

(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2007-241245

(P2007-241245A)

(43) 公開日 平成19年9月20日(2007.9.20)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/1337 (2006.01)	G02F 1/1337	2C057
G02F 1/13 (2006.01)	G02F 1/13 1O1	2H088
B05C 5/00 (2006.01)	B05C 5/00 1O1	2H090
B05D 1/26 (2006.01)	B05D 1/26 Z	4D075
B41J 2/135 (2006.01)	B41J 3/04 1O3N	4F041
審査請求 有 請求項の数 16 O L (全 17 頁)		

(21) 出願番号 特願2007-2315 (P2007-2315)
 (22) 出願日 平成19年1月10日 (2007.1.10)
 (31) 優先権主張番号 特願2006-34782 (P2006-34782)
 (32) 優先日 平成18年2月13日 (2006.2.13)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000002369
 セイコーエプソン株式会社
 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
 (74) 代理人 100068755
 弁理士 恩田 博宣
 (74) 代理人 100105957
 弁理士 恩田 誠
 (72) 発明者 蛭間 敬
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン 株式会社内
 Fターム(参考) 2C057 AF23 AF25 AG15 AG16 AH20
 AJ10 AN01 BA04 BA14
 2H088 FA20 FA30 HA03 LA09 MA18
 2H090 HB08Y HC06 HC18 JB02 JB03
 LA01 LA15 MB01
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液滴吐出装置、機能膜形成方法、液晶配向膜形成装置、液晶表示装置の液晶配向膜形成方法及び液晶表示装置

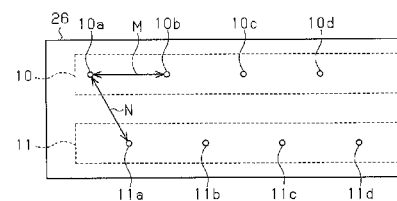
(57) 【要約】

【課題】 効率よく低コストで、均一な機能膜を形成することができる液滴吐出装置、機能膜形成方法、液晶配向膜形成装置、液晶表示装置の液晶配向膜形成方法及び液晶表示装置を提供する。

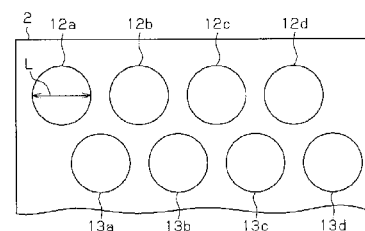
【解決手段】 液滴吐出ヘッドのノズル形成面26に形成された複数のノズルから、機能膜形成用組成物の液滴を基板上に吐出して、機能膜を形成するための液滴吐出装置であって、前記複数のノズルが、ノズル間の間隔Mが、基板2上に吐出された機能膜形成用組成物の液滴の塗布ドット径Lより大きく、該塗布ドット径Lの2倍より小さくなるように直線状に略等間隔にノズル列をなし、かつ該ノズル列が、各ノズルが千鳥配置となるように複数配列されていることを特徴とする液滴吐出装置、及びこの液滴吐出装置を用いる機能膜形成方法。

【選択図】 図2

(a)



(b)



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液滴吐出ヘッドのノズル形成面に形成された複数のノズルから、機能膜形成用組成物の液滴を基板上に吐出して、機能膜を形成するための液滴吐出装置であって、前記複数のノズルが、ノズル間の間隔が、基板上に吐出された機能膜形成用組成物の液滴の塗布ドット径より大きく、該塗布ドット径の 2 倍より小さくなるように直線状に略等間隔にノズル列をなし、かつ該ノズル列が、各ノズルが千鳥配置となるように複数配列されていることを特徴とする液滴吐出装置。

【請求項 2】

前記複数のノズルの配列方向に対して直角方向に基板又は液滴吐出ヘッドを走査させて、機能膜形成用組成物の液滴を吐出するものである請求項 1 に記載の液滴吐出装置。 10

【請求項 3】

膜厚が 10 ～ 100 nm の機能膜を形成するものである請求項 1 又は 2 に記載の液滴吐出装置。

【請求項 4】

前記機能膜形成用組成物が、表面張力が 30 ～ 45 mN/m の溶液である請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の液滴吐出装置。

【請求項 5】

前記機能膜形成用組成物が、粘度が 3 ～ 20 mPa・s の溶液である請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の液滴吐出装置。 20

【請求項 6】

前記機能膜形成用組成物が、液晶配向膜形成用組成物である請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の液滴吐出装置。

【請求項 7】

請求項 1 又は 2 に記載の液滴吐出装置を用いて、機能膜形成用組成物の液滴を基板上に吐出して、機能膜を形成することを特徴とする機能膜形成方法。

【請求項 8】

膜厚が 10 ～ 100 nm の機能膜を形成するものである請求項 7 に記載の機能膜形成方法。

【請求項 9】

前記機能膜形成用組成物として、表面張力が 30 ～ 45 mN/m の溶液を用いる請求項 7 又は 8 に記載の機能膜形成方法。 30

【請求項 10】

前記機能膜形成用組成物として、粘度が 3 ～ 20 mPa・s の溶液を用いる請求項 7 ～ 9 のいずれかに記載の機能膜形成方法。

【請求項 11】

前記機能膜形成用組成物が液晶配向膜形成用組成物である請求項 7 ～ 10 のいずれかに記載の機能膜形成方法。

【請求項 12】

液滴吐出ヘッドのノズル形成面に形成された複数のノズルから、液晶配向膜形成用組成物の液滴を基板上に吐出して、液晶配向膜を形成するための液晶配向膜形成装置であって、前記複数のノズルが、ノズル間の間隔が、基板上に吐出された液晶配向膜形成用組成物の液滴の塗布ドット径より大きく、該塗布ドット径の 2 倍より小さくなるように直線状に略等間隔にノズル列をなし、かつ該ノズル列が、各ノズルが千鳥配置となるように複数配列されていることを特徴とする液晶配向膜形成装置。 40

【請求項 13】

前記複数のノズルの配列方向に対して直角方向に基板又は液滴吐出ヘッドを走査させて、液晶配向膜形成用組成物の液滴を吐出するものである請求項 12 に記載の液晶配向膜形成装置。 50

【請求項 1 4】

請求項 1 2 又は請求項 1 3 に記載の液晶配向膜形成装置を用いて、液晶配向膜形成用組成物の液滴を基板上に吐出して、該基板上に液晶配向膜を形成することを特徴とする液晶表示装置の液晶配向膜形成方法。

【請求項 1 5】

走査方向に隣接して形成される塗布ドットが所望の重なりが形成されるように、液晶配向膜形成用組成物の液滴を基板上に吐出して、該基板上に液晶配向膜を形成するものである請求項 1 4 に記載の液晶表示装置の液晶配向膜形成方法。

【請求項 1 6】

液晶配向膜を形成した対向基板と液晶配向膜を形成した素子基板とをシール材を介して 10
貼り合わせて、該シール材に囲まれた部分に液晶を封入してなる液晶表示装置であって、

