

(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
2016年7月28日(28.07.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/117218 A1

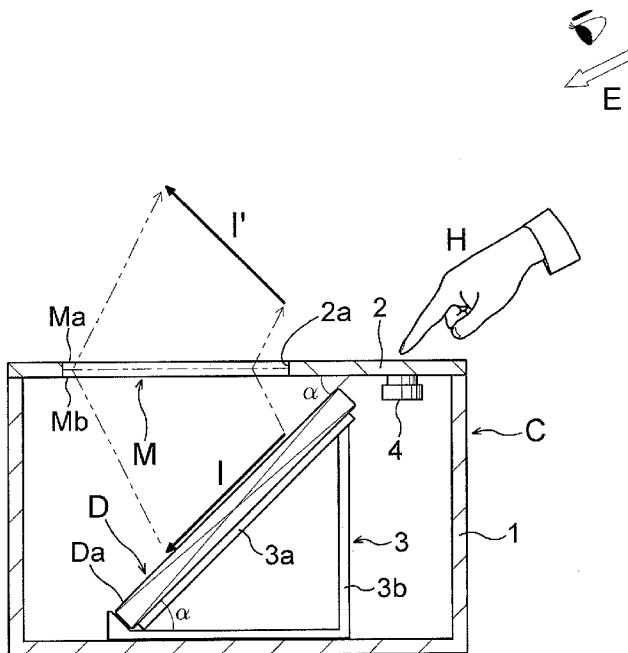
- (51) 国際特許分類:
G02B 27/22 (2006.01) G09F 19/18 (2006.01)
A63F 9/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/082648
- (22) 国際出願日: 2015年11月20日(20.11.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-011432 2015年1月23日(23.01.2015) JP
- (71) 出願人: 日東電工株式会社(NITTO DENKO CORPORATION) [JP/JP]; 〒5678680 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 十二 紀行(JUNI Noriyuki); 〒5678680 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 西藤 征彦, 外(SAITOH Yukihiko et al.); 〒5300054 大阪府大阪市北区南森町2丁目2番7号 シティ・コーポ南森町802 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).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 表示装置



(57) Abstract: Provided is a display device capable of easily and interactively changing a spatial image only by touching or tapping a part of the case of the device or attached components thereof. This display device provides an image of an image I displayed on a display D arranged on one side of a panel-shaped image-forming optical element (micro mirror array M) as a two-dimensional spatial image (spatial image I') via the micro mirror array M at a spatial position with a distance from the other surface of the array M. The display device comprises: a control means provided on the display D; a detection means (vibration sensor 4 or the like) for detecting a physical change and outputting the physical change as a change in an applied voltage or a change in electrical resistance; a signal transmission means for connecting the control means and the detection means; and an image switching means for monitoring the voltage value or the current value output from the detection means and sequentially switching the image I displayed on the display D in a prescribed order when a change in voltage or current exceeds a prescribed value.

(57) 要約: 装置の筐体の一部またはその付属部品を触れたり叩いたりするだけで、空間像が簡単かつインタラクティブに切り替わる表示装置を提供する。この表示装置は、パネル状の結像光学素子(マイクロミラーアレイM)を介して、このマイクロミラーアレイMの一面側に配

置されたディスプレイDに表示された映像Iを、アレイMの他面から距離をあけた空間位置に、空間二次元映像(空間像I')として結像させる表示装置であって、ディスプレイDに設けられた制御手段と、物理的な変化を検知してそれを印加電圧の変化または電気抵抗の変化として出力する検知手段(振動センサ4等)と、これらを接続する信号伝達手段と、上記検知手段から出力される電圧値または電流値を監視して、その変化量が所定の値を上回った際に、上記ディスプレイDに表示される映像Iを所定の順序で順次切り替える映像切り替え手段と、を備えることを特徴とする。

WO 2016/117218 A1

明 細 書

発明の名称：表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、静止画や動画等の二次元映像を、空間に浮かぶ空間二次元映像として投影表示するとともに、この空間二次元映像を、人の動作により簡単に操作することのできる表示装置に関するものである。

背景技術

[0002] 本出願人は、これまでに、パネル状の結像光学素子と、フラットパネル型のディスプレイとを用いて、上記ディスプレイの表示面に表示された映像（動画や静止画等）の投影像が、結像光学素子の上側の空間に浮かび上がった状態で、空間二次元映像として結像する表示装置を提案している（特許文献1を参照）。

[0003] 上記表示装置は、図7に示すように、結像機能を有する結像光学素子（マイクロミラーアレイM）と、映像を表示するフラットパネルディスプレイ（ディスプレイD）と、これらを収容するケースCまたは開放形のハウジング（図示省略）等とを主体として構成されており、上記マイクロミラーアレイMは、上記ケースCの上面（天板部）に設けられた開口Caに、取り付けられている。

[0004] また、上記ディスプレイDは、上記マイクロミラーアレイMの下側（一面側）でかつケースCの内部に、その表示面DaをマイクロミラーアレイMの下面Mbに対して所定角度 α （ 30° 以上 90° 未満）傾けた状態で、載置台Fにより支持されている。このディスプレイDの表示面Daに表示された映像I（発せられた光：二点鎖線）は、上記マイクロミラーアレイMを透過して、マイクロミラーアレイMに対して面对称の位置となる、マイクロミラーアレイMの上側（上面Maの上方で、かつ、前記「一面側」に対する他面側）の空間に、斜め状に立ち上がる二次元映像（空間像I'）として結像するようになっている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2014-115606号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、上記のような表示装置は、装置筐体の上側に空間二次元映像（空間像）が飛び出すように結像するため、LCD、PDP、有機EL等を用いた従来のテレビやタブレット、フォトパネルといった表示装置に比べ、強い印象とインパクトを与えるものである。しかしながら、予め用意された映像を順に表示（再生）するだけでは、慣れにより次第に飽きられるおそれがある。また、店頭や展示会等での広告展示（デジタルサイネージ）やプレゼンテーション等での商用利用を考えた場合、映像の表示だけでなく、装置に触れると上記映像がインタラクティブに変化するという、普通ではない意外性やエンターテインメント性を付与できれば、上記のような表示装置を、店頭での広告展示や商品陳列・販売等の分野で利用できる可能性もある。

[0007] 本発明は、このような事情に鑑みなされたもので、装置の筐体の一部またはその付属部品に触れたり叩いたりするだけで、空間像が簡単かつインタラクティブに切り替わる表示装置の提供をその目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 上記の目的を達成するため、本発明の表示装置は、パネル状の結像光学素子と、この結像光学素子の一面側に配置されたディスプレイと、このディスプレイに設けられた表示映像の制御手段と、物理的な変化を検知してそれを印加電圧の変化または電気抵抗の変化として出力する検知手段と、これら制御手段と検知手段とを接続する信号伝達手段と、上記ディスプレイに表示される映像を所定の順序で順次切り替える映像切り替え手段と、を備えた表示装置であって、上記ディスプレイに表示された映像が、上記結像光学素子を介して、その結像光学素子の他面から距離をあけた空間位置に、空間二次元

