

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4647397号
(P4647397)

(45) 発行日 平成23年3月9日 (2011.3.9)

(24) 登録日 平成22年12月17日 (2010.12.17)

(51) Int. Cl.

G 0 2 F 1/1337 (2006.01)

F I

G O 2 F 1/1337

請求項の数 5 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2005-158083 (P2005-158083)
 (22) 出願日 平成17年5月30日 (2005.5.30)
 (65) 公開番号 特開2006-330636 (P2006-330636A)
 (43) 公開日 平成18年12月7日 (2006.12.7)
 審査請求日 平成19年9月7日 (2007.9.7)

(73) 特許権者 000005049
 シャープ株式会社
 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
 (74) 代理人 110000338
 特許業務法人原謙三国際特許事務所
 (72) 発明者 大谷 稔
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
 1号 富士通ディスプレイテクノロジーズ
 株式会社内

審査官 福田 知喜

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示パネルの製造方法、及び、液晶表示パネルの製造装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

配向膜によって方向性を制御された複数の液晶分子を有する液晶層を備えた液晶表示パネルの製造方法において、

吐出機構から供給された配向膜溶媒によるダミー基板の印刷を実行し、

次に、前記吐出機構から供給された配向膜溶液によるダミー基板の印刷を実行し、

その後、前記配向膜溶液による実基板の印刷を実行し、配向膜を形成することを特徴とする液晶表示パネルの製造方法。

【請求項 2】

前記配向膜溶媒は、単一の成分からなることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示パネルの製造方法。

【請求項 3】

前記配向膜溶媒は、複数の成分からなることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示パネルの製造方法。

【請求項 4】

前記吐出機構から供給される前記配向膜溶媒と前記配向膜溶液とは、自動的に切り替えることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示パネルの製造方法。

【請求項 5】

配向膜によって方向性を制御された複数の液晶分子を有する液晶層を備えた液晶表示パネルの製造装置において、

10

20

吐出機構から供給された配向膜溶媒によるダミー基板の印刷を実行し、
次に、前記吐出機構から供給された配向膜溶液によるダミー基板の印刷を実行し、
その後、前記配向膜溶液による実基板の印刷を実行し、配向膜を形成することを特徴とする液晶表示パネルの製造装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、配向膜によって方向性を制御された複数の液晶分子を有する液晶層を備えた液晶表示パネルの製造方法、及び、液晶表示パネルの製造装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

現在、液晶表示パネルにおいて、パッシブマトリクス型液晶表示パネル、及び、アクティブマトリクス型液晶表示パネルの2つの種類が存在している。この中でも、応答速度、視野角、及び、コントラストが改善されたアクティブマトリクス型液晶表示パネルが主流となっている。このアクティブマトリクス型液晶表示パネルは、画素毎に着色樹脂が形成された光透過性のカラーフィルタ基板と、画素毎に薄膜トランジスタ、もしくは、非線形素子が形成された光透過性の薄膜トランジスタ基板とが、液晶層を挟持して形成されている。これらのカラーフィルタ基板と薄膜トランジスタ基板とに、液晶分子全体の方向性を制御する配向膜が形成されている。

20

【0003】

この配向膜は、印刷法、スピンコート法、及び、蒸着法等によって形成されている。この中で、配向膜の形成とパターンニングとを同時に実行できる印刷法が主流となっている。この印刷法を実行する場合、配向膜の膜厚を安定化して印刷ムラを抑制するため、実基板の印刷前にダミー基板の印刷を実行し、アニックスロール、及び、APR（登録商標）版等と配向膜の材料とを馴染ませている。

【0004】

ここで、配向膜となる配向膜溶液の印刷性を向上させるために、配向膜溶液の固形分の濃度を低下させる方法、もしくは、配向膜溶液の組成比を適度に変更する方法が考えられる。

30

【0005】

なお、高価なダミー基板の代わりに廉価なポリエチレンフィルムやポリプロピレンフィルムに対して印刷する技術が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

