

(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
2015 年 2 月 5 日(05.02.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/015607 A1

- (51) 国際特許分類:
G09F 9/00 (2006.01) *G09F 9/40* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/070809
- (22) 国際出願日: 2013 年 7 月 31 日(31.07.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 株式会社東芝 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) [JP/JP]; 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号 Tokyo (JP). 東芝ライフスタイル株式会社 (TOSHIBA LIFESTYLE PRODUCTS & SERVICES CORPORATION) [JP/JP]; 〒1988710 東京都青梅市末広町二丁目 9 番地 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 桃井 芳晴 (MOMONOI, Yoshiharu); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号 株式会社東芝 知的財産部内 Tokyo (JP). 最首 達夫 (SAISHU, Tatsuo); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号 株式会社東芝 知的財産部内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 酒井 宏明, 外 (SAKAI, Hiroaki et al.); 〒1006020 東京都千代田区霞が関三丁目 2 番 5 号

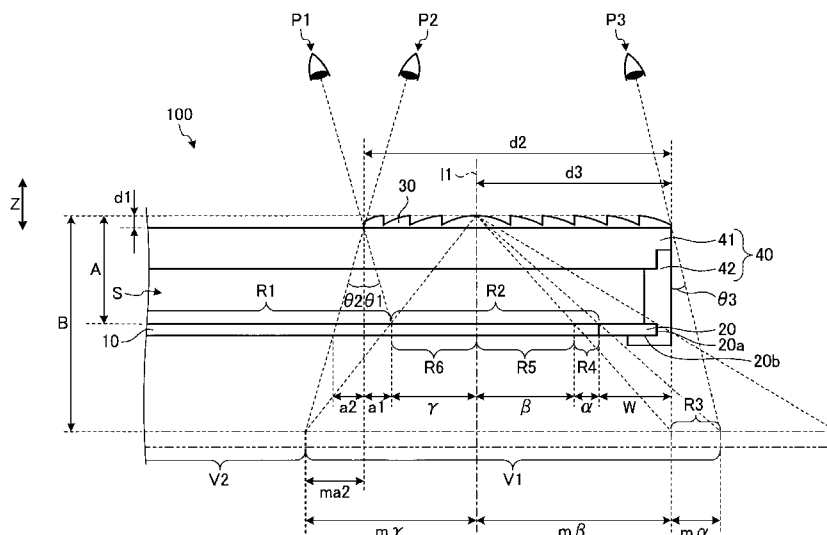
霞が関ビルディング 酒井国際特許事務所
Tokyo (JP).

- (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, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (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).

[続葉有]

(54) Title: VIDEO DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 映像表示装置



(57) Abstract: This video display device is provided with a display unit, an optical element (30), and a spacer member (40). The display unit contains a video display unit (10) and a frame (20). The spacer member contains a flat plate (41) and a support part (42). Said flat plate is provided, with the video display unit and the frame on one side thereof and the optical element on the other side thereof, so as to cover the video display unit at a distance therefrom with a space in between. The support part is attached to the frame and is provided so as to support the flat plate.

(57) 要約: 本発明の映像表示装置は、表示部と、光学素子 (30) と、スペーサ部材 (40) とを備える。表示部は、映像表示部 (10) と、枠部 (20) とを含む。スペーサ部材は、平板部 (41) と、支持部 (42) とを含む。平板部は、映像表示部および枠部と光学素子との間に設けられ、映像表示部に対して空間を隔てて離間した状態で映像表示部を覆うように設けられている。支持部は、枠部に取り付けられ、平板部を支持するように設けられている。

WO 2015/015607 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

— 補正された請求の範囲及び説明書 (条約第 19 条(1))

明 細 書

発明の名称：映像表示装置

技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、映像表示装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、表示部の外枠に対応するように設けられた光学素子を用いて表示部の映像を拡大することによって、視聴者に外枠が視認されるのを抑制する技術が知られている。このような技術では、表示部（および外枠）と光学素子との間にスペーサ部材が設けられる場合がある。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2009-162999号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記のような技術では、スペーサ部材の軽量化を図ることができれば望ましい。

課題を解決するための手段

[0005] 実施形態による映像表示装置は、表示部と、光学素子と、スペーサ部材とを備える。枠部は、表示部の外周部に設けられている。表示部は、映像表示部と、枠部とを含む。映像表示部は、映像が表示されるように構成されている。枠部は、映像表示部の外縁部に設けられている。光学素子は、映像表示部内において外縁部側に設けられた外縁領域と枠部とを覆うように設けられ、外縁領域から出力される映像を枠部側に拡大するように構成されている。スペーサ部材は、平板部と、支持部とを含む。平板部は、映像表示部および枠部と光学素子との間に設けられ、映像表示部に対して空間を隔てて離間した状態で映像表示部を覆うように設けられている。支持部は、枠部に取り付けられ、平板部を支持するように設けられている。

図面の簡単な説明

[0006] [図1]図 1 は、本実施形態による映像表示装置が複数組み合わせられることにより構成されたタイリングディスプレイの一例を示した模式図である。

[図2]図 2 は、本実施形態による映像表示装置のリニアレンズ（光学素子）による映像の拡大方向を説明するための模式図である。

[図3]図 3 は、本実施形態による映像表示装置のサーキュラレンズ（光学素子）による映像の拡大方向を説明するための模式図である。

[図4]図 4 は、本実施形態による映像表示装置の表示部、枠部、光学素子およびスペーサ部材の位置関係を説明するための模式図である。

[図5]図 5 は、本実施形態による映像表示装置により出力される映像の見え方を説明するための模式図である。

[図6]図 6 は、本実施形態による映像表示装置のスペーサ部材の平板部と支持部とが互いに接続された部分の近傍を拡大して示した模式図である。

[図7]図 7 は、本実施形態の変形例による映像表示装置が複数組み合わせられることにより構成されたタイリングディスプレイの一例を示した模式図である。

[図8]図 8 は、本実施形態の変形例による映像表示装置において光学素子とスペーサ部材とが互いに一体的に形成された例を示した模式図である。

[図9]図 9 は、本実施形態の変形例による映像表示装置の光学素子の一例を示した模式図である。

[図10]図 10 は、本実施形態の変形例による映像表示装置において支持部が透明材料により構成された例を示した模式図である。

[図11]図 11 は、本実施形態の変形例による映像表示装置において支持部が不透明な材料により構成された例を示した模式図である。

発明を実施するための形態

[0007] 以下、実施形態を図面に基づいて説明する。

[0008] まず、図 1 ～図 6 を参照して、本実施形態による映像表示装置 100 が複数組み合わせられることにより構成される映像表示システム（タイリングディ

スプレイ 1000) の構成の一例について説明する。

[0009] 図 1 に示すように、本実施形態によるタイリングディスプレイ 1000 は、4 個の映像表示装置 100 が水平方向 (X 方向) および上下方向 (Y 方向) にそれぞれ 2 個ずつタイル状に並べて配置されることにより構成されている。これら 4 個の映像表示装置 100 は、それぞれ、映像表示部 10 と、枠部 20 と、光学素子 30 と、スペーサ部材 40 とを備える。映像表示部 10 は、矩形形状を有し、動画や静止画などの映像を出力可能に構成されている。また、枠部 20 は、映像表示部 10 の外周部 (外縁部: 後述する図 6 の点 Q1 参照) を取り囲むように (図 1 の斜線のハッチング参照)、映像表示部 10 の 4 辺に沿って延びるように設けられている。これらの映像表示部 10 および枠部 20 によって、表示部 (表示パネル) 50 が構成されている。

