

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2006 年 3 月 16 日 (16.03.2006)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2006/027995 A1

- (51) 国際特許分類⁷: G02F 1/13, 1/1335, 1/1337, 1/1343
(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/016003
(22) 国際出願日: 2005 年 9 月 1 日 (01.09.2005)
(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 2004-260282 2004 年 9 月 7 日 (07.09.2004) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 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 番 2 号 Osaka (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 高谷 知男 (TAKATANI, Tomoo). 薮田 浩志 (YABUTA, Koji). 福島 浩 (FUKUSHIMA, Hiroshi).

(74) 代理人: 特許業務法人原謙三国際特許事務所 (HARAKENZO WORLD PATENT & TRADE-MARK); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋 2 丁目北 2 番 6 号 大和南森町ビル 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

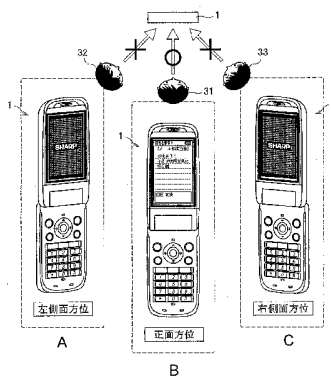
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: DISPLAY, VIEW ANGLE CONTROLLER, AND ELECTRONIC APPARATUS

(54) 発明の名称: 表示装置、視野角制御装置、および電子機器



A... LEFT SIDE FACE ORIENTATION
B... FRONT ORIENTATION
C... RIGHT SIDE FACE ORIENTATION

(57) Abstract: A display capable of maintaining display quality and concealing a display image from a specific direction by mode switching through a simple constitution. A portable telephone (1) comprises a main LCD, and an SW-LCD arranged in the optical path of light transmitted through the main LCD and adapted for switching a visible image electrically between a single image display mode and a multiple image display mode. In the multiple image display mode, the SW-LCD applies a voltage to a liquid crystal layer so that an image displayed on a video image display means is visible from the front direction, and the image displayed on the video image display means overlapped with a switching image formed by a display switching means is visible from an oblique direction. The switching image is formed by so patterning at least one transparent electrode film for applying a voltage to the liquid crystal layer that the transparent electrode film has an area larger than 50% of the display screen.

[続葉有]



(57) 要約:

本発明は、簡単な構成で、表示品位が保たれ、モード切替によって特定の方向からは表示画像を隠すことのできる表示装置を実現する。

本発明の携帯電話機(1)は、メインLCDと、メインLCDを透過する光の光路に配され、視認画像を単一画像表示モードと複数画像表示モードとで電氣的に切り替えるSW-LCDとを有する。SW-LCDは、複数画像表示モードにおいては、液晶層に電圧を印加し、正面方向からは映像表示手段に表示される画像を視認可能とし、斜め方向からは映像表示手段に表示される画像に該表示切替手段にて形成される切り替え画像を重ねた画像を視認させる。この切り替え画像は、液晶層に電圧を印加するための透明電極膜の少なくとも一方を、表示画面の50%より大きい面積を有するようにパターンニングすることで形成される。

明 細 書

表示装置、視野角制御装置、および電子機器

技術分野

[0001] 本発明は、表示装置および視野角制御装置に関し、特に視線方向によって視認される画像が変わるモードに切り替えできる表示装置および視野角制御装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、電子機器の軽量化が進んでおり、携帯電話機やモバイルパソコン等ディスプレイを有する電子機器も、持ち出して公共の場で使用できるようになっている。この場合、機密文書や個人的に閲覧したい情報がそばにいる人にも見えてしまうという問題が生じていた。

[0003] この問題に対応して、通常は広視野角表示モードに設定でき、公共の場へ持ち出して使用する場合には、狭視野角表示モードに切り替えられる表示装置が提案されている。なお、狭視野角モードとは、使用者のいるディスプレイ真正面からは通常どおりの表示画像が視認でき、斜め方向からは無地画像または別の画像が見えるモードである。また、広視野角表示モードへの切り替えを可能とすることで、撮影した画像を多人数で見たいときなど広視野角が求められる場合にも対応できる。

[0004] このような表示を行うための部品として、例えば、日本国公開特許公報である特開平9-105958号公報(公開日:1997年4月22日)に開示される視野角可変素子は、一対の基板の間の液晶層が、基板に対して垂直方向に液晶分子が配向することで狭視野角となり、平行方向に配向することで広視野角となっている。また、日本国公開特許公報である特開2004-62094号公報(公開日:2004年2月26日)には、2枚のガラス板の間の液晶の配向を変更することにより、情報表示手段の視野角を変更する視野角変更手段が記載されている。

[0005] さらに、表示装置をいくつかの区画に分け、それぞれの区画で液晶配向方向等を異ならせることで、狭視野角モードにおいて、正面以外の方向からディスプレイを見た場合に、ディスプレイに表示されたものとは異なる別の画像が視認できるようにする

構成のものもある。例えば、日本国公開特許公報である特開2001-264768号公報(公開日:2001年9月26日)には、液晶層を挟む配向膜が複数の領域に区画され、隣接する前記領域の配向方向が異なる液晶表示装置が開示されている。また、日本国公開特許公報である特開2004-38035号公報(公開日:2004年2月5日)には、視角方向が異なる第1の液晶セルと第2の液晶セルとを交互に配する液晶表示装置が開示されている。

[0006] しかしながら、上記特開平9-105958号公報の構成では、液晶分子を垂直配向することにより屈折率を変化させて狭視野角モードとしているが、このような屈折率を利用した視野角制御は、画像の表示品位を保つのが困難である。

[0007] また、特開2004-62094号公報には、液晶の配向を変更することによりディスプレイの視野角を制御することが記載されているものの、どのように液晶の配向を変更するのが記載されておらず、視野角制御を実現できない。

[0008] さらに、特開2001-264768号公報の構成は、正面方向以外の方向からは、表示信号とは無関係な固定パターンが視認されることが記載されているが、構造上、右方向から見たパターンと左方向から見たパターンとは、白黒が反転するため、正面方向以外の方向から見たときに適切に表示画像を隠すことができない。つまり、右方向から見た場合に非透過領域を多くすると、左方向から見た場合には透過領域が多くなるため、左右両方から見た場合に画面を隠そうとすると、非透過、透過の領域が半々の千鳥格子のような画像を被せて見えにくくすることしかできない。また、このように、非透過、透過の領域が半々の割合では、画面を隠すには透過領域の割合が多くなりすぎ、十分な視認防止効果を得ることはできない。

[0009] また、特開2004-38035号公報の構成は、小さな液晶セルを多数配列版に配列したものであるが、このような液晶表示装置は、構成が複雑であり、製造が困難である。

[0010] 以上のように、表示品位が高く、斜めからの視線に対して表示画像を適切に隠せるようにモード切り替えができる、簡単な構成の表示装置は知られていない。

発明の開示

[0011] 本発明は、上記の問題点を解決するためになされたもので、その目的は、簡単な構

成で、表示品位が保たれ、モード切替によって、特定の方向からは表示画像を隠すことのできる表示装置を実現することにある。

[0012] 上記の目的を達成するために、本発明に係る表示装置は、画像を表示するための映像表示手段と、視認される画像を、単一画像表示モードと複数画像表示モードとに電氣的に切り替えるための表示切替手段とを備える表示装置において、上記表示切替手段は、単一画像モードでは、映像表示手段に表示される画像をどの方向からでも視認可能とし、複数画像表示モードでは、正面方向からは映像表示手段に表示される画像を視認可能とし、斜め方向からは映像表示手段に表示される画像に該表示切替手段にて形成される切り替え画像を重ねた画像を視認させるものであり、上記切り替え画像は、透過領域と非透過領域とからなる画像であると共に、透過領域の割合は全表示画面の50%よりも小さいものであることを特徴としている。

[0013] 上記の構成によれば、上記映像表示手段に表示される画像は、複数画像表示モード(狭視野角モード)においては、斜め方向から視線に対して表示切替手段にて形成される切り替え画像を重ねられることで視認防止効果が得られるようになっている。そして、上記切り替え画像は、透過領域と非透過領域とからなる画像であり、かつ、透過領域の割合は全表示画面の50%よりも小さい(非透過領域が50%よりも大きい)ことから、その視認防止効果を従来よりも大きくすることができる。

[0014] また、本発明の視野角制御装置は、入射光の視野角を制御して出力する視野角制御装置であって、一対の基板間に配された液晶層と該液晶層に電圧を印加するパターン電極とを備える液晶素子と、上記液晶素子上に設けられた直線偏光板とを備えており、上記液晶素子の液晶分子の長軸方向は、上記直線偏光板の透過軸または吸収軸の方向と光の進行方向とがなす面に含まれており、上記液晶分子は、光の進行方向に対して略垂直または略平行である状態と、光の進行方向に対して傾斜している状態とを取り得る共に、上記液晶素子のパターン電極は、その少なくとも一方で、上記入射光が入射される領域の60%以上80%以下の面積を有するようにパターンニングされていることを特徴としている。

[0015] このような視野角制御装置を、一般に使用されている表示装置に取り付けることで、上述したような機能を有する表示装置になる。

[0016] 本発明の電子機器は、以上のような表示装置または視野角制御装置を搭載している。

[0017] したがって、簡単な構成で、表示品位が保たれ、モード切替によって、特定の方向からは表示画像を隠すことのできる表示ができる電子機器を実現できる。

[0018] 本発明のさらに他の目的、特徴、および優れた点は、以下に示す記載によって十分に理解されるであろう。また、本発明の利益は、添付図面を参照した次の説明で明白になるであろう。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]本発明の実施形態に係る携帯電話機の表示部の断面図を示す図である。

[図2]本発明の実施形態に係る携帯電話機を示す図である。

[図3]本発明の実施形態に係る携帯電話機が単一画像表示モードに設定されているときに、正面あるいは斜め方向から視認される表示部を示す図面である。

[図4]本発明の実施形態に係る携帯電話機が複数画像表示モードに設定されているときに、正面あるいは斜め方向から視認される表示部4を示す図面である。

[図5]本発明の実施形態に係る携帯電話機が単一画像表示モードに設定されているときの表示部を示し、同図(a)は表示部の表示面に向かって見た図面を、同図(b)はA-A'断面を示す断面図を、同図(c)はB-B'断面を示す断面図である。

[図6]本発明の実施形態にかかる表示部に配された透明電極膜を示す図面である。

[図7]本発明の実施形態に係る携帯電話機が複数画像表示モードに設定されているときの表示部を示し、同図(a)はA-A'断面を示す断面図を、同図(b)はB-B'断面を示す断面図である。

[図8]本発明の他の実施形態に係る携帯電話機が単一画像表示モードに設定されているときの表示部を示し、同図(a)はA-A'断面を示す断面図を、同図(b)はB-B'断面を示す断面図である。

[図9]本発明の他の実施形態に係る携帯電話機が単一画像表示モードに設定されているときの表示部を示し、同図(a)は表示部の表示面に向かって見た図面を、同図(b)はA-A'断面を示す断面図を、同図(c)はB-B'断面を示す断面図である。

[図10]本発明の他の実施形態に係る携帯電話機が複数画像表示モードに設定され

ているときの表示部を示し、同図(a)はA-A'断面を示す断面図を、同図(b)はB-B'断面を示す断面図である。

[図11]本発明の他の実施形態に係る携帯電話機が単一画像表示モードに設定されているときの表示部を示し、同図(a)はA-A'断面を示す断面図を、同図(b)はB-B'断面を示す断面図である。

[図12]本発明の実施の形態にかかるSW-LCDにおいて、視線の仰角と透過率との関係を示す図面である。

[図13]本発明の他の実施の形態にかかるSW-LCDにおいて、視線の仰角と透過率との関係を示す図面である。

[図14]本発明の他の実施形態に係る携帯電話機の表示部の断面図を示す図である。

[図15]本発明の実施形態に係る携帯電話機の表示部の断面図を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

[0020] 本発明の一実施形態について図面に基づいて説明すると以下の通りである。

[0021] 図2は、本発明の一実施形態である携帯電話機(電子機器)1の外観を示している。本実施形態の携帯電話機1は、いわゆるクラムシェル型であり、同図に開いた状態で示されている。図2は、携帯電話機1を閉じたときに内側となる部分であり、携帯電話機1を開いたときに利用者が主に利用する側である。そこで、本願では図2に示される側を前面側とする。

