

(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2005-156807

(P2005-156807A)

(43) 公開日 平成17年6月16日(2005.6.16)

(51) Int.Cl.⁷

G02F 1/1337

C23C 14/06

C23C 14/22

C23C 14/58

G02F 1/1339

F I

G02F 1/1337 515

C23C 14/06 F

C23C 14/22 B

C23C 14/58 C

G02F 1/1339 500

テーマコード (参考)

2H089

2H090

4K029

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2003-393709 (P2003-393709)

(22) 出願日 平成15年11月25日(2003.11.25)

(71) 出願人 599142729

奇美電子股▲ふん▼有限公司

台湾台南県台南科学工業園区新市郷奇業路
1号

(74) 代理人 100094248

弁理士 楠本 高義

(74) 代理人 100124718

弁理士 増田 建

(72) 発明者 齊藤 之人

神奈川県大和市下鶴間1623番地14

インターナショナル ディスプレイ テク

ノロジー株式会社内

最終頁に続く

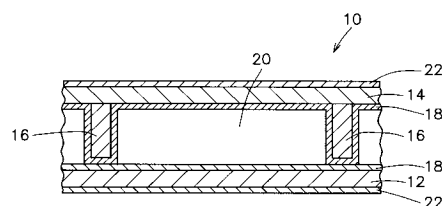
(54) 【発明の名称】 液晶ディスプレイ

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、0階調時の表示ムラを低減し、輝度の均一性を高めた液晶ディスプレイを提供することにある。

【解決手段】 液晶ディスプレイ10において、カラーフィルター基板14またはアレイ基板12に外力が加えられてカラーフィルター基板14またはアレイ基板12がたわみ、スペーサー16同士の距離が変化した後、外力を解除すると、スペーサー16の弾性力によってスペーサー16同士が元の距離に復元する力は、アレイ基板12またはカラーフィルター基板の表面に形成された配向膜とスペーサー16の表面に形成された配向膜18との摩擦力よりも大きくする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

アレイ基板と、
前記アレイ基板と一定間隔を有して対向するカラーフィルター基板と、
前記アレイ基板とカラーフィルター基板とを一定間隔で対向させるために、該カラーフィルター基板またはアレイ基板に複数形成された柱状のスペーサーと、
前記アレイ基板、カラーフィルター基板およびスペーサーの表面に形成された配向膜と、
を含む液晶ディスプレイであって、
前記カラーフィルター基板またはアレイ基板に外力が加えられてカラーフィルター基板またはアレイ基板がたわみ、スペーサー同士の距離が変化した後に外力を解除すると、スペーサーの弾性力によってスペーサー同士が元の距離に復元する力は、アレイ基板またはカラーフィルター基板の表面に形成された配向膜とスペーサーの表面に形成された配向膜との摩擦力よりも大きい液晶ディスプレイ。

10

【請求項 2】

前記配向膜の動摩擦係数が 0.05 以下である請求項 1 に記載の液晶ディスプレイ。

【請求項 3】

前記配向膜がカーボンを含む無機系の材料である請求項 2 に記載の液晶ディスプレイ。

【請求項 4】

前記配向膜がダイヤモンド・ライク・カーボンである請求項 3 に記載の液晶ディスプレイ。

20

【請求項 5】

前記配向膜は、イオンビームの照射によって配向処理が施されている請求項 4 に記載の液晶ディスプレイ。

【請求項 6】

前記イオンビームを生成するためのイオンの加速電圧が 50 ~ 1000 eV である請求項 5 に記載の液晶ディスプレイ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

30

本発明は、表示ムラを低減した液晶ディスプレイに関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、種々の装置に液晶ディスプレイが使用されている。液晶ディスプレイは、アレイ基板とカラーフィルター基板とが一定間隔で対向し、基板間に液晶が充填されている。両基板は、液晶と接しない側に偏光板が配置されている。2枚の偏光板の偏光軸の方向は、相対的に90度ずれるようにされている。液晶ディスプレイはバックライトを設け、アレイ基板からカラーフィルター基板への光の透過の有無や透過量を利用して表示をおこなう。