[0010] ここで、上記のような映像表示部 10 および枠部 20 を備えた映像表示装置 100 では、視聴者に枠部 20 が見えるのを抑制したいという要望がある。たとえば、図 1 に示したようなタイリングディスプレイ 1000 を用いて 1 個の大きな映像を表示する場合には、タイリングディスプレイ 1000 の内側 (各映像表示装置 100 の境界部分) に位置する枠部 20 により構成される十字形状の継ぎ目や、タイリングディスプレイ 1000 全体の外側に位置する枠部 20 により構成される矩形形状の外枠が視聴者に見えるのを抑制したいという要望がある。

[0011] そこで、本実施形態では、映像表示部 10 内において外周部 (外縁部: 枠部 20 との境界部分) 側に位置する外周領域 (外縁領域: 後述する図 5 の縮小領域 R2 参照) と枠部 20 とを覆う光学素子 30 を設け、外周領域から出力される映像を光学素子 30 により拡大することによって、視聴者に枠部 20 が見えるのを抑制することにした。これにより、4 個の映像表示装置 100 により構成されたタイリングディスプレイ 1000 が、つながりを有する 1 個のディスプレイとして機能する。すなわち、映像表示部 10 は、外周領域に、光学素子 30 の拡大率に対応する縮小率で縮小された映像を出力するように構成されている。そして、光学素子 30 は、映像表示部 10 の外周領

域から出力された映像（縮小映像）を少なくとも枠部 20 側に拡大するように構成されている。

[0012] 具体的には、光学素子 30 は、映像表示部 10 の 4 辺に沿って延びるように設けられた例えば長方形形状を有するリニアレンズ 31 と、映像表示部 10 の 4 隅に設けられた例えば長方形形状や正方形形状を有するサーキュラレンズ 32 との組み合わせにより構成されている。リニアレンズ 31 は、映像表示部 10 の外周領域から出力される映像を X 方向または Y 方向の 1 方向（図 2 の矢印参照）にのみ拡大するように構成されている。また、サーキュラレンズ 32 は、映像表示部 10 の外周領域から出力される映像を X 方向および Y 方向の 2 方向（図 3 の矢印参照）に拡大するように構成されている。

[0013] 詳細には、図 2 に示すように、リニアレンズ 31 は、映像表示部 10 の辺に沿って延びる光軸 I1 を有し、外周領域から出力される映像を光軸 I1 に対して線対称に拡大するように構成されている。なお、図 2 は、図 1 に示したタイリングディスプレイ 1000 の X 方向の一方側（図 1 では左側）で、かつ、Y 方向の中央部近傍に位置する矩形形状の部分 151 を拡大して示した模式図である。

[0014] また、図 3 に示すように、サーキュラレンズ 32 は、隣接する 2 個のリニアレンズ 31 にそれぞれ対応する 2 本の光軸 I1 が交差する位置に中心 C を有し、外周領域から出力される映像を中心 C に対して点对称に拡大するように構成されている。なお、図 3 は、図 1 に示したタイリングディスプレイ 1000 の X 方向および Y 方向の中央部近傍に位置する矩形形状の部分 152 を拡大して示した模式図である。

[0015] ここで、本実施形態では、光学素子 30（リニアレンズ 31 およびサーキュラレンズ 32）は、スペーサ部材 40 の後述する平板部 41（図 4～図 5 参照）に対して平行に延びるように設けられている。より具体的には、リニアレンズ 31 は、光軸 I1（図 2 参照）に対して線対称に分割されたフレネル形状のレンズにより構成されている。同様に、サーキュラレンズ 32 は、中心 C（図 3 参照）に対して点对称に（同心円状に）分割されたフレネル形

状のレンズにより構成されている。このようなフレネル形状のレンズを光学素子30として用いることによって、光学素子30の厚み d_1 （図5参照）を通常の凸形状のレンズに比べて小さくすることができる。

[0016] また、本実施形態では、図4～図6に示すように、スペーサ部材40は、映像表示部10および枠部20と光学素子30との間に設けられている。このスペーサ部材40は、映像表示部10（枠部20）と光学素子30との間の距離を所定の距離に維持するために設けられている。また、スペーサ部材40は、平板部41と、支持部42とを含む。

[0017] 平板部41は、映像表示部10に対して空間（空気からなる空気層）Sを隔てて離間した状態で映像表示部10を覆うように設けられている。また、平板部41は、映像表示部10に対して平行に延びるように設けられている。また、支持部42は、平板部41の枠部20側の端部を支持するように設けられている。また、支持部42は、平板部41に対して垂直に延びるように設けられている。

[0018] なお、図1に示すように、平板部41は、映像表示部10よりも大きい矩形形状を有する。また、支持部42は、矩形形状を有する平板部41の外周部（4辺）に沿って延びるように設けられている。また、平板部41および支持部42は、共に、透明材料により構成されている。

[0019] ここで、図5を参照して、本実施形態による映像表示装置100から出力される映像の見え方について説明する。図5に示すように、映像表示装置100の映像表示部10は、拡大も縮小もされていない通常の映像が出力される通常領域R1と、光学素子30の拡大率に対応する縮小率で縮小された映像（縮小映像）が出力される縮小領域（外周領域）R2とを有する。なお、図5の二点鎖線は、光学素子30を介して視聴者が視認する映像（虚像）を示している。

[0020] 図5に示すように、光学素子30（拡大率を m とする）は、縮小領域R2から出力される縮小映像を、光学素子30よりも大きい幅を有する虚像V1として拡大する。ここで、本実施形態では、縮小領域R2の幅（ $\alpha + \beta + \gamma$

）は、光学素子 30 の全体の長さ d_2 よりも小さい。これにより、視聴者が光学素子 30 の内側（枠部 20 とは反対側）の端部に対して角度 θ_1 だけ内側の視点 P1 から映像表示装置 100 を覗き込んだ場合でも、その視聴者には縮小映像（縮小領域 R2）ではなく通常の映像（通常領域 R1）が視認されるので、視聴者に違和感を与えるのを抑制することができる。

[0021] また、本実施形態では、縮小領域 R2 に対応する虚像 V1 の幅（ $m \times (\alpha + \beta + \gamma)$ ）は、光学素子 30 の全体の長さ d_2 よりも大きい。これにより、視聴者が光学素子 30 の内側の端部に対して角度 θ_2 だけ外側（枠部 20 側）の視点 P2 から映像表示装置 100 を見た場合でも、その視聴者には通常の映像（通常領域 R1）が拡大された映像（虚像 V2）ではなく縮小映像（縮小領域 R2）が拡大された映像（虚像 V1）が視認されるので、視聴者に違和感を与えるのを抑制することができる。

[0022] さらに、本実施形態では、虚像 V1 は、映像表示装置 100 の外側（枠部 20 側）の端部よりも外側にはみ出した領域 R3 を有する。そして、この領域 R3 に対応する縮小領域 R2 の一部の領域 R4 には、隣接する映像表示装置 100 の枠部 20 側の端部近傍に表示される映像と重複する映像（重複映像）が縮小された状態で出力されている。以下では、この領域 R4 を重複領域とよぶ。これにより、複数の映像表示装置 100 により構成されたタイリングディスプレイ 1000（図 1 参照）を視聴者が見た場合でも、領域 R3 において重複映像を視認可能な分、映像表示装置 100 の境界部分において視聴者に違和感を与えるのを抑制することができる。すなわち、視聴者が光学素子 30 の外側の端部に対して角度 θ_3 だけ内側（枠部 20 とは反対側）の視点 P3 から映像表示装置 100 を見た場合でも、視聴者に破綻のない映像を視認させることができる。

