

(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
2014 年 1 月 3 日(03.01.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/002859 A1

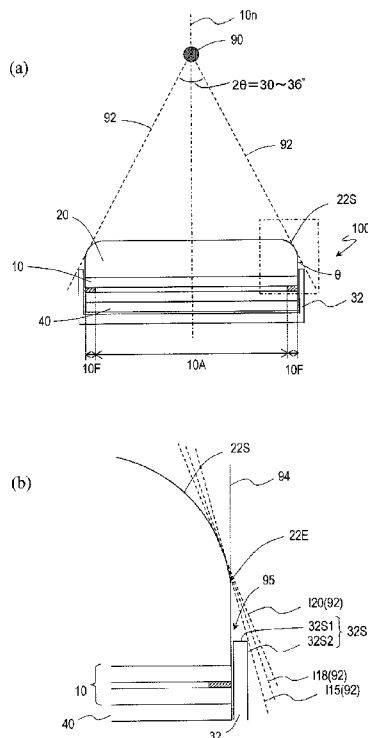
- (51) 国際特許分類:
G09F 9/00 (2006.01) H04N 5/64 (2006.01)
G02F 1/1333 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/066910
- (22) 国際出願日: 2013 年 6 月 20 日(20.06.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2012-143395 2012 年 6 月 26 日(26.06.2012) JP
- (71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 渡辺 寿史(WATANABE, Hisashi).
- (74) 代理人: 米津 潔, 外(YONETSU, Kiyoshi et al.); 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内 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, 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).

[続葉有]

(54) Title: DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 表示装置

[図3]



(57) Abstract: A display device, wherein a frame in an edge part is less conspicuous, is provided. The display device is provided with: a display panel having a display area, and a frame area disposed on the outside of the display area; a translucent cover that is positioned on the viewer side of the display panel, and has a lens section positioned in a position corresponding to the boundary between the frame area and the display area of the display panel; and a casing having side casing sections positioned in such a manner to face the sides of the display panel. The outer surfaces of the side casing sections exist between a first surface that is parallel to the display panel surface normal line and is in contact with the outer end surface of the lens section of the translucent cover, and a second surface that forms an acute angle (θ), which is less than or equal to 25° with respect to the panel surface normal line, and is in contact with the surface of the lens section.

(57) 要約: エッジ部において額縁が目立ちにくい表示装置を提供する。表示装置は、表示領域と表示領域の外側に設けられた額縁領域とを有する表示パネルと、表示パネルの観察者側に配置された透光性カバーであって、表示パネルの額縁領域と表示領域との境界に対応する位置に配置されたレンズ部を有する透光性カバーと、表示パネルの側面に対向するように配置された横筐体部を有する筐体とを備える。横筐体部の外側面は、表示パネルのパネル面法線に平行でかつ透光性カバーのレンズ部の外側端面と接する第1の面と、パネル面法線に対して 25° 以下の鋭角 θ をなしかつレンズ部の表面と接する第2の面との間の空間に存在する。

WO 2014/002859 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] 本発明は、表示装置に関し、特に、透光性カバーを備える表示装置に関する。

背景技術

[0002] 一般に、透過型の液晶表示装置は、液晶表示パネル、バックライト装置、液晶表示パネルに各種の電気信号を供給する回路や電源、およびこれらを収容する筐体などを備えている。バックライト装置からの光は、液晶表示パネルにおいて画素毎に変調され、これによって表示が行われる。

[0003] 液晶表示パネルには、複数の画素が配列された表示領域（アクティブエリア）と、その周辺の額縁領域とが設けられている。表示領域には、画素電極やTFTなどが設けられており、画像や映像などが表示される。一方、額縁領域には、液晶材料を基板間に封止するシール部、走査線や信号線に接続される配線、外部駆動回路のための接続端子などが配置されている。

[0004] 表示パネルの額縁領域は表示に寄与しない領域であり、パネルの表示面における表示領域の面積を低下させる。また、複数の表示装置を隙間なく並べて大画面を形成する構成（マルチディスプレイシステムなどと呼ばれる）において、額縁領域は表示装置の継ぎ目を表わす非表示領域（黒枠）として視認される。表示装置の狭額縁化が年々進められているとはいえ、額縁領域を無くすことは原理的に困難である。

[0005] 従来から、マルチディスプレイシステムにおいて、表示装置の継ぎ目を目立たなくする方法が検討されている。特許文献1から3には、表示パネルの観察者側に透光性カバーが設けられた表示装置が開示されている。透光性カバーの端部には、レンズとして機能する曲面部分が設けられている。

[0006] 透光性カバーの曲面部分（レンズ部）は、典型的には、表示パネルの額縁領域と、額縁領域近傍の表示領域の一部（以下、周辺表示領域と呼ぶ場合が

ある）とを覆うように配置される。周辺表示領域に配列された画素から出射された光が、レンズ部において屈折することによって、額縁領域の前方にも画像が拡大されて表示される。観察者には、額縁領域上にも画像が表示されているように見えるので、継ぎ目を感じさせない画像が提供される。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開平5－188873号公報

特許文献2：特表2004－524551号公報（米国特許第6,927,908号明細書）

特許文献3：米国特許第7,443,463号明細書

特許文献4：国際公開第2010／089998号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 上述のように、マルチディスプレイシステムに用いる表示装置において、端部にレンズ部が設けられた透光性カバーを、表示パネルの観察者側に配置させる構成が知られている。この場合、表示パネルの側面に配置される筐体部分は、透光性カバーの端部よりも外側には配置されないように設計されることが多い。これは、透光性カバーの端部よりも筐体側面部が外側に存在すると、この部分には画像を表示できず、表示装置間の非表示領域を増大させてしまうので、継ぎ目が目立つからである。

[0009] このため、例えば、特許文献3に記載されているように、表示パネルの側面を覆う筐体部分（以下、横筐体部と呼ぶ）の外側表面は、透光性カバーの端部と揃った位置に設けられることが多い。このような構成において、好適には、各表示装置に設けられた透光性カバーの端部同士が当接するようにして、表示装置が隙間なく配列され、これによって表示装置間の継ぎ目を目立ちにくくすることができる。

[0010] 一方で、単独で使うことが想定されている表示装置では、横筐体部の

外側表面を、透光性カバーの端面よりも外側に配置させる構成が考えられる。

[0011] 本発明者は、特許文献4において、表示パネルの額縁領域だけでなく、その側面に設けられる横筐体部も含めて、表示装置の周縁部分（以下、単に「額縁」と呼ぶことがある）を視認されにくくする技術を開示している。

[0012] 特許文献4に記載の技術によれば、表示パネルの観察者側においてレンズ部を有する透光性カバーを設けるとともに、表示パネル側面に位置する横筐体部を透光性を有する材料から形成することによって、表示装置周縁の額縁を視認されにくくすることができる。表示パネル側面に設けられた横筐体部は、埃の進入を防いだり、耐衝撃性を向上させるために役立つ。

[0013] しかし、特許文献4に記載の表示装置では、表示パネル側面に配置された横筐体部が高い透光性を有していない場合などに、この部分が視認される場合があった。したがって、パネル側面に横筐体部が設けられる構成において、表示装置の周縁部分を目立ちにくくするという課題があった。

[0014] 本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、筐体を含め額縁が視認されにくい表示装置を提供することをその目的とする。

課題を解決するための手段

[0015] 本発明の実施形態による表示装置は、表示領域と前記表示領域の外側に設けられた額縁領域とを有する表示パネルと、前記表示パネルの観察者側に配置された透光性カバーであって、前記表示パネルの前記額縁領域と前記表示領域との境界に対応する位置に配置されたレンズ部を有する透光性カバーと、前記表示パネルの側面に対向するように配置された横筐体部を有する筐体とを備え、前記横筐体部の外側面が、前記表示パネルのパネル面法線に平行でかつ前記透光性カバーの前記レンズ部の外側端面と接する第1の面と、前記パネル面法線に対して 25° 以下の鋭角 θ をなしかつ前記レンズ部の表面と接する第2の面との間の空間に存在している。

[0016] ある実施形態において、前記表示パネルのサイズは対角19インチ以下であり、前記鋭角 θ が 20.4° 以下である。

- [0017] ある実施形態において、前記鋭角 θ が 11.2° 以下である。
- [0018] ある実施形態において、前記表示パネルのサイズは対角19インチ以上であり、前記鋭角 θ が 20° 以下である。
- [0019] ある実施形態において、前記鋭角 θ が 18° 以下である。
- [0020] ある実施形態において、前記鋭角 θ が 15° 以下である。
- [0021] ある実施形態において、前記鋭角 θ は、 1.8° 以上である。
- [0022] ある実施形態において、横筐体部の厚さは、 0.1 mm 以上である。
- [0023] ある実施形態において、前記表示パネルの表示媒体表面から前記透光性カバーの表面までの距離が、前記額縁領域の幅の 2.7 倍以上 4.6 倍以下に設定されている。
- [0024] ある実施形態において、前記横筐体部の外側面の主面が、前記第1の面に対して鋭角の先端角 θ_2 をなすように形成されており、前記先端角 θ_2 は、 25° 以下である。
- [0025] ある実施形態において、前記横筐体部の外側面の反射率が $30\sim 70\%$ である。
- [0026] ある実施形態において、前記横筐体部の前記外側面は無彩色である。
- [0027] ある実施形態において、表示装置は、前記横筐体部の外側面と、前記表示パネルの前記側面との間に設けられた緩衝部材をさらに備える。
- [0028] ある実施形態において、前記緩衝部材は、ゲル材料からなる。
- [0029] ある実施形態において、前記横筐体部は、透光性を有しない材料から形成される。
- [0030] 本発明の実施形態の表示装置は、表示領域と前記表示領域の外側に設けられた額縁領域とを有する表示パネルと、前記表示パネルの観察者側に配置された透光性カバーであって、前記表示パネルの前記額縁領域と前記表示領域との境界に対応する位置に配置されたレンズ部を有する透光性カバーと、前記表示パネルの側面に対向するように配置された横筐体部を有する筐体とを備え、前記横筐体部の外側面は、前記表示パネルのパネル面法線に平行でかつ前記透光性カバーの前記レンズ部の外側端面と接する第1の面と、前記パ

ネル面法線に対して鋭角 θ をなしかつ前記レンズ部の表面と接する第2の面との間の空間に存在しており、前記表示パネルの幅が $W1\text{ mm}$ であるとき、前記鋭角 θ が次の式を満足する。 $\theta = \arctan((Ed + W1) / 2L)$ 。ただし $160 \leq L \leq 300$ であり、かつ、 $56 \leq Ed \leq 75$ である。

発明の効果

[0031] 本発明の実施形態に係る表示装置によれば、額縁が視認されにくい。

図面の簡単な説明

[0032] [図1]本発明の実施形態1による表示装置の構成を示す図であり、(a)は平面図、(b)は断面図である。

[図2]図1に示す表示装置の片側の端部を拡大して示す断面図である。

[図3]使用者と表示装置との位置関係を示す図であり、(a)は全体図、(b)は(a)の一点鎖線で囲む領域を拡大して示す断面図である。

[図4](a)は実施形態1の変形例の表示装置の横筐体部の近傍を拡大して示す断面図であり、(b)は横筐体部のみを示す。

[図5]実施形態1の表示装置の端部を拡大して示す断面図であり、実効カバー厚を説明するための図である。

[図6]横筐体部の外側面において反射する光を示す図である。

[図7]実施形態1の変形例の表示装置の横筐体部の近傍を拡大して示す断面図である。

[図8]本発明の実施形態2による表示装置の構成を示す図であり、(a)は平面図、(b)は断面図である。

[図9]使用者の両目と表示装置との位置関係を示す図であり、(a)は全体図、(b)は(a)の一点鎖線で囲む領域を拡大して示す断面図である。

[図10]使用者と表示装置との位置関係を示す全体図である。

[図11]実施形態2の表示装置の端部を拡大して示す断面図であり、実効カバー厚を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0033] まず、本発明の実施形態による表示装置の概要を説明する。