映像として結像されるようになっており、上記検知手段が、上記空間二次元映像が結像する空間位置の近傍に設けられ、上記映像切り替え手段が、上記検知手段から出力される電圧値または電流値を監視して、その変化量が所定の値を上回った際に、上記ディスプレイに表示される映像を所定の順序で順次切り替える、という構成をとる。

[0009] すなわち、本発明者は、前記課題を解決するため研究を重ね、その結果、投影される空間像（空間二次元映像）の周りや近傍に、振動や回転等といった物理的な変化を電圧等の変化に変換するシンプルで安価な検知手段（接触型のセンサやスイッチ等）を配設し、この検知手段から得られる電圧値や電流値等の信号の変化を監視（モニタリング）することを着想した。そして、この検知手段の検知部に衝撃や振動、あるいは、揺れや回転等が加えられた際に生じる上記電圧値等の大きな変化を合図（トリガ）として、ディスプレイに表示される映像を切り替える構成を採用することにより、装置の操作方法等を説明するまでもなく、子供やお年寄り等を含む誰もが、表示装置の映像に変化を与えることができ、この表示装置に興味を持ってもらえることを見出し、本発明に到達した。また同時に、上記構成により、通常の表示装置にはない意外性や広告効果（インパクトやアイキャッチ力等）が高まるため、この表示装置を、店頭での広告展示や商品陳列・販売等に充分利用可能なことも見出した。

発明の効果

[0010] 本発明の表示装置は、ディスプレイに設けられた制御手段と、検知手段の検知子（プローブ）に加わる物理的な変化を検知してそれを印加電圧の変化または電気抵抗の変化として出力する検知手段と、これら制御手段と検知手段とを接続する信号伝達手段と、映像切り替え手段とを備えており、この映像切り替え手段が、上記検知手段における電圧値または電流値（信号）の変化量を監視して、その変化量が所定の値を上回った際に、上記ディスプレイに表示される映像を所定の順序で順次切り替えるようになっている。

[0011] 上記の構成により、本発明の表示装置は、この装置に関する操作方法等を

説明したり教えたりするまでもなく、簡単な行動（操作）を行うだけで、誰もが、表示装置の映像を簡単に切り替えることができる。しかも、その操作は、上記空間二次元映像が結像する空間位置の近傍、例えば装置の筐体の一部やその付属部品に触れたり叩いたり押したりするというシンプルなもので、これにより、上記映像がインタラクティブに変化するという、従来にはない意外性やエンターテインメント性を得ることができる。すなわち、上記表示装置は、その表示映像を、それを見る者自身が変化させながら見ることができるため、見る者に強いインパクトを与える、アイキャッチ力の高いものとすることができる。また、広告展示やプレゼンテーション等の商用利用においても、その表示映像を、意図的なタイミングで次々と切り替えることができるため、特に印象深い、臨場感に富むものとするのが可能になる。

[0012] なお、本発明の表示装置に用いる検知手段としては、圧電素子を用いた圧電型の振動センサまたは加速度センサ、あるいは、機械接点式のロータリーエンコーダを、好適に使用することができる。上記圧電型の振動センサまたは加速度センサは、表示装置の筐体あるいは対象物品等への取り付けが容易で、例えば人の手足や指等を用いた打撃や摩擦等に起因する振動や揺れ等を、効率的に検知することができる。また、上記機械接点式のロータリーエンコーダも、それが備えるダイヤル等を指で左右（または前後）に回転させることにより、上記指等により打撃や摩擦等を行うことに代えて、簡単に、制御用（モニタリング用）の電圧値や電流値に変化を起こすことができる。しかも、これらのセンサやエンコーダは、安価に入手可能であるという利点を有する。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の第1の実施形態における表示装置の使用例を説明する説明図である。

[図2]第1の実施形態における表示装置の構造を示す断面図である。

[図3]本発明の第2の実施形態における表示装置の概要を説明する説明図である。

[図4]第2の実施形態における表示装置の構造を示す断面図である。

[図5]本発明の第3の実施形態における表示装置の構成を説明する説明図である。

[図6]本発明の表示装置に用いられるマイクロミラーアレイの構成を説明する図であり、(a)は分解斜視図、(b)は組み立て後の外観斜視図である。

[図7]従来の表示装置の構成を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0014] つぎに、本発明の実施の形態を、図面にもとづいて詳しく説明する。ただし、本発明は、この実施の形態に限定されるものではない。

[0015] 図1および図2は、本発明の表示装置をゲーム（電子的紙相撲）に利用した態様（第1の実施形態）を示す図であり、図3および図4は、本発明の表示装置を商品（楽器）の展示・陳列に利用した態様（第2の実施形態）を示す図であり、図5は、本発明の表示装置を本（しかけ絵本、飛び出す絵本やパラパラ漫画等）に利用した態様（第3の実施形態）を示す図である。なお、図中の符号Dはフラットパネルディスプレイ（ディスプレイ）を、Mは結像光学素子（マイクロミラーアレイ）を、Cはこれらを収納する筐体（ケース）を示す。また、各図では、本発明の表示装置の要部構造のみを簡潔に説明するために、ケースC、ハウジング等の筐体の一部や、配線、電装品等の部品の図示を省略しており、ディスプレイDの表示面Daに表示される「映像I」や、その投影像（結像）である「空間像I'」は、分かり易いように厚みを誇張して描いている。

[0016] これらの実施形態における表示装置の基本的な構成は共通であり、図2に示す第1実施形態の表示装置の断面図を用いて説明すると、本発明の表示装置は、パネル状のマイクロミラーアレイ結像光学素子（以下「マイクロミラーアレイM」または単に「アレイM」という）と、LCD等のディスプレイDと、このディスプレイDを上記アレイMの一面側（図2の場合はアレイMの下面Mb側）で斜め傾斜状に支持する載置台3と、これらアレイM、ディスプレイDおよび載置台Fを収容するケースC等とを主体として構成されて

いる。なお、白抜き矢印Eは、この表示装置を見る人（鑑賞者）の視線の方向を表し、符号Hで表示した「人の手」は、同じ人（鑑賞者）のものである。

[0017] 注目すべきは、上記表示装置には、ケースCの天板部2の内面の鑑賞者側（図2においては右側）に、この部位に加わる振動等を検知するための圧電型の振動センサ4が配設されており、その振動センサ4の検知部で検知される振動や揺れ等が、印加電圧の変化に変換して出力されるようになっていることである。そして、この振動センサ4の出力信号は、ケーブル（信号線：図示省略）等を用いた有線接続や、Bluetooth（登録商標）等を用いた無線通信〔両者を総称して「信号伝達手段」という〕を介して、上記ディスプレイDに表示される映像Iを切り替える映像切り替え手段（この例の場合は、ディスプレイDに内蔵されている）に伝達される。

[0018] また、この表示装置には、上記ディスプレイDに表示された映像Iを制御するための制御手段（コントローラ：ディスプレイD内蔵のため図示せず）が設けられている。そして、上記映像切り替え手段が、上記振動センサ4を介してケースC（天板部2）の振動や揺れ等を継続的に監視しており、この振動センサ4から得られる信号（電圧値等）の変化量が所定の値を上回った場合に、上記映像切り替え手段が上記制御手段に指示を出して、ディスプレイDに表示される映像Iを所定の順序で順次切り替えるようになっている。