[0023] 以下、視聴者に破綻のない映像を視認させるための光学系の一例について式を用いてより詳細に説明する。

[0024] まず、光学素子 30 の拡大率 m は、光学素子 30 の光軸 I1 に対して外側（枠部 20 側）の部分の長さを d_3 とすると、縮小領域 R2 の光軸 I1 に対

して外側の領域のうち重複領域 R 4 を含まない領域 R 5 の長さ β に基づいて、下記の式 (1) で表される。

[0025] $m = d_3 / \beta \cdots (1)$

[0026] そして、枠部 20 の幅 (枠部 20 と、支持部 42 のうち枠部 20 の外側面 20a を覆う部分とを合わせた部分の幅) を W とし、重複領域 R 4 の長さを α とすると、枠部 20 を視聴者に視認させないようにする (光学素子 30 を覆うような虚像 V 1 を視聴者に視認させる) ための上記長さ d_3 は、下記の式 (2) で表される。

[0027] $d_3 = \beta + \alpha + W \cdots (2)$

[0028] この場合において、たとえば $d_3 = m \times \beta$ の条件を満たす場合には、少なくとも正面側 (Z 方向の一方側: 図 5 では上側) から見た場合に枠部 20 が視認されない。また、本実施形態では、長さ α の重複領域 R 4 を設けることによって、光学素子 30 の外側の端部に対して角度 θ_3 だけ内側 (枠部 20 とは反対側) の視点 P 3 まで、視聴者に破綻のない映像を視認させることができる。

[0029] また、光学素子 30 の焦点距離を f とすると、映像表示部 10 と光学素子 30 との間の距離 A は、下記の式 (3) で表される。

[0030] $A = f \left((\beta / d_3) - 1 \right) = f \left(1 / m - 1 \right) \cdots (3)$

[0031] この時、虚像 V 1 が視認される距離 B は、下記の式 (4) で表される。

[0032] $B = A (d_3 / \beta) = m \times A \cdots (4)$

[0033] この場合において、重複領域 R 4 が視認される角度 θ_3 は、下記の式 (5) で表される。

[0034] $\tan (\theta_3) = - (\alpha / B) \times (d_3 / \beta) = - (\alpha / B) \times m \cdots (5)$

[0035] ここで、仮に、 $|\theta_3| = |\theta_2| = |\theta_1|$ の条件を満足するようにした場合には、通常領域 R 1 のうち、光学素子 30 の背面に位置する部分の幅 a_1 と、この幅 a_1 を有する部分に隣接する部分の幅 a_2 との関係は、下記の式 (6) で表される。

[0036] $|a_1| = |a_2| \cdots (6)$

[0037] そして、これらの幅 a_1 および a_2 と、縮小領域 R_2 の光軸 I_1 に対して内側（枠部 20 とは反対側）の領域 R_6 の長さ γ との関係は、下記の式（7）で表される。

[0038] $|m| \times \gamma = \gamma + a_1 + |m| \times a_2 = \gamma + a_1 + |m| \times a_1 \cdots (7)$

[0039] また、上記幅 a_1 と、光学素子 30 と映像表示部 10 との距離 A との間には、下記の式（8）の関係が成立する。

[0040] $|a_1| = |A| \times \tan |\theta_1| = |A| \times \tan |\theta_3| \cdots (8)$

[0041] そして、上記の式（7）と式（8）とから、下記の式（9）が導き出される。

[0042] $\gamma = |A| \times \tan |\theta_3| \times (1 + |m|) / (|m| - 1) \cdots (9)$

[0043] 上記の式（9）により、角度 θ_3 （ θ_1 、 θ_2 ）の視点 P_3 （ P_1 、 P_2 ）で映像表示装置 100 を見た場合に視聴者に破綻の無い映像を視認させるための縮小領域 R_2 の光軸 I_1 に対して内側の領域 R_6 の長さ γ を計算することができる。

[0044] 次に、図 6 を参照して、本実施形態による映像表示装置 100 のスペーサ部材 40（平板部 41 および支持部 42）の詳細な構成（形状）の一例について説明する。

[0045] 図 6 に示すように、平板部 41 および支持部 42 は、映像表示部 10 の外周部（点 Q_1 参照）と光学素子 30 の外側（枠部 20 側）の端部（点 Q_2 参照）とを結ぶ光路（直線 I_2 参照）よりも枠部 20 側の位置で互いに接続されている。具体的には、平板部 41 の枠部 20 側の端部、および、支持部 42 の平板部 41 側の端部は、それぞれ、互に対応する形状の段差部分 41a および 42a を有し、これらの段差部分 41a および 42a が互いに係合することにより、平板部 41 と支持部 42 とが互いに接続されている。これにより、本実施形態では、視聴者が光学素子 30 の外側の端部から映像表示部 10 の外周部に向かって映像表示装置 100 を見た場合でも、その視聴者の視線が平板部 41 と支持部 42 との接続部分によって妨げられるのを抑制

することができるので、視聴者に違和感を与えるのを抑制することができる。

[0046] また、本実施形態では、支持部42は、映像表示部10の外周部と光学素子30の枠部20側の端部とを結ぶ光路（直線12参照）に対して枠部20とは反対側にはみ出さないような形状に形成されている。これにより、支持部42が映像表示部10の外周部から光学素子30の外側の端部に向かう光を妨げるのを抑制することができるので、視聴者に違和感を与えるのを抑制することができる。なお、本実施形態では、支持部42は、枠部20の外側面20aを覆うように枠部20に取り付けられている。この支持部42は、枠部20の外側面20aに固定されていてもよいし、枠部20の裏面20bに固定されていてもよい。

[0047] 以下、図6を参照して、視聴者に違和感を与えるのを抑制するためのスペーサ部材40の一例について式を用いてより詳細に説明する。

[0048] まず、平板部41および支持部42の境界部分（段差部分41aおよび42bが互いに係合する部分）における支持部42の厚みを t_1 し、平板部41および支持部42の境界部分と光学素子30との間の距離（光学素子30を含めた平板部41の厚み）を t_2 とする。このとき、平板部41の屈折率を n とすると、光学素子30を含めた平板部41の厚みを t_2 に対応する光学距離は、 (t_2/n) となる。そして、厚み t_1 と光学距離 (t_2/n) との間の関係は、相似関係に基づいて、下記の式(10)で表される。

[0049]
$$(t_2/n) : t_1 = A : W \cdots (10)$$

[0050] ここで、支持部42が映像表示部10の外周部から光学素子30の外側の端部に向かう光を妨げないようにするためには、映像表示部10の外周部と光学素子30の枠部20側の端部とを結ぶ光路（直線12参照）よりも枠部20側に支持部42が存在する必要がある。このため、上記の式(10)に基づいて、支持部42の厚み t_1 は、下記の式(11)で表される条件を満たす必要がある。

[0051]
$$t_1 < (t_2 \times W) / (n \times A) \cdots (11)$$

[0052] また、光学素子 30 の表面からの光学距離を z とすると、映像表示部 10 の外周部と光学素子 30 の枠部 20 側の端部とを結ぶ光路（直線 I 2 参照）と、映像表示装置 100 の外側（枠部 20 側）の端部との間の距離 x は、上記の式（10）に基づいて、下記の式（12）で表される。

$$[0053] \quad x = z \times (W/A) \cdots (12)$$

[0054] このため、スペーサ部材 40（平板部 41 および支持部 42）が映像表示部 10 の外周部から光学素子 30 の外側の端部に向かう光を妨げないようにするためには、スペーサ部材 40 のうち、少なくとも映像表示装置 100 の外側（枠部 20 側）の端部との間の距離が上記 x （ $= z \times (W/A)$ ）よりも大きい部分には、透明材料を用いてスペーサ部材 40 を構成する必要がある。