【特許文献1】特開平04-364954号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかし、固形分の濃度を低下させる方法では、配向膜の膜厚が減少して液晶表示パネルが低品質化してしまう。また、組成比を適度に変更する方法では、配向膜溶液の組成比と配向膜溶液の固形分に対する溶解度との関係が存在するので、完全に自由に組成比を変更できなくなっている。

40

【0007】

これらのことから、配向膜となる配向膜溶液の印刷性を向上させるために、ダミー基板の印刷数が増加してしまう。すると、ダミー基板は、大型化が進んで高価格化しているので配向膜の剥離処理を実行して再利用されることが望ましく、アルカリ溶液等によったウェット方式、及び、プラズマアッシングによったドライ方式によって配向膜の剥離処理は実行されるが、いずれも多く製造工程を必要とし、大量のダミー基板の剥離処理には適していない。

【0008】

本発明は、このような点に鑑みてなされたものであり、印刷ムラを抑制するまでに必要

50

なダミー基板数が削減された液晶表示パネルの製造方法、及び、液晶表示パネルの製造装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明では、上記課題を解決するために、図2に例示するように、配向膜によって方向性を制御された複数の液晶分子を有する液晶層を備えた液晶表示パネルの製造方法において、ノズル17等の吐出機構から供給された配向膜溶媒18によるダミー基板としての基板12の印刷を実行し、ノズル17から供給された配向膜溶液19によるダミー基板としての基板12の印刷を実行し、配向膜溶液19による実基板としての基板12の印刷を実行し、配向膜を形成することを特徴とする液晶表示パネルの製造方法が提供される。

10

【0010】

このような液晶表示パネルの製造方法によると、配向膜溶液19よりも配向膜溶媒18のほうがアニックスロール15、及び、APR版13等に馴染みやすいので、印刷ムラを抑制するまでに必要なダミー基板数を削減できる。

【0011】

また、本発明では、上記課題を解決するために、図2に例示するように、配向膜によって方向性を制御された複数の液晶分子を有する液晶層を備えた液晶表示パネルの製造装置において、ノズル17等の吐出機構から供給された配向膜溶媒18によるダミー基板としての基板12の印刷を実行し、ノズル17から供給された配向膜溶液19によるダミー基板としての基板12の印刷を実行し、配向膜溶液19による実基板としての基板12の印刷を実行し、配向膜を形成することを特徴とする液晶表示パネルの製造装置が提供される。

20

【0012】

このような液晶表示パネルの製造装置によると、配向膜溶液19よりも配向膜溶媒18のほうがアニックスロール15、及び、APR版13等に馴染みやすいので、印刷ムラを抑制するまでに必要なダミー基板数を削減できる。

【発明の効果】

【0013】

本発明では、吐出機構から供給された配向膜溶媒によるダミー基板の印刷を実行し、その後、吐出機構から供給された配向膜溶液によるダミー基板の印刷を実行するようにする。

30

【0014】

このようにすると、配向膜溶液よりも配向膜溶媒のほうがアニックスロール、及び、APR版等に馴染みやすいので、印刷ムラを抑制するまでに必要なダミー基板数を削減でき、液晶表示パネルを低価格化させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、本発明の実施の形態を、図面を参照して詳細に説明する。

まず、本発明の実施の形態の液晶表示パネルについて説明する。図1は、液晶表示パネルを示す図である。

40

【0016】

液晶表示パネルは、画素毎に薄膜トランジスタ（図示せず）が形成された薄膜トランジスタ基板1と、画素毎に着色樹脂（図示せず）が形成されたカラーフィルタ基板3とが、配向膜1a、3aを介して液晶層2を挟持して形成されている。

【0017】

画素毎に薄膜トランジスタを有する薄膜トランジスタ基板1は、各画素に対応するカラーフィルタ基板3の透明電極（図示せず）と薄膜トランジスタ基板1の透明電極（図示せず）とを駆動することで、各画素の明るさを調節する。