[0022] 図2に示すように、携帯電話機1は、本体2と、蓋体3とからなり、本体2と蓋体3とはヒンジ状に連結している。蓋体3には、前面側に表示部(表示装置)4が設けられている。

[0023] 本体2には、前面側にメイン操作ボタン群6が設けられている。メイン操作ボタン群6は、携帯電話機1における各種設定や機能切替を行うための機能ボタン群7と、数字や文字などの記号を入力するための入力ボタン群8とから構成されている。具体的には、機能ボタン群7は、携帯電話の電源のON/OFFを切替る電源ボタン、撮影モードを起動させるカメラボタン、メールモードを起動させるメールボタン、選択対象を上下左右方向に移動させるための十字ボタン、該十字ボタンの中央に配置されてお

り種々の選択を決定する決定ボタンなどを含んでいる。また、入力ボタン群8は、テンキーである。

- [0024] 本発明の携帯電話機1は、表示部4にメール本文や撮影画像等のメイン画像を表示させた場合に、周囲からは表示部4に別の画像が視認されるようにするものである。以下、このように周囲からメール本文や撮影画像が見えなくなる設定を狭視野角モード(複数画像表示モード)といい、通常どおり、どの角度から見ても表示部4の表示が見えるモードを広視野角モード(単一画面表示モード)という。この狭視野角モードと広視野角モードとは、使用者が、操作ボタンにより任意に設定変更できる。
- [0025] 図3に示されるように、広視野角モードでは、表示部4を真正面から見た場合も(正面方位)、正面より表示部4に向かって右側となる斜め前から見た場合も(右側面方位)、正面より表示部4に向かって左側となる斜め前から見た場合も(左側面方位)、メイン画像が視認される。一方、狭視野角モードでは、正面方位ではメイン画像が視認されるが、右側面方位あるいは左側面方位からは、メイン画像4を隠すような切り替え画像が重なって視認される。このような切り替え画像は、例えば、透過領域と非透過領域とからなるパターン画像とすることが好ましいが、図4に示すように、パターン画像に「SHARP」等のロゴを組み合わせた画像であっても良い。
- [0026] 以下に、この表示部4の詳細な構成について説明する。
- [0027] 表示部4の断面図を図1に示す。表示部4は、第2偏光板(第2の偏光手段、直線偏光板)11、スイッチング液晶表示部(表示切替手段、液晶素子。以下SW-LCDと称する。)12、第1偏光板(第1の偏光手段)13、メイン液晶表示部(画像表示手段、以下メインLCDと称する。)14、第3偏光板15をこの順に積層させてなり、第3偏光板側にバックライト16が設置されている。
- [0028] ここで、第1偏光板13の偏光透過軸と第2偏光板11の偏光透過軸の関係は、平行に設定することが望ましいが、メインLCDの特性の要求にしたがって、第1偏光板13は任意の軸角度を持つ可能性がある。
- [0029] この場合には、任意の軸角度に設定されている第1偏光板13を出射する直線偏光を、適宜 $\lambda/2$ 板などで、第2偏光板11の透過軸と一致するように偏光方向を回転させることで、第1偏光板13の偏光透過軸と第2偏光板11の偏光透過軸とが平行に設

定されているときと、同様の効果を得ることができる。

[0030] なお、第2偏光板11はSW-LCD12に貼り付けられ、第1偏光板13と第3偏光板15とは、メインLCD14の両表面に貼り付けられており、SW-LCD12の第2偏光板11が貼り付けられていない側とメインLCDとが、第1偏光板13を介して接着部17により接着されている。そして、第2偏光板11がSW-LCD12に貼り付けられたものが視野角制御装置として機能する。また、接着部17は、熱硬化型や紫外線硬化型の樹脂系接着剤により接着しても良いし、いわゆる両面テープにより固定してもかまわない。又、貼付け領域は、全面接着でも良いし、例えば枠状など部分接着でもかまわない。

[0031] メインLCD14は、透明電極基板41・42の間に液晶層43が封入されており、図示しない制御部にしたがって透明電極基板41・42に電圧を印加することで、液晶層43の液晶分子の配向を変化させて、画像を表示する。メインLCD14は、図示しない制御部によって、携帯電話機1の操作画面や写真、メール本文などの画像を表示するように制御されている。メインLCD14としては、一般的に知られている液晶表示装置を用いればよい。例えば、アクティブマトリックス駆動方式で駆動されるTN (Twisted Nematic) モードの液晶表示装置やVA (Vertical alignment) モードの表示方式の液晶表示装置等、任意のモードの液晶表示装置を用いることができる。また、メイン液晶表示部14の代わりに、有機EL (Electroluminescence) 表示装置やプラズマ表示装置のように自発光型のディスプレイを用いてもよい。なお、自発光型の場合はバックライトは不要である。

[0032] SW-LCD12は、基板21、透明電極膜26、配向膜24、液晶層23、配向膜25、透明電極膜27、基板22、がこの順に形成されている。液晶層23の液晶分子は、配向膜25、27に応じて初期の配向方向が決まり、さらに、透明電極26、27への、図示しない制御部からの電圧印加により、配向方向が変化する。そして、この配向方向の変化により、狭視野角モードと広視野角モードとを切り替える。

[0033] 基板21・22の間に液晶層23が配されており、図示しない制御部にしたがって透明電極膜26・27に電圧を印加することで、液晶層23の液晶分子の配向を変化させて、画像を表示する。制御部は、使用者の設定した広視野角モード、あるいは、狭視野

角モードによって、液晶層23の液晶分子の配向方向を、広視野角モード用あるいは狭視野角モード用の配向方向に変更する。

[0034] バックライト16は、表示のための光を供給する。第3偏光板15は、メインLCD14に入る前のバックライト16の光から一定方向の直線偏光を取り出す。第1偏光板13は、メインLCD14を透過し、SW-LCD12に入射する前の光から一定方向の直線偏光を取り出す。第2偏光板11は、メインLCD14およびSW-LCD12を透過したバックライト光から一定方向の直線偏光を取り出す。

[0035] 以下にSW-LCDにおける液晶分子の配向変化について図5～図11を用いて、4つのSW-LCDの液晶分子配向例を説明する。

[0036] (SW-LCDの液晶分子配向例1)

図5(a)は携帯電話機1の表示部4の表示面を、メイン-LCD14の画像の上下方向が紙面の上下となるように示したものである。なお、以下、表示画面上の左右方向をx方向、上下方向をy方向、表示部4の厚さ方向をz方向と言う。また、図5～11では、透明電極膜26、27および配向膜24、25が配されたものを省略して図示している。

[0037] まず、図5(a)に示すように、第2偏光板11および第1偏光板13の偏光透過軸をy方向となるように配置する。また、配向膜24・25のラビング方向を、第1および第2偏光板11・13の偏光透過軸と平行にし、かつ、互いに180度逆方向にして、配向方向をアンチパラレル構造にする。そして、配向膜24・25として水平配向材のポリイミド材料を使用し、基板21・22と略平行となるように液晶分子を配向させる。これにより、液晶分子の長軸方向が上記偏光透過軸と略平行になるように一軸配向される。

[0038] この場合、図5(b)のA-A'断面図に示すとおり、電圧無印加の状態で、SW-LCD12の液晶分子は第1偏光板13の偏光透過軸と略平行に一軸配向している。バックライト16からメインLCD14を経てSW-LCD12に入射する光は、第1偏光板13を透過するので、SW-LCD12に入射する光の偏光方向と液晶分子の配向方向aは略一致している。

[0039] この状態のSW-LCD12をx方向にずれながら見た場合の、液晶分子の見え方を示したのが図5(c)である。同図によると、正面方向から液晶分子を投射した場合の

形状(観察者31から見た液晶分子の形状)が液晶分子35aのようになり、長軸方向と入射光の偏向方向が略一致している。液晶分子の投影図の長軸方向と入射光の偏光方向とがなす角度が0度の場合には、入射光は複屈折の影響を受けることなく透過するので、この場合はそのままメインLCD14の画像が見える。同様に、正面からx方向にずれた視点から液晶分子を投射した場合の形状(観察者32、33から見た液晶分子の形状)も液晶分子35b、35cのようになり、長軸方向と入射光の偏向方向が略一致している。よって、メインLCD14の画像が見える。つまり、どの方向から見てもメインLCD14の画像が見える。この状態、つまり電圧無印加の状態を広視野角モードとして設定する。

[0040] 一方、狭視野角モードでは、電圧無印加の状態から、x方向を軸とした回転により液晶分子が基板21・22に対して45度傾斜するように、透明電極膜25・26に交流電圧(例えば、100Hz、3Vの電圧)をかける。このときの液晶分子の様子を、図7(a)(b)に示している。図7(a)は、上記A-A'断面を示しており、基板21・22に対して45度傾斜していることがわかる。図7(b)は、上記B-B'断面を示しており、液晶分子は紙面法線方向から約45度傾斜している。

[0041] この場合、図7(b)に示すように、観察者31から見た液晶分子、すなわち、正面方向からの液晶分子の投射図が、液晶分子36aのようになる。液晶分子の配向変化はx軸方向を軸とした回転によるので、第2偏光板11と第1偏光板13との偏光方向は、液晶分子36aの長軸方向と常に一致する。このため、正面方向から見た場合(図7の観察者31が見た場合)は、複屈折の影響を受けず、そのままメインLCD14の画像が見える。

[0042] 一方、表示部4に向かって左側にいる観察者32から見た液晶分子、すなわち、基板21・22に向かって左側から投射した液晶分子の投射図は、液晶分子36bのようになる。この場合、第2偏光板11と第1偏光板13との偏光方向は、液晶分子投射図(液晶分子36b)の長軸方向と角度を持つので、液晶分子投射図の長軸方向は入射光の偏光方向と交差角を持つ。よって、観察者32から見ると、液晶の複屈折の影響でSW-LCD12を光が透過せず、メインLCD12の画像が見えない。

[0043] 同様に、表示部4に向かって右側にいる観察者33から見た液晶分子、すなわち、

基板21・22に向かって右側からの液晶分子の投射図が、液晶分子36cのようになる。第2偏光板11と第1偏光板13との偏光方向は、投射図の長軸方向と角度を持つので、液晶分子投射図の長軸方向は入射光の偏光方向と交差角を持ち、偏光方向が回転する。よって、観察者33から見ると、液晶の複屈折の影響でSW-LCD14を光が透過せず、メインLCD12の画像が見えない。

[0044] 以上のような仕組みにより、透明電極膜26・27に電圧を印加すると、図4に示すように、表示部4を、正面方向から見た場合（観察者31が見た場合）は、複屈折の影響を受けずそのままメインLCD14の画像が見えるが、正面方向以外から見た場合（観察者32・33が見た場合）は、複屈折の影響を受けてSW-LCDを光が透過せず、メインLCD14の画像が見えなくなる。

[0045] なお、狭視野角モードにおける液晶分子の配向方向は、基板21・22に対して45度の傾斜に限られるものではなく、基板21・22に対して傾斜していればどのような角度の傾斜でもかまわない。つまり、基板21・22に略平行時の傾斜角度より大きく、略垂直時の傾斜角度より小さければ（つまり、0度より大きく90度より小さければ）よい。この傾斜角度としては、好ましくは10度以上80度以下であり、より好ましくは40度以上50度以下である。これは、傾斜角が45度に近づくほど複屈折が大きくなり、良好に画像を隠すことができるためである。また、傾斜角が小さいと、駆動電圧が小さくなるので消費電力を低くすることができる。

[0046] なお、観察者がy方向にずれた場合は、液晶分子の投影図の長軸方向が変化しないので、メインLCD12が視認できるか否かはx方向への視点のずれにのみ依存する。したがって、yz平面（液晶分子上の点が配向方向を変化させる回転により描く平面）と平行な方向からの視線を正面方向からの視線とする。

[0047] また、透明電極膜26・27の一方（図6(a)）、または両方（図6(b)）について、図4で説明したような切り替え画像の形状（黒部分）に電極が配置されるように電極パターンニングを施されたものを使用する。これにより、少なくとも片方の透明電極膜に電圧が印加されない部分（白部分）では、液晶分子に電圧がかからないので、配向方向が電圧無印加時と同じように基板21・22と略平行となっている。したがって、少なくとも片方の透明電極膜に電圧が印加されない部分だけは、どの方向から見てもSW-LC