前記対向基板又は前記素子基板は、請求項 1 2 又は請求項 1 3 に記載の液晶配向膜形成装置を用いて形成された液晶配向膜を有したこと特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶配向膜等の機能膜を、基板上に効率よく均一に形成することができる液滴吐出装置、機能膜形成方法、液晶配向膜形成装置、液晶表示装置の液晶配向膜形成方法及び液晶表示装置に関する。

【背景技術】

20

【0002】

従来、液晶表示装置の液晶配向膜等の機能膜を形成する方法として、液滴吐出装置を用いる方法が知られている。この方法は、所望の位置に所望の厚みの機能膜を正確に形成することができること等の理由から、近年、特に液晶配向膜の形成方法等として注目されている。

【0003】

しかしながら、従来の液滴吐出装置を用いる場合には、一般的に液晶配向膜形成用組成物の揮発性が高いため、液晶配向膜形成用組成物の液滴が基板上に吐出されて形成される塗布ドット間の乾燥時間の差により、スジムラや乾燥ムラ等の塗布ムラが発生して、均一な液晶配向膜を形成できないことがあった。

30

【0004】

この問題を解決するべく、特許文献 1 には、ノズル間隔を $60\mu\text{m} \sim 120\mu\text{m}$ とした複数のノズルから、基板上に形成される隣接する塗布ドットの一部が重なるように、配向膜形成用組成物を基板上に吐出する配向膜形成装置が提案されている。

【0005】

しかしながら、この文献記載の配向膜形成装置は、隣接する塗布ドットが重なるように配向膜形成用組成物を塗布するものであるため、配向膜形成用組成物の消費量が多くなり相対的にコスト高となる。また塗布ドット間の重なり部分が多くなるため、極薄い膜を形成するのが困難であるという問題があった。さらに、隣接する塗布ドット同士が互いに重なるようにするために、ノズル間の間隔を狭く設定しているので、隣接するノズル同士が 40
影響し合って（クロストーク）吐出量にばらつきが生じ、均一な膜が形成されない場合や、隣接するノズルから吐出物が飛散してノズルが詰まる場合があった。

【特許文献 1】特開 2005-221890 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、このような従来技術の問題に鑑みてなされたものであって、効率よく低コストで、均一な機能膜を形成することができる液滴吐出装置、機能膜形成方法、液晶配向膜形成装置、液晶表示装置の液晶配向膜形成方法及び液晶表示装置を提供することを課題とする。

50

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明者らは、上記課題を解決すべく鋭意検討した結果、液滴吐出ヘッドのノズル形成面に、複数のノズルが、ノズル間の間隔が、基板上に吐出された機能膜形成用組成物の液滴の塗布ドット径より大きく、該塗布ドット径の2倍より小さくなるように直線状に略等間隔でノズル列をなし、かつ該ノズル列が各ノズルが千鳥配置となるように複数配列した液滴吐出ヘッドを有する液滴吐出装置を用いると、均一な機能膜を効率よく低コストで形成することができることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0008】

かくして本発明の第1によれば、下記(1)～(6)の液滴吐出装置が提供される。

(1) 液滴吐出ヘッドのノズル形成面に形成された複数のノズルから、機能膜形成用組成物の液滴を基板上に吐出して、機能膜を形成するための液滴吐出装置であって、前記複数のノズルが、ノズル間の間隔が、基板上に吐出された機能膜形成用組成物の液滴の塗布ドット径より大きく、該塗布ドット径の2倍より小さくなるように直線状に略等間隔にノズル列をなし、かつ該ノズル列が、各ノズルが千鳥配置となるように複数配列されていることを特徴とする液滴吐出装置。

(2) 前記複数のノズルの配列方向に対して直角方向に基板又は液滴吐出ヘッドを走査させて、機能膜形成用組成物の液滴を吐出するものである(1)に記載の液滴吐出装置。

(3) 膜厚が10～100nmの機能膜を形成するものである(1)又は(2)に記載の液滴吐出装置。

(4) 前記機能膜形成用組成物が、表面張力が30～45mN/mの溶液である(1)～(3)のいずれかに記載の液滴吐出装置。

(5) 前記機能膜形成用組成物が、粘度が3～20mPa・sの溶液である(1)～(4)のいずれかに記載の液滴吐出装置。

(6) 前記機能膜形成用組成物が、液晶配向膜形成用組成物である(1)～(5)のいずれかに記載の液滴吐出装置。

【0009】

本発明の液滴吐出装置によれば、(a)隣接するノズル同士が影響し合って吐出量がばらつくことがなく、スジムラや乾燥ムラのない均一な機能膜を効率よく形成することができる、(b)隣接するノズルから吐出物が飛散することによりノズルが詰まることがないので、メンテナンスが容易であり、(c)形成される塗布ドット同士の重なりが少ないので、厚みが10～100nmの極薄膜である機能膜を、簡便かつ迅速に形成でき、(d)機能膜形成用組成物の使用量を最小限に抑えることができるので、コストの削減を図ることができる。

【0010】

本発明の第2によれば、下記(7)～(11)の機能膜形成方法が提供される。(7)

(1)又は(2)の液滴吐出装置を用いて、機能膜形成用組成物の液滴を基板上に吐出して、機能膜を形成することを特徴とする機能膜形成方法。

(8) 膜厚が10～100nmの機能膜を形成するものである(7)の機能膜形成方法。

(9) 前記機能膜形成用組成物として、表面張力が30～45mN/mの溶液を用いる(7)又は(8)に記載の機能膜形成方法。

(10) 前記機能膜形成用組成物として、粘度が3～20mPa・sの溶液を用いる(7)～(9)のいずれかに記載の機能膜形成方法。

(11) 前記機能膜形成用組成物が液晶配向膜形成用組成物である(7)～(10)のいずれかに記載の機能膜形成方法。

【0011】

本発明の機能膜形成方法によれば、均一な機能膜を効率よく低コストで形成することができる。

本発明の機能膜形成方法は、均一で厚みが極薄い機能膜を形成する場合に好適である。

【0012】

10

20

30

40

50

また、本発明の液晶配向膜形成装置は、液滴吐出ヘッドのノズル形成面に形成された複数のノズルから、液晶配向膜形成用組成物の液滴を基板上に吐出して、液晶配向膜を形成するための液晶配向膜形成装置であって、前記複数のノズルが、ノズル間の間隔が、基板上に吐出された液晶配向膜形成用組成物の液滴の塗布ドット径より大きく、該塗布ドット径の2倍より小さくなるように直線状に略等間隔にノズル列をなし、かつ該ノズル列が、各ノズルが千鳥配置となるように複数配列されている。

【0013】

本発明の液晶配向膜形成装置によれば、隣接するノズル同士が影響し合って吐出量がばらつくことがなく、スジムラや乾燥ムラのない均一な液晶配向膜を効率よく形成することができる。