【0003】

40

製造途中または完成した液晶ディスプレイは、種々の評価がなされる（非特許文献1参照）。種々の評価をおこなう中で、0階調、すなわち光を透過させない黒色表示をおこなったときに表示ムラが確認される場合がある。表示ムラは、液晶ディスプレイの表示品位を落とし、液晶ディスプレイの製造歩留まりを低下させる。

【0004】

【非特許文献1】液晶表示デバイス基礎講座 No.5 液晶表示デバイスの特性と評価方法
日刊工業新聞社

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

50

本発明は、0階調時の表示ムラを低減し、輝度の均一性を高めた液晶ディスプレイを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の液晶ディスプレイの要旨は、カラーフィルター基板またはアレイ基板に外力が加えられてカラーフィルター基板またはアレイ基板がたわみ、スペーサー同士の距離が変化した後、外力を解除すると、スペーサーの弾性力によってスペーサー同士が元の距離に復元する力が、アレイ基板またはカラーフィルター基板の表面に形成された配向膜とスペーサーの表面に形成された配向膜との摩擦力よりも大きいことである。

【0007】

前記配向膜の動摩擦係数は0.05以下であってもよい。動摩擦係数を小さくすることによって、スペーサー同士を元の距離に戻すようにする。

【0008】

前記配向膜となる低摩擦係数の材料はカーボンを含む無機系の材料を利用してもよい。

【0009】

前記カーボンを含む無機系の材料として、ダイヤモンド・ライク・カーボンを使用してもよい。

【0010】

前記ダイヤモンド・ライク・カーボンは硬質であるため、イオンビームの照射によって配向処理が施されてもよい。

【0011】

前記イオンビームを生成するためのイオンの加速電圧は50～1000eVであってもよい。

【発明の効果】

【0012】

本発明の液晶ディスプレイは、外力によってスペーサーの位置が変化して元に戻る力が、配向膜同士の摩擦力よりも大きくする。したがって、外力によってスペーサーの位置が変化しても元に戻るため、常にアレイ基板とカラーフィルター基板との間隔や偏光板の偏光軸の方向を一定に保つことができる。アレイ基板などの位置関係を一定に保てるため、すなわち外力によるストレスを解消することができるため、黒色表示時の表示ムラが発生せず、表示品位を落とすことはない。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

まず、本発明に至るコンセプトを説明する。液晶ディスプレイは、ノーマリーブラックのIPS(in plane switching)液晶ディスプレイとする。

【0014】

0階調の表示、すなわち黒色表示をおこなったときの表示ムラをL0ムラとする。L0ムラは、黒色表示をおこなったときに顕著に見えるムラであり、表示階調をあげると、すなわち白色表示をおこなうとムラが消える。L0ムラは、カラーフィルター基板を指で押すなど外部ストレスで発生する。また、外部ストレスによってムラの位置が移動し、かつ移動後の場所にムラが保持される。さらに、液晶ディスプレイの特性上、左右視覚で正常部と異常部の輝度の大小関係が反転する。

【0015】

図2に示すように、液晶ディスプレイ11は、アレイ基板12とカラーフィルター基板14とが一定間隔で対向している。両基板の間隔を一定に保つためにスペーサー16が設けられている。スペーサー16はカラーフィルター基板14に設けられた柱状の樹脂である。スペーサー16は、エポキシやアクリル樹脂を積層し、パターンニングすることによって形成する。スペーサー16の幅は数～数十μmであり、高さは約4μmである。

【0016】

アレイ基板12、カラーフィルター基板14、およびスペーサー16の表面には配向膜

10

20

30

40

50

19が設けられている。すなわち、アレイ基板12とスペーサー16との接触は、配向膜19同士が接触する。周知の配向膜19はポリイミドなどである。ポリイミドなどの膜だけでは配向膜19とはならず、配向処理が必要である。配向処理は、布で膜の表面を一方方向にこするラビングと呼ばれる処理である。

【0017】

アレイ基板12とカラーフィルター基板14とを対向させたとき、アレイ基板12とスペーサー16の表面に積層された配向膜19が接触することとなる。したがって、上述したようなL0ムラは、外部ストレスで発生したり移動したりするため、配向膜19同士の接触において、何らかの原因があると考えられる。

