

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに交差して配列されて単位画素領域を画定するゲートバスライン及びデータバスライン並びに、それぞれの単位画素領域内に配置されて、ゲート絶縁膜を介装するカウンタ電極及び画素電極を備える下部基板と、

それぞれの前記単位画素領域に対応して配置されるカラーフィルタを備え、液晶層を介装して前記下部基板に合着する上部基板とを備えるフリンジフィールドスイッチングモード液晶表示装置であって、

前記画素電極が、

前記ゲート絶縁膜の上部表面に形成される複数の第 1 画素電極と、

前記第 1 画素電極の上に形成された保護層の上部表面に、前記第 1 画素電極のそれぞれと所定の距離水平離隔して形成され、前記保護層に形成されたコンタクトホールを介して前記第 1 画素電極と電気的に接続される第 2 画素電極とを備えることを特徴とするフリンジフィールドスイッチングモード液晶表示装置。

【請求項 2】

前記第 1 画素電極と前記第 2 画素電極との間の垂直離隔距離が $1000 \sim 3000 \text{ \AA}$ の範囲の値であることを特徴とする請求項 1 に記載のフリンジフィールドスイッチングモード液晶表示装置。

【請求項 3】

前記保護層が、樹脂又は無機絶縁物の層であることを特徴とする請求項 1 に記載のフリンジフィールドスイッチングモード液晶表示装置。

【請求項 4】

前記第 1 画素電極と前記第 2 画素電極とが、 $5 \mu\text{m}$ 未満の同じ幅を有することを特徴とする請求項 1 に記載のフリンジフィールドスイッチングモード液晶表示装置。

【請求項 5】

前記第 1 画素電極及び前記第 2 画素電極の幅が等しく、

隣接する前記第 1 画素電極間の距離が、隣接する前記第 2 画素電極間の距離と同じであり、前記第 1 画素電極又は前記第 2 画素電極の幅と、隣接する前記第 1 画素電極及び前記第 2 画素電極間の距離の 2 倍との和に等しいことを特徴とする請求項 1 に記載のフリンジフィールドスイッチングモード液晶表示装置。

【請求項 6】

前記水平離隔距離が $5 \mu\text{m}$ 未満であることを特徴とする請求項 1 に記載のフリンジフィールドスイッチングモード液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はフリンジフィールドスイッチングモード液晶表示装置に関し、より詳細には、高透過率のフリンジフィールドスイッチングモード液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

フリンジフィールドスイッチング (FFS: Fringe Field Switching) モード液晶表示装置は、インプレーンスイッチング (IPS: In-Plane Switching) モード液晶表示装置の低い開口率及び透過率を改善するために提案され、大韓民国特許第 10-0341123 号明細書に開示されている。

【0003】

このような FFS モード液晶表示装置は、IPS モード液晶表示装置と比較して高い開口率及び透過率を得るための、透明の電気伝導体で形成されたカウンタ電極と画素電極とを備える。さらに、カウンタ電極と画素電極との間隔が、上部ガラス基板と下部ガラス基板との間隔より狭く形成されることにより、カウンタ電極と画素電極との間でフリンジフィールドが形成され、これによって、それら電極の上に存在する液晶分子までもが

10

20

30

40

50

動作して透過率を改善する。

【0004】

図1は、従来技術に係るFFSモード液晶表示装置の下部ガラス基板上に形成されるアレイ(array)を概略的に示す断面図である。

【0005】

図1に示すように、FFSモード液晶表示装置の下部ガラス基板は、カウンター電極10上にゲート絶縁膜20と保護層30とが順に積層されて形成され、保護層30の上部表面に画素電極40が所定の距離だけ離隔して形成されて構成されるアレイを備える。

【0006】

ここで、画素電極40は、 $3\mu\text{m}$ の幅 w を有し、隣り合う画素電極40間の距離 l' は $5\mu\text{m}$ である。即ち、図1に示すFFSモード液晶表示装置は、 $w/l' = 3/5$ が成り立つように形成されている。

