

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4874759号
(P4874759)

(45) 発行日 平成24年2月15日(2012.2.15)

(24) 登録日 平成23年12月2日(2011.12.2)

(51) Int.Cl.

F 1

G02F 1/1337 (2006.01)
G02F 1/1335 (2006.01)G02F 1/1337 515
G02F 1/1335 510

請求項の数 5 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2006-291566 (P2006-291566)	(73) 特許権者	503023069 鴻富錦精密工業(深▲セン▼)有限公司 中華人民共和国廣東省深▲セン▼市寶安区 龍華鎮油松第十工業区東環二路2号
(22) 出願日	平成18年10月26日(2006.10.26)	(73) 特許権者	598098331 ツインファユニバーシティ 中華人民共和国 ベイジン 100084 , ハイダン ディストリクト
(65) 公開番号	特開2007-122057 (P2007-122057A)	(74) 代理人	100108453 弁理士 村山 靖彦
(43) 公開日	平成19年5月17日(2007.5.17)	(74) 代理人	100064908 弁理士 志賀 正武
審査請求日	平成18年10月26日(2006.10.26)	(74) 代理人	100089037 弁理士 渡邊 隆
審判番号	不服2010-25565 (P2010-25565/J1)		
審判請求日	平成22年11月12日(2010.11.12)		
(31) 優先権主張番号	200510100793.5		
(32) 優先日	平成17年10月27日(2005.10.27)		
(33) 優先権主張国	中国(CN)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第一基板と、

前記第一基板と対向する第二基板と、

前記第一基板と前記第二基板との間に設置される液晶層と、を含む液晶表示装置において、

それぞれ前記第一基板の裏側表面及び前記第二基板の裏側表面に形成され、複数のカーボンナノチューブを整列してなる第一カーボンナノチューブ膜及び第二カーボンナノチューブ膜と、

を含むことを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項2】

前記カーボンナノチューブは、単層カーボンナノチューブ、多層カーボンナノチューブ、SWNT束、MWNT束、整列したMWNTヤーンのいずれか一種であ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】

前記第一基板に第一偏光板を設置し、

前記第二基板に第二偏光板を設置し、

前記第一偏光板及び前記第二偏光板は、それぞれ前記第一基板及び前記第二基板の裏側表面に対向する外側表面に設置されることを特徴とする、請求項1に記載の液晶表示装置。

20

【請求項 4】

前記第一基板と前記第一カーボンナノチューブとの間に設置される第一電極層と、
前記第二基板と前記第二カーボンナノチューブとの間に設置される第二電極層と、
を含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

第一基板に複数のカーボンナノチューブを配列して第一カーボンナノチューブ膜を形成する段階と、

第二基板に複数のカーボンナノチューブを配列して第二カーボンナノチューブ膜を形成する段階と、

前記第一基板と前記第二基板とを組み合わせて液晶セルを形成する段階と、

液晶分子を前記液晶セルの内部に注入する段階と、

を含むことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、液晶表示装置及びその製造方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

液晶表示装置は低電力消費、低放射性という特性があるので、例えばノートパソコン、
P D A、ビデオカメラなどの多種の携帯電気商品に応用されている。液晶表示装置は従来
技術としての陰極線管 (C a t h o d e R a y T u b e, C R T) を利用するモニタ
及びテレビに取って代わる可能性がある。

【0003】

図 4 に示すように、従来の液晶表示装置 100 は、第一基板 102 と、第二基板 110 と、
前記第一基板 102 と前記第二基板 110 との間に設置される液晶層 118 と、を含む。
前記第一基板 102 の裏側表面 104 には配向膜 106 が設置される。前記第二基板
110 の裏側表面 112 には配向膜 114 が設置される。

【0004】

前記液晶層 118 は、複数の棒状の液晶分子 120 からなる。前記配向膜 106 の表面
には複数の平行の溝 108 が形成される。前記配向膜 114 の表面には複数の平行の溝 1
16 が形成される。前記複数の溝 108 及び前記複数の溝 116 は、前記液晶分子 120
を均一的に同一の方向に向けさせ、即ち、前記配向膜 106 及び 114 に近接する液晶分子
120 を前記溝 108 及び前記溝 116 に平行するように機能する。前記溝 108 と前記
溝 116 とは垂直なので、前記液晶分子 120 は自動的に上方から下方まで 90° 回転す
るよう配列される。

【0005】

前記液晶表示装置 100 において、前記配向膜 106 及び 114 は不可欠であり、その配
向特性が前記液晶表示装置の品質に大きく影響する。次に、前記配向膜 114 を例として
、配向膜の製造方法について説明する。従来の配向膜の製造方法は、前記第二基板 110
の裏側表面 112 に配向材料 (例えポリイミド) を塗布する段階と、摩擦布を利用して前
記配向材料を摩擦加工して平滑な溝 116 を形成する段階と、を含む。

