

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2021年9月16日(16.09.2021)



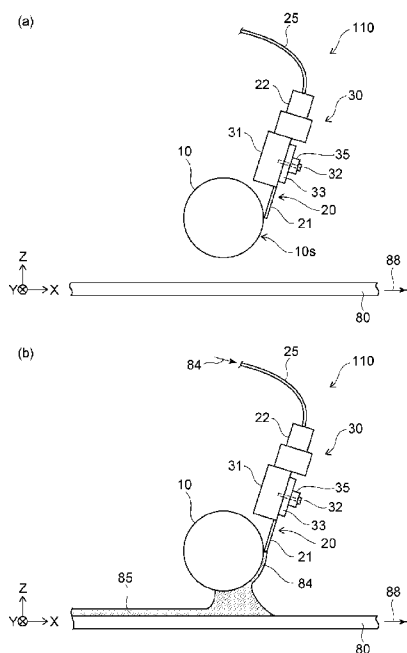
(10) 国際公開番号

WO 2021/181445 A1

- (51) 国際特許分類:
B05C 1/02 (2006.01) *B05D 1/28* (2006.01)
B05C 1/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/009946
- (22) 国際出願日: 2020年3月9日(09.03.2020)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 株式会社 東芝 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) [JP/JP]; 〒1050023 東京都港区芝浦一丁目1番1号 Tokyo (JP). 東芝エネルギーシステムズ株式会社 (TOSHIBA ENERGY SYSTEMS & SOLUTIONS CORPORATION) [JP/JP]; 〒2120013 神奈川県川崎市幸区堀川町7番地34 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 内藤 勝之 (NAITO, Katsuyuki); 〒1050023 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内 Tokyo (JP). 信田 直美 (SHIDA, Naomi); 〒1050023 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内 Tokyo (JP). 奈良 康平 (NARA, Kohei); 〒1050023 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内 Tokyo (JP). 小久保 高弘 (KOKUBO, Takahiro); 〒1050023 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内 Tokyo (JP). 齊田 穰 (SAITA, Yutaka); 〒2120013 神奈川県川崎市幸区堀川町7番地34 東芝エネルギーシステムズ株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 日向寺 雅彦, 外 (HYUGAJI, Masahiko et al.); 〒2318966 神奈川県横浜市中区桜木町一丁目1番地8 日石横浜ビル Kanagawa (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,

(54) Title: COATING HEAD, COATING DEVICE, AND COATING METHOD

(54) 発明の名称: 塗布ヘッド、塗布装置及び塗布方法



(57) Abstract: Provided are a coating head, a coating device, and a coating method capable of forming a uniform coating film. According to an embodiment, the coating head includes a coating bar, a plurality of nozzles, first to third members, elastic members, and a position control unit. The plurality of nozzles supply a liquid toward the coating bar. The first members include a plurality of first recesses. At least part of one of the plurality of nozzles is located between one of the plurality of first recesses and one of the plurality of third members. At least part of one of the plurality of nozzles and one of the plurality of third members are fixed to a first member by one of a plurality of second members. One of the plurality of elastic members is provided to at least one of first to third positions. The first position is located between one of the plurality of third members and one of the plurality of second members. The second position is located between at least part of one of the plurality of first recesses and one of the plurality of nozzles. The third position is located between at least part of one of the plurality of nozzles and one of the plurality of third members.

WO 2021/181445 A1

QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 均一な塗布膜を形成できる塗布ヘッド、塗布装置及び塗布方法を提供する。実施形態によれば、塗布ヘッドは、塗布バー、複数のノズル、第1～第3部材、弾性部材及び位置制御部を含む。複数のノズルは、塗布バーに向けて液を供給する。第1部材は、複数の第1凹部を含む。複数のノズルの1つの少なくとも一部は、複数の第1凹部の1つと、複数の第3部材の1つと、の間にある。複数のノズルの1つの少なくとも一部、及び、複数の第3部材の1つは、複数の第2部材の1つにより第1部材に固定される。複数の弾性部材の1つは、第1～第3位置の少なくともいずれかに設けられる。第1位置は、複数の第3部材の1つと複数の第2部材の1つとの間である。第2位置は、複数の第1凹部の1つの少なくとも一部と複数のノズルの1つとの間である。第3位置は、複数のノズルの1つの少なくとも一部と複数の第3部材の1つとの間である。

明 細 書

発明の名称：塗布ヘッド、塗布装置及び塗布方法

技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、塗布ヘッド、塗布装置及び塗布方法に関する。

背景技術

[0002] 塗布バーを用いて液を塗布する塗布ヘッドがある。均一な塗布膜を形成できる塗布装置が望まれる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2016-174992号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 本発明の実施形態は、均一な塗布膜を形成できる塗布ヘッド、塗布装置及び塗布方法を提供する。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明の実施形態によれば、塗布ヘッドは、塗布バー、複数のノズル、第1部材、第2部材、第3部材、弾性部材及び位置制御部を含む。前記塗布バーは、被塗布部材と対向可能である。前記複数のノズルは、前記塗布バーに向けて液を供給することが可能である。前記第1部材は、複数の第1凹部を含む。前記複数のノズルの1つの少なくとも一部は、前記複数の第1凹部の1つと、前記複数の第3部材の1つと、の間にある。複数のノズルの前記1つの前記少なくとも一部、及び、前記複数の第3部材の前記1つは、前記複数の前記第2部材の1つにより前記第1部材に固定される。前記複数の弾性部材の1つは、第1位置、第2位置及び第3位置の少なくともいずれかに設けられる。前記第1位置は、前記複数の第3部材の前記1つと前記複数の第2部材の前記1つとの間である。前記第2位置は、前記複数の第1凹部の前記1つの前記少なくとも一部と前記複数のノズルの前記1つとの間である。

前記第3位置は、前記複数のノズルの前記1つの前記少なくとも一部と前記複数の第3部材の前記1つとの間である。前記位置制御部は、前記複数のノズルと前記塗布バーとの間の相対的な位置を制御する。

図面の簡単な説明

[0006] [図1]図1(a)及び図1(b)は、第1実施形態に係る塗布ヘッドの一部を例示する模式的側面図である。

[図2]図2(a)及び図2(b)は、第1実施形態に係る塗布ヘッドを例示する模式図である。

[図3]図3は、第1実施形態に係る塗布ヘッドを例示する模式図である。

[図4]図4は、第1実施形態に係る塗布ヘッドの一部を例示する模式的斜視図である。

[図5]図5(a)及び図5(b)は、第1実施形態に係る塗布ヘッドの一部を例示する模式的側面図である。

[図6]図6は、第1実施形態に係る塗布ヘッドの一部を例示する模式的斜視図である。

[図7]図7は、第1実施形態に係る塗布ヘッドを例示する模式図である。

[図8]図8は、第1実施形態に係る塗布ヘッドの一部を例示する模式的斜視図である。

[図9]図9は、第1実施形態に係る塗布ヘッドの一部を例示する模式的分解斜視図である。

[図10]図10は、第1実施形態に係る塗布ヘッドの一部を例示する模式図である。

[図11]図11は、第1実施形態に係る塗布ヘッドの一部を例示する模式図である。

[図12]図12は、第1実施形態に係る塗布ヘッドの一部を例示する模式図である。

[図13]図13は、第2実施形態に係る塗布装置を例示する模式図である。

[図14]図14は、第2実施形態に係る塗布装置を例示する模式図である。

[図15]図15は、第2実施形態に係る塗布装置を例示する模式図である。

発明を実施するための形態

[0007] 以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

なお、図面は模式的または概念的なものであり、各部分の厚さと幅との関係、部分間の大きさの比率などは、必ずしも現実のものと同じとは限らない。また、同じ部分を表す場合であっても、図面により互いの寸法や比率が異なって表される場合もある。

なお、本願明細書と各図において、既出の図に関して前述したものと同様の要素には同一の符号を付して詳細な説明は適宜省略する。

[0008] (第1実施の形態)

図1(a)及び図1(b)は、第1実施形態に係る塗布ヘッドの一部を例示する模式的側面図である。

図2(a)及び図2(b)は、第1実施形態に係る塗布ヘッドを例示する模式図である。図2(a)は上面図である。図2(b)は、側面図である。図2(b)においては、図を見やすくするために、一部の要素が省略されている。

図3は、第1実施形態に係る塗布ヘッドを例示する模式図である。図3は、塗布ヘッドの一部の上面図である。

図4は、第1実施形態に係る塗布ヘッドの一部を例示する模式的斜視図である。

[0009] 図1(a)、図2(a)及び図3に示すように、実施形態に係る塗布ヘッド110は、塗布バー10、複数のノズル20(図3参照)、第1部材31、複数の第2部材32(図3参照)、複数の第3部材33(図3参照)、複数の弾性部材35(図3参照)及び、位置制御部40(図2(a)参照)を含む。複数のノズル20、第1部材31、複数の第2部材32、及び、複数の第3部材33は、ヘッド部30(図1(a)参照)に含まれる。