10

【0014】

この液晶配向膜形成装置は、前記複数のノズルの配列方向に対して直角方向に基板又は液滴吐出ヘッドを走査させて、液晶配向膜形成用組成物の液滴を吐出する。

この液晶配向膜形成装置によれば、隣接するノズル同士が影響し合って吐出量がばらつくことがなく、スジムラや乾燥ムラのない均一な液晶配向膜をより効率よく形成することができる。

【0015】

本発明の液晶表示装置の液晶配向膜形成方法は、上記の液晶配向膜形成装置を用いて、液晶配向膜形成用組成物の液滴を基板上に吐出して、該基板上に液晶配向膜を形成する。

本発明の液晶表示装置の液晶配向膜形成方法によれば、均一な液晶配向膜を効率よく低コストで形成することができる。

20

【0016】

この液晶表示装置の液晶配向膜形成方法は、走査方向に隣接して形成される塗布ドットが所望の重なりが形成されるように、液晶配向膜形成用組成物の液滴を基板上に吐出して、該基板上に液晶配向膜を形成する。

【0017】

この液晶表示装置の液晶配向膜形成方法によれば、より均一な液晶配向膜を効率よく低コストで形成することができる。

本発明の液晶表示装置は、液晶配向膜を形成した対向基板と液晶配向膜を形成した素子基板をシール材を介して貼り合わせて、該シール材に囲まれた部分に液晶を封入してなる液晶表示装置であって、前記対向基板又は前記素子基板は、上記液晶配向膜形成装置を用いて形成された液晶配向膜を有した。

30

【0018】

本発明の液晶表示装置によれば、液晶配向膜はスジムラや乾燥ムラのない均一な膜となり表示品位に高いものにすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下、本発明を詳細に説明する。

1) 液滴吐出装置

本発明の液滴吐出装置は、液滴吐出ヘッドのノズル形成面に形成された複数のノズルから、機能膜形成用組成物の液滴を基板上に吐出して機能膜を形成するための液滴吐出装置であって、前記複数のノズルが、ノズル間の間隔が、基板上に吐出された機能膜形成用組成物の液滴の塗布ドット径より大きく、該塗布ドット径の2倍より小さくなるように直線状に略等間隔にノズル列をなし、かつ、ノズル列が、各ノズルが千鳥配置となるように複数配列されていることを特徴とする。

40

【0020】

ここで、「塗布ドット」とは、一つのノズルから基板上に吐出された機能膜形成用組成物の一つの液滴が、基板上に着弾した後、拡散しながら乾燥し、最終的に基板上に形成される塗膜をいう。吐出された機能膜形成用組成物は、基板上を均一に拡散するため、通常、塗布ドットは円状になる。塗布ドット径とはその直径（楕円形状の場合は長径）を示す

50

。

【0021】

なお、本発明の液滴吐出装置としては、いわゆるインクジェット方式の吐出装置であれば、特に制限されない。例えば、加熱発泡により気泡を発生し、液滴の吐出を行うサーマル方式の吐出装置、 piezo素子を利用する圧縮により、液滴の吐出を行う piezo方式の吐出装置等が挙げられる。

【0022】

本発明に用いる液滴吐出装置の一例を図1に示す。図1は、インクジェット式の液滴吐出装置3aの構成の概略を示す図である。

この液滴吐出装置3aは、基板上に吐出物34を吐出する液滴吐出ヘッド22を備えている。この液滴吐出ヘッド22は、ヘッド本体24及び吐出物34を吐出する多数のノズルが形成されているノズル形成面26を備えている。このノズル形成面26のノズルから吐出物34、即ち、基板上に機能膜を形成するための機能膜形成用組成物が吐出される。

【0023】

図1の液滴吐出装置3aは、基板を載置するテーブル28を備えている。このテーブル28は、所定の方向、例えば、X軸方向、Y軸方向及びZ軸方向に移動可能に設置されている。また、テーブル28は、図中矢印で示すようにX軸に沿った方向に移動することにより、ベルトコンベア等により搬送される基板をテーブル28上に載置して液滴吐出装置3a内に取り込む。

【0024】

また、液滴吐出ヘッド22には、ノズル形成面26に形成されているノズルから吐出される吐出物34である機能膜形成用組成物を収容しているタンク30が接続されている。即ち、タンク30と液滴吐出ヘッド22とは、吐出物34を搬送する吐出物搬送管32によって接続されている。

【0025】

この吐出物搬送管32は、吐出物搬送管32の流路内の帯電を防止するための吐出物流路部アース継手32aとヘッド部気泡排除弁32bとを備えている。このヘッド部気泡排除弁32bは、後述する吸引キャップ40により、液滴吐出ヘッド22内の吐出物を吸引する場合に用いられる。即ち、吸引キャップ40により液滴吐出ヘッド22内の吐出物34を吸引するときは、このヘッド部気泡排除弁32bを閉状態にし、タンク30側から吐出物34が流入しない状態にする。そして、吸引キャップ40で吸引すると、吸引される吐出物34の流速が上がり、液滴吐出ヘッド22内の気泡が速やかに排出されることになる。

【0026】

吐出装置3aは、タンク30内に収容されている吐出物34の収容量、即ち、タンク30内に収容されている機能膜材料の液面34aの高さを制御するための液面制御センサ36を備えている。この液面制御センサ36は、液滴吐出ヘッド22が備えるノズル形成面26の先端部27とタンク30内の液面34aとの高さの差h（以下、水頭値という）を所定の範囲内に保つ制御を行う。液面34aの高さを制御することで、タンク30内の吐出物34が所定の範囲内の圧力で液滴吐出ヘッド22に送られることになる。そして、所定の範囲内の圧力で吐出物34を送ることで、液滴吐出ヘッド22から安定的に吐出物34を吐出することができる。

【0027】

また、液滴吐出ヘッド22のノズル形成面26に対向して一定の距離を隔てて、液滴吐出ヘッド22のノズル内の吐出物34を吸引する吸引キャップ40が配置されている。この吸引キャップ40は、図1中に矢印で示すZ軸に沿った方向に移動可能に構成されており、ノズル形成面26に形成された複数のノズルを囲むようにノズル形成面26に密着し、ノズル形成面26との間に密閉空間を形成してノズルを外気から遮断できる構成となっている。

【0028】

10

20

30

40

50

なお、吸引キャップ４０による液滴吐出ヘッド２２のノズル内の吐出物３４の吸引は、液滴吐出ヘッド２２が吐出物３４を吐出していない状態、例えば、液滴吐出ヘッド２２が、退避位置等に退避しており、テーブル２８が破線で示す位置に退避しているときに行われる。

【００２９】

また、この吸引キャップ４０の下方には、流路が設けられており、この流路には、吸引バルブ４２、吸引異常を検出する吸引圧検出センサ４４及びチューブポンプ等からなる吸引ポンプ４６が配置されている。また、この吸引ポンプ４６等で吸引され、流路を搬送されてきた吐出物３４は、廃液タンク４８内に収容される。

