

(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2007-304151

(P2007-304151A)

(43) 公開日 平成19年11月22日(2007.11.22)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G02F 1/13363 (2006.01)</b>	G02F 1/13363	2H049
<b>G02B 5/30 (2006.01)</b>	G02B 5/30	2H091

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2006-129830 (P2006-129830)	(71) 出願人	000002185 ソニー株式会社 東京都港区港南1丁目7番1号
(22) 出願日	平成18年5月9日(2006.5.9)	(74) 代理人	100086298 弁理士 船橋 國則
		(72) 発明者	大山 毅 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		(72) 発明者	玉置 昌哉 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		(72) 発明者	石崎 剛司 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

最終頁に続く

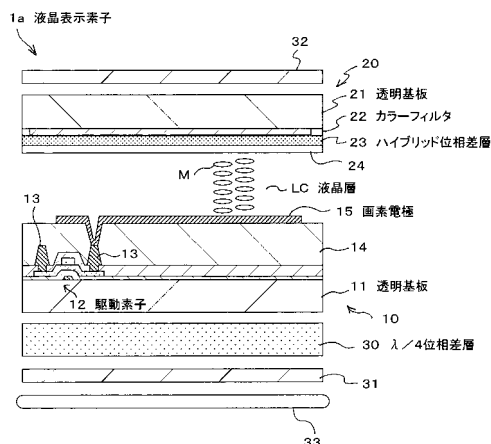
(54) 【発明の名称】 液晶表示素子、電子機器、および液晶表示素子の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 液晶分子をハイブリッド配向させた位相差層を備えたことで視野角が良好でありながらも、コントラストが高く表示特性が良好な液晶表示素子、これを用いた電子機器、および液晶表示素子の製造方法を提供する。

【解決手段】 一对の透明基板 11 - 21間に液晶層 LC を挟持してなる液晶セルと、液晶分子をハイブリッド配向させたハイブリッド位相差層 23とを組み合わせた電界複屈折モードの液晶表示素子 1aにおいて、ハイブリッド位相差層 23は、一对の透明基板 11, 21のうちの一方の対向基板 20側の透明基板 21における液晶層 LC側に成膜形成されたものとする。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

一対の基板間に液晶層を挟持してなる液晶セルと、液晶分子をハイブリッド配向させたハイブリッド位相差層とを組み合わせた電界複屈折モードの液晶表示素子において、

前記ハイブリッド位相差層は、前記一対の基板のうちの一方の基板における前記液晶層側に成膜形成されたものである

ことを特徴とする液晶表示素子。

## 【請求項 2】

請求項 1 記載の液晶表示素子において、

前記ハイブリッド位相差層を構成する液晶分子が正の屈折率異方性を有する

ことを特徴とする液晶表示素子。

10

## 【請求項 3】

請求項 1 記載の液晶表示素子において、

前記一対の基板のうちの他方の基板には、画素電極とこれを駆動する駆動素子が設けられている

ことを特徴とする液晶表示素子。

## 【請求項 4】

請求項 1 記載の液晶表示素子において、

前記ハイブリッド位相差層の配向方向と当該ハイブリッド位相差層側における前記液晶層の配向方向とが、 $150^\circ$ 以上、 $210^\circ$ 以下の角度をなしている

ことを特徴とする液晶表示素子。

20

## 【請求項 5】

請求項 1 記載の液晶表示素子において、

前記液晶セルの外側または前記ハイブリッド位相差層と前記一方の基板との間に、 $\pi/4$ 位相差層が設けられている

ことを特徴とする液晶表示素子。

## 【請求項 6】

請求項 5 記載の液晶表示素子において、

前記ハイブリッド位相差層の配向軸と、前記  $\pi/4$  位相差層の光軸とが  $80^\circ$ 以上、 $100^\circ$ 以下の角度をなしている

ことを特徴とする液晶表示素子。

30

## 【請求項 7】

請求項 5 記載の液晶表示素子において、

前記ハイブリッド位相差層の位相差と電圧無印加時の白表示における前記液晶層の位相差との合計から、前記  $\pi/4$  位相差層の位相差を引いた位相差が  $\pi/2$  となり、

前記ハイブリッド位相差層の位相差と電圧印加時の黒表示における前記液晶層の位相差との合計から、前記  $\pi/4$  位相差層の位相差を引いた位相差が 0 となる

ことを特徴とする液晶表示素子

## 【請求項 8】

請求項 1 記載の液晶表示素子において、

前記ハイブリッド位相差層の位相差と、電圧無印加時における前記液晶層の位相差との合計が、 $(3/4)\pi$  であり、

前記ハイブリッド位相差層の位相差と、電圧印加時における前記液晶層の位相差との合計が、 $(1/4)\pi$  である

ことを特徴とする液晶表示素子。

40

## 【請求項 9】

請求項 1 記載の液晶表示素子において、

前記ハイブリッド位相差層の液晶側または当該ハイブリッド位相差層と前記一方の基板との間には、カラーフィルタが設けられている

ことを特徴とする液晶表示素子。

50

## 【請求項 10】

請求項 1 記載の液晶表示素子において、

前記ハイブリッド位相差層を構成する液晶分子は、ネマチック液晶にアクリレート基がついた分子構造である

ことを特徴とする液晶表示素子。

## 【請求項 11】

請求項 1 記載の液晶表示素子において、

前記液晶セルは、画素毎に反射表示領域と透過表示領域とを備えた

ことを特徴とする液晶表示素子。

## 【請求項 12】

一对の基板間に液晶層を挟持してなる液晶セルと、液晶分子をハイブリッド配向させたハイブリッド位相差層とを組み合わせた電界複屈折モードの液晶表示素子を備えた電子機器において、

前記ハイブリッド位相差層は、前記一对の基板のうち一方の基板における液晶層側に成膜形成されたものである

ことを特徴とする電子機器。

## 【請求項 13】

液晶分子をハイブリッド配向させたハイブリッド位相差層を第 1 の基板上に形成する工程と、前記第 1 の基板における前記ハイブリッド位相差層の形成面側に対向配置した第 2 の基板との間に液晶層を充填封止する工程とを行う液晶表示素子の製造方法であって、

前記ハイブリッド位相差層を成膜形成する工程では、

前記第 1 の基板上に配向膜を介して光硬化性液晶を用いたハイブリッド位相差層の材料膜を成膜し、

前記材料膜の加熱温度によって位相差の視野角依存性を制御しながら当該材料膜に対して露光を行うことにより、当該材料膜を硬化させたハイブリッド位相差層を成膜形成することを特徴とする液晶表示素子の製造方法。

## 【請求項 14】

液晶分子をハイブリッド配向させたハイブリッド位相差層を第 1 の基板上に形成する工程と、前記第 1 の基板における前記ハイブリッド位相差層の形成面側に対向配置した第 2 の基板との間に液晶層を充填封止する工程とを行う液晶表示素子の製造方法であって、

前記ハイブリッド位相差層を成膜形成する工程では、

前記第 1 の基板上に配向膜を介して光硬化性液晶を用いたハイブリッド位相差層の材料膜を成膜し、

露光によって前記材料膜を硬化させたハイブリッド位相差層を成膜形成し、

前記ハイブリッド位相差層の表面層を所定膜厚で除去することにより、当該ハイブリッド位相差層における位相差の視野角依存性を制御する

ことを特徴とする液晶表示素子の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

液晶分子をハイブリッド配向させた位相差層を有する電界複屈折 (Electrically Controlled Birefringence: ECB) モードの液晶表示素子、これを用いた電子機器、および液晶表示素子の製造方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、パーソナルコンピュータ向けの液晶表示素子における一般的な駆動モードとしては、透過率が高く、偏光板と組み合わせるだけで表示が得られるツイストネマチックモードが適用されてきた。そのような中、Personal Digital Assistant (PDA) や携帯電話等のモバイル用電子機器向けの表示素子の需要が急激に高まっており、透過型の液晶表示素子と比較して低消費電力化が可能で、屋外での視認性も高い半透過型の液晶表示素子が

