

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-155794

(P2007-155794A)

(43) 公開日 平成19年6月21日(2007.6.21)

(51) Int. Cl.

G02F 1/1337 (2006.01)

F I

G02F 1/1337 505

テーマコード(参考)

2H090

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2005-346620 (P2005-346620)  
 (22) 出願日 平成17年11月30日(2005.11.30)

(71) 出願人 000221339  
 東芝電子エンジニアリング株式会社  
 神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地  
 (74) 代理人 100108062  
 弁理士 日向寺 雅彦  
 (72) 発明者 高頭 孝毅  
 神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 東  
 芝電子エンジニアリング株式会社内  
 Fターム(参考) 2H090 HB08Y KA08 LA02 LA03 LA04  
 LA09 LA16 LA17 MA11 MA16

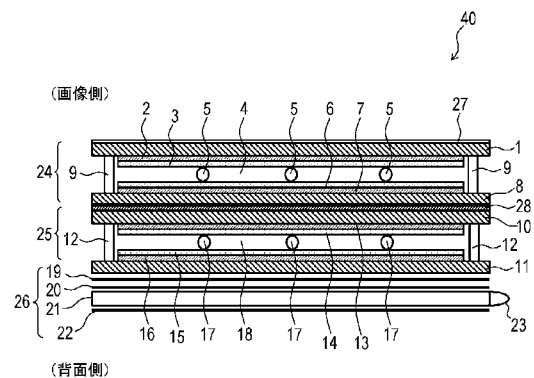
(54) 【発明の名称】 液晶素子、液晶表示装置及び情報端末装置

(57) 【要約】

【課題】 画像表示面の正面に対して斜め方向の表示をより確実に抑制可能な液晶素子、これを設けた液晶表示装置及び情報端末装置を提供する。

【解決手段】 液晶層と、前記液晶層を挟む第1の配向膜及び第2の配向膜と、を備え、前記第1及び第2の配向膜が、画素を単位として複数の画素を含有する視認領域に区画され、前記視認領域内では配向方向が同一であり、かつ隣接する前記視認領域の配向方向が異なり、前記液晶層を構成する液晶材料のらせんピッチをpとした時に、pが30マイクロメートル以下であることを特徴とする液晶素子を提供する。

【選択図】 図1



1:画像側ガラス基板 2:対向電極膜 3:画像側配向膜 4:液晶層  
 5:スペーサ 6:背面側配向膜 7:駆動電極膜 8:背面側ガラス基板  
 9:シール材 10:画像側ガラス基板 11:背面側ガラス基板 12:シール材  
 13:対向電極膜 14:画像側配向膜 15:背面側配向膜 16:駆動電極膜  
 17:スペーサ 18:液晶層 19:レンズシート 20:拡散シート 21:導光板  
 22:反射シート 23:蛍光管 24:液晶表示素子 25:液晶パネルユニット  
 26:バックライトユニット 27:画像側偏光板 28:背面側偏光板  
 40:液晶表示装置

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

液晶層と、  
前記液晶層を挟む第 1 の配向膜及び第 2 の配向膜と、  
を備え、

前記第 1 及び第 2 の配向膜が、画素を単位として複数の画素を含有する視認領域に区画され、前記視認領域内では配向方向が同一であり、かつ隣接する前記視認領域の配向方向が異なり、

前記液晶層を構成する液晶材料のらせんピッチを  $p$  とした時に、 $p$  が 30 マイクロメートル以下であることを特徴とする液晶素子。

10

**【請求項 2】**

前記視認領域の配向方向と、これに隣接する視認領域の配向方向と、が反対向きであることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶素子。

**【請求項 3】**

前記第 1 の配向膜及び第 2 の配向膜を挟む、第 1 の透明電極及び第 2 の透明電極をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の液晶素子。

**【請求項 4】**

入力信号に基づく画像表示を実行可能な液晶表示ユニットと、

前記液晶表示ユニットの画像表示面に積層された請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 つに記載の液晶素子と、

を備えたことを特徴とする液晶表示装置。

20

**【請求項 5】**

請求項 4 に記載の液晶表示装置を備え、前記液晶表示ユニットから前記液晶素子を介した情報の表示を可能としたことを特徴とする情報端末装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、液晶素子、液晶表示装置及び情報端末装置に関し、特に、画像表示面に対して斜め方向から見た時の表示を抑制した液晶素子、液晶表示装置及び情報端末装置に関する。

30

**【背景技術】****【0002】**

液晶表示装置は、例えば、パソコンやテレビ、カーナビ、券売機等に搭載され普及が進められている。これら機器のうちで、例えば、ノートパソコンや携帯電話、PDA (Personal Digital Assistance)、ATM (automated teller machines) 等の情報端末においては、個人情報を取り扱う場合が多い。したがって、画像表示面に表示される表示内容を画像表示面に対して斜め方向から他人に覗き見られないようにすることが望ましい。つまり、正面方向からの表示内容は画像表示面に対して明瞭に視認可能とする一方で、斜め方向からは容易に視認できないと便利である。

40

**【0003】**

この点に鑑み、本発明者らは、正面からは通常の液晶表示装置と変わりなく表示でき、且つ特定の方向からは固定画像パターンを表示可能な端末装置を発明した (特許文献 1) 。

**【特許文献 1】特許第 3607270 号公報****【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

本発明は、画像表示面の正面に対して斜め方向の表示をより確実に抑制可能な液晶素子

50

、これを設けた液晶表示装置及び情報端末装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の一態様によれば、

液晶層と、

前記液晶層を挟む第1の配向膜及び第2の配向膜と、

を備え、

前記第1及び第2の配向膜が、画素を単位として複数の画素を含有する視認領域に区画され、前記視認領域内では配向方向が同一であり、かつ隣接する前記視認領域の配向方向が異なり、

前記液晶層を構成する液晶材料のらせんピッチを $p$ とした時に、 $p$ が30マイクロメートル以下であることを特徴とする液晶素子が提供される。

【0006】

また、本発明の他の一態様によれば、

入力信号に基づく画像表示を実行可能な液晶表示ユニットと、

前記液晶表示ユニットの画像表示面に積層された上記の液晶素子と、

を備えたことを特徴とする液晶表示装置が提供される。

【0007】

また、本発明のさらに他の一態様によれば、上記の液晶表示装置を備え、前記液晶表示ユニットから前記液晶素子を介した情報の表示を可能としたことを特徴とする情報端末装置が提供される。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、画像表示面の正面に対して斜め方向からみた表示を抑制可能とした液晶素子、これを搭載した液晶表示装置及び情報端末装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下、図面を参照しつつ本発明の実施の形態について説明する。