[0019] 具体的には、例えば図1のように、人の手HでケースCの上面（天板部2の上面）を軽く叩く等した場合、本実施形態における表示装置は、上記叩く等の行為により発生する振動の回数や強さ（振幅）に対応して、空間像I'を順次切り替える（第1の実施形態の場合は、紙相撲の動物力士を動かす）ことができる。これが、本発明の表示装置の大きな特徴である。

[0020] 上記実施形態の表示装置について、より詳しく説明すると、表示装置を収納するケースCは、図2に示すように、有底箱状のハウジング本体1と、このハウジング本体1の上面開口を蓋する蓋体（天板部2）とから構成されている。上記天板部2の中央には、方形の開口2aが設けられており、この開

口2aの内部（内側）に、マイクロミラーアレイMが、ケースC内部の光を透過可能に嵌め入れられている。

[0021] また、上記ケースCの内部には、ディスプレイDを所定位置に固定（載置）するための載置台3が配設されている。このディスプレイD用の載置台3は、ディスプレイDを載置するための板状部材3aと、この板状部材3aを所定角度で支持するフレーム3b等とからなり、ケースCの底部の所定位置に載置されている。上記板状部材3aは、上記マイクロミラーアレイMの下面MbおよびケースCの底部（ハウジング内側面）に対して所定角度 α 傾いた状態で、上記フレーム3b等に支持・固定されており、その上側面が、ディスプレイDの載置面となっている。

[0022] そして、この載置台3の載置面上に、スマートフォン等のLCD画面を備える機器を載置することにより、この機器が備えるディスプレイDの表示面Daが、マイクロミラーアレイMの下面Mbに対して α° 傾いた状態で保持されるようになっている。なお、ケースC内における上記載置台3の、マイクロミラーアレイMの下面Mbに対する傾斜角 α は、上記アレイMによる結像が最適となるように調整されており、通常 30° 以上 90° 未満、好ましくは 40° 以上 80° 以下の範囲に設定される。

[0023] 上記載置台3上に載置され、映像Iの表示に用いられるディスプレイDの例としては、バックライトを備える液晶表示パネル（LCD）の他、プラズマディスプレイパネル、有機EL表示パネル等、全可視光波長にわたってなるべく偏りのない「白色」と、非表示時の「黒色」とを、コントラスト良く再現できるディスプレイパネルを使用することが望ましい。

[0024] また、ディスプレイDは、携帯電話または携帯情報端末等の表示部であってもよく、具体的には、上記ディスプレイDとして、スマートフォン、タブレット、タブレット型PC、デジタルフォトフレームや、携帯型ゲーム機、携帯型ブックリーダー、PDA、電子辞書等のうち、表示面Daが常時露出する（カバーされていない）タイプのなかで、その表示面Daの寸法が、上記マイクロミラーアレイMの大きさ（平面形状）に対応するサイズのものを

使用することができる。

[0025] そして、先にも述べたように、本発明の表示装置に用いられるディスプレイDは、その表示（再生）を制御する制御手段（コントローラ：図示省略）と、ケースCの振動等を検知する検知手段（振動センサ4等）における電圧（または電流）の変化量を監視（モニタリング）して、その変化量が所定の値を上回った際に、これをきっかけ（トリガ）として上記ディスプレイDに表示される映像Iを順次切り替える「映像切り替え手段」とを備えている。なお、上記映像切り替え手段は、本実施形態の表示装置の場合、映像の再生を制御するプログラムの一部としてディスプレイDに内蔵されているが、この映像切り替え手段は、上記検知手段の一部として振動センサ4側に内蔵するようにしてもよい。

[0026] さらに、上記映像切り替え手段は、人（鑑賞者）による単一の動作（ケースCを一回叩く、等）により振動等が複数回連続して発生した場合に生じる連続信号（チャタリング信号等）を、所定の時間間隔（0.5～2秒間等）で信号を一回に絞って他の信号を無効化する、誤動作（チャタリング）防止回路またはプログラムを備えていることが望ましい。

[0027] 一方、上記ケースCの開口2aに配設され、ディスプレイDに表示された映像Iの投影（結像）に用いられる結像光学素子（マイクロミラーアレイM）としては、フレネルレンズ等を含む各種レンズや、アフォーカル光学系のマイクロミラー、コーナリフレクタ等の屈折型結像素子を用いることができる。なかでも、本発明の実施形態においては、後記の図6（a）、（b）に示すような、アレイMの他方側の面に対して面对称の位置に像を結ぶ、マイクロミラーアレイM（2枚の光学素子からなるコーナリフレクタアレイ）が好適に使用される。このマイクロミラーアレイMは、鑑賞者の視点に対して略水平になるように配設される。

[0028] また、上記ケースCの天板部2の下面側（内部側）に配設され、振動や揺れ等の検知に用いられる検知手段としては、上記の圧電型の振動センサ4や、同様の形式の圧電型の加速度センサ等を用いることができる。また、他の

形式としては、物理的な変化を印加電圧の変化として出力可能なセンサであればよく、例えば、動電型の振動センサ（加速度検知器）や、ストレイン（ひずみ）ゲージ型の振動センサ（加速度検知器）、または、動電型の速度検知器等を使用することもできる。しかしながら、センサ価格とセンサの寸法、感度やコストパフォーマンス等を考慮して、上記圧電型の振動センサ4または加速度センサが好適に使用される。なお、これらの検知手段は、併用したり、複数個設置したりしてもよい。

[0029] 上記構成の第1の実施形態の表示装置を、図1に示すようなゲーム〔電子的な仮想（バーチャル）紙相撲〕等に使用する場合は、まず、初期画面となるキャラクター（動物力士等）をディスプレイDに表示させ、その空間像1'をケースC（またはマイクロミラーアレイM）の上側に投影・表示させる（待機状態）。

[0030] そして、その状態で、ケースCの上面（天板部2）や側面等を手Hや指等で軽く叩くと、それによる振動や揺れ等が、ディスプレイDの制御手段に繋がる振動センサ4で検知され、検知された振動等の強さ（振幅）や回数等に比例して、上記ディスプレイDに表示された映像（すなわち、その投影像である空間像1'）が、順次切り替えられる。これにより、操作方法等を説明するまでもなく、子供やお年寄り等を含む誰もが、表示装置の映像に、簡単に変化を与えることができる。また、上記叩く等のシンプルな行動により、この表示装置に興味を持ってもらえるとともに、他の表示装置にはない意外性や広告効果（インパクトやアイキャッチ力等）を得ることができる。

[0031] なお、上記第1の実施形態の構成の表示装置は、上記のようなゲーム等への利用の他、後記の本（しかけ絵本、飛び出す絵本やパラパラ漫画等）や、楽器、玩具、施設、建物等における案内、フィットネス・トレーニング用品等へ利用することが可能である。

[0032] つぎに、本発明の第2の実施形態について説明する。

図3は、本発明の第2の実施形態における表示装置の概要を説明する図であり、図4は、その表示装置の要部の構造を示す断面図である。なお、図中

の符号S hはギターのサウンドホール（開口）を、符号S tは弦（ストリング）を表す。また、前記第1の実施形態と同じ構成部材には同じ符号を付して、その詳細な説明を省略する。