D14における複屈折の影響を受けない。よって、観察者32・33が見る画像は、液晶分子に電圧がかかる部分で光が遮断され、液晶分子に電圧がかからない部分で光が透過する、図6の表示部4のような画像となる。

[0048] (SW-LCDの液晶分子配向例2)

SW-LCDの液晶分子配向例2を図8を用いて説明する。液晶分子配向例2は、SW-LCD12において、配向膜24・25の代わりに、垂直配向材のポリイミド材料を使用した配向膜を使用したSW-LCD12'を用いることで実現される。これにより、図8(a)のように、電極基板21・22と略垂直となるように液晶分子を配向させられる。

[0049] この場合、電圧無印加の状態、SW-LCD12'の液晶分子は基板21・22と略垂直に一軸配向している。すなわち、正面から見た場合は、液晶分子37aが真円に見える(投射図が真円のときは、すべての方向が長軸方向であるとみなす)。そして、正面以外の方向から見た場合は、液晶分子37b・37cのように長軸方向がx方向になる。よって、正面方向を含むどの方向から投射した場合でも、長軸方向bと入射光の偏向方向とが90度となる。液晶分子の投影図の長軸方向と入射光の偏光方向とがなす角度が90度(直角)の場合には、入射光は複屈折の影響を受けることなく透過するので、どの角度から観察しても、そのままメインLCD14の画像が見える。この状態、つまり電圧無印加の状態を広視野角モードとして設定する。

[0050] 一方、狭視野角モードでは、広視野角モードの状態から、x方向を軸とした回転により液晶分子が基板21・22に対して45度傾斜するように、透明電極膜26・27に交流電圧をかける。このときの液晶分子の様子は、図7に示すSW-LCDの配向例1の場合と同様である。

[0051] よって、同様の仕組みにより、透明電極膜26・27に電圧を印加すると、図3に示すように、表示部4は、正面方向から見た場合(観察者31が見た場合)は、複屈折の影響を受けずそのままメインLCD14の画像が見えるが、正面方向以外から見た場合(観察者32・33が見た場合)は、複屈折の影響を受けてロゴ画像が見える。

[0052] (SW-LCDの液晶分子配向例3)

図9(a)は携帯電話機1の表示部4を、表示画面の上下方向が紙面の上下となるように示したものである。

- [0053] まず、図9(a)に示すように、第1偏光板13および第2偏光板11の偏光透過軸をx方向となるように配置する。そして、配向膜24・25のラビング方向を、第1偏光板13および第2偏光板11の偏光透過軸と垂直(y方向)にし、かつ、互いに180度逆方向にして、配向方向をアンチパラレル構造にする。そして、配向膜24・25として水平配向材のポリイミド材料を使用し、基板21・22と略平行となるように液晶分子を配向させる。これにより、図9(b)に示すように、液晶分子の長軸方向が偏光板の偏光透過軸と略直角になるように一軸配向される。
- [0054] この場合、図9(b)に示すように、電圧無印加の状態、SW-LCD12の液晶分子は、基板21・22に平行、かつ、第1偏光板13の偏光透過軸と直角となるように一軸配向している。バックライト16からメインLCD14を経て入射する光は、第1偏光板13を透過するので、SW-LCD12に入射する光の偏光方向と液晶分子の配向方向は直角となる。この状態のSW-LCD12をx方向にずれながら見た場合の、液晶分子の見え方を図9(c)に示す。同図によると、正面方向から投射した場合の形状(観察者31から見た液晶分子の形状)が液晶分子38aのようになり、投射された液晶分子の長軸方向cと入射光の偏向方向が直角となる。液晶分子の投影図の長軸方向と入射光の偏光方向とがなす角度が90度の場合には、入射光は複屈折の影響を受けることなく透過するので、どの角度から観察しても、そのままメインLCD14の画像が見える。この状態、つまり電圧無印加の状態を広視野角モードとして設定する。
- [0055] 一方、狭視野角モードでは、電圧無印加の状態から、x方向を軸とした回転により液晶分子が基板21・22に対して45度傾斜するように、透明電極膜25・26に交流電圧をかける。このときの液晶分子の様子を、図10に示している。図10(a)は、A-A'断面を示しており、基板21・22に対して45度傾斜していることがわかる。図10(b)は、B-B'断面を示しており、液晶分子は紙面法線方向から45度傾斜している。
- [0056] この場合、図10(b)に示すように、観察者31から見た液晶分子、すなわち、正面方向からの液晶分子の投射図が、液晶分子39aのようになる。液晶分子の配向方向の変化は、x方向を軸とした回転によるので、第2偏光板11と第1偏光板13との偏光方向は、液晶分子39aの長軸方向と直角となる。よって、液晶分子の投射図と長軸方向と入射光の偏光方向とは略垂直となる。このため、正面方向から見た場合(観察者

31が見た場合)は、複屈折の影響を受けず、そのままメインLCD14の画像が見える。

[0057] 一方、表示部4に向かって左側にいる観察者32から見た液晶分子、すなわち、基板21・22に向かって左側からの液晶分子の投射図が、液晶分子39bのようになる。第2偏光板11と第1偏光板13との偏光方向は、投射図の長軸方向と角度を持つので、液晶分子投射図の長軸方向は入射光の偏光方向と交差角を持つ。よって、観察者32から見ると、液晶の複屈折の影響でSW-LCD12を光が透過せず、メインLCD12の画像が見えない。

[0058] 同様に、表示部4に向かって右側にいる観察者33から見た液晶分子、すなわち、基板21・22に向かって右側からの液晶分子の投射図が、液晶分子39cのようになる。第1偏光板13と第2偏光板11との偏光方向は、投射図の長軸方向と角度を持つので、液晶分子投射図の長軸方向は入射光の偏光方向と交差角を持つ。よって、観察者33から見ると、液晶の複屈折の影響でSW-LCD12を光が透過せず、メインLCD12の画像が見えない。

[0059] 以上のような仕組みにより、透明電極基膜26・27に電圧を印加すると、図4に示すように、表示部4を、正面方向から見た場合(観察者31が見た場合)は、複屈折の影響を受けずそのままメインLCD14の画像が見えるが、正面方向以外から見た場合(観察者32・33が見た場合)は、複屈折の影響を受けてSW-LCD12を光が透過せず、メインLCD14の画像が見えなくなる。

[0060] (SW-LCDの液晶分子配向例4)

SW-LCDの液晶分子配向例4について、図11を用いて説明する。配向例4は、SW-LCDの配向例3において、配向膜24・25の代わりに、垂直配向材のポリイミド材料を使用した配向膜を使用したSW-LCD12'を用いることで実現される。これにより、基板21・22と略垂直となるように液晶分子を配向させられる。

[0061] この場合、電圧無印加の状態で、SW-LCD12'の液晶分子は基板21・22と略垂直に一軸配向している。すなわち、図11(b)に示すように、正面から見た場合は、液晶分子40aの真円のように見える。そして、正面以外の方向から見た場合は、液晶分子40b、40cのように長軸方向がx方向となるように見える。したがって、液晶分子を

基板と直交する方向を含むどの方向から投射した場合でも、長軸方向と入射光の偏光方向が一致する。液晶分子の投影図の長軸方向と入射光の偏光方向とがなす角度が0度(平行)の場合には、入射光は複屈折の影響を受けることなく透過するので、どの角度から観察しても、そのままメインLCD14の画像が見える。この状態、つまり電圧無印加の状態を広視野角モードとして設定する。

[0062] 一方、狭視野角モードでは、広視野角モードの状態から、x方向を軸とした回転により液晶分子が基板21・22に対して45度傾斜するように、透明電極膜26・27に交流電圧をかける。このときの液晶分子の様子は、図10に示すSW-LCDの配向方法1と同様である。

[0063] よって、同様の仕組みにより、透明電極膜26・27に電圧を印加すると、図4に示すように、表示部4は、正面方向から見た場合(観察者31が見た場合)は、複屈折の影響を受けずそのままメインLCD14の画像が見えるが、正面方向以外から見た場合(観察者32・33が見た場合)は、複屈折の影響を受けてロゴ画像が見える。

[0064] (透過度測定実験)

液晶分子配向例1および3のSW-LCDを用いて、複数画像表示モードでの、視線方向による透過率の変化を測定した。結果を図12・13に示す。

[0065] 図12は、液晶分子配向例1のSW-LCDが複数画像表示モードに設定されているときの測定結果を示すグラフである。測定は、第1偏光板の偏光透過軸が上下方向となるように配置し、表示部4に対して垂直となる方向(法線方向)からの視線(仰角0度)から目標点を変えず視点を左右にずらして行った。なお、視点は仰角0度から、表示部4に対して垂直となる方向と視線とがなす角が80度となるまで(仰角80度となるまで)ずらし、視線の仰角と、視線から視認されるSW-LCDの透過率を測定した。グラフの横軸は仰角を示し、縦軸は透過率を示している。また、SW-LCDとしては、正面から見た場合のリターデーションが500nm、600nm、800nm、1000nm、1500nmのものをを用いて測定した。

[0066] これによると、すべて仰角0度で約85%の最大の透過率を示し、仰角を上げると共に透過率が下がっていった。リターデーション1500nmのものでは、仰角約30度で透過率がほぼ0%となり仰角をさらに上げると再び透過率が上昇した。リターデーション

ンが1000nmのものでは仰角約38度が、800nmのものでは仰角約44度で透過率がほぼ0%となっている。また、リターデーションが600nm、500nmのものでは、それぞれ仰角約50度、約60度で最低となり、それ以降仰角を上げても透過率は10%以下に保たれる。

[0067] SW-LCDとしては、メインLCDを視認されたくない方向に応じて、または、使用環境、メインLCDの輝度等を考慮して決定される、必要な透過率の低下に応じて、リターデーションを決定すればよい。例えば、仰角45度程度からの視線に対してメインLCDの画像を隠す場合は、この仰角での透過率が低い、500nm～1000nmのリターデーションを示すSW-LCDを用いればよい。仰角30度～50度からの視線を中心にメインLCDの画像を隠したい場合は、この範囲で透過率が低い、リターデーション800nm～1000nmのものを用いればよい。一方、仰角が40度より大きい範囲からの視線に対してメインLCDの画像を隠したい場合は、この範囲で透過率が低い、リターデーション500nm～600nmのものを用いればよい。

[0068] また、図13は、同様にして液晶分子配向例3のSW-LCDが複数画像表示モードに設定されているときの測定結果を示すグラフである。図12と比べ、仰角が大きいときの透過率が高くなるので、液晶分子配向例1のように、液晶分子の長軸方向が偏光透過軸と略平行にする方がより好ましい。なお、曲線の特徴は図12と類似しているので、同じようにして最適なリターデーションを選べばよい。

[0069] 上記SW-LCD12では、上述した液晶分子配向例1ないし4の何れの構成を用いたとしても、透明電極膜26・27に電圧を印加しない広視野角モードでは、画面の正面方向および斜め方向の何れの方向から見ても、液晶分子に複屈折が生じず、入射光が液晶層23と第2偏光板11とを通過するため、表示部4の画像が視認できる。

[0070] また、透明電極膜26・27に電圧を印加する狭視野角モードでは、斜め方向から見た場合に、液晶分子に複屈折が生じ、液晶層23を透過した光の偏光方向が変わり、第2偏光板11を通過させることができなくなり、表示部4の画像が視認できなくなる。

[0071] 但し、上記図12および図13の結果からも分かるように、本実施の形態に係るSW-LCDを用いて広視野角モードと狭視野角モードとの切り替えを行う構成では、斜め方向から見た場合の視認性は、表示部4の画像を完全に遮るようになるとは限らない