図1は、本発明の実施形態に係る液晶素子を搭載した液晶表示装置40の断面構造を例示する模式図である。

この液晶表示装置40は、バックライトユニット26と液晶パネルユニット25と本実施形態の液晶素子24と、を備える。液晶パネルユニット25は、バックライトユニット26と液晶素子24とに挟まれている。なお、図1においては、各要素を離して表したが、実際の実施形態の液晶表示装置40においては、これら要素はほぼ密着した状態とされる。

【0010】

バックライトユニット26は、蛍光管23と、導光板21と、反射シート22と、拡散シート20と、レンズシート19と、を有する。蛍光管23から放射された光は、導光板21の内部に入射し、導光板21の背面側に設けられた反射シート22により入射方向に対して略直角方向に反射されて、導光板21から放出される。放出された光は、拡散シート20及びレンズシート19により面内の光量が均一化され、液晶パネルユニット25に入射する。

【0011】

液晶パネルユニット25は、背面側ガラス基板11と、TFT(thin film transistor)などを有する駆動電極層16と、背面側配向膜15と、スペーサ17と、液晶層18と、画像側配向膜14と、カラーフィルタを有する対向電極層13と、画像側ガラス基板10と、を有する。なお、ここで画像側とは画像が表示される表示部に近い側という意味である。液晶層18は、例えば、エポキシ系のシール材12で封止されたガラス基板10、11間に真空注入等を用いて注入することができる。液晶パネルユニット25の内部に入射した光は、画像側ガラス基板10を透過し、光の透過量が制御され、本実施形態の液晶

10

20

30

40

50

素子 24 に入射する。

【0012】

液晶素子 24 は、対向配置された画像側ガラス基板 1 と、背面側ガラス基板 8 と、を有する。画像側ガラス基板 1 の内側には、画像側透明電極膜 2 と画像側配向膜 3 とがこの順に設けられ、背面側ガラス基板 8 の内側には、背面側透明電極膜 7 と背面側配向膜 6 とがこの順に設けられている。そして、これら基板の間には粒径 10 マイクロメートルのスペーサ 5 により間隙が形成され、この間隙に液晶層 4 が充填されている。液晶層 4 は、例えば、エポキシ系のシール材 9 で封止されたガラス基板 1、8 間に真空注入等を用いて注入することができる。

【0013】

また、これら基板の外側には、画像側偏光板 27 と、背面側偏光板 28 と、がそれぞれ設けられている。画像側偏光板 27 の透過軸と画像側配向膜 3 の配向方向（ラビング方向）とは直交し、背面側偏光板 28 の透過軸と背面側配向膜 6 の配向方向（ラビング方向）とは直交している。

【0014】

画像側配向膜 3 と背面側配向膜 6 には、それぞれ配向方向の異なる 2 種類の小領域が交互に配列して設けられており、対向する配向膜 3、6 の配向方向は略垂直になるように形成されている。これら配向膜 3、6 の材料としては、例えば、TN 型の液晶用の配向膜として使用されるポリイミド樹脂を用いることができ、具体的には、日産化学（株）製の液晶配向膜用ポリイミド SE7992 などを用いることができる。

【0015】

液晶層 4 の材料としては、例えば、大日本インキ化学工業製 RDP-94808 を使用することができる。この液晶材料の屈折率異方性  $n$  は 0.190 である。また、らせんピッチ  $p$  は、カイラル剤を添加することにより制御でき、このらせんピッチ  $p$  を例えば、30 マイクロメートル（左旋性）以下とすることができる。

【0016】

液晶パネルユニット 25 により形成された画像は、液晶素子 24 を介して観察される。そして、本実施形態においては、液晶素子 24 の液晶層 4 のらせんピッチ  $p$  を所定の範囲内とすることにより、画像表示面の正面方向からの画像表示を変化させることなく、斜め方向からみた時の画像表示を妨害することができる。

以下、本実施形態の液晶素子 24 について、さらに詳細に説明する。

【0017】

図 2 (a) 乃至 (c) は、本実施形態に係る液晶素子 24 の配向膜を表す模式図である。

画像側配向膜 3 及び背面側配向膜 6 には、例えば、 $x$  と  $y$  との 2 つの異なる配向方向を有する小領域が、交互に配列するように分割されている。すなわち、図 2 (a) に表したように、画像側配向膜 3 において、領域  $x$ 、領域  $y$  の小領域が形成されている。これら領域  $x$  及び  $y$  の配向方向は破線矢印で表した如くであり、互いに逆方向になるように形成されている。一方、図 2 (b) に表したように、液晶層 4 を挟んで対向する背面側配向板 6 にも、同様に領域  $x'$  及び領域  $y'$  の小領域が形成され、各小領域同士が対向するように設けている。各領域の配向方向は、実線矢印で表したように、領域  $x'$ 、 $y'$  で逆方向になるように形成されている。破線矢印はこれらの方向がガラス面を通して観察されたものであることを示している。

【0018】

そして、図 2 (c) に表したように、液晶層 4 を挟んだ画像側配向膜 3 と背面側配向膜 6 とに設けられた対向する各小領域（領域  $x$  と領域  $x'$ 、領域  $y$  と領域  $y'$ ）の配向方向は、互いに直交するように形成されている。ここで、配向処理は、例えば、マスキラビング処理や光配向膜法などを用いて形成できる。マスキラビング処理を用いる場合、まず、全面に一方向のラビング処理を施し、 $x$  領域を形成する。しかる後に、領域  $x$  を遮蔽し領域  $y$  を露出させたマスクを設けて同一方向で逆向きにラビングすることにより、領域  $x$  と

10

20

30

40

50

は平行逆向きの領域  $y$  を配向させることができる。これら領域  $x$ 、 $y$ 、 $x'$ 、 $y'$  の平面寸法は、例えば、 $3.4 \times 2.7$  平方ミリメートルの長方形や、 $2.2 \times 2.2$  平方ミリメートル若しくは  $5.0 \times 5.0$  平方ミリメートルの正方形とすることができる。この小領域は、画素に比べて十分大きく、各領域を直接視認できる程度の大きさである。