[0034] 本発明者は、テレビジョンやスマートフォンなどに用いられる表示装置において、使用中の表示装置と使用者の位置（より厳密には使用者の眼の位置）とがほぼ決まっていることに着目し、この条件のもとに横筐体部が視認されにくい構成について検討した。そして、少なくとも使用者が一般的に使用する位置から見て死角となる空間に横筐体部が配置されていれば、他の観察位置からは多少額縁が見えるようであっても、装置の使用感として額縁が存在しないように感じられることを確認した。

[0035] ここで、透光性カバーは、表示パネルの前面において所定の厚さを有して設けられている。そこで、使用者の位置から見て、透光性カバーによって隠れる位置に横筐体部を設置すれば、レンズ端面から外側の位置に存在したとしても、横筐体部を視認されにくくすることができる。

[0036] より具体的には、透光性カバーのレンズ部の表面に接する面であって所定の角度を有する面を、仮想的な視野面（第2の面ということがある）として規定し、この仮想的な視野面よりも表示パネルの側（すなわち、死角となる空間）に横筐体部を設ける。これにより、横筐体部自体が視認されにくく、使用者には、まるで額縁が存在しないように感じられることがわかった。この仮想的な視野面がなす角度は、使用者が表示装置を使用するときの一般的な視聴距離に基づいて決定されてよい。

[0037] また、上記の構成によれば、横筐体部の外側面と透光性カバーのレンズ部の端面とが揃う構成（例えば、特許文献3に記載の構成）に比べて、レンズ部によって画像を拡大して表示すべき領域を小さく設定することができる。本構成では、横筐体部上にレンズ部を配置する必要はなく、表示パネルの額縁領域に対してのみレンズ部が設けられていればよい。このため、レンズ部を比較的小さく設計することが可能になり、これとともに、透光性カバーの厚さも低減し得る。

[0038] 以上に説明した本発明の実施形態による表示装置によれば、表示装置の周縁部において、レンズ部上には表示パネルからの表示光が出射され、かつ、レンズ部が形成する死角の空間に横筐体部が設けられていることによって、

使用者は額縁の存在を意識することがなく、まるで、空間中に表示面のみが存在するような感覚で表示画像を楽しむことができる。本発明の実施形態による表示装置は、このような新しい視聴体験を創出する。

[0039] 以下、図面を参照しながら、本発明の実施形態を説明する。

[0040] (実施形態1)

以下、実施形態1の表示装置として、テレビジョンなどとして用いられる比較的大型の据え置き型（固定型）の表示装置を説明する。本実施形態の表示装置は、典型的には対角19インチ以上のサイズの表示パネルを備える。

[0041] 図1(a)および(b)は、実施形態1の表示装置100の構成を示す。表示装置100は、表示パネル10と、その背面側に設けられたバックライト40と、表示パネル10の観察者側に設けられた透光性カバー20とを備えている。また、表示パネル10やバックライト40は、筐体30によって収容および保持されている。表示パネル10は、透過型であり、バックライト40からの光を表示パネル10において変調することによって表示画面28において表示を行う。

[0042] バックライト40は、LEDなどの光源、導光板、拡散板などを備えるエッジライト型のバックライトであってもよいし、直下型（面発光型）であってもよい。また、バックライト40の背面側には、表示装置100を駆動するための回路基板などが配置されることもある。

[0043] 本実施形態では、表示パネル10は、液晶パネルであり、TFT基板12と対向基板11との間に液晶層13が保持された構成を有する。対向基板11とTFT基板12は、一般的には透光性のガラスからなり、周辺に枠状に形成されたシール部材16によってこれらが貼り合わせられ、シール部材16で囲まれた空隙に液晶材料を封入することによって液晶層13が形成される。対向基板11およびTFT基板12の外側表面には、図示しない偏光板や位相差フィルムからなる光学フィルム層が設けられていても良い。

[0044] 表示パネル10は矩形の平面形状を有する。また、図2に示すように、表示パネル10には、表示領域10Aと、その外側に設けられた非表示領域で

ある額縁領域 10F とが設けられている。表示領域 10A には複数の画素 P
X が行および列を有するマトリクス状に配列されている。一方、額縁領域 1
0F には、シール部材 16 や配線などが設けられている。表示領域 10A は
、額縁領域 10F に隣接する周辺表示領域 10A1 と、周辺表示領域 10A
1 以外の領域である中央表示領域 10A2 とに区分することができる。

[0045] なお、本発明の実施形態による表示装置 100 は、液晶表示装置に限られ
ず、他の態様の表示装置であってよく、有機 EL、PDP（プラズマディス
プレイパネル）、FED（フィールドエミッションディスプレイ）、電気泳
動、エレクトロウェットティングなどの表示方式を利用する表示装置であって
よい。自発光型の表示パネルや、反射型の表示パネルを用いる場合には、表
示装置は上記のバックライト 40 を備えていなくても良い。

[0046] 表示パネル 10 の前面に配置される透光性カバー 20 は、基板の平面形状
に対応する平面形状を有し、透明樹脂材料（アクリル材やポリカーボネート
材など）やガラスなど透光性の材料から形成される。透光性カバー 20 は、
表示領域の略全体を覆う平板部 24 と、平板部 24 の端部に設けられたレン
ズ部 22 とから構成されている。本実施形態において、レンズ部 22 の観察
者側表面 22S は、曲面（レンズ面）から形成されている。ただし、レンズ
部 22 は、他の形態を有していてもよく、例えば、その背面側（観察者側と
は反対側の表面）も曲面から形成されていても良い。

[0047] 透光性カバー 20 のレンズ部 22 は、表示パネル 10 の額縁領域 10F と
、額縁領域 10F に隣接する表示領域 10A 内の周辺表示領域 10A1 とを
含む領域に重なる位置に配置されている。言い換えると、レンズ部 22 は、
額縁領域 10F と周辺表示領域 10A1 との境界線 b1 を跨ぐように配置さ
れている。ここで、周辺表示領域 10A1 と額縁領域 10F との境界線 b1
は、表示パネル 10 の各辺に沿って延びるように形成されており、透光性カ
バーに設けられたレンズ部 22 もまた、各辺の境界線 b1 に沿って延びるよ
うに形成されている。

[0048] 周辺表示領域 10A1 から出射される光をレンズ部 22 において屈折させ

ることによって、表示パネル 10 上における周辺表示領域 10A1 の画像を、透光性カバー 20 を介して、周辺表示領域 10A1 および額縁領域 10F を含む領域に拡大して表示することができる。これにより、観察者には、額縁領域 10F が視認されにくくなる。

[0049] ここで、レンズ部 22 が有するレンズ面 22S の形状を説明する。レンズ面 22S の形状は、例えば、円柱側面の一部であってよい。このとき、上記の境界線 b1 に垂直な断面（図 2 に示す断面）において、レンズ面 22S は円弧を形成する。また、レンズ面 22S は、上記断面において、非球面式で表わされる曲線を形成してもよい。さらに、自由曲面であってもよい。

[0050] レンズ面 22S を規定する非球面式は、例えば、曲率半径 R1（または曲率 c）と非球面係数（コーニック定数）k とを用いて下記の式によって表わされる。

$$\text{非球面式： } f(x) = Y - cx^2 / (1 + (1 - (1 + k)c^2x^2)^{1/2})$$

ただし、 $c = 1/R1$ 、x はレンズ頂上（レンズ部 22 と平板部 24 との境界）からの水平方向距離、Y はレンズ頂上における高さ（平板部 24 における透光性カバーの厚さ）である。曲率半径 R1 およびコーニック定数 k は、額縁領域 10F の幅などに応じて適宜設定される。

[0051] なお、レンズ面 22S の形状については、国際公開第 2009/157150 号や、国際公開第 2010/070871 号において詳細に記載されている。本発明の実施形態においても、上記文献に記載のレンズ面形状を適用することができる。参考のために、国際公開第 2009/157150 号および国際公開第 2010/070871 号の開示内容の全てを本明細書に援用する。

[0052] また、表示パネル 10 の角部において、レンズ部 22 の形状は、例えば回転体的一部分であることが好ましい。なお、回転体とは、平面図形をそれと同一平面に位置する直線の周りに 360° 回転することにより得られる立体図形を意味する。

[0053] 表示装置 100 が備える筐体 30 は、表示パネル 10 の側面に対向するよ

うに（または側面を覆うように）配置された横筐体部 3 2 と、バックライト 4 0（あるいは表示パネル 1 0）の背面側に配置された底筐体部 3 4 とから構成されている。図 2 に示すように、横筐体部 3 2 は、レンズ部 2 2 の端部 2 2 E の一部を覆うように設けられていてもよい。

[0054] 本実施形態において、横筐体部 3 2 と底筐体部 3 4 とは一体的に形成されており、例えばマグネシウム合金からなる。ただし、筐体 3 0 の一部または全部は、種々の材料を用いて形成されていてよく、例えば、鉄、ステンレスなどの鉄合金、アルミニウム合金、マグネシウム合金、カーボンファイバー、樹脂材料から形成されていてよい。また、横筐体部 3 2 と底筐体部 3 4 とは、必ずしも一体的に形成されている必要はなく、別個に形成されていてよい。

[0055] この筐体 3 0 によって、表示パネル 1 0 の外部から埃が進入することを防いだり、外部からの衝撃を緩和することができる。筐体 3 0 は、接着テープや、ネジ止めなどの方法により、表示パネル 1 0 の側面に固定される。また、バックライト 4 0 の背面と底筐体部 3 4 とが固定されていてよい。

[0056] 以下、横筐体部 3 2 のより詳細な配置について説明するが、まず、本実施形態の表示装置 1 0 0 において想定される使用者の使用位置を説明する。

[0057] 下記表 1 に、一般的なテレビジョンについての、画面サイズと適切な視聴距離との関係を示す。

[0058]

[表1]

液晶テレビのサイズと最適な視聴距離のめやす

サイズ	画面の高さ	視聴距離
32V型	約39cm	約1.2m
40V型	約50cm	約1.5m
46V型	約57cm	約1.7m
52V型	約65cm	約1.9m
60V型	約75cm	約2.2m
70V型	約87cm	約2.6m

[0059] テレビジョンを視聴するときの最適な視聴距離として、画面の高さの3倍の距離が提唱されている。これは主観評価から得られたデータであり、もっとも疲れにくく自然に視聴できる距離とされている。ここで、画面の高さの3倍として求めた視聴距離から視野角（水平方向）を計算すると、すべてのスクリーンサイズで約33°となる。

[0060] 同様の見解が、THX社の基準においても示されている。THX社は、ホームシアターにおいて推奨される視聴距離と画面サイズとの関係を発表している。高精細なハイビジョン画質を視聴する場合には、画面の横幅が視聴者の視野角（水平）の36°以内に収まるように視聴距離と画面サイズとが選択されることが好ましい。また、標準画質を視聴する場合、画面の横幅が視野角の30°以内に収まることが好ましい。

[0061] したがって、視聴の際には、使用者から見て、視野角30°～36°の面（仮想的な視野面）の近傍に表示装置の左右端が位置していることが好適であると言える。スクリーンサイズが60型の場合、視野角30°～36°は、2.1～2.4mの視聴距離に相当する。

[0062] 図3（a）は、使用者（観察者）90と、表示装置100との位置関係を示す。上記の位置から使用者90が視聴するものと仮定すると、透光性カバ

—20のレンズ面22Sに接する面であって、表示パネル10の法線方向 $10n$ に対して $2\theta = 30^\circ \sim 36^\circ$ の角度を為す面92を仮想的な視野面として規定できる。そして、表示パネル10および透光性カバー20の側面外側の空間において、この仮想的な視野面92よりも内側（表示パネル10側）の領域が、いわゆる死角となる領域である。したがって、表示パネル10の側面に配置される横筐体部32が視認されにくいためには、横筐体部32が上記の死角となる領域に設けられていればよい。