。

- [0072] 例えば、図12に示す結果においては、仰角30度～50度からの視線を中心にメインLCDの画像を隠したい場合、この範囲で透過率が低いリターデーション500nm～600nmのSW-LCDを用いればよいことは上述したとおりである。しかしながら、この場合でも、仰角40度程度の視線に対しては0%に近い透過率を達成できるが、仰角30度や50度からの視線に対しては20%程度の透過率となってしまう。このため、視線方向によっては、表示部4の画像を完全に遮ることはできず、特にコントラストの高い画像を表示するような場合には、斜め方向からでも画像が薄く見えてしまうといった問題がある。
- [0073] この問題に対し、本実施の形態に係るSW-LCD12では、透明電極膜26・27の少なくとも一方にパターンニングを施し、狭視野角モード時には、このパターンニングによって発生する切り替え画像をメインLCDの画像に重ねることによって、画像の視認性を低下させる(画像内容を認識しにくくする)ようにしている。
- [0074] ここで、特開2001-264768号公報には、正面方向以外の方向からは、表示信号とは無関係な固定パターンが視認されるような構成が記載されているが、構造上、右方向から見たパターンと左方向から見たパターンとは、白黒が反転する。この点で、特開2001-264768号公報は本発明と決定的に異なっている。つまり、特開2001-264768号公報の構成では、上記固定パターンは、非透過、透過の領域が半々であり、かつ、白黒が反転しても同じような画像として認識される、例えば千鳥格子のような画像とすることが求められる。
- [0075] これに対し、本実施の形態に係るSW-LCDでは、左右からの視線において白黒の反転(透過・非透過領域の反転)が生じないため、狭視野角モード時において、左右から見える切り替え画像は同一のものとなり、この切り替え画像の内容は特に限定されない。すなわち、ドットやストライプ等の規則的なパターン画像であっても良く、このようなパターン画像にロゴを組み合わせた画像であっても良い。さらには、文字画像やキャラクター画像など、規則性を有さない画像であっても良い。
- [0076] そして、より重要なことは、本実施の形態に係るSW-LCDでは、狭視野角モード時において、左右から見える切り替え画像は同一のものとなることから、透過領域と非

透過領域との割合を任意に設定できることにある。このため、上記切り替え画像において、透過領域の面積割合を全表示画面の50%より小さくすることで、より好ましくは40%以下とすることで、左右からの視認に対してメインLCDの表示画面を隠す効果を高めることができる。

[0077] また、上記透過領域の面積は、あまり小さくしすぎると、切り替え画像をメインLCDの画像に重ねることによって画像の視認性を低下させるといった効果が得られにくくなる。この観点からは、上記透過領域の面積は、20%以上とすることが望ましい。尚、目視による観察を行った結果では、狭視野角モード時において左右からの視認に対して表示画面を隠す効果は、透過領域の面積割合を20%以上40%以下としたときに良好となり、約30%とした場合に最も良好であった。

[0078] 以上、SW-LCD12がメインLCD14より前面(表示面側)にあるものを例として説明しているが、図14の表示部44のように、メインLCD14の背面(表示面の反対側)にあってもメインLCD14への光の入射を制御できるので、視野角を制御することができる。なお、表示部44では、偏光板11と17とをメインLCD14両面に配し、SW-LCD12の外側表面に偏光板13を配置している。

[0079] しかし、SW-LCD12がメインLCD14より前面にある方が、SW-LCD12により重ねられる画像の輪郭がはっきり表れる。また、複数画像表示モードにおいて、メインLCD14が透過型の液晶表示を行う場合は、SW-LCD12が前面にあっても背面に合ってもよいが、反射型液晶表示を行う場合は、入射光がメインLCD14を透過せずに反射するので、SW-LCD12はメインLCD14の前面に配置する必要がある。

[0080] また、画像表示手段においてメインLCD14のような液晶表示装置を用いず、代わりに、有機EL表示装置やプラズマ表示装置のように自発光型のディスプレイを用いる場合にも、SW-LCD12は画像表示手段の前面に配置する必要がある。

[0081] 一方、SW-LCD12がメインLCD14より背面にあると、メインLCD14を反射型液晶表示するときに、SW-LCD12で光が減衰されない。よって、透過反射型の液晶表示装置や、単一画像表示モードで反射型液晶表示をする場合には、SW-LCD12はメインLCD14の背面に配置することが好ましい。

[0082] また、SW-LCD12は、ロゴ部分がくりぬかれたパターン電極を配し、複数画像モ

ードでは、このパターン電極に対応する位置で液晶分子の配向を変化させているが、SW-LCD12をマトリックス方式で駆動してもよい。例えば、SW-LCD12上の各画素に対応する液晶分子の配向を、画素に備えられたTFT(Thin Film Transistor)のスイッチングにより制御してもよい。この場合は、SW-LCD12に映像信号を供給して、この映像信号に応じた領域にて液晶分子の配向を変化させられるので、任意の画像あるいは動画像をメインLCD14の画像に被せることができる。

[0083] さらに、本実施の形態の表示装置は、メインLCD14の画像に向かったときに、斜めから(正面より左もしくは右から)画像が見えないように、視野角を制御しているが、これに限らず、斜め上や斜め下から画像が見えないように視野角を制御してもよい。

[0084] この構成を実現するには、映像表示手段に表示される画像の左右方向が、配向変化するとき液晶分子上の点が描く平面と略平行となるように、映像表示手段と表示切替手段とを貼りあわせればよい。

[0085] また、本実施の形態の表示装置は、第1偏光板13と第2偏光板11との偏光透過軸が同じ方向のものを使用しているが、偏光透過軸同士が軸角度を持っている場合も、図15に示すように、第2偏光板11と基板21との間に、入射する光の偏光方向を回転させる偏光回転部材50を配置すれば、同じ機能を持たせることができる。つまり、偏光回転部材50が、液晶分子から出射される直線偏光の偏光方向を回転させて、第2偏光板11によって取り出されるような直線偏光にすることで、第1の偏光板13と第2の偏光板11との偏光透過軸が一致していなくても、第2偏光板11に、上記液晶分子から出射する直線偏光を取り出させることができる。偏光回転部材50としては、 $1/2\lambda$ 板(位相差板)を用いることができる。

[0086] なお、上記偏光回転部材50は、第1偏光板13と第2偏光板11との間であれば、液晶層より光入射側に設置しても、光出射側に設置してもよい。また、第1偏光板13より光入射側に偏光回転部材50を設置してもよい。

[0087] また、本実施の形態では、携帯電話機の液晶表示部に本発明を適用した場合について説明しているが、これに限られるものではなく、モバイルのパソコン、AV機器、DVDプレイヤー等の表示装置を有する携帯用電子機器に適用できる。あるいは、非携帯型の表示装置に適用し、視線方向によって異なる表示ができるディスプレイとし

て使用してもよい。

[0088] 以上のように、本発明に係る表示装置は、画像を表示するための映像表示手段と、視認される画像を、単一画像表示モードと複数画像表示モードとに電氣的に切り替えるための表示切替手段とを備える表示装置において、上記表示切替手段は、単一画像モードでは、映像表示手段に表示される画像をどの方向からでも視認可能とし、複数画像表示モードでは、正面方向からは映像表示手段に表示される画像を視認可能とし、斜め方向からは映像表示手段に表示される画像に該表示切替手段にて形成される切り替え画像を重ねた画像を視認させるものであり、上記切り替え画像は、透過領域と非透過領域とからなる画像であると共に、透過領域の割合は全表示画面の50%よりも小さいものであることを特徴としている。

[0089] 上記の構成によれば、上記映像表示手段に表示される画像は、複数画像表示モード(狭視野角モード)においては、斜め方向から視線に対して表示切替手段にて形成される切り替え画像を重ねられることで視認防止効果が得られるようになっている。そして、上記切り替え画像は、透過領域と非透過領域とからなる画像であり、かつ、透過領域の割合は全表示画面の50%よりも小さい(非透過領域が50%よりも大きい)ことから、その視認防止効果を従来よりも大きくすることができる。

[0090] また、上記表示装置では、上記切り替え画像では、透過領域の割合は全表示画面の20%以上40%以下であることが好ましい。

[0091] また、上記表示装置では、上記表示切替手段は、一対の基板間に配された液晶層であると共に、さらに、上記表示切替手段に一定方向の直線偏光を入射させる第1偏光手段と、上記表示切替手段から出射する光のうち一定方向の直線偏光を取り出す第2偏光手段とを備えており、上記液晶層の液晶分子を基板と直交する方向から投射した場合の液晶分子の長軸方向と、上記液晶分子に入射する光の直線偏光方向とが常に略平行または略垂直となっており、上記第2の偏光手段が、上記液晶分子から出射する直線偏光を、取り出しており、上記液晶層の少なくとも一部の液晶分子が、単一画像表示モードでは、液晶分子の長軸方向が上記基板と略平行または略垂直となるように配向されており、複数画像表示モードでは、その長軸方向が、基板に対して傾斜するように配向されている構成とすることができる。

- [0092] 上記の構成によれば、上記液晶層の液晶分子の長軸方向は、上記第1偏光手段の透過軸または吸収軸の方向と光の進行方向とがなす面に含まれており、上記液晶分子は、その長軸方向が、光の進行方向に対して略垂直または略平行である状態と、光の進行方向に対して傾斜している状態とを取り得る構成である。ここで、傾斜とは、或る方向または或る平面に対し、平行でも垂直でもないことを意味する。
- [0093] 言い換えれば、上記液晶層の液晶分子の長軸方向が、単一画面表示モードでは、上記基板と略平行、かつ、第1偏光手段の偏光透過軸に略平行または略垂直であり、複数画像表示モードでは、この単一画面表示モードの状態から、基板に垂直な方向に傾斜する。あるいは、上記液晶層の液晶分子の長軸方向が、単一画面表示モードでは、上記基板と略垂直であり、複数画像表示モードでは、この単一画面表示モードの状態から、第1偏光手段の偏光透過軸に略平行または略垂直で、かつ、基板に垂直な面内にて傾斜する。
- [0094] これによれば、第1偏光手段により、表示切替手段に入射する光が一定方向の直線偏光となる。また、表示切替手段の液晶層においては、液晶分子を基板と直交する方向から投射した場合の長軸方向が、第1偏光手段を透過した光の偏光方向と常に略平行または略垂直となるように配向している。
- [0095] 液晶層に入射する直線偏光の偏光方向と、ある方向から液晶分子を投射した場合の長軸方向とが平行または垂直である場合、この方向から見たときに液晶層での複屈折は生じない。したがって、選択されたモードに限らず、配向変化により液晶分子上の点が描く平面と平行な方向から（以下、「正面方向から」と言う）見た液晶層では複屈折が生じない。よって、例えば、第1偏光手段と第2偏光手段との偏光透過軸を同方向にしたり、第1偏光手段を出射する直線偏光を、第2の偏光手段の透過軸と一致するように偏光方向を回転させて第2偏光手段に入射させる部材を設置することで、第1偏光手段と同じ方向の直線偏光を第2偏光手段にて取り出せば、映像表示装置の画像が視認できる。
- [0096] 一方、上記正面方向以外から見た場合（以下斜め方向から見た場合、と言う）には、単一画面表示モードか、複数画面表示モードとで、視認される画像が異なる。
- [0097] 単一画面表示モードでは、液晶分子の長軸方向が上記基板と略平行または略垂

直となっているので、斜め方向から投射した場合の液晶分子の長軸方向も、正面から見た場合と同じになる。よって、斜め方向から見ても、液晶分子に複屈折が生じず、入射光が液晶層と第2偏光手段とを通過させることができ、映像表示装置の画像が視認できる。

[0098] これに対し、複数画面表示モードでは、液晶分子の長軸方向が基板に対して傾斜しているので、斜め方向から投射した場合の液晶分子の長軸方向が、入射光の偏光方向と交差角をもつ。よって、斜め方向から見た場合に、液晶分子に複屈折が生じ、液晶層を透過した光の偏光方向が変わり、第2偏光手段を通過させることができなくなり、映像表示装置の画像が視認できなくなる。

[0099] したがって、単一画面表示モードでは、どの方向からでも映像表示手段が表示する画像を視認でき、複数画像モードでは、特定の方向からのみ映像表示手段が表示する画像を視認できる。よって、この表示装置で、公共の場所で機密文書を閲覧したいときや、撮影した画像を多人数で見たいときなどの状況に合わせて、視野角を変更できる。

[0100] また、このような構成によれば、複屈折を制御することにより視野角を制御しているので、簡単な構成で、映像表示装置の表示品位は良好に保つことができる。

[0101] また、このような構成によれば、複数画面表示モードにおいて斜め方向から見た場合の見え方は、例えば左右方向の何れにおいても白黒の反転(透過・非透過領域の反転)は生じないため、上記切り替え画像における透過領域の割合を50%よりも小さいものとしても、左右の何れからの視認においても同一の画像とすることができる。