【００３０】

前記液滴吐出ヘッド２２のノズル形成面２６には、ノズル間隔が、基板上に吐出された機能膜形成用組成物の液滴の塗布ドット径より大きく、該塗布ドット径の２倍より小さくなるように複数のノズル列が形成されている。

【００３１】

この複数のノズル列は、各ノズルが千鳥配置となるように配列されている。ノズル列の数は、通常２～５であり、操作の簡便性の観点から、好ましくは２である。

本発明の液滴吐出装置３ａの液滴吐出ヘッド２２のノズル形成面２６に形成されたノズル配列の一例（部分図）を図２（ａ）に示す。図２（ａ）に示すノズル配列は２つのノズル列からなるものであり、ノズル間隔が下記式（１）が成立するように形成されている。

【００３２】

$$L < M < 2L \quad \dots\dots\dots (1)$$

（式中、Ｌは塗布ドット径を、Ｍはノズル間隔をそれぞれ表す。）

塗布ドット径（Ｌ）は、用いる機能膜形成用組成物の種類等にもよるが、通常、５０～２００μｍ、好ましくは１００～１２０μｍである。

【００３３】

ノズル間隔（Ｍ）は、前記式（１）が成立する範囲内で適宜設定することができるが、ノズル間隔（Ｍ）があまりに広すぎると、塗布されない部分が生じるおそれがある。一方、ノズル間隔（Ｍ）があまりに狭いと、隣接するノズル同士が影響し合って吐出量がばらつき、均一な膜が形成されない場合や、隣接するノズルから飛散する吐出物によりノズルが詰まるおそれがある。

【００３４】

ノズル間隔（Ｍ）は、前記式（１）が成立する範囲、好ましくは式：１．２Ｌ＜Ｍ＜１．７Ｌが成立する範囲で決定すればよいが、具体的には、通常１００～２４０μｍ、好ましくは１２０～１６０μｍである。

【００３５】

前記図２（ａ）において、１０ａ、１０ｂ、１０ｃ、１０ｄは、第１列目のノズル列（以下、このノズル列を、「第１ノズル列１０」という。）の各ノズルを表し、１１ａ、１１ｂ、１１ｃ、１１ｄは、第２列目のノズル列（以下、このノズル列を、「第２ノズル列１１」という。）の各ノズルを表す。第１ノズル列１０と第２ノズル列１１は、第１ノズル列１０を構成する、ノズル１０ａ、１０ｂ、１０ｃ、１０ｄと、第２ノズル列１１を構成する、ノズル１１ａ、１１ｂ、１１ｃ、１１ｄとが、それぞれ千鳥配置となるように配列されている。

【００３６】

各ノズル列１０、１１に配列されるノズルの数は、特に制約はなく、基板の大きさ、形成する機能膜の用途等に応じて適宜決定することができるが、通常５～５００個、好ましくは５０～３００個、より好ましくは１００～２００個である。

【００３７】

第１ノズル列１０と第２ノズル列１１の間隔は、特に制約はないが、第１ノズル列１０のノズルと第２ノズル列１１のノズルが影響し合わない距離であるのが好ましい。また、第１ノズル列１０と第２ノズル列１１の間隔が広すぎると後述する塗布ドット間に乾燥ム

10

20

30

40

50

ラが生じるため好ましくない。具体的には、図2(a)に示すように、第1ノズル列10のノズルと第2ノズル列11のノズルの間隔(例えば、ノズル10aとノズル11a、ノズル10bとノズル11a等の距離)をNとすると、式： $L < N < 2L$ 、好ましくは式： $1.2L < N < 1.7L$ が成り立つようなNを設定するのが好ましい。

【0038】

機能膜形成用組成物は、通常、液滴吐出ヘッド22に形成されたこれらのすべてのノズルから同時に吐出される。各ノズルから吐出された機能膜形成用組成物が基板に着弾すると、その機能膜形成用組成物は、基板上を拡散しながら乾燥する。これにより、基板上に塗布ドットが形成される。

【0039】

本発明の液滴吐出装置においては、ノズル間隔(M)は塗布ドット径(L)より大きく設定されているので、隣接するノズルから形成される隣接する塗布ドットの間には隙間が生じる。このとき、ノズル間隔(M)は塗布ドット径(L)の2倍より小さいため、塗布ドット間の隙間は塗布ドット径(L)より小さくなるので、後述するように、後にその隙間に塗布ドットを形成することにより、塗布ドット間の隙間を過不足なく埋めることができる。

【0040】

機能膜形成用組成物が吐出されて形成される塗布ドットを、図2(b)及び図3に示す。

図2(b)及び図3において、2は基板を表す。

【0041】

図2(b)は、1回の吐出で形成される塗布ドットの様子を上から見た模式図である。塗布ドット12a~12dは、前記第1ノズル列10のノズル10a~10dから機能膜形成用組成物が吐出されて形成される塗布ドットである。また、塗布ドット13a~13dは、前記第2ノズル列11のノズル11a~11dから機能膜形成用組成物が吐出されて形成される塗布ドットである。

【0042】

図3は、上記吐出を繰り返すことにより形成される塗布ドットの様子を上から見た模式図である。図3に示すように、1回目の吐出後、基板2又は液滴吐出ヘッド22を吐出位置に合わせて直線的に走査し、第1ノズル列10及び第2ノズル列11から所定のタイミングで所定の位置に機能膜形成用組成物を吐出する(2回目の吐出)。

【0043】

この2回目の吐出により、図3に示すように、1回目の吐出により形成された塗布ドットに部分的に重なるように2回目の塗布ドットが形成される。

次いで、再び基板2又は液滴吐出ヘッド22を吐出位置に合わせて直線的に走査し、第1ノズル列10及び第2ノズル列11から所定のタイミングで所定の位置に機能膜形成用組成物を同様に吐出する(3回目の吐出)。この3回目の吐出により、図3に示すように、2回目の吐出により形成された塗布ドットに部分的に重なるように3回目の塗布ドットが形成される。

【0044】

さらに、4回目以降も同様の吐出を行うことにより、図3に示すように、塗布ドットの重なりが形成される。このようにして、過不足なく機能膜形成用組成物を効率的に塗布することができ、基板2上に機能膜を形成することができる。

【0045】

なお、塗布ドット間の重なり幅は、目的とする機能膜の種類、膜厚等によって決定されるが、コストを低減する上では、塗布されない部分が生じない範囲で小さくするのが好ましい。塗布ドットの間隔は、ノズル間隔(M)、基板2又は液滴吐出ヘッド22の走査速度、一回の吐出による機能膜形成用組成物の吐出量、及び吐出のタイミング等により調整することができる。

【0046】

本発明の液滴吐出装置によれば、重なって塗布される部分を少なくすることができるので、極薄い膜を効率よく形成することができる。特に、10～100nmの極薄い機能膜を形成するのに適している。

【0047】

また、重なり部分を少なくすることにより機能膜形成用組成物の使用量を節約でき、コストの低減を図ることができる。

また、隣接する塗布ドット間には、縦方向においても横方向においても、塗布ドットが形成される時間差が短いため、その境界に乾燥時間の差による乾燥ムラが生じることはない。従って、基板の全面に乾燥ムラやスジムラのない均一な機能膜を形成することができる。