【0007】

また、図2は、従来技術に係る別のFFSモード液晶表示装置の下部ガラス基板上に形成されるアレイを概略的に示す断面図であり、画素電極40の幅 w は図1に示す画素電極40の幅 w と同じであり、隣り合う画素電極40間の距離 l' を、画素電極40の幅 w と同じ $3\mu\text{m}$ にした例である。即ち、図2に示すFFSモード液晶表示装置は、 $w/l' = 3/3$ が成り立つように形成されている。

【0008】

図1及び図2において、位置aは画素電極40の幅方向の中心位置を、位置bは画素電極40の端部から幅方向に外側に約 $0.5\mu\text{m}$ 離隔した位置を、位置cは隣り合う画素電極40間の中央位置を表す。

【0009】

図3は、図1及び図2に示す画素電極間の中央位置cにおける駆動電圧と透過率との関係を示すグラフである。

【0010】

ここで、図3に示すように、画素電極40の幅 w の大きさを固定して、隣り合う画素電極40の間隔 l' の大きさを变化させた場合、間隔 l' の大きさが減少するにつれて、中央位置cにおける透過率、及び透過率が最大になるときの駆動電圧が増大することがわかる。参考までに、図3には $w/l' = 3/8$ の場合の値も示している。

【0011】

また、図4は、幅 w の大きさを固定して、間隔 l' の大きさを变化させた場合の、位置a及び位置bにおける駆動電圧と透過率との関係を示すグラフである。ここでも参考までに、図4には $w/l' = 3/8$ の場合の値も示している。

【0012】

図4から分かるように、 $w/l' = 3/5$ の場合では、位置aと位置bの各々において、透過率が最大になるときの駆動電圧の差が約 0.8V であり、位置aと位置bとの両方において同時に最大透過率を実現することができない。

【0013】

一方、 $w/l' = 3/3$ の場合では、透過率が最大になるときの駆動電圧は位置a及び位置bの何れについても、 $w/l' = 3/5$ の場合と比較して増大するが、このときの位置aと位置bとにおける駆動電圧の差が、 $w/l' = 3/5$ の場合と比較して実質的に減少し、位置a及び位置bにおいてそれぞれ最大透過率をほぼ実現することができる。

【0014】

従って、上記データは、幅 w の大きさが一定である場合、間隔 l' の大きさが減少すると、透過率が最大になるときの駆動電圧とアレイの全体的な透過率とが増大することを示している。

【特許文献1】大韓民国特許第10-0341123号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0015】

しかしながら、実際の製造工程において、間隔 $1'$ の大きさを減少させることは、間隔 $1'$ の微細さのために困難であり、そのために高い透過率を実現することができないという問題がある。従って、製造工程の再現性も低くなり歩留まりが低下し、生産単価が増大するなど非経済的になるという問題がある。

【0016】

本発明は上記問題を解決するためになされたものであり、その目的は、画素電極の配置構造を変更し、容易に全体的な透過率を増大させることができるフリッジフィールドスイッチングモード液晶表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

10

【0017】

上記の目的の達成のために本発明のフリッジフィールドスイッチングモード液晶表示装置は、互いに交差して配列されて単位画素領域を画定するゲートバスライン及びデータバスライン並びに、それぞれの単位画素領域内に配置されて、ゲート絶縁膜を介装するカウンタ電極及び画素電極を備える下部基板と、それぞれの前記単位画素領域に対応して配置されるカラーフィルタを備え、液晶層を介装して前記下部基板に合着する上部基板とを備えるフリッジフィールドスイッチングモード液晶表示装置であって、前記画素電極が、前記ゲート絶縁膜の上部表面に形成される複数の第1画素電極と、前記第1画素電極の上に形成された保護層の上部表面に、前記第1画素電極のそれぞれと所定の距離水平離隔して形成され、前記保護層に形成されたコンタクトホールを介して前記第1画素電極と電気的に接続される第2画素電極とを備えることを特徴とする。