【0019】

図3(a)及び(b)は、本実施形態に係る液晶素子24の表示メカニズムを説明するための模式図である。

背面側偏光板28の上に、液晶層4を挟む配向膜3、6と画像側偏光板27とが順次設けられている。図3(a)に表したように、この液晶素子24の背面側から斜め方向に入射し、偏光板28を通過して液晶層4に進入した光30Aは、液晶分子のダイレクター揃えが少ないために、その偏光方向が変化せずにそのまま直進し、画像側偏光板27で遮蔽される。これにより、斜め方向からの光は制限される。

10

【0020】

一方、図3(b)に表したように、液晶素子の正面から入射した光30Bや、反対側から斜め方向に入射した光30Cは、その偏光方向が液晶分子の揃いに沿って変化するので、画像側偏光板27を透過することが可能となる。

【0021】

つまり、液晶素子24では、画像表示面に対して垂直すなわち正面から見た時には光が透過され、斜めの一方向から見た時には光が透過されない。ラビング方向を互いに反転した領域  $x$  と領域  $y$  とを交互に設けることにより、特定の斜め方向から見たときには、これら領域  $x$ 、 $y$  のいずれか一方で表示が妨害され、反対側の斜め方向から見た時には、これら領域  $x$ 、 $y$  のいずれか他方で表示が妨害される。この性質を利用して、正面から見た時には画像が観察でき、斜め方向から見た時には市松模様状の明暗パターンによって画像を妨害することができる。

20

【0022】

図4は、本実施形態に係る液晶素子のらせんピッチとコントラストとの関係をシミュレーションにより表したグラフ図である。

ここで、横軸が、らせんピッチ  $p$  (マイクロメートル) であり、縦軸がコントラスト (%) である。また、視野角  $15^\circ$  でコントラスト  $1.02$  とした電圧から、視野角が  $45^\circ$  (斜め方向) でのコントラストを算出している。

30

本実施例の条件の詳細を以下に説明する。

シミュレータには(株)シンテック社製液晶分子配列・光学シミュレータ LCD Master マスタ(商標)を用いる。パネル構造としては、液晶層を2枚のガラス板で挟み、さらに、2枚の偏光板で挟んだ構造である。ここで、例えば、液晶材料にはメルク社製 ZLI-2293 とし、ガラス板は板厚が  $1.37$  ミリメートルのコーニングジャパン(株)社製 IS7059 であり、偏光板は板厚が  $180$  マイクロメートル、吸収軸が  $+45^\circ$  の(株)日東電工社製 G1220DU を用いることができる。また、シミュレーション条件を、例えば、プレチルト角が  $1.0^\circ$ 、 $1.0^\circ$  とし、プレツイスト角が  $45^\circ$ 、ツイスト角が  $90^\circ$  とし、波長が  $550$  ナノメートルとして、計算アルゴリズムにより算出する。

【0023】

40

その結果、液晶層4の層厚  $d$  に関わらず、らせんピッチ  $p$  が  $30$  マイクロメートルを境に著しく変化していることが分かる。すなわち、らせんピッチ  $p$  が  $30$  マイクロメートルより小さくなるのに伴い ( $p < 30$  マイクロメートル)、コントラストは著しく増加し、例えば、らせんピッチ  $p$  が  $20$  マイクロメートルの場合、コントラストが  $110 \sim 150\%$  になることが確認できる。

反対に、らせんピッチ  $p$  が、 $30$  マイクロメートルより大きくなるのに伴い ( $p > 30$  マイクロメートル)、コントラストは低下し、例えば、コントラストは  $10 \sim 30\%$  の範囲に留まることが分かる。

以上のことから、らせんピッチ  $p$  を  $30$  マイクロメートル以下にすることで、視野角が  $45^\circ$  でのコントラストを増加させることができ、斜め方向からの覗き見を防止することが

50

可能である。

【0024】

ここで、液晶層4のらせんピッチ $p$ を30マイクロメートル以下とすると、斜め方向から見たときの明暗パターンのコントラストを十分に高くでき、画像を効果的に妨害することができる。また、液晶層4のらせんピッチ $p$ を30マイクロメートル以下としても、正面方向から見た時に明暗パターンのコントラストは殆ど生ずることない。

【0025】

なお、らせんピッチ $p$ が30マイクロメートル以下であると、ねじれ角度が $270^\circ$ の「スプレイツイスト構造」が出現することがある。しかし、このような場合でも、液晶層4に電圧を印加するとユニホームツイスト構造に転移するので、らせんピッチ $p$ を30マイクロメートル以上に設定することも可能である。

10

【0026】

本発明者は、正面方向（表示面に対して垂直方向からプラスマイナス $15^\circ$ 以内）と、斜め方向（表示面に対して垂直方向からプラスマイナス $45^\circ$ 以上）と、のコントラストが液晶層4のらせんピッチ $p$ に依存することを発見した。そして、らせんピッチ $p$ が30マイクロメートルより小さいときに、良好なコントラストが得られることを見出した。ここで、「コントラスト」とは、液晶素子24の駆動時における領域 $x$ 、 $y$ の明るさの比をいう。すなわち、コントラストは明暗パターンの明領域と暗領域の輝度比である。正面からのコントラストが低いほど正面ではクリアに見え、斜め方向のコントラストが高いほど明暗パターンがクリアに見え、画像表示を効果的に妨害できる。

20

【0027】

液晶層4のらせんピッチ $p$ は、添加するカイラル剤の濃度により調節可能である。液晶材料のカイラル剤濃度を高くすると、螺旋構造のピッチ $p$ を短くできる。

【0028】

図5(a)及び(b)は、本実施形態に係る液晶素子24の領域 $x$ 、 $y$ の視野角分布を説明するための模式断面図である。すなわち、図5(a)は、領域 $x$ における視野角分布を例示し、図5(b)は領域 $y$ における視野角分布を例示する。

