(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2007-4162
(P2007-4162A)
(43)公開日　平成19年1月11日(2007.1.11)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
G02F 1/1335	(2006.01)	G02F 1/1335	520	2H091
G02F 1/13357	(2006.01)	G02F 1/13357		2H092
G02F 1/13363	(2006.01)	G02F 1/1335	510	
G02F 1/1343	(2006.01)	G02F 1/13363		
		G02F 1/1343		

審査請求 未請求　請求項の数 21　ＯＬ　（全 16 頁）

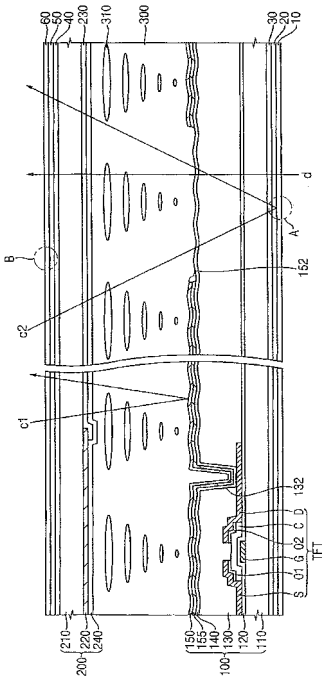
(21)出願番号　特願2006-168504 (P2006-168504)
(22)出願日　平成18年6月19日 (2006.6.19)
(31)優先権主張番号　10-2005-0053876
(32)優先日　平成17年6月22日 (2005.6.22)
(33)優先権主張国　韓国 (KR)

(71)出願人　390019839
三星電子株式会社
Ｓａｍｓｕｎｇ　Ｅｌｅｃｔｒｏｎｉｃｓ　Ｃｏ．，Ｌｔｄ．
大韓民国京畿道水原市霊通区梅灘洞４１６
(74)代理人　100094145
弁理士　小野　由己男
(74)代理人　100106367
弁理士　稲積　朋子
(72)発明者　金　宰　賢
大韓民国京畿道水原市霊通区霊通洞９２７－２番地ビョクチョクゴル住公アパート８４５棟５０１号

最終頁に続く

(54)【発明の名称】表示パネルアセンブリ、及びそれを有する表示装置

(57)【要約】
【課題】画素の透過領域での外部光の損失を低減させることにより反射率を高め、高画質化を実現させる表示パネルアセンブリを提供する。
【解決手段】本発明による表示パネルアセンブリは表示パネル及び半透過部材を有する。表示パネルは２つの基板とそれらの基板間に形成された液晶層とを含む。半透過部材は表示パネルの背面に配置され、後方から入射するバック光を透過させて表示パネルの背面に向けて出射し、表示パネルの背面から入射するフロント光を表示パネルに向けて反射する。
【選択図】図３



【特許請求の範囲】
【請求項１】
２つの基板と、前記２つの基板の間に形成された液晶層とを含む表示パネル、及び、
前記表示パネルの背面に配置され、後方から入射する光を透過させて前記表示パネルの背面に向けて出射し、前記表示パネルの背面から入射する光を前記表示パネルに向けて反射する半透過部材、
を有する表示パネルアセンブリ。
【請求項２】
前記半透過部材が、
前記表示パネルの背面に面した表面に凹部を含むベースシート、及び、
前記ベースシートの凹部を埋め、前記表示パネルの背面から入射する光を全反射させる全反射物質、
を含む、請求項１に記載の表示パネルアセンブリ。
【請求項３】
前記全反射物質と前記ベースシートとの間に反射物質が形成されている、請求項２に記載の表示パネルアセンブリ。
【請求項４】
前記反射物質が金属物質である、請求項３に記載の表示パネルアセンブリ。
【請求項５】
前記凹部の縦断面の形状が三角形である、請求項２に記載の表示パネルアセンブリ。
【請求項６】
前記三角形が二等辺三角形であり、かつ前記二等辺三角形の底辺が前記表示パネルの背面と平行である、請求項５に記載の表示パネルアセンブリ。
【請求項７】
前記凹部の形状が多角推であり、かつ前記多角推の底面が前記表示パネルの背面と平行である、請求項２に記載の表示パネルアセンブリ。
【請求項８】
前記凹部の形状が円錐であり、かつ前記円錐の底面が前記表示パネルと平行である、請求項２に記載の表示パネルアセンブリ。
【請求項９】
前記ベースシートがＰＭＭＡから成る、請求項２に記載の表示パネルアセンブリ。
【請求項１０】
前記全反射物質の屈折率が前記ベースシートの屈折率より高い、請求項２に記載の表示パネルアセンブリ。
【請求項１１】
前記表示パネルの背面に配置され、透過光を第１方向に平行な直線偏光に変換する第１偏光板、及び、
前記表示パネルの前面に配置され、透過光を前記第１方向に対して垂直な第２方向に平行な直線偏光に変換する第２偏光板、
を更に有する、請求項１に記載の表示パネルアセンブリ。
【請求項１２】
前記表示パネルの背面に配置され、互いに直交する二つの方向のそれぞれに平行な透過光の偏光成分の間に第１位相差を与える第１位相差フィルム、
前記表示パネルの前面に配置され、互いに直交する二つの方向のそれぞれに平行な透過光の偏光成分の間に、前記第１位相差とは逆極性の第２位相差を与える第２位相差フィルム、
を更に有する、請求項１に記載の表示パネルアセンブリ。
【請求項１３】
前記第１位相差及び前記第２位相差の大きさが1／4波長である、請求項１２に記載の表示パネルアセンブリ。