【0018】

L0ムラの原因を突き止めるための実験の説明をおこなう。まず、図2に示すように、液晶ディスプレイ11のカラーフィルター基板14に外力を加える。外力を加えたことによって、カラーフィルター基板14が点線のようにたわみ、スペーサー16の位置が矢印xの方向に移動する。スペーサー16の位置が変化した後、元の位置に戻らないと、カラーフィルター基板14はたわんだままとなる。IPS液晶ディスプレイであれば、アレイ基板12とカラーフィルター基板14との間隔が変化したり偏光板22の偏光軸が変化したりしてストレスがたまると、表示ムラの原因となる。これは、TN(twisted nematic)液晶ディスプレイであれば許容された変化であっても、IPS液晶ディスプレイはTN液晶ディスプレイと比較して液晶20の配置の仕方が異なるために表示ムラとなるためである。

【0019】

L0ムラは、黒色表示をおこなったときのムラである。すなわち、アレイ基板12およびカラーフィルター基板14に備えられた偏光板22と液晶20によってバックライトの光が透過しないはずが、透過してしまうことによってL0ムラが発生する。ここで、液晶ディスプレイ11の光の透過について説明する。図3(a)に示すように、偏光板22は、偏光軸方向に振動する光のみを透過させる。また、光は液晶20の配列にしたがって複屈折しながら進行する。黒色表示をおこなうときは、液晶20は基板12, 14に対して平行となっており、アレイ基板12側の偏光板22を通過した光は、そのまま進行することとなる。そして、カラーフィルター基板14側の偏光板22によって、完全に光がカットされることとなる。

【0020】

上述したように液晶ディスプレイ11に外力を加えると、カラーフィルター基板14がたわみ、ストレスがたまる。両基板間にストレスがたまるため、液晶20や偏光板22に対して例えば図3(b)の矢印24の方向にストレスがかかり、液晶20の配列や偏光板20の偏光軸の方向が微妙に変化する。この変化によって、図3(b)に示すように、本来であれば透過してはいけぬ光が透過してしまう。

【0021】

L0ムラは、液晶ディスプレイ11のカラーフィルター基板14に外力を加えたことによってカラーフィルター基板14がたわんで後、カラーフィルター基板14が元に戻らないために発生すると考えられる。実際にはアレイ基板12とスペーサー16の表面に形成された配向膜19同士が接触しているため、上述したように、この接触に問題があると考えられる。

【0022】

そこで、ポリイミドの膜に配向処理した配向膜19の動摩擦係数の測定をおこなった。なお、配向処理は、ポリイミドの膜に布によってある一定以上の力でこすりつけるラビング処理である。測定は、CENTER FOR TRIBOLOGY社のCETR Micro-Tribometer model MUT-2でおこなった。直径0.08mmのダイヤモンドチップで配向膜19の上を一定の垂直加重Fzで擦り、そのときの水平方向の加重Fxを測定した。Fzを20gとした場合、Fxが1.78gとなった。動摩擦係数 μ を F_x / F_z とすると、 μ は0.089となる。この動摩擦係数よりも小さな配向膜19を使用することによって、カラーフィルター基板

10

20

30

40

50

14に外力が加えられてたわんでも、元の状態に戻り、L0ムラが発生しないと考えられる。この考えから実験や試作をおこない、本発明に到達したので、以下その説明をおこなう。

【0023】

図1に示す本発明の液晶ディスプレイ10は、アレイ基板12と、アレイ基板12と一定間隔を有して対向するカラーフィルター基板14と、アレイ基板12とカラーフィルター基板14とを一定間隔で対向させるために、カラーフィルター基板14に複数形成された柱状のスペーサー16と、アレイ基板12、カラーフィルター基板14およびスペーサー16の表面に形成された配向膜18とを含む。両基板12, 14間に液晶20が加圧封止されている。両基板12, 14の液晶20と接しない側に偏光板22が設けられている。 10

【0024】

その液晶ディスプレイ10において、カラーフィルター基板14に外力が加えられてカラーフィルター基板14がたわみ、隣り合うスペーサー16同士の距離が変化した後、外力を解除すると、スペーサー16の弾性力によってスペーサー16同士が元の距離に復元する力は、アレイ基板12およびスペーサー16の表面に形成された配向膜18同士の摩擦力よりも大きくする。