[0010] 図1(a)に示すように、塗布バー10は、被塗布部材80と対向可能である。

- [0011] 図1(b)に示すように、複数のノズル20は、塗布バー10に向けて液84を供給することが可能である。複数のノズル20は、例えば、ニードルノズルである。図1(a)は、液84が供給されていない状態に対応する。図1(b)は、液84が供給されている状態に対応する。図1(a)に示すように、塗布バー10と被塗布部材80との間には、間隙が設けられる。図1(b)に示すように、液84が塗布バー10に供給されると、塗布バー10と被塗布部材80との間にメニスカスが形成される。このように、塗布バー10は、塗布バー10と被塗布部材80との間に、液84のメニスカスを形成可能である。被塗布部材80に塗布された液84により塗布膜85が形成される。塗布膜85が固体化することで、目的とする膜が得られる。
- [0012] 図1(a)に示すように、被塗布部材80から塗布バー10への方向をZ軸方向とする。Z軸方向に対して垂直な1つの方向をX軸方向とする。Z軸方向及びX軸方向に対して垂直な方向をY軸方向とする。
- [0013] 図1(a)に示すように、被塗布部材80は、塗布バー10に対して、移動方向88に沿って、相対的に移動する。移動方向88は、例えば、X軸方向に沿う。
- [0014] 図4に示すように、塗布バー10は、Y軸方向に延びる。1つの例において、塗布バー10は、円筒状である。
- [0015] 図1(a)に示すように、1つの例において、複数のノズル20は、塗布バー10に向かって、Z軸方向に対して傾斜する方向に延びる。
- [0016] 図1(a)に示すように、この例では、複数のノズル20の1つは、ノズル部21と、基部22と、を含む。この例では、ノズル部21は、複数の第1凹部31dの1つと、複数の第3部材33の1つと、の間にある。基部22は、複数の第1凹部31dのその1つと、複数の第3部材33のその1つと、の間がない。基部22は、例えば、第1部材31の上方に設けられる。後述するように、例えば、ノズル部21は、基部22と着脱可能でも良い。例えば、基部22に供給管25が接続される。図1(b)に示すように、供給管25を介して、基部22に液84が供給される。ノズル部21から液8

4が吐出される。

[0017] 図3は、ヘッド部30を例示している。図3に示すように、第1部材31は、複数の第1凹部31dを含む。図3に示すように、複数のノズル20の1つの少なくとも一部は、複数の第1凹部31dの1つと、複数の第3部材33の1つと、の間にある。複数のノズル20の1つの上記の少なくとも一部は、例えば、ノズル部21である。複数のノズル20のその1つの少なくとも一部（例えば、ノズル部21）、及び、複数の第3部材33のその1つは、複数の第2部材32の1つにより、第1部材31に固定される。

[0018] 第1部材31は、複数のノズル20が取り付けられるベースである。複数の第2部材32は、例えば、ネジなどの固定部材である。第1部材31に、ネジなどの固定部材が嵌る孔などが設けられる。例えば、複数の第3部材33のそれぞれに、ネジなどの固定部材が通る孔が設けられる。ネジなどの固定部材は、複数の第3部材（固定部材）の孔を通過して、第1部材31に固定される。第1部材31と、複数の第3部材33の1つと、の間に、複数のノズル20の1つが設けられる。複数のノズル20の1つは、第1部材31と、複数の第3部材33の1つと、の間に挟まれることで、第1部材31に固定される。複数の第3部材33は、押さえ部材である。

[0019] 図3に示す例では、複数の弾性部材35の1つは、第1位置 $p \times 1$ に設けられる。第1位置 $p \times 1$ は、複数の第3部材33の1つと、複数の第2部材32の1つと、の間である。

[0020] 図2(a)に示すように、位置制御部40は、複数のノズル20と塗布バー10との間の相対的な位置を制御する。この例では、位置制御部40は、第1保持部41及び第2保持部42を含む、第1保持部41は、塗布バー10を保持する。第2保持部42は、複数のノズル20を保持する。例えば、第2保持部42は、第1部材31を保持することで、複数のノズル20を保持する。

[0021] 第1保持部41及び第2保持部42の相対的な位置が制御されることで、塗布バー10と複数のノズル20との間の相対的な位置が制御できる。

[0022] 実施形態において、塗布バー10へ向けて複数のノズル20から液84が供給される。これにより、メニスカスが広い範囲に均一に広がることができる。複数のノズル20が複数の第1凹部31dをガイドにした位置に安定して固定される。これにより、複数のノズル20の先端の位置が揃いやすい。複数のノズル20が複数の第1凹部31dをガイドにした位置に固定されるため、複数のノズル20のピッチが所望の状態に設定できる。弾性部材35を用いた固定により、塗布バー10などの振動などにより塗布状態が変動することが抑制できる。例えば、液84の供給ポンプに脈動がある場合にも、弾性部材35が脈動の影響を低減しやすい。

[0023] 実施形態においては、複数の弾性部材35が設けられることにより、適度な力が複数の第3部材33に加わる。複数のノズル20は、第1部材31と複数の第3部材33とにより、適度な力で保持される。例えば、複数のノズル20が適度なトレランスで固定できる。これにより、複数のノズル20から吐出され塗布バー10に付着する液84の量が適正に維持できる。これにより、被塗布部材80に均一な塗布膜85を形成できる。実施形態によれば、均一な塗布膜85を形成できる塗布ヘッドが提供できる。塗布膜85において、例えば、厚さの均一性が高い。

[0024] 位置制御部40は、例えば、アクチュエータを含む。第1保持部41及び第2保持部42の少なくともいずれかは、アクチュエータを含んでも良い。例えば、塗布バー10と、複数のノズル20と、の相対的な位置関係が良好に設定できる。第1保持部41は、例えば、1軸アクチュエータ（例えばZアクチュエータ）を含んでも良い。第2保持部42は、例えば、多軸アクチュエータ（例えばXZ θ アクチュエータ）を含んでも良い。

[0025] 図2(a)に示すように、塗布ヘッド110は、第1センサ51a及び51bを含んでも良い。第1センサ51a及び51bは、例えば、塗布バー10と被塗布部材80との間の距離を検出する。

[0026] 図2(a)に示すように、塗布ヘッド110は、制御部70を含んでも良い。制御部70は、例えば、第1センサ51a及び51bによる検出結果を

入手し、検出結果に基づいて、位置制御部40（例えば、第1保持部41）を制御する。制御部70により、塗布バー10と被塗布部材80との間の距離が適切に制御される。第1センサ51a及び51bは、例えば、光学素子を含む。第1センサ51a及び51bは、例えば、カメラを含んでも良い。

[0027] 図2(a)に示すように、塗布ヘッド110は、第2センサ52a及び52bを含んでも良い。第2センサ52a及び52bは、複数のノズル20と塗布バー10との間の応力を検出する。制御部70は、例えば、第2センサ51a及び52bによる検出結果を入手し、検出結果に基づいて、位置制御部40（例えば、第2保持部42）を制御する。制御部70により、塗布バー10と複数のノズル20との相対的な位置が、適切に制御される。

[0028] 後述するように、複数の弾性部材35は、第1位置 $p \times 1$ の他に、第2位置または第3位置に設けられても良い。これらの位置の例については、後述する。

[0029] 弾性部材35は、例えば、ばねを含む。ばねは、コイルばね、板ばね、及び、皿ばねの少なくともいずれかを含む。弾性部材35は、ゴムなどの樹脂を含んでも良い。弾性部材35がばねを含む場合、力を良好に制御し易い。弾性部材35がコイルばねを含む場合、力をより良好に制御し易い。

[0030] 図1(a)に示すように、例えば、複数のノズル20は、塗布バー10と接する。これにより、複数のノズル20の塗布バー10に対する位置が安定する。安定した液84の供給が可能になる。複数のノズル20が塗布バー10と接することで、複数のノズル20が塗布バー10と接しない場合に比べて、塗布膜85の均一性が高い。

[0031] 例えば、位置制御部40（例えば、第1保持部41及び第2保持部42の少なくともいずれか）により、複数のノズル20が塗布バー10に接する状態と、複数のノズル20が塗布バー10から離れた状態と、が形成可能でも良い。複数のノズル20と塗布バー10とが、相対的にX軸方向に移動できる。

[0032] 第1保持部41及び第2保持部42の少なくともいずれかは、塗布バー1

0から複数のノズル20への向き、及び、複数のノズル20から塗布バー10への向きの少なくともいずれかを有する応力を、塗布バー10及び複数のノズル20の少なくともいずれかに加えることが可能でも良い。

[0033] 図5(a)及び図5(b)は、第1実施形態に係る塗布ヘッドの一部を例示する模式的側面図である。

図5(a)は、複数のノズル20が塗布バー10から離れた状態を示している。図5(b)は、複数のノズル20が塗布バー10に接する状態を示している。例えば、第1保持部41及び第2保持部42の少なくともいずれかにより生じる応力が、塗布バー10及び複数のノズル20の少なくともいずれかに加わる。図5(b)に示すように、複数のノズル20の少なくともいずれかは、この応力に応じて可逆的に曲がっても良い。複数のノズル20は、適度な可撓性を有しても良い。複数のノズル20は、撓むことが可能でも良い。