【請求項１４】
前記表示パネルの前面から外部に向けて出射される光を屈折させ、前記表示パネルの正面輝度を向上させる光屈折シート、を更に有する、請求項１に記載の表示パネルアセンブリ。
【請求項１５】
前記光屈折シートには複数のプリズムが形成されている、請求項１４に記載の表示パネルアセンブリ。
【請求項１６】
前記プリズムの縦断面が鋸歯形状である、請求項１５に記載の表示パネルアセンブリ。
【請求項１７】
前記２つの基板の一方が、前面から入射する光を反射する反射領域と、背面から入射する光を透過させる透過領域と、を含む、請求項１に記載の表示パネルアセンブリ。
【請求項１８】
前記透過領域に面した前記液晶層の領域が、前記反射領域に面した前記液晶層の領域より厚い、請求項１７に記載の表示パネルアセンブリ。
【請求項１９】
前記透過領域に面した前記液晶層の厚みが、前記反射領域に面した前記液晶層の厚みの2倍である、請求項１８に記載の表示パネルアセンブリ。
【請求項２０】
光を発生させるバックライトアセンブリ、並びに、
前面に入射する光と、前記バックライトアセンブリから背面に入射する光と、を利用して画像を表示する表示パネル、及び、前記表示パネルの背面に配置され、後方から入射する光を透過させて前記表示パネルの背面に向けて出射し、前記表示パネルの背面から入射する光を前記表示パネルに向けて反射する半透過部材、を含む表示パネルアセンブリ、
を有する表示装置。
【請求項２１】
前記バックライトアセンブリが発光ダイオードを含む、請求項２０に記載の表示装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は表示装置に関し、特にその表示パネルに関する。
【背景技術】
【０００２】
一般に、液晶表示装置は、バックライトから発する内部光を利用して画像を表示する透過型液晶表示装置、太陽光等の外部光を利用して画像を表示する反射型液晶表示装置、及び、透過型と反射型とを合わせた構造の半透過形液晶表示装置に分けられる。透過型液晶表示装置は内部光の利用により暗い室内でも使用可能であるという長所を有する一方、バックライトの電力消費の更なる削減が困難であるという短所、及び野外では外部光の反射により高画質の維持が難しいという短所を有する。反射型液晶表示装置は、バックライトを使用しないので消費電力が比較的低いという長所、及び野外では優れた画質を維持できるという長所を有する一方、暗い室内では十分な高輝度が維持できないという短所を有する。半透過型液晶表示装置では、液晶表示パネルの各画素が、内部光を透過させる透過領域と、外部光を反射する反射領域とを含む。更に、半透過型液晶表示装置の動作モードが、内蔵のバックライトを点灯してその内部光を各画素の透過領域で透過させることにより画像を表示する透過モードと、外部光を各画素の反射領域で反射することにより画像を表示する反射モードと、の二つに分けられる。半透過形液晶表示装置は特に、暗い所では透過モードで動作し、明るい所では反射モードで動作する。それにより、半透過形液晶表示装置は透過型の長所と反射型の長所とを併せ持つ。
【特許文献１】特開2005－222069号公報
【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】
【０００３】
従来の半透過型液晶表示装置が反射モードで動作する場合、外部光の一部が各画素の透過領域を透過して失われる。従って、従来の半透過型液晶表示装置は、外部光の照度に比べて輝度が低いので、更なる高画質化が困難である。
本発明の目的は、画素の透過領域での外部光の損失を低減させることにより反射率を更に高め、更なる高画質化を実現させる表示パネルアセンブリの提供にある。
【課題を解決するための手段】
【０００４】
本発明による表示パネルアセンブリは表示パネル及び半透過部材を有する。表示パネルは、２つの基板と、それらの基板間に形成された液晶層とを含む。半透過部材は表示パネルの背面に配置され、後方から入射する光を透過させて表示パネルの背面に向けて出射し、表示パネルの背面から入射する光を表示パネルに向けて反射する。好ましくは、半透過部材が、前記表示パネルの背面に面した表面に凹部を含むベースシート、及び、そのベースシートの凹部を埋め、表示パネルの背面から入射する光を全反射させる全反射物質、を含む。
【０００５】
本発明による表示装置はバックライトアセンブリ及び表示パネルアセンブリを有する。バックライトアセンブリは光を発生させる。表示パネルアセンブリは表示パネルと半透過部材とを含む。表示パネルは、前面に入射する光と、バックライトアセンブリから背面に入射する光と、を利用して画像を表示する。半透過部材は表示パネルの背面に配置され、後方から入射する光を透過させて表示パネルの背面に向けて出射し、表示パネルの背面から入射する光を表示パネルに向けて反射する。
【発明の効果】
【０００６】
本発明による上記の表示パネルアセンブリ、及びそれを有する表示装置では、表示パネルの背面に配置された半透過部材が、表示パネルの前方から、特に各画素の透過領域を透過して入射する外部光を反射する。それにより、透過領域に入射した外部光のうち、画像表示に利用される部分が増える。その結果、表示装置の輝度が更に向上するので、画質を更に向上できる。その上、明るい場所での表示装置の使用では、バックライト等の内部光の輝度を更に低減しても良いので、消費電力を更に削減できる。
【発明を実施するための最良の形態】
【０００７】
以下、添付の図面を参照しながら、本発明の好ましい実施例を詳細に説明する。
本発明の一実施例による表示装置は、図１３に示されているように、表示パネルアセンブリ、印刷回路基板400、フレキシブル印刷回路基板450、バックライトアセンブリ、及びトップシャーシ900を含む。
【０００８】
表示パネルアセンブリは半透過型であり、正面から入射する外部光（以下、フロント光という）、及びバックライトアセンブリから背面に入射する内部光（以下、バック光という）を利用して画像を表示する。表示パネルアセンブリは、背面側（図１３では下側）から順に、半透過部材10、第１偏光板20、第１位相差フィルム30、表示パネル、第２位相差フィルム40、第２偏光板50、及び光屈折シート60を含む。表示パネルは、第１基板100、第２基板200、及び第１基板100と第２基板200との間に挟まれた液晶層300を含む。第１基板100と第２基板200とが対向している部分には画素のマトリックスが形成されている。各画素は、第１基板100に薄膜トランジスタを含み、第２基板200にカラーフィルタを含む。第１基板100は第２基板200より広く、第２基板200の外にはみ出している第１基板100のエッジには駆動チップ112が配置されている。駆動チップ112は外部から第１駆動信号を受信し、それに基づいて第２駆動信号を生成し、その第２駆動信号で各画素の薄膜トランジスタを制御する。各構成要素の詳細については後述する。