20

【0018】

また、前記第1画素電極と前記第2画素電極との間の垂直離隔距離が $1000 \sim 3000 \text{ \AA}$ の範囲の値であることができる。

【0019】

また、前記保護層が、樹脂又は無機絶縁物の層であることができる。

【0020】

また、前記第1画素電極と前記第2画素電極とが、 $5 \mu\text{m}$ 未満の同じ幅を有することができる。

【0021】

また、前記第1画素電極及び前記第2画素電極の幅が等しく、隣接する前記第1画素電極間の距離が、隣接する前記第2画素電極間の距離と同じであり、前記第1画素電極又は前記第2画素電極の幅と、隣接する前記第1画素電極及び前記第2画素電極間の距離の2倍との和に等しいことができる。

30

【0022】

また、前記水平離隔距離が $5 \mu\text{m}$ 未満であることができる。

【発明の効果】

【0023】

本発明のフリッジフィールドスイッチングモード液晶表示装置によると、上下に積層した2層のそれぞれに画素電極が交互に形成されることで、実質的に微細な間隔の画素電極を容易に形成することができる。

40

【0024】

また、隣り合う、上層に形成された画素電極及び下層に形成された画素電極間の水平離隔距離が減少することで透過率を向上させることができる。

【0025】

また、微細な間隔で画素電極を形成する工程の再現性を向上させ、生産単価を減少させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

以下、本発明の好ましい実施の形態を添付の図面を参照して詳細に説明する。

50

【0027】

F F Sモード液晶表示装置は下部基板と上部基板とを備える。下部基板は、互いに交差して配列されて単位画素領域を画定するゲートバスライン及びデータバスラインと、それぞれの単位画素領域内に配置されて、ゲート絶縁膜を介装するカウンタ電極及び画素電極とを備える。上部基板は、それぞれの単位画素領域に対応して配置されるカラーフィルタを備え、液晶層を介装して下部基板と合着する。F F Sモード液晶表示装置の構成は従来技術として説明したように公知であるので、図面では一部の構成を省略する。

【0028】

図5は、本発明の実施の形態に係るF F Sモード液晶表示装置の下部基板の上に形成されるアレイを概略的に示す断面図である。

10

【0029】

図5に示すように、F F Sモード液晶表示装置のアレイは以下のように形成される。まず、カウンタ電極110上にゲート絶縁膜120が積層により形成される。次に、このゲート絶縁膜120の上部表面に第1画素電極131が形成され、ゲート絶縁膜120上に、第1画素電極131を覆う保護層140が積層により形成される。そして、この保護層140の上部表面に第2画素電極132が形成され、第2画素電極132は、保護層140に形成されたコンタクトホール（図示せず）を通じてT F T（図示せず）のソース又はドレインに電氣的に接続される。また、第2画素電極132は第1画素電極131と電氣的に接続され、単一の駆動素子であるT F Tにより駆動され得る。

【0030】

20

一方、上下2層に設けられた第1画素電極131と第2画素電極132との間の垂直離隔距離（第1画素電極131が形成する面と第2画素電極132が形成する面との距離）は1000～3000 Åの範囲である。この距離を維持するために、保護層140は樹脂（resin）又は無機絶縁物を蒸着して形成される。

【0031】

そして、第1画素電極131と第2画素電極132とは同じ幅wを有し、その幅wは5 μm未満（本実施の形態では3 μm）である。

【0032】

また、第1画素電極131と第2画素電極132とは、それぞれゲート絶縁膜120と保護層140との上部表面に所定の距離1'を離隔して上下2層に交互に形成される。この隣接する第1画素電極131間（又は隣接する第2画素電極132間）の距離1'は、第2画素電極132（又は第1画素電極131）の幅wと、隣接する第1画素電極131及び第2画素電極132間の水平離隔距離1の2倍との和に等しい。即ち、 $1' = w + 2l$ の関係式が成り立ち、隣接する第1画素電極131及び第2画素電極132の間隔も等間隔である。