【0025】

したがって、スペーサー16が元の位置に戻る力が配向膜18同士の摩擦力よりも大きいため、スペーサー16が元の位置に戻り、上述したようなL0ムラの発生が無くなる。 20

【0026】

スペーサー16や基板12, 14の材質が従来と同じであれば、スペーサー16が元の位置に戻る力が配向膜18同士の摩擦力よりも大きくするために、配向膜18の動摩擦係数を小さくする。数々の試作や実験などから、配向膜18の動摩擦係数は0.05以下とする。このように動摩擦係数を小さくすることによって、配向膜18同士の摩擦力が非常に小さく、スペーサー16の位置が変化しても元に戻ることができる。

【0027】

配向膜18はカーボンを含む無機系の材料である。これは、動摩擦係数の小さな材料を選択するためである。

【0028】

カーボンを含む無機系の材料よりなる配向膜18は、例えば、ダイヤモンド・ライク・カーボンである。ダイヤモンド・ライク・カーボンは、潤滑性を併せ持った摺動性に優れた素材である。 30

【0029】

実際に使用する配向処理をおこなった後のダイヤモンド・ライク・カーボンの動摩擦係数の測定を、ポリイミドの動摩擦係数を測定するときに使用した測定装置と同じCENTER FOR TRIBOLOGY社のCETR Micro-Tribometer model MUT-2でおこなった。直径0.08mmのダイヤモンドチップで配向膜18の上を一定の垂直加重Fzで擦り、そのときの水平方向の加重Fxを測定した。Fzを20gとした場合、Fxが0.88gとなった。動摩擦係数μは0.044となる。したがって、動摩擦係数は好ましくは0.044以下であってもよい。以上の測定は、常温常湿の大気中でおこなった。 40

【0030】

なお、ダイヤモンド・ライク・カーボンの成膜は、スパッタやCVDによって成膜をおこなう。例えば、0.1~2.0Paに減圧されたチャンバー内に基板12, 14を置き、H₂やArのガスをチャンバー内に導入しながら、スパッタにより成膜をおこなう。例えばガスの流量は、H₂(sccm)/Ar(sccm)=0~1.0であり、エネルギーは0.62~3.1W/cm₂である。

【0031】

図4に示すように、配向膜18はイオンビーム26の照射によって配向処理を施す。ダイヤモンド・ライク・カーボンは高硬質であるため、布で擦るだけでは配向処理を施すこ 50

とができないためである。

【0032】

イオンビーム26を生成するための装置28は、イオン源プラズマの生成部と、イオン引き出し電極と、イオン加速電極とを備える。イオンビーム26を生成するためのイオンの加速電圧は50～1000 eVである。この加速電圧で生成されたイオンビーム26によって配向処理ができる。

【0033】

イオンビーム26による配向処理は、イオンビーム26の生成装置28と基板12, 14との間にスリット30を設けた板状体32を配置しておこなう。スリット30を通り抜けたイオンビーム26が配向膜18に照射され、配向処理をおこなうこととなる。

10

【0034】

本発明によると、従来と比較して動摩擦係数の小さな配向膜18を利用することによって、カラーフィルター基板14に外力が加えられても、すぐに元通りに戻ることができる。アレイ基板12とカラーフィルター基板14とを一定間隔に保ち、ストレスをためないため、IPS液晶ディスプレイなどの基板間隔がシビアな液晶ディスプレイ10において、表示品位を保つことができる。

【0035】

表示品位を保てることを確認するために図5および図6に示す実験をおこなった。本発明と従来の液晶ディスプレイ10, 11を図5(a)の丸印の位置を片手で10秒程度持ったり、図5(b)の丸印を指や手のひらで押したりした。また、図6(a), (b), (c), (d)の丸印を持って、5回ほど振った。本発明の液晶ディスプレイ10はL0ムラを確認できなかったが、従来の液晶ディスプレイ11はL0ムラを確認することができた。これは、本発明の液晶ディスプレイ10が、外力がくわえられてもすぐにスペーサー16が元の位置に戻ったためである。なお、実験に用いた本発明の液晶ディスプレイ10の配向膜18は、50～1000 eVで加速されたイオンビーム26で配向処理をおこなったダイヤモンド・ライク・カーボン膜である。実験に用いた従来の液晶ディスプレイ11は、ポリイミドの配向膜19を用いており、また本発明と従来の液晶ディスプレイ10, 11はともに加圧封止圧力15～35 kPaの範囲の同じ圧力で液晶20を加圧封止したものである。