[0063] 上記の仮想的な視野面92は、パネル面法線 $10n$ に対して所定の鋭角 θ をなす面であり、かつ、透光性カバー20のレンズ面22Sと接する面である。この仮想的な視野面92は、図に示す断面においては、レンズ面22Sが形成する曲線（例えば、円弧）に対する接線を形成する。この接線がパネル法線 $10n$ に対して為す角度 θ を用いて、横筐体部32を配置すべき領域を規定することができる。以下、具体的に説明する。

[0064] サイズが60型の表示装置の場合において、使用者90は、パネル中央を通る法線方向 $10n$ において約2.1～2.4m離れた位置から、 $2\theta = 約30^\circ \sim 36^\circ$ の角度範囲（視野角範囲）で透光性カバー20の前面を見ることになる。また、異なるサイズの表示装置においても、視野角が約 $30^\circ \sim 36^\circ$ の範囲となる距離から観察することが想定されることは、上述の通りである。

[0065] このため、図3（b）に示すように、パネルの断面において、曲線を形成するレンズ面22sに接する $\theta = 15^\circ \sim 18^\circ$ 傾いた接線 $l15 \sim l18$ を越えないように、横筐体部32を配置すればよい。サイズが60型の場合において、 $\theta = 15^\circ$ に設定された場合には、視聴距離が約2.4mよりも近い場合に額縁が無いように見え、 $\theta = 18^\circ$ に設定された場合には、視聴距離が約2.1mよりも近い場合に額縁が無いように見える。したがって、鋭角 θ の角度範囲としては、もっとも好ましくは 15° 以下、好ましくは 18° 以下である。ただし、 $\theta = 約20^\circ$ 以下であれば、通常のテレビの使用状態において、多少額縁として認識されるものの、気にならないレベルである

ことを確認している。したがって、本実施形態の表示装置においては、 $\theta =$ 約 20° 以下（ただし 0° 超）が好ましい範囲である。

[0066] 横筐体部 32 は、上記の $\theta =$ 約 20° で規定できる仮想的な視野面 92（接線 120 で示される面）よりも表示パネル 10 側に設けられるように、かつ、表示パネル 10 の側面を覆うように設けられている。すなわち、本実施形態において、横筐体部 32 の外側面 32S は、レンズ部 22 の外側端面 22E と接しパネル法線方向 $10n$ に平行な面 94（レンズ端垂直面または第 1 の面）と、パネル面法線に対して 20° 以下の鋭角 θ をなしレンズ面 22S と接する面 92（仮想的な視野面または第 2 の面）との間の空間 95 に存在する。これとは逆に、 $\theta = 20^\circ$ で規定される仮想的な視野面 92 よりも外側に横筐体部 32 の外側面 32S が存在している場合、上記の一般的な距離から使用者が見たときに横筐体部 32 の一部が気になるレベルで額縁として認識される場合がある。

[0067] ただし、表示装置のサイズによっては、後述の実施形態 2 において示すように、角度 θ をより大きく設定した場合にも、額縁が視認されにくい場合がある。その範囲は $\theta = 25^\circ$ 以下である。したがって、実施形態 1 では $\theta = 20^\circ$ 以下が好ましい範囲ではあるが、本発明の種々の実施形態では、これに限られず $\theta = 25^\circ$ 以下に設定されることが好ましい。

[0068] ここで、横筐体部 32 の外側面 32S とは、横筐体部 32 における、表示パネル 10 側面に対向する面（横筐体部 32 の内側面）以外の表面のことを指す。すなわち、表示装置 100 において外側から観察可能な面が横筐体部 32 の外側面 32S であり、図 3（b）に示すように、横筐体部 32 の外側側面 32S1 および端面 32S2 を含むものとする。

[0069] 図 4（a）および（b）は、本実施形態の変形例による横筐体部 32 の断面を示す。

[0070] 横筐体部 32 は、その主面がレンズ端垂直面に対して鋭角の先端角 θ_2 をなすように形成されており、横筐体部 32 の先端部（観察者側）は、尖った形状を有している。

- [0071] この先端角 θ_2 は、好適には、上記の視野面を規定する角度 θ と略同じ程度の角度になるように決定される。この場合、横筐体部32の先端部は、上記使用者からの死角となる空間に適合した形状に形成される。
- [0072] このようにすれば、横筐体部32が視認されにくいままで、先端部よりも太い部分を表示パネル10の側面に対応する場所などに設けることができるので、比較的強度が高い横筐体部32を得ることができる。また、横筐体部32を、表示パネル10から透光性カバー20に向かう方向に突出させやすいので、透光性カバー20と横筐体部32とを堅固に固定しやすい。
- [0073] 横筐体部32の先端は、完全に尖っている必要はなく、例えば、先端がわずかに丸められていても良い。少なくとも横筐体部32の外側面の主面がレンズ端垂直面（あるいはパネル側面）に対して傾斜していればよい。
- [0074] 次に、横筐体部32の厚さについて説明する。筐体として機能するために、横筐体部32は、ある程度の厚さや剛性を有していることが好ましい。
- [0075] 本発明者は、液晶層13の延長線（水平方向）上で、横筐体部32がどの程度の厚さを有していることが好ましいかを、シミュレーションにより確認した。なお、横筐体部32の厚さは、上述の死角となる空間に応じて決定され得るが、この空間の大きさは、透光性カバー20の厚さによって変化する。そして、透光性カバー20の厚さは、額縁の幅に応じて適切に選択することが好ましい。より具体的には、本発明者の実験によって、実効カバー厚（透光性カバー20自体の厚さだけでなく、対向基板11や光学フィルムなど、液晶層13より上の部材の厚さを含む合計の厚さ）が、額縁幅の2.7～4.6倍であることが好ましいことがわかっている（ただし、カバー材料がアクリル樹脂など、屈折率が1.5に近い場合）。
- [0076] 図5に示すように、本明細書において、実効カバー厚 t_1 とは、表示パネル10の表示媒体（液晶層13）の表面から透光性カバー20の表面までの距離を意味している。すなわち、実効カバー厚 t_1 は、本実施形態では、透光性カバー20自体の厚さ t_2 に、液晶層13の表面から透光性カバー20の裏面までの距離（すなわち、対向基板11の厚さ t_4 と、光学フィルムの

厚さ t_3 との合計) を加算することによって求めることができる。なお、一般的な光学フィルムの厚さ t_3 は 0.1 mm 程度であり、対向基板 11 の厚さ t_4 は 0.7 mm 程度である。また、有機 EL パネルを用いる場合、発光素子の表面から、透光性カバーの表面までの距離が、実効カバー厚 t_1 に該当する。

[0077] 実効カバー厚 t_1 は、額縁領域 10F 上に好適に画像を表示するためには、額縁領域 10F の幅に応じて (典型的には、額縁幅の 2.7 から 4.6 倍となるように) 適切に選択されることが好ましい。このように、額縁幅の大きさによって、好適な実効カバー厚 t_1 の範囲が変動し得るが、同時に、実効カバー厚 t_1 によって横筐体部 32 の水平方向の厚さ t_{32} (液晶層 13 と同レベルでの厚さ) も変動し得る。

[0078] 下記表 2 には、実効カバー厚 (カバー厚) t_1 と、この厚さ t_1 に対応する表示パネルの額縁領域の幅 (パネル額縁幅) とを示す。また、パネル法線に対する仮想的な視野面の角度 θ を、それぞれ、 15° 、 18° 、 20° に設定した時の、横筐体部 32 の取り得る最大の厚さ t_{32} を示している。

[0079]

[表2]

カバー厚 t1 [mm]	パネル額縁幅 [mm]	筐体厚さt32[mm]		
		$\theta=15^\circ$ の場合	$\theta=18^\circ$ の場合	$\theta=20^\circ$ の場合
1	0.2 ~ 0.4	0.1	0.2	0.2
2	0.4 ~ 0.7	0.3	0.3	0.4
3	0.7 ~ 1.1	0.4	0.5	0.5
4	0.9 ~ 1.5	0.5	0.6	0.7
5	1.1 ~ 1.9	0.7	0.8	0.9
6	1.3 ~ 2.2	0.8	1.0	1.1
7	1.5 ~ 2.6	0.9	1.1	1.3
8	1.7 ~ 3.0	1.1	1.3	1.5
9	2.0 ~ 3.3	1.2	1.5	1.6
10	2.2 ~ 3.7	1.3	1.6	1.8
11	2.4 ~ 4.1	1.5	1.8	2.0
12	2.6 ~ 4.4	1.6	1.9	2.2
13	2.8 ~ 4.8	1.7	2.1	2.4
14	3.0 ~ 5.2	1.9	2.3	2.5
15	3.3 ~ 5.6	2.0	2.4	2.7
16	3.5 ~ 5.9	2.1	2.6	2.9
17	3.7 ~ 6.3	2.3	2.8	3.1
18	3.9 ~ 6.7	2.4	2.9	3.3
19	4.1 ~ 7.0	2.5	3.1	3.5
20	4.3 ~ 7.4	2.7	3.2	3.6

[0080] 表2からわかるように、実効カバー厚 t_1 が大きいほど、対応可能な額縁幅のサイズも大きくなり、また、視認されにくい範囲での横筐体部32の厚さ t_{32} も大きく設定することができる。

[0081] 次に、本出願人から得られる60型の表示装置（型番：PN-V602）を用いて行った、横筐体部の厚さと視認されやすさとの関係、および、横筐体部の厚さと表示装置の耐衝撃性との関係についての実験の結果を説明する。

[0082] 実験に用いた表示装置のパネル額縁幅は約3.6mmである。上記表2によると、パネル額縁幅が約3.6mmのときには、実効カバー厚 t_1 が10mm～16mmであることが好ましいことがわかる。以下には、実効カバー厚 t_1 が10mmの場合と16mmの場合とを例示する。なお、横筐体部（外側面）の色は黒としている。

[0083] 額縁の見え方の評価基準は、表示装置正面方向の2.1～2.4m離れた位置から表示装置を見て、すべての位置で額縁が見えなかった場合を○、場所によっては見えなかった（気にならなかった）場合を△、いずれの位置でも額縁が見えやすかった場合を×とした。また、衝撃強度については、横筐体部をハンマーで打ちつけて、表示異常が発生しないかどうかを確認した。結果を下記の表3に示す。

[0084]

[表3]

筐体厚さ t32 [mm]	カバー厚t1=10mm の場合		カバー厚t1=16mmの 場合	
	額縁の見 え方	衝 撃 強 度	額 縁 の 見 え 方	衝 撃 強 度
0.2	○	×	○	×
0.4	○	×	○	×
0.6	○	○	○	○
0.8	○	○	○	○
1.0	○	○	○	○
1.2	○	○	○	○
1.4	△	○	○	○
1.6	△	○	○	○
1.8	△	○	○	○
2.0	×	○	○	○
2.2	×	○	△	○
2.4	×	○	△	○
2.6	×	○	△	○
2.8	×	○	△	○
3.0	×	○	×	○
3.2	×	○	×	○
3.4	×	○	×	○

[0085] 上記表3からわかるように、実効カバー厚 t 1 が 1 0 m m の場合は、水平方向の横筐体部の厚さ（筐体厚さ） t 3 2 が 1 . 2 m m 以下でいずれの場所でも額縁が見えなくなり、 1 . 4 ～ 1 . 8 m m の範囲では一部額縁が見える場所があったものの、気になるレベルではなかった。筐体厚さ t 3 2 が 2 .