10

20

30

40

50

開発されている。

【0003】

半透過型の液晶表示素子においては、一般的には位相差層を組み合わせたECBモードが適用されている。このような半透過型液晶においては、反射、透過の表示特性を得るために、片側につき1枚または2枚の位相差層によって液晶セルを狭持した構成となっている。

【0004】

また、上記ECBモードの液晶表示素子においては、上記位相差層として、ハイブリッド構造の位相差層が用いられている。また、ハイブリッド構造の位相差層をECBモードと組み合わせることにより、広い視野角が得られるため、最近では半透過型の液晶表示素子に限らず、透過型の液晶表示素子においてもこの組み合わせが適用されている。

10

【0005】

ハイブリッド構造の位相差層を用いた液晶表示素子としては、例えば負の屈折率異方性を有するハイブリッド構造の位相差層によって液晶セルを狭持した構成が提案されている(下記特許文献1~3参照)。

【0006】

【特許文献1】特開平10-197862号公報(図1、0006段落参照)

【特許文献2】特開2004-118222号公報(図1、0045段落参照)

【特許文献3】特開2004-309598号公報(0020, 0052段落参照)

【発明の開示】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、位相差層によって液晶セルを狭持してなる液晶表示素子を作製する場合、フィルム基材上に位相差層を塗布形成し、位相差層が塗布形成されたフィルム基材を液晶セルに貼り合わせる。しかしながら、ハイブリッド構造の位相差層をフィルム基材上に塗布形成する場合、良好な配向特性を得るのが難しく、均一な位相差特性が得られ難い。

【0008】

これを防止するために、液晶セルを構成する基板の外側面に、直接ハイブリッド構造の位相差層を形成する方法も検討されている。しかしながら、この場合には、液晶セルを組み立てる工程で、ハイブリッド構造の位相差層にダメージが入り易く、表示特性を損なう

30

要因になる。

【0009】

そこで本発明は、液晶分子をハイブリッド配向させた位相差層を備えたことで視野角が良好でありながらも、コントラストが高く表示特性が良好な液晶表示素子、これを用いた電子機器、および液晶表示素子の製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

このような目的を達成するための本発明の液晶表示素子は、一对の基板間に液晶層を狭持してなる液晶セルと、液晶分子をハイブリッド配向させたハイブリッド位相差層とを組み合わせた電界複屈折モードの液晶表示素子において、ハイブリッド位相差層が一对の基板のうちの一方の基板における液晶層側に成膜形成されたものであることを特徴としている。

40

【0011】

また本発明の電子機器は、このような構成の液晶表示素子を用いたことを特徴としている。

【0012】

このような液晶表示素子およびこれを用いた電子機器では、ハイブリッド位相差層を、基板上に成膜形成されたものとしたことにより、ハイブリッド位相差層の配向性の向上が図られ、均一な位相差特性を得ることが可能になる。

【0013】

50

そして本発明の液晶表示素子の製造方法は、液晶分子をハイブリッド配向させたハイブリッド位相差層を第1の基板上に形成する工程と、前記第1の基板における前記ハイブリッド位相差層の形成面側に対向配置した第2の基板との間に液晶層を充填封止する工程とを行う液晶表示素子の製造方法である。

【0014】

そして特に第1の方法では、ハイブリッド位相差層を成膜形成する工程において、第1の基板上に配向膜を介して光硬化性液晶を用いたハイブリッド位相差層の材料膜を成膜し、材料膜の加熱温度によって位相差の視野角依存性を制御しながら当該材料膜に対して露光を行うことにより、当該材料膜を硬化させたハイブリッド位相差層を成膜形成することを特徴としている。

10

【0015】

また第2の方法では、ハイブリッド位相差層を成膜形成する工程において、前記第1の基板上に配向膜を介して光硬化性液晶を用いたハイブリッド位相差層の材料膜を成膜し、露光によって前記材料膜を硬化させたハイブリッド位相差層を成膜形成し、前記ハイブリッド位相差層の表面層を所定膜厚で除去することにより、当該ハイブリッド位相差層における位相差の視野角依存性を制御することを特徴としている。

【0016】

以上のような第1および第2の方法によれば、基板上に成膜形成されるハイブリッド位相差層の位相差の制御が容易である。

【発明の効果】

20

【0017】

以上説明したように本発明によれば、ハイブリッド位相差層を設けたECBモードの液晶表示素子および電子機器において、ハイブリッド位相差層の配向性の向上を図ることが可能になることから、視野角が良好でありながらもコントラストの高い表示を行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、本発明を適用した実施の形態を図面に基づいて説明する。尚、各実施形態においては、液晶表示素子の構成に続き、必要に応じて製造方法を説明する。

【0019】

30

< 第1実施形態 >

図1は第1実施形態の液晶表示素子1aの断面構成図である。この図に示す液晶表示素子1aは、液晶分子をハイブリッド配向させた位相差層（以下ハイブリッド位相差層と記す）を備え、ECBモードで駆動される透過型の液晶表示素子1aであり、次のように構成されている。

【0020】

すなわち液晶表示素子1aは、駆動基板10と、この駆動基板10の素子形成面側に対向配置された対向基板20と、これらの駆動基板10と対向基板20との間に挟持された液晶層LCとを備えている。また駆動基板10の外側面には、4位相差層30が密着状態で設けられ、さらに駆動基板10および対向基板20の外側面に、クロスニコルに偏光板31, 32が密着状態で設けられている。また駆動基板10側に配置された偏光板31の外側には、バックライト33が配置されている。

40

【0021】

このうち駆動基板10は、ガラス基板のような透明基板11における液晶層LCに向かう面上に、例えばTFT (Thin Film Transistor) 等の駆動素子12およびこれに接続された電極13が設けられ、これらが層間膜14で覆われている。この層間膜14上には、電極13を介して駆動素子12に接続された画素電極15が、各画素毎にパターン形成されている。

【0022】

そして、複数の画素電極15を覆う状態で、ここでの図示を省略した配向膜が設けられ

50

ている。この配向膜は、例えば、駆動基板 10 側の偏光板 31 の透過軸に対して  $45^\circ$  で、かつ対向基板 20 側の偏光板 32 の透過軸に対して  $135^\circ$  ( $-45^\circ$ ) の向きにラビング処理または配向処理されたものであることとする。

【0023】

また、透明基板 11 における偏光板 31 側の面には、 $\lambda/4$  位相差層 30 が設けられている。この  $\lambda/4$  位相差層 30 は、例えば  $\lambda/4$  位相差層 30 を形成したフィルムを透明基板 11 に貼り合わせて設けられていることとする。

【0024】

一方、対向基板 20 は、ガラス基板のような透明基板 21 における液晶層 LC に向かう面に、R (赤)、G (緑)、B (青) 各色のカラーフィルタ 22、ハイブリッド位相差層 23、および対向電極 24 がこの順に設けられている。さらに、対向電極 24 上には、ここでの図示を省略した配向膜が設けられている。この配向膜は、駆動基板 10 側に設けられた配向膜と反平行にラビング処理または配向処理されたものであることとする。

10

【0025】

尚、ハイブリッド位相差層 23 は、透明基板 21 上に直接設けられていても良く、この場合、ハイブリッド位相差層 23 上にカラーフィルタ 22 が配置されることとなる。また、ハイブリッド位相差層 23 を、対向基板 20 側に設けた構成では、何れの構成であっても、ハイブリッド位相差層 23 をベタ膜の状態に維持することができる。つまり、ハイブリッド位相差層 23 を駆動基板 10 側に設けた場合には、電極 13 と画素電極 15 とを接続する接続孔を、ハイブリッド位相差層 23 に設けるパターンニングが必要になる。

20

【0026】

そして、以上のような第 1 実施形態の構成においては、液晶分子をハイブリッド配向させたハイブリッド位相差層 23 が、液晶層 LC 側に向かう透明基板 21 面上に成膜形成された層となっているところが特徴的である。