30

【0033】

ここで、上下2層に設けられた第1画素電極131と第2画素電極132との間の水平離隔距離1は5 μm未満（本実施の形態では3 μm）である。この水平離隔距離1は、図1及び図2に示す、隣り合う画素電極40間の距離1'と実質的に同じ働きをする。

【0034】

40

上記したように、保護層140を介装して、水平方向（保護層140の広がり方向）に所定の距離1を離隔して上下2層に交互に形成された第1画素電極131及び第2画素電極132を備える、 $w/l = 3/3$ が成り立つ画素電極130の構造は、F F Sモード液晶表示装置の透過率を向上させるためのものである。

【0035】

即ち、従来の工程では、 $w/l' = 3/3$ が成り立つ画素電極130の製造が困難であるという問題点があった。しかしながら、本発明はこの課題を解決し、ゲート絶縁膜120の上部表面に $w/l' = 3/9$ が成り立つ第1画素電極131を形成し、保護層140の上部表面に $w/l' = 3/9$ が成り立つ第2画素電極132を第1画素電極131と交互に位置するように形成することで、従来技術における $w/l' = 3/3$ と実質的に同じ

50

である $w/l = 3/3$ の画素電極 130 の構造を形成することができ、それにより透過率及び製造工程の再現性を向上させることができる。また、間隔 l の値を更に減少させるために、画素電極 130 は、3層以上の複数の層上に上記の方法で形成され得る。

【0036】

図6は、本発明と従来技術とのそれぞれに係る FFS モード液晶表示装置の駆動電圧と透過率との関係と比較するグラフである。図6に示すように、本発明の画素電極 130 の構造は、従来技術に係る $w/l' = 3/3$ が成り立つ構造における透過率と同等の透過率を有し、従来技術に係る $w/l' = 3/5$ が成り立つ構造より高い透過率を有する。

【0037】

以上、本発明に係る画素電極 130 は、上記構造で画素電極を配置することにより、容易に $w/l = 3/3$ が成り立つ構造を形成して透過率を向上させることができる。また、本発明に係る画素電極 130 の配置によって、より微細な構造の形成が容易であり、製造工程の再現性を向上させることができる。 10

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図1】従来技術に係る FFS モード液晶表示装置の下部ガラス基板上に形成されるアレイを概略的に示す断面図である。

【図2】従来技術に係る別の FFS モード液晶表示装置の下部ガラス基板上に形成されるアレイを概略的に示す断面図である。

【図3】図1及び図2に示す画素電極間の中央位置における駆動電圧と透過率との関係を示すグラフである。 20

【図4】図1及び図2に示す画素電極の幅方向の中心位置及び端部から所定距離離隔した位置における駆動電圧と透過率との関係を示すグラフである。

【図5】本発明の実施の形態に係る FFS モード液晶表示装置の下部基板の上に形成されるアレイを概略的に示す断面図である。

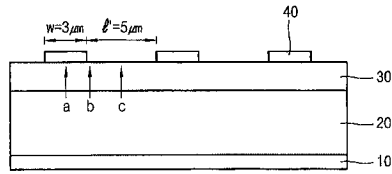
【図6】図1、図2、及び図5に示す FFS モード液晶表示装置のそれぞれの位置における駆動電圧と透過率との関係を示すグラフである。

