

(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2009-251418

(P2009-251418A)

(43) 公開日 平成21年10月29日(2009.10.29)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335 520	2H092
GO2F 1/1368 (2006.01)	GO2F 1/1368	2H191

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 33 頁)

(21) 出願番号	特願2008-101141 (P2008-101141)	(71) 出願人	000002369
(22) 出願日	平成20年4月9日(2008.4.9)		セイコーエプソン株式会社
			東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
		(74) 代理人	100095728
			弁理士 上柳 雅誉
		(74) 代理人	100107261
			弁理士 須澤 修
		(74) 代理人	100127661
			弁理士 宮坂 一彦
		(72) 発明者	大竹 俊裕
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		Fターム(参考)	2H092 GA14 JA26 JB05 JB08 NA01 PA01 PA08 PA09 PA11 PA12 PA13 QA06

最終頁に続く

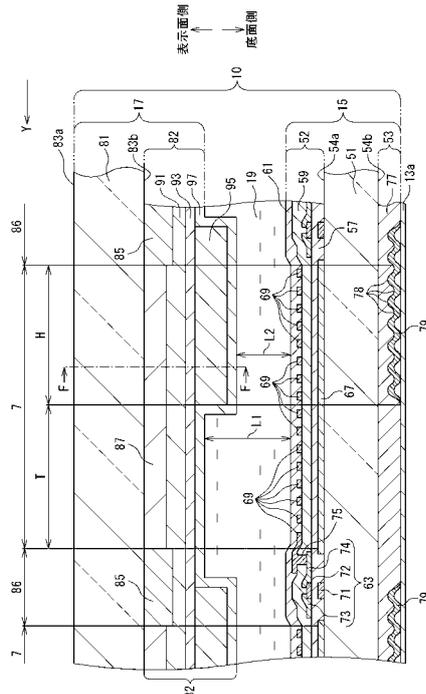
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置、液晶表示装置の製造方法及び電子機器

(57) 【要約】

【課題】従来の液晶表示装置では、表示品位を向上させることが困難である。

【解決手段】第1基板51と、第1基板51に対向する第2基板81と、第1基板51及び第2基板81間に介在する液晶19と、第2基板81を介して液晶19に入射された光を第2基板81側に乱反射させる拡散反射層53と、を有し、液晶19は、複数の画素7の各画素7ごとに駆動が制御され、各画素7には、透過表示を行う透過領域T及び反射表示を行う反射領域Hが設定されており、第1基板51は、液晶19側の面である第1面54aと、第1面54aとは反対側の第2面54bとを有しており、拡散反射層53は、各反射領域Hに重なる領域に設けられており、且つ第1基板51の第2面54b側に設けられていることを特徴とする液晶表示装置。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 基板と、
前記第 1 基板に対向する第 2 基板と、
前記第 1 基板及び前記第 2 基板間に介在する液晶と、
前記第 2 基板を介して前記液晶に入射された光を前記第 2 基板側に乱反射させる拡散反射層と、を有し、

前記液晶は、複数の画素の各前記画素ごとに駆動が制御され、
各前記画素には、透過表示を行う透過領域及び反射表示を行う反射領域が設定されており、

前記第 1 基板は、前記液晶側の第 1 主面と、前記第 1 主面とは反対側の第 2 主面とを有しており、

前記拡散反射層は、各前記反射領域に重なる領域に設けられており、且つ前記第 1 基板の前記第 2 主面側に設けられていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記第 1 基板の前記第 2 主面側に設けられた偏光板を有しており、
前記拡散反射層は、前記第 1 基板と前記偏光板との間に介在していることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記拡散反射層は、凹凸部と、前記凹凸部を覆う反射膜と、を有することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記凹凸部は、前記第 1 基板の前記第 2 主面に形成されていることを特徴とする請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記第 1 基板の前記第 2 主面側に設けられた樹脂層を有しており、
前記凹凸部は、前記樹脂層に形成されていることを特徴とする請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記第 1 基板の前記第 2 主面側に対向する第 3 基板を有しており、
前記樹脂層は、前記第 3 基板と前記第 1 基板との間に介在していることを特徴とする請求項 5 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

各前記画素に対応して設けられ、前記液晶の駆動を制御する複数のスイッチング素子を有しており、

各前記スイッチング素子は、前記第 3 基板と前記樹脂層との間に介在しており、且つ各前記反射領域に重なる領域に設けられていることを特徴とする請求項 6 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記凹凸部は、前記樹脂層の前記第 1 基板側に形成されていることを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記第 1 基板の前記第 2 主面側に対向する第 3 基板を有しており、
前記凹凸部は、前記第 3 基板に形成されていることを特徴とする請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記第 3 基板は、前記第 2 主面に対向する対向面を有しており、
前記凹凸部は、前記対向面側に形成されていることを特徴とする請求項 9 に記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

前記第 3 基板は、前記第 2 主面に対向する対向面を有しており、

前記凹凸部は、前記対向面側に形成されていることを特徴とする請求項 9 に記載の液晶表示装置。

前記第 3 基板は、前記第 2 主面に対向する対向面を有しており、

前記凹凸部は、前記対向面側に形成されていることを特徴とする請求項 9 に記載の液晶表示装置。

10

20

30

40

50

第 1 基板と、
 前記第 1 基板に対向する第 2 基板と、
 前記第 1 基板及び前記第 2 基板間に介在する液晶と、
 前記第 1 基板の前記液晶側とは反対側の面に設けられた樹脂層と、
 前記樹脂層の前記第 1 基板側とは反対側の面に設けられた反射膜と、を有し、
 前記樹脂層には、前記樹脂層と前記反射膜との間に凹凸部が設けられていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 1 2】

第 1 基板と、
 前記第 1 基板に対向する第 2 基板と、
 前記第 1 基板及び前記第 2 基板間に介在する液晶と、
 前記第 1 基板の前記液晶側とは反対側の面に設けられた樹脂層と、
 前記樹脂層の前記第 1 基板側の面に設けられた反射膜と、を有し、
 前記樹脂層には、前記樹脂層と前記反射膜との間に凹凸部が設けられていることを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 1 3】

第 1 基板と、
 前記第 1 基板に対向する第 2 基板と、
 前記第 1 基板及び前記第 2 基板間に介在する液晶と、
 前記第 1 基板の前記液晶側とは反対側の面に設けられた反射膜と、を有し、
 前記第 1 基板には、前記第 1 基板と前記反射膜との間に凹凸部が設けられていることを特徴とする液晶表示装置。

20

【請求項 1 4】

第 1 基板と、
 前記第 1 基板に対向する第 2 基板と、
 前記第 1 基板及び前記第 2 基板間に介在する液晶と、
 前記第 1 基板の前記液晶側とは反対側の面に対向する第 3 基板と、
 前記第 3 基板の前記第 1 基板側の面に設けられた反射膜と、を有し、
 前記第 3 基板には、前記第 3 基板と前記反射膜との間に凹凸部が設けられていることを特徴とする液晶表示装置。

30

【請求項 1 5】

第 1 基板と、前記第 1 基板に対向する第 2 基板と、前記第 1 基板及び前記第 2 基板間に介在する液晶と、前記第 2 基板を介して前記液晶に入射された光を前記第 2 基板側に乱反射させる拡散反射層とを有し、前記拡散反射層が前記第 1 基板の前記液晶側とは反対側に設けられた液晶表示装置の製造方法であって、
 前記第 1 基板を薄くする工程を有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 1 6】

請求項 1 乃至 1 4 のいずれか一項に記載の液晶表示装置を表示部として有することを特徴とする電子機器。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置、液晶表示装置の製造方法及び電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、反射表示を行うことができる液晶表示装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

【特許文献 1】特開 2008 - 33371 号公報

【発明の開示】

50

【発明が解決しようとする課題】**【0004】**

上記特許文献1に記載された液晶表示装置では、反射表示を行う領域に凹凸パターンが設けられている。この凹凸パターンでは、凹凸パターンの凸部と凹部とで液晶の厚みが異なる。

液晶の厚みが異なることは、液晶のリタデーション（複屈折率と厚みとの積）が異なることを意味する。液晶のリタデーションが異なると、液晶によって変調される光の変調状態が異なる。

このため、上記特許文献1に記載された液晶表示装置では、液晶による光の変調状態がばらつきやすい。この結果、表示におけるコントラストが低下しやすい。

つまり、従来の液晶表示装置では、表示品位を向上させることが困難であるという課題がある。

【課題を解決するための手段】**【0005】**

本発明は、上述の課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下の形態又は適用例として実現され得る。

【0006】

[適用例1] 第1基板と、前記第1基板に対向する第2基板と、前記第1基板及び前記第2基板間に介在する液晶と、前記第2基板を介して前記液晶に入射された光を前記第2基板側に乱反射させる拡散反射層と、を有し、前記液晶は、複数の画素の各前記画素ごとに駆動が制御され、各前記画素には、透過表示を行う透過領域及び反射表示を行う反射領域が設定されており、前記第1基板は、前記液晶側の第1主面と、前記第1主面とは反対側の第2主面とを有しており、前記拡散反射層は、各前記反射領域に重なる領域に設けられており、且つ前記第1基板の前記第2主面側に設けられていることを特徴とする液晶表示装置。

【0007】

適用例1の液晶表示装置は、第1基板と、第2基板と、液晶と、拡散反射層とを有している。第2基板は、第1基板に対向している。液晶は、第1基板及び第2基板間に介在しており、複数の画素の画素ごとに駆動が制御される。各画素には、透過領域及び反射領域が設定されている。第1基板は、液晶側の面である第1主面と、第1主面とは反対側の第2主面とを有している。拡散反射層は、第2基板を介して液晶に入射された光を第2基板側に乱反射させる。拡散反射層は、各反射領域に重なる領域に設けられている。この液晶表示装置では、上記の構成により、透過表示と反射表示とを行うことができる。

また、この液晶表示装置では、拡散反射層が第1基板の第2主面側に設けられているので、液晶と拡散反射層との間に第1基板が介在している。このため、平面視で拡散反射層に重なる液晶の厚みが拡散反射層によってばらつくことを低く抑えることができる。これにより、表示におけるコントラストの低下を低く抑えることができるので、表示品位を向上させやすくすることができる。

【0008】

[適用例2] 上記の液晶表示装置であって、前記第1基板の前記第2主面側に設けられた偏光板を有しており、前記拡散反射層は、前記第1基板と前記偏光板との間に介在していることを特徴とする液晶表示装置。

【0009】

適用例2では、拡散反射層が第1基板と偏光板との間に介在しているので、第1基板と拡散反射層との間に偏光板を介在させた構成に比較して、拡散反射層と第1基板との間の距離を短くすることができる。

ここで、拡散反射層と第1基板との間の距離が長くなると、拡散反射層で乱反射された散乱光のうちで第2基板に到達できない光が多くなる。つまり、拡散反射層と第1基板との間の距離が長くなると、光の利用効率が低くなりやすい。

適用例2の液晶表示装置では、拡散反射層と第1基板との間の距離を短くすることがで

10

20

30

40

50

きるので、光の利用効率を高めることができる。

【0010】

[適用例3] 上記の液晶表示装置であって、前記拡散反射層は、凹凸部と、前記凹凸部を覆う反射膜と、を有することを特徴とする液晶表示装置。

【0011】

適用例3では、拡散反射層は、凹凸部と、反射膜とを有している。反射膜は、凹凸部を覆っている。この構成により、拡散反射層で光を乱反射させることができる。

【0012】

[適用例4] 上記の液晶表示装置であって、前記凹凸部は、前記第1基板の前記第2主面に形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

10

【0013】

適用例4では、凹凸部が第1基板の第2主面に形成されているので、拡散反射層と第1基板との間の距離を一層短くすることができる。

【0014】

[適用例5] 上記の液晶表示装置であって、前記第1基板の前記第2主面側に設けられた樹脂層を有しており、前記凹凸部は、前記樹脂層に形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【0015】

適用例5の液晶表示装置は、樹脂層を有している。樹脂層は、第1基板の第2主面側に設けられている。そして、凹凸部は、樹脂層に形成されている。これにより、凹凸部を構成することができる。

20

【0016】

[適用例6] 上記の液晶表示装置であって、前記第1基板の前記第2主面側に対向する第3基板を有しており、前記樹脂層は、前記第3基板と前記第1基板との間に介在していることを特徴とする液晶表示装置。