[0055] 次に、支持部 42 の厚み t_1 と平板部 41 の厚み t_2 との間の関係式について別の観点から考える。

[0056] 一般に、平凸レンズ（屈折率を n とする）の曲率半径 r と焦点距離 f との関係は、下記の近似式（13）で表される。

$$[0057] \quad f = r / (n - 1) \cdots (13)$$

[0058] 上記の式（13）において、 $n = 1.5$ として近似すると、下記の式（14）が導き出される。

$$[0059] \quad r = f / 2 \cdots (14)$$

[0060] 上記の式（14）により、 $n = 1.5$ のレンズの曲率半径 r の最大値は、焦点距離 f の半分程度であることが分かる。

[0061] ここで、本実施形態では、光学素子 30 の光軸 I 1 に対して外側（枠部 20 側）の部分の長さ d_3 の最大値を光学素子 30 の曲率半径とみなすことができるので、上記の式（14）に基づいて、下記の式（15）が成立する。

$$[0062] \quad f = 2 \times d_3 \cdots (15)$$

[0063] そして、上記の式（15）と、上記の式（1）～（3）とを用いると、下記の式（16）～（19）が導き出される。

$$[0064] \quad A = 2 \left((d_3 / m) - d_3 \right) \cdots (16)$$

$$A = 2 (\beta - (\beta + \alpha + W)) \cdots (17)$$

$$A = -2 (\alpha + W) \cdots (18)$$

$$|A| = 2 (\alpha + W) \cdots (19)$$

[0065] 上記の式(19)においてAを平板部41(屈折率をnとする)の光学的な厚み(t_2/n)に置き換えた場合、枠部20の幅Wよりも支持部42の厚み t_1 の方が小さいという条件下では、下記の式(20)が成立する。

$$t_1 < (t_2 / (2 \times n)) - \alpha \cdots (20)$$

[0067] 視聴者に違和感を与えない最低限の条件として、重複領域R4を設けない(重複領域R4の幅 α を0とする)ものとする、上記の式(20)は、下記の式(21)のようになる。

$$t_1 < t_2 / (2 \times n) \cdots (21)$$

[0069] なお、上記の式(21)は、光学素子30の光軸I1に対して外側の部分の長さ d_3 が曲率半径と等しい場合($f = 2 \times d_3$)の条件式であるため、 d_3 が小さくなると、 d_3 に掛かる係数2が2より大きい数字となり、支持部42の厚み t_1 はさらに小さくなる。すなわち、上記の式(21)の右辺の値が、平板部41の屈折率nを1.5で近似した場合における支持部42の厚み t_1 の最大値である。なお、上記の式(21)において、平板部41の屈折率nを1.5として近似すると、下記の式(22)が成立する。

$$t_1 < t_2 / 3 \cdots (22)$$

[0071] 上記の式(22)により、平板部41との境界部分における支持部42の厚み t_1 は、平板部41および支持部42の境界部分と光学素子30との間の距離(光学素子30を含めた平板部41の厚み) t_2 の $1/3$ 以下に設定される必要があることが分かる。

[0072] 以上説明したように、本実施形態では、映像表示部10(枠部20)と光学素子30との間にスペーサ部材40が設けられており、スペーサ部材40は、映像表示部10に対して空間Sを隔てて離間した状態で映像表示部10を覆うように設けられた平板部41と、平板部41を支持するように設けられた支持部42とを含むように構成されている。これにより、一例として、

映像表示部 10（枠部 20）と光学素子 30 との間に樹脂などが充填される場合と異なり、映像表示部 10（枠部 20）と光学素子 30 との間の距離を維持するための部材（スペーサ部材 40）の軽量化を図ることができる。

[0073] また、本実施形態では、上記のように、映像表示部 10（枠部 20）とスペーサ部材 40 との間に空間 S を設けることによって、一例として、映像表示装置 100 全体の厚みを小さくすることができる。以下、この一例としての効果について式を用いて詳細に説明する。

[0074] たとえば、光学素子 30 と映像表示部 10 との間の空間を全て屈折率 n の樹脂で埋めた場合には、映像表示部 10 から光学素子 30 までの光学的な距離（映像表示装置 100 全体の厚み） t_3 は、映像表示部 10 と光学素子 30 との間の距離 A を用いて、下記の式（23）で表される。

$$[0075] \quad t_3 = |A| \times n \cdots (23)$$

[0076] 一方、本実施形態のように、光学素子 30（平板部 41）と映像表示部 10 との間に、厚み t_4 を有する空間 S とが存在する場合には、映像表示装置 100 全体の厚み t_5 は、下記の式（24）で表される。

$$[0077] \quad t_5 = t_4 + (|A| - t_4) \times n \cdots (24)$$

[0078] したがって、光学素子 30 と映像表示部 10 との間の空間を全て屈折率 n の樹脂で埋めた場合と比較した場合と本実施形態との間の映像表示装置 100 全体の厚みの差 Δ は、下記の式（25）で表される。

$$[0079] \quad \Delta = t_4 - t_3 = t_4 (n - 1) \cdots (25)$$

[0080] ここで、一般に、平板部 41 の屈折率 n は、1 よりも大きい。このため、上記の式（25）の左辺の値 Δ は、空間 S の厚み t_4 が 0 でない限り必ず 0 よりも大きい値となる。これにより、映像表示装置 100 全体の厚みを小さくすることができるという本実施形態の一例としての効果が示された。

[0081] 以上、本発明の実施形態を説明したが、上記実施形態はあくまで一例であって、発明の範囲を限定することは意図していない。上記実施形態は、様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。上記実施形態やその変形は

、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

[0082] たとえば、上記実施形態では、4個の映像表示装置により構成されたタイリングディスプレイに本発明を適用する例を示したが、本発明は、単体で使用する映像表示装置にも適用可能である。また、本発明は、2個以上3個以下の映像表示装置により構成されたタイリングディスプレイにも適用可能であるし、5個以上の映像表示装置により構成されたタイリングディスプレイにも適用可能である。

[0083] また、上記実施形態では、4個の映像表示装置の各々の4辺全てに対応するように光学素子を設ける例を示したが、本発明はこれに限らない。本発明では、図7に示した変形例のように、4個の映像表示装置200により構成されるタイリングディスプレイ2000のうち、隣接する2個の映像表示装置200の境界部分にのみ光学素子230を設けてもよい。この変形例では、タイリングディスプレイ2000の内側の十字形状の部分に位置する枠部20は視認されにくくなる一方、タイリングディスプレイ2000の外側の矩形形状の部分に位置する枠部20は視認されやすくなる。

[0084] また、上記実施形態では、光学素子とスペーサ部材とが互いに別個に形成された例を示したが、本発明では、光学素子とスペーサ部材とが互いに一体的に形成されていてもよい。同様に、上記実施形態では、スペーサ部材を構成する平板部と支持部とが互いに別個に形成された例を示したが、本発明では、平板部と支持部とが互いに一体的に形成されていてもよい。すなわち、本発明では、図8に示した変形例のように、光学素子として機能する部分330と、平板部として機能する部分341と、支持部として機能する部分342との全てが一体的に形成されていてもよい。

[0085] また、上記実施形態では、リニアレンズとサーキュラレンズとの組み合わせにより光学素子を構成する例を示したが、本発明では、これら以外の光学系を用いてもよい。