【０００９】
印刷回路基板400は駆動回路ユニットを含む。その駆動回路ユニットは、外部から入力された画像信号を処理し、上記の第１駆動信号に変換する。フレキシブル印刷回路基板450は、印刷回路基板400と第１基板100との間を電気的に連結し、印刷回路基板400で発生した第１駆動信号を駆動チップ112に伝達する。
【００１０】
バックライトアセンブリは、背面側（図１３では下側）から順に、収納容器500、反射板750、光源ユニット600、導光板700、及び光学シート類800を含む。
収納容器500は、底面510、及びその底面510のエッジから底面510に対して垂直に延びている側壁520を含む。底面510及び側壁520で囲まれた空間には、反射板750、光源ユニット600、導光板700、光学シート類800、及び表示パネルアセンブリが収納される。ここで、フレキシブル印刷回路基板600と向かい合う側壁520の一つには溝522が形成されている。表示装置の組み立て時、フレキシブル印刷回路基板450が屈曲して側壁520の溝522に巻かれることにより、印刷回路基板400が第１基板100の背面（図１３では下面）に配置される。
【００１１】
光源ユニット600は、収納容器500の側壁520のいずれか一つと向かい合うように配置されている。その他に、一対の光源ユニットが、対向する二つの側壁520のそれぞれと向かい合うように配置されていても良い。光源ユニット600は外部電源（図示せず）から供給される電力を用いて光を発生させる。光源ユニット600は好ましくは点状の光源（更に好ましくは発光ダイオード）を含む。その場合、複数個の発光ダイオードが基板上に所定の間隔で配置される。各発光ダイオードが基板から供給される電力で発光し、導光板700の側面を照らす。光源ユニット600はその他に、棒形状の冷陰極蛍光ランプ（ＣＣＦＬ）を含んでいても良い。
【００１２】
導光板700の内部では、光源ユニット600から一側面に入射した光が屈折と反射とを繰り返しながら伝搬し、導光板700の前面（図１３では上面）全体に拡がって出射される。導光板700の前面から出射されるこの光が上記のバック光として利用される。反射板750は導光板700の背後（図１３では下方）に配置され、収納容器500の底面510に最も近い。反射板750は、導光板700の背面から漏れる光を反射し、導光板700の内部に戻す。
【００１３】
光学シート類800は導光板700の前面（図１３では上面）に近い順に、拡散シート810とプリズムシート820とを含む。拡散シート810は、導光板700の前面から出射されるバック光を拡散させる。プリズムシート820は、拡散したバック光の方向を前方（図１３では上方）に揃える。それにより、表示パネルアセンブリの背面全体でバック光の輝度が高く、かつ一様に揃う。
【００１４】
トップシャーシ900は、表示パネルアセンブリのエッジを囲むフレームであり、収納容器500の側壁520と結合して表示パネルアセンブリをバックライトアセンブリの前面（図１３では上面）に固定し、表示パネルアセンブリの収納容器500からの離脱を防止する。トップシャーシ900は更に、外部から加わる衝撃や振動から表示パネルアセンブリを保護し、その破損又は損傷を防止する。
【００１５】
図１に示されているように、表示パネルアセンブリは、第１基板100、第２基板200、液晶層300、半透過部材10、第１偏光板20、第１位相差フィルム30、第２位相差フィルム40、第２偏光板50、及び光屈折シート60を含む。特に、第１基板100の背後（図１では下方）には第１基板100から遠い順に、半透過部材10、第１偏光板20、及び第１位相差フィルム30が重ねられ、第２基板の前方（図１では上方）には第２基板200に近い順に、第２位相差フィルム40、第２偏光板50、及び光屈折シート60が順番に重ねられている。
【００１６】

図２、３に示されているように、第１基板100は、第１透明基板110、ゲート配線GL、ストレージ電極（図示せず）、ゲート絶縁層120、データ配線DL、薄膜トランジスタTFT、保護膜130、画素電極140、反射層150、連結層155、及び第１配向膜（図示せず）を含む。

第１透明基板110はプレート形状であり、透明な物質（好ましくは、ガラス又は石英）で形成されている。第１透明基板110の上には複数のゲート配線GLが形成されている（図２参照）。複数のゲート配線GLは第１基板100の縦方向では所定の間隔で並列し、第１基板100の横方向に延びている。ゲート配線GLの端部は外部の駆動回路に連結され、そこからゲート信号を受ける。ストレージ電極はゲート配線GLの形成と同時に形成される。ストレージ電極は好ましくは、二つの隣接するゲート配線GLの間に一つずつ形成され、ゲート配線GLの延びる方向と同じ、第１基板100の横方向に延びている。ストレージ電極に対しては外部から一定の電圧（好ましくは共通電圧）が印加される。ゲート絶縁層120は、ゲート配線GLとストレージ電極とを含む、第１透明基板110の全体を覆っている（図３参照）。ゲート絶縁層120の上には複数のデータ配線DLが形成されている（図２参照）。複数のデータ配線DLは第１基板100の横方向では所定の間隔で並列し、第１基板100の縦方向に延びて各ゲート配線GLと交差している。ゲート配線GLとデータ配線DLとで仕切られている各矩形領域が一つの画素として利用される。データ配線DLの端部は外部の駆動回路に連結され、そこからデータ電圧を受ける。

【００１７】

薄膜トランジスタTFTは各画素に一つずつ、好ましくはゲート配線GLとデータ配線DLとの各交差点の付近に一つずつ形成されている（図２、３参照）。薄膜トランジスタTFTは、ゲート電極G、ソース電極S、ドレイン電極D、チャンネル層C、及びオームコンタクト層0を含む。ゲート電極Gは、ゲート配線GLから垂直に延びている。ゲート電極Gの上にはゲート絶縁層120とチャンネル層Cとが順番に積層されている。チャンネル層Cの上にはオームコンタクト層01、02が形成されている。オームコンタクト層はゲート電極Gの上方で二つの部分01、02に分離され、所定の距離を隔てて対向している。オームコンタクト層の一方01はソース電極Sで覆われ、オームコンタクト層の他方02はドレイン電極Dで覆われている。それにより、ソース電極Sとドレイン電極Dとがゲート電極Gの上方で所定の距離を隔てて対向し、その間からチャンネル層Cが露出している。ソース電極Sはデータ配線DLから垂直に突き出している部分である。ドレイン電極Dはデータ配線DLからは分離されている。ソース電極Sと対向している端部とは反対側にあるドレイン電極Dの端部は、ゲート絶縁層120を隔ててストレージ電極と対向している。オームコンタクト層01、02により、ソース電極SとチャンネルCとの間、及びドレイン電極DとチャンネルCとの間ではいずれも、接触抵抗が低い。

【００１８】

保護膜130は、薄膜トランジスタTFT、データ配線DL、及びゲート絶縁層120を覆っている（図３参照）。好ましくは、保護膜130が有機絶縁膜であり、ゲート絶縁層120より厚い。好ましくは、保護膜130の表面は凹凸形状を含む。保護膜130には更に好ましくは、ドレイン電極Dを露出させるコンタクトホール132が形成されている。

【００１９】

画素電極140は保護膜130の上に形成され、各画素領域を一つずつ覆っている（図２、３参照）。画素電極140は、コンタクトホール132を通じてドレイン電極Dと電気的に連結されている。画素電極140の表面は、保護膜130の表面と同様な凹凸形状を含む。画素電極140は透明で導電性を持つ薄膜であり、好ましくは、酸化スズインジウム薄膜（ITO）、酸化亜鉛インジウム薄膜（IZO）、又はアモルファス酸化スズインジウム薄膜（a－ITO）から成り、それらがフォトエッチングによってパターニングされている。

【００２０】

反射層150は各画素電極140の上に一つずつ形成され、好ましくは各画素電極140の周辺部を覆っている（図２、３参照）。反射層150は金属物質（好ましくはアルミニウム（Al）又はアルミニウムネオジウム合金（AlNd））を含み、フロント光c1を反射する。反射層150の中央部には開口部（透過窓）152が形成され、そこから画素電極140を露出させてい