【0029】

領域 $x$ においては、図5(a)に表したように、正面から向かって左側に画像可視角度領域33が広がり、それよりも外側には画像不可視角度領域32が存在する。画像可視角度領域33は、光の透過量が高い視野角領域であり、領域 $x$ は明パターンとして認識される。一方、画像不可視角度領域32は、光の透過量が高い視野角領域であり、領域 $x$ は暗パターンとして認識される。つまり、矢印 $D_x$ よりも傾いた角度から領域 $x$ を見ると暗パターンとして見える。本具体例の場合、画像表示面に対して正面から向かって右側に画像不可視領域32が広がっている。

30

【0030】

一方、領域 $y$ においては、図5(b)に表したように、正面から向かって右側に画像可視角度領域33が広がり、それよりも外側には画像不可視角度領域32が存在する。矢印 $D_y$ よりも傾いた角度から領域 $y$ を見ると暗パターンとして見える。領域 $y$ における配向膜の配向方向は領域 $x$ とは反対向きのために、視野角分布も反対となる。その結果として、本具体例の場合には、画像表示面に対して正面から向かって左側に画像不可視角度領域32が広がっている。

40

【0031】

領域 $x$ と領域 $y$ とは図2に例示したように、例えば市松模様状に配置されるので、方向 $D_x$ から見ると、領域 $y$ については通常の液晶表示が見えるが、領域 $x$ は黒パターンとなり、結果的に、画像全体を正確に捉えることができない。同様に、方向 $D_y$ から見ると、領域 $x$ については通常の液晶表示が見えるが、領域 $y$ は黒パターンとなり、結果的に、画像全体を正確に捉えることができない。

【0032】

図6(a)乃至(c)は、本実施形態に係る液晶表示装置の視野方向ごとの表示状態を

50

表す模式図であり、図6(a)正面方向、図6(b)斜め方向(領域x)、図6(c)逆斜め方向(領域y)の表示画像を例示する。

図6(a)に表したように、正面からは、黒色格子状の妨害パターンのない鮮明な画像が得られる。

これに対して、画像を斜めから見た時には、図6(b)及び図6(c)に表した、領域xと領域yとが、明暗の市松模様状パターンとして視認されるため、表示情報を把握することが困難になる。ここで、図6(b)及び図6(c)の市松模様パターンは、互いに明領域と暗領域が反転して表示される。このように、本実施形態によれば、正面以外の方向から見た時に、表示画像に領域xまたは領域yの暗パターンが表示されるので、画像にスクランブルがかかった状態となり、脇から覗き見されることを効果的に防止できる。

10

#### 【0033】

また、本具体例においては、明暗パターンは略正方形の市松模様状としたが、領域x、yの形状や、配置を適宜変更すれば、任意の図形や文字、記号などを明暗パターンとして表示することができる。すなわち、図2に関して前述したような配向膜の分割配向の形状やパターンを変更することにより、各種の明暗パターンを形成できる。

#### 【0034】

また、このようにして表示させる明暗パターンは、必ずしも妨害パターンとして用いられるものには限定されず、例えば、文字列やキャラクターなどを利用して、メッセージや装飾などを目的としたものであってもよい。

#### 【0035】

図7(a)及び(b)は、本実施形態にかかる液晶素子のパターンの他の具体例を表す模式図である。

20

すなわち、本具体例においては、液晶素子24に文字列「A B C D E F G」のパターンが形成されている。図7(a)は、画面を正面から見た状態を表す。この時には、文字列パターンは見え、下地の液晶表示パネルの表示(この具体例の場合には、太陽の図形)のみが見える。一方、この画面を斜めから見ると、図7(b)に表したように、文字列「A B C D E F G」が浮かび上がる。この文字列は、下地の画像に重なって見える。一方、この画面を反対側から斜めに見た場合には、この文字列の明暗パターンが反転して浮かび上がる。このような文字列として、例えば、会社名や特性の言葉などを表示させると、横から画面を見る者に対して極めて高い効果のメッセージを与えることができる。また、この場合に、パターンのサイズや配置などを適宜選択することにより、メッセージ性ととも

30

#### 【0036】

図8(a)及び(b)は、本実施形態にかかる液晶素子のパターンのもうひとつ他の具体例を表す模式図である。

すなわち、本具体例においては、液晶素子24にハート型のパターンが形成されている。図8(a)は、画面を正面から見た状態を表す。この時には、ハート型パターンは見え、下地の液晶表示パネルの表示(この具体例の場合には、文字列「A B C D E F G」)のみが見える。一方、この画面を斜めから見ると、図8(b)に表したように、ハート型パターンが浮かび上がる。このパターンは、下地の画像に重なって見える。一方、この画面を反対側から斜めに見た場合には、ハート型の明暗パターンが反転して浮かび上がる。このように液晶素子24にキャラクターや図形などを表示させることにより、装飾性などを付加することができる。またこの場合にも、パターンのサイズや配置などを適宜選択することにより、装飾性ととも

40

#### 【0037】

そして、いずれの場合でも、液晶素子24に表示させる明暗パターンは、配向膜3、6の配向方向を変える領域をデザインすればよいので、通常の液晶表示装置の製造プロセスに対して大きな変更は不要である。

#### 【0038】

50

次に、本発明者が実施した実験例を参照しつつ、本発明の実施の形態についてさらに詳細に説明する。

(実施例1) また、表1は、本実施形態に係る液晶素子の実施例と比較例の実験結果を表す一覧表である。

【表1】

	セル厚 d(μm)	螺旋ピッチ p(μm)	ねじれ角 (°)	電圧印加時						
				正面透過率 (%)	最適電圧 (V)	正面透過率 (%)	15° 透過率 (%)	45° 透過率 (%)	15° コントラスト (%)	45° コントラスト (%)
実施例1	10	30	120	85	1.90	84.8	82.8	10.7	1.01	7.28
実施例2	10	20	180	83	2.10	83.5	84.0	8.7	0.99	8.23
比較例1	10	100	36	80	1.74	80.5	78.9	23.8	1.01	2.85

10

本実施例及び比較例においては、図1に例示した液晶素子24と同様の構造を前提とした。また、配向膜3、6の間隔dを10マイクロメートルで一定にし、液晶層4に対するカイラル剤の添加量を調節してらせんピッチpを変化させた。具体的には、実施例1では、液晶層のらせんピッチpを30マイクロメートルとし、実施例2では20マイクロメートルとし、比較例では100マイクロメートルとした。そして、それぞれの液晶素子について、印加電圧下での透過率と視野角との関係を調べた。なお、印加電圧は、視野角が15°で1.02のコントラストになる電圧とした。