[0034] 図5(a)に示すように、複数のノズル20が塗布バー10から離れた状態において、複数のノズル20のそれぞれ(1つ)は、端面21fを含む。端面21fから液84が吐出される。端面21fと、複数のノズル20のそれぞれ(1つ)が延在する延在方向Dxと、の間の角度 $\theta 1$ は、例えば、約90度であることが好ましい。実施形態において、角度 $\theta 1$ は、例えば、80度以上100度以下である。このような角度により、例えば、ノズル20の固定状態(例えば延在方向Dxを軸とする回転位置)が変化しても、塗布バー10とノズル20の先端との接触状態が変化し難い。安定した塗布がより可能である。このような角度により、塗布バー10の損傷が抑制できる。

[0035] 1つの例において、ノズル20の長さは、例えば、2cm以上10cm以下である。ノズル20の長さは、例えば、3cm以上6cm以下でも良い。1つの例において、ノズル20の内径は、0.15mm以上2mm以下である。内径が0.15mm以上であることで、ノズル20への液84の供給のためのポンプ圧力への要求が緩和される。内径が2mm以下であることで、液84の脈動が抑制しやすい。これにより、より均一な塗布膜が得易い。

[0036] 図6は、第1実施形態に係る塗布ヘッドの一部を例示する模式的斜視図である。

図6は、第1部材31及び複数のノズル20を例示している。図6では、図が見やすくなるように、第1部材31及び複数のノズル20が互いに離されて描かれている。

[0037] 図6に示すように、第1部材31に複数の第1凹部31dが設けられている。複数の第1凹部31dのそれぞれ(1つ)は、複数のノズル20のそれぞれ(1つ)の少なくとも一部(例えばノズル部21)が延びる方向に沿って延びる。このような第1凹部31dに、ノズル部21の少なくとも一部がはまる。ノズル部21の位置が安定する。

[0038] 図6に示すように、複数の第1凹部31dのそれぞれ(1つ)の少なくとも一部は、曲面状でも良い。例えば、第1凹部31dの断面形状は、「U字状」である。実施形態において、第1凹部31dの断面形状は、「V字状」でも良い。断面形状は、長方形状でも良い。第1凹部31dの断面形状が「U字状」の場合、ノズル部21に加わる力が均一化し易い。例えば、ノズル部21の損傷が抑制できる。

[0039] 実施形態において、第1凹部31dの断面形状が曲面状である場合、第1凹部31dの断面形状の曲率半径は、例えば、ノズル部21の外面の断面形状の曲率半径以上である。

[0040] 第1凹部31dにノズル部21の少なくとも一部が入る。1つの例において、ノズル部21の別の一部は、第1凹部31dの外にある。1つの例において、ノズル部21のうちで第1凹部31dの外にある部分の長さは、ノズル部21の外径の $1/3$ 以上 $2/3$ 以下である。ノズル部21の外径 $21d$ は、例えば、 0.4 mm 以上 3 mm 以下である。第1凹部31dの長さ $31dL$ (図6参照)は、例えば、 1 cm 以上 3 cm 以下である。

[0041] 図7は、第1実施形態に係る塗布ヘッドを例示する模式図である。

図7は、塗布ヘッドの一部の上面図である。図7においては、第2部材32、第3部材33及び弾性部材35は省略されている。

- [0042] 図7に示すように、複数の第1凹部31dの一部に、複数のノズル20が設けられても良い。図7の例では、例えば、複数の第1凹部31dのピッチよりも、複数のノズル20のピッチは大きい。複数の第1凹部31dのいくつかには、ノズル20が設けられていない。例えば、液84の特性に応じて、複数のノズル20のピッチが変更できて良い。例えば、複数の第1凹部31dを小さいピッチで設けておき、複数の第1凹部31dの一部に複数のノズル20が設けられることで、複数のノズル20のピッチが容易に変更できる。
- [0043] 実施形態において、塗布バー10の断面形状は、任意である。塗布バーの断面形状は、例えば、円形、偏平円形または多角形である。断面形状の一部が曲線状で、他の部分が直線状でも良い。例えば、塗布バー10の、被塗布部材80に対向する面の断面形状は曲線状でも良い。
- [0044] 図1(a)に示すように、塗布バー10の面10s(例えば側面)は、複数のノズル20と接する。図1(a)に示すように、面10sは、曲面で良い。実施形態において、面10sは、平面でも良い。面10sが平面であると、例えば、複数のノズル20と塗布バー10との接触状態が均一になり易い。
- [0045] 塗布バー10は、例えば、ステンレススチール、アルミニウム、チタン及びガラスよりなる群から選択された少なくとも1つを含む。塗布バー10は、ステンレススチールまたはアルミニウムを含むことがより好ましい。これにより、塗布バー10の可能が容易になる。1つの例において、塗布バー10の表面は鏡面である。塗布バー10の表面は、細かい凹凸を含んでも良い。細かい凹凸が設けられると、例えば、液84に対しての高い濡れ性が得られる。凹凸の最大高さRzは、例えば、5 μ m以上50 μ m以下である。凹凸の算術平均表面粗さRaは、例えば、1 μ m以上10 μ m以下である。例えば、サンドブラスト法により、凹凸が作製される。
- [0046] 図8は、第1実施形態に係る塗布ヘッドの一部を例示する模式的斜視図である。

図9は、第1実施形態に係る塗布ヘッドの一部を例示する模式的分解斜視図である。

図10は、第1実施形態に係る塗布ヘッドの一部を例示する模式図である。

図10は、塗布ヘッドの一部の上面図である。

図8～図10は、実施形態に係る塗布ヘッド111のヘッド部30を例示している。ヘッド部30を除く塗布ヘッド111の構成は、塗布ヘッド110と同様で良い。以下、塗布ヘッド111のヘッド部30の例について説明する。

[0047] 図8～図10に示すように、ヘッド部30は、複数のノズル20と、第1部材31と、複数の第2部材32と、複数の第3部材33と、複数の弾性部材35と、を含む。第1部材31は、複数の第1凹部31dを含む。複数のノズル20の1つの少なくとも一部は、複数の第1凹部31dの1つと、複数の第3部材33の1つと、の間にある。複数のノズル20の上記の1つの上記の少なくとも一部、及び、複数の第3部材33の上記の1つは、複数の第2部材32の1つにより第1部材31に固定される。

[0048] 複数の弾性部材35の1つは、第2位置 $p \times 2$ （図10参照）に設けられる。第2位置 $p \times 2$ は、複数の第1凹部31dの上記の1つの上記の少なくとも一部と、複数のノズル20の上記の1つとの間である。

[0049] このようなヘッド部30を含む塗布ヘッド111においても、均一な塗布膜85を形成できる塗布ヘッドが提供できる。

[0050] 図11は、第1実施形態に係る塗布ヘッドの一部を例示する模式図である。

図11は、塗布ヘッドの一部の上面図である。

図11は、実施形態に係る塗布ヘッド112のヘッド部30を例示している。ヘッド部30を除く塗布ヘッド112の構成は、塗布ヘッド110と同様で良い。以下、塗布ヘッド112のヘッド部30の例について説明する。

[0051] 塗布ヘッド112においても、ヘッド部30は、複数のノズル20と、第

1部材31と、複数の第2部材32と、複数の第3部材33と、複数の弾性部材35と、を含む。第1部材31は、複数の第1凹部31dを含む。塗布ヘッド112において、複数の弾性部材35の1つは、第3位置 $p \times 3$ に設けられる。第3位置 $p \times 3$ は、複数のノズル20の1つの少なくとも一部と、複数の第3部材33の1つと、の間である。

[0052] このようなヘッド部30を含む塗布ヘッド112においても、均一な塗布膜85を形成できる塗布ヘッドが提供できる。

[0053] この例では、複数の第3部材33の1つは、第2凹部32dを含む。複数のノズル20の1つの少なくとも一部は、複数の第1凹部31dの1つと、第2凹部32dと、の間にある。第2凹部32dが設けられることで、複数のノズル20の位置の精度をより高めることができる。

[0054] 実施形態において、弾性部材35は、上記の第1位置 $p \times 1$ 、上記の第2位置 $p \times 2$ 、及び、上記の第3位置 $p \times 3$ の少なくともいずれかに設けられても良い。

[0055] 図12は、第1実施形態に係る塗布ヘッドの一部を例示する模式図である。

図12に示すように、複数のノズル20の1つは、ノズル部21及び基部22を含む。この例では、ノズル部21及び基部22は、着脱可能である。これにより、例えば、ノズル部21及び基部22の洗浄が容易になる。例えば、ノズル部21及び基部22の少なくともいずれかの交換が容易になる。例えば、基部22の底部が、第1部材31の上部に設けられる。これにより、複数のノズル20の先端が揃い易い。

[0056] (第2実施形態)

第2実施形態は、塗布装置に係る。

図13は、第2実施形態に係る塗布装置を例示する模式図である。

図13に示すように、実施形態に係る塗布装置210は、第1実施形態に係る塗布ヘッド(この例では、塗布ヘッド110)と、供給部61と、を含む。供給部61は、複数のノズル20に液84を供給する。供給部61は、