【0018】

配向膜1a、3aによって方向性を制御された複数の液晶分子（図示せず）を有する液

50

晶層 2 は、カラーフィルタ基板 3 の透明電極と薄膜トランジスタ基板 1 の透明電極との電圧差に応じ、バックライトユニット（図示せず）から照射された光をカラーフィルタ基板 3 に通過させるか否かを決定する。例えば、所定の電圧差以上である場合、液晶分子が応答してバックライトユニットから照射された光をカラーフィルタ基板 3 に通過させる。また、所定の電圧差より小さい場合、液晶分子が応答しないでバックライトユニットから照射された光をカラーフィルタ基板 3 に通過させない。

【0019】

画素毎に着色樹脂を有するカラーフィルタ基板 3 は、光の 3 原色の組み合わせにより、様々な色の表示を可能とする。複数の画素の着色樹脂によった各原色の明るさを調整することで様々な色の表示を可能とし、カラーフィルタの役割を果たす。

10

【0020】

このような液晶表示パネルにおいて、画素毎の薄膜トランジスタにより、各画素に対応するカラーフィルタ基板 3 の透明電極と薄膜トランジスタ基板 1 の透明電極とが駆動される。各透明電極が駆動されたことによった電圧差に応じ、画素毎の液晶分子により、バックライトユニットから照射された光をカラーフィルタ基板 3 に通過させるか否かが決定され、各画素の明るさが調節される。これらの複数の画素の着色樹脂によった光の 3 原色の組み合わせにより、所定の場所の色が決定され、それらが集まって様々な画像の表示が可能とされる。

【0021】

次に、本発明の実施の形態における配向膜 1 a、3 a を形成する印刷装置の構成について説明する。図 2 は、印刷装置を示す図である。

20

印刷装置 10 は、印刷ステージ 11、基板 12、APR 版 13、版胴 14、アニックスロール 15、ドクターブレード 16、及び、ノズル 17 を有している。

【0022】

印刷ステージ 11 に設置された基板 12 は、例えば、ダミー基板であり、もしくは、カラーフィルタ基板 3、及び、薄膜トランジスタ基板 1 の実基板である。吐出機構であるノズル 17 からアニックスロール 15 に対して配向膜溶媒 18 もしくは配向膜溶液 19 が滴下され、ドクターブレード 16 によって均一にされる。このアニックスロール 15 から APR 版 13 に対して配向膜溶媒 18 もしくは配向膜溶液 19 が転写され、さらに、APR 版 13 から基板 12 に対して転写される。

30

【0023】

ここで、配向膜溶液 19 に含まれた固形分は、配向膜溶液 19 の粘度を上昇させ、また、配向膜溶液 19 の表面エネルギーも増加させる。よって、固形分を含む配向膜溶液 19 は、アニックスロール 15、及び、APR 版 13 に対して濡れにくくて馴染みにくい。逆に、固形分を含まない配向膜溶媒 18 は、アニックスロール 15、及び、APR 版 13 に対して濡れやすく馴染みやすい。

【0024】

また、印刷の初期状態、つまり、乾燥状態において、アニックスロール 15、及び、APR 版 13 と配向膜溶媒 18 もしくは配向膜溶液 19 とは十分に馴染んでいないので、アニックスロール 15、及び、APR 版 13 に保持される配向膜溶媒 18 もしくは配向膜溶液 19 の量は多くて形成される膜厚は厚くなりやすく、均一性は悪くて印刷ムラが発生してしまう。基板 12 に対する印刷を繰り返し実行することで、アニックスロール 15、及び、APR 版 13 と配向膜溶媒 18 もしくは配向膜溶液 19 とは徐々に馴染んでいくので、均一性は良くて印刷ムラが発生しなくなる。なお、配向膜溶媒 18 もしくは配向膜溶液 19 は、アニックスロール 15、及び、APR 版 13 の約 200 本/in ~ 500 本/in のメッシュ（図示せず）によって保持される。