【0017】

適用例6の液晶表示装置は、第3基板を有している。第3基板は、第1基板の第2主面側に対向している。そして、樹脂層は、第3基板と第1基板との間に介在している。この構成により、樹脂層を第3基板で保護することができる。

【0018】

[適用例7] 上記の液晶表示装置であって、各前記画素に対応して設けられ、前記液晶の駆動を制御する複数のスイッチング素子を有しており、各前記スイッチング素子は、前記第3基板と前記樹脂層との間に介在しており、且つ各前記反射領域に重なる領域に設けられていることを特徴とする液晶表示装置。

30

【0019】

適用例7の液晶表示装置は、各画素に対応して設けられた複数のスイッチング素子を有している。スイッチング素子は、液晶の駆動を制御する。各スイッチング素子は、第3基板と樹脂層との間に介在しており、且つ各反射領域に重なる領域に設けられている。

この液晶表示装置では、各スイッチング素子が各反射領域に重なる領域で第3基板と樹脂層との間に介在しているので、表示に寄与する光がスイッチング素子によって遮られない。このため、各画素の開口率を高めやすくすることができる。

40

【0020】

[適用例8] 上記の液晶表示装置であって、前記凹凸部は、前記樹脂層の前記第1基板側に形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【0021】

適用例8では、凹凸部は、樹脂層の第1基板側に形成されている。これにより、拡散反射層と第1基板との間の距離を一層短くすることができる。

【0022】

[適用例9] 上記の液晶表示装置であって、前記第1基板の前記第2主面側に対向する第3基板を有しており、前記凹凸部は、前記第3基板に形成されていることを特徴とする

50

液晶表示装置。

【0023】

適用例9の液晶表示装置は、第3基板を有している。第3基板は、第1基板の第2主面側に対向している。そして、凹凸部は、第3基板に形成されている。これにより、凹凸部を構成することができる。

【0024】

[適用例10]上記の液晶表示装置であって、前記第3基板は、前記第2主面に対向する対向面を有しており、前記凹凸部は、前記対向面側に形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【0025】

適用例10では、第3基板は、第2主面に対向する対向面を有している。そして、凹凸部は、対向面側に形成されている。これにより、拡散反射層と第1基板との間の距離を一層短くすることができる。

【0026】

[適用例11]第1基板と、前記第1基板に対向する第2基板と、前記第1基板及び前記第2基板間に介在する液晶と、前記第1基板の前記液晶側とは反対側の面に設けられた樹脂層と、前記樹脂層の前記第1基板側とは反対側の面に設けられた反射膜と、を有し、前記樹脂層には、前記樹脂層と前記反射膜との間に凹凸部が設けられていることを特徴とする液晶表示装置。

【0027】

適用例11の液晶表示装置は、第1基板と、第2基板と、液晶と、樹脂層と、反射膜とを有している。第2基板は、第1基板に対向している。液晶は、第1基板及び第2基板間に介在している。樹脂層は、第1基板の液晶側とは反対側の面に設けられている。反射膜は、樹脂層の第1基板側とは反対側の面に設けられている。樹脂層には、樹脂層と反射膜との間に凹凸部が設けられている。この液晶表示装置では、上記の構成により、第2基板を介して液晶に入射された光を反射膜で第2基板側に乱反射させることができる。これにより、反射表示を行うことができる。

この液晶表示装置では、凹凸部が第1基板の液晶側とは反対側に位置している。このため、液晶の厚みが凹凸部によってばらつくことを低く抑えることができる。これにより、表示におけるコントラストの低下を低く抑えることができるので、表示品位を向上させやすくすることができる。

【0028】

[適用例12]第1基板と、前記第1基板に対向する第2基板と、前記第1基板及び前記第2基板間に介在する液晶と、前記第1基板の前記液晶側とは反対側の面に設けられた樹脂層と、前記樹脂層の前記第1基板側の面に設けられた反射膜と、を有し、前記樹脂層には、前記樹脂層と前記反射膜との間に凹凸部が設けられていることを特徴とする液晶表示装置。

【0029】

適用例12の液晶表示装置は、第1基板と、第2基板と、液晶と、樹脂層と、反射膜とを有している。第2基板は、第1基板に対向している。液晶は、第1基板及び第2基板間に介在している。樹脂層は、第1基板の液晶側とは反対側の面に設けられている。反射膜は、樹脂層の第1基板側の面に設けられている。樹脂層には、樹脂層と反射膜との間に凹凸部が設けられている。この液晶表示装置では、上記の構成により、第2基板を介して液晶に入射された光を反射膜で第2基板側に乱反射させることができる。これにより、反射表示を行うことができる。

この液晶表示装置では、凹凸部が第1基板の液晶側とは反対側に位置している。このため、液晶の厚みが凹凸部によってばらつくことを低く抑えることができる。これにより、表示におけるコントラストの低下を低く抑えることができるので、表示品位を向上させやすくすることができる。

【0030】

10

20

30

40

50

[適用例 1 3] 第 1 基板と、前記第 1 基板に対向する第 2 基板と、前記第 1 基板及び前記第 2 基板間に介在する液晶と、前記第 1 基板の前記液晶側とは反対側の面に設けられた反射膜と、を有し、前記第 1 基板には、前記第 1 基板と前記反射膜との間に凹凸部が設けられていることを特徴とする液晶表示装置。

【 0 0 3 1 】

適用例 1 3 の液晶表示装置は、第 1 基板と、第 2 基板と、液晶と、反射膜とを有している。第 2 基板は、第 1 基板に対向している。液晶は、第 1 基板及び第 2 基板間に介在している。反射膜は、第 1 基板の液晶側とは反対側の面に設けられている。第 1 基板には、第 1 基板と反射膜との間に凹凸部が設けられている。この液晶表示装置では、上記の構成により、第 2 基板を介して液晶に入射された光を反射膜で第 2 基板側に乱反射させることができる。これにより、反射表示を行うことができる。

10

この液晶表示装置では、凹凸部が第 1 基板の液晶側とは反対側に位置している。このため、液晶の厚みが凹凸部によってばらつくことを低く抑えることができる。これにより、表示におけるコントラストの低下を低く抑えることができるので、表示品位を向上させやすくすることができる。

【 0 0 3 2 】

[適用例 1 4] 第 1 基板と、前記第 1 基板に対向する第 2 基板と、前記第 1 基板及び前記第 2 基板間に介在する液晶と、前記第 1 基板の前記液晶側とは反対側の面に対向する第 3 基板と、前記第 3 基板の前記第 1 基板側の面に設けられた反射膜と、を有し、前記第 3 基板には、前記第 3 基板と前記反射膜との間に凹凸部が設けられていることを特徴とする液晶表示装置。

20

【 0 0 3 3 】

適用例 1 4 の液晶表示装置は、第 1 基板と、第 2 基板と、液晶と、第 3 基板と、反射膜とを有している。第 2 基板は、第 1 基板に対向している。液晶は、第 1 基板及び第 2 基板間に介在している。第 3 基板は、第 1 基板の液晶側とは反対側の面に対向している。反射膜は、第 3 基板の第 1 基板側の面に設けられている。第 3 基板には、第 3 基板と反射膜との間に凹凸部が設けられている。この液晶表示装置では、上記の構成により、第 2 基板を介して液晶に入射された光を反射膜で第 2 基板側に乱反射させることができる。これにより、反射表示を行うことができる。

この液晶表示装置では、凹凸部が第 1 基板の液晶側とは反対側に位置している。このため、液晶の厚みが凹凸部によってばらつくことを低く抑えることができる。これにより、表示におけるコントラストの低下を低く抑えることができるので、表示品位を向上させやすくすることができる。

30

【 0 0 3 4 】

[適用例 1 5] 第 1 基板と、前記第 1 基板に対向する第 2 基板と、前記第 1 基板及び前記第 2 基板間に介在する液晶と、前記第 2 基板を介して前記液晶に入射された光を前記第 2 基板側に乱反射させる拡散反射層とを有し、前記拡散反射層が前記第 1 基板の前記液晶側とは反対側に設けられた液晶表示装置の製造方法であって、前記第 1 基板を薄くする工程を有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【 0 0 3 5 】

適用例 1 5 の製造方法にかかる液晶表示装置は、第 1 基板と、第 2 基板と、液晶と、拡散反射層とを有している。第 2 基板は、第 1 基板に対向している。液晶は、第 1 基板及び第 2 基板間に介在している。拡散反射層は、第 2 基板を介して液晶に入射された光を第 2 基板側に乱反射させる。この液晶表示装置では、上記の構成により、反射表示を行うことができる。また、この液晶表示装置では、拡散反射層が第 1 基板の液晶側とは反対側に設けられているので、液晶と拡散反射層との間に第 1 基板が介在している。このため、平面視で拡散反射層に重なる液晶の厚みが拡散反射層によってばらつくことを低く抑えることができる。これにより、表示におけるコントラストの低下を低く抑えることができるので、表示品位を向上させやすくすることができる。

40

【 0 0 3 6 】

50

適用例 15 の製造方法は、第 1 基板を薄くする工程を有している。

ここで、拡散反射層と第 1 基板との間の距離が長くなると、拡散反射層で乱反射された散乱光のうちで透過領域に入射する光が発生しやすくなる。つまり、拡散反射層と第 1 基板との間の距離が長くなると、表示におけるコントラストが低下しやすい。

この製造方法では、第 1 基板を薄くする工程により、拡散反射層と第 1 基板との間の距離を短くすることができる。このため、表示におけるコントラストの低下を低く抑えることができる液晶表示装置を製造することができる。

【0037】

[適用例 16] 上記の液晶表示装置を表示部として有することを特徴とする電子機器。

【0038】

適用例 16 の電子機器は、表示部としての液晶表示装置が、第 1 基板と、第 2 基板と、液晶と、拡散反射層とを有している。第 2 基板は、第 1 基板に対向している。液晶は、第 1 基板及び第 2 基板間に介在しており、複数の画素の画素ごとに駆動が制御される。各画素には、透過領域及び反射領域が設定されている。第 1 基板は、液晶側の面である第 1 主面と、第 1 主面とは反対側の第 2 主面とを有している。拡散反射層は、第 2 基板を介して液晶に入射された光を第 2 基板側に乱反射させる。拡散反射層は、各反射領域に重なる領域に設けられている。この液晶表示装置では、上記の構成により、透過表示と反射表示とを行うことができる。

また、この液晶表示装置では、拡散反射層が第 1 基板の第 2 主面側に設けられているので、液晶と拡散反射層との間に第 1 基板が介在している。このため、平面視で拡散反射層に重なる液晶の厚みが拡散反射層によってばらつくことを低く抑えることができる。これにより、表示におけるコントラストの低下を低く抑えることができるので、表示品位を向上させやすくすることができる。

そして、適用例 16 の電子機器は、上記の液晶表示装置を表示部として有しているので、表示品位の向上が図られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0039】

実施形態について、半透過反射型の液晶装置の 1 つである表示装置を例に、図面を参照しながら説明する。

第 1 実施形態における表示装置 1 は、図 1 に示すように、表示パネル 3 と、照明装置 5 とを有している。

【0040】

ここで、表示パネル 3 には、複数の画素 7 が設定されている。複数の画素 7 は、表示領域 8 内で、図中の X 方向及び Y 方向に配列しており、X 方向を行方向とし、Y 方向を列方向とするマトリクス M を構成している。表示装置 1 は、照明装置 5 から表示パネル 3 に入射された光を、表示パネル 3 に設定されている複数の画素 7 から選択的に表示面 9 を介して表示パネル 3 の外に射出することで、表示面 9 に画像を表示することができる。なお、表示領域 8 とは、画像が表示され得る領域である。図 1 では、構成をわかりやすく示すため、画素 7 が誇張され、且つ画素 7 の個数が減じられている。

【0041】

表示パネル 3 は、図 1 中の A - A 線における断面図である図 2 に示すように、液晶パネル 10 と、偏光板 13a 及び 13b とを有している。

液晶パネル 10 は、素子基板 15 と、対向基板 17 と、液晶 19 と、シール材 21 とを有している。

素子基板 15 には、表示面 9 側すなわち液晶 19 側に、複数の画素 7 のそれぞれに対応して、後述するスイッチング素子などが設けられている。

【0042】

対向基板 17 は、素子基板 15 よりも表示面 9 側で素子基板 15 に対向し、且つ素子基板 15 との間に隙間を有した状態で設けられている。対向基板 17 には、表示パネル 3 における表示面 9 の裏面に相当する面である底面 23 側すなわち液晶 19 側に、後述する位