例えば、ポンプを含む。この例では、液84が蓄えられるタンク65が設けられる。供給部61は、タンク65と接続される。供給部61は、供給管25により、ノズル20と接続される。液84が供給部61からノズル20に供給され、液84がノズル20から塗布バー10に向けて供給される。塗布装置210に含まれる塗布ヘッドは、第1実施形態に係る任意の塗布ヘッドで良い。

[0057] 図13に示すように、液センサ63が設けられても良い。液センサ63は、複数のノズル20への液84の供給速度を検出する。液センサ63は、例えば、ドップラー効果を利用して液84の流量を測定する。

[0058] 供給制御部75が設けられても良い。供給制御部75は、液センサ63により検出された供給速度に基づいて供給部61を制御する。これにより、より均一な塗布膜が得易くなる。

[0059] 図14は、第2実施形態に係る塗布装置を例示する模式図である。

図14に示すように、塗布装置210は、被塗布部材保持部66を含んでも良い。被塗布部材保持部66は、被塗布部材80を保持する。被塗布部材保持部66は、被塗布部材80を塗布ヘッド（この例では、塗布ヘッド110）に対して相対的に移動させる。

[0060] この例では、被塗布部材80は、ロール状フィルムを含む。被塗布部材保持部66は、第1保持機構66a及び第2保持機構66bを含む。第1保持機構66aは、ロール状フィルム（被塗布部材80）の第1部分80aを保持する。第2保持機構66bは、ロール状フィルム（被塗布部材80）の第2部分80bを保持する。第1保持機構66a及び第2保持機構66bは、例えば、ローラである。

[0061] 塗布装置210において、塗布バー10と被塗布部材80との間に液84のメニスカスが形成され、液84が被塗布部材80に塗布される。被塗布部材80に液84による塗布膜85が形成される。塗布膜85が乾燥され、固体化することで、目的とする膜が得られる。

[0062] 例えば、塗布装置210は、塗布ヘッド110の位置を変更できる機構を

含んでも良い。被塗布部材 80 は、ロール状フィルムであることが好ましい。高い生産性での塗布が可能になる。

[0063] 図 14 に示すように、被塗布部材保持部 66 の少なくとも一部の位置は、供給部 61 の位置よりも高い。この例では、第 1 保持機構 66 a の位置は、供給部 61 の位置よりも高い。このような構成により、例えば、供給部 61 の脈動の影響を抑制し易くなる。

[0064] 実施形態において、被塗布部材 80 の移動方向 88 は、下から上への方向であることが好ましい。これにより、メニスカスに重力が加わる。これにより、高速で塗布した場合も、均一な塗布膜 85 が得易い。移動方向 88 は、鉛直方向に対して傾斜しても良い。移動方向 88 と鉛直方向との間の角度は、例えば、 30° 以下である。

[0065] 図 14 に示すように、複数のノズル 20 は、塗布バー 10 の上方から液 84 を塗布バー 10 に供給することが好ましい。例えば、液 84 のドリッピングが抑制できる。

[0066] 実施形態において、供給管 25 とノズル 20 とが脱着できるジョイントが設けられても良い。

[0067] 実施形態において、例えば、1つのタンク 65 から複数のノズル 20 に液 84 を供給する複数の供給管 25 が設けられる。これにより、例えば、均一な圧力により、複数のノズル 20 に液を供給し易くできる。

[0068] 実施形態において、塗布バー 10 を洗浄する洗浄機構が設けられても良い。洗浄機構は、例えば、溶媒（例えば水）を噴霧または放射する。洗浄機構は、例えば、超音波を印加可能でも良い。実施形態において、余剰の液を回収する回収機構が設けられても良い。

[0069] 図 15 は、第 2 実施形態に係る塗布装置を例示する模式図である。

図 15 に示すように、供給部 61 は、複数のポンプ 61 p を含んでも良い。この例では、複数のノズル 20 の数は、複数のポンプ 61 p の整数倍である。これにより、ポンプ 61 p の数を減らすことができる。1つのポンプ 61 p から液 84 が供給されるノズル 20 の数は、 2^n （ n は整数）であること

がさらに好ましい。

[0070] (第3実施形態)

第3実施形態は、塗布方法に係る。実施形態に係る塗布方法は、第1実施形態に係る塗布ヘッドにより、被塗布部材80に液84を塗布する。実施形態に係る塗布方法は、第2実施形態に係る塗布装置により、被塗布部材80に液84を塗布する。均一な塗布膜を形成できる塗布方法が提供できる。

[0071] 実施形態において、複数のノズル20のピッチは、液84の粘性と液84の表面張力に基づいて定められても良い。粘性及び表面張力から適正なピッチを出力する処理部が設けられても良い。

[0072] 実施形態に係る塗布ヘッドにより、例えば、太陽電池に含まれる膜が形成されても良い。例えば、被塗布部材80は、ロール状のフィルムである。

[0073] 以下、実験結果の例について説明する。実験において、被塗布部材80は、ロール状のPETフィルムである。PETフィルムの幅(Y軸方向の長さ)は、300mmである。ロールツーロール対応のスパッタ装置により、ロール状のフィルム上に光透過性の導電膜が形成される。導電膜は、ITO/Ag合金/ITOの積層膜である。導電膜のシート抵抗は、約5Ω/□である。導電膜は、レーザ照射により所望の形状にパターニングされる。

[0074] 実験において、塗布バー10の断面形状は、実質的に台形である。塗布バー10の断面形状の底部は、80mmの曲率を持つ円弧状である。塗布バー10のY軸方向の長さは、300mmである。塗布バー10は、SUS303である。

[0075] 第1部材31のY軸方向の長さは、320mmである。複数の第1凹部31dのピッチは、20mmである。第1凹部31dの断面形状は、「V字形状」である。複数の第3部材33のY軸方向の長さは30mmである。ノズル20の長さは、約50mmである。ノズル20は、ステンレススチールを含む。ノズル20の内径は、0.8mmである。ノズル20が、第3部材33及びばね(弾性部材35)を用いて、第2部材32により、第1部材31の第1凹部31dに固定される。ノズル20の基部22に供給管25が接続

される。供給管25は、フッ素樹脂製チューブである。基部22と供給管25とは、着脱可能な接続部材により接続される。

[0076] 第1実験において、第1液は、PEDOT/PSS水分散液である。第1液は液84の1つである。第1液から、例えば、太陽電池のホール輸送層が作製できる。第1液が、複数のノズル20から塗布バー10に向けて供給される。複数のノズル20の1つからの第1液の吐出量は、例えば、 $20\mu\text{L}/\text{s}$ である。被塗布部材80の移動速度は、約 $83\text{mm}/\text{s}$ である。第1液による塗布膜85は、ロールツーロールの対応の熱風乾燥炉で乾燥される。

[0077] 乾燥後の上記の塗布膜85（ホール輸送層）の上に、第2液が塗布される。第2液において、 1mL のモノクロロベンゼンに対して、 8mg のPTB7（[ポリ{4,8-ビス[(2-エチルヘキシル)オキシ]ベンゾ[1,2-b:4,5-b']ジチオフェン-2,6-ジイル-1t-alt-3-フルオロ-2-[(2-エチルヘキシル)カルボニル]チエノ[3,4-b]チオフェン-4,6-ジイル}] / p形半導体）と、 12mg のPC70BM（[6,6]フェニルC71ブチル酸メチルエステル / n形半導体）と、が分散される。第2液は、液84の1つである。第2液により、太陽電池の有機活性層が形成される。

[0078] 第2液の塗布において、塗布バー10と被塗布部材80との間の距離は、 $300\mu\text{m}$ である。第2液84の塗布において、複数のノズル20の1つからの第2液の吐出量は、例えば、 $40\mu\text{L}/\text{s}$ である。被塗布部材80の移動速度は、約 $83\text{mm}/\text{s}$ である。第2液による塗布膜85は、ロールツーロールの対応の熱風乾燥炉で乾燥される。

[0079] このような第1実験において、第1液による塗布膜85、及び、第2液による塗布膜85において、厚さのむらは、5%以下である。

[0080] 第2実験においては、塗布バー10は、微小な凹凸を含む。凹凸の最大高さ R_z は約 $20\mu\text{m}$ である。凹凸の算術平均表面粗さ R_a は、約 $3\mu\text{m}$ である。第2実験の第1液の供給において、複数のノズル20の1つからの第1液の吐出量は、例えば、 $25\mu\text{L}/\text{s}$ である。第2実験の第1液の供給にお

いて、複数のノズル20の1つからの第1液の吐出量は、例えば、 $45 \mu\text{L} / \text{s}$ である。このような第2実験において、第1液による塗布膜85、及び、第2液による塗布膜85において、厚さのむらは、7%以下である。

[0081] 第3実験においては、塗布ヘッドにおいて、弾性部材35が設けられない。第3実験における他の条件は、第1実験と同様である。第3実験において、第1液による塗布膜85の厚さむらは10%以上である。第3実験において、第2液による塗布膜85の厚さのむらは、10%以上である。

[0082] 第4実験においては、塗布ヘッドにおいて、第1部材31に第1凹部31dが設けられない。第4実験における他の条件は、第1実験と同様である。第4実験において、第1液による塗布膜85の厚さむらは15%以上である。第4実験において、第2液による塗布膜85の厚さのむらは、15%以上である。第4実験においては、複数のノズル20が塗布バー10に均一に接触できない。