る。それにより、各画素が、フロント光を反射する反射領域RA、及びバック光を透過させる透過領域TAに分かれている。好ましくは、透過窓152の内側の面積が各画素の全面積に対して60％～70％である。反射層150の表面は、画素電極140の表面と同様な凹凸形状を含む。従って、反射層150ではフロント光が乱反射するので、表示パネルの画面には外部の物体が映らない。

【００２１】

連結層155は反射層150と画素電極140との間に形成されている（図３参照）。連結層155は好ましくは、モリブデンタングステン合金（MoW）である。連結層155により反射層150が画素電極140と直には接触しないので、画素電極140の表面特性の変化が抑制される。第１配向膜は反射層150と画素電極140とを覆っている。第１配向膜には複数の第１配向溝（図示せず）が形成されているので、液晶層300に含まれている液晶分子310の方向が一定の方向に揃う。

【００２２】

図１、３に示されているように、第２基板200は第１基板100と液晶層300を隔てて対向している。第２基板200は、第２透明基板210、遮光膜220、カラーフィルタ230、共通電極240、及び第２配向膜（図示せず）を含む。

第２透明基板210は、第１透明基板110と同様な透明な物質（好ましくは、ガラス又は石英）で形成されている。第２透明基板210は好ましくは、第１透明基板110より面積が小さい（図１参照）。遮光膜220は液晶層300を隔てて、薄膜トランジスタTFT、データ配線DL、及びゲート配線GLと対向する第２透明基板210の各領域に形成されている（図３参照）。遮光膜220はフロント光を遮断し、薄膜トランジスタTFT、データ配線DL、及びゲート配線GLを外部から見えないように隠す。カラーフィルタ230は各画素に一つずつ設けられ、遮光膜220の間から露出し、かつ各画素電極140と対向する第２透明基板210の領域を覆っている（図３参照）。カラーフィルタ230の端部は好ましくは、遮光膜220の端部に重なっている。カラーフィルタ230の色は好ましくは、赤色、緑色、及び青色を含む。共通電極240は遮光膜220及びカラーフィルタ230の全体を覆っている（図３参照）。共通電極240に対しては外部の電圧発生装置から共通電圧が印加される。共通電極240は画素電極140と同じ透明な導電性物質（好ましくは、酸化スズインジウム（ITO）、酸化亜鉛インジウム（IZO）、又はアモルファス酸化スズインジウム（a－ITO））で形成されている。第２配向膜は共通電極240の上に形成されている。第２配向膜には複数の第２配向溝（図示せず）が形成されているので、液晶層300に含まれている液晶分子310の方向が一定の方向に揃う。

【００２３】

ゲート配線GLを伝わるゲート信号により薄膜トランジスタTFTがターンオンするとき、データ配線DLからソース電極S、チャンネル層C、及びドレイン電極Dを通じて画素電極140に対してデータ電圧が印加される（図２、３参照）。そのとき、画素電極140と共通電極240との間にはデータ電圧と共通電圧との差（以下、画素電圧という）が印加される。一方、ゲート絶縁膜120を隔てて互いに対向するドレイン電極Dとストレージ電極との間の容量が充電され、薄膜トランジスタTFTがターンオフした後も画素電圧を安定に維持する。画素電圧により液晶層300には電場が生じ、液晶分子310の方向が変化する。その液晶分子310の方向の変化に応じ、偏光が液晶層300を透過する間に受ける回転の角度が変わる。特にその角度の変化量が画素電圧の大きさで調節される。

【００２４】

半透過部材10は第１基板100の背面（図１、３では下面）を覆っている。半透過部材10は後述の構造（図４～６参照）により、透過窓152の内側を透過するフロント光c2の一部を反射する一方、バック光dを透過させる。好ましくは、半透過部材10がフロント光の約70％を反射し、バック光の約70％を透過させる。こうして、各画素の透過領域TA（透過窓152の内側）では、半透過部材10により、バック光の透過率が十分に高く維持されたまま、フロント光の損失が低減する。その結果、（特に使用環境がある程度明るくさえあれば）各画素の輝度がより向上する。

図４～６に示されているように、半透過部材10は好ましくは、ベースシート12及び全反

射物質14を含む。

ベースシート12は透明な合成樹脂（好ましくは、ＰＭＭＡ）から成る。更に好ましくは、ベースシート12が光を拡散する機能を持つ。それにより、ベースシート12を透過するバック光bの輝度がベースシート12の全体で均一化される。

【００２５】

ベースシート12の前面（図４～６では上面）には複数の凹部12Aが形成され、全反射物質14が各凹部12Aを埋めている。各凹部12Aの形状は好ましくは、図５に示されているような円錐である。その他に、各凹部12Aの形状が多角錐（特に図６に示されているような四角錐）であっても良い。その場合、各凹部12Aの縦断面が図４に示されているような三角形状であり、更に好ましくは各三角形が二等辺三角形である。好ましくは、所定の形状（好ましくは錐形状）の凸部を表面に複数個有する全反射物質14で平坦なベースシート12の前面を加圧することにより凹部12Aが形成される。全反射物質14はベースシート12の前面を平坦に均している。好ましくは、全反射物質14の表面が第１基板100の背面に平行である。全反射物質14はベースシート12とは異なる合成樹脂から成り、その屈折率がベースシート12の屈折率より高い。それにより、各画素の透過領域TA（透過窓152の内側）を通じて入射するフロント光aがベースシート12の凹部12Aの表面と全反射物質14との間の境界で全反射される。特に、全反射物質14の縦断面が三角形状（好ましくは個々の三角形が二等辺三角形）であるので、第１基板100から入射するフロント光aがその入射方向とほぼ同じ方向（特に第１基板100の法線方向）に反射される。

【００２６】

好ましくは、ベースシート12に面した全反射物質14の表面には反射物質（図示せず）が形成され、フロント光aに対する全反射率を向上させている。反射物質は好ましくは、反射率の高い金属物質から成り、更に好ましくは、アルミニウム又はアルミニウム合金から成る。更に、反射物質の厚みが好ましくは500Å以下であり、更に好ましくは、100Å～200Åである。それにより、バック光bに対する透過率が十分に高く維持される。

【００２７】

第１偏光板20は第１基板100と半透過部材10との間で第１基板100の背面（図１、３では下面）を覆い、第２偏光板50は第２基板200の前面（図１、３では上面）を覆っている。各偏光板20、50は透過光をそれぞれの偏光軸の方向に偏光させる。好ましくは、第１偏光板20の偏光軸が第２偏光板50の偏光軸に対して垂直に設定される。

