を制御することで、前記反射鏡の回転駆動制御を行う駆動制御部と、
- 前記反射鏡の回転範囲内における初期設定位置を記憶する記憶部と、
- 、
- 前記反射鏡の回転範囲内における原点を検出する原点検出部と、
- 質量体を有し、前記モータの振動を抑制する質量ダンパと、を備え、
- 、
- 前記駆動制御部は、前記原点検出部によって前記原点が検出された後、第1駆動周波数で前記モータを駆動して前記反射鏡を前記初期設定位置に移動させ、
- 前記質量体の質量は、前記第1駆動周波数に基づいて定められている、
- ヘッドアップディスプレイ装置。
- [請求項2] 前記原点は、前記虚像の表示が不能となる前記反射鏡の回転範囲内にあり、
- 前記初期設定位置は、前記虚像の表示が可能となる前記反射鏡の回転範囲内にある、
- 請求項1に記載のヘッドアップディスプレイ装置。
- [請求項3] 操作部を備え、
- 前記駆動制御部は、前記初期設定位置に前記反射鏡を移動させた後、前記操作部からの入力に応じて前記第1駆動周波数よりも低い第2駆動周波数で前記モータを駆動して前記虚像の表示が可能となる前記反射鏡の回転範囲内で前記反射鏡の位置を移動させる、

請求項 2 に記載のヘッドアップディスプレイ装置。

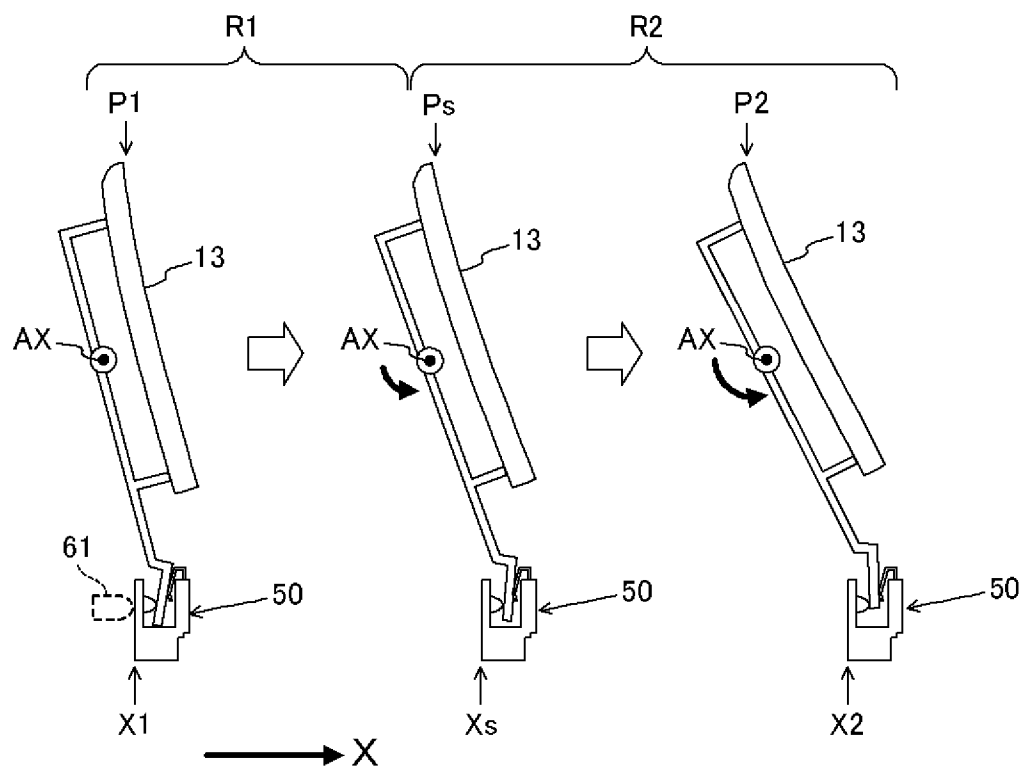
[図3]