[0033] この第2の実施形態は、本発明の表示装置をギターG等の楽器の展示・陳列に利用した態様であり、通常、立てた状態で展示・陳列されるギターG等に対応して、本発明の表示装置を、図4に示すように、縦型としてギターG等の内部に配設したものである。したがって、空間像I'は、ギターG等の前側（鑑賞者側）に飛び出すように、結像光学素子（マイクロミラーアレイM）の他面側（第1の実施形態においては、アレイMの上面Ma側）に結像する。

[0034] 本実施形態においても、表示装置の基本的な構成は他の実施形態と共通であり、パネル状の結像光学素子（マイクロミラーアレイM）と、LCD等のディスプレイDと、このディスプレイDを上記アレイMの一面側（図4の場合はアレイMの左側）で斜め傾斜状に支持するフレーム13と、これらアレイM、ディスプレイDおよびフレーム13を収容するケースC等とから構成されている。

[0035] また、上記ケースCを構成する箱状のハウジング本体11の側面には、ギターGのサウンドホールS hに対応する開口11aが設けられており、この開口11aの内部（内側）に、取付部材12を用いて、マイクロミラーアレイMが固定されている。そして、上記フレーム13により、ディスプレイDの表示面Daが、マイクロミラーアレイMの左側面（内側面）に対して α° 傾いた状態で保持されるようになっている。なお、ケースCを省略して、各部材をギターGの内部に直接取り付けようにしてもよい。

[0036] この実施形態で注目すべきは、図3に示すように、ギターGの弦S tの近傍（内部）には、この弦S tを弾いたりギターG本体を叩いたりすることにより発生する振動等を検知し、この振動等を印加電圧の変化に変換して出力する検知手段（図3の場合は、圧電型の振動センサ14のプローブ部分）が取り付けられている点である。そして、この振動センサ14の出力信号は、

ケーブル（信号線：図示省略）等を用いた有線接続や、Bluetooth（登録商標）等を用いた無線通信を介して、上記ディスプレイDに表示される映像Iを切り替える映像切り替え手段（ディスプレイDに内蔵）に伝達されるようになっている。

[0037] なお、ギターG等の楽器において、上記振動センサ14と同様の位置に、演奏会等においてアンプ等への接続に用いられるピエゾピックアップ（通常、有線接続）が配設されている場合は、このピエゾピックアップを、振動センサ14のプロープとして利用することもできる。

[0038] また、先にも述べたように、本実施形態で用いられるディスプレイDには、その表示（再生）を制御するための制御手段（コントローラ：図示省略）が設けられているとともに、前記映像切り替え手段が、検知手段（振動センサ14またはピエゾピックアップ等）を介して、弦Stを弾いたりギターG本体を叩いたりすることにより発生する振動等を継続的に監視しており、この振動センサ14等から得られる信号（電圧値等）の変化量が所定の値を上回った場合に、上記映像切り替え手段が上記制御手段に指示を出して、ディスプレイDに表示される映像Iを切り替える（もしくは映像の再生を始める）ようになっている。

[0039] なお、上記の映像切り替え手段は、映像の再生を制御するプログラムの一部としてディスプレイDに内蔵されているが、第1の実施形態と同様、上記検知手段の一部として振動センサ14側に内蔵するようにしてもよい。また、上記映像切り替え手段は、連続した信号（チャタリング信号）を、所定の時間間隔（0.5～2秒間等）で一回に絞る誤動作（チャタリング）防止回路またはプログラムを備えることが望ましい。

[0040] 上記構成の第2の実施形態の表示装置を、図3に示すような楽器（ギターG）等で用いる場合は、まず、音符の映像（静止画または動画）からなる初期画面をディスプレイDに表示させ、その空間像I'をケースC（ギターG）の前側に投影・表示させる。なお、音符が飛び出す「驚き」の効果を狙う場合は、ディスプレイDに何も表示されていない場合もある。

[0041] そして、その状態（待機状態）で、弦S t、またはギターG本体の表面や側面等を手や指等で弾いたり叩いたりすると、それによる振動や揺れ等が、ディスプレイDの制御手段に繋がる振動センサ14等で検知され、検知された振動等の強さ（振幅）や回数等に対応して、上記ディスプレイDで映像の再生（その投影像である空間像1'の投影）が開始されたり、ディスプレイDに表示されている映像が順次切り替えられたりする。これにより、操作方法等を説明するまでもなく、子供やお年寄り等を含む誰もが、簡単に、表示装置の映像に変化を与えることができる。また、上記弾く、叩く等の単純な行動により、この表示装置に興味を持ってもらえるとともに、他の表示装置にはない意外性や広告効果（インパクトやアイキャッチ力等）を得ることができる。

[0042] なお、上記第2の実施形態の表示装置は、上記ギターG（クラシックギターやフォークギター等のアコースティックギター）の他に、それと同様のサウンドホールを有する、ウクレレやバイオリン、コントラバス等の弦楽器に設置できることはもちろん、上記マイクロミラーアレイMが本体から覗く（露呈する）ように配置すれば、他の弦楽器や、木管楽器、金管楽器、打楽器、鍵盤楽器等へも設置することができる。したがって、これらの楽器等においても、上記第2の実施形態と同様の効果を奏する。

[0043] つぎに、本発明の第3の実施形態について説明する。

図5は、本発明の第3の実施形態における表示装置の構成および動作を説明する図である。ここで、図中の符号5は、空間像1'を操作するための機械接点式のロータリーエンコーダであり、これが本実施形態の特徴である。なお、前記第1の実施形態と同じ構成部材には同じ符号を付して、その詳細な説明を省略する。

[0044] この第3の実施形態の表示装置は、本発明の表示装置を、しかけ絵本、飛び出す絵本やパラパラ漫画等の電子的な本に利用した態様であり、その特徴は、回転による位相変化を印加電圧の変化に変換する検知手段（センサ）として、前記第1、第2の実施形態の振動センサ4、14に代えて、機械接点

式のロータリーエンコーダ5が配設されている点である。また、上記ロータリーエンコーダ5は、ケーブル（信号線：図示省略）等を用いた有線接続や、Bluetooth（登録商標）等を用いた無線通信等により、上記映像切り替え手段（ディスプレイDの制御手段）に接続されている。

[0045] 上記機械接点式のロータリーエンコーダ5について説明すると、機械接点式（メカニカルタイプ）のロータリーエンコーダ5は、A（信号1）、B（信号2）、GND（アース）等の三つの端子を有しており、これらの端子間をそれぞれ結ぶ、円周状に配置された多数の接点と、これらの接点上を円周方向に摺接する回転子（ダイヤルまたはツマミに接続）とを備える。そして、ダイヤル等を指で左右（または前後）に回転させることにより生じる位相差が、印加電圧および電気抵抗の変化（パルス様の波形）として、A、B端子それぞれに異なるタイミングで出力される。また、これらの波形の出現順をディスプレイDの制御手段で認識することにより、ロータリーエンコーダ5の回転方向を識別することができる。さらに、これらの波形の出現数をカウントすることにより、上記ロータリーエンコーダ5の回転数（回転の速さ）を計測することも可能である。