10

【0048】

本発明の液滴吐出装置においては、本発明の効果が得られる観点から、ノズル列方向に対して直角方向に、基板又は液滴吐出ヘッドを走査させて液滴吐出を行うのが好ましい。

本発明の液滴吐出装置においては、液滴吐出ヘッドに形成されたノズル列の幅を、基板上の、機能膜を形成したい範囲（機能膜形成エリア）の幅と同等にして、基板上の機能膜形成エリアの全幅に、ノズル列から機能膜形成用組成物を一度に塗布することができるようにするのが好ましい。ノズル列の幅と機能膜形成エリアの幅を同等にすることで、基板又は液滴吐出ヘッドを、1回のみ、1方向に走査して吐出を行う操作を繰り返すことで、基板全体の塗布を完了させることができ、効率的である。また、乾燥時間の差による乾燥ムラやスジムラが発生するおそれがなく、基板の全面に均一な機能膜を形成することができ

20

【0049】

本発明の液滴吐出装置においては、用いる機能膜形成用組成物が、表面張力が30～45mN/m（20℃）の溶液であることが好ましい。表面張力がこのような範囲にある機能膜形成用組成物は、基板表面へのぬれ性に優れ、本発明の液滴吐出装置により、均一な厚みの塗膜を効率よく形成することができる。

【0050】

また、本発明の液滴吐出装置においては、用いる機能膜形成用組成物が、粘度が3～20mPa・s（20℃）の溶液であることが好ましい。このような範囲に粘度を調整することにより、流動性に優れる機能膜形成用組成物が得られ、本発明の液滴吐出装置による吐出性が安定する。

30

【0051】

本発明の液滴吐出装置に用いる機能膜形成用組成物としては、基板上に塗膜を形成し、得られる塗膜が何らかの機能を発揮するものであれば、特に制限されない。例えば、液晶配向膜形成用組成物、オーバーコート膜形成用組成物、カラーフィルタ膜形成用組成物、フォトレジスト膜形成用組成物等が挙げられる。

2) 機能膜形成方法

本発明の第2は、本発明の液滴吐出装置を使用して、機能膜形成用組成物の液滴を基板上に吐出して機能膜を形成することを特徴とする機能膜形成方法である。

【0052】

本発明の機能膜形成方法によれば、基板上に、均一な機能膜を効率よく低コストで形成することができる。

40

本発明の機能膜形成方法は、極薄い機能膜を簡便に形成することができるので、特に、膜の薄さ、膜の均一性が要求される液晶配向膜の形成に適している。

【0053】

本発明の形成方法により得られる機能膜としては、液晶配向膜、オーバーコート膜、カラーフィルタ膜、フォトレジスト膜等が挙げられる。

次に、本発明の機能膜形成方法について、液晶配向膜形成方法を例にとって説明する。

【0054】

本発明の範囲はこれに限定されず、液晶配向膜以外の他の機能膜についても、同様に形

50

成することができる。

本発明の液晶配向膜形成方法の操作手順を図4に示すフローチャートに示す。以下、図4に示すフローチャートを参照しながら詳細に説明する。

【0055】

まず、液晶配向膜を形成する基板を用意する。

基板としては、例えばフロートガラス、ソーダガラス等のガラス；ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエーテルスルホン、ポリカーボネート等のプラスチック；からなる透明基板を用いることができる。基板の一面に設けられる透明導電膜としては、酸化スズ（ SnO_2 ）からなるNESEA膜（米国PPG社登録商標）、酸化インジウム－酸化スズ（ $\text{In}_2\text{O}_3-\text{SnO}_2$ ）からなるITO膜等を用いることができる。これらの透明導電膜のパターニングには、フォト・エッチング法や予めマスクを用いる方法が用いられる。

10

【0056】

この基板2を、UV（172nm）洗浄後、純水またはアルコールで洗浄する（S1）。次に、基板2をテーブル28に搭載し、搭載後、真空吸着にて保持する（S2）。液晶配向膜形成用組成物の吐出の準備ができたなら、本発明の液滴吐出装置3aのテーブル28によって基板2をノズル列の配列方向に垂直に走査し（S3）、それと同期させてノズルヘッド（先端部27）から液晶配向膜形成用組成物を、基板2上に吐出する（S4）。

【0057】

液晶配向膜形成用組成物の吐出量は、基板2表面への液晶配向膜形成用組成物が着弾して形成する塗布ドット径（L）が、ノズル間隔（M）との関係で前記式（1）が成立するように調整する。

20

【0058】

なお、液晶配向膜形成用組成物の吐出の、ON、OFFのタイミングは、走査方向に隣接して形成される塗布ドット間に所望の重なりが形成されるように、テーブル28の走査速度等を調整して行う。なお、膜厚を薄く調整する際には、走査方向のピッチを広げればよい。

【0059】

また、基板2上に形成されている配線部による段差や、金属膜面等の状況により、基板2上を拡散する液晶配向膜形成用組成物の液滴の流動状態が変化する場合は、基板2の種類に応じて、液晶配向膜形成用組成物の吐出量やテーブル28の走査速度等を変化させればよい。

30

【0060】

基板2上への液晶配向膜形成用組成物の塗布が終了したら、テーブル28による基板2の走査を終了し（S5）、成膜した基板2をテーブル28から離脱し（S6）、基板2をヒーター部（60～80℃）に搭載し、乾燥処理を行う（S7）。これにより、基板2の表面上に液晶配向膜が形成された、液晶配向膜形成基板を得ることができる。

【0061】

形成される液晶配向膜の膜厚は、通常1～1000nmであり、好ましくは10～100nmである。

40

本発明の機能膜形成方法によれば、基板上に、極薄い均一な液晶配向膜を効率よく低コストで形成することができる。

【0062】

本発明の形成方法により得られる液晶配向膜形成基板を用いて、高品質の液晶表示装置を低コストで製造することができる。

次に、上記した液晶表示装置の液晶配向膜形成基板に液晶配向膜を形成する液滴吐出装置から配向膜形成装置について説明する。

【0063】

図5は、液晶表示装置の斜視図を示す。液晶表示装置50の下側には、LEDなどの光源51を有して四角板状に形成されたエッジライト型のバックライト52が備えられてい

50

る。バックライト 5 2 の上方には、バックライト 5 2 と略同じサイズに形成された四角板状の液晶パネル 5 3 が備えられている。そして、光源 5 1 から出射される光が、液晶パネル 5 3 に向かって照射されるようになっている。

【0064】

液晶パネル 5 3 には、相対向する素子基板 5 4 と対向基板 5 5 が備えられている。これら素子基板 5 4 と対向基板 5 5 は、図 6 に示すように、光硬化性樹脂からなる四角枠状のシール材 5 6 を介して貼り合わされている。そして、これら素子基板 5 4 と対向基板 5 5 との間の間隙に、液晶 5 7 が封入されている。