[0102] また、上記表示装置では、上記表示切替手段は、上記一対の基板の少なくとも一方に、特定の形状に形成されたパターン電極が配されており、このパターン電極の形状によって上記切り替え画像が形成される構成とすることができる。

[0103] 上記の構成によれば、単一画面表示モードと複数画像表示モードとを切り替えたときに、パターン電極に印加された電圧を受けた液晶分子のみ配向方向が変わる。よって、配向方向が変わる領域が、パターン電極の特定の形状に対応する。そして、配向方向が変わらない領域では、モードに関わらず、斜め方向から見た場合にも、映像表示装置の画像が見える。したがって、複数画面表示モードで斜め方向から見た

場合に、パターン電極に対応した特定の形状として切り替え画像を視認することができる。

[0104] 例えば、パターン電極の印加に応じて複数画像表示モードに切り替わる場合では、斜め方向から見た場合には、黒画像に上記切り替え画像が浮かび上がった画像が視認される。

[0105] また、本発明の視野角制御装置は、入射光の視野角を制御して出力する視野角制御装置であって、一对の基板間に配された液晶層と該液晶層に電圧を印加するパターン電極とを備える液晶素子と、上記液晶素子上に設けられた直線偏光板とを備えており、上記液晶素子の液晶分子の長軸方向は、上記直線偏光板の透過軸または吸収軸の方向と光の進行方向とがなす面に含まれており、上記液晶分子は、光の進行方向に対して略垂直または略平行である状態と、光の進行方向に対して傾斜している状態とを取り得る共に、上記液晶素子のパターン電極は、その少なくとも一方で、上記入射光が入射される領域の60%以上80%以下の面積を有するようにパターンニングされていることを特徴としている。

[0106] このような視野角制御装置を、一般に使用されている表示装置に取り付けることで、上述したような機能を有する表示装置になる。

[0107] 本発明の電子機器は、以上のような表示装置または視野角制御装置を搭載している。

[0108] したがって、簡単な構成で、表示品位が保たれ、モード切替によって、特定の方向からは表示画像を隠すことのできる表示ができる電子機器を実現できる。

[0109] また、本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、それぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

産業上の利用の可能性

[0110] 本発明の表示装置は、視線の方向によって異なる画像が視認されるようなモードに設定できるので、携帯通信端末やモバイルのパソコン、AV機器、DVDプレイヤー等の携帯用電子機器のディスプレイ等に適用できる。

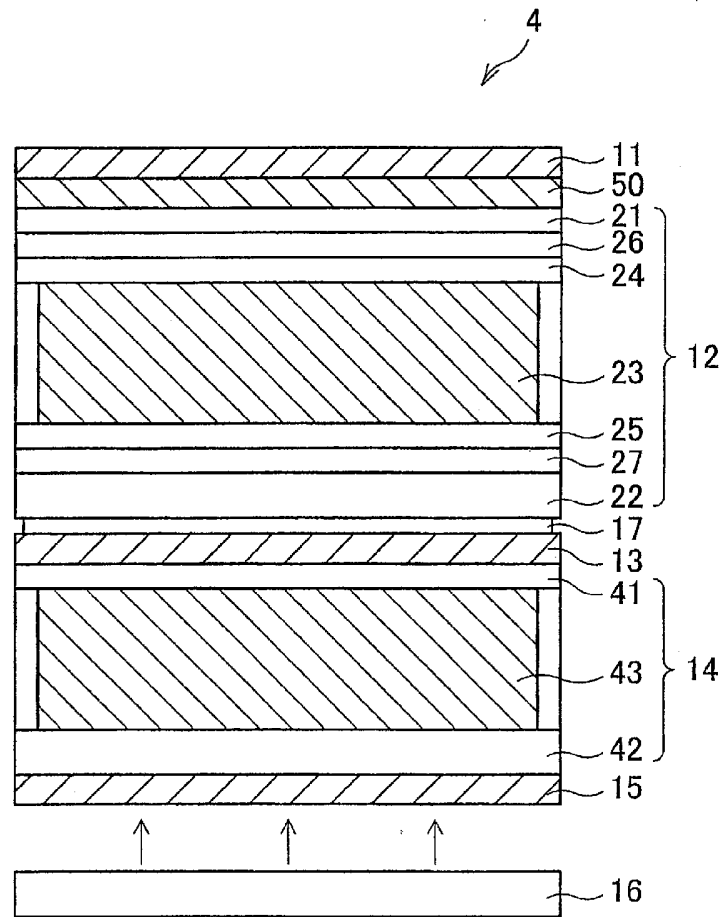
請求の範囲

- [1] 画像を表示するための映像表示手段と、
視認される画像を、単一画像表示モードと複数画像表示モードとに電氣的に切り替えるための表示切替手段とを備える表示装置において、
上記表示切替手段は、
単一画像モードでは、映像表示手段に表示される画像をどの方向からでも視認可能とし、
複数画像表示モードでは、正面方向からは映像表示手段に表示される画像を視認可能とし、斜め方向からは映像表示手段に表示される画像に該表示切替手段にて形成される切り替え画像を重ねた画像を視認させるものであり、
上記切り替え画像は、透過領域と非透過領域とからなる画像であると共に、透過領域の割合は全表示画面の50%よりも小さいものである表示装置。
- [2] 上記切り替え画像では、透過領域の割合は全表示画面の20%以上40%以下である請求項1に記載の表示装置。
- [3] 上記表示切替手段は、一対の基板間に配された液晶層であると共に、さらに、上記表示切替手段に一定方向の直線偏光を入射させる第1偏光手段と、上記表示切替手段から出射する光のうち一定方向の直線偏光を取り出す第2偏光手段とを備えており、
上記液晶層の液晶分子を基板と直交する方向から投射した場合の液晶分子の長軸方向と、上記液晶分子に入射する光の直線偏光方向とが常に略平行または略垂直となっており、
上記第2の偏光手段が、上記液晶分子から出射する直線偏光を、取り出しており、
上記液晶層の少なくとも一部の液晶分子が、
単一画像表示モードでは、液晶分子の長軸方向が上記基板と略平行または略垂直となるように配向されており、
複数画像表示モードでは、その長軸方向が、基板に対して傾斜するように配向されている請求項1に記載の表示装置。
- [4] 上記表示切替手段は、上記一対の基板の少なくとも一方に、特定の形状に形成さ

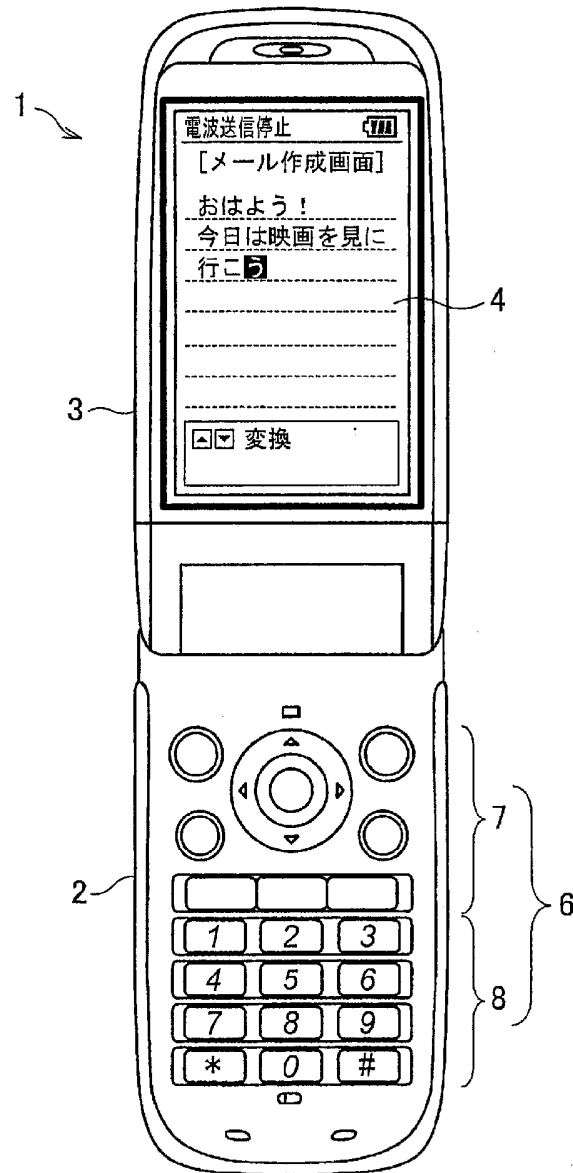
れたパターン電極が配されており、このパターン電極の形状によって上記切り替え画像が形成される請求項3に記載の表示装置。

- [5] 入射光の視野角を制御して出力する視野角制御装置であって、
一対の基板間に配された液晶層と該液晶層に電圧を印加するパターン電極とを備える液晶素子と、
上記液晶素子上に設けられた直線偏光板とを備えており、
上記液晶素子の液晶分子の長軸方向は、上記直線偏光板の透過軸または吸収軸の方向と光の進行方向とがなす面に含まれており、
上記液晶分子は、光の進行方向に対して略垂直または略平行である状態と、光の進行方向に対して傾斜している状態とを取り得る共に、
上記液晶素子のパターン電極は、その少なくとも一方で、上記入射光が入射される領域の60%以上80%以下の面積を有するようにパターンニングされている視野角制御装置。
- [6] 請求項1ないし4の何れか1項に記載の表示装置を搭載している電子機器。
- [7] 請求項5に記載の視野角制御装置を搭載している電子機器。

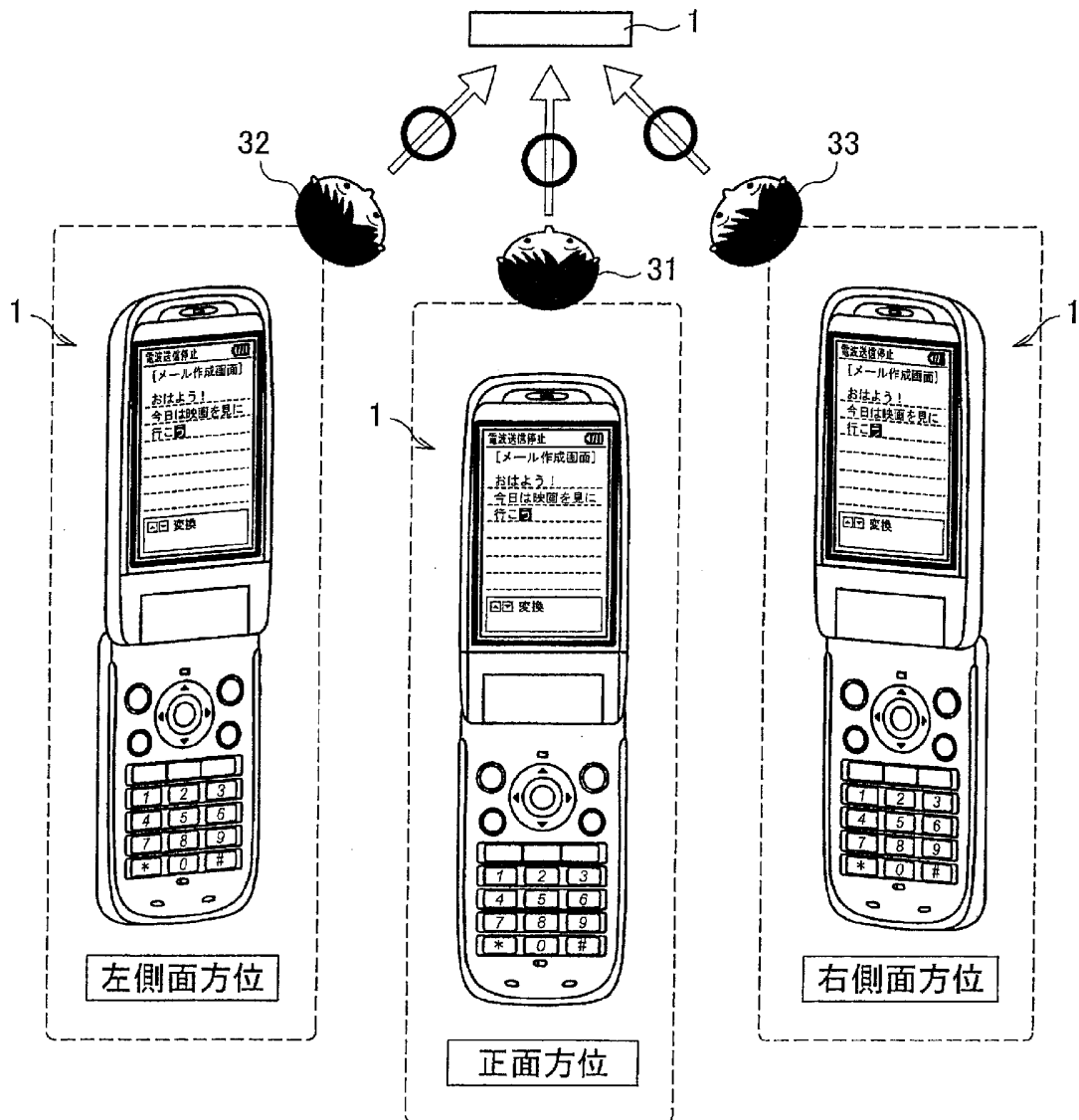
[図1]