【符号の説明】

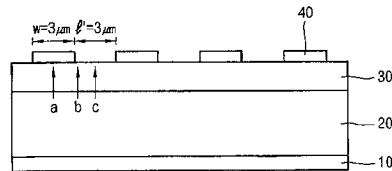
【0039】

110	カウンター電極
120	ゲート絶縁膜
130	画素電極
131	第1画素電極
132	第2画素電極
140	保護層

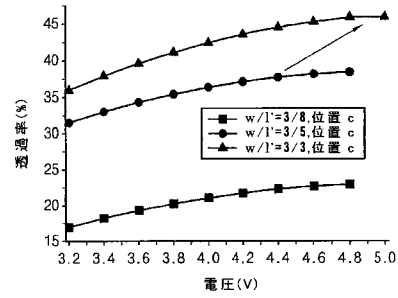
【図 1】



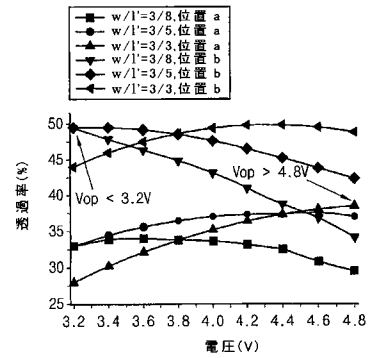
【図 2】



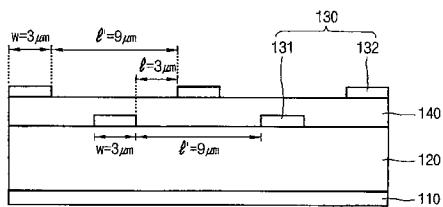
【図 3】



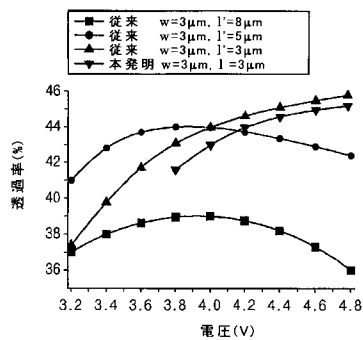
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 金 香 律

大韓民国京畿道利川市大月面已東里4 6 5現代アパートメント6 0 2-1 0 0 6

(72)発明者 鄭 然 鶴

大韓民国京畿道利川市夫鉢邑牙美里6 9 9-7現代3次アパートメント3 0 1-1 2 0 6

Fターム(参考) 2H090 HA03 HA04 HC01 HD05 HD07 KA04 LA01

2H092 GA14 GA15 GA17 GA25 HA02 JA24 JB01 JB16 JB56 KB24

KB25 NA01

专利名称(译)	高透射率边缘场切换模式液晶显示装置		
公开(公告)号	JP2006350278A	公开(公告)日	2006-12-28
申请号	JP2005287015	申请日	2005-09-30
[标]申请(专利权)人(译)	蜜蜂嗅易高磁盘技术		
申请(专利权)人(译)	Bioi Heidis科技有限公司		
[标]发明人	朴準伯 金香律 鄭然鶴		
发明人	朴 準 伯 金 香 律 鄭 然 鶴		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1333 G02F1/1368		
CPC分类号	G02F1/134363 G02F2001/134372		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1333.505 G02F1/1368		
F-TERM分类号	2H090/HA03 2H090/HA04 2H090/HC01 2H090/HD05 2H090/HD07 2H090/KA04 2H090/LA01 2H092/GA14 2H092/GA15 2H092/GA17 2H092/GA25 2H092/HA02 2H092/JA24 2H092/JB01 2H092/JB16 2H092/JB56 2H092/KB24 2H092/KB25 2H092/NA01 2H190/HA03 2H190/HA04 2H190/HC01 2H190/HD05 2H190/HD07 2H190/KA04 2H190/LA01 2H192/AA24 2H192/BB13 2H192/BB21 2H192/BC31 2H192/EA43 2H192/JA32		
代理人(译)	松本公夫		
优先权	1020050050823 2005-06-14 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种FFS模式的液晶显示器，可以在整体上提高透射率。解决方案：边缘场切换模式液晶显示器包括：下基板，具有栅极总线和数据总线，布置成彼此交叉并形成单位像素区域;以及对电极110和位于每个单位像素区域内的像素电极130栅极绝缘膜120介于它们之间，上基板设置有对应于每个像素区域的滤色器，并且在下基板之间插入有液晶层，并与下基板接合。像素电极130包括形成在栅极绝缘膜120的顶表面上的多个第一像素电极131和位于保护层140的顶表面上的第二像素电极132，保护层140形成在第一像素电极131上，从各个第一像素电极131开始的规定的水平间隔，并通过形成在保护层140上的接触孔电连接到第一像素电极131。