0 mm 以上の場合では、額縁が比較的視認されやすかった。

[0086] また、実効カバー厚 t_1 が 16 mm の場合は、筐体厚さ t_{32} が 2.0 mm 以下でいずれの場所でも額縁が見えなくなり、2.2 ~ 2.8 mm の範囲では一部額縁が見える場所があったものの、気になるレベルではなかった。筐体厚さ t_{32} が 3.0 mm 以上の場合には、額縁が比較的視認されやすかった。

[0087] 衝撃強度については、実効カバー厚 t_1 にかかわらず、筐体厚さ t_{32} が 0.4 mm 以下の場合、表示に異常をきたすことがあった。衝撃強度を必要としない用途の場合には、もちろん、筐体厚さ t_{32} を 0.4 mm 以下に設定することもできる。

[0088] ただし、横筐体部 32 が極端に薄く形成されていると、筐体としての機能を果たさない可能性がある。このため、上記の横筐体部 32 の厚さとしては、0.1 mm 以上であることが好ましい。同様の理由から、横筐体部 32 の外側面 32S の少なくとも一部は、パネル法線に対して $\theta = 1.8^\circ$ の角度をなしてレンズ面 22S と接する面よりも外側に位置することが好ましい。この角度 θ で示される面よりも内側に横筐体部 32 の外側面 32S が存在する場合、横筐体部 32 が薄すぎるので好ましくない。

[0089] このように、適切な空間に横筐体部 32 の外側面 32S が配置されていれば、表示パネル 10 を適切に保護しながら、使用者から視認されにくくすることができる。本実施形態の表示装置は、筐体 30 を備えていることにより、表示パネル 10 が塵や水にさらされるのを防止することができる。また、表示パネル 10 に直接衝撃が加わるのを防止することもできる。

[0090] 次に、横筐体部 32 の外側面 32S について説明する。横筐体部 32 の視認性を低下させるためには、横筐体部 32 の外側面 32S における反射率や色味を適切に選択することが好ましい。なお、以下には、横筐体部 32 が透光性を有しない材料から形成されている形態を説明するが、横筐体部 32 が透光性を有する材料から形成されていてもよい。

[0091] まず、横筐体部 32 の外側面 32S の色味については、無彩色が好ましい

。ここで、無彩色とは、白、黒、または、任意の濃さの灰色を意味し、彩度が0の色である。

[0092] 次に、反射率については、下の表4に示すように、30～70%である場合に、使用者がより気にならなくなることが分かった。表4において、額縁が見えなかった場合を○、場所によっては見えなかった（気にならなかった）場合を△、額縁が見える場合を×で示している。

[0093] この理由は、上記の反射率の場合では、図6に示すように、横筐体部32の外側面32Sを反射する光39により、外側面32Sが、周囲環境に適合した見栄えになるためであると考えられる。横筐体部32の外側面32Sが、白すぎたり、黒すぎたりする場合には、周囲環境と比較して目立ってしまうので、額縁として認識され易くなる。また、外側面32Sの表面状態は、鏡面であっても散乱面であってもよいが、鏡面であった方が、若干額縁が目立たない印象が得られた。なお、下記の表4には、外側面32Sが散乱面からなる場合の実験結果を示している。

[0094]

[表4]

反射率	額縁の見え方		
	筐体厚さ 1.0mm	筐体厚さ 1.5mm	筐体厚さ 2.0mm
0%(黒)	○	△	×
10%	○	△	×
20%	○	△	×
30%	○	○	△
40%	○	○	△
50%	○	○	△
60%	○	○	△
70%	○	○	△
80%	○	△	×
90%	○	△	×
100%(白)	○	△	×

[0095] 次に、図7を参照しながら、表示パネル10の側面と横筐体部32との間に、緩衝部材33を配置する形態について説明する。

[0096] 筐体30（横筐体部32および底筐体部34）を構成する材料は、硬い方が耐衝撃性が得られるので好ましい。具体的には、筐体30は、アクリルやポリカーボネートなどの樹脂材料よりも、ステンレスやアルミニウム、マグネシウム合金などの硬い金属から形成されることがより好ましい。

[0097] また、横筐体部32と表示パネル10の側面との間に、比較的柔らかい材料からなる緩衝部材33を配置すると、耐衝撃性が向上することがわかった。上記と同様の表示装置に対して緩衝部材33を設けた場合における衝撃試

験の結果を下記の表 5 に示す。

[0098] 緩衝部材 33 は、緩衝性の高いゲル材料を用いて形成されること好ましい。例えば、タイカ社から得られる α ゲル（登録商標）や、エクシールコーポレーション社から得られる種々のウレタンゲルなどが使用できる。

[0099] 下記表 5 に示すように、緩衝部材 33 の厚さ t_5 を 0.05～0.3 mm まで変えて実験を行った。また、横筐体部 32 はマグネシウム合金を用いて形成し、緩衝部材 33 の厚さ t_5 と横筐体部 32 の厚さ t_6 との合計は、0.4 mm で一定とした。表 5 から分かるように、0.1 mm 以上の厚さ t_5 を有する緩衝部材 33 を用いることが、衝撃強度を低下させるために好ましいことが確認された。

[0100] [表5]

筐体厚さ t_6 [mm]	緩衝材厚さ t_5 [mm]	合計厚さ t_5+t_6 [mm]	衝撃強度
0.4	0	0.4	×
0.35	0.05	0.4	×
0.3	0.1	0.4	○
0.25	0.15	0.4	○
0.2	0.2	0.4	○
0.15	0.25	0.4	○
0.1	0.3	0.4	○

[0101] 以上に説明したように、実施形態 1 の表示装置においては、テレビジョンなどの固定型の表示装置において、表示パネルの額縁領域に対応するようにレンズ部が設けられ、かつ、パネル側面を覆う横筐体部が視認されにくい場所に設けられているので、表示装置を適切に保護しながら、額縁が存在しないかのような表示を使用者に提供することができる。

[0102] (実施形態2)

以下、実施形態2の表示装置200として、スマートフォンやタブレットPCなどのモバイル機器として用いられる比較的小型の携帯型（手持ち型）の表示装置を説明する。本実施形態の表示装置は、典型的には、対角19インチ以下、より具体的には、15インチ以下のサイズの表示パネルを備え、手に持って使用することが想定される。

[0103] 図8(a)および(b)は、実施形態2の表示装置200の構成を示す。表示装置200の基本的な構造は実施形態1の表示装置100と同じである。したがって、表示装置100と同様の構成要素には同じ参照符号を付するとともに説明を省略する。

[0104] 表示装置200では、図8(b)に示すように、表示パネル10と透光性カバー20との間に、操作用のタッチパネル50が配置されている。また、図8(a)に示すように、表示画面28の周辺において、ハードキー54が設けられている。

[0105] なお、図8(b)において、表示パネル10の観察者側に配置されたアウトセル型のタッチパネル50を示しているが、タッチパネル50に代えて、オンセル型、インセル型のタッチパネルを用いても良いことは言うまでもない。インセル型のタッチパネルを用いる場合、表示パネル10の内部においてタッチパネル構造が形成される。

[0106] また、バックライト40の背面側には、表示装置200を駆動するための回路基板や電池（以下、まとめて電池部52と呼ぶ）が配置されている。図示する形態において、筐体30の底筐体部34は、電池部52を収容するように、表示装置200の背面側の最外側に設けられているが、この構成に限られない。電池部52は、表示パネル10やバックライト40を収容する筐体30の外側において、別の筐体に収容された状態で、筐体30と固定・接続されていても良い。

[0107] 本実施形態の表示装置200は、手に保持した状態で使用されるので、表示装置と目との間の距離は、実施形態1のように視聴に適した距離に基づい

て想定されるのではなく、むしろ、手に持って保持しやすい位置に基づいて想定される。また、表示パネル 10 のサイズが比較的小さいので、使用者の網膜間の距離の影響を無視できないという点でも、実施形態 1 の表示装置 100 と異なる。

[0108] 以下、表示装置 200 における、横筐体部 32 を設ける位置について説明する。

[0109] 表示装置 200 を使用する場合には、実験の結果、少なくとも片目の位置から、表示装置の左右いずれかの額縁が見えなければ、額縁が無いように感じられることが確認された。一般に、スマートフォン等のモバイル機器を手を持って使用する場合には、視聴距離は 160～300 mm であることが多い。

[0110] ここで、図 9 (a) に示すように、画面サイズ W を 55 mm、瞳孔間距離（すなわち、右目 ER の中心と左目 EL の中心との間の距離）を 64 mm（日本人男性の平均値）とした場合、視聴距離が 160 mm の場合は、上記の仮想的な視野面を規定する角度 $\theta = 20.4^\circ$ であり、視聴距離が 300 mm の場合は $\theta = 11.2$ である。

[0111] 下記表 6 に、視聴距離と、仮想的な視野面のなす角（視野角） θ との関係を示す。

[0112]

[表6]

視聴距離 [mm]	視野角 θ [°]
100	30.8
120	26.4
140	23.0
160	20.4
180	18.3
200	16.6
220	15.1
240	13.9
260	12.9
280	12.0
300	11.2
320	10.5
340	9.9
360	9.4
380	8.9
400	8.5

[0113] したがって、視聴距離を160～300mmであると想定すれば、上記サイズの表示装置200においては、図9(b)に示すように、透光性カバー20のレンズ部22のレンズ面22Sに接する11.2～20.4°傾いた接線11.2～120.4を越えないように横筐体部32を設ければよい。これにより、少なくとも片目の位置から左右いずれかの額縁が見えること

がなくなるので、装置の使用感として額縁の無いように感じることができる。

[0114] 以上のことからわかるように、横筐体部 32 の外側面 32 S の最外位置を表す面を規定する角度 θ の角度範囲としては、もっとも好ましくは 11.2° 以下、好ましくは 20.4° 以下である。ただし、 $\theta = \text{約 } 25^\circ$ 以下であれば多少額縁として認識されるものの、気にならないレベルであることを確認している。したがって、本実施形態の表示装置 200 においては、 $\theta = \text{約 } 25^\circ$ 以下（ただし 0° 超）が好ましい範囲である。

[0115] すなわち、本実施形態において、横筐体部 32 の外側面 32 S は、レンズ部 22 の外側端面 22 E と接しパネル法線方向に平行な面 94 と、パネル面法線 10 n に対して 25° 以下の鋭角 θ をなしレンズ面 22 S と接する面 92（仮想的な視野面または第 2 の面）との間の空間に存在する。これとは逆に、 $\theta = 25^\circ$ で規定される仮想的な視野面 92（接線 125 で示される面）よりも外側に横筐体部 32 の外側面 32 S が存在している場合、上記の一般的な距離から使用者が見たときに横筐体部 32 の一部が見えやすい。

[0116] ただし、より一般的には、表示装置の幅 $W1$ に応じて、横筐体部を設ける位置を設定することができる。以下、具体的に説明する。

[0117] 図 10 は、図 9（a）と同様に、使用者の右目 E R および左目 E L と、表示装置 200 との位置関係を示している。図 10 に示すように、右目 E R から表示装置 200 の左端接点 70 に向けて、一方の視線（仮想的な視野面）72 が規定される。また、左目 E L から表示装置 200 の右端接点に向けて、他方の視線（仮想的な視野面）74 が規定される。

[0118] ここで、他方の視線 74 に平行でかつ左端接点 70 を通る直線 78 を引き、この直線 78 と右目 E R および左目 E L を通る直線 76 とが交わる点を交点 C1 とする。このとき、接点 70 を頂点として、接点 70、右目 E R、および交点 C1 を結ぶ二等辺三角形が規定される。この二等辺三角形の底辺 E R - C1 の長さは、 $64 + W1$ （mm）で表わされる。

[0119] また、接点 70 から底辺 E R - C1 に対して垂直二等分線（すなわち、接

点 70 を通るパネル面法線) を引き、底辺 $ER - C1$ と交わる点を交点 $C2$ とする。上記の垂直二等分線と視線 72 とが為す角度 θ は、視線 72 の方向を規定する角度である。また、この垂直二等分線の長さは、視聴距離 $L1$ である。