10

20

30

40

50

相差膜などが設けられている。

【0043】

液晶19は、素子基板15及び対向基板17の間に介在しており、表示パネル3の周縁よりも内側で表示領域8を囲むシール材21によって、素子基板15及び対向基板17の間に封止されている。なお、本実施形態では、液晶19の駆動方式として、FFS (Fringe Field Switching) 型の駆動方式が採用されている。

【0044】

偏光板13aは、素子基板15よりも底面23側、すなわち液晶19側とは反対側に設けられている。偏光板13bは、対向基板17よりも表示面9側、すなわち液晶19側とは反対側に設けられている。表示装置1では、偏光板13a及び13bは、偏光板13aにおける光の透過軸の方向と、偏光板13bにおける光の透過軸の方向とが、互いに直交する方向に設定されている。偏光板13a及び13bは、それぞれ、透過軸の方向に偏光軸を有する光を透過させることができる。

10

【0045】

なお、偏光板13aと素子基板15との間や、偏光板13bと対向基板17との間に、光学補償フィルムを設けた構成も採用され得る。光学補償フィルムを設けることで、液晶19を表示面9の法線方向から見たときや、法線方向から傾斜した方向から見たときなどの液晶19の位相差を補償することができる。これにより、光漏れを低減することができ、コントラストの向上が図られる。

【0046】

光学補償フィルムとしては、屈折率異方性が負のディスコティック液晶分子等をハイブリッド配向させた負の一軸性媒体（例えば、富士フィルム製のWVフィルム）などが採用され得る。また、屈折率異方性が正のネマチック液晶分子等をハイブリッド配向させた正の一軸性媒体（例えば、日本石油製のNHフィルム）なども採用され得る。さらに、負の一軸性媒体と正の一軸性媒体とを組み合わせさせた構成も採用され得る。その他、各方向の屈折率が $n_x > n_y > n_z$ となる二軸性媒体や、負のC-Plate等も採用され得る。

20

【0047】

照明装置5は、表示パネル3の底面23側に設けられており、導光板31と、光源33とを有している。導光板31は、図2で見て表示パネル3の下側に設けられており、表示パネル3の底面23に対向する光射出面35bを有している。

30

光源33は、例えば、LED (Light Emitting Diode) や冷陰極管などが採用され、図2で見て導光板31の側面35aの左方に設けられている。

【0048】

光源33からの光は、導光板31の側面35aに入射される。導光板31に入射された光は、導光板31の中で反射を繰り返しながら光射出面35bから射出される。光射出面35bから射出された光は、表示パネル3の底面23から、偏光板13aを介して表示パネル3に入射される。なお、導光板31には、必要に応じて、光射出面35bに拡散板が設けられ、底面35cに反射板が設けられる。

【0049】

表示パネル3に設定されている複数の画素7は、それぞれ、表示面9から射出する光の色が、図3に示すように、赤系(R)、緑系(G)及び青系(B)のうちの1つに設定されている。つまり、マトリクスMを構成する複数の画素7は、Rの光を射出する画素7rと、Gの光を射出する画素7gと、Bの光を射出する画素7bとを含んでいる。

40

なお、以下においては、画素7という表記と、画素7r、7g及び7bという表記とが、適宜、使い分けられる。

【0050】

ここで、Rの色は、純粋な赤の色相に限定されず、橙等を含む。Gの色は、純粋な緑の色相に限定されず、青緑や黄緑を含む。Bの色は、純粋な青の色相に限定されず、青紫や青緑等を含む。他の観点から、Rの色を呈する光は、光の波長のピークが、可視光領域で570nm以上の範囲にある光であると定義され得る。また、Gの色を呈する光は、光の

50

波長のピークが500nm～565nmの範囲にある光であると定義され得る。Bの色を呈する光は、光の波長のピークが415nm～495nmの範囲にある光であると定義され得る。

【0051】

マトリクスMでは、Y方向に沿って並ぶ複数の画素7が、1つの画素列41を構成している。1つの画素列41内の各画素7は、光の色がR、G及びBのうちの1つに設定されている。つまり、マトリクスMは、複数の画素7rがY方向に配列した画素列41rと、複数の画素7gがY方向に配列した画素列41gと、複数の画素7bがY方向に配列した画素列41bとを有している。そして、マトリクスMでは、画素列41r、画素列41g及び画素列41bが、この順でX方向に沿って反復して並んでいる。

10

なお、以下においては、画素列41という表記と、画素列41r、画素列41g及び画素列41bという表記とが、適宜、使い分けられる。

【0052】

各画素7は、図3中のC部の拡大図である図4に示すように、透過領域Tと、反射領域Hとを有している。なお、図4では、構成をわかりやすく示すため、反射領域Hにハッチングが施されている。

透過領域Tでは、図2に示す照明装置5から底面23を介して液晶19に入射された光を表示面9側に透過させることによって、透過表示が行われる。

【0053】

反射領域Hでは、表示面9を介して液晶19に入射された外光を、後述する反射膜で表示面9側に反射させて、その反射光を表示面9側に射出することによって、反射表示が行われる。なお、外光とは、表示パネル3の表示面9から入射されるあらゆる光である。外光には、例えば、屋内外の照明光や、太陽光などが含まれる。

20

【0054】

ここで、液晶パネル10の素子基板15及び対向基板17のそれぞれの構成について、詳細を説明する。

素子基板15は、図4中のD-D線における断面図である図5に示すように、第1基板51と、素子層52と、拡散反射層53とを有している。

第1基板51は、例えばガラスや石英などの光透過性を有する材料で構成されており、表示面9側に向けられた第1面54aと、底面23側に向けられた第2面54bとを有している。

30

【0055】

素子層52は、第1基板51の第1面54aに設けられている。素子層52には、ゲート絶縁膜57と、絶縁膜59と、配向膜61と、スイッチング素子の1つであるTFT(Thin Film Transistor)素子63と、共通電極67と、画素電極69とが含まれている。

拡散反射層53は、第1基板51の第2面54bに設けられている。拡散反射層53には、樹脂層77と、反射膜79とが含まれている。

【0056】

ゲート絶縁膜57は、第1基板51の第1面54aに設けられている。絶縁膜59は、ゲート絶縁膜57の表示面9側に設けられている。配向膜61は、絶縁膜59の表示面9側に設けられている。

40

TFT素子63と、共通電極67と、画素電極69とは、それぞれ、各画素7に対応して設けられている。

【0057】

TFT素子63は、ゲート電極71と、半導体層72と、ソース電極73と、ドレイン電極74とを有している。ゲート電極71は、第1基板51の第1面54aに設けられており、ゲート絶縁膜57によって表示面9側から覆われている。なお、ゲート電極71の材料としては、例えば、モリブデン、タングステン、クロムなどの金属や、これらを含む合金などが採用され得る。また、ゲート絶縁膜57の材料としては、例えば、酸化シリコンや窒化シリコンなどの光透過性を有する材料が採用され得る。

50

半導体層 7 2 は、例えばアモルファスシリコンで構成されており、ゲート絶縁膜 5 7 を挟んでゲート電極 7 1 に対向する位置に設けられている。

【 0 0 5 8 】

ソース電極 7 3 は、ゲート絶縁膜 5 7 の表示面 9 側に設けられており、一部が半導体層 7 2 に重なっている。ドレイン電極 7 4 は、ゲート絶縁膜 5 7 の表示面 9 側に設けられており、一部が半導体層 7 2 に重なっている。上記の構成を有する T F T 素子 6 3 は、半導体層 7 2 がゲート電極 7 1 と、ソース電極 7 3 及びドレイン電極 7 4 との間に位置する所謂ボトムゲート型である。

上記の構成を有する T F T 素子 6 3 は、絶縁膜 5 9 によって表示面 9 側から覆われている。なお、絶縁膜 5 9 の材料としては、例えば、酸化シリコン、窒化シリコン、アクリル系の樹脂などの光透過性を有する材料が採用され得る。

10

【 0 0 5 9 】

共通電極 6 7 は、第 1 基板 5 1 の第 1 面 5 4 a 側に設けられており、平面視で透過領域 T 及び反射領域 H に重なっている。共通電極 6 7 とゲート電極 7 1 とは、互いに Y 方向に間隔をあけた状態で設けられている。共通電極 6 7 の材料としては、例えば I T O (Indium Tin Oxide) などの光透過性を有する材料が採用され得る。

共通電極 6 7 は、ゲート絶縁膜 5 7 によって表示面 9 側から覆われている。

【 0 0 6 0 】

画素電極 6 9 は、絶縁膜 5 9 の表示面 9 側に設けられている。画素電極 6 9 は、絶縁膜 5 9 に設けられたコンタクトホール 7 5 を介して、ドレイン電極 7 4 につながっている。画素電極 6 9 の材料としては、例えば I T O などの光透過性を有する材料が採用され得る。

20

配向膜 6 1 は、例えばポリイミドなどの光透過性を有する材料で構成されており、絶縁膜 5 9 及び画素電極 6 9 を表示面 9 側から覆っている。なお、配向膜 6 1 には、配向処理が施されている。

【 0 0 6 1 】

樹脂層 7 7 は、第 1 基板 5 1 の第 2 面 5 4 b に設けられている。樹脂層 7 7 の底面 2 3 側には、平面視で反射領域 H に重なる領域に凹凸部 7 8 が設けられている。樹脂層 7 7 の材料としては、例えばアクリル系の樹脂などの光透過性を有する材料が採用され得る。

【 0 0 6 2 】

反射膜 7 9 は、樹脂層 7 7 の底面 2 3 側に設けられており、平面視で反射領域 H に重なっている。反射膜 7 9 の材料としては、例えばアルミニウムなどの光反射性を有する材料が採用され得る。

30

反射膜 7 9 は、樹脂層 7 7 の凹凸部 7 8 を底面 2 3 側から覆っている。このため、反射膜 7 9 には、樹脂層 7 7 の凹凸部 7 8 の凹凸形状が反映されている。つまり、反射膜 7 9 は、凹凸部 7 8 の凹凸形状にならって凹凸状に設けられている。これにより、反射膜 7 9 は、光を乱反射させることができる。

【 0 0 6 3 】

対向基板 1 7 は、第 2 基板 8 1 と、対向層 8 2 とを有している。第 2 基板 8 1 は、例えばガラスや石英などの光透過性を有する材料で構成されており、表示面 9 側に向けられた外向面 8 3 a と、底面 2 3 側に向けられた対向面 8 3 b とを有している。

40

対向層 8 2 は、第 2 基板 8 1 の対向面 8 3 b に設けられている。対向層 8 2 には、光吸収層 8 5 と、カラーフィルタ 8 7 と、オーバーコート層 9 1 と、第 1 配向膜 9 3 と、位相差膜 9 5 と、第 2 配向膜 9 7 とが含まれている。

【 0 0 6 4 】

光吸収層 8 5 は、第 2 基板 8 1 の対向面 8 3 b に設けられており、領域 8 6 にわたっている。光吸収層 8 5 は、平面視で格子状に設けられており、各画素 7 を区画している。表示装置 1 では、各画素 7 は、光吸収層 8 5 によって囲まれた領域であると定義され得る。

光吸収層 8 5 の材料としては、例えば、カーボンブラックやクロムなどの光吸収性が高い材料を含有する樹脂などが採用され得る。

50

【0065】

カラーフィルタ87は、各画素7に対応して設けられている。カラーフィルタ87は、第2基板81の対向面83b側に設けられており、光吸収層85によって囲まれた各領域、すなわち各画素7の領域を底面23側から覆っている。

ここで、カラーフィルタ87は、入射された光のうち所定の波長域の光を透過させることができる。カラーフィルタ87は、画素7r、画素7g及び画素7bごとに異なる色に着色された樹脂などで構成されている。画素7rに対応するカラーフィルタ87は、Rの光を透過させることができる。画素7gに対応するカラーフィルタ87はGの光を透過させ、画素7bに対応するカラーフィルタ87はBの光を透過させることができる。なお、以下において、各カラーフィルタ87に対してR、G及びBが識別される場合に、カラーフィルタ87r、87g及び87bという表記が用いられる。