【0065】

素子基板 5 4 の下面（バックライト 5 2 側の側面）には、偏光板や位相差板などの光学基板 5 8 が貼り合わされている。光学基板 5 8 は、バックライト 5 2 からの光を直線偏光にして液晶 5 7 に出射するようになっている。素子基板 5 4 の上面（対向基板 5 5 側の側面：素子形成面 5 4 a）には、一方向（X 矢印方向）略全幅にわたって延びる複数の走査線 L x が配列形成されている。各走査線 L x は、それぞれ素子基板 5 4 の一側に配設される走査線駆動回路 5 9 に電氣的に接続されるとともに、走査線駆動回路 5 9 からの走査信号が、所定のタイミングで入力されるようになっている。また、素子形成面 5 4 a には、Y 矢印方向略全幅にわたって延びる複数のデータ線 L y が配列形成されている。各データ線 L y は、それぞれ素子基板 5 4 の他側に配設されるデータ線駆動回路 6 1 に電氣的に接続されるとともに、データ線駆動回路 6 1 からの表示データに基づくデータ信号が、所定のタイミングで入力されるようになっている。素子形成面 5 4 a であって、走査線 L x とデータ線 L y の交差する位置には、対応する走査線 L x 及びデータ線 L y に接続されてマトリックス状に配列される複数の画素 6 2 が形成されている。各画素 6 2 には、それぞれ T F T などの図示しない制御素子や、透明導電膜などからなる光透過性の画素電極 6 3 が備えられている。

【0066】

図 6 において、各画素 6 2 の上側全体には、ラビング処理などによる配向処理の施された液晶配向膜 6 4 が積層されている。液晶配向膜 6 4 は、配向性高分子からなる薄膜パターンであって、対応する画素電極 6 3 の近傍で、液晶 5 7 の配向を所定の配向に設定するようになっている。この液晶配向膜 6 4 は、インクジェット法によって形成されている。すなわち、液晶配向膜 6 4 は、ポリイミド等の液晶配向膜形成材料を所定の溶媒に溶解した溶液（液晶配向膜形成用組成物 F）を液滴 F b（図 9 参照）として各画素 6 2 の上側全体に吐出し、着弾した液滴 F b を乾燥させることによって形成されている。

【0067】

前記対向基板 5 5 の上面には、光学基板 5 8 からの光と直交する直線偏光の光を外方（図 6 における上方）に出射する偏光板 6 5 が配設されている。対向基板 5 5 の下面（素子基板 5 4 側の側面：電極形成面 5 5 a）全体には、各画素電極 6 3 と相対向するように形成された光透過性の導電膜からなる対向電極 5 6 が積層されている。対向電極 5 6 は、前記データ線駆動回路 6 1 に電氣的に接続されるとともに、そのデータ線駆動回路 6 1 からの所定の共通電位が付与されるようになっている。対向電極 6 6 の下面全体には、ラビング処理などによる配向処理の施された液晶配向膜 6 7 が積層されている。この液晶配向膜 6 7 は、前記液晶配向膜 6 4 と同じく、インクジェット法によって形成されるとともに、前記対向電極 6 6 の近傍で、液晶 5 7 の配向を所定の配向に設定するようになっている。

【0068】

そして、各走査線 L x を線順次走査に基づいて 1 本ずつ所定のタイミングで選択して、各画素 6 2 の制御素子を、それぞれ選択期間中だけオン状態にする。すると、各制御素子に対応する各画素電極 6 3 に、対応するデータ線 L y からの表示データに基づくデータ信号が出力される。各画素電極 6 3 にデータ信号が出力されると、各画素電極 6 3 と対向電極 6 6 との間の電位差に基づいて、対応する液晶 5 7 の配向状態が変調される。すなわち、光学基板 5 8 からの光の偏光状態が画素 6 2 ごとに変調される。そして、変調された光が偏光板 6 5 を通過するか否かによって、表示データに基づく画像が、液晶パネル 5 3 の

上側に表示される。

【0069】

次に、上記液晶配向膜67（液晶配向膜64）を形成するための液滴吐出装置70からなる配向膜形成装置を図7～図9に従って説明する。

図7は、液滴吐出装置70を説明するための全体斜視図を示す。図7において、液滴吐出装置70は配向膜形成装置であって、直方体形状に形成された基台71を有している。基台71の上面には、その長手方向（Y矢印方向）に沿って延びる一对の案内溝72が形成されている。案内溝72の上方には、案内溝72に沿って主走査方向（Y矢印方向及び反Y矢印方向）に移動するステージ73が備えられている。ステージ73の上面には、前記対向電極66を上側にした対向基板55を載置可能にする載置面74が形成されて、載置された状態の対向基板55をステージ73に対して位置決め固定するようになっている。尚、本実施形態では、載置面74に対向基板55を載置する構成にしているが、これに限らず、前記各画素電極63を上側にした素子基板54を載置する構成にしてもよい。

【0070】

基台71には、主走査方向と直交する副走査方向（X矢印方向及び反X矢印方向）に跨ぐ門型のガイド部材75が架設されている。ガイド部材75の上側には、X矢印方向に延びるタンク76が配設され、そのタンク76には前記液晶配向膜形成用組成物Fが収納されている。

【0071】

そのタンク76に収容された液晶配向膜形成用組成物Fは、該タンク76に接続された供給チューブT（図9参照）を介して液滴吐出ヘッド（以下単に、吐出ヘッドという。）80に所定の圧力で供給されるようになっている。そして、吐出ヘッド80に供給された液晶配向膜形成用組成物Fは、該吐出ヘッド80から液滴Fbとなって載置面74に載置された対向基板55に向かって吐出されるようになっている。

【0072】

ガイド部材75には、そのX矢印方向略全幅にわたって、X矢印方向に延びる上下一対のガイドレール78が形成されている。上下一対のガイドレール78には、キャリッジ79が取り付けられている。キャリッジ79は、ガイドレール78に案内されてX矢印方向及び反X矢印方向に移動する。キャリッジ79には、吐出手段としての液滴吐出ヘッド80が搭載されている。

【0073】

図8は、吐出ヘッド80をステージ73側（下側）から見た図である。吐出ヘッド80のノズルプレート85は、上記した第1ノズル列10と第2ノズル列11を備えている。第1及び第2ノズル列10、11では、上記図2（a）で説明した条件で、各ノズルN（10a、10b…、11a、11b…）が形成されている。

【0074】

図9は、吐出ヘッド80の内部構成を説明するための要部断面図である。

図9において、吐出ヘッド80の上側には、供給チューブTが連結されている。供給チューブTは、タンク76の液晶配向膜形成用組成物Fを吐出ヘッド80に供給する。ノズルプレート85の各ノズルNの上側には、供給チューブTに連通するキャビティ86が形成されている。キャビティ86は、供給チューブTからの液晶配向膜形成用組成物Fを収容して、対応するノズルNに液晶配向膜形成用組成物Fを供給する。キャビティ86の上側には、上下方向に振動してキャビティ86内の容積を拡大及び縮小する振動板87が貼り付けられている。振動板87の上側には、ノズルNに対応する圧電素子PZが配設されている。圧電素子PZは、上下方向に収縮及び伸張して振動板87を上下方向に振動させる。