【００２８】

第１位相差フィルム30は第１基板100と第１偏光板20との間で第１基板100の背面（図１、３では下面）を覆い、第２位相差フィルム40は第２偏光板50の前面（図１、３では上面）を覆っている。各位相差フィルム30、40は、互いに直交する二つの方向のそれぞれに平行な透過光の偏光成分の間に所定の（好ましくは1／4波長の）位相差を与える。尚、各位相差フィルム30、40の与える位相差が1／2波長であっても良い。好ましくは、第１位相差フィルム30の遅相軸が第２位相差フィルム40の遅相軸に対して垂直に設定される。

【００２９】

光屈折シート60は第２偏光板50の前面（図１、３では上面）を覆っている。光屈折シート60の前面には好ましくは、プリズム62が複数形成されている（図７参照）。プリズム62の縦断面は好ましくは鋸歯形状であり、更に好ましくは、各歯形の表面（図７では上面）が外側に膨らんだ曲面である。尚、プリズム62の縦断面が三角形等、他の形状であっても良い。第２基板200から第２位相差フィルム40と第２偏光板50とを通して光屈折シート60に入射する光eはプリズム62の表面で屈折し、その進行方向が表示パネルの前方に揃う。それにより、表示パネルの正面輝度が向上する。尚、光屈折シート60が、第２偏光板50と第２位相差フィルム40との間に配置されても良い。

【００３０】

本発明の上記の実施例による表示パネルアセンブリの内部では光が以下のように伝搬する（図８、９参照）。尚、図８は、液晶層300に対して電場が印加されていない時（すなわち、画素電極140と共通電極240との間に画素電圧が印加されていない時）を表し、図９

は、液晶層300に対して電場が印加されている時（すなわち、画素電極140と共通電極240との間に画素電圧が印加されている時）を表す。

【００３１】

各画素の反射領域RA（図２参照）では、図８、９に示されているように、外部から入射するフロント光c1が第２偏光板50を透過し、その透過軸に平行な直線偏光c12に変換される。その直線偏光c12が第２位相差フィルム40を透過し、反時計方向の円偏光c13に変換される。その円偏光c13は液晶層300を透過する。

【００３２】

図８では液晶層300に対して電場が印加されていないので、円偏光c13が第２偏光板50の透過軸に対して垂直な直線偏光c14に変換される。その直線偏光c14が反射層150によって反射される。反射された直線偏光c14は、液晶層300を透過し、反時計方向の円偏光c15に変換される。その円偏光c15は第２位相差フィルム40を透過し、第２偏光板50の透過軸と平行な直線偏光c16に変換される。その直線偏光c16は第２偏光板50をそのまま透過して表示パネルの前方に出射される。

【００３３】

図９では液晶層300に対して電場が印加されているので、その電場に応じて液晶分子310が傾く。それにより、液晶層300をそのまま透過する円偏光c13が増える。その円偏光c13が反射層150によって反射され、かつ位相を反転させ、時計方向の円偏光c17に変換される。その円偏光c17の一部が液晶層300を透過し、第２位相差フィルム40で、第２偏光板50の透過軸に対して垂直な直線偏光c18に変換される。その直線偏光c18は第２偏光板50に吸収され、表示パネルの前方から遮断される。

【００３４】

各画素の反射領域RAに入射するフロント光c1のうち、図８のように反射層150で反射されて前方に出射されるものc16と、図９のように反射層150で反射された後に第２偏光板50に吸収されるものc17と、の間の割合は画素ごとに画素電圧に応じて調節される。それにより、各画素の輝度が調節されるので、表示パネルの画面に所定の画像が表示される。

【００３５】

各画素の透過領域TA（透過窓152の内部。図２参照）では、図８、９に示されているように、外部から入射するフロント光c2が第２偏光板50を透過し、その透過軸に平行な直線偏光c22に変換される。その直線偏光c22が第２位相差フィルム40を透過し、反時計方向の円偏光c23に変換される。その円偏光c23が液晶層300を透過する。

【００３６】

図８では液晶層300に対して電場が印加されていないので、円偏光c23が第２偏光板50の透過軸に対して垂直な直線偏光c24に変換される。その直線偏光c24は第１透明基板110をそのまま透過し、第１位相差フィルム30で反時計方向の円偏光c25に変換される。その円偏光c25が第１偏光板20を透過し、第２偏光板50の透過軸に対して垂直な直線偏光c26に変換される。その直線偏光c26は半透過部材10によって反射される。反射された直線偏光c26は第１偏光板20をそのまま透過し、第１位相差フィルム30を透過して時計方向の円偏光c27に変換される。その円偏光c27が液晶層300を透過し、第２偏光板50の透過軸と平行な直線偏光c28に変換される。その直線偏光c28は第２位相差フィルム40を透過し、時計方向の円偏光c29に変換される。その円偏光c29が第２偏光板50を透過して第２偏光板50の透過軸に平行な直線偏光に変換され、表示パネルの前方に出射される。

【００３７】

図９では液晶層300に対して電場が印加されているので、液晶層300をそのまま透過する円偏光c23が増える。その円偏光c23が第１透明基板110をそのまま透過し、第１位相差フィルム30で第１偏光板の透過軸に対して垂直な直線偏光c30に変換される。その直線偏光c30が第１偏光板20に吸収される。

【００３８】

各画素の透過領域RAに入射するフロント光c2のうち、図８のように半透過部材10で反射されて前方に出射されるものc29と、図９のように第１偏光板20に吸収されるものc30と、

の間の割合は画素ごとに画素電圧に応じて調節される。それにより、反射領域RAの輝度が高い画素ほど透過領域TAの輝度が高いので、表示パネルの画質（特にコントラスト比）が向上する。

【００３９】

各画素の透過領域TA（図２参照）では更に、図９に示されているようにバック光dが半透過部材10を透過する。そのバック光dは第１偏光板20を透過してその透過軸に平行な直線偏光d1に変換される。その直線偏光d1が第１位相差フィルム30を透過し、時計方向の円偏光d2に変換される。その円偏光d2が第１透明基板110をそのまま透過し、更に液晶層300を透過する。

【００４０】

液晶層300に対して電場が印加されていない時、円偏光d2は図８に示されている円偏光c27と同様に、液晶層300の透過により、第２偏光板50の透過軸に平行な直線偏光に変換される（図８に示されている直線偏光c28参照）。その直線偏光は図８に示されている直線偏光c28と同様に、第２位相差フィルム40の透過により、時計方向の円偏光に変換される（図８に示されている円偏光c29参照）。その円偏光は第２偏光板50を透過してその透過軸に平行な直線偏光に変換され、表示パネルの前方に出射される。