[0083] 例えば、有機半導体を用いた有機薄膜太陽電池、または、有機/無機ハイブリッド太陽電池がある。例えば、太陽電池に含まれる層を塗布により形成することで、低コストの太陽電池が得られる。実施形態によれば、例えば、ロールツーロールの塗布により、均一な塗布膜が得られる。実施形態においては、例えば、塗布バー10と被塗布部材80との間にメニスカスが形成される。複数のノズル20の位置は、溝（第1凹部31d）をガイドとして決められる。弾性部材35を用いて、複数のノズル20が第1部材31に固定される。

実施形態は、以下の構成（例えば技術案）を含む。

（構成1）

被塗布部材と対向可能な塗布バーと、

前記塗布バーに向けて液を供給することが可能な複数のノズルと、

複数の第1凹部を含む第1部材と、

複数の第2部材と、

複数の第3部材であって、前記複数のノズルの1つの少なくとも一部は、

前記複数の第1凹部の1つと、前記複数の第3部材の1つと、の間にあり、複数のノズルの前記1つの前記少なくとも一部、及び、前記複数の第3部材の前記1つは、前記複数の前記第2部材の1つにより前記第1部材に固定される、前記複数の第3部材と、

複数の弾性部材であって、前記複数の弾性部材の1つは、第1位置、第2位置及び第3位置の少なくともいずれかに設けられ、前記第1位置は、前記複数の第3部材の前記1つと前記複数の第2部材の前記1つとの間であり、前記第2位置は、前記複数の第1凹部の前記1つの前記少なくとも一部と前記複数のノズルの前記1つとの間であり、前記第3位置は、前記複数のノズルの前記1つの前記少なくとも一部と前記複数の第3部材の前記1つとの間である、前記複数の弾性部材と、

前記複数のノズルと前記塗布バーとの間の相対的な位置を制御する位置制御部と、

を備えた塗布ヘッド。

(構成2)

前記複数のノズルは、前記塗布バーと接する、構成1記載の塗布ヘッド。

(構成3)

前記複数の第1凹部の前記1つは、前記複数のノズルの前記1つの前記少なくとも一部が延びる方向に沿って延びる、構成1または2に記載の塗布ヘッド。

(構成4)

前記塗布バーの表面は、凹凸を含み、

前記凹凸の最大高さ R_z は、 $5\mu\text{m}$ 以上 $50\mu\text{m}$ 以下である、構成1～3のいずれか1つに記載の塗布ヘッド。

(構成5)

前記複数の弾性部材は、ばねを含む、構成1～4のいずれか1つに記載の塗布ヘッド。

(構成6)

前記位置制御部は、アクチュエータを含む、構成 1～5 のいずれか 1 つに記載の塗布ヘッド。

(構成 7)

前記複数の第 1 凹部の前記 1 つの少なくとも一部は、曲面状である、構成 1～6 のいずれか 1 つに記載の塗布ヘッド。

(構成 8)

前記複数のノズルの前記 1 つは、前記液を吐出する端面を含み、前記端面と、前記複数のノズルの前記 1 つが延在する延在方向と、の間の角度は、80度以上100度以下である、構成 1～7 のいずれか 1 つに記載の塗布ヘッド。

(構成 9)

前記複数のノズルの前記 1 つは、ノズル部と、基部と、を含み、前記ノズル部は、前記基部と着脱可能であり、前記基部に前記液が供給され、前記ノズル部から前記液が吐出される、構成 1～8 のいずれか 1 つに記載の塗布ヘッド。

(構成 10)

前記ノズル部は、前記複数の第 1 凹部の前記 1 つと、前記複数の第 3 部材の前記 1 つと、の間にあり、

前記基部は、前記複数の第 1 凹部の前記 1 つと、前記複数の第 3 部材の前記 1 つと、の間がない、構成 9 記載の塗布ヘッド。

(構成 11)

前記塗布バーは、前記塗布バーと前記被塗布部材との間に、前記液のメニスカスを形成可能である、構成 1～10 のいずれか 1 つに記載の塗布ヘッド。

(構成 12)

前記複数の第 3 部材の前記 1 つは、第 2 凹部を含み、

前記複数のノズルの前記 1 つの前記少なくとも一部は、前記複数の第 1 凹

部の前記1つと、前記第2凹部と、の間にある、構成1～11のいずれか1つに記載の塗布ヘッド。

(構成13)

前記位置制御部は、

前記塗布バーを保持する第1保持部と、

前記複数のノズルを保持する第2保持部と、

を含み、

前記第1保持部及び前記第2保持部の少なくともいずれかは、前記塗布バーから前記複数のノズルへの向き、及び、前記複数のノズルから前記塗布バーへの向きの少なくともいずれかを有する応力を、前記塗布バー及び前記複数のノズルの少なくともいずれかに、加えることが可能である、構成1～12のいずれか1つに記載の塗布ヘッド。

(構成14)

前記複数のノズルの少なくともいずれかは、前記応力に応じて可逆的に曲がる、構成13記載の塗布ヘッド。

(構成15)

構成1～14のいずれか1つに記載の塗布ヘッドと、

前記複数のノズルに前記液を供給する供給部と、

前記被塗布部材を保持し、前記被塗布部材を前記塗布ヘッドに対して相対的に移動させる被塗布部材保持部と、

を備えた、塗布装置。

(構成16)

前記被塗布部材は、ロール状フィルムを含み、

前記被塗布部材保持部は、

前記ロール状フィルムの第1部分を保持する第1保持機構と、

前記ロール状フィルムの第2部分を保持する第2保持機構と、

を含む、構成15記載の塗布装置。

(構成17)

前記供給部は、複数のポンプを含み、

前記複数のノズルの数は、前記複数のポンプの整数倍である、構成15または16に記載の塗布装置。

(構成18)

前記被塗布部材保持部の少なくとも一部の位置は、前記供給部の位置よりも高い、構成15～17のいずれか1つに記載の塗布装置。

(構成19)

前記複数のノズルへの前記液の供給速度を検出する液センサと、
前記液センサにより検出された前記供給速度に基づいて前記供給部を制御する供給制御部と、

をさらに備えた、構成15～18のいずれか1つに記載の塗布装置。

(構成20)

構成1～14のいずれか1つに記載の塗布ヘッドにより前記被塗布部材に前記液を塗布する塗布方法。

[0084] 実施形態によれば、均一な塗布膜を形成できる塗布ヘッド、塗布装置及び塗布方法が提供される。

[0085] 以上、具体例を参照しつつ、本発明の実施の形態について説明した。しかし、本発明は、これらの具体例に限定されるものではない。例えば、塗布ヘッドに含まれる、塗布バー、部材、ノズル及び制御部などの各要素の具体的な構成に関しては、当業者が公知の範囲から適宜選択することにより本発明を同様に実施し、同様の効果を得ることができる限り、本発明の範囲に含まれる。

[0086] また、各具体例のいずれか2つ以上の要素を技術的に可能な範囲で組み合わせたものも、本発明の要旨を包含する限り本発明の範囲に含まれる。

[0087] その他、本発明の実施の形態として上述した塗布ヘッド、塗布装置及び塗布方法を基にして、当業者が適宜設計変更して実施し得る全ての塗布ヘッド、塗布装置及び塗布方法も、本発明の要旨を包含する限り、本発明の範囲に属する。

[0088] その他、本発明の思想の範疇において、当業者であれば、各種の変更例及び修正例に想到し得るものであり、それら変更例及び修正例についても本発明の範囲に属するものと了解される。

[0089] 本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

符号の説明

[0090] 10…塗布バー、 10s…面、 20…ノズル、 21…ノズル部、
21d…外径、 21f…端面、 22…基部、 25…供給管、 30…
ヘッド部、 31～33…第1～第3部材、 31d…第1凹部、 31d
L…長さ、 32d…第2凹部、 35…弾性部材、 40…位置制御部、
41、42…保持部、 51a、51b…第1センサ、 52a、52b
…第2センサ、 61…供給部、 61p…ポンプ、 63…液センサ、
65…タンク、 66…被塗布部材保持部、 66a、66b…第1、第2
保持機構、 70…制御部、 75…供給制御部、 80…被塗布部材、
80a、80b…第1、第2部分、 84…液、 85…塗布膜、 88…
移動方向、 $\theta 1$ …角度、 110～112…塗布ヘッド、 210…塗布
装置、 Dx…延在方向、 px1～px3…第1～第3位置