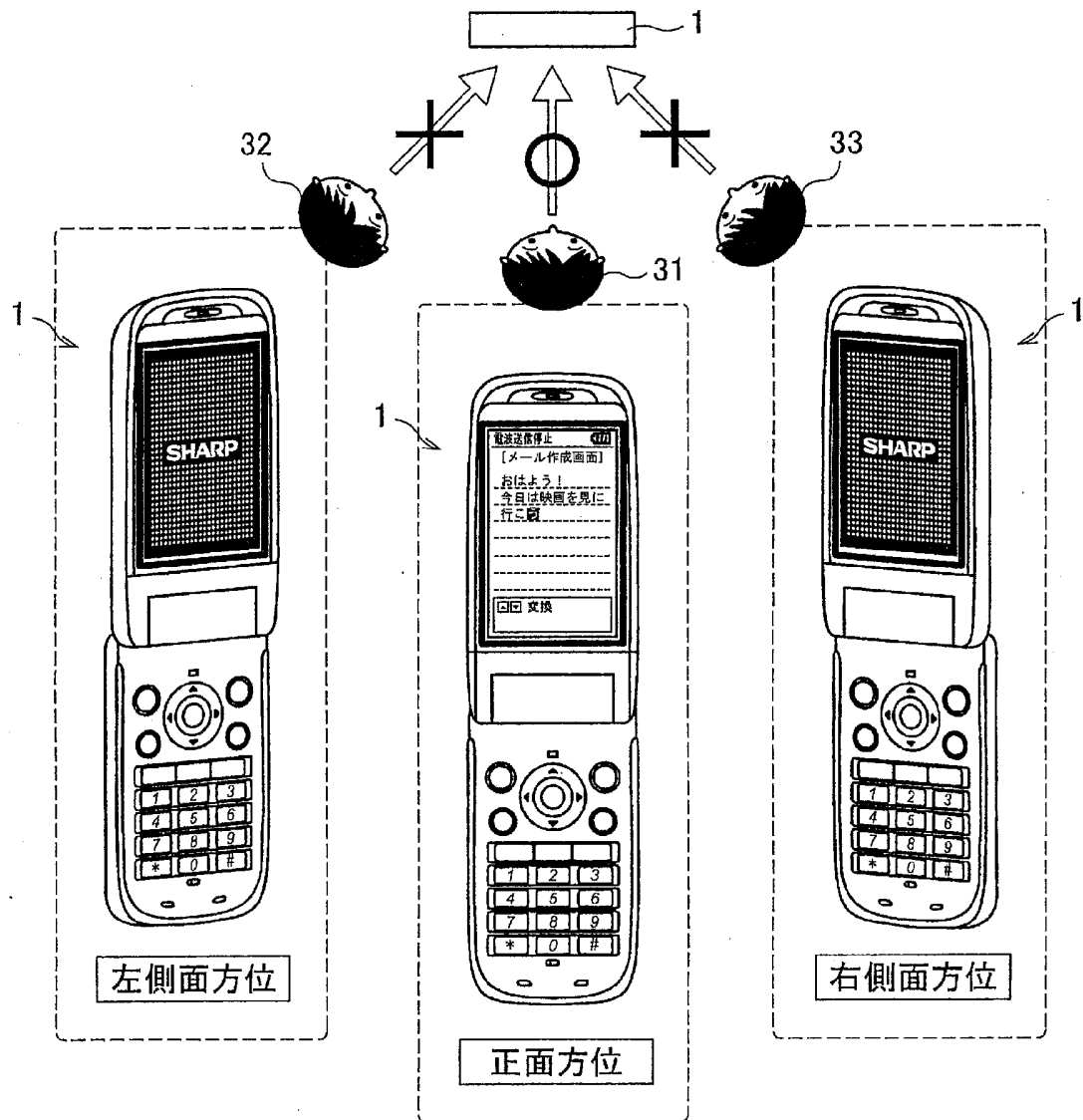
[図2]



[図3]

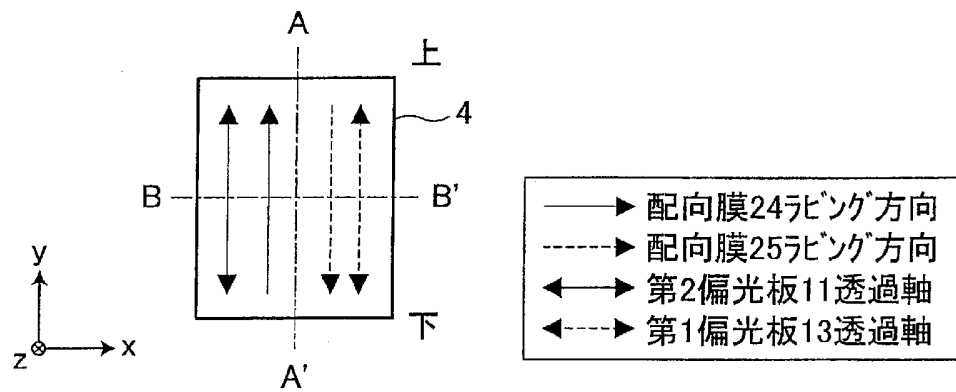


[図4]

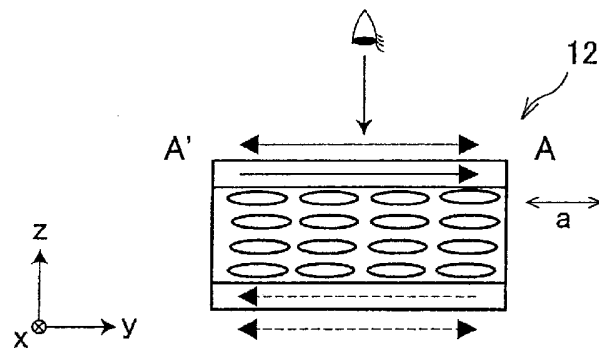


[図5]

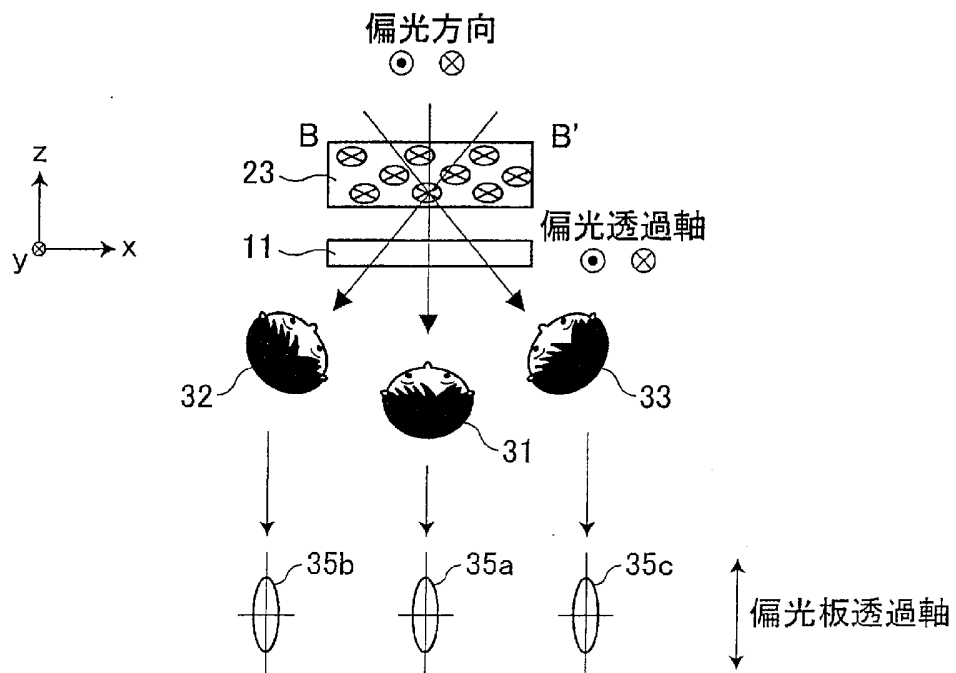
(a)



(b)

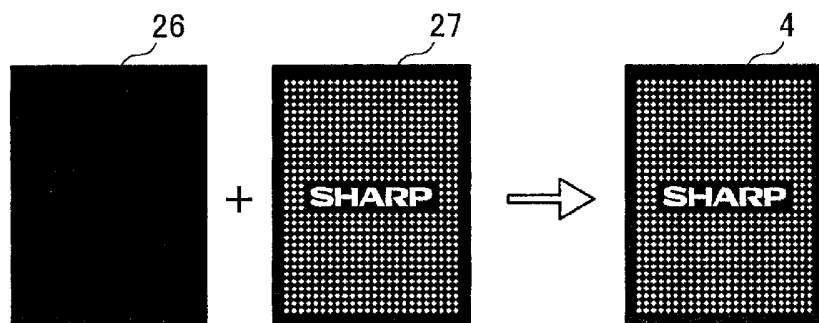


(c)

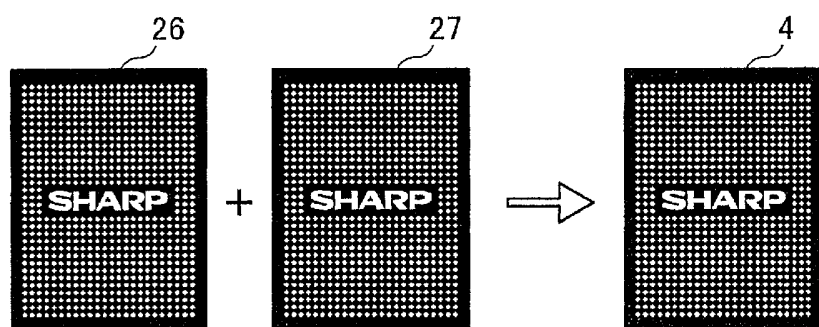


[図6]

(a)

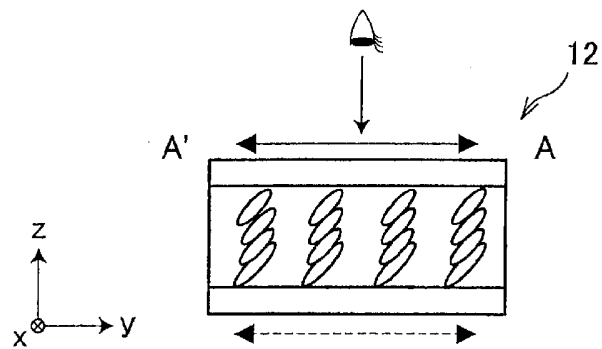


(b)