[0086] また、上記実施形態では、光軸に対して両側（枠部側および枠部とは反対

側)に延びる光学素子を用いる例を示したが、他の実施形態として、図9に示した変形例のように、光軸111に対して枠部20とは反対側に延びる部分を有しない光学素子430を用いてもよい。この変形例では、光学素子430は、映像表示部10の通常領域R11を覆わずに、枠部20と縮小領域R12とを覆うように設けられている。

[0087] この図9に示した変形例においても、上記実施形態と同様に、枠部20と、縮小領域R12に出力された縮小画像が光学素子430により拡大されて構成された虚像V11とが互いにオーバーラップしているので、視聴者に枠部20が視認されるのを抑制することができる。また、この変形例においても、上記実施形態と同様に、光学素子430と映像表示部10(枠部20)との間に設けられたスペーサ部材40のうちの平板部41が、映像表示部10に対して空間Sを隔てて離間するように設けられているので、スペーサ部材40の軽量化を図ることができるとともに、映像表示装置400全体の厚み(Z方向の厚み)を小さくすることができる。

[0088] また、上記実施形態では、スペーサ部材を構成する平板部と支持部とが共に透明材料により構成された例を示したが、本発明はこれに限らない。本発明では、表示部の外周部と光学素子の枠部側の端部とを結ぶ直線に対して枠部とは反対側に位置する部分が透明材料により構成されていれば、表示部の外周部から光学素子の枠部側の端部に向かう光がスペーサ部材によって妨げられるのを抑制することができる。したがって、たとえば上記実施形態では、表示部の外周部と光学素子の枠部側の端部とを結ぶ直線に対して枠部とは反対側に位置する支持部が、透明材料ではなく金属などの不透明な材料により構成されていてもよい。

[0089] なお、支持部を透明材料により構成する場合と、支持部を不透明な材料により構成する場合とのいずれの場合においても、視聴者に違和感を与えないためには、平板部との境界部分における支持部の厚みは、平板部および支持部の境界部分と光学素子との間の距離の1/3以下に設定される必要がある。

[0090] たとえば、図 10 に示した変形例では、スペーサ部材 540a は、平板部として機能する部分 541a と、支持部として機能する部分 542a とを一体的に含む。これらの部分 541a および 542a は、共に、透明材料により構成されている。この変形例では、部分 541a との境界部分 550a における部分 542a の厚み t_{11} は、境界部分 550a と光学素子 30 との間の距離（光学素子 30 を含めた部分 541a の厚み） t_{12} の $1/3$ 以下に設定される必要がある。

[0091] また、図 11 に示した変形例では、スペーサ部材 540b は、透明材料により構成された平板部 541b と、不透明な材料により構成された支持部 542b とを含む。この変形例では、平板部 541b との境界部分 550b における支持部 542b の厚み t_{21} は、境界部分 550b と光学素子 30 との間の距離（光学素子 30 の表面から境界部分 550b までの厚み） t_{22} の $1/3$ 以下に設定される必要がある。

請求の範囲

- [請求項1] 映像が表示される映像表示部と、前記映像表示部の外縁部に設けられた枠部とを含む表示部と、
- 前記映像表示部内において前記外縁部側に設けられた外縁領域と前記枠部とを覆うように設けられ、前記外縁領域から出力される映像を前記枠部側に拡大する光学素子と、
- 前記映像表示部および前記枠部と前記光学素子との間に設けられ、前記映像表示部に対して空間を隔てて離間した状態で前記映像表示部を覆うように設けられた平板部と、前記枠部に取り付けられ、前記平板部を支持するように設けられた支持部とを含むスペーサ部材とを備える、映像表示装置。
- [請求項2] 前記平板部および前記支持部は、前記映像表示部の外縁部と前記光学素子の前記枠部側の端部とを結ぶ光路上または前記光路よりも前記枠部側の位置で互いに接続されている、請求項1に記載の映像表示装置。
- [請求項3] 前記支持部は、前記映像表示部の外縁部と前記光学素子の前記枠部側の端部とを結ぶ光路に対して前記枠部とは反対側にはみ出さないような形状に形成されている、請求項1に記載の映像表示装置。
- [請求項4] 前記平板部および前記支持部のうち、前記映像表示部の外縁部と前記光学素子の前記枠部側の端部とを結ぶ光路に対して前記枠部とは反対側に位置する部分は、透明材料により構成されている、請求項1に記載の映像表示装置。
- [請求項5] 前記映像表示部は、前記外縁領域に、前記光学素子の拡大率に対応する縮小率で縮小された映像を出力するように構成されている、請求項1に記載の映像表示装置。
- [請求項6] 前記光学素子と前記平板部とは、互いに一体的に形成されている、請求項1に記載の映像表示装置。
- [請求項7] 前記平板部と前記支持部とは、互いに一体的に形成されている、請

求項 1 に記載の映像表示装置。

[請求項8] 前記支持部は、前記枠部の外側面を覆うように前記枠部に取り付けられている、請求項 1 に記載の映像表示装置。

[請求項9] 前記光学素子は、前記平板部上で前記表示部に対して平行に延びるフレネルレンズを含む、請求項 1 に記載の映像表示装置。

[請求項10] 前記平板部との境界部分における前記支持部の厚みは、前記平板部および前記支持部の境界部分と前記光学素子との間の距離の $1/3$ 以下に設定されている、請求項 1 に記載の映像表示装置。

補正された請求の範囲
[2014年1月17日(17.01.2014) 国際事務局受理]

〔請求項1〕（補正後） 映像が表示される映像表示部と、前記映像表示部の外縁部に設けられた枠部とを含む表示部と、

前記映像表示部内において前記外縁部側に設けられた外縁領域と前記枠部とを覆うように設けられ、前記外縁領域から出力される映像を前記枠部側に拡大する光学素子と、

前記映像表示部および前記枠部と前記光学素子との間に設けられ、前記映像表示部に対して空間を隔てて離間した状態で前記映像表示部を覆うように設けられた平板部と、前記枠部に取り付けられ、前記平板部を支持するように設けられた支持部とを含むスペーサ部材とを備え、

前記平板部との境界部分における前記支持部の厚みを t_1 とし、前記平板部および前記支持部の境界部分と前記光学素子との間の距離を t_2 とし、前記平板部の屈折率を n とした場合に、 $t_1 / t_2 = 1 / (2 \times n)$ という式が成立する、映像表示装置。

〔請求項2〕 前記平板部および前記支持部は、前記映像表示部の外縁部と前記光学素子の前記枠部側の端部とを結ぶ光路上または前記光路よりも前記枠部側の位置で互いに接続されている、請求項1に記載の映像表示装置。

〔請求項3〕 前記支持部は、前記映像表示部の外縁部と前記光学素子の前記枠部側の端部とを結ぶ光路に対して前記枠部とは反対側にはみ出さないような形状に形成されている、請求項1に記載の映像表示装置。

〔請求項4〕 前記平板部および前記支持部のうち、前記映像表示部の外縁部と前記光学素子の前記枠部側の端部とを結ぶ光路に対して前記枠部とは反対側に位置する部分は、透明材料により構成されている、請求項1に記載の映像表示装置。

〔請求項5〕 前記映像表示部は、前記外縁領域に、前記光学素子の拡大率に対応する縮小率で縮小された映像を出力するように構成されている、請求項1に記載の映像表示装置。