20

【0036】

なお、L0ムラを解消するために、従来と同じ構造の液晶ディスプレイ11で、液晶20を封止するときの加圧封止圧力を上に記載した値より小さくすることが考えられる。アレイ基板12とカラーフィルター基板14との間の圧力が小さくなり、配向膜19同士の摩擦も小さくなり、L0ムラを解消することができる。しかし、両基板12, 14の間の圧力が小さくなると、液晶ディスプレイ11を立てたときに、液晶20が重力で下にたれ下がってしまい、重力による表示ムラが発生する。本発明であれば、従来と同じ加圧封止圧力で液晶20を加圧封止することができるので、重力による表示ムラの発生はない。

30

【0037】

また、上記の実施形態ではカラーフィルター基板14にスペーサー16を設けたが、アレイ基板12にスペーサー16を設ける構成であってもよい。上述した配向膜18をカラーフィルター基板14およびスペーサー16の表面に形成することによって、アレイ基板12がたわんでも、上記の実施形態と同様の理由でL0ムラが発生せず、表示品位を落とすことはない。

40

【0038】

以上、本発明の実施の形態について説明したが本発明は上記の実施の形態に限定されることはない。その他、本発明は、主旨を逸脱しない範囲で当業者の知識に基づき種々の改良、修正、変更を加えた態様で実施できるものである。