[0120] ここで、接点 70、右目 ER 、および交点 $C2$ を結ぶ直角三角形 (頂角 θ) を考えると、 $\tan \theta = (64 + W1) / 2L1$ が成り立つことがわかる。

[0121] したがって、表示パネルの幅を幅 $W1$ (mm) とするとき、 $\theta = \arctan((64 + W1) / 2L1)$ で表わされる鋭角 θ より内側に横筐体部の外側面が位置することが、額縁を視認されにくくするために好ましい条件となる。ここで、本実施形態において、一般的な使用時の距離は $160 \leq L1 \leq 300$ であるので、上記式において $160 \leq L1 \leq 300$ の条件で規定される θ の範囲に設定することが好ましい。また、右目 ER と左目 EL との間の距離を Ed (ただし、 $56 \leq Ed \leq 75$) とすると、上記式は、 $\theta = \arctan((Ed + W1) / 2L1)$ と書き直すことができる。

[0122] 次に、横筐体部 32 の厚さについて説明する。筐体 30 として機能するために、横筐体部 32 は、ある程度の厚さや剛性を有していることが好ましい。本実施形態においても、実施形態 1 と同様に、液晶層 13 の延長線 (水平方向) 上で、横筐体部 32 がどの程度の厚さを有していることが好ましいかを、シミュレーションにより確認した。

[0123] なお、図 11 に示す実効カバー厚 $t1$ が、額縁幅の 2.7 ~ 4.6 倍であることが好ましいことは前述の通りである (ただし、カバー材料がアクリル樹脂など、屈折率が 1.5 に近い場合)。本実施形態において、実効カバー厚 $t1$ は、透光性カバー 20 自体の厚さ $t2$ に、対向基板 11 の厚さ $t4$ と、光学フィルムの厚さ $t3$ と、タッチパネルの厚さ $t7$ とを加算することによって求めることができる。なお、一般的な光学フィルムの厚さ $t3$ は 0.1 mm 程度であり、対向基板の厚さ $t4$ は 0.3 mm 程度であり、タッチパネル 50 の厚さ $t7$ は 0.5 mm 程度である。

[0124] 下記表 7 には、実効カバー厚（カバー厚） t_1 と、この厚さ t_1 に対応する表示パネルの額縁領域の幅（パネル額縁幅）とを示す。また、パネル法線に対する仮想的な視野面の角度 θ を、それぞれ、 11.2° 、 20.4° 、 25° に設定した時の、横筐体部 32 の取り得る最大の厚さ t_{32} を示している。

[0125] [表 7]

カバー厚 t_1 [mm]	パネル額縁幅 [mm]	筐体厚さ t_{32} [mm]		
		$\theta=11.2^\circ$ の場合	$\theta=20.4^\circ$ の場合	$\theta=25^\circ$ の場合
1	0.2 ~ 0.4	0.10	0.19	0.23
1.5	0.3 ~ 0.6	0.15	0.28	0.35
2	0.4 ~ 0.7	0.20	0.37	0.47
2.5	0.5 ~ 0.9	0.25	0.46	0.58
3	0.7 ~ 1.1	0.30	0.56	0.70
3.5	0.8 ~ 1.3	0.35	0.65	0.82
4	0.9 ~ 1.5	0.40	0.74	0.93
4.5	1.0 ~ 1.7	0.45	0.84	1.05
5	1.1 ~ 1.9	0.50	0.93	1.17

[0126] 次に、実施形態 1 と同様に、スマートフォン向けの 4.5 型の表示装置（液晶モジュール）を用いて行った、横筐体部の厚さと視認されやすさとの関係、および、横筐体部の厚さと表示装置の耐衝撃性との関係についての実験の結果を説明する。

[0127] 実験に用いた表示装置のパネル額縁幅は、約 1.0 mm である。上記表 7 によると、パネル額縁幅が約 1.0 mm のときには、実効カバー厚 t_1 が 3 mm ~ 4.5 mm であることが好ましいことがわかる。以下では、実効カバ

一厚 t_1 が 3 mm の場合と 4.5 mm の場合とを例示する。なお、横筐体部（外側面）の色は黒としている。

[0128] 額縁の見え方の評価基準は、表示装置を顔から 160～300 mm 離れた位置に保持して見て、すべての位置で額縁が見えなかった場合を○、場所によっては見えなかった（気にならなかった）場合を△、いずれの位置でも額縁が見えやすかった場合を×とした。また、衝撃強度については、表示装置を 1 m の高さから落下させて、表示異常が発生しないかどうか確認した。結果を下記の表 8 に示す。

[0129]

[表8]

筐体厚み [mm]	カバー厚 3mm の場合		カバー厚 4.5mm の場合	
	額縁の見え方	衝撃強度	額縁の見え方	衝撃強度
0.1	○	×	○	×
0.2	○	×	○	×
0.3	○	○	○	○
0.4	△	○	○	○
0.5	△	○	△	○
0.6	△	○	△	○
0.7	△	○	△	○
0.8	×	○	△	○
0.9	×	○	△	○
1.0	×	○	△	○
1.1	×	○	×	○
1.2	×	○	×	○
1.3	×	○	×	○
1.4	×	○	×	○
1.5	×	○	×	○

[0130] 上記表 8 からわかるように、実効カバー厚が 3 mm の場合は、水平方向の横筐体部の厚さ（筐体厚さ） t_{32} が 0.3 mm 以下でいずれの場所でも額縁が見えなくなり、0.4～0.7 mm の範囲では一部額縁が見える場所があったものの、気になるレベルではなかった。筐体厚さ t_{32} が 0.8 mm 以上の場合には、額縁が比較的視認されやすかった。

[0131] また、実効カバー厚 t_1 が 4.5 mm の場合は、筐体厚さ t_{32} が 0.4

mm以下でいずれの場所でも額縁が見えなくなり、0.5～1.0mmの範囲では一部額縁が見える場所があったものの、気になるレベルではなかった。筐体厚さ t_{32} が1.1mm以上の場合には、額縁が比較的視認されやすかった。

[0132] 衝撃強度については、カバー厚 t_1 にかかわらず、筐体厚さ t_{32} が0.2mm以下の場合、表示に異常をきたすことがあった。衝撃強度を必要としない用途の場合には、もちろん、筐体厚さ t_{32} を0.2mm以下に設定することもできる。

[0133] ただし、横筐体部32が極端に薄く形成されていると、筐体30としての機能を果たさない可能性がある。このため、上記の横筐体部32の厚さとしては、0.1mm以上であることが好ましい。同様の理由から、横筐体部32の外側面32Sは、パネル法線に対して $\theta = 6.2^\circ$ の角度をなしレンズ面と接する面よりも外側に位置することが好ましい。この角度 θ で示される面よりも内側に横筐体部32の外側面32Sが存在する場合、横筐体部32が薄すぎるので好ましくない。

[0134] 以上に説明したように、実施形態2の表示装置においては、スマートフォンなどの携帯型の表示装置において、額縁に対応するようにレンズ部が設けられ、かつ、パネル側面を覆う横筐体部が視認されにくい場所に設けられているので、表示装置を適切に保護しながら、額縁が存在しないかのような表示を使用者に提供することができる。

[0135] なお、図8(a)に示したように、表示装置200の上辺および左右2辺において額縁が狭く、下の辺においては、ハードキー54を配置する関係で額縁が大きい場合もある。この場合、ハードキー54が配置される領域では、表示装置の周縁まで表示領域を拡大することはなく、額縁を視認しにくくする必要もない。このため、表示装置200に設けられる透光性カバー20は、上記狭額縁の3辺に対応して曲面状のレンズ部22を有し、下辺の額縁に対してはレンズ部を有していなくても良い。もちろん、デザイン等の要請から、透光性カバーを表示装置の下辺端まで覆うように設けるとともに、下

辺に沿って曲面を設けてもよい。また、横筐体部 3 2 も、上記狭額縁の 3 辺においてのみ、視認されにくい位置に配置されていてもよい。

[0136] また、上記には平面矩形状の表示装置を説明したが、平面円形上、楕円形状、多角形状など、種々の形状の表示装置に適用し得る。

産業上の利用可能性

[0137] 本発明は、テレビジョンやスマートフォン等の種々の表示装置において広く利用される。

符号の説明

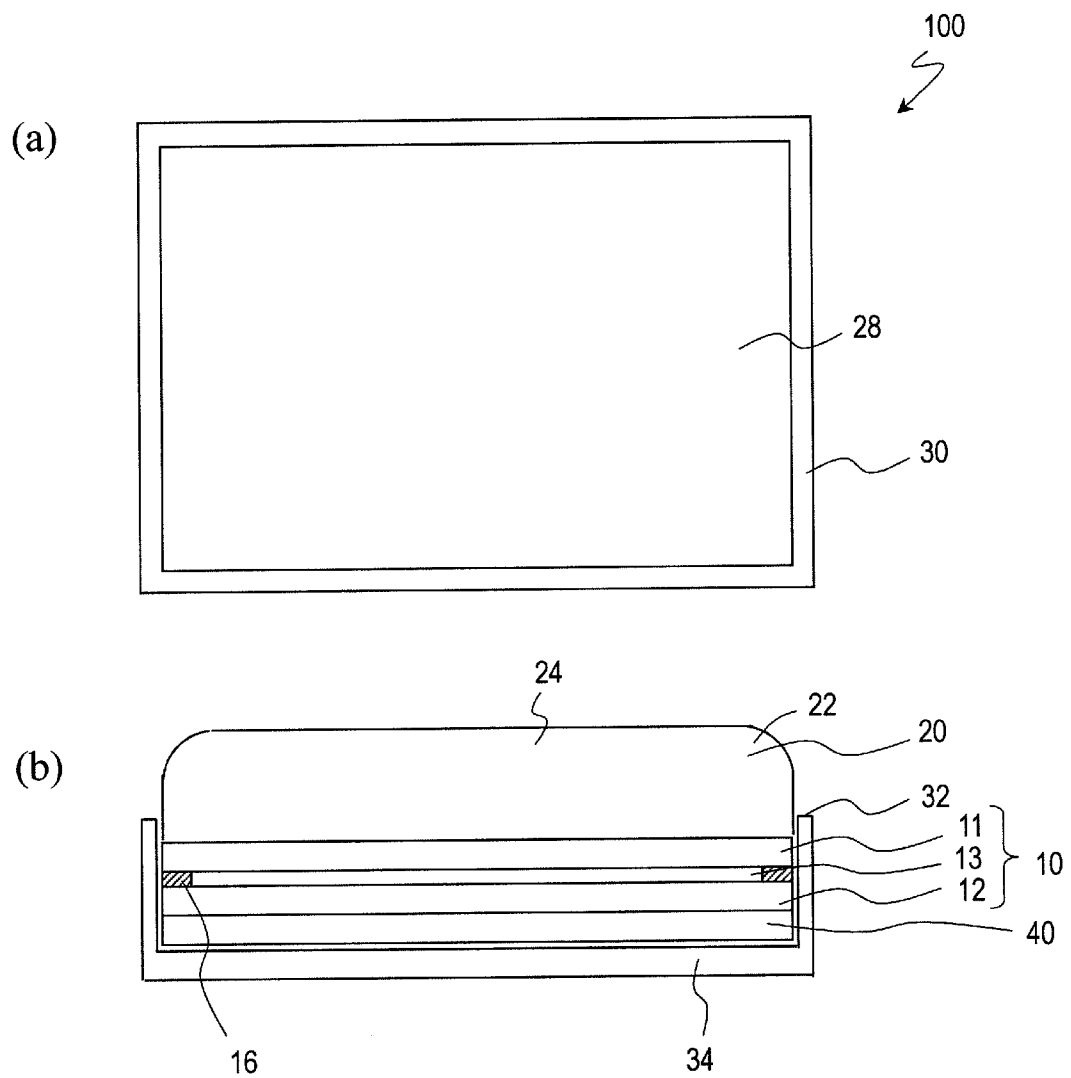
[0138] 1 0 表示パネル
 2 0 透光性カバー
 2 2 レンズ部
 2 4 平板部
 3 0 筐体
 3 2 横筐体部
 3 4 底筐体部
 4 0 バックライト
 9 2 仮想的な視野面（第 2 の面）
 9 4 レンズ端垂直面（第 1 の面）
 1 0 0、2 0 0 表示装置