【0027】

このため、図 2 に示すように、ハイブリッド位相差層 23 における液晶粒子 m は、対向基板の透明基板側において基板面と水平であって、液晶層 LC 側に向かって徐々に垂直に立ち上がる配向状態となっている。この液晶分子 m は、正の屈折率異方性有していることとする。そして、この液晶表示素子 1a においては、位相差を備えた層が、バックライト側から、 $\lambda/4$  層 30、液晶層 LC、ハイブリッド位相差層 23 の順に設けられた状態とな

30

【0028】

また、このハイブリッド位相差層 23 の配向方向は、この上方に設けられた配向膜の配向方向に対して  $150^\circ$  以上、 $210^\circ$  以下の角度をなしていることが、一般的に好ましい。つまり、ハイブリッド位相差層 23 の配向方向と、このハイブリッド位相差層 23 側における液晶層 LC の配向方向とは、 $150^\circ$  以上、 $210^\circ$  以下の角度をなし、略反平行となっていることとする。これにより、視野角の向上を図ることができる。

【0029】

さらに、このハイブリッド位相差層 23 の配向軸 (すなわち配向方向) は、 $\lambda/4$  位相差層 30 の光軸に対して、 $80^\circ$  以上、 $100^\circ$  以下の角度をなしていることが、一般的に好ましい。

40

【0030】

ここで、駆動基板 10 と対向基板 20 との間に挟持される液晶層 LC は、正の誘電異方性を有する液晶分子 M で構成されていることとする。

【0031】

そして、このハイブリッド位相差層 23 および液晶層 LC は、合計の位相差が、画素電極 15 および対向電極 24 に対しての電圧無印加時において  $\lambda/4$  位相差層 30 と逆向きに  $3\lambda/4$  の位相差となり、電圧印加時において  $\lambda/4$  位相差層 30 と逆向きに  $\lambda/4$  となるように構成されている。

【0032】

50

このような構成の液晶表示素子 1 a は、電圧無印加の場合に白表示となるノーマリーホワイトでの表示が行われる。

【0033】

すなわち、電圧無印加時においては、ハイブリッド位相差層 23 および液晶層 LC が、 $\pi/4$  位相差層 30 と逆向きに  $3\pi/4$  の位相差となるため、 $\pi/4$  位相差層 30 ~ 液晶層 LC ~ ハイブリッド位相差層 23 までが全体で  $\pi/2$  の位相差となる。このため、バックライト 33 の光は、偏光板 31 で直線偏光となり、 $\pi/4$  位相差層 30 ~ 液晶層 LC ~ ハイブリッド位相差層 23 を通過することで  $90^\circ$  回転した直線偏光となって偏光板 32 を透過して白表示となる。また、電圧印加時においては、ハイブリッド位相差層 23 および液晶層 LC が、 $\pi/4$  位相差層 30 と逆向きに  $\pi/4$  の位相差となるため、 $\pi/4$  位相差層 30 ~ 液晶層 LC ~ ハイブリッド位相差層 23 までの全体で位相差が打ち消される。このため、偏光板 31 で直線偏光となったバックライト 33 の光は、そのまま偏光板 32 に入射して吸収され、黒表示となる。

10

【0034】

尚、ハイブリッド位相差層 23 および液晶層 LC は、電圧無印加時に  $\pi/4$  位相差層 30 ~ 液晶層 LC ~ ハイブリッド位相差層 23 までが全体で  $\pi/2$  の位相差となり、かつ電圧印加時に  $\pi/4$  位相差層 30 ~ 液晶層 LC ~ ハイブリッド位相差層 23 までが全体で位相差が 0 となるように設定されていれば良く、上述した位相差に限定されることはない。

【0035】

また、以上のような構成の液晶表示素子 1 a は、例えば、携帯電話、PDA、またはコンピュータ等の電子機器における表示部として用いられる。

20

【0036】

次に、以上のような構成の液晶表示素子 1 a の製造方法を、特に本第 1 実施形態に特徴的なハイブリッド位相差層 23 を含む層構成となっている対向基板 20 側の作成方法から順に、図 3 のフローチャートに基づき図 1 を参照しつつ説明する。

【0037】

まず、ステップ S1 では、透明基板 21 上にカラーフィルタ 22 を形成する。カラーフィルタ 22 の形成は、従来と同様であって良く特に限定されることはない。

【0038】

次のステップ S2 からハイブリッド位相差層 23 の形成工程となる。まず、ステップ S2 では、カラーフィルタ 22 を覆う状態で配向膜を成膜する。次のステップ S3 では、この配向膜に対して、ラビング処理または光配向処理を行うことにより、配向膜に配向性を付与する。ここでは、次に形成するハイブリッド位相差層 23 の配向方向に一致させた処理を行う。

30

【0039】

次に、ステップ S4 では、配向膜が形成された対向基板 21 上に、ハイブリッド材料膜を塗布成膜する。ここで用いるハイブリッド材料は、UV 硬化性のネマチック液晶が用いられ、例えばネマチック液晶にアクリレート基を結合させた分子構造であることとする。

【0040】

続くステップ S5 では、塗布成膜したハイブリッド材料膜を熱処理し、ハイブリッド材料膜中の溶剤を除去する。その後、ステップ S6 では、ハイブリッド材料膜に対して全面露光を行うことにより、ハイブリッド材料膜中の液晶分子をハイブリッド配向させた状態で硬化させる。この際、ハイブリッド材料膜を、所定温度に加熱した状態で露光を行うことにより、視野角による位相差の変動を制御する。これにより、所望の位相差を備えたハイブリッド位相差層 23 を得る。

40

【0041】

図 4 には、以上のようにして得られるハイブリッド位相差層 23 における位相差の視野角依存性を、ハイブリッド材料膜に対する露光時の加熱温度毎に示す。この図に示すように、露光時の加熱温度が高いほど、視野角に依存する位相差の変化量が小さいことがわかる。したがって、ハイブリッド位相差層 23 の位相差が、所望の視野角依存性となるよう

50

に、加熱温度を調整した露光を行うこととする。

【0042】

尚、上述したようなハイブリッド位相差層23における位相差の視野角依存性は、ハイブリッド位相差層23を成膜形成した後に、上層部を除去することで制御しても良い。この場合、図2に示すハイブリッド位相差層23を、液晶分子mが垂直に配向している上部側からアッシング除去する。そして、除去する膜厚を、例えば成膜形成時の膜厚に対して5～50%程度の範囲で調整することにより、ハイブリッド位相差層23における位相差の視野角依存性を制御することができる。

【0043】

以上のようにして所望の視野角特性を有するハイブリッド位相差層23を形成した後、ステップS7では、ハイブリッド位相差層23上に、ITOのような透明導電製材料からなる対向電極24を形成する。次いで、対向電極24上に液晶層LC用の配向膜を成膜し、所定の配向方向にラビング処理またはUV配向処理を行い、対向基板20を完成させる。

10

【0044】

一方、フローチャートでの図示は省略したが、駆動基板10側は、従来と同様の手順で形成して良い。すなわち、透明基板11上に駆動素子12およびこれに接続された電極13を形成してこれらを層間膜14で覆い、この層間膜14上に電極13を介して駆動素子12に接続された画素電極15をパターン形成し、さらにこれを覆う配向膜を形成する。

【0045】

以上の後、駆動基板10と対向基板20とを貼り合わせる組立工程を行う。ここでは、画素電極15および対向電極24が向かい合うように対向配置し、周縁部をわせて配置する。そして、ここでの図示を省略したスペーサを狭持させることで駆動基板10と対向基板20との間に、所定のセルギャップを保持しつつ、基板10-20間の周縁部に設けた封止剤(図示省略)によって、これらの基板10-20を貼り合わせる。この際、駆動基板10側の配向膜と対向基板20側の配向膜との配向方向が反平行となるようにする。次に、封止樹脂の隙間から基板10-20間に液晶層LCを充填してこれを封止する。

20

【0046】

その後、駆動基板10の外側面にフィルム状の $\gamma$ /4位相差層30を貼合せ、さらに基板10-20の外側面に、偏光板31, 32を互いにクロスニコルとなりかつ $\gamma$ /4位相差層30および液晶層LCの光軸に対して45°となるように貼り合わせて液晶表示素子1aを完成させる。