20

【0039】

また、実施例1の液晶の材料としては、大日本インキ化学工業製RDP-94808を使用した。この液晶材料の屈折率異方性nは0.190であり、らせんピッチpは、カイラル剤を添加することにより30マイクロメートル(左旋性)とした。実施例2では、実施例1と同様の液晶材料においてカイラル剤の濃度を高め、螺旋ピッチを20マイクロメートルとして用いた。比較例1においては、逆にカイラル剤の濃度を低下させて、螺旋ピッチを100マイクロメートルとした。

【0040】

図9は、実施例1の液晶素子の視野角度と透過率との関係を表すグラフ図である。

30

ここで、横軸は画面に対して垂直方向から測定した視野角(°)であり、縦軸は透過率(%)である。また、実施例1を曲線35で表し、これと比較するために比較例1を曲線36で表した。

【0041】

電圧を無印加の状態においても、電圧を印加した状態においても、実施例1の正面(視野角0°)における透過率は約85%であり、比較例1の80%よりも約5%高くなることが確認できた。部材により透過率を5%向上させることは極めて困難であり、透過率を向上できるのは、本発明の大きな利点である。

【0042】

次に、電圧印加状態での特性を比較すると、視野角が45°においては、実施例1の透過率は、10.7%であり、比較例1の23.8%よりもかなり低いことが分かる。つまり、本実施例の方が視野角に対する透過率の低下の度合いが大きく、脇からの覗き防止に有効であることが分かる。

40

【0043】

図10は、実施例1に関する視野角度とコントラストの関係を表すグラフ図である。横軸は視野角(°)を表し、縦軸はコントラスト(%)を表す。

また、実施例1を曲線35aで表し、これと比較するために比較例1を曲線36aで示す。ここで、コントラストは、液晶駆動時において配向方向が異なる暗領域と明領域の透過率の比すなわち輝度比である。コントラストが高いほど、明暗パターンがクリアになる。

50

## 【0044】

本発明の液晶素子の目的のひとつである画像表示内容の覗き見防止効果については、コントラストが大きく関係する。

まず、画面に対して正面すなわち視野角がプラスマイナス15°の範囲においては、コントラストは0.98以上1.02以下であることが望ましい。コントラストがこの範囲外であると、正面からも明暗パターンが認識され、使用者に不快な印象を与えるからである。

## 【0045】

一方、脇からの覗き見の防止については、視野角が45°におけるコントラストで判断するとよい。これは、概ね殆どの使用条件において、画面を45°以上の視野角から覗きこむからである。そして、視野角45°において、コントラストが2.5以上の場合には、画像表示内容を認知することは容易でない。または、認知するため長時間を要する。しかしながら、コントラスト2.5の場合、まだ画像表示内容が透けて見えることがあり、使用者は覗かれているという印象を持つ。

10

## 【0046】

一方、コントラストが4.5以上になると、視野角45°から画像表示内容を読み取ることは極めて困難になるとともに、使用者にも安心感が生ずる。

以上説明したように、コントラスト2.5以上4.5以下の範囲は、実際には覗かれることはないが心理的に覗かれていると感じるコントラスト範囲といえる。そして、コントラストが4.5以上であれば必要十分であるといえる。

20

## 【0047】

図10から、視野角がプラスマイナス15°以内の範囲において、本実施例1と比較例とでコントラストの差異は少ないが、視野角が45°でのコントラストは、実施例1が7.28であり、比較例1の2.85よりも顕著に高い値であることが分かる。比較例1の場合も、覗き見防止機能はある程度得られるが、ユーザは不安感をいだく場合がある。これに対して、本実施例1ではコントラストが4.5以上であり、脇から覗き見を行う者に対する抑制になり、ユーザに安心感を与えることができる。

## (実施例2)

図11は、実施例2に関する視野角度と透過率の関係を表すグラフ図である。ここで、横軸が視野角(°)とし、縦軸が透過率(%)である。また、実施例2を曲線37で表し、これと比較するために比較例1を曲線36で示す。

30

## 【0048】

電圧無印加時及び電圧印加時における実施例2の正面透過率は83%であり、比較例1の80%よりも高い値を示している。

## 【0049】

また、電圧印加状態において、実施例2の視野角15°での透過率は84%と最大値を示し、視野角45°での透過率は8.7%の最小値を示すことが分かる。この差は、比較例よりもはるかに顕著であり、視野角依存性が大きく、覗き見防止に有効であることが分かる。

## 【0050】

図12は、実施例2に関する視野角とコントラストの関係を表すグラフ図である。ここで、横軸は視野角(°)を表し、縦軸はコントラストを表す。また、実施例2を曲線37aで表し、これと比較するために比較例1を曲線36aで表した。

40

## 【0051】

実施例2の視野角プラスマイナス15°までのコントラストは、比較例1とほぼ同程度であるが、実施例2の視野角45°でのコントラストは、8.23であり、比較例1の2.85よりも顕著に高く、覗き見防止に優れることが分かる。

## 【0052】

なお、本実施形態2では、液晶層のらせんピッチpが20マイクロメートルであり、上述したように、局所的に270°のSTN(スプレイツイスト)構造の領域が生成するが、

50

この領域は電圧を印加して駆動することにより消失するので、実際の使用に支障をきたすことはなかった。

【0053】

以上、具体例を参照しつつ、本発明の実施の形態について説明した。しかし、本発明はこれらの具体例に限定されるものではない。

【0054】

例えば、液晶材料の種類、配向膜の材料、配向膜の処理方法、などについては、当業者が適宜変更を加えたものであっても、本発明の要旨を包含する限りにおいて本発明の範囲に包含される。

【0055】

また、本実施形態は、液晶素子にかかわらず、有機EL表示装置に用いても、同様の効果が得られ、当業者が適宜変更を加えたものであっても、本発明の要旨を包含する限りにおいて本発明の範囲に包含される。