[0046] 上記ロータリーエンコーダ5を用いた第3の実施形態の表示装置は、例えば図5に示すような電子的な本等のページめくりを用いる場合、まず、初期画面となる該当ページをディスプレイDに表示させ、その空間像I'をケースC（またはマイクロミラーアレイM）の上側に投影・表示させる（待機状態）。

[0047] そして、その状態で、ケースCの側面に位置するロータリーエンコーダ5のダイヤルを、前後（矢印F方向または矢印R方向）に回転させると、その回転角と回転の速さ等に比例して、上記ディスプレイDに表示された映像（その投影像である空間像I'）を、例えば図5においてはアルファベットの「A」→「B」→「C」のように、素早く切り替えることができる。

[0048] 上記構成により、第3の実施形態の表示装置においても、前記第1、第2の実施形態と同様、操作方法等を説明するまでもなく、子供やお年寄り等を

含む誰もが、表示装置の映像を簡単に切り替えることができる。また、上記のようなシンプルな操作（ダイヤルの回転）により表示装置の表示を切り替ええることから、従来の表示装置より高い広告効果が求められる、店頭での広告展示や商品陳列・販売等に利用することができる。

[0049] なお、上記ロータリーエンコーダ5は、Bluetooth（登録商標）等を用いた無線接続とすれば、その配設位置は限定されず、表示装置から離れた位置からも、この空間像1'を切り替えることができる。また、機械接点式のロータリーエンコーダ5の代わりに、光学式センサを用いて回転方向や回転数を計測する、光学式ロータリーエンコーダを用いてもよい。

[0050] さらに、上記構成の第3の実施形態の表示装置は、前記第1の実施形態のようなゲーム等への利用はもちろん、漫画、絵本、マニュアル等の電子書籍や、玩具、施設、建物等における案内、家電製品、AV機器、防犯用品・設備等へ利用することも可能である。

[0051] そして、これら一連の実施形態における空間像1'の操作は、先に述べた「叩く」、「弾く」や「回す」等の手を用いた操作の他、足で踏む等、身体他の部分を用いた行動により振動等を付与するようにしてもよい。

[0052] つぎに、上記各実施の形態の表示装置で用いられる、マイクロミラーアレイMについて詳しく説明する。

[0053] 結像機能を有するマイクロミラーアレイMは、図6（a）に示すように、アクリルやガラス等、可視光の透過率が80%以上の材料からなる透明な基板10、10'の表面に、回転刃を用いたダイシング加工により、互いに平行な複数本の直線状溝10g、10'gが所定の間隔で形成された2枚の光学素子〔単体、図6（a）における上下それぞれの基板〕を、各光学素子の直線状溝10g、10'gの延びる方向が平面視互いに直交するように、各光学素子における直線状溝10g、10'gが形成された「おもて面」10a、10'aどうしが当接した態様で重ね合わせられ、一組として構成されている〔図6（b）参照〕。

[0054] これらの基板10、10'は、通常、一定の厚みを有する硬質な板状（厚

さ0.5～10.0mm程度)で、その上面(おもて面10a, 10'a)に、上記直線状の各溝10g, 10'gが彫り込み形成されている。これらの溝10g, 10'gは、ダイシング加工機等の回転刃(切削加工)により形成されるもので、基板10, 10'の加工対象面(おもて面)に、一方向に所定の間隔(ピッチ)で、かつ、互いに平行になるように形成される。そして、これらの溝10g, 10'gを構成する側面(壁面)は、上記回転刃を用いたダイシング加工により形成されるため、光反射性の垂直面(鏡面)になっている。

[0055] なお、上記溝10g, 10'gは、上記ブレードの厚さ(回転刃端面間の全厚)にもよるが、通常、0.015mm(15 μ m)～0.3mm(300 μ m)程度の厚さのブレードを使用した場合、溝幅が約20～350 μ mで、溝深さが約50～500 μ m程度の溝10g, 10'gが形成され、これらの溝10g, 10'gが形成されていない残りの領域(凸条部)は、幅が約50～300 μ mで、高さが約50～500 μ m(溝の深さと同一)の平行なりづ状となっている。

[0056] そして、上記直線状の各溝10g, 10'gが形成された2枚の基板10, 10'は、一方の基板10'を下側の他方の基板10に対して水平に90°回転させた状態(すなわち、下側の基板10と上側の基板10'における「溝」の延長方向の位相が90°異なる状態)で、これらの基板10, 10'を重ね合わせることにより、図6(b)に示すマイクロミラーアレイMが形成される。

[0057] なお、重ね合わせの際、上記のように下側の基板10と上側の基板10'における溝方向の位相が90°異なることから、図6(b)の状態において、マイクロミラーアレイMを基板表裏方向(上下方向)から見た場合、上側の基板10'の各溝10'gと下側の基板10の各溝10gとが、平面視互いに直交する格子状になっており、これら溝10g, 10'gの交差箇所それぞれに、上側の基板10'の各溝10'gの光反射性の垂直面(第2の鏡面)と、下側の基板10の各溝10gの光反射性の垂直面(第1の鏡面)と

からなるコーナーリフレクタ〔上下方向に離間した２面コーナーリフレクタ〕が形成される。この構成により、上記マイクロミラーアレイMは、このアレイMの一面側にある映像Iを、他面側の面対象位置に、正立の空間像I'として結像することができる。

[0058] また、マイクロミラーアレイの構成としては、上記各光学素子における直線状溝が形成されたおもて面どうしが当接した状態で重ね合わせる態様（上記例のアレイM）の他、直線状溝が形成されたおもて面10aと、形成されていない裏面10' bを当接させ、これら基板10, 10' どうしを上下に重ね合わせる態様、または、直線状溝が形成されていない裏面（10b, 10' b）どうしが当接した状態で重ね合わせる態様としても、同様の機能を有する結像光学素子を得ることができる。

[0059] さらに、使用する結像光学素子（マイクロミラーアレイ）は、１枚の基板10（光学素子）の上側のおもて面10aおよび下側の裏面10bに、それぞれ、前記の回転刃等を用いたダイシング加工により、互いに平行な直線状（おもて面10aと裏面10bの溝方向の位相は90°異なる）を形成する構成としてもよい。

[0060] 本実施の形態の表示装置に用いる結像光学素子としては、これらの態様のマイクロミラーアレイのうち、いずれを用いても差し支えないが、なかでも、図6（b）に示すマイクロミラーアレイMが、アレイMの溝内への埃等の付着を防ぐ観点から、最も好適に使用される。

[0061] 上記構成のマイクロミラーアレイを結像光学素子として用いることにより、本発明の表示装置は、空間二次元映像（空間像I'）を、このマイクロミラーアレイの他面側に、高輝度で鮮明に投影・表示することができる。

[0062] 上記実施例においては、本発明における具体的な形態について示したが、上記実施例は単なる例示にすぎず、限定的に解釈されるものではない。当業者に明らかな様々な変形は、本発明の範囲内であることが企図されている。

産業上の利用可能性

[0063] 本発明の表示装置は、静止画や動画等の二次元映像を、空間に浮かぶ空間

二次元映像として投影表示するとともに、この空間二次元映像を、人の動作により簡単に操作することができる。そのため、通常が表示装置にはない意外性や広告効果（インパクトやアイキャッチ力等）の高い広告展示等が可能で、店頭での広告や商品陳列・販売等での利用に適する。