〔請求項6〕 前記光学素子と前記平板部とは、互いに一体的に形成されている、請求項1に記載の映像表示装置。

〔請求項 7〕 前記平板部と前記支持部とは、互いに一体的に形成されている、請求項 1 に記載の映像表示装置。

〔請求項 8〕 前記支持部は、前記枠部の外側面を覆うように前記枠部に取り付けられている、請求項 1 に記載の映像表示装置。

〔請求項 9〕 前記光学素子は、前記平板部上で前記表示部に対して平行に延びるフレネルレンズを含む、請求項 1 に記載の映像表示装置。

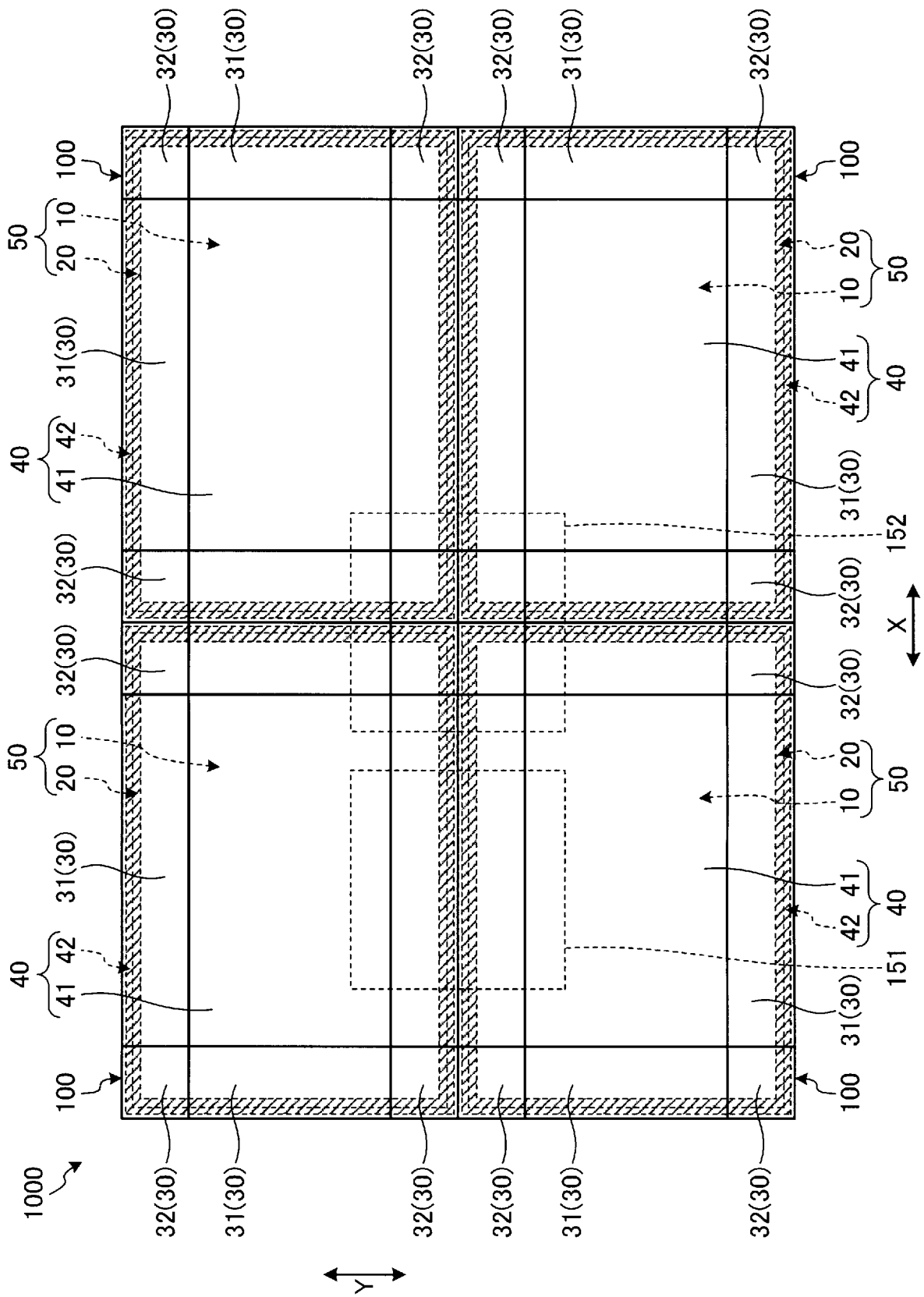
〔請求項 10〕 (削除)

条約第19条(1)に基づく説明書

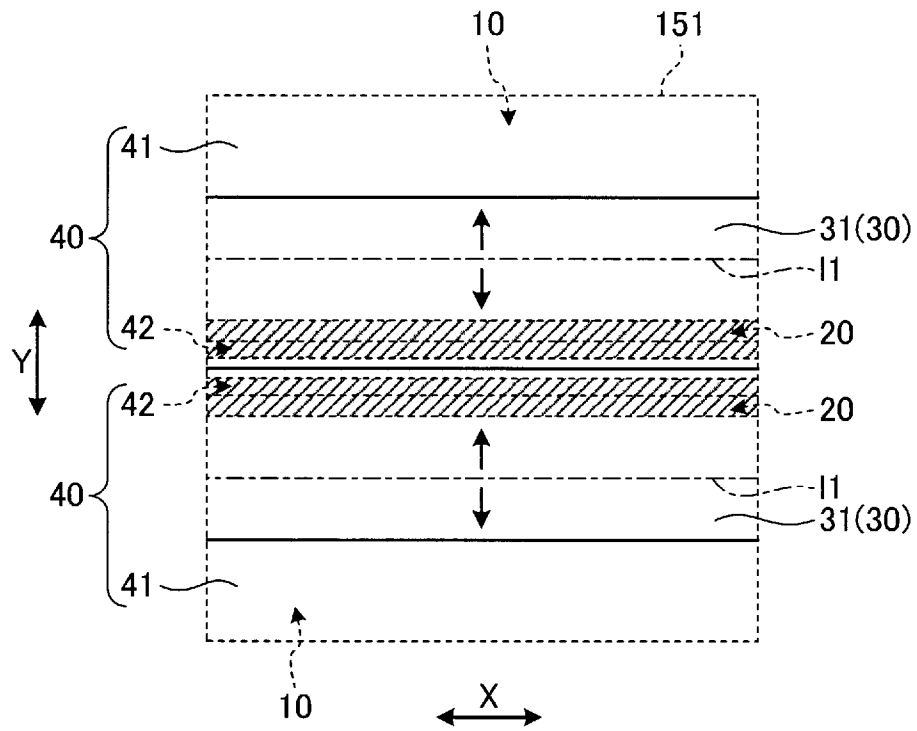
請求項1に、「平板部との境界部分における支持部の厚みを t_1 とし、平板部および支持部の境界部分と光学素子との間の距離を t_2 とし、平板部の屈折率を n とした場合に、 $t_1 / t_2 = 1 / (2 \times n)$ という式が成立する」という限定を加える補正を行いました。この限定は、出願当初の請求項10に含まれる「平板部との境界部分における支持部の厚みは、平板部および支持部の境界部分と光学素子との間の距離の $1/3$ に設定されている」という内容を、出願当初の明細書の段落[0064]～[0071]の記載に基づいて言い換えたものです。補正後の請求項1の構成は、引用例に開示されておられません。