【0056】

本実施形態の液晶素子は、各種の情報端末装置に搭載して、覗き見の防止やメッセージアピール、あるいは装飾などの点で高い効果を得ることができる。

例えば、本実施形態の液晶素子24は、図13に表したようなカーナビゲーションシステムや、図14に表した携帯電話、図15に表したノートパソコン、図16に表したPDA等の情報端末装置に用いることができる。また、設置型のATM (Auto Teller Machine) やキャッシュレジスタ等にも用いることが可能であり、そのような情報端末装置も、

10

20

【0057】

本実施形態によれば、例えば、手のひらの上で操作するモバイル端末や携帯電話の画像を使用者のみが見ることができるが、周囲の人が覗き込むことができない情報端末装置を実現することができる。正面方向以外から表示画像をみると、その方向により、表示画像とは無関係に配向膜のパターンが視認されるので、おもに表示する画像の用途に応じて適したパターンを適宜選択するのが良い。

【0058】

なお、液晶素子としては、電圧無印加状態で画素は黒表示を示す、いわゆるノーマリーブラック方式でもよく、電圧無印加状態で画素が白表示を示す、いわゆるノーマリーホワイト方式でもよい。

30

【図面の簡単な説明】

【0059】

【図1】本発明の実施形態に係る液晶素子を搭載した液晶表示装置40の断面構造を例示する模式図である。

【図2】図2(a)乃至図2(c)は、本発明の実施形態に係る液晶素子24の配向膜を表す模式図である。

【図3】図3(a)及び図3(b)は、本発明の実施形態に係る液晶素子24の表示メカニズムを説明するための模式図である。

【図4】本実施形態に係る液晶素子のらせんピッチ $p$ とコントラストとの関係をシミュレーションにより表したグラフ図である。

40

【図5】図5(a)及び図5(b)は、本発明の実施形態に係る液晶素子24の領域 $x$ 、 $y$ の視野角分布を説明するための模式断面図である。

【図6】図6(a)乃至図6(c)は、本発明の実施形態にかかる液晶表示装置の視野方向ごとの表示状態を表す模式図であり、(a)に正面方向、(b)に斜め方向(領域 $x$ )、(c)に逆斜め方向(領域 $y$ )の表示画像を例示する。

【図7】図7(a)及び図7(b)は、本発明の実施形態にかかる液晶素子のパターンの他の具体例を表す模式図である。

【図8】図8(a)及び図8(b)は、本発明の実施形態にかかる液晶素子のパターンのもうひとつ他の具体例を表す模式図である。

50

- 【図 9】 実施例 1 の液晶素子の視野角度と透過率との関係を表すグラフ図である。  
 【図 10】 実施例 1 に関する視野角度とコントラストの関係を表すグラフ図である。  
 【図 11】 実施例 2 に関する視野角度と透過率の関係を表すグラフ図である。  
 【図 12】 実施例 2 に関する視野角とコントラストの関係を表すグラフ図である。  
 【図 13】 カーナビゲーションシステムを表す模式図である。  
 【図 14】 携帯電話を表す模式図である。  
 【図 15】 ノートパソコンを表す模式図である。  
 【図 16】 P D A を表す模式図である。

【符号の説明】

【 0 0 6 0 】

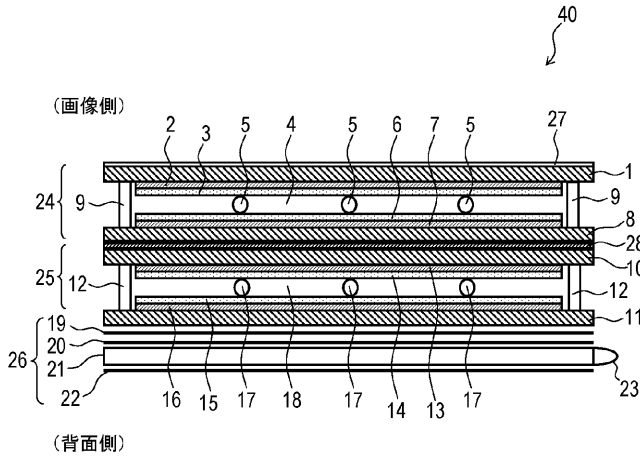
10

- 1、 1 0 画像側ガラス基板
- 2、 1 3 対向電極層
- 3、 1 4 画像側配向膜
- 4、 1 8 液晶層
- 5、 1 7 スペース
- 6、 1 5 背面側配向膜
- 7、 1 6 駆動電極層
- 8、 1 1 背面側ガラス基板
- 9、 1 2 シール材
- 1 9 レンズシート
- 2 0 拡散シート
- 2 1 導光板
- 2 2 反射シート
- 2 3 蛍光管
- 2 4 液晶素子
- 2 5 液晶パネルユニット
- 2 6 バックライトユニット
- 2 7 画像側偏光板
- 2 8 背面側偏光板
- 3 0 光の入射方向
- 3 2 画像不可視領域
- 3 3 画像可視領域
- 3 5 実施例 1
- 3 5 a 実施例 1
- 3 6 比較例 1
- 3 6 a 比較例 1
- 3 7 実施例 2
- 3 7 a 実施例 2
- 4 0 液晶表示装置