請求の範囲

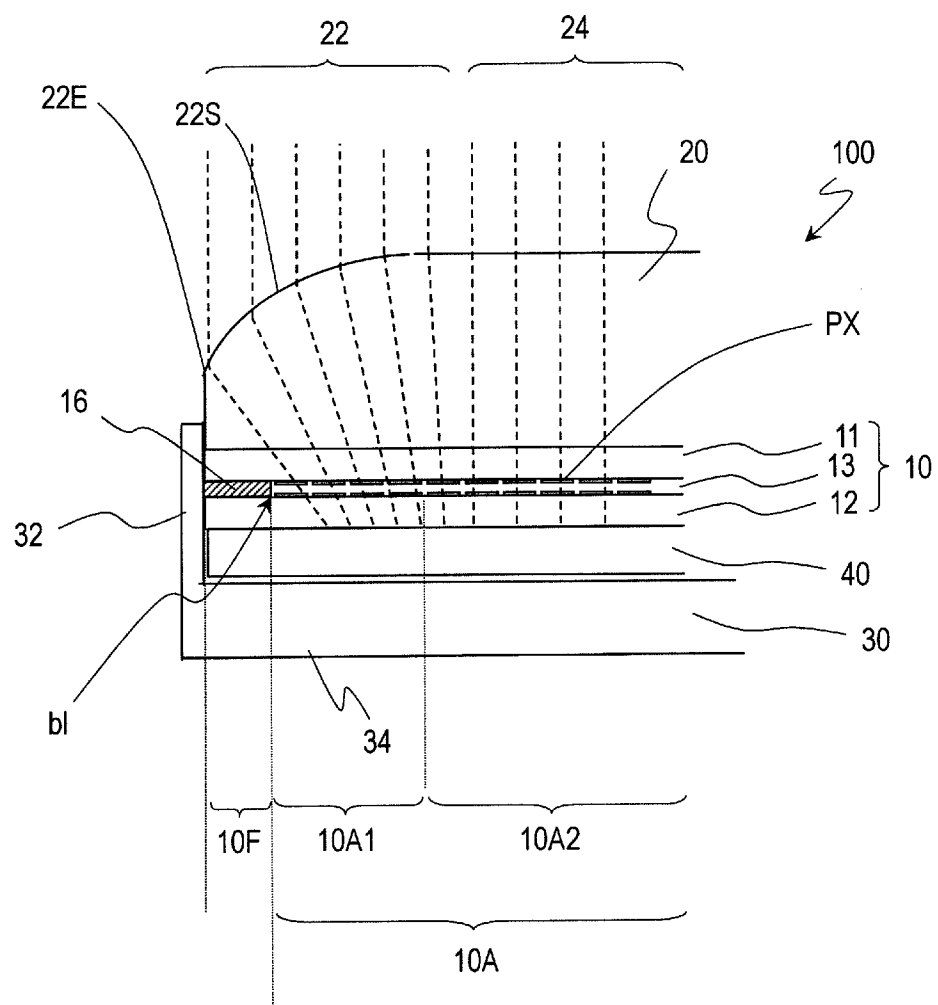
- [請求項1] 表示領域と前記表示領域の外側に設けられた額縁領域とを有する表示パネルと、
- 前記表示パネルの観察者側に配置された透光性カバーであって、前記表示パネルの前記額縁領域と前記表示領域との境界に対応する位置に配置されたレンズ部を有する透光性カバーと、
- 前記表示パネルの側面に対向するように配置された横筐体部を有する筐体と
- を備える表示装置であって、
- 前記横筐体部の外側面が、前記表示パネルのパネル面法線に平行でかつ前記透光性カバーの前記レンズ部の外側端面と接する第1の面と、前記パネル面法線に対して 25° 以下の鋭角 θ をなしかつ前記レンズ部の表面と接する第2の面との間の空間に存在している、表示装置。
- [請求項2] 前記表示パネルのサイズは対角19インチ以下であり、前記鋭角 θ が 20.4° 以下である、請求項1に記載の表示装置。
- [請求項3] 前記鋭角 θ が 11.2° 以下である、請求項2に記載の表示装置。
- [請求項4] 前記表示パネルのサイズは対角19インチ以上であり、前記鋭角 θ が 20° 以下である、請求項1に記載の表示装置。
- [請求項5] 前記鋭角 θ が 18° 以下である請求項4に記載の表示装置。
- [請求項6] 前記鋭角 θ が 15° 以下である請求項5に記載の表示装置。
- [請求項7] 前記鋭角 θ は、 1.8° 以上である、請求項1から6のいずれかに記載の表示装置。
- [請求項8] 横筐体部の厚さは、0.1mm以上である、請求項1から7のいずれかに記載の表示装置。
- [請求項9] 前記表示パネルの表示媒体表面から前記透光性カバーの表面までの距離が、前記額縁領域の幅の2.7倍以上4.6倍以下に設定されている、請求項1から8のいずれかに記載の表示装置。

- [請求項10] 前記横筐体部の外側面の主面が、前記第1の面に対して鋭角の先端角 θ 2をなすように形成されており、前記先端角 θ 2は、 25° 以下である請求項1から9のいずれかに記載の表示装置。
- [請求項11] 前記横筐体部の外側面の反射率が30～70%である請求項1から10のいずれかに記載の表示装置。
- [請求項12] 前記横筐体部の前記外側面は無彩色である、請求項1から11のいずれかに記載の表示装置。
- [請求項13] 前記横筐体部の外側面と、前記表示パネルの前記側面との間に設けられた緩衝部材をさらに備える請求項1から12のいずれかに記載の表示装置。
- [請求項14] 前記緩衝部材は、ゲル材料からなる、請求項13に記載の表示装置。
- [請求項15] 表示領域と前記表示領域の外側に設けられた額縁領域とを有する表示パネルと、
前記表示パネルの観察者側に配置された透光性カバーであって、前記表示パネルの前記額縁領域と前記表示領域との境界に対応する位置に配置されたレンズ部を有する透光性カバーと、
前記表示パネルの側面に対向するように配置された横筐体部を有する筐体と
を備える表示装置であって、
前記横筐体部の外側面は、前記表示パネルのパネル面法線に平行でかつ前記透光性カバーの前記レンズ部の外側端面と接する第1の面と、前記パネル面法線に対して鋭角 θ をなしかつ前記レンズ部の表面と接する第2の面との間の空間に存在しており、
前記表示パネルの幅が W 1 mmであるとき、前記鋭角 θ が下記の式を満足する、表示装置。
$$\theta = \arctan \left((E d + W 1) / 2 L \right) \quad \text{ただし、} 160 \leq L \leq 300、\text{かつ、} 56 \leq E d \leq 75$$

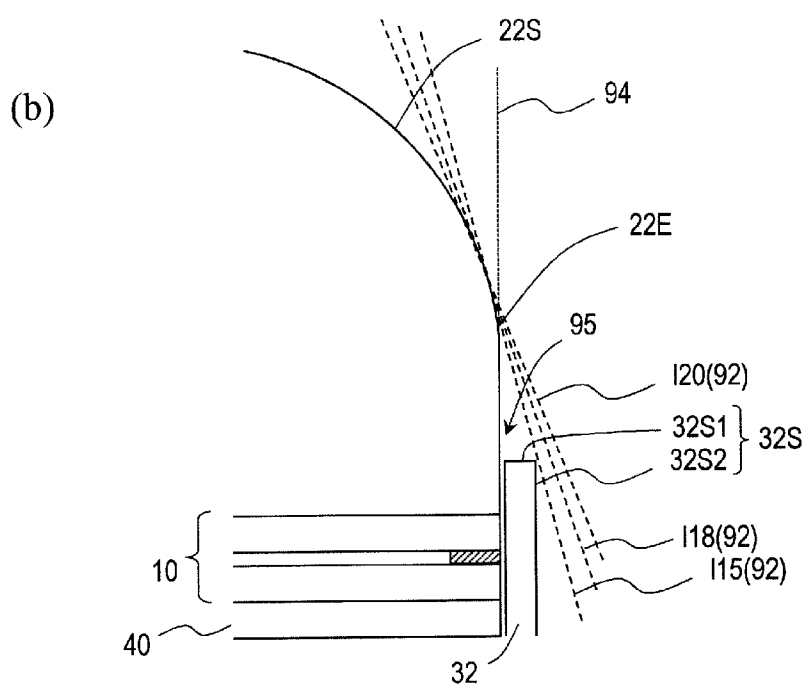
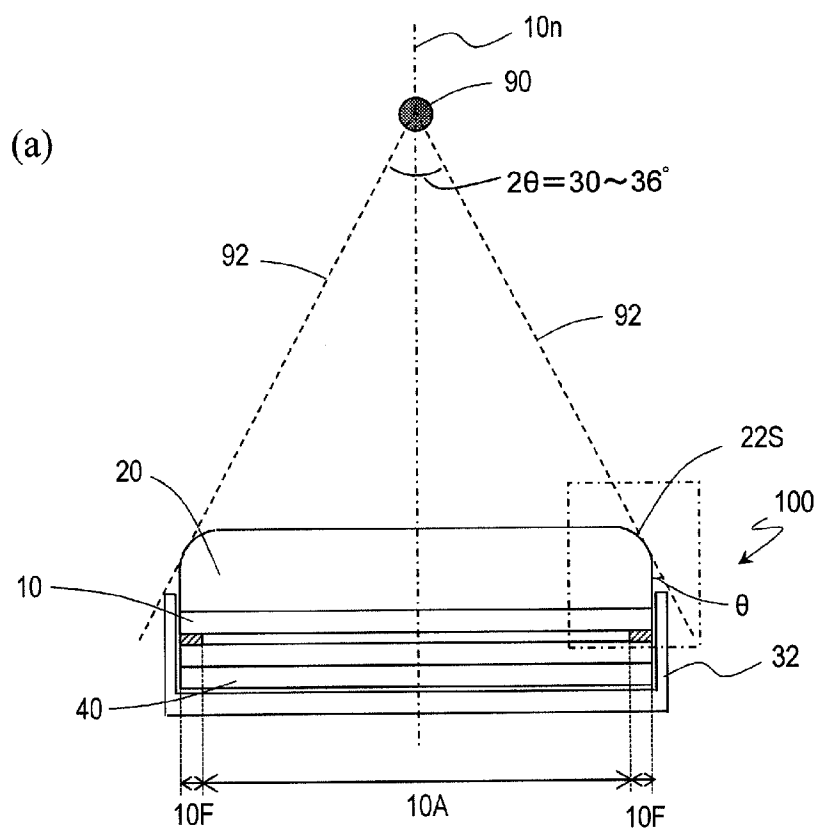
[図1]