【0075】

上下方向に振動する振動板87は、液晶配向膜形成用組成物Fを所定サイズの液滴Fbにして対応するノズルNから吐出させる。吐出された液滴Fbは、対応するノズルNの反Z矢印方向に飛行して、直下を通過する対向基板55の吐出面55aに対して着弾するよ

うになっている。

【0076】

つまり、吐出ヘッド80の直下を主走査方向に対向基板55が移動するとき、前記した図3で示すように、対向基板55に対して吐出ヘッド80から液滴Fbを吐出する。

そして、1回目の吐出後、第1ノズル列10及び第2ノズル列11から所定のタイミングで所定の位置に液晶配向膜形成用組成物Fを吐出する（2回目の吐出）。この2回目の吐出により、図3に示すように、1回目の吐出により形成された塗布ドットに部分的に重なるように2回目の塗布ドットが形成される。

【0077】

次いで、第1ノズル列10及び第2ノズル列11から所定のタイミングで所定の位置に液晶配向膜形成用組成物Fを同様に吐出する（3回目の吐出）。この3回目の吐出により、図3に示すように、2回目の吐出により形成された塗布ドットに部分的に重なるように3回目の塗布ドットが形成される。 10

【0078】

さらに、4回目以降も同様の吐出を行うことにより、図3に示すように、塗布ドットの重なりが形成される。このようにして、過不足なく液晶配向膜形成用組成物Fを効率的に塗布することができ、対向基板55上に液晶配向膜67を形成することができる。

【0079】

この液滴吐出装置70によれば、重なって塗布される部分を少なくすることができるので、極薄い膜を効率よく形成することができる。特に、10～100nmの極薄い液晶配向膜67を形成するのに適している。 20

【0080】

また、重なり部分を少なくすることにより液晶配向膜形成用組成物Fの使用量を節約でき、コストの低減を図ることができる。

また、隣接する塗布ドット間には、縦方向においても横方向においても、塗布ドットが形成される時間差が短いため、その境界に乾燥時間の差による乾燥ムラが生じることはない。従って、対向基板55の全面に乾燥ムラやスジムラのない均一な液晶配向膜67を形成することができる。その結果、表示品位の高い液晶表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0081】

【図1】本発明の液滴吐出装置の一例の概略図である。

【図2】本発明の液滴吐出装置の一例による塗布ドットの形成を説明する図であって、（a）はノズルの配列を説明する図、（b）は塗布ドットを説明する図である。

【図3】本発明の液滴吐出装置の一例による塗布ドットの形成を説明する図である。

【図4】本発明の機能膜形成方法の一例である液晶配向膜形成方法を示すフローチャートである。

【図5】液晶表示装置の斜視図。

【図6】図5に示す液晶表示装置の6-6線断面図。

【図7】液滴吐出装置を説明するための全体斜視図。

【図8】吐出ヘッドの下面図。

【図9】吐出ヘッドの一部切欠側面図。

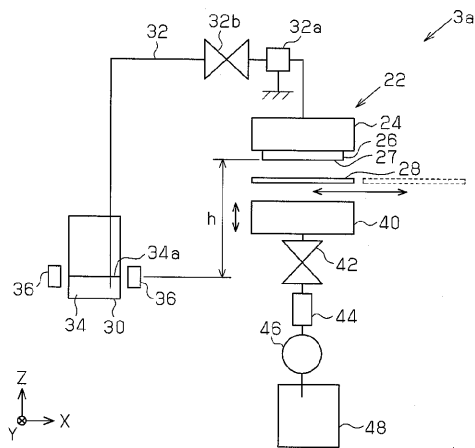
【符号の説明】

【0082】

2…基板、10…第1ノズル列、11…第2ノズル列、10a、10b、10c、10d、11a、11b、11c、11d…ノズル、12a、12b、12c、12d、13a、13b、13c、13d…塗布ドット、L…ノズル間隔、M…塗布ドット径、22…液滴吐出ヘッド、24…ヘッド本体、26…ノズル形成面、28…テーブル、30…タンク、32…吐出物搬送管、32a…吐出物流路部アース継手、32b…ヘッド部気泡排除弁、34…吐出物、34a…液面、36…液面制御センサ、40…吸引キャップ、42…吸引バルブ、44…吸引圧検出センサ、46…吸引ポンプ、48…廃液タンク、50…液 30 40 50

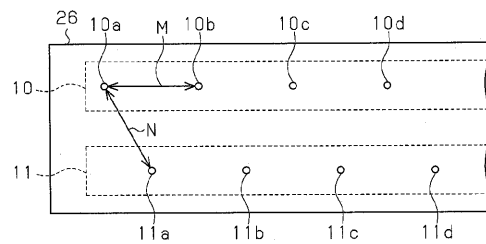
晶表示装置、53…液晶表示パネル、54…素子基板、55…対向基板、64, 67…配向膜、70…液滴吐出装置、80…液滴吐出ヘッド、F…液晶配向膜形成用組成物、N…ノズル。

【図1】

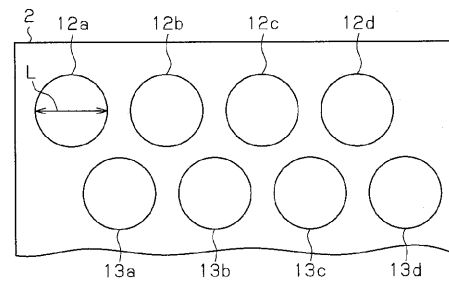


【図2】

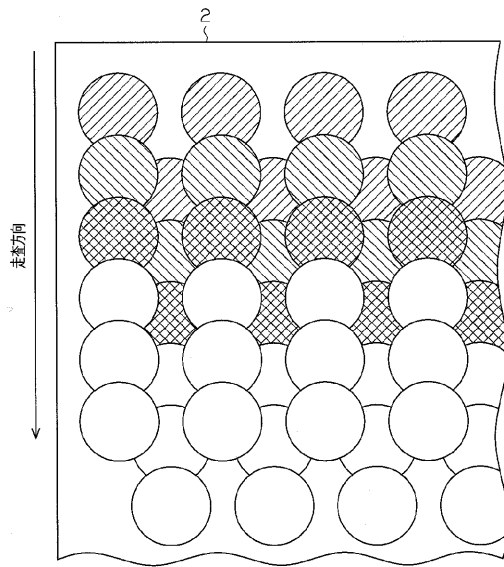
(a)



(b)