請求項10を削除しました。

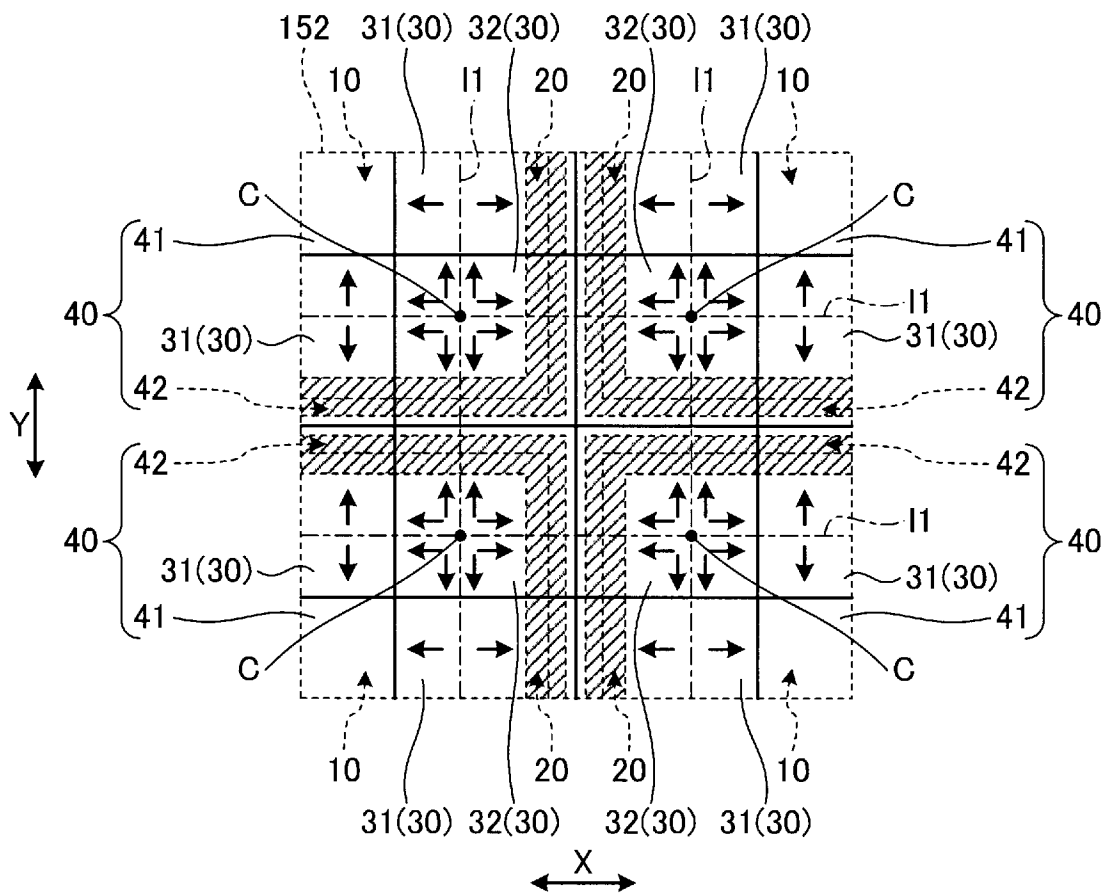
[図1]



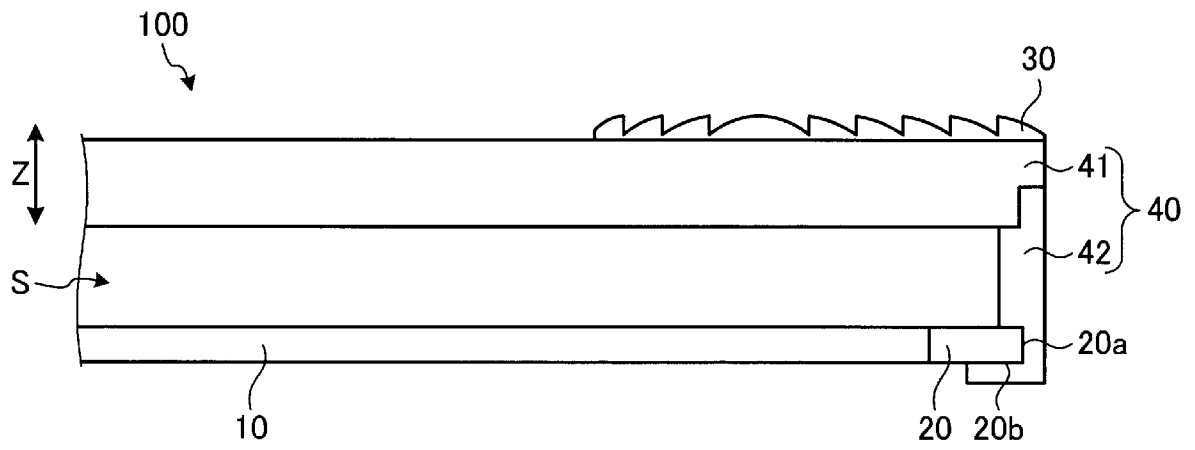
[図2]



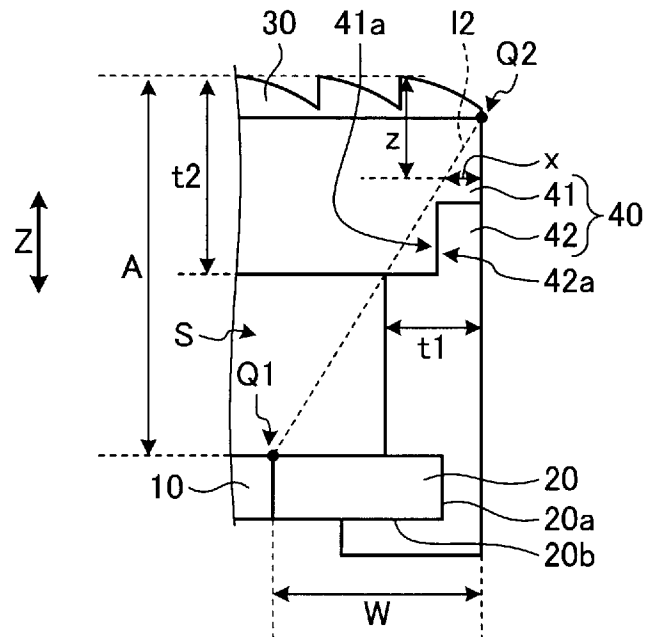
[図3]