40

【0025】

このような印刷装置 10 において、アニックスロール 15 が回転することで、アニックスロール 15 に接触した APR 版 13 を有する版胴 14 が回転し、APR 版 13 に接触した基板 12 を有する印刷ステージ 11 が移動する。印刷の初期状態において、図 2 (A)

50

に例示するように、アニックスロール 15、及び、APR 版 13 と馴染みやすい配向膜溶媒 18 を使用し、その後の印刷を繰り返し実行した状態において、図 2 (B) に例示するように、アニックスロール 15、及び、APR 版 13 と馴染みにくい配向膜溶液 19 を使用する。

【0026】

次に、印刷装置 10 の処理の流れについて説明する。図 3 は、印刷装置の処理を示すフローチャートである。

{ステップ S11} 印刷装置 10 は、ダミー基板と実基板との基板 12 を洗浄する。

【0027】

{ステップ S12} 印刷装置 10 は、清掃済みのアニックスロール 15、及び、APR 版 13 等を用い、洗浄済みのダミー基板に対し、印刷法によって配向膜溶媒 18 (例えば、N-メチル-2-ピロリジノン) を塗布する。

10

【0028】

{ステップ S13} 印刷装置 10 は、ダミー基板表面を 80℃ で 1 分間乾燥する。印刷装置 10 は、これらのステップ S12 ~ S13 の処理を、約 20 枚のダミー基板に対して実行する。なお、これらの配向膜溶媒 18 を使用した約 20 枚のダミー基板は、そのまま再利用できる。

【0029】

{ステップ S14} 印刷装置 10 は、ノズル 17 で配向膜溶媒 18 から配向膜溶液 19 に切り替え、アニックスロール 15、及び、APR 版 13 等を用い、洗浄済みのダミー基板に対し、印刷法によって配向膜溶液 19 を塗布する。

20

【0030】

{ステップ S15} 印刷装置 10 は、ダミー基板表面を 80℃ で 1 分間乾燥する。印刷装置 10 は、これらのステップ S14 ~ S15 の処理を、約 20 枚のダミー基板に対して実行する。なお、これらの配向膜溶液 19 を使用した約 20 枚のダミー基板は、剥離処理を実行してから再利用できる。

【0031】

{ステップ S16} 印刷装置 10 は、ダミー基板の印刷を繰り返し実行した結果として、印刷ムラが発生するか否かを目視によって検査する。印刷ムラが発生しない場合、処理はステップ S17 に進み、印刷ムラが発生する場合、印刷ムラが発生しなくなるまでダミー基板の印刷を実行するため、処理はステップ S14 に進む。ここで、必要なダミー基板数は、配向膜 1a、3a の種類や配向膜溶液 19 の種類と関係し、例えば、約 10 枚 ~ 20 枚である。高粘度の配向膜溶液 19、及び、溶解性の低い固形分を含む配向膜溶液 19 は、アニックスロール 15、及び、APR 版 13 と馴染みにくく、必要なダミー基板数は増加し、例えば、約 100 枚のダミー基板を必要とする。

30

【0032】

{ステップ S17} 印刷装置 10 は、ダミー基板に対する印刷ムラが発生しなくなるとアニックスロール 15、及び、APR 版 13 と配向膜溶液 19 とが馴染んだことになるので、アニックスロール 15、及び、APR 版 13 等を用い、洗浄済みのカラーフィルタ基板 3、及び、薄膜トランジスタ基板 1 の実基板に対し、印刷法によって配向膜溶液 19 を塗布する。

40

【0033】

{ステップ S18} 印刷装置 10 は、実基板表面を 80℃ で 1 分間乾燥する。

{ステップ S19} 印刷装置 10 は、実基板の印刷を実行した結果として、印刷ムラが発生するか否かを目視によって検査する。印刷ムラが発生しない場合、処理はステップ S20 に進み、印刷ムラが発生する場合、処理はステップ S21 に進む。

【0034】

{ステップ S20} 印刷装置 10 は、配向膜 1a、3a を硬化させる。

{ステップ S21} 印刷装置 10 は、例えば、水酸化テトラアルキルアンモニウム溶液中で実基板に対して約 10 分間超音波照射し、実基板を水で洗浄し、配向膜溶液 19 から