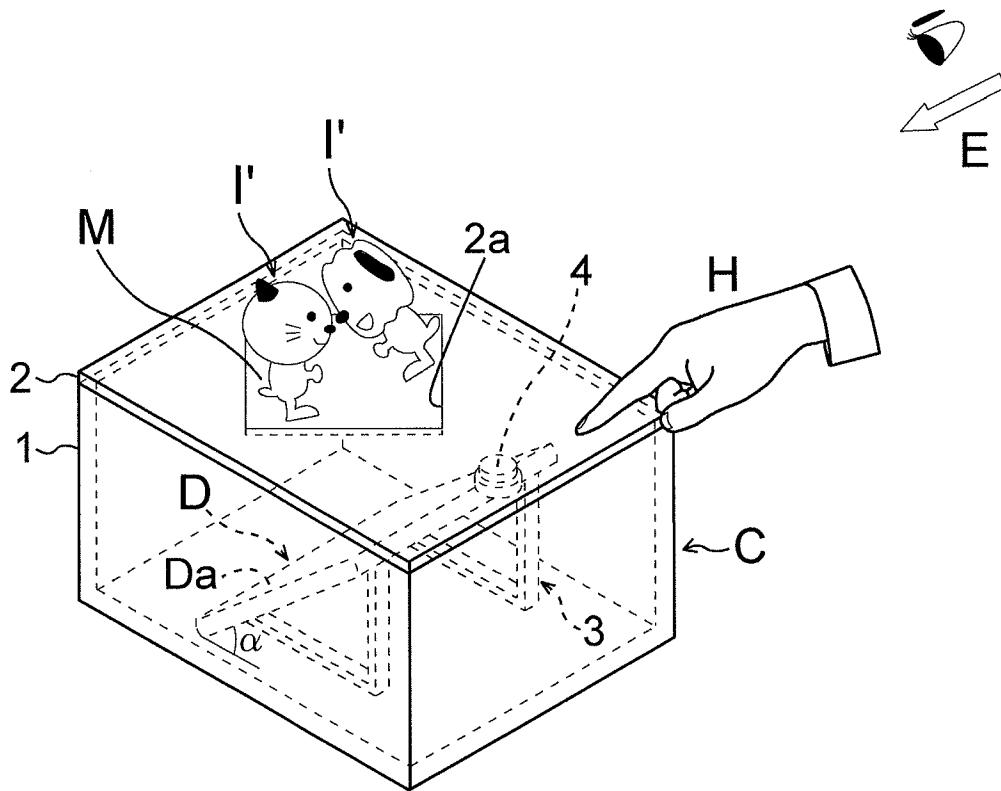
符号の説明

- [0064] 4 振動センサ（検知手段）
 D ディスプレイ
 I 映像
 I' 空間像
 M マイクロミラーアレイ（結像光学素子）

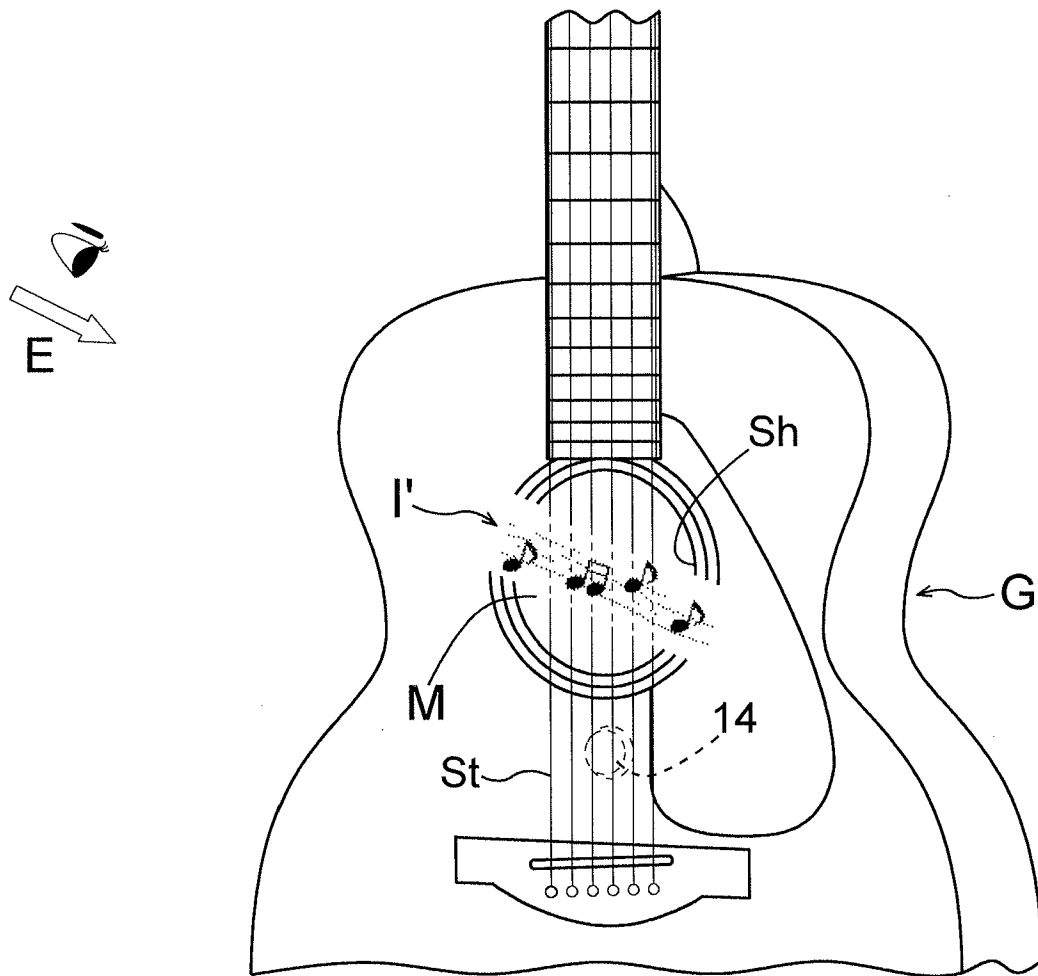
請求の範囲

- [請求項1] パネル状の結像光学素子と、
この結像光学素子の一面側に配置されたディスプレイと、
このディスプレイに設けられた表示映像の制御手段と、
物理的な変化を検知してそれを印加電圧の変化または電気抵抗の変化として出力する検知手段と、
これら制御手段と検知手段とを接続する信号伝達手段と、
上記ディスプレイに表示される映像を所定の順序で順次切り替える映像切り替え手段と、
を備えた表示装置であって、
上記ディスプレイに表示された映像が、上記結像光学素子を介して、その結像光学素子の他面から距離をあけた空間位置に、空間二次元映像として結像されるようになっており、
上記検知手段が、上記空間二次元映像が結像する空間位置の近傍に設けられ、
上記映像切り替え手段が、上記検知手段から出力される電圧値または電流値を監視して、その変化量が所定の値を上回った際に、上記ディスプレイに表示される映像を所定の順序で順次切り替えることを特徴とする表示装置。
- [請求項2] 上記検知手段が、圧電型の振動センサまたは加速度センサである請求項1記載の表示装置。
- [請求項3] 上記検知手段が、機械接点式のロータリーエンコーダである請求項1記載の表示装置。