10

【0066】

オーバーコート層91は、光吸収層85及びカラーフィルタ87の底面23側に設けられている。オーバーコート層91は、光透過性を有する樹脂などで構成されており、光吸収層85及びカラーフィルタ87を底面23側から覆っている。

第1配向膜93は、オーバーコート層91の底面23側に設けられている。第1配向膜93は、例えばポリイミドなどの光透過性を有する材料で構成されており、オーバーコート層91を底面23側から覆っている。第1配向膜93には、底面23側に配向処理が施されている。

20

【0067】

位相差膜95は、第1配向膜93の底面23側に設けられている。位相差膜95は、例えば液晶化合物を含む材料で構成されており、平面視で反射領域Hに重なる領域に設けられている。位相差膜95は、この位相差膜95に入射された光に、1/2波長の位相差を与える。

第2配向膜97は、第1配向膜93及び位相差膜95の底面23側に設けられている。第2配向膜97は、例えばポリイミドなどの光透過性を有する材料で構成されており、第1配向膜93及び位相差膜95を底面23側から覆っている。第2配向膜97には、底面23側に配向処理が施されている。

【0068】

素子基板15及び対向基板17の間に介在する液晶19は、配向膜61と第2配向膜97との間に介在している。液晶パネル10では、各画素7において、透過領域Tと反射領域Hとで液晶19の厚みが異なる所謂マルチギャップ構造が採用されている。

30

透過領域Tにおいて、液晶19は、L1なる厚みを有している。これに対し、反射領域Hでは、液晶19の厚みL2が、 $L1 > L2$ となるように、位相差膜95の厚みが設定されている。なお、液晶パネル10では、L1は、L2の約2倍に設定されている。

【0069】

ここで、位相差膜95は、図5中のF-F線における断面図である図6に示すように、X方向に並ぶ複数の画素7間にわたって一連している。つまり、位相差膜95は、X方向に並ぶ複数の反射領域Hに、図3に示すマトリクスMの画素行42単位で重なっている。

40

【0070】

ここで、各画素7におけるTFT素子63、共通電極67及び画素電極69の配置について説明する。

画素電極69は、平面図である図7に示すように、画素7の領域にわたって設けられており、複数のスリット部111を有している。図7では、構成をわかりやすく示すため、画素電極69にハッチングが施されている。

複数のスリット部111は、Y方向に所定間隔で並んでいる。各スリット部111は、Y方向とは交差する方向に沿って延びている。なお、各スリット部111が延びる方向は、X方向から傾斜している。

【0071】

共通電極67は、画素電極69を覆う領域に設けられている。X方向に隣り合う画素7

50

間において、共通電極 6 7 同士は、共通線 1 1 3 によって接続されている。

各画素 7 において、共通電極 6 7 及び画素電極 6 9 は、それぞれの周縁部が領域 8 6 に重なっている。

なお、図 5 に示す反射膜 7 9 及び位相差膜 9 5 は、図 7 に示す境界部 1 1 5 よりも反射領域 H 側で、共通電極 6 7 に重なっている。従って、反射領域 H は、各画素 7 と反射膜 7 9 と位相差膜 9 5 とが、平面視で重なる領域であると定義され得る。また、透過領域 T は、各画素 7 から反射領域 H を除いた領域と、共通電極 6 7 とが、平面視で重なる領域であると定義され得る。

【 0 0 7 2 】

T F T 素子 6 3 は、図 7 で見て透過領域 T の左側の領域 8 6 内に設けられている。画素電極 6 9 は、透過領域 T 内から領域 8 6 内に及んでおり、領域 8 6 内に設けられたコンタクトホール 7 5 を介してドレイン電極 7 4 につながっている。X 方向に隣り合う画素 7 間において、ゲート電極 7 1 同士は、ゲート線 1 1 7 によって接続されている。また、Y 方向に隣り合う画素 7 間において、ソース電極 7 3 同士は、データ線 1 1 9 によって接続されている。

なお、図 5 における T F T 素子 6 3、共通電極 6 7 及び画素電極 6 9 の断面は、図 7 中の J - J 線における断面に相当している。

【 0 0 7 3 】

共通電極 6 7 と画素電極 6 9 との間に電圧を印加すると、共通電極 6 7 と画素電極 6 9 との間に電界が発生する。液晶パネル 1 0 では、T F T 素子 6 3 が O F F 状態から O N 状態に変化すると、共通電極 6 7 と画素電極 6 9 との間に電界が発生する。この電界によって液晶 1 9 の配向状態を変化させることができる。

表示装置 1 では、照明装置 5 から表示パネル 3 に光を照射した状態で、液晶 1 9 の配向状態を画素 7 ごとに変化させることにより、表示が制御される。液晶 1 9 の配向状態は、T F T 素子 6 3 の O F F 状態及び O N 状態を切り替えることによって変化し得る。

【 0 0 7 4 】

配向膜 6 1 及び第 2 配向膜 9 7 のそれぞれには、配向処理が施されている。配向処理が施された配向膜 6 1 及び第 2 配向膜 9 7 によって、液晶 1 9 の初期的な配向状態が規制される。

図 8 (a) は、T F T 素子 6 3 が O F F 状態のときの透過領域 T における偏光状態を示す図であり、図 8 (b) は、T F T 素子 6 3 が O N 状態のときの透過領域 T における偏光状態を示す図である。

表示装置 1 では、液晶 1 9 の初期的な配向方向 1 2 1 は、図 8 (a) に示すように、偏光板 1 3 a の透過軸 1 2 3 a に沿った方向に設定されている。

T F T 素子 6 3 が O N 状態に切り替わると、液晶 1 9 の配向方向 1 2 1 は、図 8 (b) に示すように、平面視で偏光板 1 3 a の透過軸 1 2 3 a に対してこの図で見て反時計方向に 4 5 度の傾きを有する方向に変化する。

【 0 0 7 5 】

図 9 (a) は、T F T 素子 6 3 が O F F 状態のときの反射領域 H における偏光状態を示す図であり、図 9 (b) は、T F T 素子 6 3 が O N 状態のときの反射領域 H における偏光状態を示す図である。

反射領域 H における液晶 1 9 の配向方向 1 2 1 は、図 9 (a) 及び図 9 (b) のそれぞれに示すように、透過領域 T と同様である。

【 0 0 7 6 】

なお、図 8 (a) 及び図 8 (b)、並びに図 9 (a) 及び図 9 (b) において、X' 方向及び Y' 方向は、X' 方向が偏光板 1 3 a の透過軸 1 2 3 a に沿った方向を示し、Y' 方向が偏光板 1 3 b の透過軸 1 2 3 b に沿った方向を示している。X' 方向及び Y' 方向は、X Y 平面内で互いに直交する任意の 2 方向である。

【 0 0 7 7 】

透過領域 T では、底面 2 3 側から偏光板 1 3 a を経て入射された入射光は、図 8 (a)

10

20

30

40

50

及び図 8 (b) に示すように、偏光板 1 3 a の透過軸 1 2 3 a に沿った偏光軸を有する直線偏光 1 2 5 として液晶 1 9 に入射される。

液晶 1 9 に入射された直線偏光 1 2 5 は、T F T 素子 6 3 が O F F 状態のときに、図 8 (a) に示すように、偏光軸が液晶 1 9 の配向方向 1 2 1 に沿っている。このため、液晶 1 9 に入射された直線偏光 1 2 5 は、偏光状態が維持されたまま直線偏光 1 2 5 として偏光板 1 3 b に入射される。

偏光板 1 3 b に入射された直線偏光 1 2 5 は、偏光軸が偏光板 1 3 b の透過軸 1 2 3 b に対して直交しているため、偏光板 1 3 b によって吸収される。

【 0 0 7 8 】

他方で、T F T 素子 6 3 が O N 状態のときに、直線偏光 1 2 5 は、図 8 (b) に示すように、偏光軸が液晶 1 9 の配向方向 1 2 1 とは交差している。このため、液晶 1 9 に入射された直線偏光 1 2 5 は、液晶 1 9 によって 1 / 2 波長の位相差が与えられ、直線偏光 1 2 5 の偏光軸に直交する偏光軸を有する直線偏光 1 2 7 として偏光板 1 3 b に入射される。

偏光板 1 3 b に入射された直線偏光 1 2 7 は、偏光軸が偏光板 1 3 b の透過軸 1 2 3 b の方向に沿っているため、偏光板 1 3 b を透過する。

このように、透過領域 T では、T F T 素子 6 3 の O N 状態及び O F F 状態の切り替えにより、透過表示が制御される。

【 0 0 7 9 】

反射領域 H では、表示面 9 側から偏光板 1 3 b を経て入射された入射光は、図 9 (a) 及び図 9 (b) に示すように、偏光板 1 3 b の透過軸 1 2 3 b に沿った偏光軸を有する直線偏光 1 2 9 として位相差膜 9 5 に入射される。

ここで、位相差膜 9 5 の遅相軸 1 3 1 は、平面視で X ' 方向に対してこれらの図で見て反時計方向に 6 7 . 5 度の傾きを有する方向に設定されている。

従って、位相差膜 9 5 に入射された直線偏光 1 2 9 は、1 / 2 波長の位相差が与えられ、直線偏光 1 3 3 として液晶 1 9 に入射される。直線偏光 1 3 3 の偏光軸は、平面視で X ' 方向に対して図 9 (a) 及び図 9 (b) で見て反時計方向に 4 5 度の傾きを有する方向に沿っている。

【 0 0 8 0 】

液晶 1 9 に入射された直線偏光 1 3 3 は、T F T 素子 6 3 が O F F 状態のときに、図 9 (a) に示すように、偏光軸が液晶 1 9 の配向方向 1 2 1 とは交差している。このため、液晶 1 9 に入射された直線偏光 1 3 3 は、1 / 4 波長の位相差が与えられ、この図で見て左回りの円偏光 1 3 5 として反射膜 7 9 に向けて射出される。

円偏光 1 3 5 は、反射膜 7 9 で反射され、この図で見て右回りすなわち円偏光 1 3 5 とは逆回転の円偏光 1 3 7 として液晶 1 9 に入射される。

液晶 1 9 に入射された円偏光 1 3 7 は、1 / 4 波長の位相差が与えられ、平面視で X ' 方向に対してこの図で見て反時計方向に 1 3 5 度の傾きを有する方向に沿った偏光軸を有する直線偏光 1 3 9 として位相差膜 9 5 に入射される。

【 0 0 8 1 】

位相差膜 9 5 に入射された直線偏光 1 3 9 は、1 / 2 波長の位相差が与えられ、平面視で X ' 方向に沿った偏光軸を有する直線偏光 1 4 1 として偏光板 1 3 b に入射される。

偏光板 1 3 b に入射された直線偏光 1 4 1 は、偏光軸が偏光板 1 3 b の透過軸 1 2 3 b に対して直交しているため、偏光板 1 3 b によって吸収される。

【 0 0 8 2 】

他方で、T F T 素子 6 3 が O N 状態のときに、液晶 1 9 に入射された直線偏光 1 3 3 は、図 9 (b) に示すように、偏光軸が液晶 1 9 の配向方向 1 2 1 に沿っているため、偏光状態が維持されたまま直線偏光 1 3 3 として反射膜 7 9 に向けて射出される。

反射膜 7 9 に向けて射出された直線偏光 1 3 3 は、偏光状態が維持されたまま反射膜 7 9 で反射され、液晶 1 9 に入射される。

【 0 0 8 3 】

10

20

30

40

50

反射膜 79 から液晶 19 に入射された直線偏光 133 は、偏光状態が維持されたまま位相差膜 95 に入射される。位相差膜 95 に入射された直線偏光 133 は、 $1/2$ 波長の位相差が与えられ、平面視で Y' 方向に沿った偏光軸を有する直線偏光 143 として偏光板 13b に入射される。偏光板 13b に入射された直線偏光 143 は、偏光軸が偏光板 13b の透過軸 123b の方向に沿っているため、偏光板 13b を透過する。

このように、反射領域 H においても、透過領域 T と同様に TFT 素子 63 の ON 状態及び OFF 状態の切り替えにより、反射表示が制御される。

【0084】

ここで、表示装置 1 の製造方法について説明する。

表示装置 1 の製造方法は、基板の製造工程と、液晶パネル 10 の製造工程と、表示パネル 3 の製造工程と、表示装置 1 の製造工程とに大別される。

10

まず、基板の製造工程について説明する。

基板の製造工程は、第 1 基板 51 に素子層 52 を形成する工程と、対向基板 17 の製造工程とに大別される。なお、第 1 基板 51 に素子層 52 を形成する工程と、対向基板 17 の製造工程とは、いずれが先でも後でもかまわない。