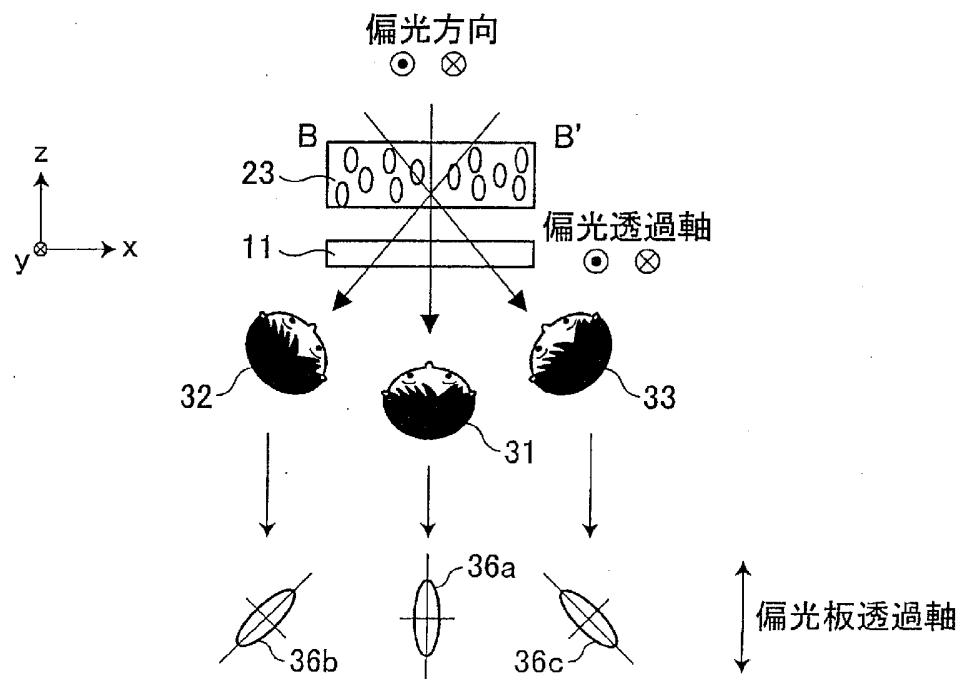


[圖7]

(a)

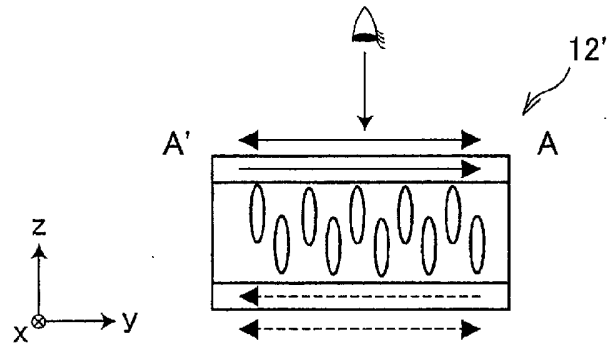


(b)

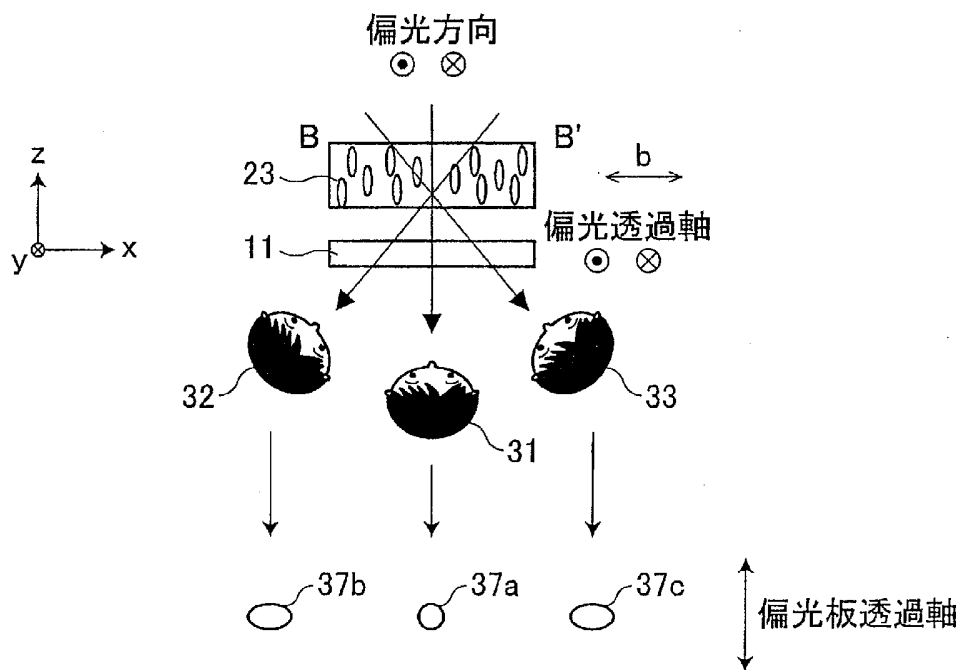


[圖8]

(a)

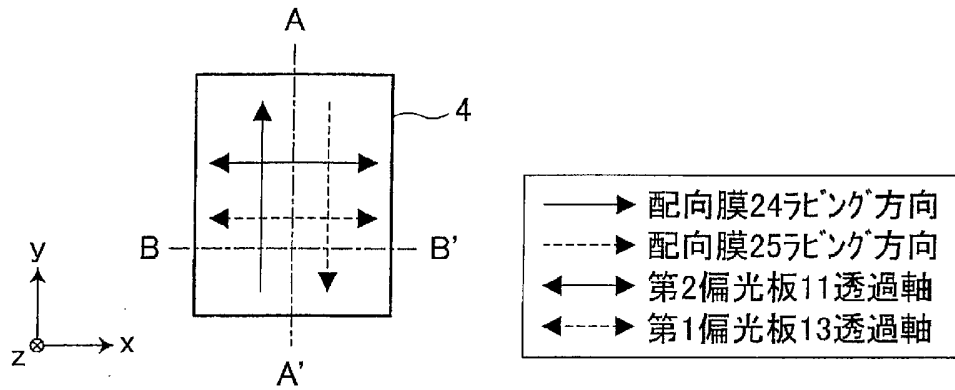


(b)

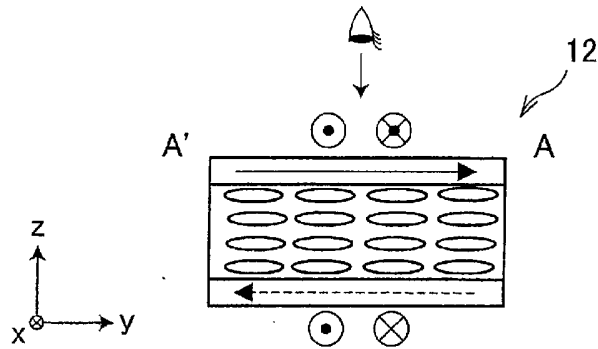


[図9]

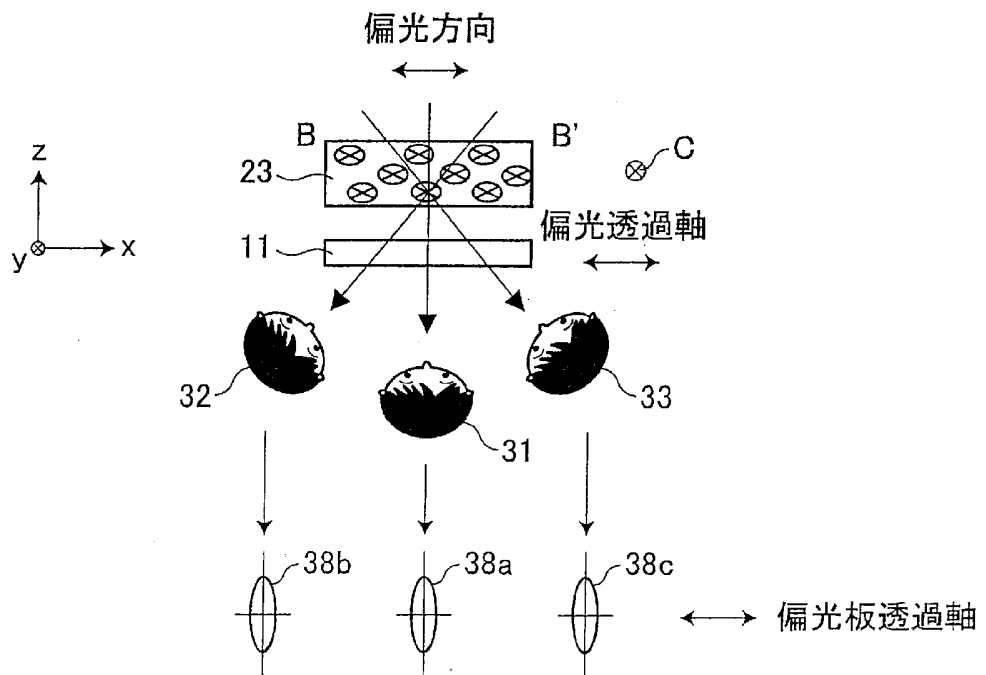
(a)



(b)

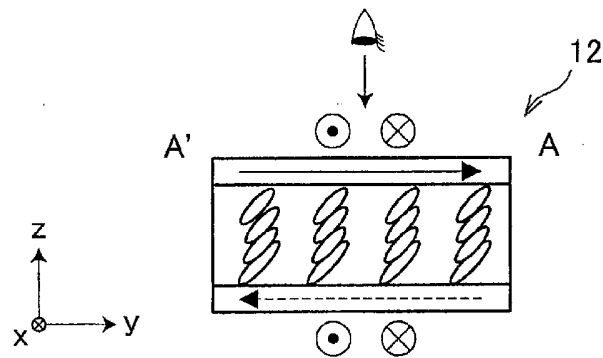


(c)

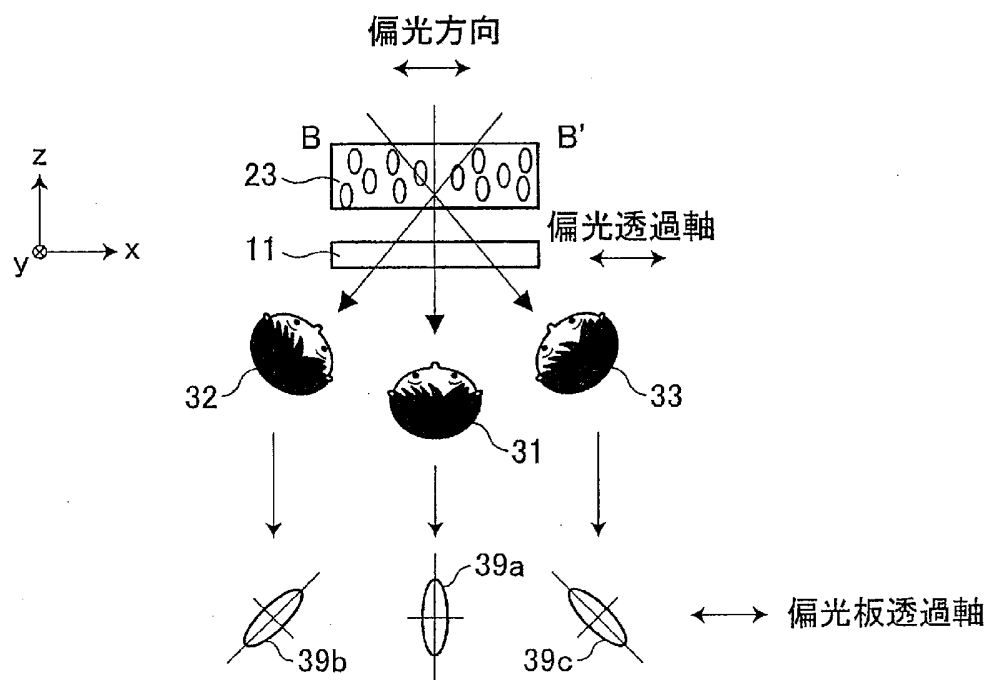


[圖10]

(a)

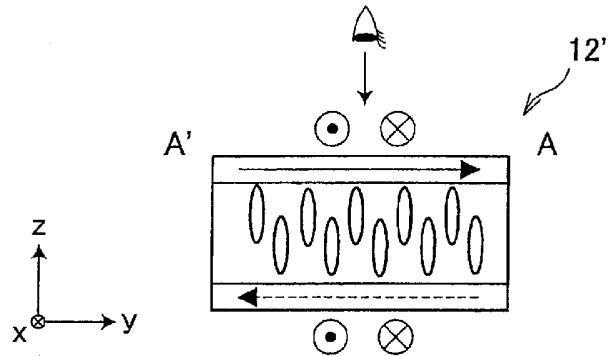


(b)