50

形成された配向膜 1 a、3 a を剥離する。この配向膜 1 a、3 a が剥離された実基板は再利用される。

【0035】

このようにすると、固形分を含む配向膜溶液 1 9 よりも固形分を含まない配向膜溶媒 1 8 のほうがアニックスロール 1 5、及び、APR 版 1 3 等に馴染みやすいので、配向膜 1 a、3 a の膜厚を安定化して印刷ムラを抑制するまでに必要なダミー基板数を削減でき、液晶表示パネルを低価格化させることができる。

【0036】

また、配向膜溶媒 1 8 を印刷したダミー基板は、乾燥後、配向膜 1 a、3 a の剥離処理が不要であってそのまま再利用できるので、液晶表示パネルの製造工程数を削減でき、液晶表示パネルを低価格化させることができる。

10

【0037】

また、配向膜 1 a、3 a の膜厚を安定化して印刷ムラを抑制するまでダミー基板の印刷を実行するので、液晶表示パネルを高品質化させることができる。

なお、配向膜溶媒 1 8 を、N - メチル - 2 - ピロリジノン、 γ - ブチロラクトン、及び、ブチルセロソルブの複数成分の溶媒にしてもよい。ここで、N - メチル - 2 - ピロリジノン、及び、 γ - ブチロラクトンは固形分に対して良溶媒であるが、ブチルセロソルブは固形分に対して貧溶媒である。このブチルセロソルブを配向膜溶媒 1 8 としてダミー基板の印刷を実行した場合、その後の配向膜溶液 1 9 を用いたダミー基板の印刷の際に固形分が析出してしまう。また、沸点の低い配向膜溶媒 1 8、及び、揮発性の高い配向膜溶媒 1 8 は、印刷中に乾燥するために不適當である。よって、配向膜溶媒 1 8 としては、配向膜溶液 1 9 で使用されている溶媒より、固形分に対する溶解度が高い単一成分、もしくは、複数成分の溶媒が望ましい。

20

【0038】

また、所定の設定値を設定し、基板 1 2 の印刷の繰り返し数が設定値に達した場合、配向膜溶媒 1 8 から配向膜溶液 1 9 へ、もしくは、配向膜溶液 1 9 から配向膜溶媒 1 8 へ自動的に切り替わるようにしてもよい。

【0039】

また、配向膜溶媒 1 8 もしくは配向膜溶液 1 9 の中に含まれている気泡が印刷ムラを発生させないように、ノズル 1 7 中の一部にその気泡をため、その気泡と配向膜溶媒 1 8 もしくは配向膜溶液 1 9 の一部とを排出することにより、気泡を除去するようにしてもよい。この際の排出時間は、ノズル 1 7 の長さ、ノズル 1 7 の直径、配向膜溶媒 1 8 もしくは配向膜溶液 1 9 の粘度に関係し、気泡を完全に除去できるように決定される。

30

【0040】

また、ドクターブレード 1 6 の代わりにドクターロールを使用してもよい。

また、ノズル 1 7 は、配向膜溶媒 1 8 と配向膜溶液 1 9 との 2 種類の材料だけでなく、さらに複数の材料を供給できるようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図 1】液晶表示パネルを示す図である。