【0085】

第 1 基板 51 に素子層 52 を形成する工程では、図 10 (a) に示すように、まず、第 1 基板 51 の第 1 面 54a に、ゲート電極 71 と、共通電極 67 とを形成する。ゲート電極 71 や共通電極 67 は、例えばスパッタリング技術を活用して第 1 面 54a に金属膜を形成してから、金属膜を、例えば、フォトリソグラフィ技術やエッチング技術を活用して

20

【0086】

次いで、ゲート電極 71 及び共通電極 67 を第 1 面 54a 側から覆うゲート絶縁膜 57 を形成する。ゲート絶縁膜 57 は、例えば、CVD (Chemical Vapor Deposition) 技術、PVD (Physical Vapor Deposition) 技術、蒸着技術などを活用することによって、窒化シリコンや酸化シリコンなどで形成され得る。

【0087】

次いで、図 10 (b) に示すように、ゲート絶縁膜 57 上に、半導体層 72 を形成してから、半導体層 72 の一部に重なるソース電極 73 とドレイン電極 74 とを形成する。これにより、TFT 素子 63 が形成される。

30

なお、ソース電極 73 及びドレイン電極 74 は、例えばスパッタリング技術を活用してゲート絶縁膜 57 上に金属膜を形成してから、この金属膜を、例えば、フォトリソグラフィ技術やエッチング技術を活用してパターンニングすることによって形成され得る。

【0088】

次いで、図 10 (c) に示すように、TFT 素子 63 及びゲート絶縁膜 57 を第 1 面 54a 側から覆う絶縁膜 59 を形成する。絶縁膜 59 は、例えば、CVD 技術、PVD 技術、蒸着技術などを活用することによって、窒化シリコンや酸化シリコンなどで形成され得る。また、絶縁膜 59 は、例えば、スピンコート技術を活用することによって、アクリル系の樹脂などによっても形成され得る。

次いで、絶縁膜 59 に、フォトリソグラフィ技術及びエッチング技術などを利用して、TFT 素子 63 のドレイン電極 74 に至るコンタクトホール 75 を形成する。

40

【0089】

次いで、絶縁膜 59 上に、スパッタリング技術などを利用して、ITO の膜を形成する。

次いで、フォトリソグラフィ技術及びエッチング技術などを利用して、ITO の膜をパターンニングして、図 10 (d) に示すように、画素電極 69 を形成する。

【0090】

次いで、画素電極 69 及び絶縁膜 59 上に、ポリイミドなどの樹脂で画素電極 69 を覆う樹脂膜を形成する。樹脂膜は、例えば、スピンコート技術を活用することにより形成され得る。

50

次いで、この樹脂膜にラビング処理などの配向処理を施すことにより、図5に示す配向膜61が形成される。これにより、第1基板51に素子層52が形成され得る。

【0091】

対向基板17の製造工程では、図11(a)に示すように、まず、第2基板81の対向面83bに、光吸収層85を、平面視で格子状に形成する。光吸収層85は、カーボンブラックやクロムなどを含有する樹脂膜を形成してから、この樹脂膜を、例えば、フォトリソグラフィ技術を活用してパターニングすることによって形成され得る。

【0092】

次いで、光吸収層85によって囲まれる各画素7の領域内に、カラーフィルタ87を形成する。カラーフィルタ87は、R、G及びBの各光に対応する着色剤が含有された樹脂を、各画素7の領域内に配置することによって形成され得る。なお、各画素7の領域内への樹脂の配置は、例えば、インクジェット技術や蒸着技術を活用することにより行われ得る。

10

次いで、光吸収層85及びカラーフィルタ87上にオーバーコート層91を形成する。オーバーコート層91は、例えばスピコート技術を活用して、光透過性を有する樹脂で形成され得る。

【0093】

次いで、図11(b)に示すように、オーバーコート層91上に第1配向膜93を形成する。第1配向膜93の形成では、例えばスピコート技術を活用して、ポリイミドなどの樹脂でオーバーコート層91上に樹脂膜を形成してから、この樹脂膜にラビング処理などの配向処理を施す。これにより、第1配向膜93が形成され得る。

20

【0094】

次いで、図11(c)に示すように、ネガ型の感光性を有する液晶化合物が含有された液状体95aで、第1配向膜93上に液状体膜95bを形成する。液状体膜95bは、例えばスピコート技術を活用することにより形成され得る。

なお、液状体95aとしては、液晶化合物と溶媒とを混合したものに光重合開始剤を添加した構成が採用され得る。

【0095】

液晶化合物としては、例えばBASF社製のLC242などが採用され得る。溶媒としては、例えばPGMEAなどが採用され得る。光重合開始剤としては、例えばチバ・スペシャルティ・ケミカルズ社製のイルガキュア907などが採用され得る。

30

ここで、液状体膜95bに含まれる液晶化合物は、配向処理が施された第1配向膜93によって分子の配向状態が規制される。これにより、液状体膜95bには、屈折率に異方向性が発現する。

【0096】

次いで、図11(d)に示すように、フォトマスク151を介して、液状体膜95bを紫外光153で露光する。ここで、フォトマスク151には、反射領域Hに重なる領域に開口部155が設けられている。液状体膜95bには、開口部155を介して紫外光153が照射される。そして、液状体膜95bのうちで露光された部位が硬化する。

【0097】

次いで、液状体膜95bに、例えばPGMEAなどの現像液で現像処理を施す。これにより、フォトマスク151で遮光された領域内の液状体膜95bが剥離され、図5に示す位相差膜95が形成され得る。

40

【0098】

次いで、図5に示すように、第1配向膜93及び位相差膜95を底面23側から覆う第2配向膜97を形成する。

第2配向膜97の形成では、ポリイミドなどの樹脂で第1配向膜93及び位相差膜95上に樹脂膜を形成してから、この樹脂膜にラビング処理などの配向処理を施す。

これにより、第2配向膜97が形成され、対向基板17が製造され得る。

【0099】

50

ここで、第1基板51に素子層52を形成する工程では、図12(a)に示すように、1枚のマザー基板51mに、液晶パネル10の複数個分に相当する複数の素子層52を形成する。複数の素子層52のそれぞれは、1つの液晶パネル10に相当する部位161ごとに設けられる。

対向基板17の製造工程では、図12(b)に示すように、1枚のマザー基板81mに、液晶パネル10の複数個分に相当する複数の対向層82を形成する。複数の対向層82のそれぞれは、1つの液晶パネル10に相当する部位161ごとに設けられる。

【0100】

液晶パネル10の製造工程では、まず、複数の素子層52が形成されたマザー基板51mと、複数の対向層82が形成されたマザー基板81mとを、図13(a)に示すように、部位161ごとに環状に設けられたシール材21を介して接合する。このとき、部位161ごとに設けられるシール材21は、平面視で環状の輪郭の一部を欠いた状態で設けられる。シール材21の環状の輪郭の一部を欠いた部分は、液晶19の注入口となる。

10

【0101】

次いで、マザー基板51mの面163にエッチング処理やCMP(Chemical Mechanical Polishing)処理などを施して、図13(b)に示すように、マザー基板51mを薄くする。このとき、マザー基板51mには、面163にエッチング処理やCMP処理などが施されることにより、第2面54bが形成される。

【0102】

次いで、図14に示すように、マザー基板51mの第2面54bに、樹脂層77を構成する材料を含む液状体77aで液状体膜77bを形成する。液状体膜77bは、ポジ型の感光性を有しており、例えばスピコート技術を活用することにより形成され得る。

20

次いで、図15に示すように、フォトマスク165を介して、液状体膜77bを紫外光166で露光する。ここで、フォトマスク165には、反射領域Hに重なる領域に複数の開口部167が設けられている。液状体膜77bには、複数の開口部167を介して紫外光166が照射される。

【0103】

次いで、液状体膜77bに現像処理を施す。これにより、液状体膜77bのうちで、複数の開口部167を介して露光された部位が除去される。

次いで、液状体膜77bに焼成処理を施すことにより、図16に示すように、凹凸部78を有する樹脂層77が形成され得る。

30

次いで、例えばスパッタリング技術を活用して、樹脂層77の底面23側にアルミニウムなどの金属膜を形成する。

次いで、樹脂層77の底面23側に形成された金属膜を、例えば、フォトリソグラフィ技術やエッチング技術を活用してパターンングすることによって、図5に示す反射膜79を形成する。これにより、図5に示す拡散反射層53が形成され得る。

【0104】

次いで、マザー基板51m及びマザー基板81mを、部位161ごとに切断する。

次いで、部位161ごとに液晶19を注入口から注入してから、注入口を塞いで液晶19を封入する。これにより、図2に示す液晶パネル10が製造され得る。

40

【0105】

表示パネル3の製造工程では、図2に示す偏光板13a及び13bを液晶パネル10に設ける。偏光板13aは第1基板51の第2面54b(図5)に設けられ、偏光板13bは、第2基板81の外向面83a(図5)に設けられる。これにより、図2に示す表示パネル3が製造され得る。

なお、偏光板13bは、液晶パネル10の製造工程の前に、第2基板81に設けられていてもよい。

表示装置1の製造工程では、表示パネル3と照明装置5とを組み合わせることにより、表示装置1が製造され得る。

【0106】

50

第1実施形態において、表示装置1が液晶表示装置に対応し、第1面54aが第1主面に対応し、第2面54bが第2主面に対応している。

第1実施形態の表示装置1では、拡散反射層53(図5)が第1基板51の液晶19側とは反対側の底面23側に設けられている。このため、平面視で反射膜79に重なる液晶19の厚みが凹凸部78によってばらつくことを低く抑えることができる。この結果、反射領域Hにおける液晶19のリタレーションがばらつくことを低く抑えることができる。これにより、反射表示におけるコントラストの低下が極めて低く抑えられるので、表示品位を向上させやすくすることができる。

【0107】

また、第1実施形態では、拡散反射層53が第1基板51と偏光板13aとの間に介在しているため、例えば拡散反射層53を偏光板13aよりも底面23側に設けた構成と比較して、拡散反射層53と第1基板51との間の距離を短くすることができる。

ここで、拡散反射層53と第1基板51との間の距離が長くなると、拡散反射層53で乱反射された散乱光のうちで透過領域Tに入射される光が多くなる。このため、反射表示に寄与する光が減少しやすいので、光の利用効率が低くなりやすい。また、乱反射された散乱光が透過領域Tに入射されると、光の変調状態が達成されず、光漏れなどの現象が生じやすくなる。光漏れなどが発生すると、表示におけるコントラストが低下してしまう。

【0108】

これに対し、表示装置1では、拡散反射層53と第1基板51との間の距離を短くすることができるので、乱反射された散乱光のうちで反射領域H外に向かう光を軽減することができる。このため、光の利用効率を高めることができる。また、乱反射された散乱光のうちで透過領域Tに入射される光を軽減することができるので、表示におけるコントラストの低下を低く抑えやすくすることができる。

【0109】

また、第1実施形態では、表示装置1の製造方法に、第1基板51を薄くする工程が含まれている。このため、拡散反射層53と第1基板51との間の距離を一層短くすることができるので、光の利用効率を一層高めることができるとともに、表示におけるコントラストの低下を一層低く抑えやすくすることができる。

【0110】

第2実施形態について説明する。

第2実施形態における表示装置20は、図1中のA-A線における断面図である図17に示すように、液晶パネル30を有している。第2実施形態における表示装置20は、第1実施形態における液晶パネル10が液晶パネル30に替えられていることを除いては、第1実施形態における表示装置1と同様の構成を有している。

従って、以下の第2実施形態では、重複した説明を避けるため、第1実施形態と同一の構成については、同一の符号を付して詳細な説明を省略し、第1実施形態と異なる点のみについて説明する。

【0111】

液晶パネル30では、素子基板15が電極基板40と、反射基板50とを有している。電極基板40は、対向基板17よりも底面23側に設けられており、液晶19を挟んで対向基板17に対向している。反射基板50は、電極基板40の底面23側に設けられており、電極基板40に対向している。

