

(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 I

GO2F 1/1337 (2006.01)

GO2F 1/1337 515

GO2F 1/1335 (2006.01)

GO2F 1/1335 510

請求項の数 5 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2006-291566 (P2006-291566)
 (22) 出願日 平成18年10月26日(2006.10.26)
 (65) 公開番号 特開2007-122057 (P2007-122057A)
 (43) 公開日 平成19年5月17日(2007.5.17)
 審査請求日 平成18年10月26日(2006.10.26)
 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)

(73) 特許権者 503023069
 鴻富錦精密工業(深▲セン▼)有限公司
 中華人民共和國広東省深▲セン▼市寶安區
 龍華鎮油松第十工業區東環二路2号
 (73) 特許権者 598098331
 ツインファ ユニバーシティ
 中華人民共和國 ベイジン 100084
 , ハイダン ディストリクト
 (74) 代理人 100108453
 弁理士 村山 靖彦
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100089037
 弁理士 渡邊 隆

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る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。

10

【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、PDA、ビデオカメラなどの多種の携帯電気商品に應用されている。液晶表示装置は従来技術としての陰極線管 (Cathode Ray Tube, CRT) 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。

20

【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 116 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かせ、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° 回転するように配列される。

30

【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 (例えばポリイミド) 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。

40

【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。

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対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ることで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。

10

【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L1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L1は前記液晶分子240を透過した後、前記光L1の偏光方向は90°変化して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L1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。

20

【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L1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。

30

【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を組み合わせることで液晶セル（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。

40

【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

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】

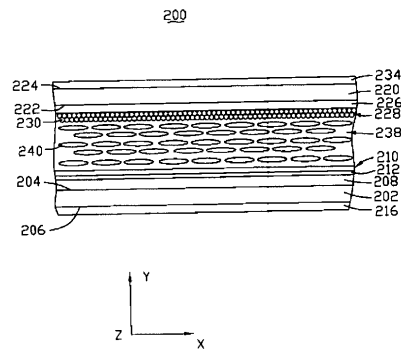
【 0 0 2 4 】

- 2 0 0 液晶表示装置
- 2 0 2 第一基板
- 2 0 4 裏側表面
- 2 0 6 外側表面
- 2 0 8 第一電極層
- 2 1 0 第一カーボンナノチューブ膜
- 2 1 2 カーボンナノチューブ
- 2 1 4 溝
- 2 1 6 第一偏光板
- 2 2 0 第二基板
- 2 2 2 裏側表面
- 2 2 4 外側表面
- 2 2 6 第二電極層
- 2 2 8 第二カーボンナノチューブ膜
- 2 3 0 カーボンナノチューブ
- 2 3 4 第二偏光板
- 2 3 8 液晶層
- 2 4 0 液晶分子

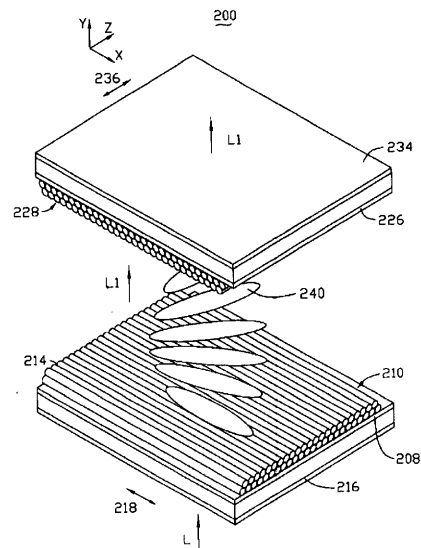
10

20

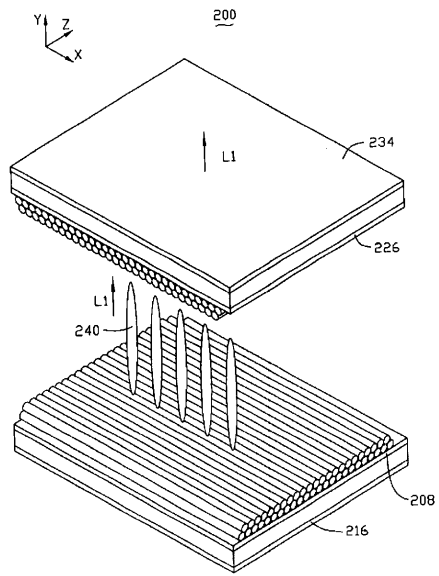
【図 1】



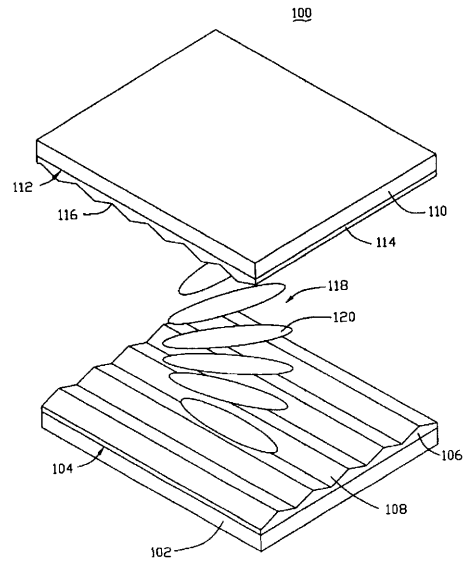
【図 2】



【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 Carb
on 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)	村山彦 渡边 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

【圖 2】