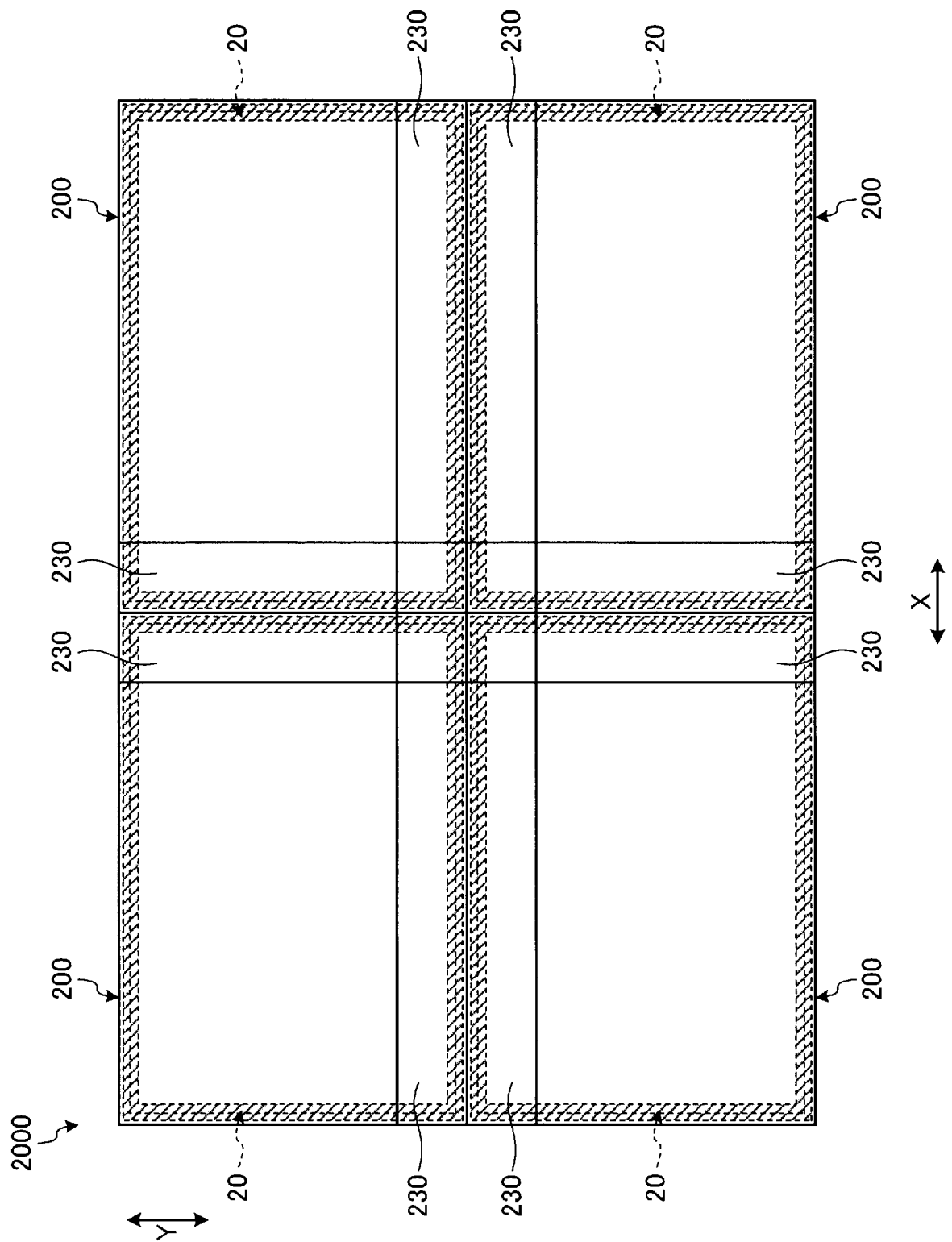
[図4]



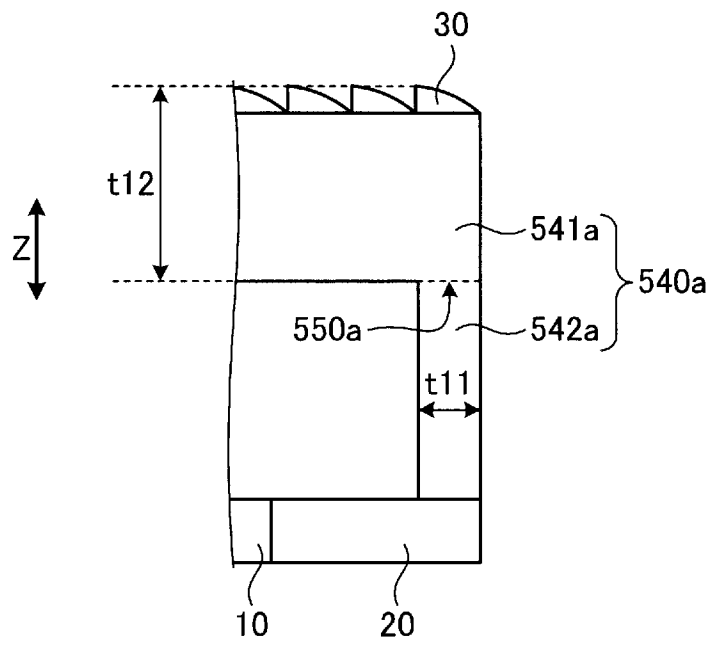
[図6]



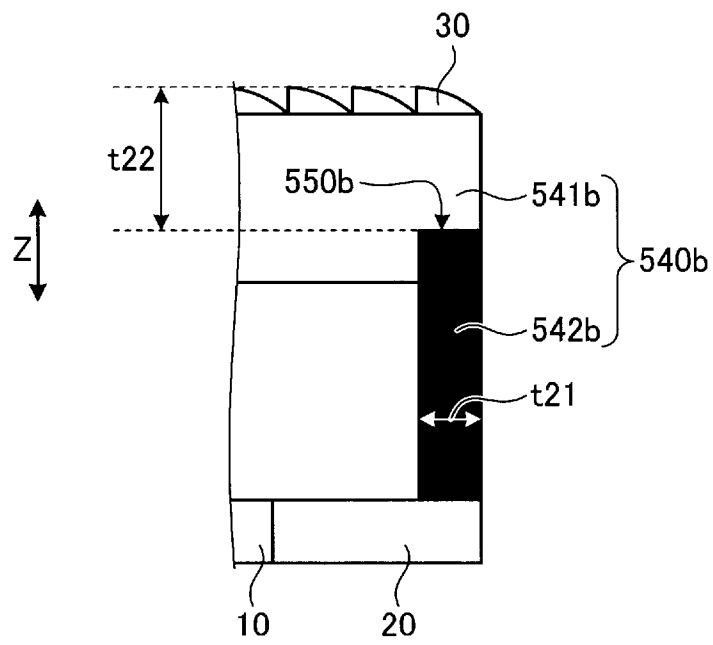
[図7]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/070809

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09F9/00(2006.01)i, G09F9/40(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)

G09F9/00-9/46, G02F1/13-1/141

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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 Y	WO 2009/066436 A1 (Sharp Corp.), 28 May 2009 (28.05.2009), paragraphs [0030] to [0049], [0054] to [0092]; fig. 1 to 4, 9 to 15 & US 2010/0259566 A1 & CN 101868814 A	1-7, 9-10 8
Y	WO 2012/035988 A1 (Sharp Corp.), 22 March 2012 (22.03.2012), paragraph [0125]; fig. 12 (Family: none)	8
A	WO 2010/089998 A1 (Sharp Corp.), 12 August 2010 (12.08.2010), entire text; all drawings & US 2011/0285934 A1 & EP 2395496 A1 & CN 102308328 A	1-10

☒ 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
30 September, 2013 (30.09.13)

Date of mailing of the international search report
08 October, 2013 (08.10.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/070809

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2009/157161 A1 (Sharp Corp.), 30 December 2009 (30.12.2009), entire text; all drawings & US 2011/0102302 A1 & EP 2306437 A1 & CN 102067197 A & RU 2011102753 A	1-10

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G09F9/00(2006.01)i, G09F9/40(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. G09F9/00-9/46, G02F1/13-1/141

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 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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
X Y	WO 2009/066436 A1（シャープ株式会社）2009.05.28, 段落[0030]-[0049], [0054]-[0092], 図 1-4, 図 9-15 & US 2010/0259566 A1 & CN 101868814 A	1-7, 9-10 8
Y	WO 2012/035988 A1（シャープ株式会社）2012.03.22, 段落[0125], 図 12（ファミリーなし）	8
A	WO 2010/089998 A1（シャープ株式会社）2010.08.12, 全文, 全図 & US 2011/0285934 A1 & EP 2395496 A1 & CN 102308328 A	1-10

☒ 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

3 0 . 0 9 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

0 8 . 1 0 . 2 0 1 3

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 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

田辺 正樹

2 I

4 4 0 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 7 3

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	WO 2009/157161 A1 (シャープ株式会社) 2009. 12. 30, 全文, 全図 & US 2011/0102302 A1 & EP 2306437 A1 & CN 102067197 A & RU 2011102753 A	1-10