【0112】

電極基板40は、図4中のD-D線における断面図である図18に示すように、第1基板51と、素子層171とを有している。素子層171は、第1基板51の第1面54aに設けられている。素子層171には、絶縁膜59と、配向膜61と、共通電極67と、画素電極69とが含まれている。

【0113】

反射基板50は、第3基板173と、拡散反射層53と、ゲート絶縁膜57と、TFT素子63とを有している。

10

20

30

40

50

第3基板173は、第1基板51の第2面54b側に向けられた対向面174aと、底面23側に向けられた外向面174bとを有している。

ゲート絶縁膜57は、第3基板173の対向面174aに設けられている。また、対向面174aには、ゲート電極71が設けられている。

拡散反射層53は、ゲート絶縁膜57の表示面9側に設けられている。また、ゲート絶縁膜57の表示面9側には、半導体層72と、ソース電極73と、ドレイン電極74とが設けられている。

【0114】

拡散反射層53は、樹脂層77と、反射膜79とを有している。樹脂層77は、ゲート絶縁膜57の表示面9側に設けられており、半導体層72、ソース電極73及びドレイン電極74を表示面9側から覆っている。このため、第2実施形態では、TFT素子63は、第3基板173と樹脂層77との間に介在しているとみなされ得る。

樹脂層77の表示面9側には、平面視で反射領域Hに重なる領域に凹凸部78が設けられている。反射膜79は、樹脂層77の凹凸部78を表示面9側から覆っている。

【0115】

上記の構成を有する電極基板40と反射基板50とは、接着層175を介して接合されている。

ここで、各画素7において、TFT素子63は、反射領域H内に設けられている。各TFT素子63は、反射領域H内で、平面視で反射膜79に重なっている。ドレイン電極74は、反射領域H内から、透過領域T側とは反対側の領域86内に延びている。画素電極69は、ドレイン電極74が及んでいる領域86内で、コンタクトホール75を介してドレイン電極74につながっている。コンタクトホール75は、絶縁膜59から、第1基板51、接着層175及び樹脂層77を経て、ドレイン電極74に至っている。

【0116】

液晶パネル30の製造方法について説明する。

液晶パネル30の製造方法は、素子基板15の製造工程と、対向基板17の製造工程と、液晶パネル30の製造工程とに大別される。なお、素子基板15の製造工程と、対向基板17の製造工程とは、いずれが先でも後でもかまわない。

ここで、対向基板17の製造工程と、液晶パネル30の製造工程とは、いずれも第1実施形態と同様であるので、以下においては、素子基板15の製造工程のみについて説明する。また、素子基板15の製造工程では、第1基板51及び第3基板173のそれぞれがマザー基板の状態で行工程が実施される。以下においては、説明を容易にするために、第1基板51及び第3基板173の状態で行説明する。

【0117】

素子基板15の製造工程では、まず、図19(a)に示すように、まず、第3基板173の対向面174aに、ゲート電極71を形成する。

次いで、ゲート電極71を対向面174a側から覆うゲート絶縁膜57を形成する。

次いで、ゲート絶縁膜57上に、半導体層72を形成してから、半導体層72の一部に重なるソース電極73とドレイン電極74とを形成する。これにより、TFT素子63が形成される。

次いで、ゲート絶縁膜57上に、樹脂層77を構成する材料を含む液状体膜77bを形成する。

【0118】

次いで、図19(b)に示すように、樹脂層77に凹凸部78とコンタクトホール75を形成する。ここで、第2実施形態では、液状体膜77bを露光するとき、凹凸部78の凹部を形成する部位と、コンタクトホール75を形成する部位とを露光する。この露光の後に液状体膜77bに現像処理を施すことにより、凹凸部78とコンタクトホール75とが形成され得る。つまり、凹凸部78と、コンタクトホール75とは、1回の露光及び1回の現像処理で形成され得る。これにより、製造工程の簡略化が図られる。

【0119】

10

20

30

40

50

次いで、図 19 (c) に示すように、凹凸部 78 上に反射膜 79 を形成する。これにより、図 18 に示す拡散反射層 53 が形成され得る。

次いで、図 19 (d) に示すように、樹脂層 77 及び反射膜 79 上に、接着層 175 を構成する材料を含む液状体 175 a で液状体膜 175 b を形成する。液状体膜 175 b は、ポジ型の感光性を有しており、例えばスピコート技術を活用することにより形成され得る。

【0120】

次いで、図 20 (a) に示すように、液状体膜 175 b 上に第 1 基板 51 を載置する。

次いで、第 1 基板 51 を介して液状体膜 175 b を露光する。このとき、液状体膜 175 b のうちで、平面視でコンタクトホール 75 に重なる部位 175 c には、露光光を遮光する。これにより、液状体膜 175 b のうちで部位 175 c を除く部位が硬化して接着層 175 が形成され得る。

【0121】

次いで、図 20 (b) に示すように、第 1 基板 51 を薄くする。このとき、第 1 基板 51 には、第 1 面 54 a が形成される。

次いで、図 20 (c) に示すように、第 1 基板 51 の第 1 面 54 a に、共通電極 67 を形成する。

次いで、共通電極 67 を第 1 面 54 a 側から覆う絶縁膜 59 を形成する。

【0122】

次いで、絶縁膜 59 及び第 1 基板 51 に、絶縁膜 59 から接着層 175 に至るコンタクトホール 75 を形成する。絶縁膜 59 から接着層 175 に至るコンタクトホール 75 は、例えばフッ酸をエッチャントとするエッチング処理などにより形成され得る。

次いで、部位 175 c を除去することにより、図 20 (d) に示すように、絶縁膜 59 から、第 1 基板 51、接着層 175 及び樹脂層 77 を経て、ドレイン電極 74 に至るコンタクトホール 75 が形成され得る。

【0123】

次いで、絶縁膜 59 上に画素電極 69 を形成してから、画素電極 69 及び絶縁膜 59 を表示面 9 側から覆う配向膜 61 を形成することにより、図 18 に示す素子基板 15 が製造され得る。

【0124】

第 2 実施形態において、TFT 素子 63 がスイッチング素子に対応している。

第 2 実施形態における表示装置 20 においても、第 1 実施形態における表示装置 1 と同様の効果が得られる。

さらに、表示装置 20 では、樹脂層 77 が第 1 基板 51 と第 3 基板 173 との間に介在している。このため、第 3 基板 173 によって樹脂層 77 の保護が図られる。

【0125】

また、表示装置 20 では、各 TFT 素子 63 は、第 3 基板 173 と樹脂層 77 との間に介在しており、且つ各反射領域 H に重なる領域に設けられている。表示装置 20 では、各 TFT 素子 63 が各反射領域 H に重なる領域で第 3 基板 173 と樹脂層 77 との間に介在しているので、反射表示や透過表示に寄与する光が TFT 素子 63 によって遮られない。このため、各画素 7 の開口率を高めやすくすることができる。

【0126】

また、表示装置 20 では、凹凸部 78 が樹脂層 77 の表示面 9 側すなわち第 1 基板 51 側に形成されている。このため、拡散反射層 53 と第 1 基板 51 との間の距離を一層短くすることができるので、光の利用効率を一層高めることができるとともに、表示におけるコントラストの低下を一層低く抑えやすくすることができる。

【0127】

第 3 実施形態について説明する。

第 3 実施形態における表示装置 60 は、図 1 中の A - A 線における断面図である図 21 に示すように、液晶パネル 70 を有している。第 3 実施形態における表示装置 60 は、第

10

20

30

40

50

1実施形態における液晶パネル10が液晶パネル70に替えられていることを除いては、第1実施形態における表示装置1と同様の構成を有している。

従って、以下の第3実施形態では、重複した説明を避けるため、第1実施形態と同一の構成については、同一の符号を付して詳細な説明を省略し、第1実施形態と異なる点のみについて説明する。

【0128】

液晶パネル70は、素子基板80と、反射基板90とを有している。第3実施形態における液晶パネル70では、第1実施形態における液晶パネル10の素子基板15(図2)が省略され、素子基板80と反射基板90とが設けられている。

素子基板80は、図4中のD-D線における断面図である図22に示すように、第1基板51と、素子層52とを有している。この素子基板80は、第1実施形態における素子基板15から拡散反射層53(図5)が省略されていることを除いては、第1実施形態における素子基板15と同様の構成を有している。

【0129】

反射基板90は、第3基板173の対向面174a側に反射膜79を設けた構成を有している。第3基板173には、対向面174a側に凹凸部78が形成されている。反射膜79は、第3基板173の対向面174a側に設けられており、凹凸部78を表示面9側から覆っている。

上記の構成を有する素子基板80と反射基板90とは、接着剤181を介して接合されている。

【0130】

表示装置60の製造方法について説明する。

表示装置60の製造方法は、基板の製造工程と、液晶パネル70の製造工程と、表示パネル3の製造工程と、表示装置60の製造工程とに大別される。

また、基板の製造工程は、第1基板51に素子層52を形成する工程と、対向基板17の製造工程と、反射基板90の製造工程とに大別される。

表示装置60では、第1基板51に素子層52を形成する工程と、対向基板17の製造工程と、表示パネル3の製造工程と、表示装置60の製造工程とは、いずれも第1実施形態と同様である。従って、以下においては、反射基板90の製造工程、及び液晶パネル70の製造工程のみについて説明する。

【0131】

反射基板90の製造工程について説明する。ここで、反射基板90の製造工程は、第3基板173がマザー基板の状態を実施される。以下においては、説明を容易にするために、第3基板173の状態の説明する。

【0132】

反射基板90の製造工程では、まず、図23(a)に示すように、平面視で反射領域Hに重なる凹凸部78を、第3基板173の対向面174aに形成する。凹凸部78は、例えばエッチング技術を活用することによって形成され得る。フッ酸などを用いたエッチング技術を活用して第3基板173に凹凸部78を形成する方法は、一般的にフロスト処理として知られている。

次いで、図23(b)に示すように、凹凸部78上に反射膜79を形成する。これにより、反射基板90が製造され得る。

なお、第1基板51に素子層52を形成する工程と、対向基板17の製造工程と、反射基板90の製造工程とは、いずれが先でも後でもかまわない。

【0133】

液晶パネル70の製造工程について説明する。

液晶パネル70の製造工程では、まず、複数の素子層52が形成されたマザー基板51mと、複数の対向層82が形成されたマザー基板81mとを、図13(a)に示すように、部位161ごとに環状に設けられたシール材21を介して接合する。このとき、部位161ごとに設けられるシール材21は、平面視で環状の輪郭の一部を欠いた状態で設けら

10

20

30

40

50

れる。シール材 2 1 の環状の輪郭の一部を欠いた部分は、液晶 1 9 の注入口となる。

【 0 1 3 4 】

次いで、マザー基板 5 1 m の面 1 6 3 にエッチング処理や C M P 処理などを施して、図 1 3 (b) に示すように、マザー基板 5 1 m を薄くする。このとき、マザー基板 5 1 m には、面 1 6 3 にエッチング処理や C M P 処理などが施されることにより、第 2 面 5 4 b が形成される。

【 0 1 3 5 】

次いで、第 1 基板 5 1 の第 2 面 5 4 b 及び第 3 基板 1 7 3 の対向面 1 7 4 a のうちの少なくとも一方に接着剤 1 8 1 を塗布してから、第 1 基板 5 1 の第 2 面 5 4 b と、第 3 基板 1 7 3 の対向面 1 7 4 a とを接着剤 1 8 1 で接合する。

次いで、マザー基板 5 1 m 及びマザー基板 8 1 m、並びに第 3 基板 1 7 3 のマザー基板を、部位 1 6 1 ごとに切断する。

次いで、部位 1 6 1 ごとに液晶 1 9 を注入口から注入してから、注入口を塞いで液晶 1 9 を封入する。これにより、図 2 2 に示す液晶パネル 7 0 が製造され得る。

【 0 1 3 6 】

第 3 実施形態において、凹凸部 7 8 及び反射膜 7 9 が拡散反射層に対応している。

第 3 実施形態における表示装置 6 0 においても、第 1 実施形態における表示装置 1 と同様の効果が得られる。

さらに、表示装置 6 0 では、樹脂層 7 7 を省略することができるので、表示装置 6 0 の薄型化が図られたり、製造コストの軽減が図られたりする。

【 0 1 3 7 】

また、表示装置 6 0 では、凹凸部 7 8 が第 3 基板 1 7 3 の対向面 1 7 4 a 側に形成されているので、反射膜 7 9 と液晶 1 9 との間の距離を一層短くすることができる。このため、光の利用効率を一層高めることができるとともに、表示におけるコントラストの低下を一層低く抑えやすくすることができる。