30

【0047】

以上のようにして得られた液晶表示素子1aでは、ハイブリッド位相差層23を、透明基板21上にカラーフィルタ22を介して成膜形成されたものとしたことにより、ハイブリッド位相差層23の配向性の向上を図ることができる。すなわち、ハイブリッド位相差層が、透明基板21に対して貼り合わせることを目的として、フィルム基材上に塗布形成されたものである場合、このハイブリッド位相差層には良好な配向特性を得ることができなかった。しかしながら、液晶表示素子1aでは、ハイブリッド位相差層23を、ガラス基板のような硬質の透明基板21上に成膜形成されたものとしたことにより、ハイブリッド位相差層23の配向性の向上を図ることができるのである。これにより、ハイブリッド位相差層23の位相差特性の均一化を図ることが可能になる。

40

【0048】

この結果、ハイブリッド位相差層23を設けたECBモードの液晶表示素子1a、およびこの液晶表示素子1aを用いた電子機器において、ハイブリッド位相差層の配向性の向上を図ることが可能になることから、視野角が良好でありながらもコントラストの高い表示を行うことができる。

【0049】

尚、ハイブリッド位相差層23を透明基板21上に直接設け、ハイブリッド位相差層23上にカラーフィルタ22が配置した構成とした場合には、ハイブリッド位相差層23を

50

成膜形成する下地がより平坦であるため、ハイブリッド位相差層 2 3 の配向性をさらに向上させることが可能である。

【 0 0 5 0 】

また、ハイブリッド位相差層 2 3 を、透明基板 2 1 上の液晶層 LC 側に設けた構成としたことにより、この液晶表示素子 1 a の製造において、駆動基板 1 0 と対向基板 2 0 とを貼り合わせる組立工程以降において、ハイブリッド位相差層 2 3 にダメージが入ることはなく、組み立て工程以降のダメージに起因して表示特性が損なわれることを防止できる。

【 0 0 5 1 】

さらに、図 3 のフローチャートを用いて説明した製造方法では、ハイブリッド位相差層 2 3 の成膜形成における露光時の加熱温度、またはハイブリッド位相差層 2 3 を形成した後の減膜厚により、ハイブリッド位相差層 2 3 における位相差の視野角依存性を容易に制御することができる。これにより、ハイブリッド位相差層 2 3 と組み合わせて用いる / 4 位相差層 3 0 の位相差を調整する必要が生じることはない。したがって、透過率および色度を良好に保つことが可能になる。

10

【 0 0 5 2 】

< 第 2 実施形態 >

図 5 は第 2 実施形態の液晶表示素子 1 b の断面構成図である。この図に示す液晶表示装置 1 b が、図 1 を用いて説明した第 1 実施形態の液晶表示素子と異なるところは、 / 4 位相差層 3 0 が対向基板 2 0 側に設けられているところにあり、他の構成は第 1 実施形態と同様であることとする。

20

【 0 0 5 3 】

つまり、本第 2 実施形態においても、ハイブリッド位相差層 2 3 が、対向基板 2 0 側の液晶層 LC 側に向かう透明基板 2 1 面上に成膜形成された層となっているところが特徴的である。このため、図 6 に示すように、ハイブリッド位相差層 2 3 における液晶粒子 m は、対向基板の透明基板側で水平であって、液晶層 LC 側に向かって徐々に垂直に立ち上がる配向状態となっている。そして、この液晶表示素子 1 b においては、位相差を備えた層が、バックライト側から、液晶層 LC , ハイブリッド位相差層 2 3 , / 4 位相差層 3 0 の順に設けられた状態となっている。

【 0 0 5 4 】

尚、このような構成の液晶表示素子 1 b も、第 1 実施形態の液晶表示素子と同様に電圧無印加の場合に白表示となるノーマリーホワイトでの表示が行われる。

30

【 0 0 5 5 】

また、以上のような構成の液晶表示素子 1 b は、例えば、携帯電話、PDA、またはコンピュータ等の電子機器における表示部として用いられることは、第 1 実施形態と同様である。

【 0 0 5 6 】

また、このような構成の液晶表示素子 1 b は、第 1 実施形態で説明した製造手順において、駆動基板 1 0 と対向基板 2 0 との間に液晶層 LC を充填してこれを封止するまでを同様に行った後、対向基板 2 0 の外側面にフィルム状の / 4 位相差層 3 0 を貼り合わせ、さらに基板 1 0 - 2 0 の外側面に、偏光板 3 1 , 3 2 をクロスニコルとなるように貼り合わせることで作製される。

40

【 0 0 5 7 】

以上のようにして得られた液晶表示素子 1 b であっても、ハイブリッド位相差層 2 3 が、透明基板 2 1 上にカラーフィルタ 2 2 を介して成膜形成されたものとしたことにより、第 1 実施形態と同様に、ハイブリッド位相差層 2 3 を設けた ECB モードの液晶表示素子 1 b、およびこの液晶表示素子 1 b を用いた電子機器において、視野角が良好でありながらもコントラストの高い表示を行うことができる。

【 0 0 5 8 】

また、ハイブリッド位相差層 2 3 を、透明基板 2 1 上の液晶層 LC 側に設けた構成としたことにより、組み立て工程以降のダメージに起因して表示特性が損なわれることを防止

50

できる効果も同様に得られる。

【0059】

<第3実施形態>

図7は第3実施形態の液晶表示素子1cの断面構成図である。この図に示す液晶表示装置1cが、図1を用いて説明した液晶表示素子と異なるところは、ハイブリッド位相差層23と共に / 4位相差層30'が、対向基板20における液晶層LC側に設けられているところにあり、他の構成は第1実施形態と同様であることとする。

【0060】

つまり、本第3実施形態においては、ハイブリッド位相差層23および / 4位相差層30'が、対向基板20側の液晶層LC側に向かう透明基板21面上に成膜形成された層となっているところが特徴的である。また、先の図6を参照し、ハイブリッド位相差層23における液晶粒子mは、対向基板の透明基板側で水平であって、液晶層LC側に向かって徐々に垂直に立ち上がる配向状態となっている。

10

【0061】

一方、 / 4位相差層30'は、通常ホモジニアス配向するUV硬化性液晶であって良い。また、この / 4位相差層30'の配向方向は、ハイブリッド位相差層13の配向方向に対して90°の角度をなしていることとする。

【0062】

そして、位相差を備えた層は、バックライト側から、液晶層LC、ハイブリッド位相差層23、 / 4位相差層30'の順に設けられた状態となっている。

20

【0063】

尚、このような構成の液晶表示素子1cも、第1実施形態の液晶表示素子と同様に電圧無印加の場合に白表示となるノーマリーホワイトでの表示が行われる。

【0064】

また、以上のような構成の液晶表示素子1cは、例えば、携帯電話、PDA、またはコンピュータ等の電子機器における表示部として用いられることは、第1実施形態と同様である。

【0065】

次に、以上のような構成の液晶表示素子1cの製造方法を、特に本第3実施形態に特徴的なハイブリッド位相差層23および / 4位相差層30'を含む層構成となっている対向基板20側の作成方法から順に、図8のフローチャートに基づき図7を参照しつつ説明する。

30

【0066】

まず、ステップS1では、第1実施形態と同様に透明基板21上にカラーフィルタ22を形成する。その後、ステップS2'~S6'までが、 / 4位相差層30'の形成工程となる。まず、ステップS2'では配向膜を成膜、次のステップS3'では配向膜に対してラビング処理または光配向処理を行うことにより配向性を付与する。ここでのラビング処理または光配向処理の方向は、ここで形成する / 4位相差層30'の配向方向に一致させる。次に、ステップS4'では、配向膜が形成された対向基板21上にUV硬化性液晶からなる位相差材料膜を所定膜厚で成膜する。続くステップS5'では、塗布成膜した位相差材料膜を熱処理して溶剤を除去する。その後、ステップS6'では、位相差材料膜を全面露光して硬化させて / 4位相差層30'を得る。