20

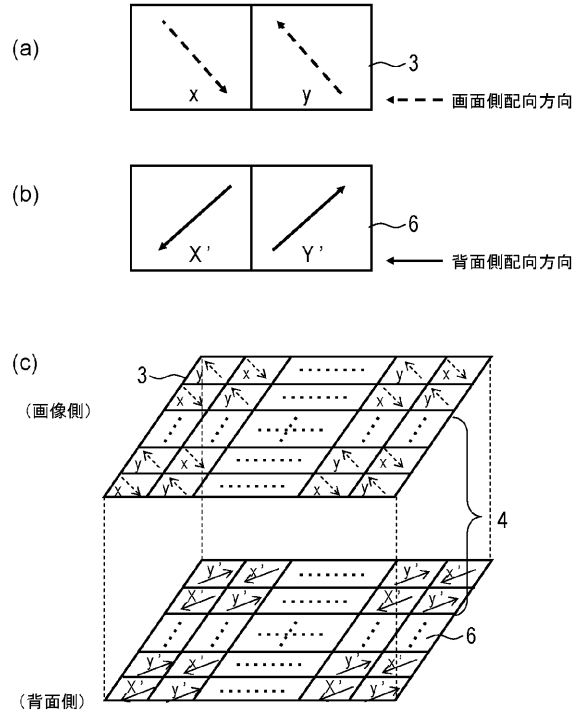
30

【 図 1 】

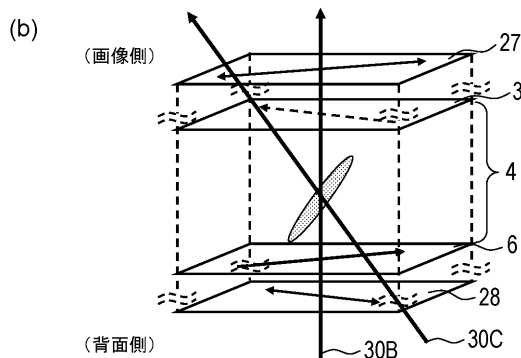
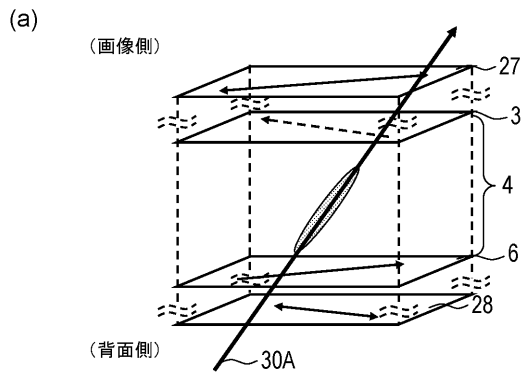


- 1:画像側ガラス基板 2:対向電極膜 3:画像側配向膜 4:液晶層
- 5:スペーサ 6:背面側配向膜 7:駆動電極膜 8:背面側ガラス基板
- 9:シール材 10:画像側ガラス基板 11:背面側ガラス基板 12:シール材
- 13:対向電極膜 14:画像側配向膜 15:背面側配向膜 16:駆動電極膜
- 17:スペーサ 18:液晶層 19:レンズシート 20:拡散シート 21:導光板
- 22:反射シート 23:蛍光管 24:液晶表示素子 25:液晶パネルユニット
- 26:バックライトユニット 27:画像側偏光板 28:背面側偏光板
- 40:液晶表示装置