【 0 1 3 8 】

第 4 実施形態について説明する。

第 4 実施形態における表示装置 1 0 0 は、図 1 中の A - A 線における断面図である図 2 4 に示すように、液晶パネル 1 1 0 を有している。第 4 実施形態における表示装置 1 0 0 は、第 1 実施形態における液晶パネル 1 0 が液晶パネル 1 1 0 に替えられていることを除いては、第 1 実施形態における表示装置 1 と同様の構成を有している。

従って、以下の第 4 実施形態では、重複した説明を避けるため、第 1 実施形態と同一の構成については、同一の符号を付して詳細な説明を省略し、第 1 実施形態と異なる点のみについて説明する。

【 0 1 3 9 】

液晶パネル 1 1 0 は、素子基板 1 2 0 を有している。第 4 実施形態における液晶パネル 1 1 0 では、第 1 実施形態における液晶パネル 1 0 の素子基板 1 5 (図 2) が、素子基板 1 2 0 に替えられている。

素子基板 1 2 0 は、図 4 中の D - D 線における断面図である図 2 5 に示すように、第 1 基板 5 1 と、素子層 5 2 とを有している。この素子基板 1 2 0 では、第 1 実施形態における素子基板 1 5 から樹脂層 7 7 (図 5) が省略されている。

【 0 1 4 0 】

素子基板 1 2 0 では、凹凸部 7 8 は、第 1 基板 5 1 の第 2 面 5 4 b 側に形成されている。反射膜 7 9 は、第 1 基板 5 1 の第 2 面 5 4 b 側に設けられており、凹凸部 7 8 を底面 2 3 側から覆っている。

【 0 1 4 1 】

表示装置 1 0 0 の製造方法について説明する。

表示装置 1 0 0 の製造方法は、基板の製造工程と、液晶パネル 1 1 0 の製造工程と、表示パネル 3 の製造工程と、表示装置 1 0 0 の製造工程とに大別される。

表示装置 1 0 0 では、基板の製造工程と、表示パネル 3 の製造工程と、表示装置 1 0 0

10

20

30

40

50

の製造工程とは、いずれも第1実施形態と同様である。従って、以下においては、液晶パネル110の製造工程のみについて説明する。

【0142】

液晶パネル110の製造工程では、まず、複数の素子層52が形成されたマザー基板51mと、複数の対向層82が形成されたマザー基板81mとを、図13(a)に示すように、部位161ごとに環状に設けられたシール材21を介して接合する。このとき、部位161ごとに設けられるシール材21は、平面視で環状の輪郭の一部を欠いた状態で設けられる。シール材21の環状の輪郭の一部を欠いた部分は、液晶19の注入口となる。

【0143】

次いで、マザー基板51mの面163にエッチング処理やCMP処理などを施して、図13(b)に示すように、マザー基板51mを薄くする。このとき、マザー基板51mには、面163にエッチング処理やCMP処理などが施されることにより、第2面54bが形成される。

10

【0144】

次いで、図26に示すように、平面視で反射領域Hに重なる凹凸部78を、マザー基板51mの第2面54bに形成する。凹凸部78は、前述したフロスト処理を活用することによって形成され得る。

【0145】

次いで、凹凸部78上に、図25に示す反射膜79を形成する。

次いで、マザー基板51m及びマザー基板81mを、部位161ごとに切断する。

20

次いで、部位161ごとに液晶19を注入口から注入してから、注入口を塞いで液晶19を封入する。これにより、図25に示す液晶パネル110が製造され得る。

【0146】

第4実施形態において、凹凸部78及び反射膜79が拡散反射層に対応している。

第4実施形態における表示装置100においても、第1実施形態における表示装置1と同様の効果が得られる。

さらに、表示装置100では、樹脂層77や第3基板173を省略することができるので、表示装置100の薄型化が図られたり、コストの軽減が図られたりする。

【0147】

また、表示装置100では、凹凸部78が第1基板51の第2面54b側に形成されているので、反射膜79と液晶19との間の距離を一層短くすることができる。このため、光の利用効率を一層高めることができるとともに、表示におけるコントラストの低下を一層低く抑えやすくすることができる。

30

【0148】

なお、表示装置1, 20, 60, 100では、それぞれ、液晶19の駆動方式としてFFS型の駆動方式が採用されているが、駆動方式はこれに限定されず、IPS(In Plane Switching)型、VA(Vertical Alignment)型等の種々の方式が採用され得る。

【0149】

また、表示装置1, 20, 60, 100では、それぞれ、位相差膜95が対向基板17側に設けられている場合を例に説明したが、位相差膜95はこれに限定されず、素子基板15, 80, 120側に設けられていてもよい。

40

【0150】

また、表示装置1, 20, 60, 100では、それぞれ、第1配向膜93及び位相差膜95を有する構成を例に説明したが、これに限定されず、第1配向膜93及び位相差膜95に替えて位相差シート(位相差板)を貼り付けた構成も採用され得る。この構成では、第1配向膜93が省略され、且つ位相差膜95に替えて位相差シートが設けられる。この構成により、第1配向膜93を省略することができるので、表示装置1, 20, 60, 100のそれぞれにおいて薄型化が図られる。

【0151】

また、表示装置1, 20, 60, 100では、それぞれ、入射された光に対して1/2

50

波長の位相差を与える位相差膜 9 5 を例に説明したが、位相差膜 9 5 が与える位相差はこれに限定されず、1 / 4 波長、1 / 8 波長などの種々の位相差が採用され得る。

【0152】

また、表示装置 1, 20, 60, 100 では、それぞれ、半透過反射型の液晶装置を例に説明したが、表示装置 1, 20, 60, 100 はこれに限定されず、反射型の液晶装置も採用され得る。

反射型の液晶装置の場合、表示装置 1, 20, 60, 100 では、それぞれ、各画素 7 の透過領域 T が省略される。この場合、各画素 7 では、表示面 9 を介して液晶 19 に入射された外光を、反射膜 79 で表示面 9 側に反射させて、その反射光を表示面 9 側に射出することによって、反射表示が行われる。

10

【0153】

また、反射型の液晶装置の場合、表示装置 1, 20, 60, 100 では、照明装置 5 を対向基板 17 よりも表示面 9 側に設けたフロントライト型の構成や、照明装置 5 を省略した構成などが採用され得る。

【0154】

上述した表示装置 1, 20, 60, 100 は、それぞれ、例えば、図 27 に示す電子機器 500 の表示部 510 に適用され得る。この電子機器 500 は、携帯電話機である。この電子機器 500 は、操作ボタン 511 を有している。表示部 510 は、操作ボタン 511 で入力した内容や着信情報を始めとする様々な情報について表示を行うことができる。この電子機器 500 では、表示部 510 に表示装置 1、表示装置 20、表示装置 60 又は表示装置 100 が適用されているので、表示部 510 におけるコントラストの低下が極めて低く抑えられるので、表示品位を向上させやすくすることができる。

20

【0155】

なお、電子機器 500 としては、携帯電話機に限られず、モバイルコンピュータ、デジタルスチルカメラ、デジタルビデオカメラ、カーナビゲーションシステム用の表示機器などの車載機器、オーディオ機器等の種々の電子機器が挙げられる。また、表示パネル 3 や液晶パネル 10, 30, 70, 110 は、それぞれ、プロジェクタ等の投写型表示装置にライトバルブとして適用され得る。

【図面の簡単な説明】

【0156】

30

【図 1】第 1 実施形態における表示装置の主要構成を示す分解斜視図。

【図 2】図 1 中の A - A 線における断面図。

【図 3】第 1 実施形態における複数の画素の一部を示す平面図。

【図 4】図 3 中の C 部の拡大図。

【図 5】図 4 中の D - D 線における断面図。

【図 6】図 5 中の F - F 線における断面図。

【図 7】第 1 実施形態における T F T 素子、共通電極及び画素電極の配置を説明する平面図。

【図 8】第 1 実施形態における表示パネルの透過領域における偏光状態を説明する図。

【図 9】第 1 実施形態における表示パネルの反射領域における偏光状態を説明する図。

40

【図 10】第 1 実施形態における第 1 基板に素子層を形成する工程を説明する図。

【図 11】第 1 実施形態における対向基板の製造工程を説明する図。

【図 12】第 1 実施形態における第 1 基板及び第 2 基板の各マザー基板を説明する断面図。

【図 13】第 1 実施形態における液晶パネルの製造工程を説明する図。

【図 14】第 1 実施形態における液晶パネルの製造工程を説明する図。

【図 15】第 1 実施形態における液晶パネルの製造工程を説明する図。

【図 16】第 1 実施形態における液晶パネルの製造工程を説明する図。

【図 17】第 2 実施形態における表示装置の図 1 中の A - A 線における断面図。

【図 18】第 2 実施形態における液晶パネルの図 4 中の D - D 線における断面図。

50

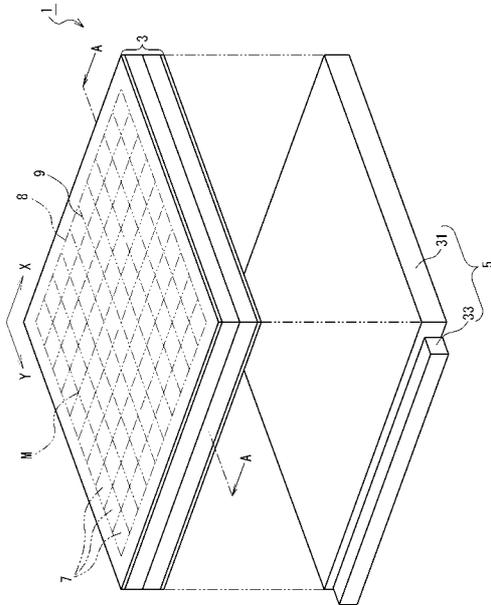
- 【図19】第2実施形態における素子基板の製造工程を説明する図。
- 【図20】第2実施形態における素子基板の製造工程を説明する図。
- 【図21】第3実施形態における表示装置の図1中のA - A線における断面図。
- 【図22】第3実施形態における液晶パネルの図4中のD - D線における断面図。
- 【図23】第3実施形態における反射基板の製造工程を説明する図。
- 【図24】第4実施形態における表示装置の図1中のA - A線における断面図。
- 【図25】第4実施形態における液晶パネルの図4中のD - D線における断面図。
- 【図26】第4実施形態における液晶パネルの製造工程を説明する図。
- 【図27】本実施形態における表示装置が適用された電子機器の斜視図。

【符号の説明】

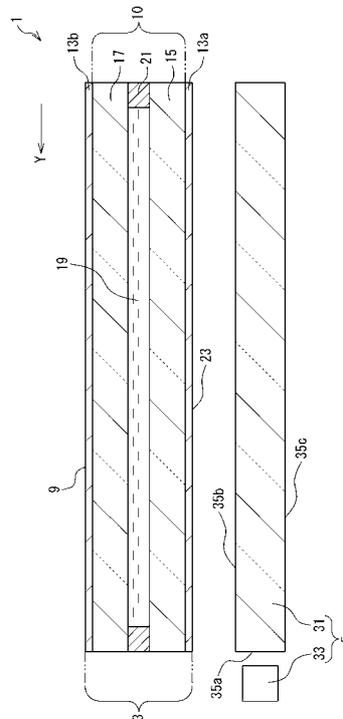
【0157】

1, 20, 60, 100 ... 表示装置、 3 ... 表示パネル、 5 ... 照明装置、 7 ... 画素、 8 ... 表示領域、 9 ... 表示面、 10, 30, 70, 110 ... 液晶パネル、 15, 80, 120 ... 素子基板、 17 ... 対向基板、 19 ... 液晶、 23 ... 底面、 40 ... 電極基板、 50, 90 ... 反射基板、 51 ... 第1基板、 52 ... 素子層、 53 ... 拡散反射層、 54a ... 第1面、 54b ... 第2面、 63 ... TFT素子、 77 ... 樹脂層、 77a ... 液状体、 77b ... 液状体膜、 78 ... 凹凸部、 79 ... 反射膜、 171 ... 素子層、 173 ... 第3基板、 174a ... 対向面、 174b ... 外向面、 500 ... 電子機器、 H ... 反射領域、 T ... 透過領域、 M ... マトリクス。