【図面の簡単な説明】

【0039】

【図1】本発明の液晶ディスプレイの断面を示す図である。

50

【図 2】従来の液晶ディスプレイの断面図であり、カラーフィルター基板に外力を加える図である。

【図 3】液晶ディスプレイの光の透過を示す図であり、(a)は正常な場合の図であり、(b)はL0ムラが発生している図である。

【図 4】イオンビームによって配向処理をおこなう図である。

【図 5】本発明によってL0ムラが解消されたことを確認するために、外力を加えた位置を(a)および(b)の丸印の位置で示した図である。

【図 6】本発明によってL0ムラが解消されたことを確認するために、外力を加えた位置を(a)から(d)の丸印の位置で示した図である。

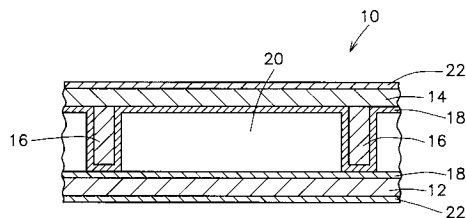
【符号の説明】

10

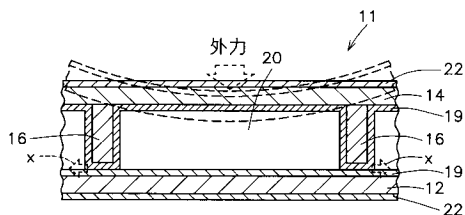
【0040】

- 10：液晶ディスプレイ
- 12：アレイ基板
- 14：カラーフィルター基板
- 16：スペーサー
- 18：配向膜
- 20：液晶
- 22：偏光板

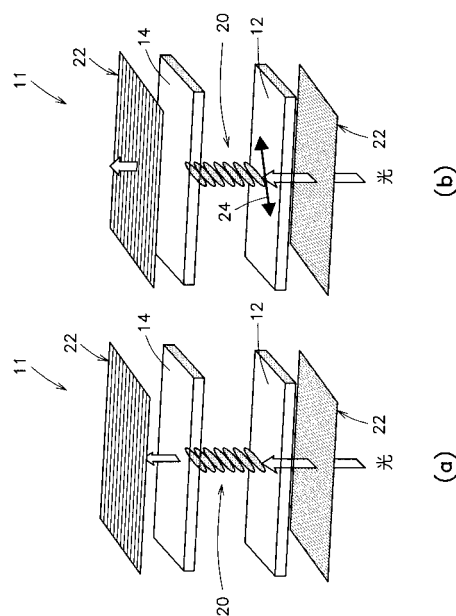
【図 1】



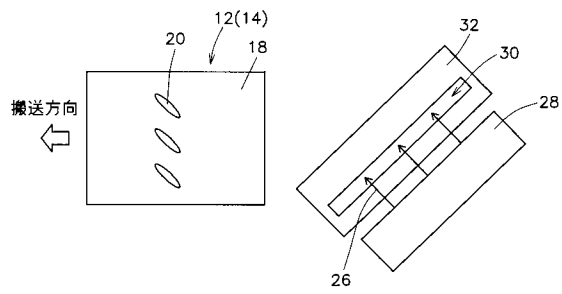
【図 2】



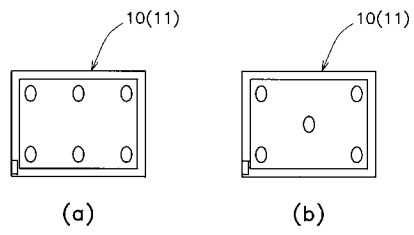
【図 3】



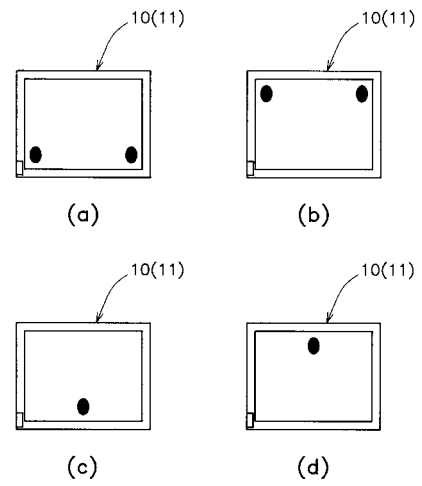
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(72)発明者 田中 大直
神奈川県大和市下鶴間 1 6 2 3 番地 1 4 インターナショナル ディスプレイ テクノロジー株式
会社内

(72)発明者 草深 薫
神奈川県大和市下鶴間 1 6 2 3 番地 1 4 インターナショナル ディスプレイ テクノロジー株式
会社内

(72)発明者 西出 雅彦
滋賀県野洲郡野洲町市三宅 8 0 0 番地 インターナショナル ディスプレイ テクノロジー株式会
社内

F ターム(参考) 2H089 LA09 QA16 RA05 TA01 TA04 TA12 TA15
2H090 HB02Y LA02 LA09 LA15
4K029 AA09 AA11 BA34 CA05 CA08 GA00

专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	JP2005156807A	公开(公告)日	2005-06-16
申请号	JP2003393709	申请日	2003-11-25
[标]申请(专利权)人(译)	群创光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	奇美电子股▲ふん▼有限公司		
[标]发明人	齊藤之人 田中大直 草深薫 西出雅彦		
发明人	齊藤 之人 田中 大直 草深 薫 西出 雅彦		
IPC分类号	G02F1/1339 C23C14/06 C23C14/22 C23C14/58 G02F1/1337		
FI分类号	G02F1/1337.515 C23C14/06.F C23C14/22.B C23C14/58.C G02F1/1339.500		
F-TERM分类号	2H089/LA09 2H089/QA16 2H089/RA05 2H089/TA01 2H089/TA04 2H089/TA12 2H089/TA15 2H090/HB02Y 2H090/LA02 2H090/LA09 2H090/LA15 4K029/AA09 4K029/AA11 4K029/BA34 4K029/CA05 4K029/CA08 4K029/GA00 2H189/DA07 2H189/EA02X 2H189/FA14 2H189/GA11 2H189/HA04 2H189/HA14 2H189/JA14 2H189/KA18 2H189/KA19 2H189/LA05 2H189/LA14 2H290/AA72 2H290/BB12 2H290/BD01 2H290/BE03 2H290/BF33		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种液晶显示器，其中减少了0灰度下的显示不均匀并且提高了亮度均匀性。在液晶显示器（10）中，当在滤色器基板（14）或阵列基板（12）上施加外力以使滤色器基板（14）或阵列基板（12）弯曲时，在改变间隔物（16）之间的距离之后释放外力时，间隔物（16）被释放。间隔物16的弹力将原始距离恢复到原始距离，而不是将形成在阵列基板12或滤色器基板的表面上的取向膜与形成在间隔物16的表面上的取向膜18之间的摩擦力恢复为原始距离。加大尺寸。[选型图]
图1