請求の範囲

- [請求項1] 被塗布部材と対向可能な塗布バーと、
前記塗布バーに向けて液を供給することが可能な複数のノズルと、
複数の第1凹部を含む第1部材と、
複数の第2部材と、
複数の第3部材であって、前記複数のノズルの1つの少なくとも一部は、前記複数の第1凹部の1つと、前記複数の第3部材の1つと、
の間にあり、複数のノズルの前記1つの前記少なくとも一部、及び、
前記複数の第3部材の前記1つは、前記複数の前記第2部材の1つにより前記第1部材に固定される、前記複数の第3部材と、
複数の弾性部材であって、前記複数の弾性部材の1つは、第1位置、
第2位置及び第3位置の少なくともいずれかに設けられ、前記第1位置は、前記複数の第3部材の前記1つと前記複数の第2部材の前記1つとの間であり、前記第2位置は、前記複数の第1凹部の前記1つの前記少なくとも一部と前記複数のノズルの前記1つとの間であり、
前記第3位置は、前記複数のノズルの前記1つの前記少なくとも一部と前記複数の第3部材の前記1つとの間である、前記複数の弾性部材と、
前記複数のノズルと前記塗布バーとの間の相対的な位置を制御する位置制御部と、
を備えた塗布ヘッド。
- [請求項2] 前記複数のノズルは、前記塗布バーと接する、請求項1記載の塗布ヘッド。
- [請求項3] 前記複数の第1凹部の前記1つは、前記複数のノズルの前記1つの前記少なくとも一部が延びる方向に沿って延びる、請求項1記載の塗布ヘッド。
- [請求項4] 前記塗布バーの表面は、凹凸を含み、
前記凹凸の最大高さ R_z は、 $5\ \mu\text{m}$ 以上 $50\ \mu\text{m}$ 以下である、請求

項1記載の塗布ヘッド。

[請求項5] 前記複数の弾性部材は、ばねを含む、請求項1記載の塗布ヘッド。

[請求項6] 前記位置制御部は、アクチュエータを含む、請求項1記載の塗布ヘッド。

[請求項7] 前記複数の第1凹部の前記1つの少なくとも一部は、曲面状である、請求項1記載の塗布ヘッド。

[請求項8] 前記複数のノズルの前記1つは、前記液を吐出する端面を含み、前記端面と、前記複数のノズルの前記1つが延在する延在方向と、の間の角度は、80度以上100度以下である、請求項1記載の塗布ヘッド。

[請求項9] 前記複数のノズルの前記1つは、ノズル部と、基部と、を含み、前記ノズル部は、前記基部と着脱可能であり、前記基部に前記液が供給され、前記ノズル部から前記液が吐出される、請求項1記載の塗布ヘッド。

[請求項10] 前記ノズル部は、前記複数の第1凹部の前記1つと、前記複数の第3部材の前記1つと、の間にあり、前記基部は、前記複数の第1凹部の前記1つと、前記複数の第3部材の前記1つと、の間でない、請求項9記載の塗布ヘッド。

[請求項11] 前記塗布バーは、前記塗布バーと前記被塗布部材との間に、前記液のメニスカスを形成可能である、請求項1記載の塗布ヘッド。

[請求項12] 前記複数の第3部材の前記1つは、第2凹部を含み、前記複数のノズルの前記1つの前記少なくとも一部は、前記複数の第1凹部の前記1つと、前記第2凹部と、の間にある、請求項1記載の塗布ヘッド。

[請求項13] 前記位置制御部は、前記塗布バーを保持する第1保持部と、前記複数のノズルを保持する第2保持部と、

を含み、

前記第1保持部及び前記第2保持部の少なくともいずれかは、前記塗布バーから前記複数のノズルへの向き、及び、前記複数のノズルから前記塗布バーへの向きの少なくともいずれかを有する応力を、前記塗布バー及び前記複数のノズルの少なくともいずれかに、加えることが可能である、請求項1記載の塗布ヘッド。

[請求項14] 前記複数のノズルの少なくともいずれかは、前記応力に応じて可逆的に曲がる、請求項13記載の塗布ヘッド。

[請求項15] 請求項1記載の塗布ヘッドと、
前記複数のノズルに前記液を供給する供給部と、
前記被塗布部材を保持し、前記被塗布部材を前記塗布ヘッドに対して相対的に移動させる被塗布部材保持部と、
を備えた、塗布装置。

[請求項16] 前記被塗布部材は、ロール状フィルムを含み、
前記被塗布部材保持部は、
前記ロール状フィルムの第1部分を保持する第1保持機構と、
前記ロール状フィルムの第2部分を保持する第2保持機構と、
を含む、請求項15記載の塗布装置。

[請求項17] 前記供給部は、複数のポンプを含み、
前記複数のノズルの数は、前記複数のポンプの整数倍である、請求項15記載の塗布装置。

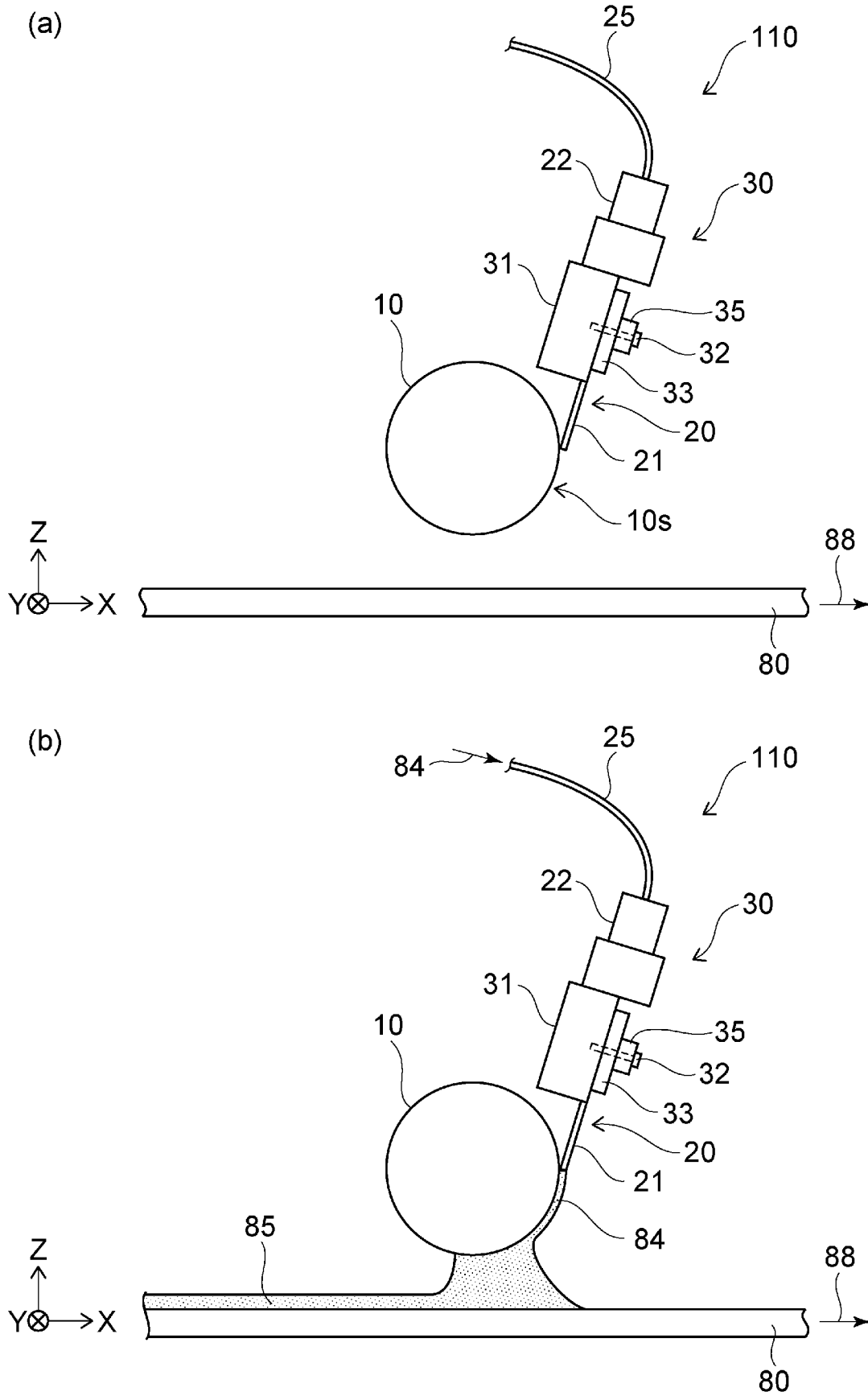
[請求項18] 前記被塗布部材保持部の少なくとも一部の位置は、前記供給部の位置よりも高い、請求項15記載の塗布装置。

[請求項19] 前記複数のノズルへの前記液の供給速度を検出する液センサと、
前記液センサにより検出された前記供給速度に基づいて前記供給部を制御する供給制御部と、
をさらに備えた、請求項15記載の塗布装置。