【００４１】

図９では液晶層300に対して電場が印加されているので、液晶層300をそのまま透過する円偏光d2が増える。その円偏光d2が第２位相差フィルム40を透過し、第２偏光板50の透過軸に対して垂直な直線偏光d4に変換される。その直線偏光d4は第２偏光板40に吸収され、表示パネルの前方から遮断される。

【００４２】

各画素の透過領域TAに入射するバック光dのうち、前方に出射されるものと、図９のように第２偏光板50に吸収されるものd4との間の割合は、画素ごとに画素電圧に応じて調節される。それにより、各画素の輝度が調節されるので、表示パネルの画面に所定の画像が表示される。ここで、半透過部材10はバック光dに対しては十分に高い透過率を維持する。更に、上記の通り、半透過部材10で反射されるフロント光が画素電圧に応じてバック光を補う。その結果、表示パネルの画質（特にコントラスト比）が向上する。

【００４３】

本発明の実施例による表示パネルアセンブリは図３に示されている構造に代え、図１０に示されている構造を有してもいても良い。尚、図１０に示されている表示パネルアセンブリは、保護層160を除き、図３に示されている表示パネルアセンブリと同様である。図１０では、図３に示されている構成要素と同様な構成要素に対しては図３で付与されている参照符号と同じ参照符号を付与する。更に、それら同様な構成要素の詳細については図３に示されているものの説明を援用する。

【００４４】

図１０に示されている保護膜160は、各画素の透過領域TA（図２参照）に光透過ホール164が形成されている点を除き、図３に示されている保護膜130と同様な構成である（特にドレイン電極Dの上方にコンタクトホール162が形成され、そこからドレイン電極Dを露出させている）。光透過ホール164により、各画素の透過領域TAでは反射領域RAより、液晶層300が厚い。好ましくは、光透過ホール164の内側に位置する液晶層300の部分の厚みが、反射層150の上方に位置する液晶層300の部分の厚みの約2倍である。液晶層300に対して電場が印加されていない場合、各画素の反射領域RAでは、光が第２基板200の背面から反射層150へ（又はその逆方向に）液晶層300を透過する間に、その二つの直交する偏光成分の間に生じる位相差が1／4波長である。一方、各画素の透過領域TAでは液晶層300の厚さが約2倍であるので、上記の位相差が1／4波長の約2倍、すなわち約1／2波長である。

【００４５】

図１０に示されている表示パネルアセンブリの内部では光が以下のように伝搬する（図１１、１２参照）。尚、図１１は、液晶層300に対して電場が印加されていない時（すなわち、画素電極140と共通電極240との間に画素電圧が印加されていない時）を表し、図１

２は、液晶層300に対して電場が印加されている時（すなわち、画素電極140と共通電極240との間に画素電圧が印加されている時）を表す。

【００４６】

各画素の反射領域RA（図２参照）では、図１１、１２に示されているように、外部から入射するフロント光c1が反射層150で反射され、画素電圧に応じた割合で表示パネルの前方に出射される。反射領域RAでのフロント光c1の伝搬は図８、９に示されているものと全く同様であるので、その詳細については図８、９に関する説明を援用する。

【００４７】

各画素の透過領域TA（図２参照）では、図１１、１２に示されているように、外部から入射するフロント光c2が第２偏光板50を透過し、その透過軸に平行な直線偏光c22に変換される。その直線偏光c22が第２位相差フィルム40を透過し、反時計方向の円偏光c23に変換される。その円偏光c23が液晶層300を透過する。

【００４８】

図１１では液晶層300に対して電場が印加されていないので、液晶層300の透過により円偏光c23の状態が変わる。ここで、図１１では図８とは異なり、透過領域TAの液晶層300が反射領域RAの液晶層300より約2倍厚い。従って、円偏光c23は液晶層300の透過により時計方向の円偏光c31に変換される。その円偏光c31は第１透明基板110をそのまま透過し、第１位相差フィルム30で第１偏光板20の透過軸に平行な直線偏光c32に変換される。その直線偏光c32は第１偏光板20をそのまま透過し、半透過部材10によって反射される。反射された直線偏光c32は第１偏光板20をそのまま透過し、第１位相差フィルム30で時計方向の円偏光c33に変換される。その円偏光c33が液晶層300を透過して偏光方向を反転させ、反時計方向の円偏光c34に変換される。その円偏光c34が第２位相差フィルム40を透過し、第２偏光板50の透過軸に平行な直線偏光c35に変換される。その直線偏光c35は第２偏光板50をそのまま透過して表示パネルの前方に出射される。

【００４９】

図１２では液晶層300に対して電場が印加されているので、液晶層300をそのまま透過する円偏光c23が増える。その円偏光c23が第１透明基板110をそのまま透過し、第１位相差フィルム30で第１偏光板の透過軸に対して垂直な直線偏光c30に変換される。その直線偏光c30が第１偏光板20に吸収される。

【００５０】

各画素の透過領域TAに入射するフロント光c2のうち、図１１のように半透過部材10で反射されて前方に出射されるものc35と、図１２のように第１偏光板20に吸収されるものc30との間の割合は画素ごとに画素電圧に応じて調節される。それにより、反射領域RAの輝度が高い画素ほど透過領域TAの輝度が高いので、表示パネルの画質（特にコントラスト比）が向上する。

【００５１】

各画素の透過領域TAでは更に、図１２に示されているようにバック光dが半透過部材10を透過し、画素電圧に応じた割合で表示パネルの前方に出射される。透過領域TAでのバック光の伝搬は図８、９に示されているものと全く同様であるので、その詳細については図８、９に関する説明を援用する。

【００５２】

以上、本発明の実施例について詳細に説明した。しかし、本発明は上記の実施例には限定されない。実際、当業者であれば、本発明の思想と精神とから離れることなく、上記の実施例を修正しまたは変更できる。従って、それらの修正や変更も当然に、本発明の技術的範囲に属すると解されるべきである。