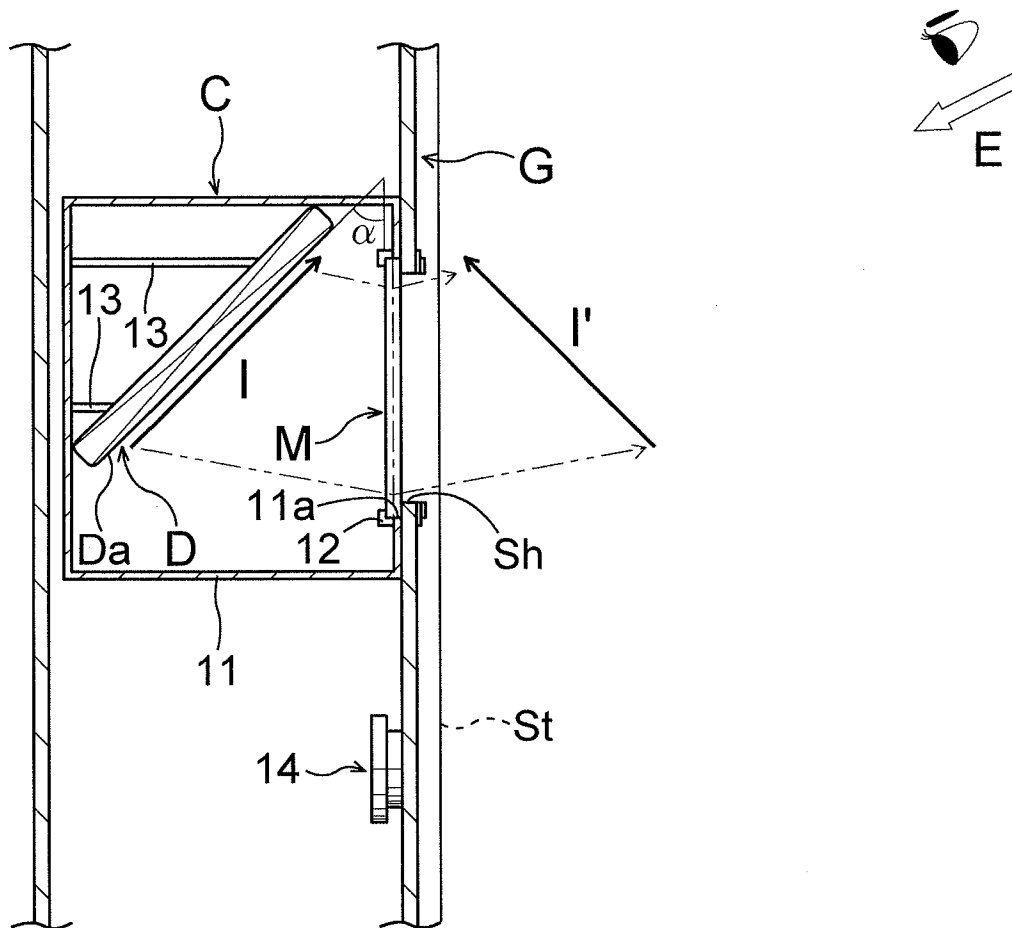
[図1]



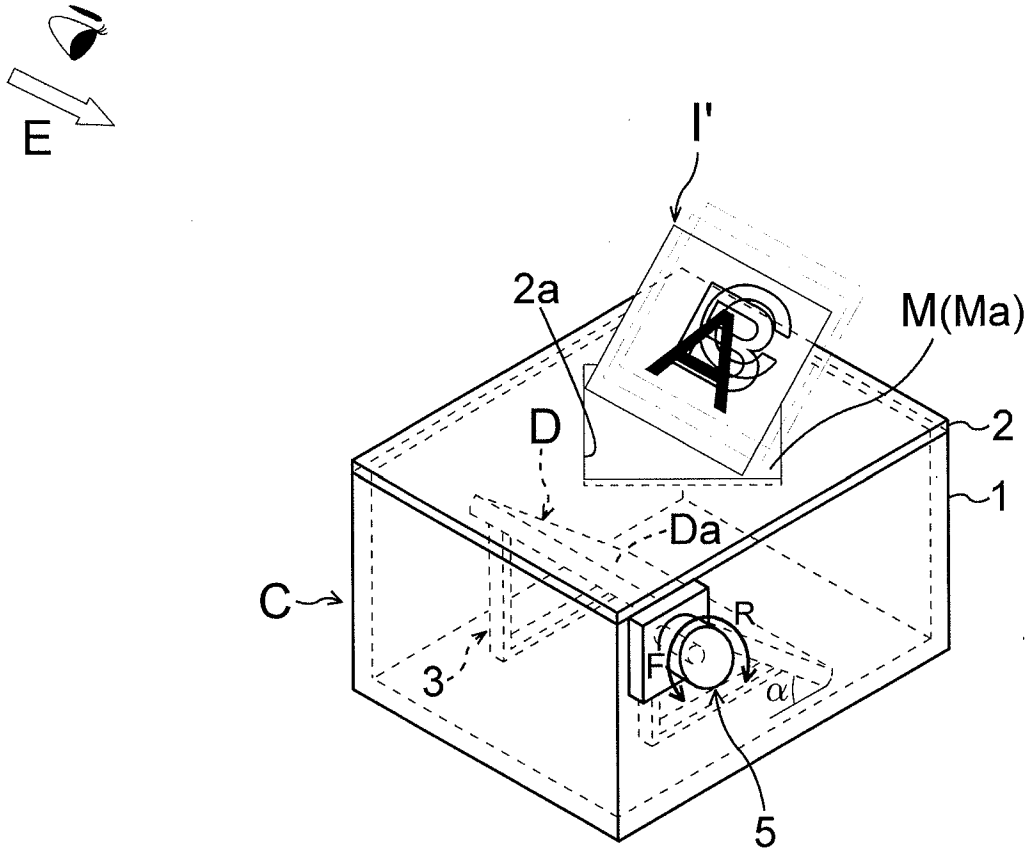
[図3]