40

【0067】

次いで、ステップS2~S6を第1実施形態と同様に行い、塗布形成した / 4位相差層30'上にハイブリッド位相差層23を形成する。

【0068】

その後は第1実施形態と同様にステップS7で、ハイブリッド位相差層23上にITOのような透明導電製材料からなる対向電極24を形成し、次いで、対向電極24上に液晶層LC用の配向膜を成膜し、所定の配向方向にラビング処理または光配向処理を行い、対向基板20を完成させる。

50

## 【0069】

そして以降の組み立て工程においては、従来と同様の手順で形成した駆動基板10を用い、第1実施形態と同様に駆動基板10と対向基板20との間に液晶層LCを充填してこれを封止し、次に基板10-20の外側面に、偏光板31, 32をクロスニコルとなるように貼り合わせる。これにより、液晶表示素子1cを完成させる。

## 【0070】

以上のようにして得られた液晶表示素子1cであっても、ハイブリッド位相差層23が、透明基板21上にカラーフィルタ22を介して成膜形成されたものとしたことにより、第1実施形態と同様に、ハイブリッド位相差層23を設けたECBモードの液晶表示素子1c、およびこの液晶表示素子1cを用いた電子機器において、視野角が良好でありながらもコントラストの高い表示を行うことができる。

10

## 【0071】

また、ハイブリッド位相差層23および / 4位相差層30'を、透明基板21上の液晶層LC側に設けた構成としたことにより、この液晶表示素子1cの製造において、駆動基板10と対向基板20とを貼り合わせる組立工程以降において、ハイブリッド位相差層23および / 4位相差層30'にダメージが入ることはなく、組み立て工程以降のダメージに起因して表示特性が損なわれることを防止できる。

## 【0072】

さらに、 / 4位相差層30'も透明基板21上の液晶層LC側、すなわち液晶セル内に設けた構成としたことにより、液晶セルの外側にフィルム状の / 4位相差層を貼合せた構成と比較して、液晶表示素子1cの薄膜化を図ることが可能になる。

20

## 【0073】

## &lt;第4実施形態&gt;

図9は第4実施形態の液晶表示素子1dの断面構成図である。ここでは、半透過型の液晶表示素子に本発明を適用した実施の形態を説明する。この図に示す液晶表示素子1dは、液晶分子をハイブリッド配向させた位相差層(以下ハイブリッド位相差層と記す)を備え、ECBモードで駆動される半透過型の液晶表示素子1dであり、次のように構成されている。

## 【0074】

すなわち液晶表示素子1dは、画素毎に反射表示部10Rと透過表示部10Tとを備えた駆動基板10'と、この駆動基板10'の素子形成面側に対向配置された対向基板20と、これらの駆動基板10'と対向基板20との間に挟持された液晶層LCとを備えている。また駆動基板10'の外側面には / 4位相差層41と / 2位相差層42とからなる広帯域 / 4層が設けられている。そして、対向電極20の外側には / 2位相差層43が設けられており、さらに駆動基板10'および対向基板20の外側面には、クロスニコルに偏光板31, 32が密着状態で設けられている。また駆動基板10'側に配置された偏光板31の外側には、バックライト33が配置されている。

30

## 【0075】

このうち駆動基板10'は、ガラス基板のような透明基板11における液晶層LCに向かう面上に、例えばTF T (Thin Film Transistor)等の駆動素子12およびこれに接続された電極13が設けられ、これらが層間膜14で覆われている。この層間膜14上には、電極13を介して駆動素子12に接続された透明導電性材料からなる画素電極15が、各画素毎にパターン形成されている。そして、各画素における反射表示部10Rには、画素電極15に接続させた反射電極17がパターン形成されている。

40

## 【0076】

そして、複数の画素電極15および反射電極17を覆う状態で、ここでの図示を省略した配向膜が設けられている。配向膜は、対向基板20側の偏光板32の透過軸に対して60°、 / 2位相差層43に対しては45°の向きにラビング処理または光配向処理されたものであることとする。

## 【0077】

50

また、透明基板 1 1 における偏光板 3 1 側の面には、 $\lambda/4$  位相差層 4 1 と  $\lambda/2$  位相差層 4 2 とが、この順に設けられている。これらの  $\lambda/4$  位相差層 4 1 と  $\lambda/2$  位相差層 4 2 とは、例えばそれぞれの位相差層を形成したフィルムを順次透明基板 1 1 に対して貼り合わせて設けられていることとする。

【0078】

一方、対向基板 2 0 は、第 1 実施形態の構成と同様であり、ガラス基板のような透明基板 2 1 における液晶層 LC に向かう面に、カラーフィルタ 2 2、ハイブリッド位相差層 2 3、および対向電極 2 4、さらには配向膜（図示省略）がこの順に設けられている。この配向膜は、駆動基板 1 0 側に設けられた配向膜と反平行にラビング処理または配向処理されたものであることとする。

【0079】

尚、ハイブリッド位相差層 2 3 は、透明基板 2 1 上に直接設けられていても良いことは、第 1 実施形態と同様である。

【0080】

本第 4 実施形態においても、ハイブリッド位相差層 2 3 が、対向基板 2 0 側の液晶層 LC 側に向かう透明基板 2 1 面上に成膜形成された層となっているところが特徴的である。このため、ハイブリッド位相差層 2 3 における液晶粒子は、対向基板 2 0 の透明基板 2 1 側において基板面と水平であって、液晶層 LC 側に向かって徐々に垂直に立ち上がる配向状態となっている。この液晶分子 m は、正の屈折率異方性有していることとする。

【0081】

そして、透明基板 2 1 における偏光板 3 2 側の面には、 $\lambda/2$  位相差層 4 3 が設けられている。この  $\lambda/2$  位相差層 4 3 は、例えば位相差層を形成したフィルムを透明基板 2 1 に対して貼り合わせて設けられていることとする。

【0082】

以上のように、この液晶表示素子 1 d においては、位相差を備えた層が、バックライト 3 3 側から、 $\lambda/2$  位相差層 4 2、 $\lambda/4$  位相差層 4 1、液晶層 LC、ハイブリッド位相差層 2 3、 $\lambda/2$  位相差層 4 3 a の順に設けられた状態となっている。

【0083】

また、このハイブリッド位相差層 2 3 の配向方向は、 $\lambda/2$  位相差層 4 3 に対しては、広帯域の  $\lambda/4$  を構成するために、 $\lambda/2$  位相差層 4 3 と偏光板 3 2 の軸が  $15^\circ$  であれば、 $\lambda/2$  位相差層 4 3 とハイブリッド位相差層 2 3 とは互いの光軸が  $45^\circ$  をなすこととする。

【0084】

ここで、駆動基板 1 0' と対向基板 2 0 との間に挟持される液晶層 LC は、正の誘電異方性を有する液晶分子で構成されていることとする。

【0085】

そして、このハイブリッド位相差層 2 3 および液晶層 LC は、このような構成の半透過型の液晶表示素子 1 d が、電圧無印加の場合に白表示となるノーマリーホワイトでの表示が行われるように、透過表示部 1 0 T のセルギャップと反射表示部 1 0 R のセルギャップが、例えば反射電極 1 7 の下層に設けたギャップ調整層 1 6 によって調製されていることとする。

【0086】

すなわち、電圧無印加時においては、反射表示部 1 0 R では、偏光板 3 2 側から入射して直線偏光となったバックライト 3 3 からの光が、 $\lambda/2$  位相差層 4 3、ハイブリッド位相差層 2 3、および液晶層 LC を往復することで元の直線偏光に戻って偏光板 3 2 を通過して白表示となる。また透過表示部 1 0 T では、偏光板 3 1 で直線偏光となったバックライト 3 3 の光は、 $90^\circ$  回転した直線偏光となって偏光板 3 2 を透過して白表示となる。

【0087】

また、電圧印加時においては、反射表示部 1 0 R では、偏光板 3 2 側から入射して直線偏光となったバックライト 3 3 からの光が、 $\lambda/2$  位相差層 4 3、ハイブリッド位相差層

10

20

30

40

50

23、および液晶層LCを往復することで90°回転した直線偏光となって偏光板32で吸収されて黒表示となる。また透過表示部10Tでは、偏光板31で直線偏光となったバックライト33の光は、元の直線偏光に戻って偏光板32で吸収されて黒表示となる。