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

しかし、前記の加工方法によれば、加工過程において静電気が生じ、ほこりが吸着され
るので、配向膜の品質が低くなるという課題がある。また、前記加工方法は複雑であり、
加工工程に使用される摩擦布の寿命が短いという欠点がある。

【0007】

従って、良好な配向性能を有する液晶表示装置、及び該液晶表示装置を簡単に製造する
方法を提供することが必要となる。

10

20

30

40

50

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明に係る液晶表示装置は、第一基板と、前記第一基板と対向する第二基板と、前記第一基板と前記第二基板との間に設置される液晶層と、それぞれ前記第一基板の裏側表面及び前記第二基板の裏側表面に形成され、複数のカーボンナノチューブを整列してなる第一カーボンナノチューブ膜及び第二カーボンナノチューブ膜と、を含む。

【0009】

前記カーボンナノチューブは、単層カーボンナノチューブ、多層カーボンナノチューブ、SWNT束、MWNT束、整列したMWNTヤーンのいずれか一種である。

【0010】

前記液晶表示装置において、前記第一基板に第一偏光板を設置し、前記第二基板に第二偏光板を設置する。前記第一偏光板及び前記第二偏光板は、それぞれ前記第一基板及び前記第二基板の裏側表面に對向する外側表面に設置される。

【0011】

前記第一基板と前記第一カーボンナノチューブとの間には第一電極層が設置される。前記第二基板と前記第二カーボンナノチューブとの間には第二電極層が設置される。

【0012】

本発明に係る液晶表示装置の製造方法は、第一基板に複数のカーボンナノチューブを配列して第一カーボンナノチューブ膜を形成する段階と、第二基板に複数のカーボンナノチューブを配列して第二カーボンナノチューブ膜を形成する段階と、前記第一基板と前記第二基板とを組み合わせて液晶セルを形成する段階と、液晶分子を前記液晶セルの内部に注入する段階と、を含む。

【発明の効果】

【0013】

従来の技術と比べて、本発明に係る液晶分子表示装置は、複数のカーボンナノチューブを配列することにより、摩擦加工工程を利用せず、静電気の帯電及びほこりの吸着を防止し、液晶表示装置の製造工程が簡単になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

図面を参照して、本発明に係る実施例について詳しく説明する。

【0015】

図1に示すように、本実施例に係る液晶表示装置200は、第一基板202と、該第一基板202と反対して設置する第二基板220と、液晶層238と、を含む。前記液晶層238は複数の棒状の液晶分子240からなり、前記第一基板202と前記第二基板220との間に設置される。前記第一基板202の裏側表面204には、順次に透明な第一電極層208と、第一カーボンナノチューブ膜210と、を堆積する。前記第一基板202の外側表面206には、第一偏光板216が設置される。前記第二基板220の裏側表面222には、順次に透明な電極層226と、第二カーボンナノチューブ膜228と、を堆積する。前記第二基板220の外側表面224には第二偏光板234が設置される。

【0016】

前記第一カーボンナノチューブ膜210は、それぞれX軸方向に沿って前記第一電極層208の上に配列される複数のカーボンナノチューブ212を含む。前記カーボンナノチューブ212は、単層カーボンナノチューブ(SWNT)、多層カーボンナノチューブ(MWNT)、SWNT束、MWNT束、整列したMWNTヤーンのいずれか一種である。前記整列したMWNTヤーンについては、姜開利によって発表された「Spinning Continuous Carbon Nanotube Yarns」(「Nature」, 第419巻, 第801頁, 2002年)に詳しく説明されている。前記カーボンナノチューブ膜210の厚さはカーボンナノチューブの直径以上であるように設置される。例えば、前記第一カーボンナノチューブ膜210はSWNTからなる場合、その単層の厚さは1nmに設置される。前記第一カーボンナノチューブ膜210は整列したMWNT

10

20

30

40

50

ヤーンからなる場合、その厚さは 10 μm 程度に達する。前記第一カーボンナノチューブ膜 210 の各カーボンナノチューブ 212 の長さは前記第一基板 202 の X 軸方向での長さと等しく、又は短く設置される。

【0017】

図 2 を参照すると、前記カーボンナノチューブ 212 はチューブ状に形成されるので、二本の隣接するカーボンナノチューブの間に平滑な溝 214 が形成される。前記複数の溝 214 により、前記液晶分子 240 は前記複数の溝 214 に平行して前記第一カーボンナノチューブ膜 210 に配列される。

【0018】

前記第二カーボンナノチューブ膜 228 を前記第一カーボンナノチューブ膜 210 と比べると、前記第二カーボンナノチューブ 228 のカーボンナノチューブ 230 は Z 軸方向で前記第二電極層 226 に配列されることが異なる。