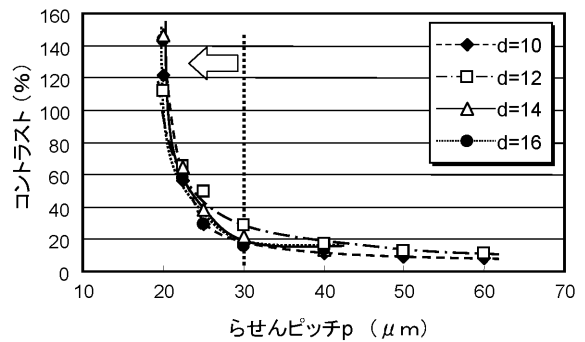
【 図 2 】



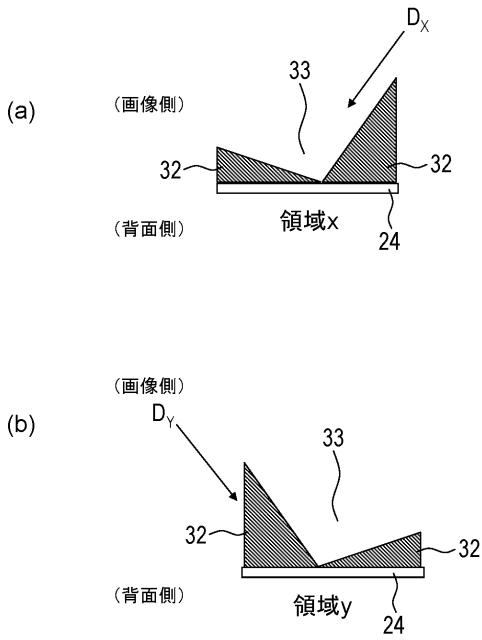
【 図 3 】



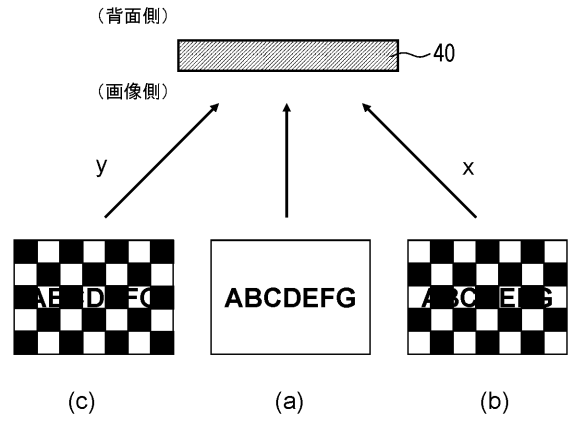
【 図 4 】



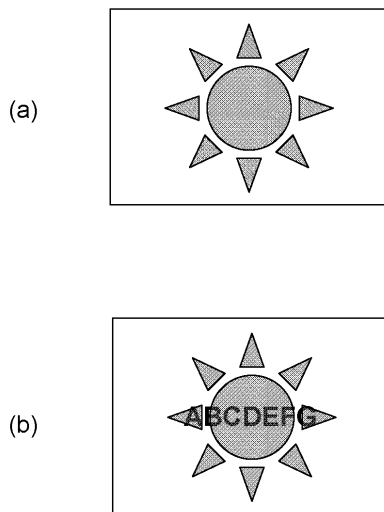
【 図 5 】



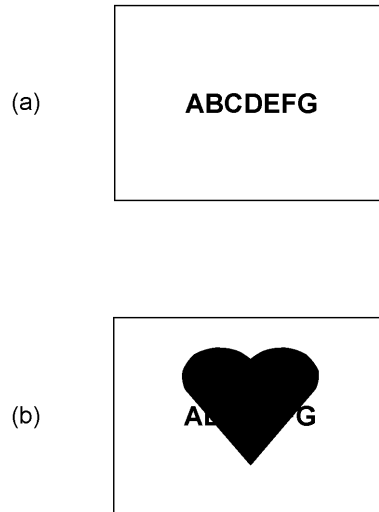
【 図 6 】



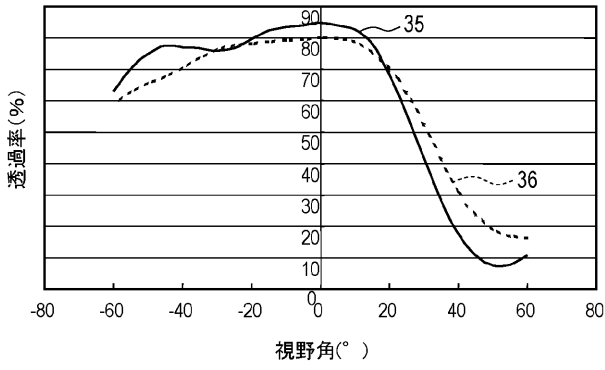
【 図 7 】



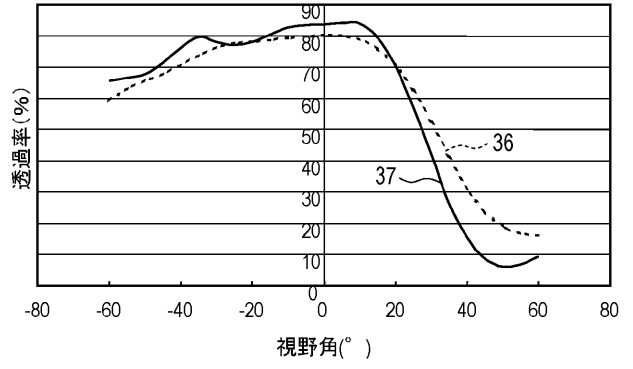
【 図 8 】



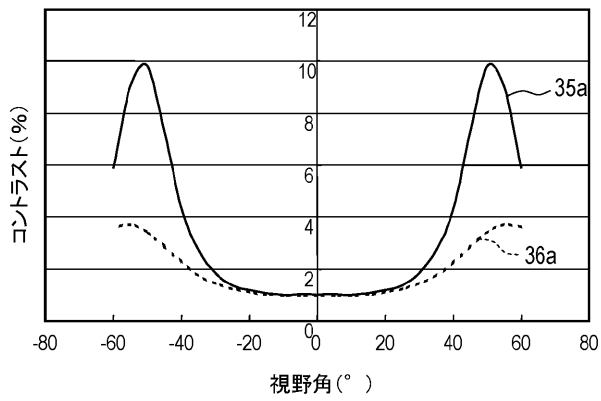
【 図 9 】



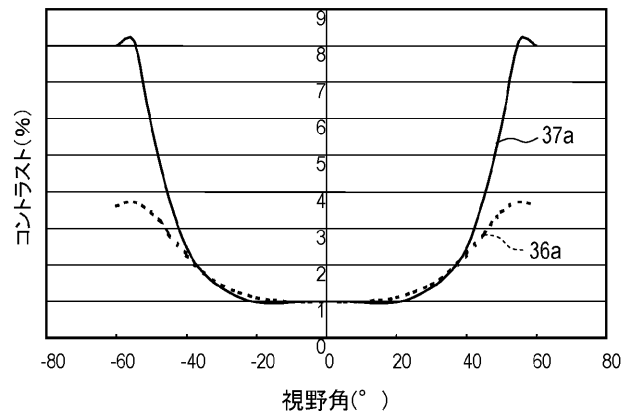
【 図 1 1 】



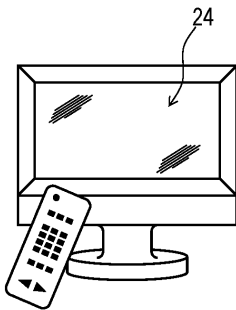
【 図 1 0 】



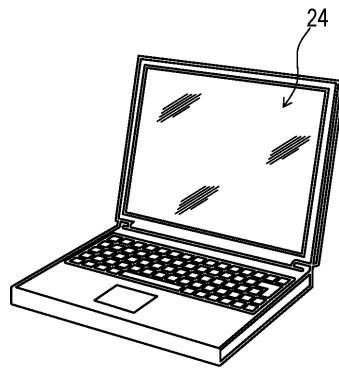
【 図 1 2 】



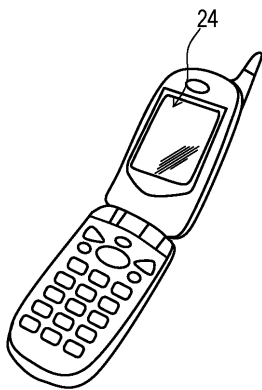
【 図 1 3 】



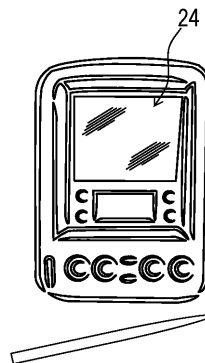
【 図 1 5 】



【 図 1 4 】



【 図 1 6 】



专利名称(译)	液晶装置，液晶显示装置和信息终端装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP2007155794A</a>	公开(公告)日	2007-06-21
申请号	JP2005346620	申请日	2005-11-30
申请(专利权)人(译)	东芝电子工程有限公司		
[标]发明人	高頭孝毅		
发明人	高頭 孝毅		
IPC分类号	G02F1/1337		
FI分类号	G02F1/1337.505		
F-TERM分类号	2H090/HB08Y 2H090/KA08 2H090/LA02 2H090/LA03 2H090/LA04 2H090/LA09 2H090/LA16 2H090/LA17 2H090/MA11 2H090/MA16 2H290/AA15 2H290/BA53 2H290/BA66 2H290/BF13 2H290/BF23 2H290/CA46 2H290/CB12 2H290/CB25 2H290/DA01		
代理人(译)	Hyugatera正彦		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

解决的问题：提供一种能够更加可靠地抑制相对于图像显示面的正面在倾斜方向上的显示的液晶元件，具备该液晶元件的液晶显示装置以及信息终端装置。提供液晶层以及夹在液晶层之间的第一取向膜和第二取向膜，并且第一取向膜和第二取向膜包括以像素为单位的多个像素。将其划分为视觉识别区域，视觉识别区域中的排列方向相同，相邻视觉识别区域的排列方向不同，当形成液晶层的液晶材料的螺旋间距为 $p$ 时， $p$ 为30。提供一种具有小于微米的厚度的液晶元件。[选型图]图1