【0088】

また、以上のような構成の液晶表示素子1dは、例えば、携帯電話、PDA、またはコンピュータ等の電子機器における表示部として用いられることは、第1実施形態と同様である。

【0089】

次に、以上のような構成の液晶表示素子1dの製造においては、ハイブリッド位相差層23の形成を、第1実施形態において図3を用いて説明したステップS2~S6のようにして行うこと以外は、従来と同様の手順で行って良い。

10

【0090】

以上のようにして得られた液晶表示素子1dであっても、ハイブリッド位相差層23が、透明基板21上にカラーフィルタ22を介して成膜形成されたものとしたことにより、第1実施形態と同様に、ハイブリッド位相差層23を設けたECBモードの液晶表示素子1d、およびこの液晶表示素子1bを用いた電子機器において、視野角が良好でありながらもコントラストの高い表示を行うことができる。

【0091】

<第5実施形態>

図10は第5実施形態の液晶表示素子1eの断面構成図である。この図に示す液晶表示装置1eが、図9を用いて説明した第4実施形態の液晶表示素子と異なるところは、ハイブリッド位相差層23と共に、/2位相差層43'が、対向基板20における液晶層LC側に設けられているところにあり、他の構成は第4実施形態と同様であることとする。

20

【0092】

つまり、本第5実施形態においては、ハイブリッド位相差層23および/2位相差層43'が、対向基板20側の液晶層LC側に向かう透明基板21面上に成膜された層となるところが特徴的である。また、ハイブリッド位相差層23における液晶粒子は、対向基板の透明基板側で水平であって、液晶層LC側に向かって徐々に垂直に立ち上がる配向状態となっている。そして、位相差を備えた層は、バックライト33側から、/2位相差層42、/4位相差層41、液晶層LC、ハイブリッド位相差層23、/2位相差層43'の順に設けられた状態となっている。

30

【0093】

尚、このような構成の液晶表示素子1eにおいても、第4実施形態の液晶表示素子と同様に電圧無印加の場合に白表示となるノーマリーホワイトでの表示が行われるように、液晶層LCにおける透過表示部10Tのセルギャップと反射表示部10Rのセルギャップが、例えば反射電極17によって調製されていることとする。

【0094】

また、以上のような構成の液晶表示素子1eは、例えば、携帯電話、PDA、またはコンピュータ等の電子機器における表示部として用いられることは、他の実施形態と同様である。

40

【0095】

このような構成の液晶表示素子14eの製造においては、/2位相差層43'およびハイブリッド位相差層23の形成を、第3実施形態において図8を用いて説明したステップS2'~S6のようにして行うこと以外は、従来と同様の手順で行って良い。

【0096】

以上のようにして得られた液晶表示素子1eであっても、ハイブリッド位相差層23が、透明基板21上にカラーフィルタ22を介して成膜形成されたものとしたことにより、第1実施形態と同様に、ハイブリッド位相差層23を設けたECBモードの液晶表示素子1e、およびこの液晶表示素子1eを用いた電子機器において、視野角が良好でありながらもコントラストの高い表示を行うことができる。

50

## 【0097】

また、ハイブリッド位相差層23および / 2位相差層43'を、透明基板21上の液晶層LC側に設けた構成としたことにより、この液晶表示素子1eの製造において、駆動基板10と対向基板20とを貼り合わせる組立工程以降において、ハイブリッド位相差層23および / 2位相差層43'にダメージが入ることはなく、組み立て工程以降のダメージに起因して表示特性が損なわれることを防止できる。

## 【0098】

さらに、 / 2位相差層43'も透明基板21上の液晶層LC側、すなわち液晶セル内に設けた構成としたことにより、液晶セルの外側にフィルム状の / 2位相差層を貼合せた構成と比較して、液晶表示素子1dの薄膜化を図ることが可能になる。

10

## 【0099】

尚、上述した各実施形態においては、駆動基板10側に画素電極15とこれに接続された駆動素子12が設けられたアクティブマトリクス型の各液晶表示素子に本発明を適用した構成を説明した。しかしながら本発明は、駆動素子12が設けられていない単純マトリクス型の液晶表示素子にも同様に適用可能であり、同様の効果を得ることができる。

## 【0100】

また、上述した各実施形態においては、透過表示における光源としてバックライト33を設けた構成を説明した。しかしながら、透過表示における光源は外光であっても良く、この場合にはバックライト33を設ける必要はない。

## 【実施例】

20

## 【0101】

## &lt;実施例1&gt;

図11には、駆動素子を設けていない単純構成として、透明基板における液晶層側にハイブリッド位相差層を成膜形成した透過型の液晶表示素子(実施例1, 1')のコントラストと、フィルム状のハイブリッド位相差層を透明基板の外側に貼り合わせた透過型の液晶表示素子(比較例1)のコントラストとを示す。尚、実施例1, 1'は同一構成で、異なるロットの素子であることとする。

## 【0102】

この図11に示すように、透明基板における液晶層側にハイブリッド位相差層を成膜形成した実施例1, 1'の液晶表示素子では、フィルム状のハイブリッド位相差層を透明基板の外側に貼り合わせた比較例1の液晶表示素子よりも、コントラストが2倍近く向上することが確認された。

30

## 【0103】

## &lt;実施例2&gt;

図12には、駆動素子を設けたアクティブ構成として、透明基板における液晶層側にハイブリッド位相差層を成膜形成した透過型の液晶表示素子(実施例2)のコントラストと、フィルム状のハイブリッド位相差層を透明基板の外側に貼り合わせた透過型の液晶表示素子(比較例2)のコントラストとを示す。

## 【0104】

また、図13には、これらの実施例2および比較例2の液晶表示素子における白表示の際の透過率を示す。

40

## 【0105】

図12に示すように、駆動素子を設けたアクティブ構成とした場合であっても、透明基板における液晶層側にハイブリッド位相差層を成膜形成した実施例2の液晶表示素子では、フィルム状のハイブリッド位相差層を透明基板の外側に貼り合わせた比較例2の液晶表示素子よりも、コントラストが1.4倍近く向上することが確認された。また、図13から、透過率は、比較例2と同程度に高い値に維持されることが確認された。

## 【0106】

## &lt;実施例3&gt;

図14には、ハイブリッド位相差層とECBモードの液晶セルとを組み合わせた構成の

50

透過型の液晶表示素子についての視野角特性を示す。図14(1)は、ハイブリッド位相差層の配向方向と、このハイブリッド位相差層側における液晶層の配向方向とを、 $180^\circ$ の反平行とした構成の液晶表示素子の視野角特性である。一方、図14(2)は、ハイブリッド位相差層の配向方向と、このハイブリッド位相差層側における液晶層の配向方向とを、 $0^\circ$ の平行とした構成の液晶表示素子の視野角特性である。尚、図中の白線は、コントラスト10を示す。

【0107】

これらと比較すると、ハイブリッド位相差層とECBモードの液晶セルとを組み合わせた構成の透過型の液晶表示素子においては、ハイブリッド位相差層の配向方向と、このハイブリッド位相差層側における液晶層の配向方向とを $180^\circ$ の反平行にした構成[図14(1)]とすることにより、これらの方向を $0^\circ$ の平行とした構成[図14(2)]と比較して、視野角特性が格段に上昇していることが確認された。尚、[図14(1)]に示したような良好な視野角特性は、一般的にはハイブリッド位相差層の配向方向と、このハイブリッド位相差層側における液晶層の配向方向とを $150^\circ$ 以上、 $210^\circ$ 以下の角度をなす略反平行とすることによって得られる。

【0108】

<実施例4>

図15(1)には、フィルム基材上に成膜形成されたハイブリッド位相差層の光学写真を示す。一方、図15(2)には、ガラスからなる透明基板上に成膜形成されたハイブリッド位相差層の光学写真を示す。これらの光学写真を比較し、図15(1)のフィルム基材上に成膜形成されたハイブリッド位相差層では、配向不良が発生して白点として観察されるのに対して、図15(2)のガラスからなる透明基板上に成膜形成されたハイブリッド位相差層では白点が観察されず、配向不良のないハイブリッド位相差層が形成されることが確認された。