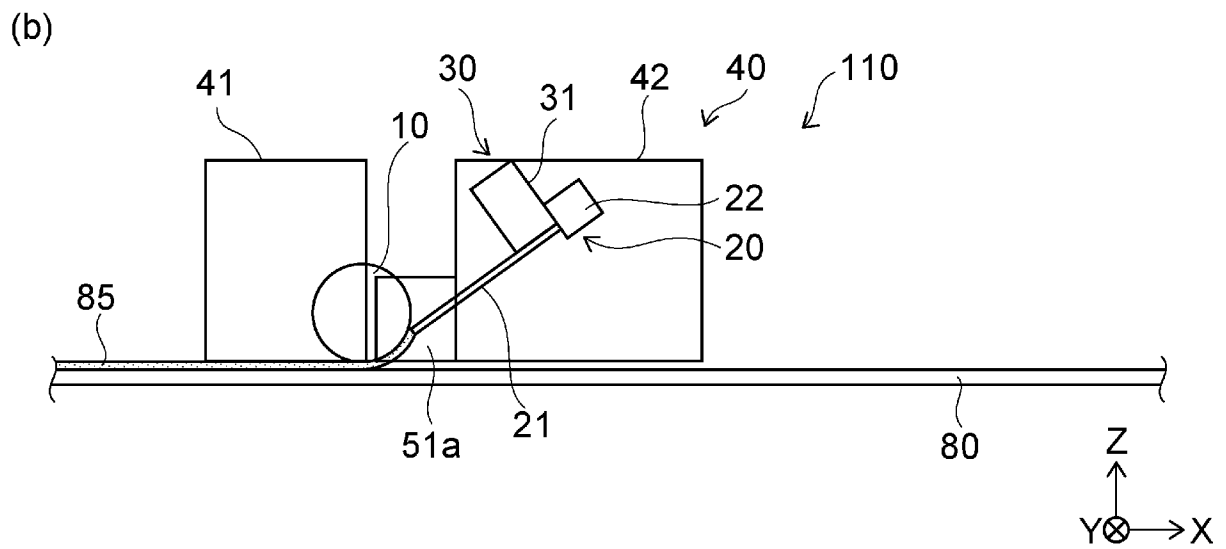
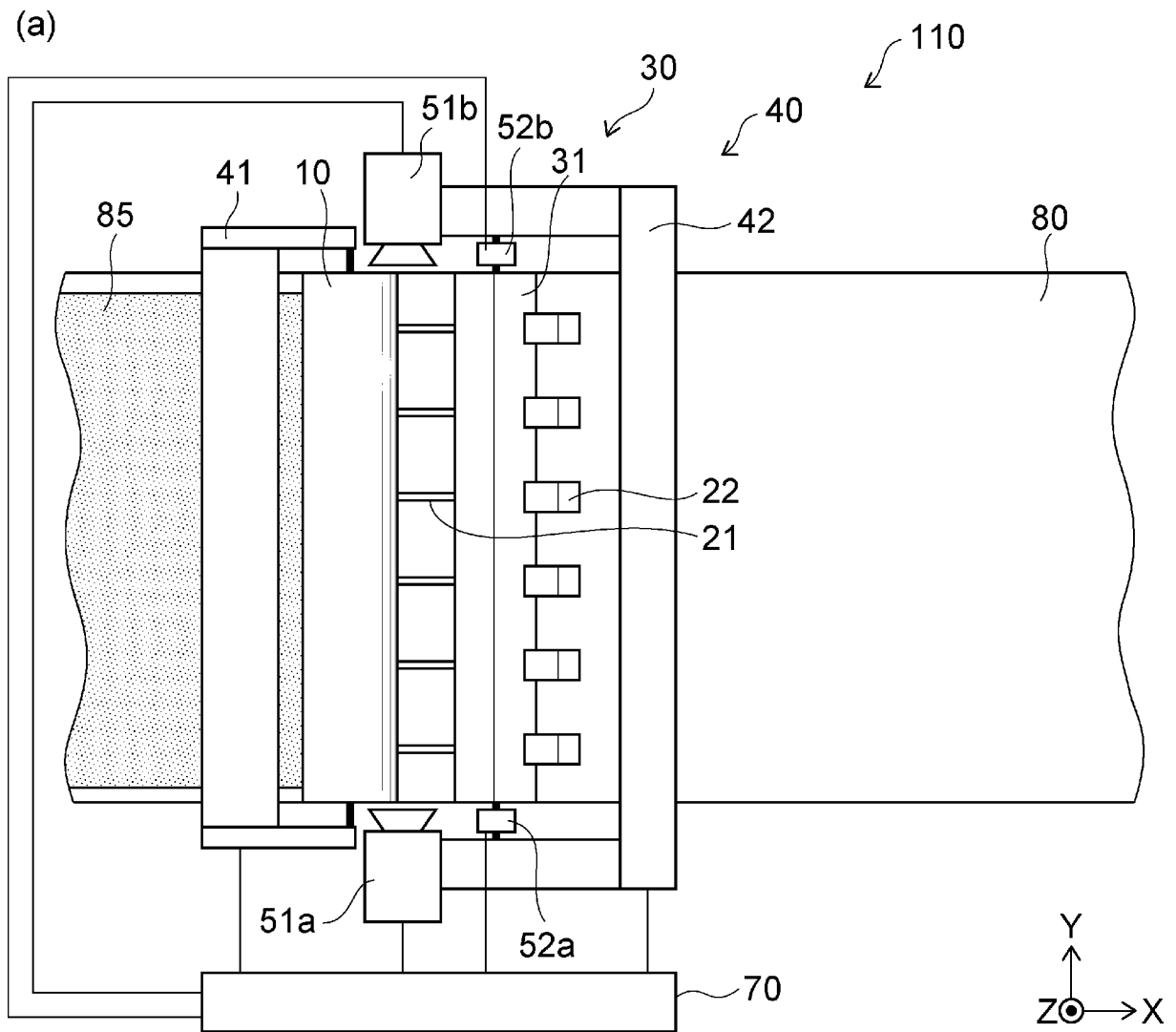
[請求項20] 請求項1記載の塗布ヘッドにより前記被塗布部材に前記液を塗布す

る塗布方法。

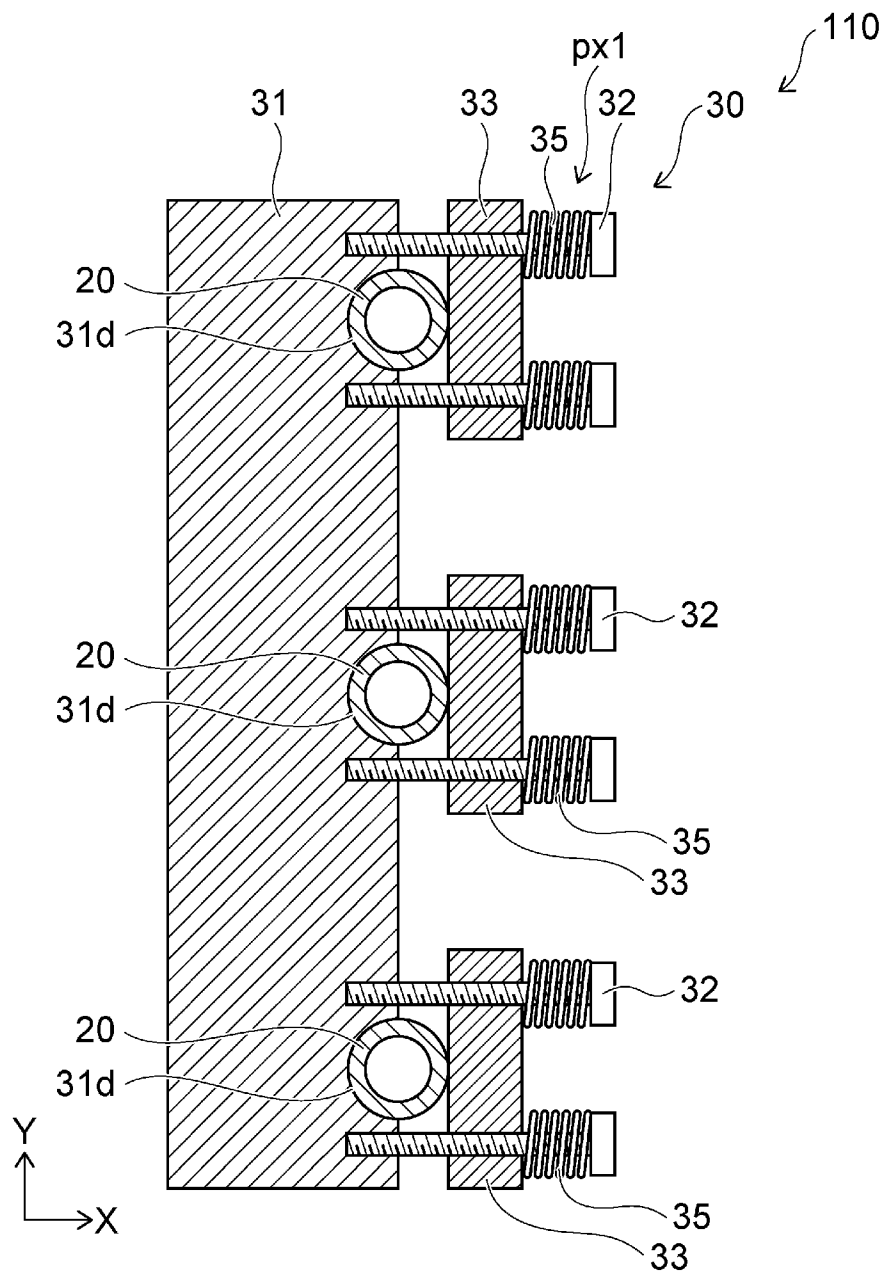
[図1]