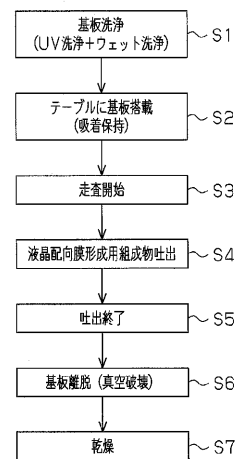


【図 3】

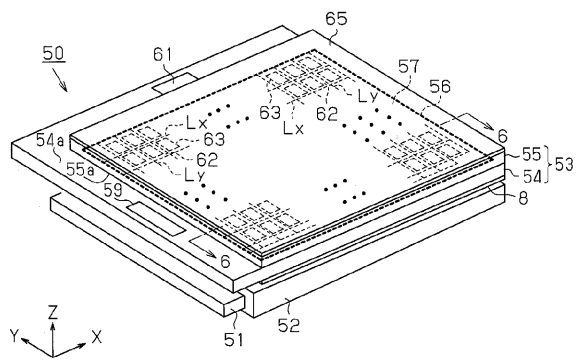


- ...第1回目の塗布により形成される塗布ドット
- ...第2回目の塗布により形成される塗布ドット
- ...第3回目の塗布により形成される塗布ドット
- ...第4回目以降の塗布により形成される塗布ドット

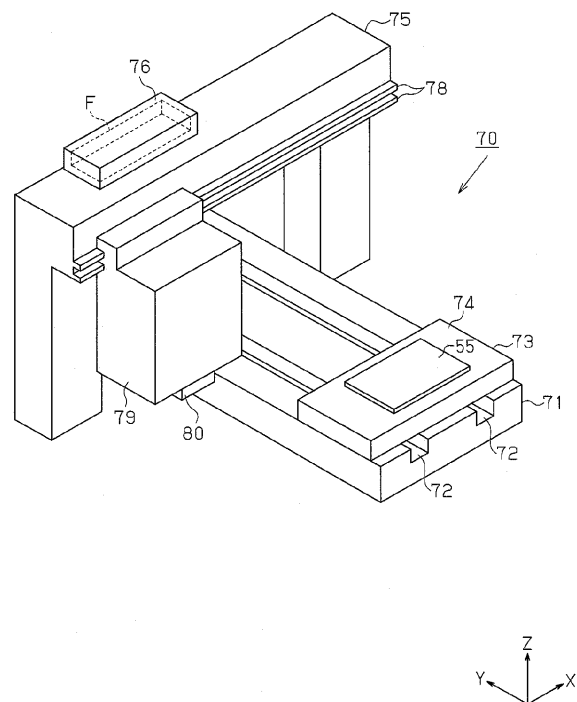
【図 4】



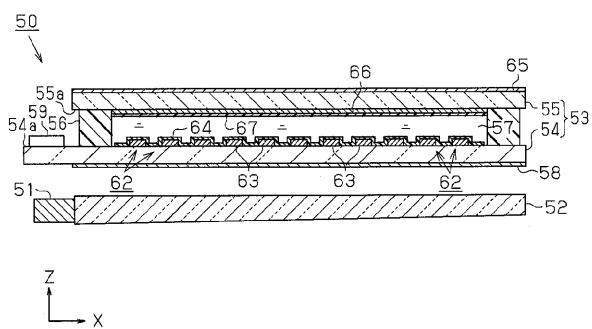
【図 5】



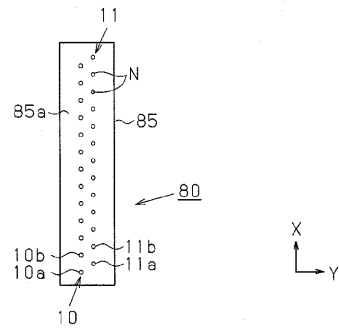
【図 7】



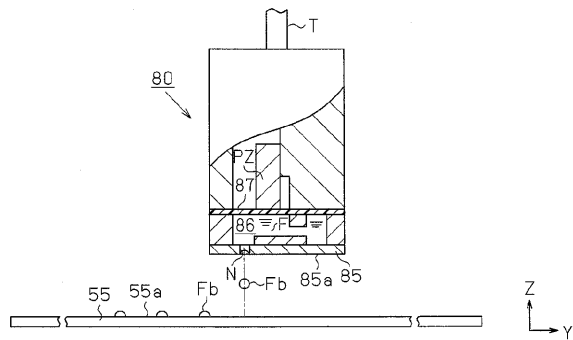
【図 6】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4D075 AC07 AC73 AC88 AC92 AC94 DC24 EB52
4F041 AA05 AB01 BA13

专利名称(译)	液滴排出装置，功能性膜形成方法，液晶取向膜形成装置，液晶显示装置的液晶取向膜形成方法以及液晶显示装置		
公开(公告)号	JP2007241245A	公开(公告)日	2007-09-20
申请号	JP2007002315	申请日	2007-01-10
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生公司		
[标]发明人	蛭間敬		
发明人	蛭間 敬		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/13 B05C5/00 B05D1/26 B41J2/135		
CPC分类号	B41J2/155		
FI分类号	G02F1/1337 G02F1/13.101 B05C5/00.101 B05D1/26.Z B41J3/04.103.N B41J2/135 B41J2/14.301 B41J2/14.305 B41J2/145 B41J2/15 B41J2/16.401		
F-TERM分类号	2C057/AF23 2C057/AF25 2C057/AG15 2C057/AG16 2C057/AH20 2C057/AJ10 2C057/AN01 2C057/BA04 2C057/BA14 2H088/FA20 2H088/FA30 2H088/HA03 2H088/LA09 2H088/MA18 2H090/HB08Y 2H090/HC06 2H090/HC18 2H090/JB02 2H090/JB03 2H090/LA01 2H090/LA15 2H090/MB01 4D075/AC07 4D075/AC73 4D075/AC88 4D075/AC92 4D075/AC94 4D075/DC24 4D075/EB52 4F041/AA05 4F041/AB01 4F041/BA13 2H290/BE08 2H290/BF13		
代理人(译)	昂达诚		
优先权	2006034782 2006-02-13 JP		
其他公开文献	JP4702287B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种用于以低成本有效地形成均匀功能膜的液滴喷射设备，用于形成功能膜的方法，用于形成液晶配向膜的设备，用于形成液晶配向膜的方法液晶显示器和液晶显示器。解决方案：用于在基板上形成功能膜的液滴喷射设备具有液滴喷射头，该液滴喷射头具有喷嘴形成表面26，在喷嘴形成表面26中形成多个喷嘴。将功能性成膜组合物的液滴从喷嘴喷射到基板上。液滴喷射装置，其特征在于，多个喷嘴形成直线延伸的喷嘴列，其中每个喷嘴列的喷嘴以基本相等的间隔隔开，使得每对相邻喷嘴之间的间距为M变得大于由基板2上的功能性成膜组合物的每个喷射液滴形成的涂布点的直径L，并且小于每个涂布点的直径的两倍，并且喷嘴行以这样的方式排列关于利用多个喷嘴列的喷嘴形成Z字形图案，以及通过使用液滴喷射装置形成功能膜的方法。 Z

(a)