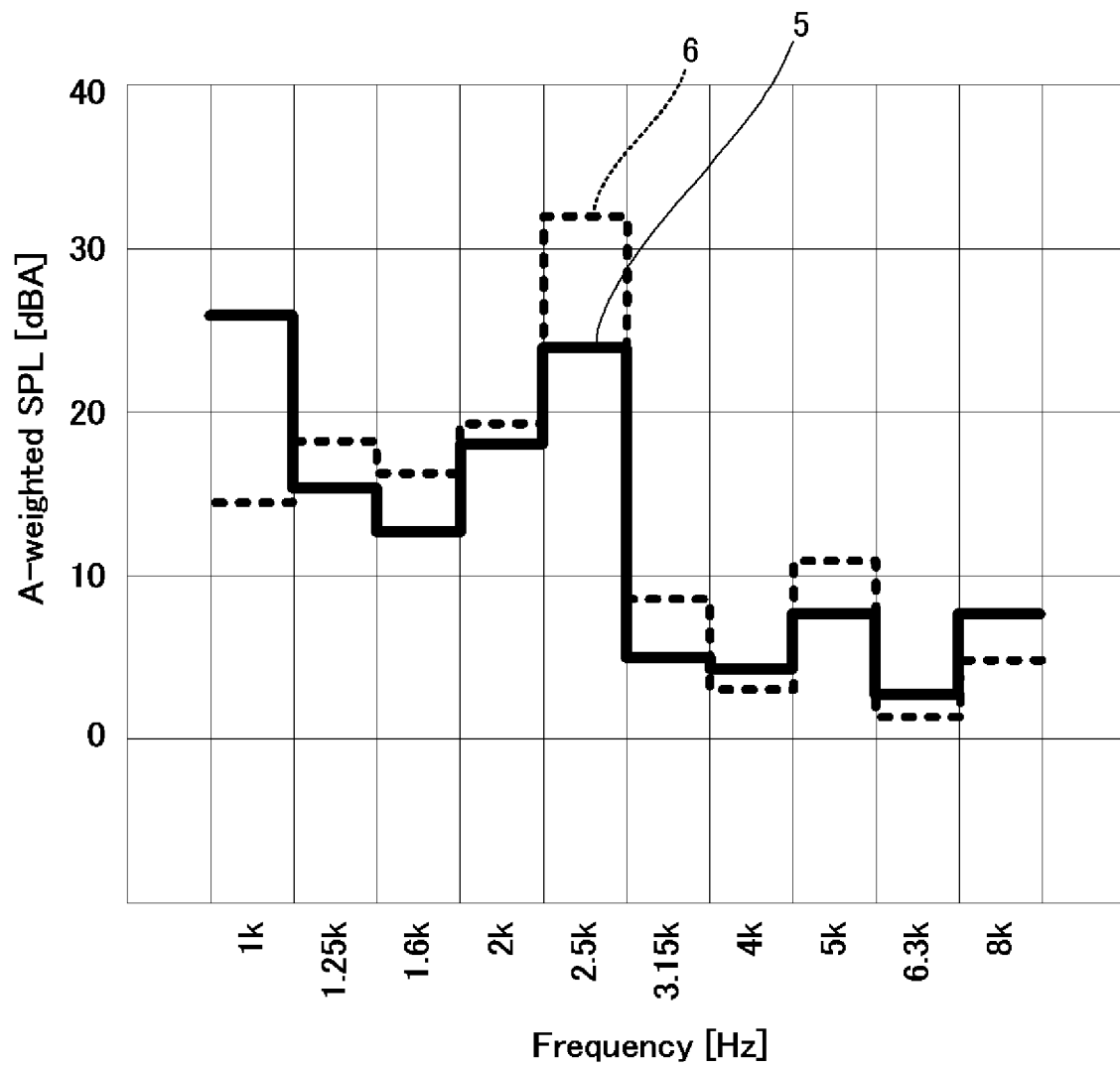
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/002502

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G02B27/01 (2006.01) i, B60K35/00 (2006.01) i
FI: G02B27/01, B60K35/00A

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)

Int.Cl. G02B27/01, B60K35/00

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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	WO 2016/068017 A1 (NIPPON SEIKI CO., LTD.) 06.05.2016 (2016-05-06), paragraphs [0016]-[0026], fig. 1-7	1-3
A	JP 2010-208565 A (NIPPON SEIKI CO., LTD.) 24.09.2010 (2010-09-24), paragraphs [0057]-[0060], fig. 4	1-3
A	JP 2016-224258 A (CANON INC.) 28.12.2016 (2016-12-28), paragraphs [0024], [0025], [0041]-[0044]	1-3



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
13.03.2020

Date of mailing of the international search report
24.03.2020

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
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/002502

WO 2016/068017 A1	06.05.2016	US 2017/0315355 A1
		paragraphs [0024]-[0041], fig. 1-7
		EP 3213949 A1
		JP 2016-88124 A
JP 2010-208565 A	24.09.2010	(Family: none)
JP 2016-224258 A	28.12.2016	US 2016/0347083 A1
		paragraphs [0158]-[0160],
		[0180]-[0184]

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G02B 27/01(2006.01)i; B60K 35/00(2006.01)i FI: G02B27/01; B60K35/00 A														
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）） G02B27/01; B60K35/00														
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 <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 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020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 - 2020年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2020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 - 2020年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020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	WO 2016/068017 A1（日本精機株式会社）06.05.2016（2016 - 05 - 06） 段落[0016]-[0026], 図1-7	1-3												
A	JP 2010-208565 A（日本精機株式会社）24.09.2010（2010 - 09 - 24） 段落[0057]-[0060], 図4	1-3												
A	JP 2016-224258 A（キャノン株式会社）28.12.2016（2016 - 12 - 28） 段落[0024]-[0025], [0041]-[0044]	1-3												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</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抵触するものではなく、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>“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>“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>“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>“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>“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>“&” 同一パテントファミリー文献</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></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の日の後に公表された文献</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“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	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 13.03.2020	国際調査報告の発送日 24.03.2020													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 堀部 修平 2L 9215 電話番号 03-3581-1101 内線 3295													

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/002502

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2016/068017	A1	06.05.2016	US 2017/0315355 A1 段落[0024]-[0041], 図1-7 EP 3213949 A1 JP 2016-88124 A	
JP	2010-208565	A	24.09.2010	(ファミリーなし)	
JP	2016-224258	A	28.12.2016	US 2016/0347083 A1 段落[0158]-[0160], [0180]- [0184]	