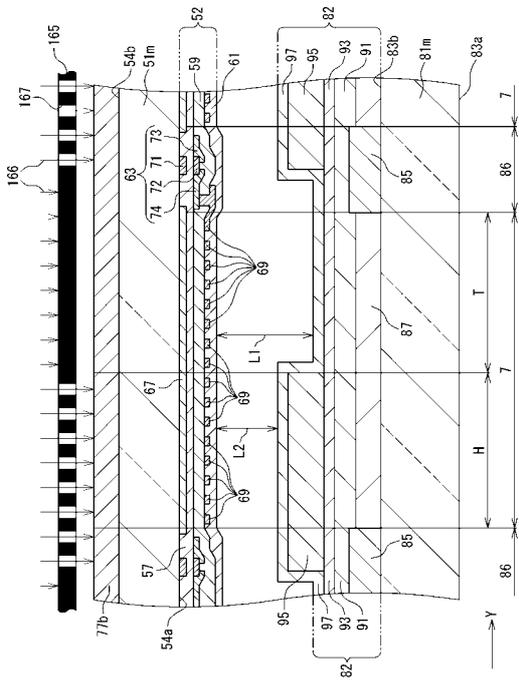
【図1】



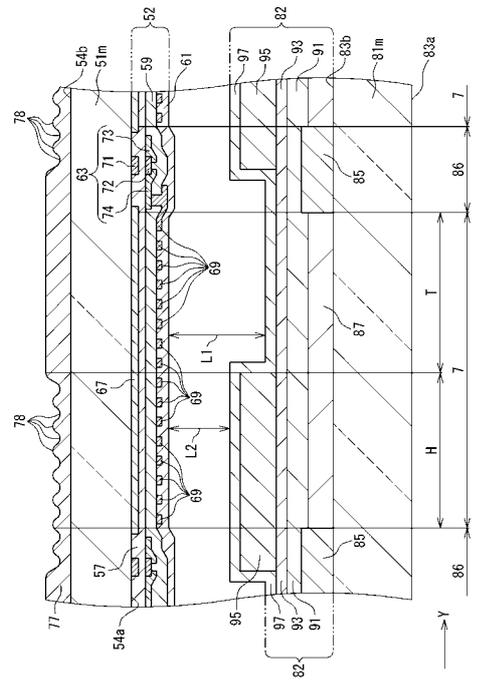
【図2】



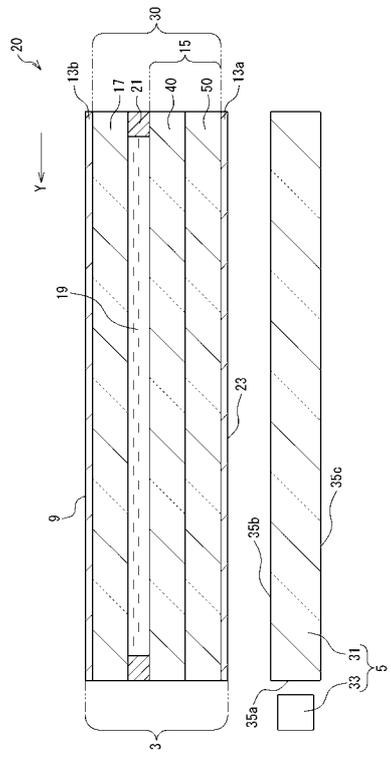
【 図 1 5 】



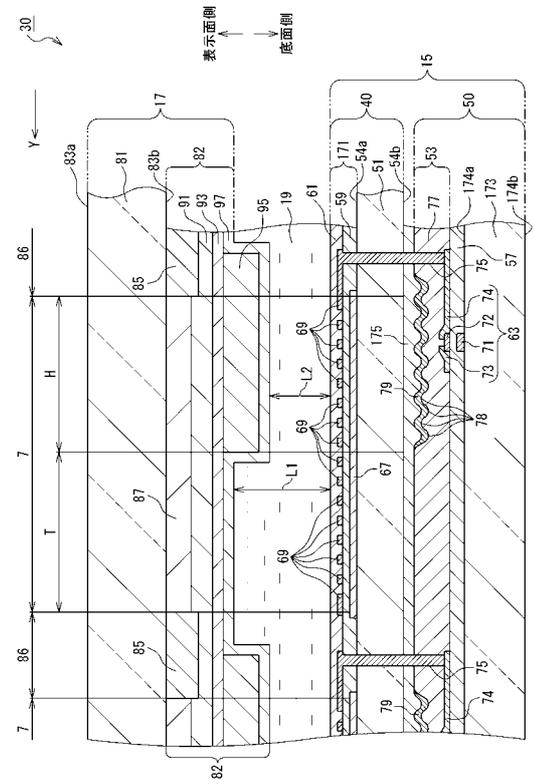
【 図 1 6 】



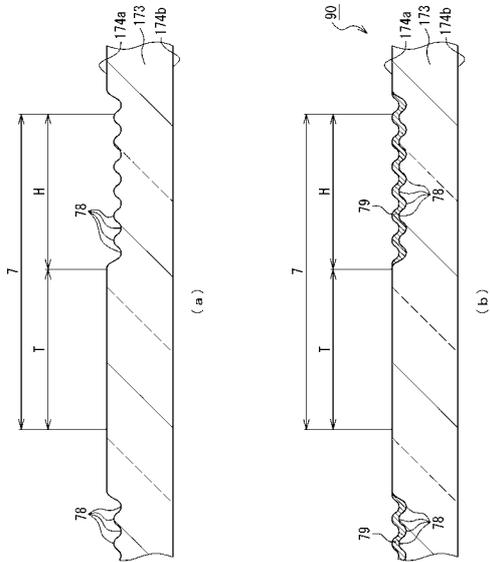
【 図 1 7 】



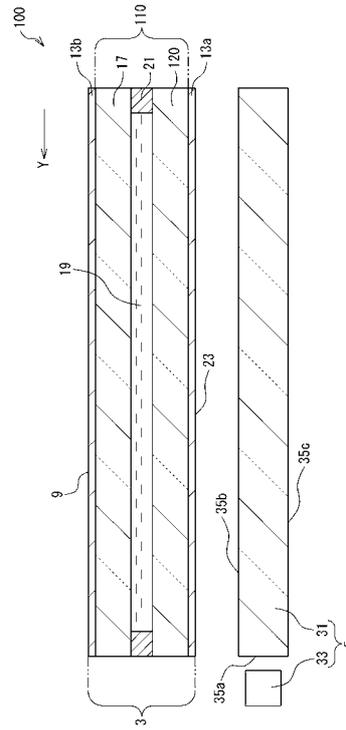
【 図 1 8 】



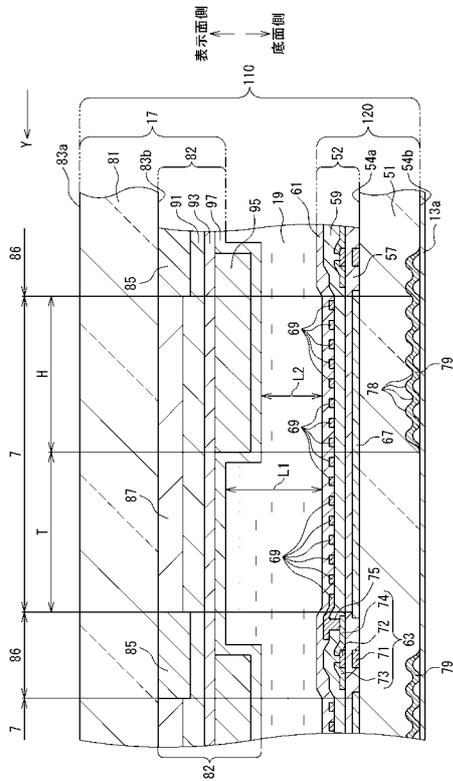
【図 2 3】



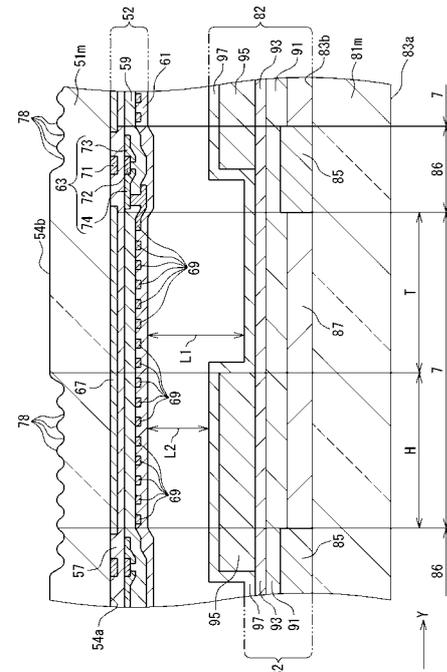
【図 2 4】



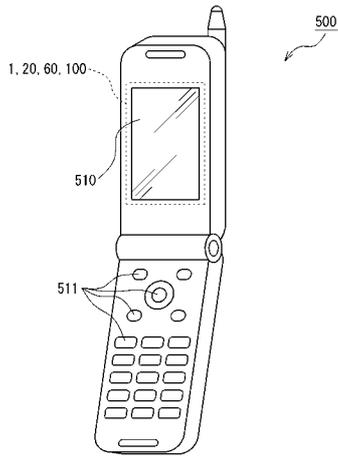
【図 2 5】



【図 2 6】



【 図 27 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H191 FA06Y FA14Y FA22X FA22Z FA34Z FA71Z FA81Z FB04 FB14 FD04
FD07 FD22 FD26 GA01 GA04 GA10 GA19 HA15 JA03 LA21
NA14 NA29 NA35 NA37

专利名称(译)	液晶显示装置，液晶显示装置的制造方法以及电子设备		
公开(公告)号	JP2009251418A	公开(公告)日	2009-10-29
申请号	JP2008101141	申请日	2008-04-09
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生公司		
[标]发明人	大竹俊裕		
发明人	大竹 俊裕		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1368		
FI分类号	G02F1/1335.520 G02F1/1368		
F-TERM分类号	2H092/GA14 2H092/JA26 2H092/JB05 2H092/JB08 2H092/NA01 2H092/PA01 2H092/PA08 2H092/PA09 2H092/PA11 2H092/PA12 2H092/PA13 2H092/QA06 2H191/FA06Y 2H191/FA14Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA34Z 2H191/FA71Z 2H191/FA81Z 2H191/FB04 2H191/FB14 2H191/FD04 2H191/FD07 2H191/FD22 2H191/FD26 2H191/GA01 2H191/GA04 2H191/GA10 2H191/GA19 2H191/HA15 2H191/JA03 2H191/LA21 2H191/NA14 2H191/NA29 2H191/NA35 2H191/NA37 2H192/AA24 2H192/BB13 2H192/BB73 2H192/BC31 2H192/BC64 2H192/BC74 2H192/BC82 2H192/CB05 2H192/CC04 2H192/EA22 2H192/EA43 2H192/EA74 2H192/GD02 2H192/GD42 2H192/GD43 2H192/HA88 2H192/HA93 2H192/JA13 2H192/JA32 2H192/JB02 2H291/FA06Y 2H291/FA14Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA34Z 2H291/FA71Z 2H291/FA81Z 2H291/FB04 2H291/FB14 2H291/FD04 2H291/FD07 2H291/FD22 2H291/FD26 2H291/GA01 2H291/GA04 2H291/GA10 2H291/GA19 2H291/HA15 2H291/JA03 2H291/LA21 2H291/NA14 2H291/NA29 2H291/NA35 2H291/NA37		
代理人(译)	须泽 修 宫坂和彦		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在传统的液晶显示装置中，难以提高显示质量。液晶19介于第一基板51，面对第一基板51的第二基板81，介于第一基板51和第二基板81之间的液晶19，以及第二基板81之间。控制液晶19以对多个像素7中的每个像素7驱动，并且每个像素7具有透射显示。第一基板51设置有第一表面54a和第二表面，第一表面54a是液晶19侧的表面，第二表面与第一表面54a相对。并且，漫反射层53设置在与每个反射区域H重叠的区域中，并且设置在第一基板51的第二表面54b侧。设备。 [选中图]图5