【図面の簡単な説明】

【００５３】

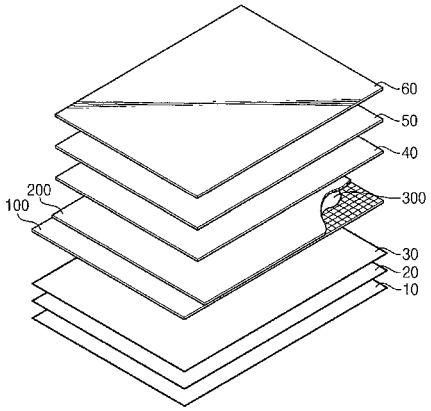
【図１】本発明の実施例による表示パネルアセンブリを示す斜視図

【図２】図１に示されている表示パネルに含まれている画素の平面図

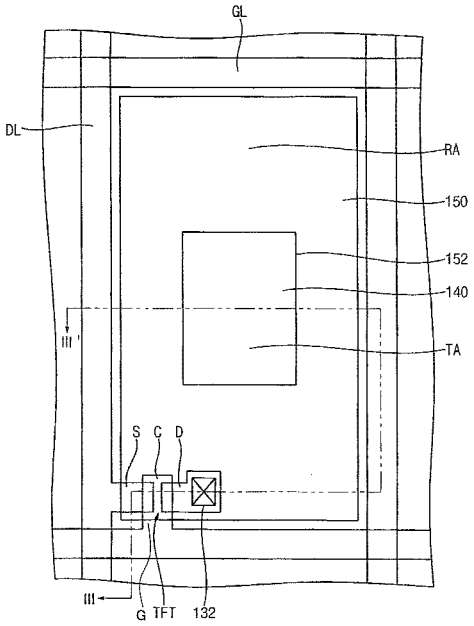
【図３】図２に示されている折線III－IIIに沿って切断された断面の展開図

【図４】図３に示されている円Aの内部の拡大断面図
【図５】本発明の実施例による半透過部材の一例を示す斜視図
【図６】本発明の実施例による半透過部材の別例を示す斜視図
【図７】図３に示されている円Bの内部の拡大断面図
【図８】液晶層に対して電場が印加されていない時、図３に示されている表示パネルアセンブリの内部を伝搬する光の偏光状態を示す模式図
【図９】液晶層に対して電場が印加されている時、図３に示されている表示パネルアセンブリの内部を伝搬する光の偏光状態を示す模式図
【図１０】本発明の別の実施例による表示パネルアセンブリの断面図
【図１１】液晶層に対して電場が印加されていない時、図１０に示されている表示パネルアセンブリの内部を伝搬する光の偏光状態を示す模式図
【図１２】液晶層に対して電場が印加されている時、図１０に示されている表示パネルアセンブリの内部を伝搬する光の偏光状態を示す模式図
【図１３】本発明の実施例による表示装置を示す斜視図
【符号の説明】
【００５４】
10　半透過部材
20　第１偏光板
30　第１位相差フィルム
40　第２位相差フィルム
50　第２偏光板
60　光屈折シート
100　第１基板
110　第１透明基板
120　ゲート絶縁層
130　保護層
132　コンタクトホール
140　画素電極
150　反射層
152　透過窓
155　連結層
200　第２基板
210　第２透明基板
220　遮断膜
230　カラーフィルタ
240　共通電極
300　液晶層
310　液晶分子
TFT　薄膜トランジスタ
C　チャンネル層
D　ドレイン電極
G　ゲート電極
01、02　オームコンタクト層
S　ソース電極
c1、c2　フロント光
d　バック光

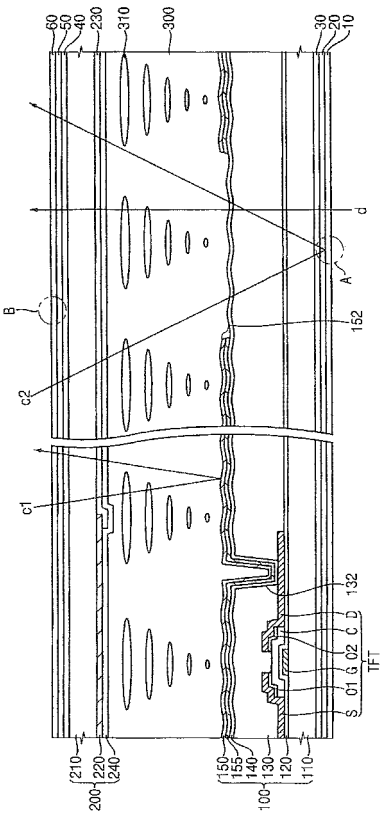
【図１】


60
50
40
300
200
100
30
20
10

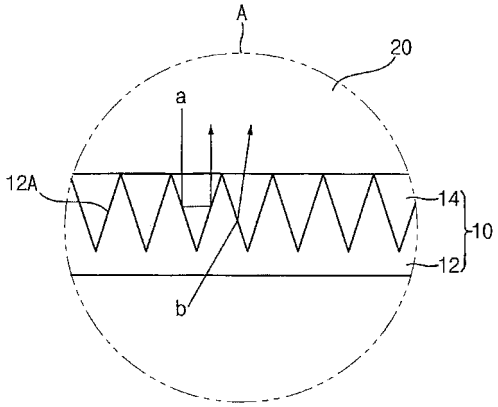
【図２】


GL
DL
RA
150
152
140
TA
III'
S C D
III
G TFT 132

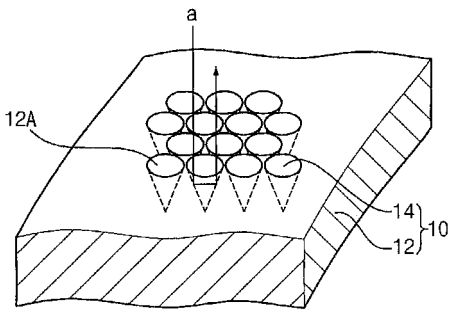
【図３】


60 50 40 230 310 300 30 20 10
d
A
B
152
c2
c1
132
S G C D
TFT
210 220 240 200
150 155 140 130 120 110 100