【0019】

図 2 を参照すると、前記電極層 208 及び 226 に電圧が印加されない場合、前記液晶分子 240 はそれぞれ前記第一カーボンナノチューブ 210 又は前記第二カーボンナノチューブ 228 の方向に沿って配列される。本実施例において、前記第一カーボンナノチューブ 210 と前記第二カーボンナノチューブ 228 とは垂直になるように設置されるので、前記液晶分子 240 は上方から下方まで自動的に 90° 回転するように配列される。光 L は前記第一偏光板 216 に入射する場合、前記第一偏光板 216 の透過軸 218 は X 軸方向に沿うので、偏光方向が前記透過軸 218 に平行な光 L 1 だけは前記第一偏光板 216 から透過することができる。前記液晶分子 240 は上方から下方まで 90° 回転するように配列されるので、前記光 L 1 は前記液晶分子 240 を透過した後、前記光 L 1 の偏光方向は 90° 变化して Z 軸方向になる。前記第二偏光板 234 の透過軸 236 は Z 軸方向に沿うので、前記液晶分子 240 を透過した光 L 1 は前記第二偏光板 234 から射出する。従って、前記液晶表示装置 200 は光を伝達して ON 状態になる。

【0020】

図 3 を参照すると、前記電極層 208 及び 226 に電圧が印加された場合、前記電極層 208 及び 226 に垂直な電界が形成される。前記電界の作用により、前記液晶分子 240 は前記電界方向に平行して配列される。この場合、前記光 L 1 は前記液晶分子 240 から透過するが、前記第二偏光板 234 から射出されない。従って、前記液晶表示装置 200 は OFF 状態になる。

【0021】

次に、図 1 を参照して、実施例として前記液晶分子表示装置 200 の製造方法について説明する。まず、CVD 法又は溶液堆積法により、前記第一基板 202 の裏側表面 204 に第一カーボンナノチューブ膜 210 を形成する。前記第一カーボンナノチューブ膜 210 は複数のカーボンナノチューブ 212 からなるが、前記複数のカーボンナノチューブ 212 は SWNT、MWNT、SWNT 束、MWNT 束、整列した MWNT ヤーンなどのいずれか一種である。前記第二カーボンナノチューブ 228 は上述のように、複数のカーボンナノチューブ 230 を Z 軸方向に沿って前記第二基板 220 の裏側表面 222 に配列して製造される。次に、前記第一基板 202 及び前記第二基板 220 を組み合わせて液晶セル（図示せず）を構成して、該液晶セルの内部に液晶分子 240 を注入して液晶分子表示装置 200 が得られる。

【0022】

本発明に係る液晶分子表示装置 200 は、複数のカーボンナノチューブを配列することにより、摩擦加工工程を利用せず、静電気の帯電及びほこりの吸着を防止し、液晶表示装置の製造工程が簡単になる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図 1】本発明に係る液晶表示装置の模式図である。

【図 2】本発明の実施例に光 L が入射して液晶表示装置が ON 状態になる場合を示す図で

10

20

30

40

50

ある。

【図3】本発明の実施例に光Lが入射して液晶表示装置がOFF状態になる場合を示す図である。

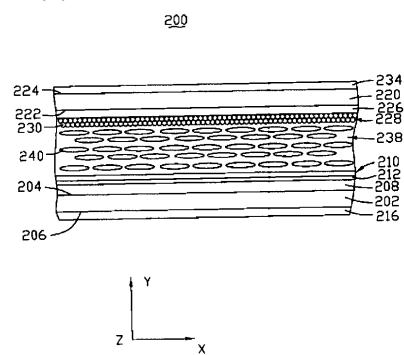
【図4】従来技術の液晶表示装置の模式図である。

【符号の説明】

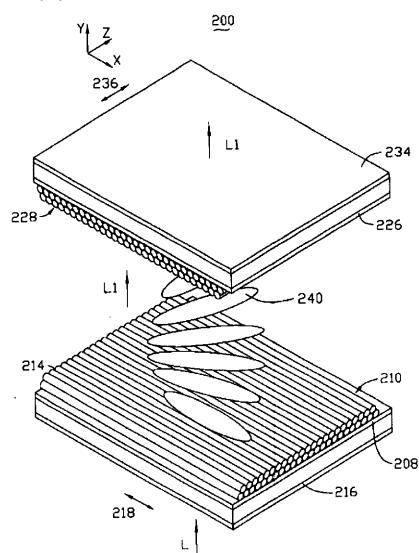
【0024】

200	液晶表示装置	
202	第一基板	
204	裏側表面	
206	外側表面	10
208	第一電極層	
210	第一カーボンナノチューブ膜	
212	カーボンナノチューブ	
214	溝	
216	第一偏光板	
220	第二基板	
222	裏側表面	
224	外側表面	
226	第二電極層	
228	第二カーボンナノチューブ膜	20
230	カーボンナノチューブ	
234	第二偏光板	
238	液晶層	
240	液晶分子	