40

【図 2】印刷装置を示す図である。

【図 3】印刷装置の処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

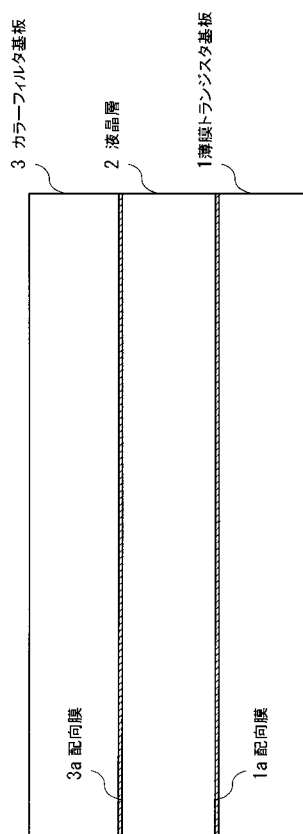
【0042】

- 1 0 印刷装置
- 1 1 印刷ステージ
- 1 2 基板
- 1 3 APR 版
- 1 4 版胴
- 1 5 アニックスロール

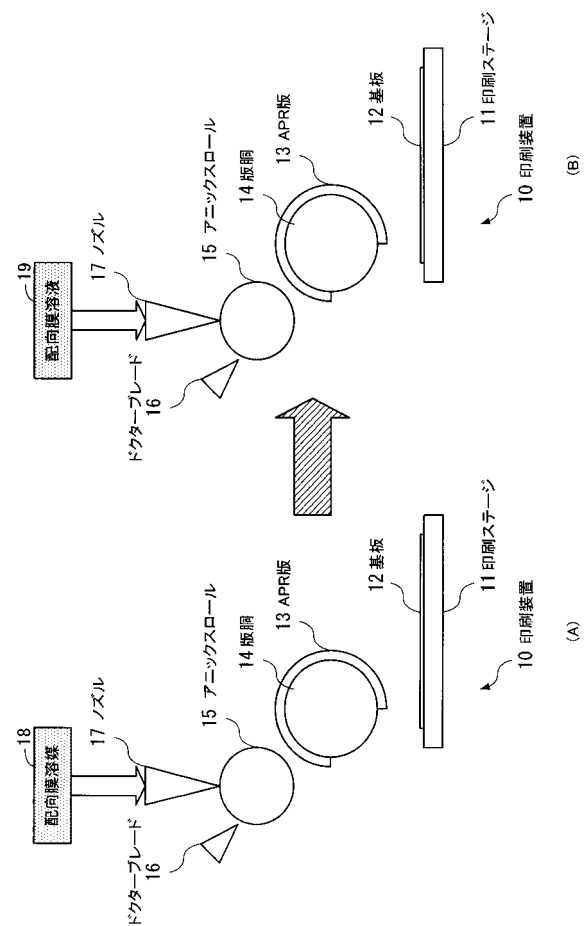
50

- 16 ドクターブレード
- 17 ノズル
- 18 配向膜溶媒
- 19 配向膜溶液

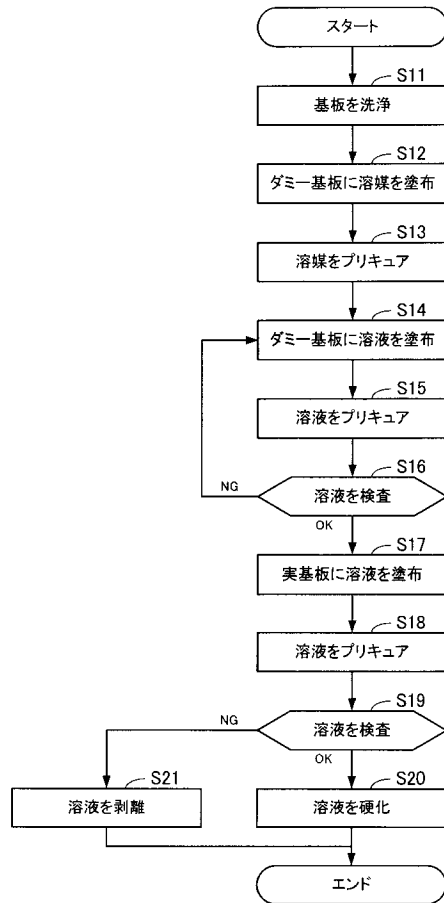
【図1】



【図2】



【図 3】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平05-273553(JP,A)
特開平10-096925(JP,A)
特開平09-090307(JP,A)
特開平07-092472(JP,A)
特開平10-239691(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1337

G02F 1/13