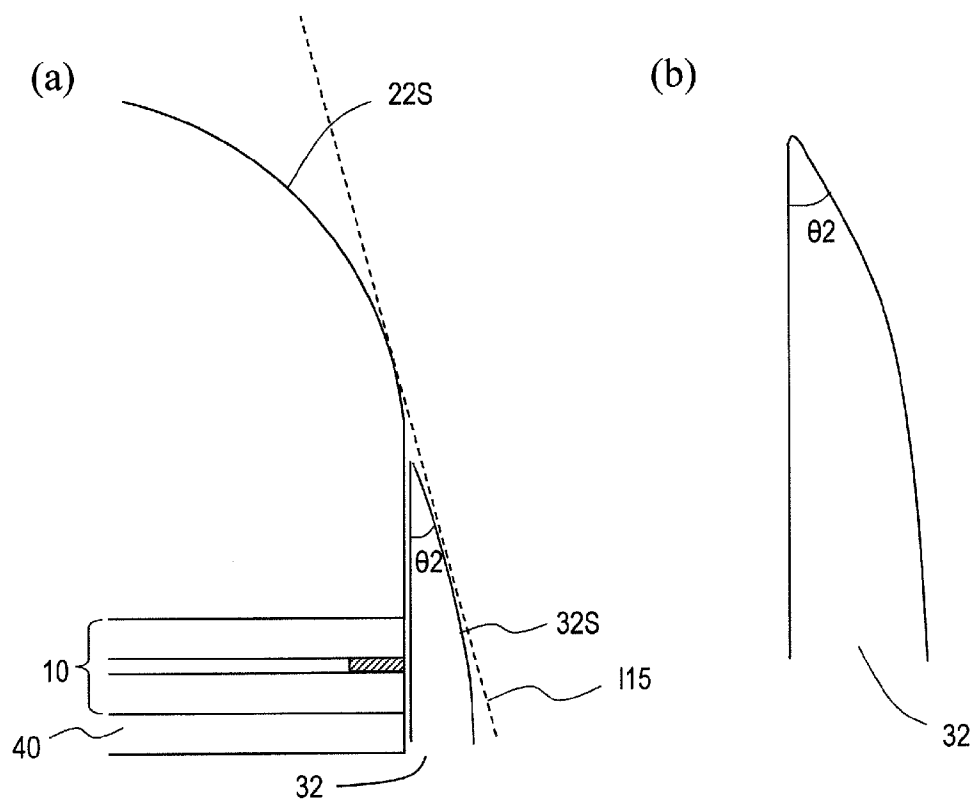
[図2]



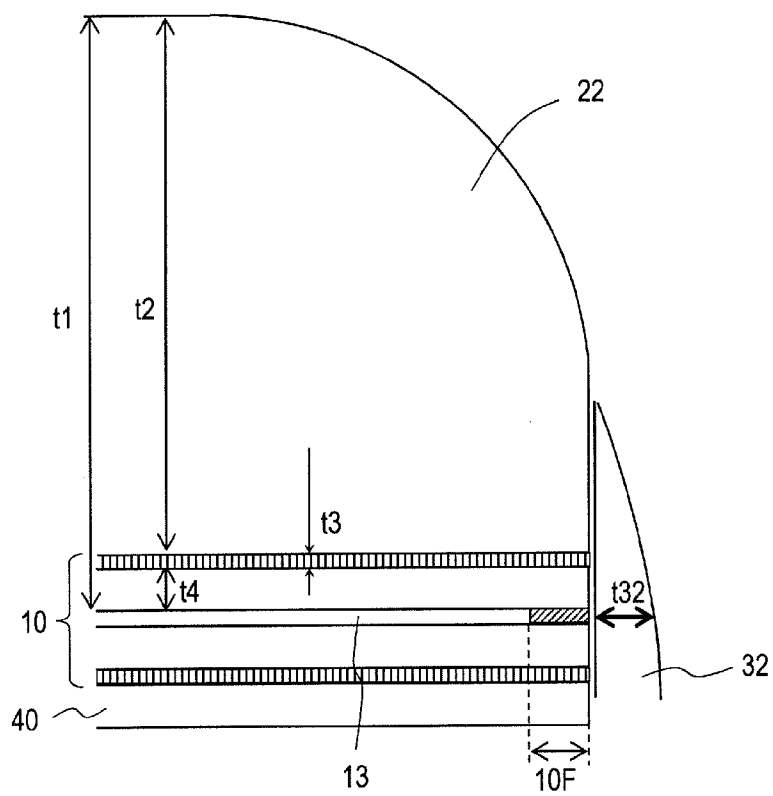
[図3]



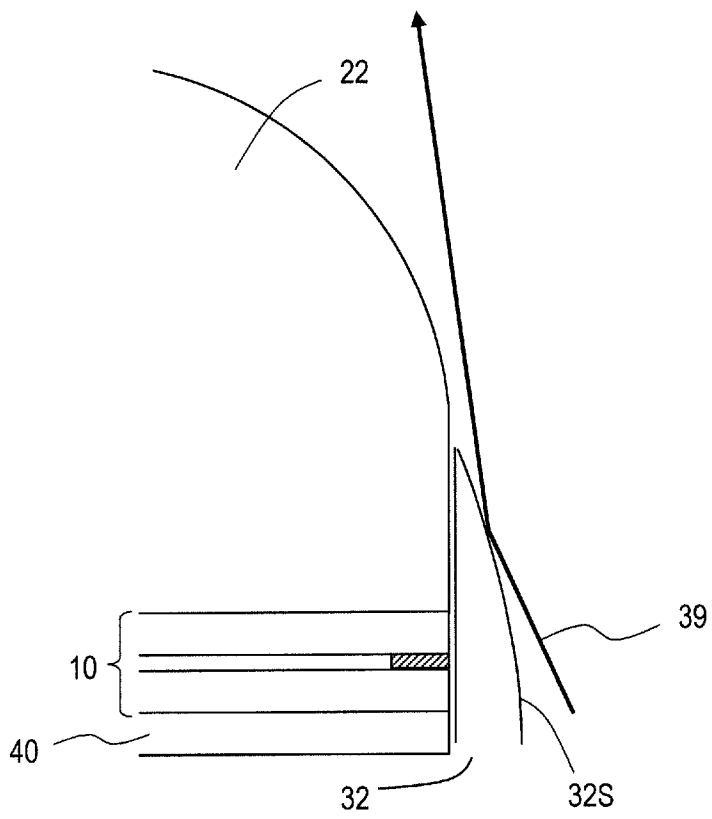
[図4]



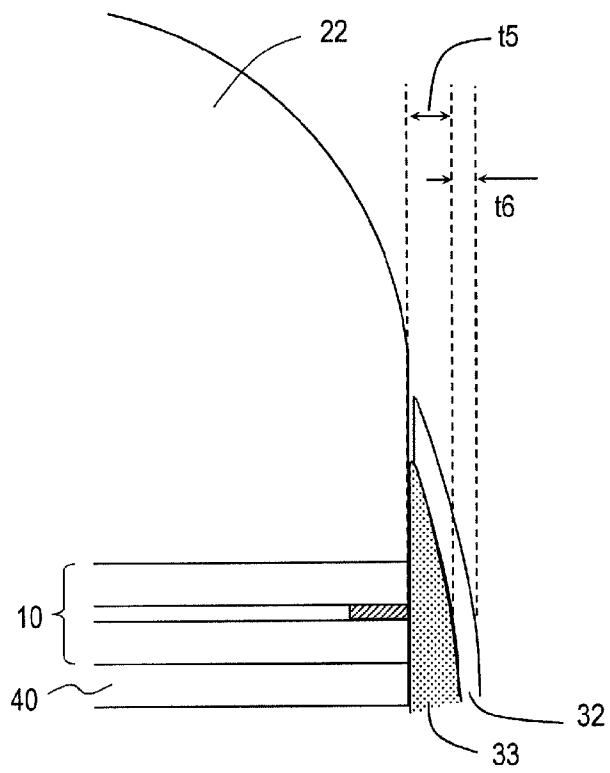
[図5]



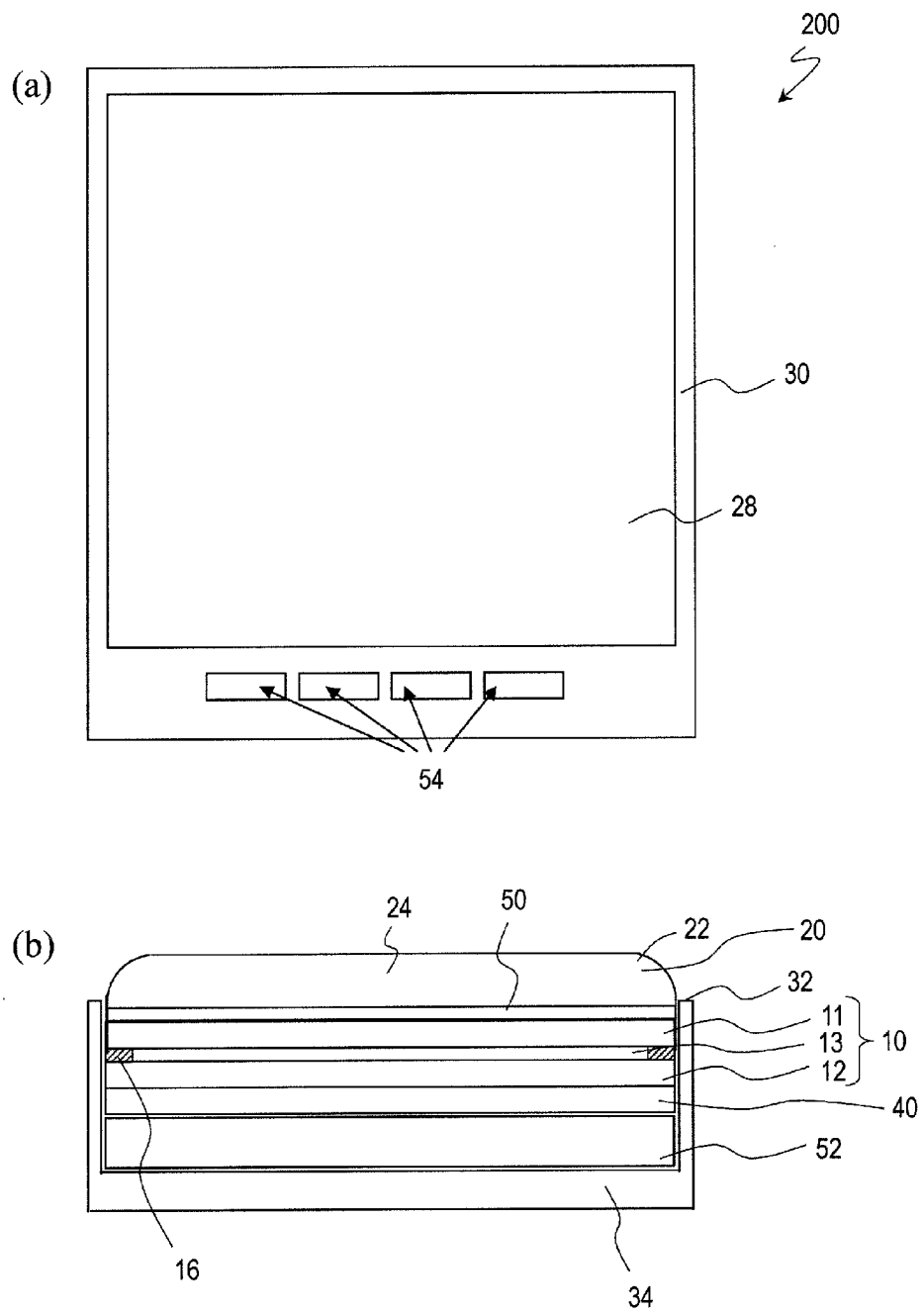
[図6]