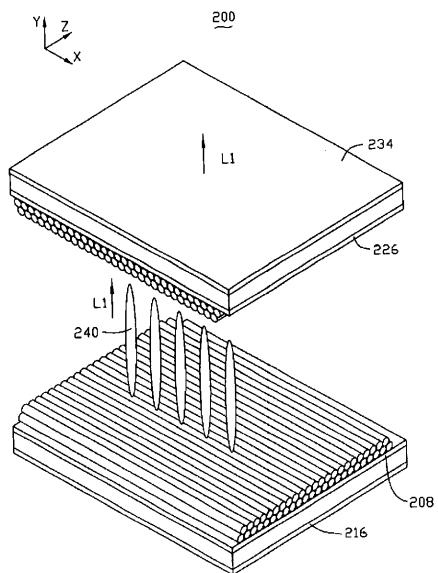
【図1】



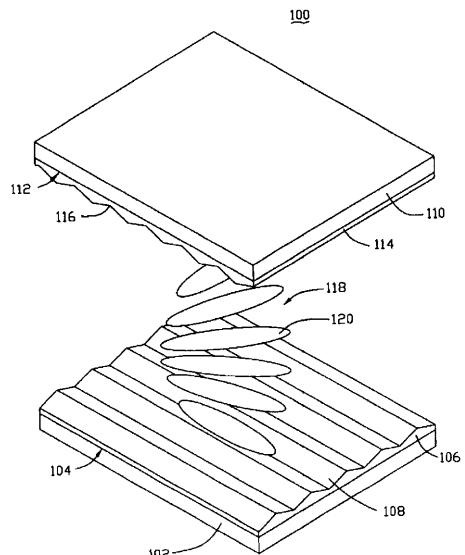
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(74)代理人 100110364
弁理士 実広 信哉
(72)発明者 劉 亮
中華人民共和国北京市海淀区清華園一号
(72)発明者 姜 開利
中華人民共和国北京市海淀区清華園一号
(72)発明者 ハン 守善
中華人民共和国北京市海淀区清華園一号

合議体

審判長 稲積 義登
審判官 松川 直樹
審判官 岡 崎 輝雄

(56)参考文献 特開2004-102217(JP, A)
特開2004-107196(JP, A)
特開2004-331848(JP, A)
Spinning Continuous Carbon Nanotube Yarns」(
「Nature」, 第419巻, 第801頁, 2002年)
Zhuangchun Wu等, "Transparent Conductive Carbon Nanotube Films", Science, 2004年8月27日、第305巻
、p. 1273-1276

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F1/1337

专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP4874759B2	公开(公告)日	2012-02-15
申请号	JP2006291566	申请日	2006-10-26
[标]申请(专利权)人(译)	鸿富锦精密工业(深圳)有限公司 清华大学		
申请(专利权)人(译)	鸿富锦精密工业(深▲セン▼)有限公司 Tsuinfa大学		
当前申请(专利权)人(译)	鸿富锦精密工业(深▲セン▼)有限公司 Tsuinfa大学		
[标]发明人	劉亮 姜開利 ハン守善		
发明人	劉亮 姜開利 ▲ハン▼守善		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1335		
CPC分类号	B82Y20/00 G02F1/1337 G02F2001/133765 G02F2202/36 Y10S977/742 Y10S977/755 Y10S977/932		
FI分类号	G02F1/1337.515 G02F1/1335.510 B82Y20/00 G02F1/1337 G02F1/1337.ZNM		
F-TERM分类号	2H090/HB06Y 2H090/HC03 2H090/HD14 2H090/JA06 2H090/JB02 2H090/KA05 2H090/LA09 2H090/MA02 2H090/MB14 2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FB02 2H091/FD15 2H091/GA06 2H091/HA07 2H091/LA12 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FB02 2H191/FD35 2H191/GA08 2H191/HA06 2H191/LA13 2H290/AA15 2H290/BD01 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FB02 2H291/FD35 2H291/GA08 2H291/HA06 2H291/LA13		
代理人(译)	村山彥 渡邊 隆		
助理审查员(译)	松川直树		
优先权	200510100793.5 2005-10-27 CN		
其他公开文献	JP2007122057A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种液晶显示装置及其制造方法。解决方案：根据本发明的液晶显示装置包括第一基板，与第一基板相对的第二基板，介于第一基板和第二基板之间的液晶层，以及第一碳纳米管膜和第二碳纳米管通过排列多个碳纳米管，在第一基板的反面侧和第二基板的反面侧形成有膜。此外，提供了液晶显示装置的制造方法。ž

【 図 2 】