【図面の簡単な説明】

【0109】

【図1】第1実施形態の液晶表示素子の構成を説明する図である。

【図2】第1実施形態のハイブリッド位相差層の構成を説明する図である。

【図3】第1実施形態の液晶表示素子の製造を説明するフローチャートである。

【図4】ハイブリッド位相差層における位相差の視野角依存性を示す図である。

【図5】第2実施形態の液晶表示素子の構成を説明する図である。

【図6】第2実施形態のハイブリッド位相差層の構成を説明する図である。

【図7】第3実施形態の液晶表示素子の構成を説明する図である。

【図8】第3実施形態の液晶表示素子の製造を説明するフローチャートである。

【図9】第4実施形態の液晶表示素子の構成を説明する図である。

【図10】第5実施形態の液晶表示素子の構成を説明する図である。

【図11】実施例1、1'および比較例1の液晶表示素子におけるコントラストを示すグラフである。

【図12】実施例2および比較例2の液晶表示素子におけるコントラストを示すグラフである。

【図13】実施例2および比較例2の液晶表示素子における白表示の際の透過率を示すグラフである。

【図14】ハイブリッド位相差層とECBモードの液晶セルとを組み合わせた構成の透過型の液晶表示素子についての視野角特性を示す図である。

【図15】ハイブリッド位相差層の光学写真である。

【符号の説明】

【0110】

1a, 1b, 1c, 1d, 1e...液晶表示素子、10R...反射表示領域、10T...透過表示領域、11...透明基板(第2の基板)、12...駆動素子、15...画素電極、21...透明基板(第2の基板)、22...カラーフィルタ、23...ハイブリッド位相差層、30, 3