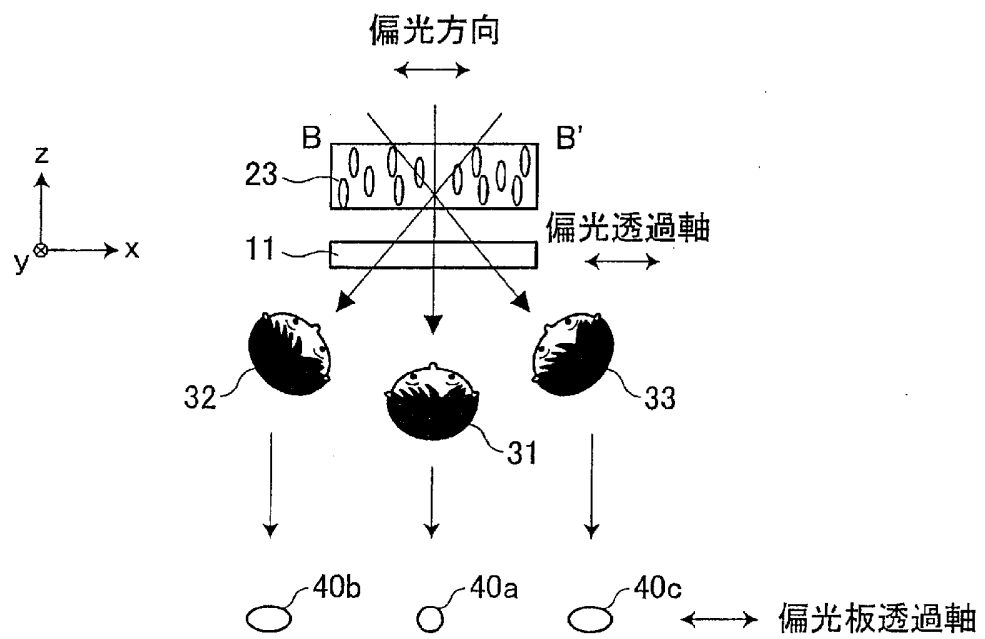


[図11]

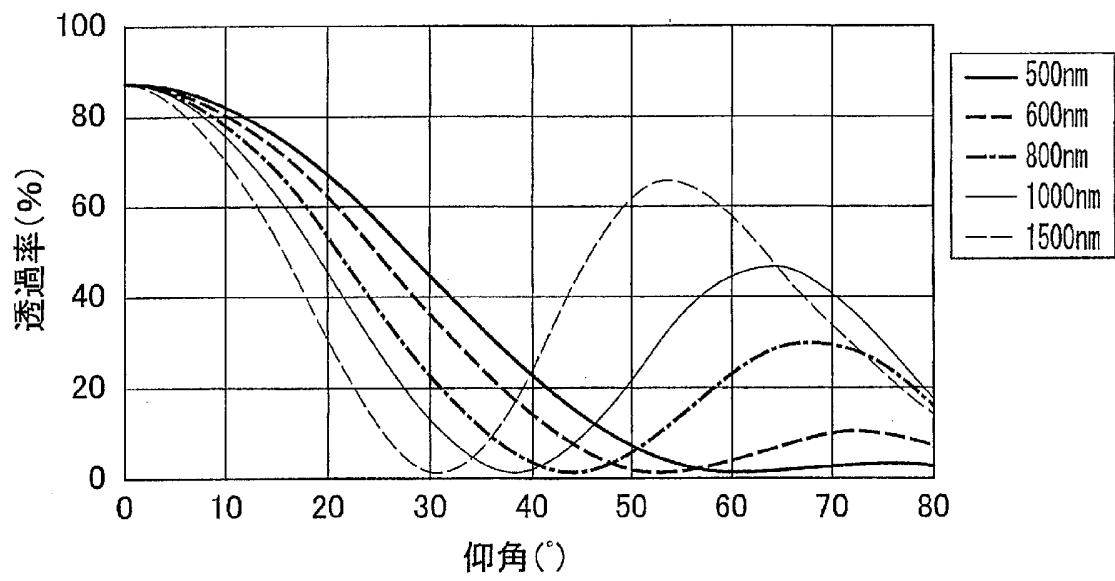
(a)



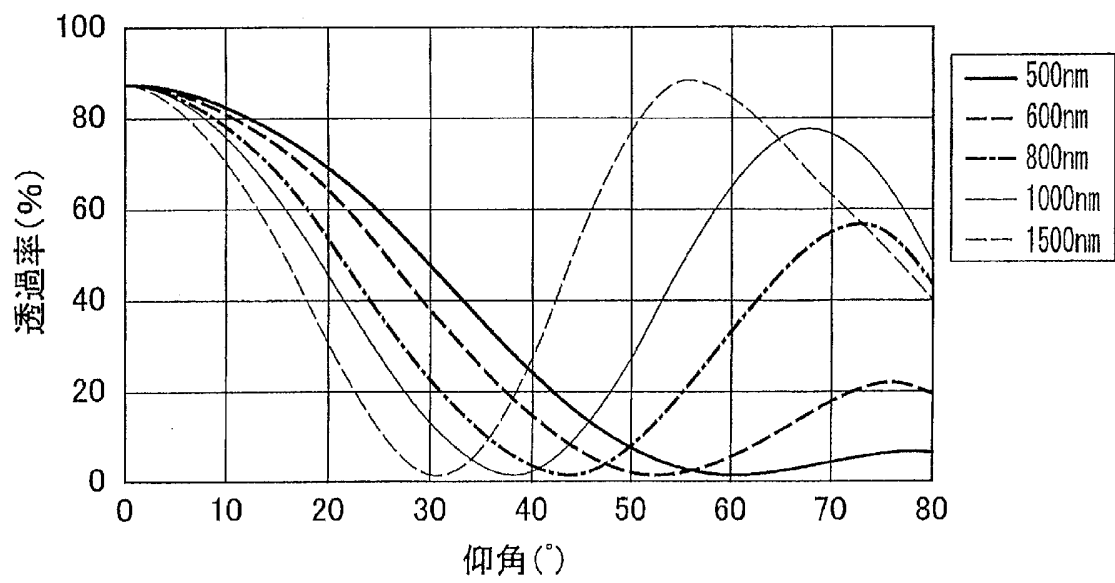
(b)



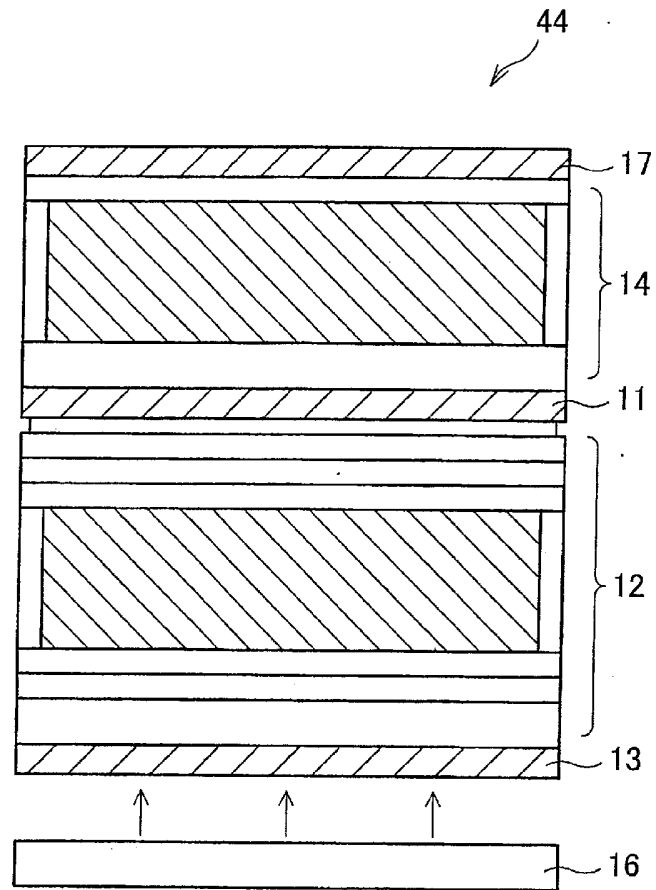
[図12]



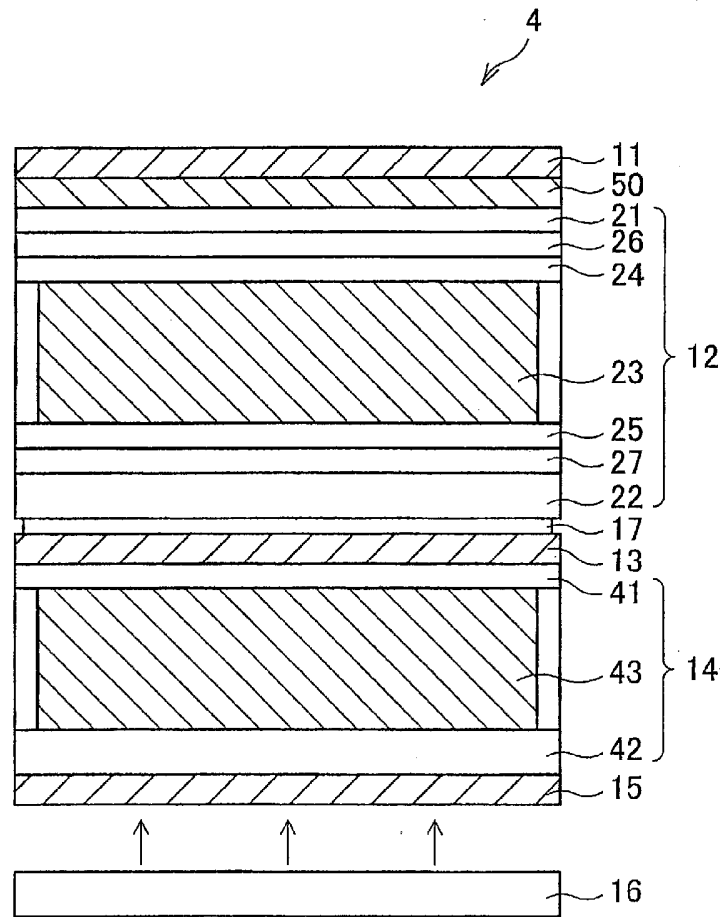
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/016003

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl ⁷ G02F1/13, 1/1335, 1/1337, 1/1343 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 ⁷ G02F1/13, 1/1335, 1/1337, 1/1343 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 1996-2005 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-264768 A (Toshiba Corp.), 26 September, 2001 (26.09.01), Full text; all drawings & US 2001/0015782 A1 & EP 1434082 A1 & KR 2001/077969 A	1-7
A	JP 2004-133334 A (Toshiba Corp.), 30 April, 2004 (30.04.04), Full text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2004-38035 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 05 February, 2004 (05.02.04), Full text; all drawings (Family: none)	1-7
☒ 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 20 September, 2005 (20.09.05)		Date of mailing of the international search report 11 October, 2005 (11.10.05)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/016003

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2004-279793 A (Kabushiki Kaisha Sofia), 07 October, 2004 (07.10.04), Full text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 11-7045 A (NEC Corp.), 12 January, 1999 (12.01.99), Full text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 8-136909 A (Sharp Corp.), 31 May, 1996 (31.05.96), Full text; all drawings & US 5936596 A	1-7
A	JP 8-114795 A (Toshiba Corp.), 07 May, 1996 (07.05.96), Full text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 6-110403 A (Hitachi, Ltd.), 22 April, 1994 (22.04.94), Full text; all drawings (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ G02F1/13, 1/1335, 1/1337, 1/1343

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ G02F1/13, 1/1335, 1/1337, 1/1343

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005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 請求の範囲の番号
A	JP 2001-264768 A (株式会社東芝) 2001.09.26, 全文, 全図 & US 2001/001 5782 A1 & EP 1434082 A1 & KR 2 001/077969 A	1-7
A	JP 2004-133334 A (株式会社東芝) 2004.04.30, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7

☒ 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

20.09.2005

国際調査報告の発送日

11.10.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

藤田 都志行

電話番号 03-3581-1101 内線 3295

2L

3014

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 請求の範囲の番号
A	J P 2004-38035 A (松下電器産業株式会社) 2004. 02. 05, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7
A	J P 2004-279793 A (株式会社ソフィア) 2004. 10. 07, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7
A	J P 11-7045 A (日本電気株式会社) 1999. 01. 12, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7
A	J P 8-136909 A (シャープ株式会社) 1996. 05. 31, 全文, 全図 & US 5936596 A	1-7
A	J P 8-114795 A (株式会社東芝) 1996. 05. 07, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7
A	J P 6-110403 A (株式会社日立製作所) 1994. 04. 22, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7