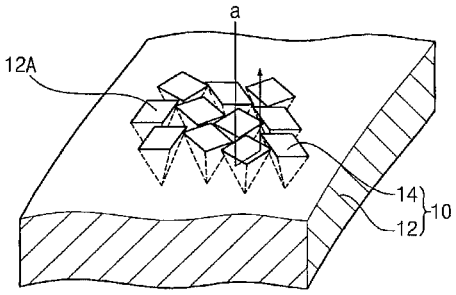
【図４】


A
20
a
12A
14
10
12
b

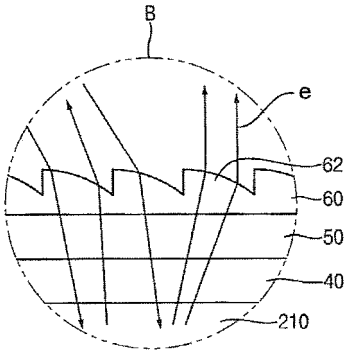
【図５】


a
12A
14
10
12

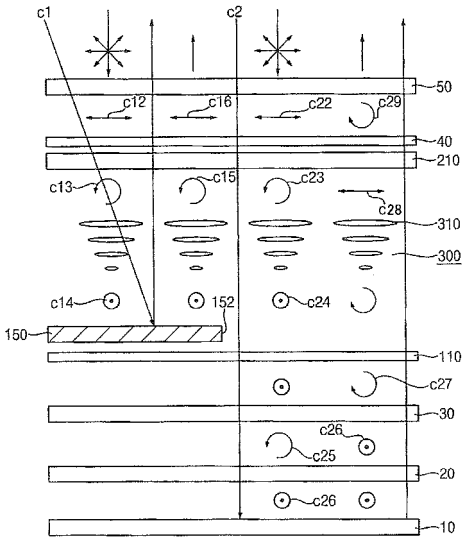
【図６】



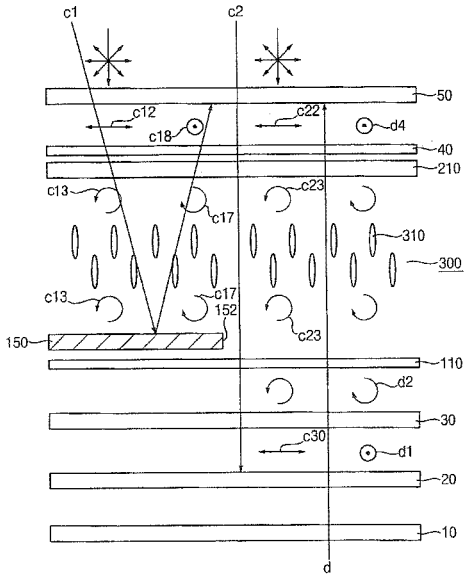
【図７】



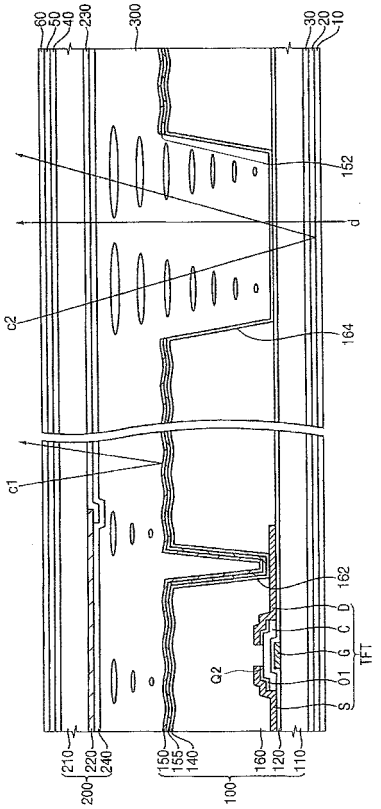
【図８】



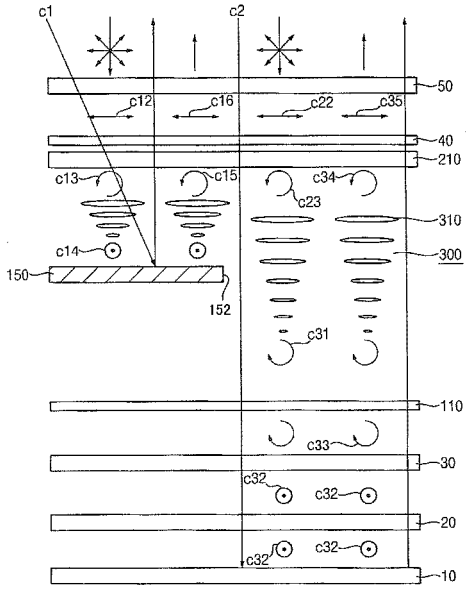
【図９】



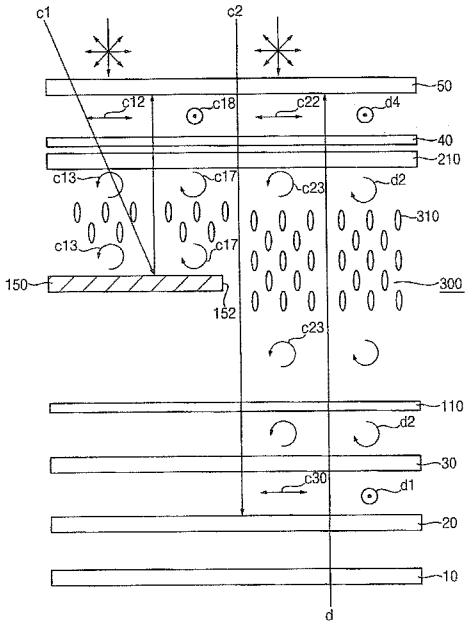
【図１０】



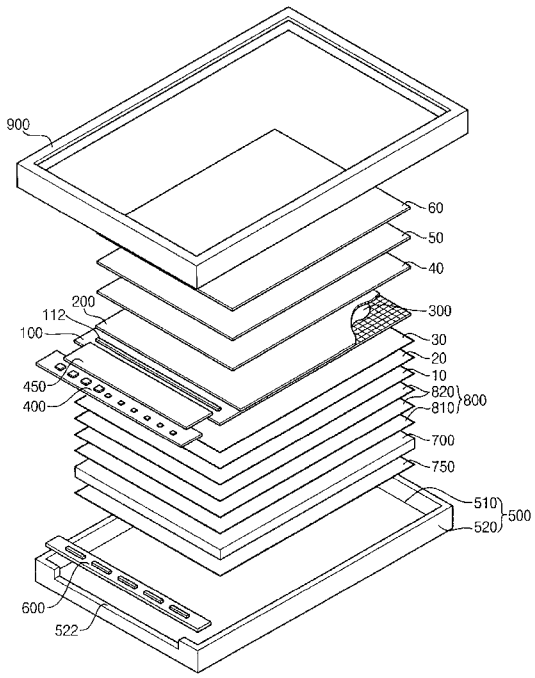
【図１１】


c1
c2
50
c12
c16
c22
c35
40
210
c13
c15
c34
c23
310
c14
300
150
152
c31
110
c33
30
c32
c32
20
c32
c32
10

【図１２】


c1
c2
50
c12
c18
c22
d4
40
210
c13
c17
c23
d2
310
c13
c17
150
300
152
c23
110
d2
30
c30
d1
20
10
d

【図１３】


900
60
50
40
200
112
300
100
30
20
10
450
820
800
400
810
700
750
510
500
520
600
522

フロントページの続き

(72)発明者 秋 大 鎬
大韓民国京畿道龍仁市豊徳川洞１１６７番地珍山マウル三星５次アパート５２０棟４０３号２０１戸

Ｆターム(参考) 2H091 FA08 FA11 FA15Y FA15Z FA16Y FA16Z FA21Z FA23Z FA32Z FA35Y
FA45Z FB08 FC02 FC26 FD10 FD13 FD15 FD22 FD23 GA07
GA13 GA16 HA07 LA17 LA30
2H092 GA13 GA17 GA29 HA04 HA05 JA26 JA46 JB08 NA26 PA09
PA10 PA11 PA13 QA07