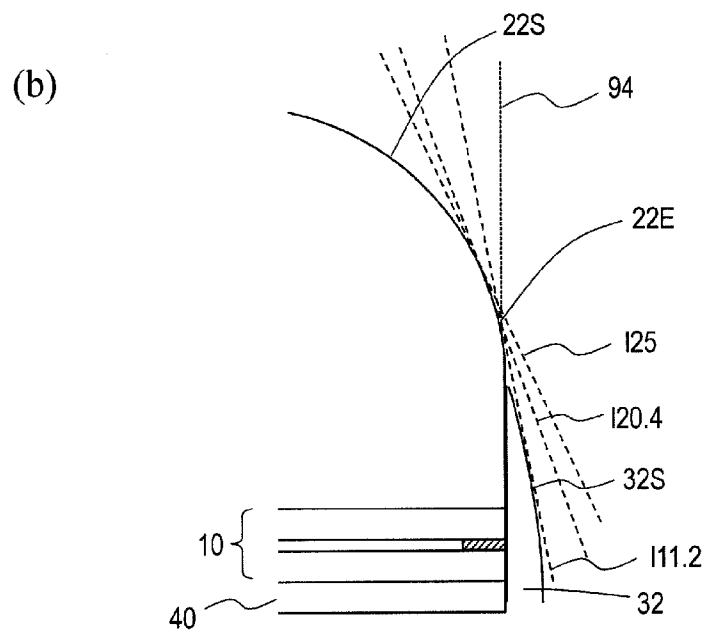
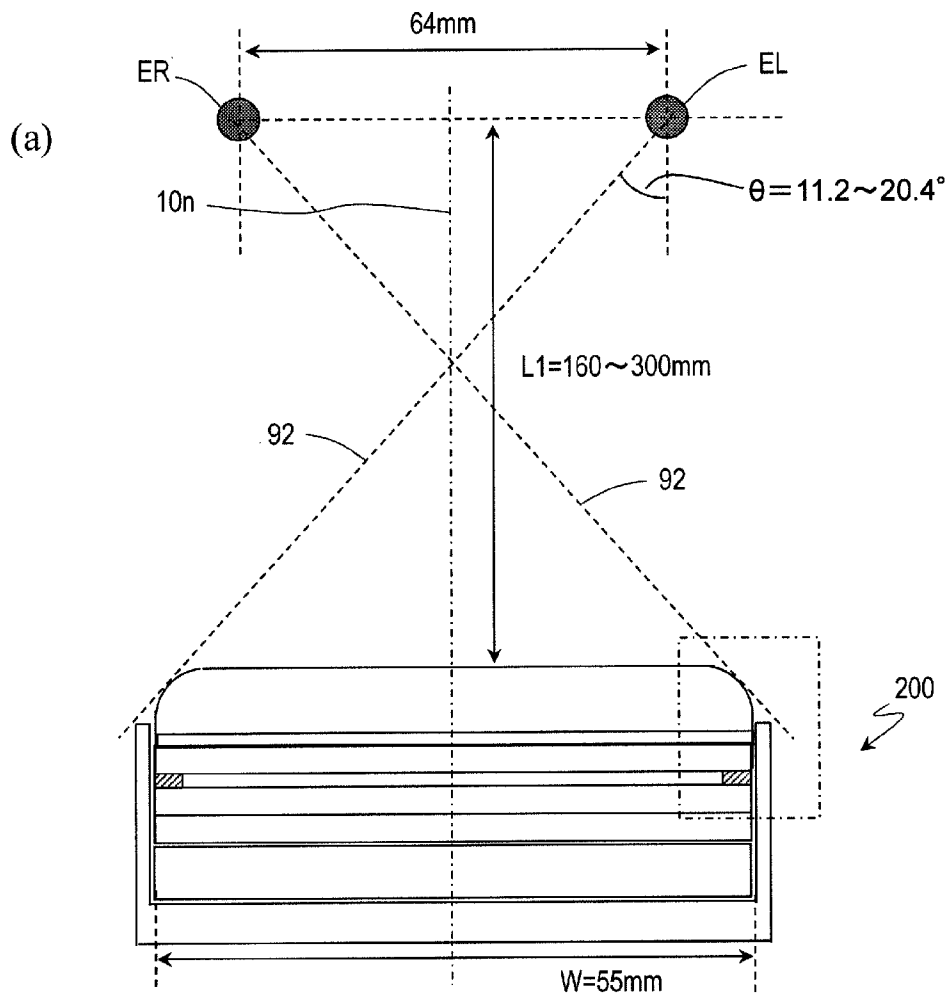
[図7]



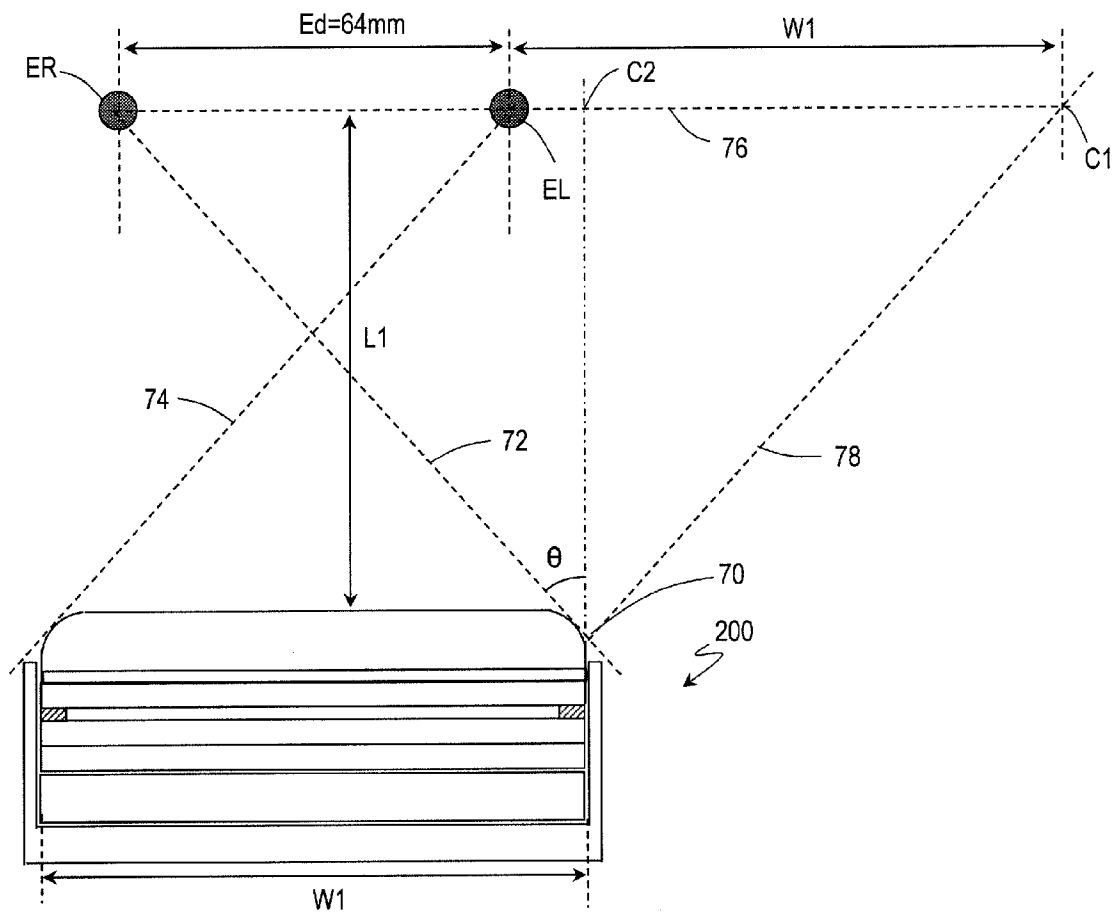
[図8]



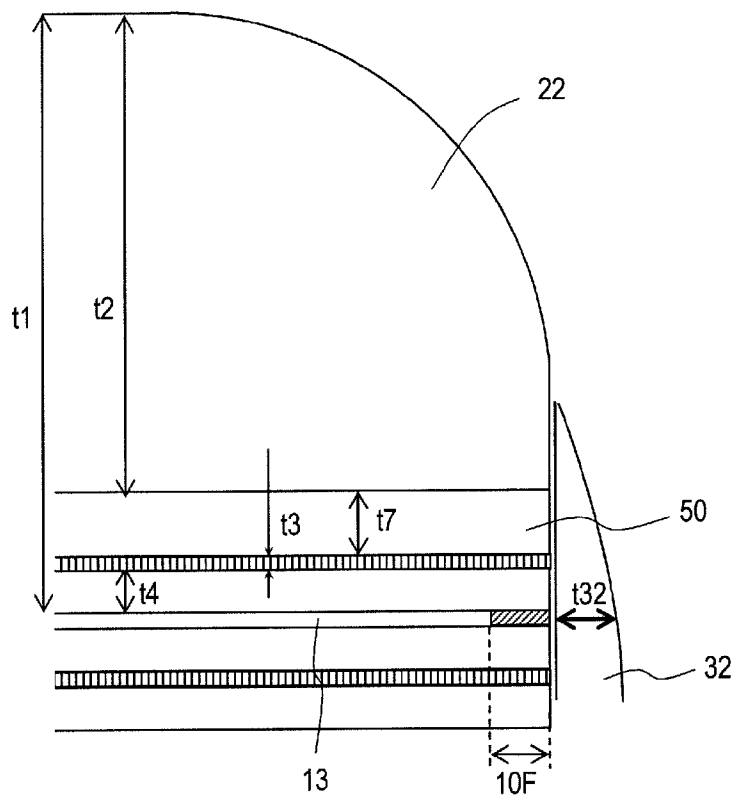
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/066910

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09F9/00(2006.01)i, G02F1/1333(2006.01)i, H04N5/64(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, G02F1/1333, H04N5/64

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.
A	WO 2011/059071 A1 (Sharp Corp.), 19 May 2011 (19.05.2011), paragraphs [0119] to [0134]; fig. 17 to 18 & US 2012/0236483 A1 & CN 102598093 A	1-15
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	1-15
A	WO 2010/122781 A1 (Sharp Corp.), 28 October 2010 (28.10.2010), entire text; all drawings & US 2012/0049718 A1 & EP 2423906 A1 & CN 102414730 A	1-15

☒ 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 September, 2013 (05.09.13)

Date of mailing of the international search report
17 September, 2013 (17.09.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/066910

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 2008/149449 A1 (Telesystems Co., Ltd.), 11 December 2008 (11.12.2008), paragraphs [0026] to [0049]; fig. 1 to 8 (Family: none)	1-15
A	JP 2006-308707 A (Hitachi Displays, Ltd.), 09 November 2006 (09.11.2006), paragraphs [0027] to [0042]; fig. 1 to 7 & US 2006/0244923 A1 & CN 1854843 A	1-15
P, A	WO 2012/096231 A1 (Sharp Corp.), 19 July 2012 (19.07.2012), paragraphs [0043] to [0047]; fig. 6 (Family: none)	1-15

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, G02F1/1333(2006.01)i, H04N5/64(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, G02F1/1333, H04N5/64

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
A	WO 2011/059071 A1（シャープ株式会社）2011.05.19, 段落 0 1 1 9 - 0 1 3 4、図 1 7 - 1 8 & US 2012/0236483 A1 & CN 102598093 A	1-15
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	1-15

☒ 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

0 5 . 0 9 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 7 . 0 9 . 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）

田井 伸幸

2 I

3 9 0 5

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 2010/122781 A1 (シャープ株式会社) 2010. 10. 28, 全文、全図 & US 2012/0049718 A1 & EP 2423906 A1 & CN 102414730 A	1-15
A	WO 2008/149449 A1 (株式会社テレシステムズ) 2008. 12. 11, 段落 0 0 2 6 - 0 0 4 9、図 1 - 8 (ファミリーなし)	1-15
A	JP 2006-308707 A (株式会社日立ディスプレイズ) 2006. 11. 09, 段落 0 0 2 7 - 0 0 4 2、図 1 - 7 & US 2006/0244923 A1 & CN 1854843 A	1-15
P, A	WO 2012/096231 A1 (シャープ株式会社) 2012. 07. 19, 段落 0 0 4 3 - 0 0 4 7、図 6 (ファミリーなし)	1-15