10

20

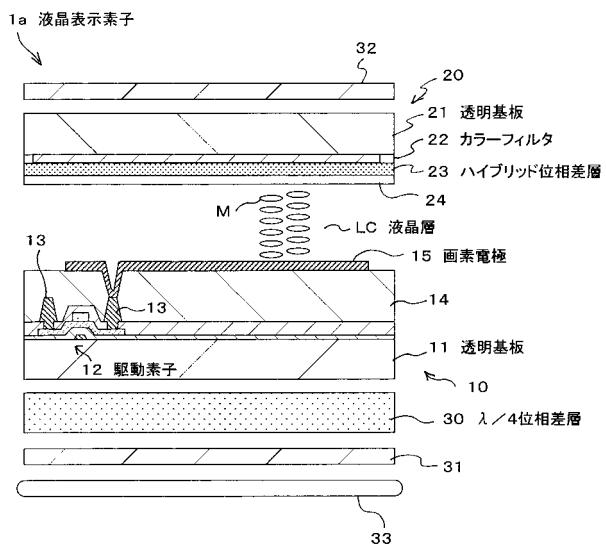
30

40

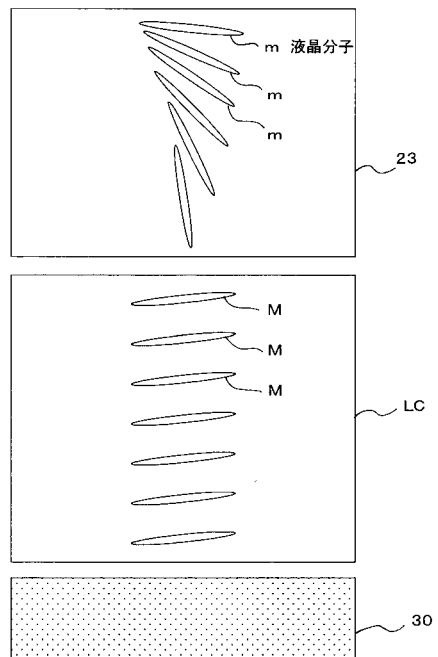
50

0' ... / 4位相差層、LC ... 液晶層、m ... 液晶分子、

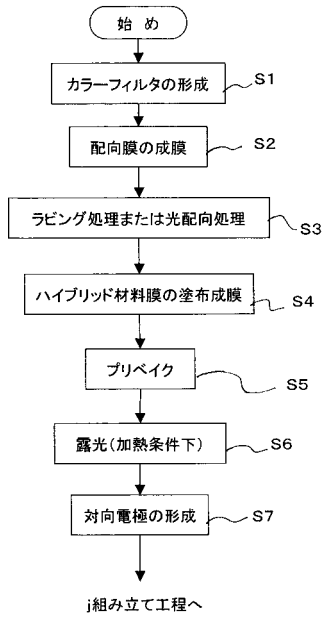
【図1】



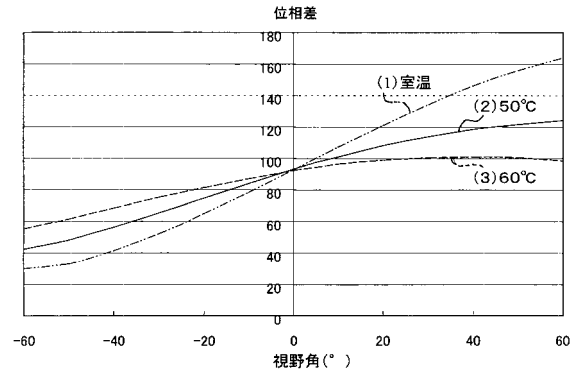
【図2】



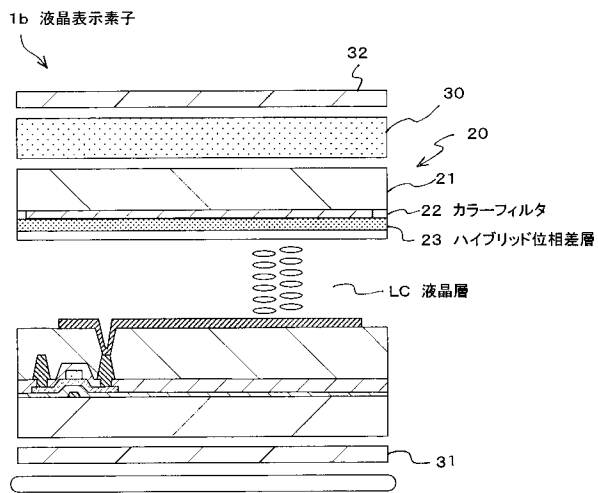
【 図 3 】



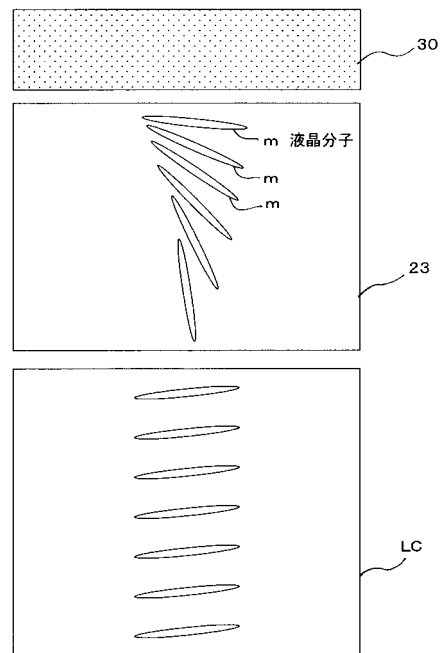
【 図 4 】



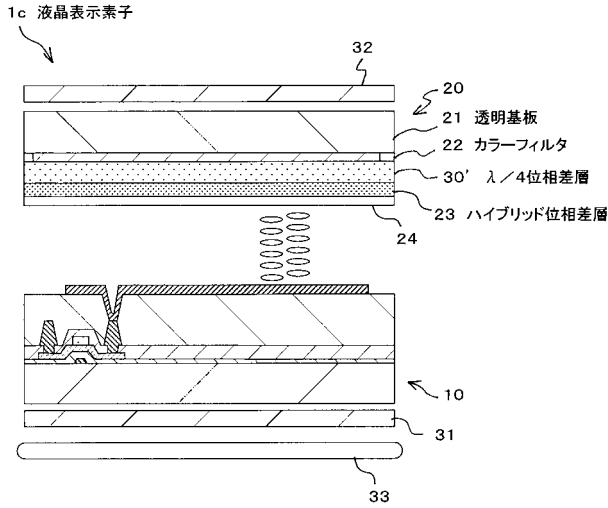
【 図 5 】



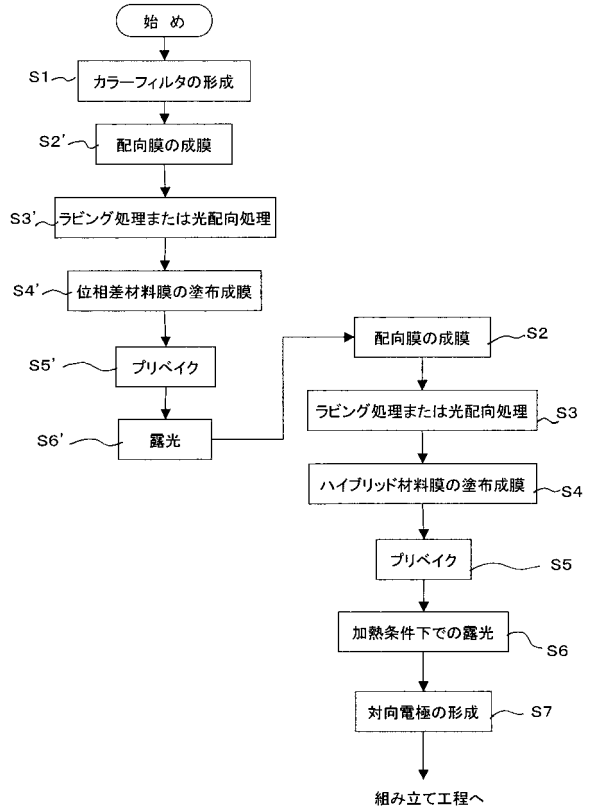
【 図 6 】



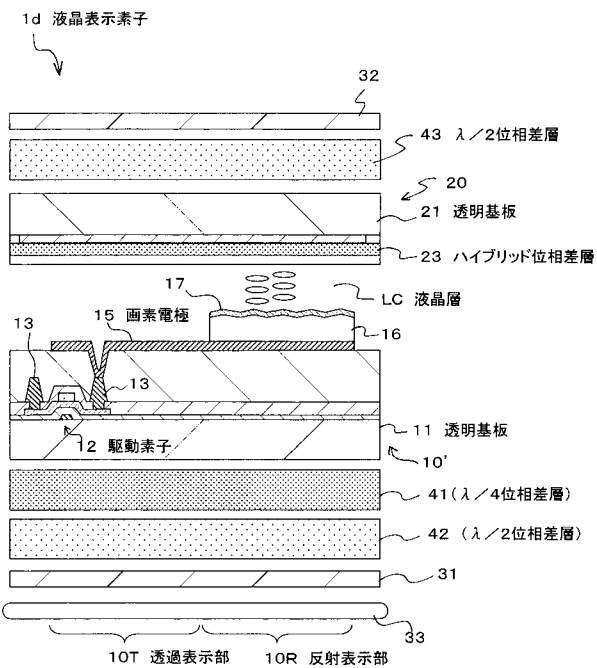
【図7】



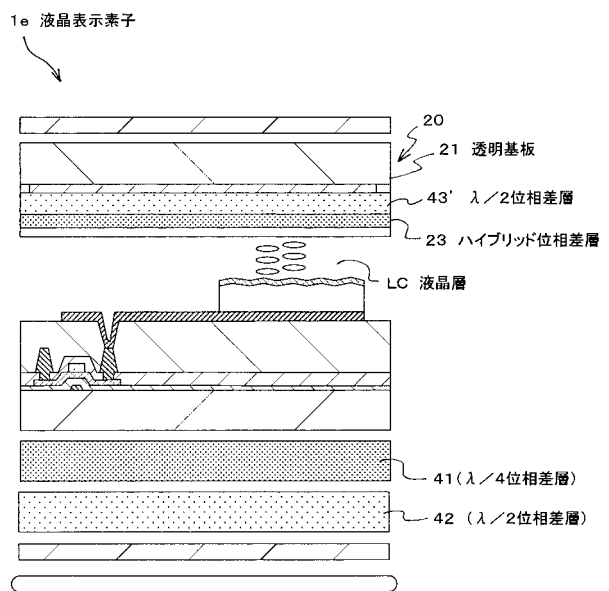
【図8】



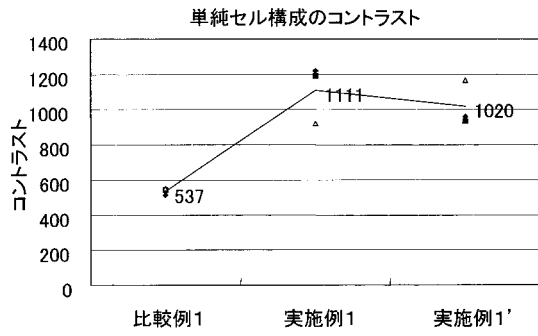
【図9】



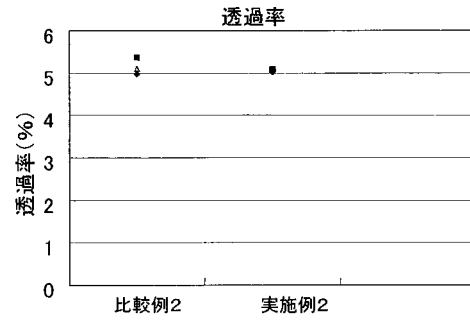
【図10】



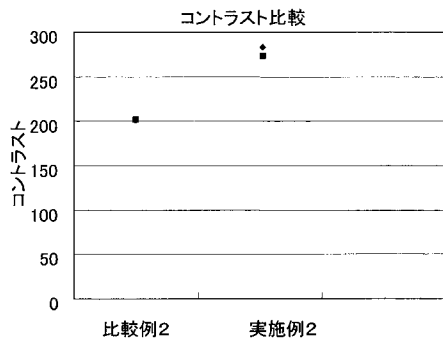
【 図 1 1 】



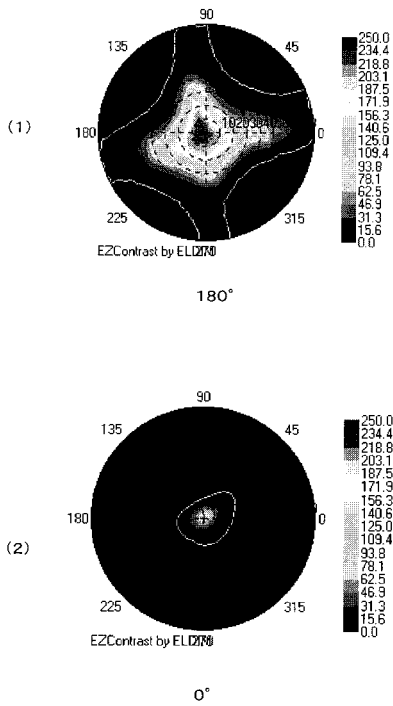
【 図 1 3 】



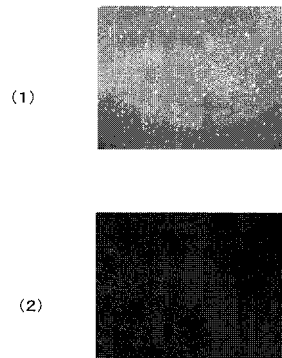
【 図 1 2 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 説男  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72)発明者 西田 基晴  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72)発明者 米田 公太郎  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72)発明者 境川 亮  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72)発明者 山口 英将  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72)発明者 野口 幸治  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72)発明者 加邊 正章  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

Fターム(参考) 2H049 BA06 BA42 BC02 BC22

2H091 FA08X FA08Z FA11X FA11Y FA11Z FA14Y FB02 FD07 FD10 FD15  
GA06 GA13 HA09 KA01 KA10 LA17 LA19