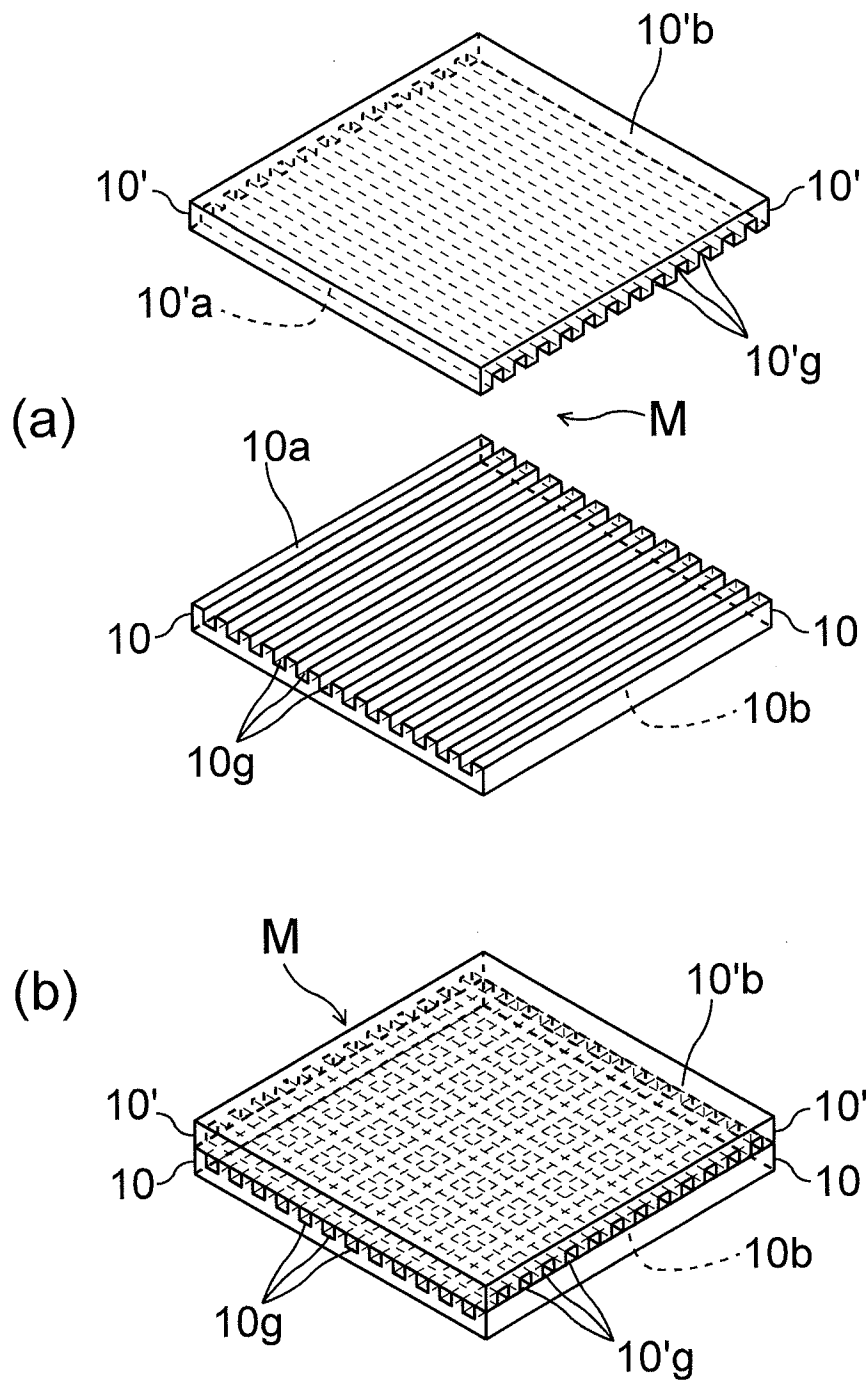
[図4]



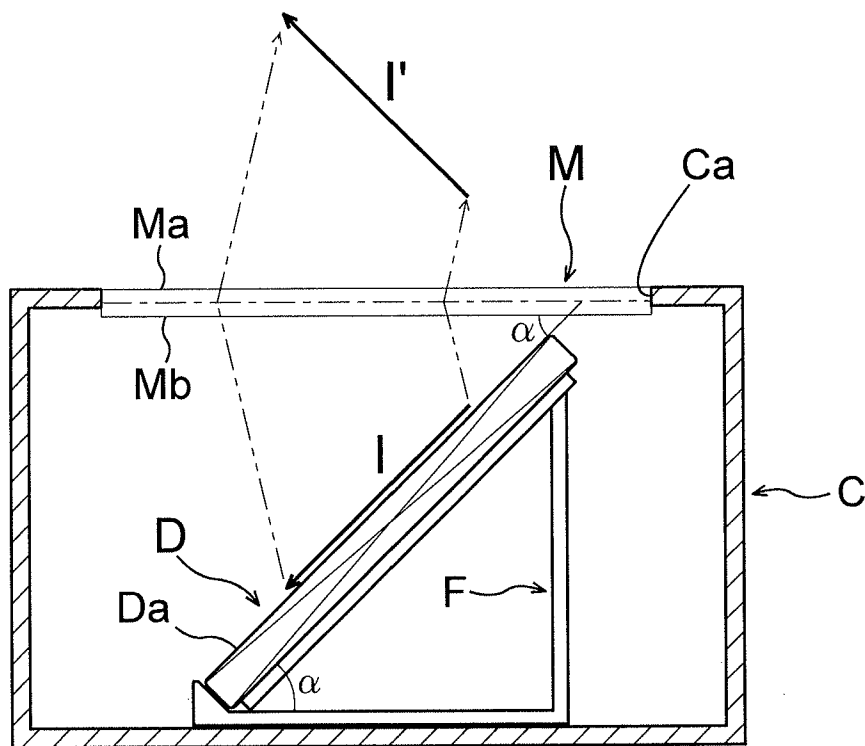
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/082648

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B27/22(2006.01)i, A63F9/00(2006.01)i, G09F19/18(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, A63F9/00, G09F19/18

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.
Y	JP 2014-115606 A (Nitto Denko Corp.), 26 June 2014 (26.06.2014), abstract & US 2015/0124222 A1 abstract & WO 2013/146241 A1 & TW 201346470 A	1-3
Y	JP 6-89086 A (Ricoh Co., Ltd.), 29 March 1994 (29.03.1994), paragraphs [0010] to [0013]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1, 2
Y	JP 2014-76194 A (Toshiba Corp.), 01 May 2014 (01.05.2014), paragraph [0022]; fig. 1 (Family: none)	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

05 January 2016 (05.01.16)

Date of mailing of the international search report

19 January 2016 (19.01.16)

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/JP2015/082648

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2006-334178 A (Sankyo Co., Ltd.), 14 December 2006 (14.12.2006), paragraphs [0022] to [0025], [0036] to [0044]; fig. 1 to 2, 5 (Family: none)	1

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G02B27/22(2006.01)i, A63F9/00(2006.01)i, G09F19/18(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（I P C））

Int.Cl. G02B27/22, A63F9/00, G09F19/18

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 6 年

国際調査で利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
Y	JP 2014-115606 A（日東電工株式会社）2014.06.26, 【要約】 & US 2015/0124222 A1, A B S T R A C T & WO 2013/146241 A1 & TW 201346470 A	1-3
Y	JP 6-89086 A（株式会社リコー）1994.03.29, 段落【0010】－【0013】、【図1】－【図3】（ファミリーなし）	1, 2
Y	JP 2014-76194 A（株式会社東芝）2014.05.01, 段落【0022】、【図1】（ファミリーなし）	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。

* 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

0 5 . 0 1 . 2 0 1 6

国際調査報告の発送日

1 9 . 0 1 . 2 0 1 6

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

吉田 英一

電話番号 03-3581-1101 内線 3255

2 L

9 1 2 4

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2006-334178 A (株式会社三共) 2006.12.14, 段落【0022】 －【0025】、【0036】－【0044】、【図1】－【図2】、【図 5】 (ファミリーなし)	1