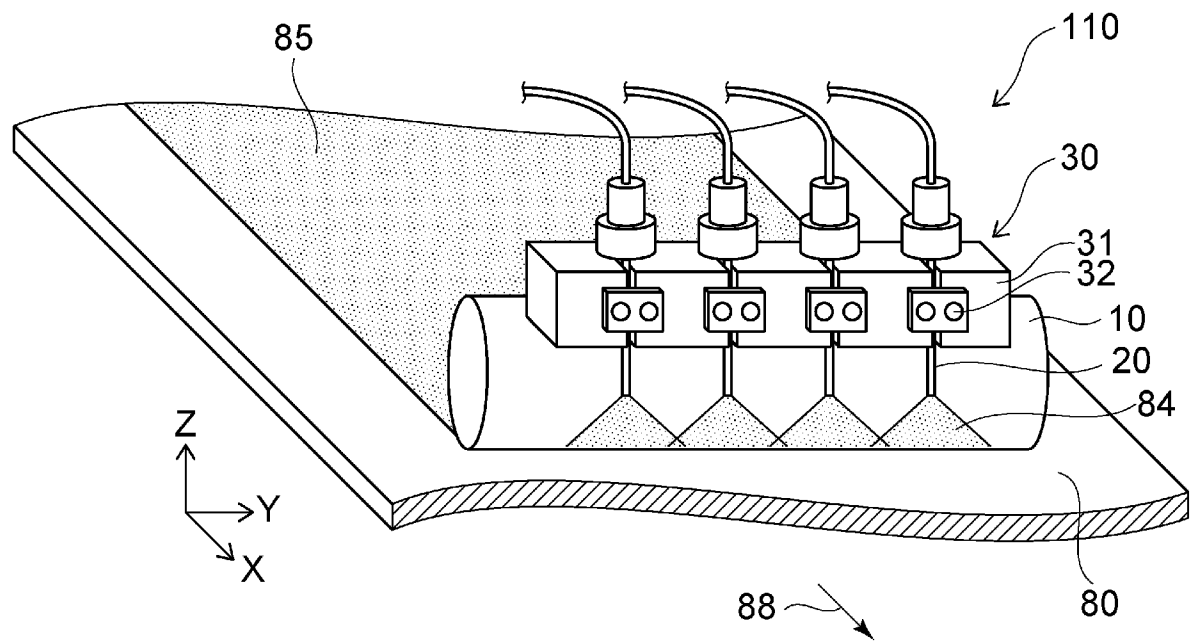
[図2]



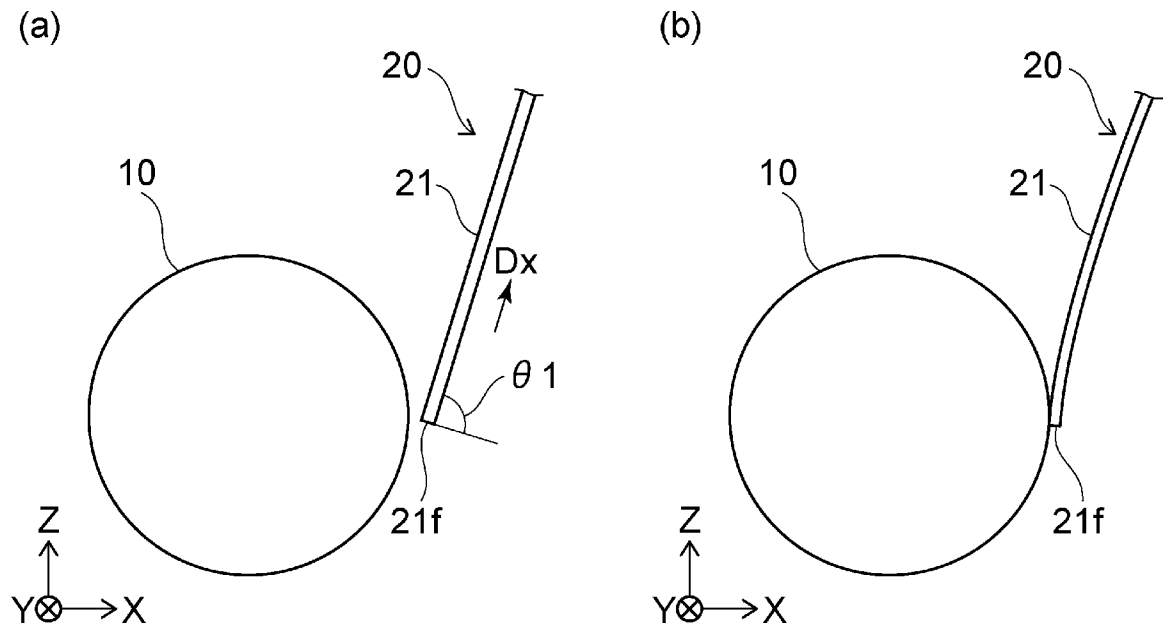
[図3]



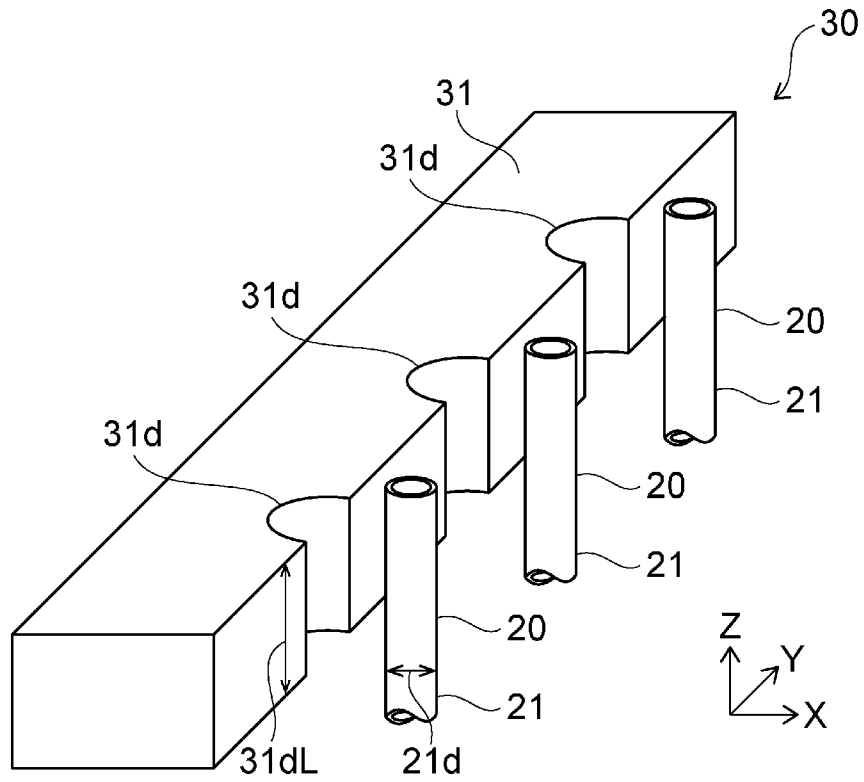
[図4]



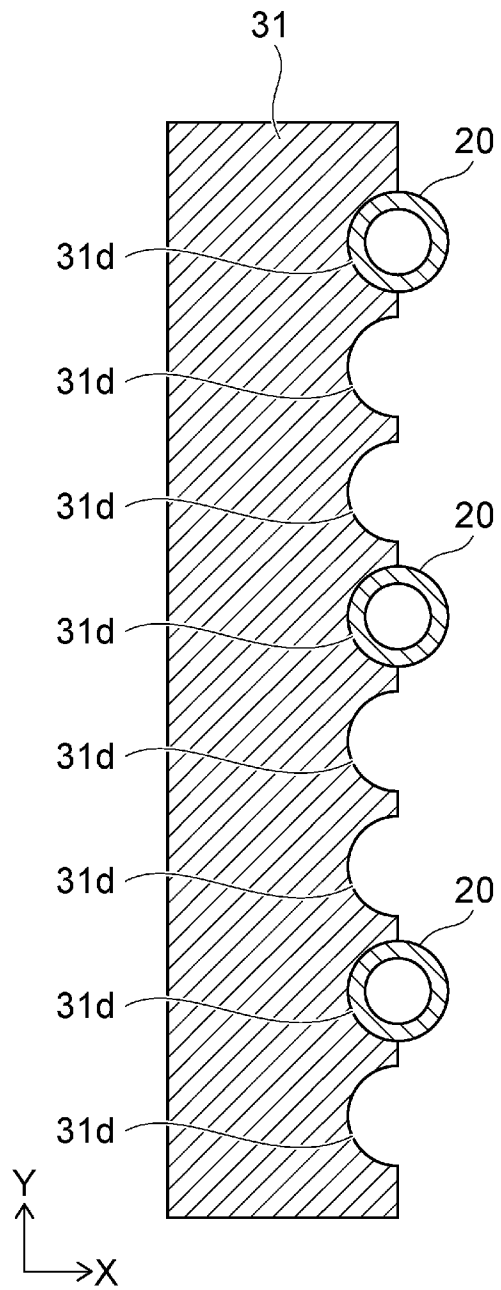
[図5]



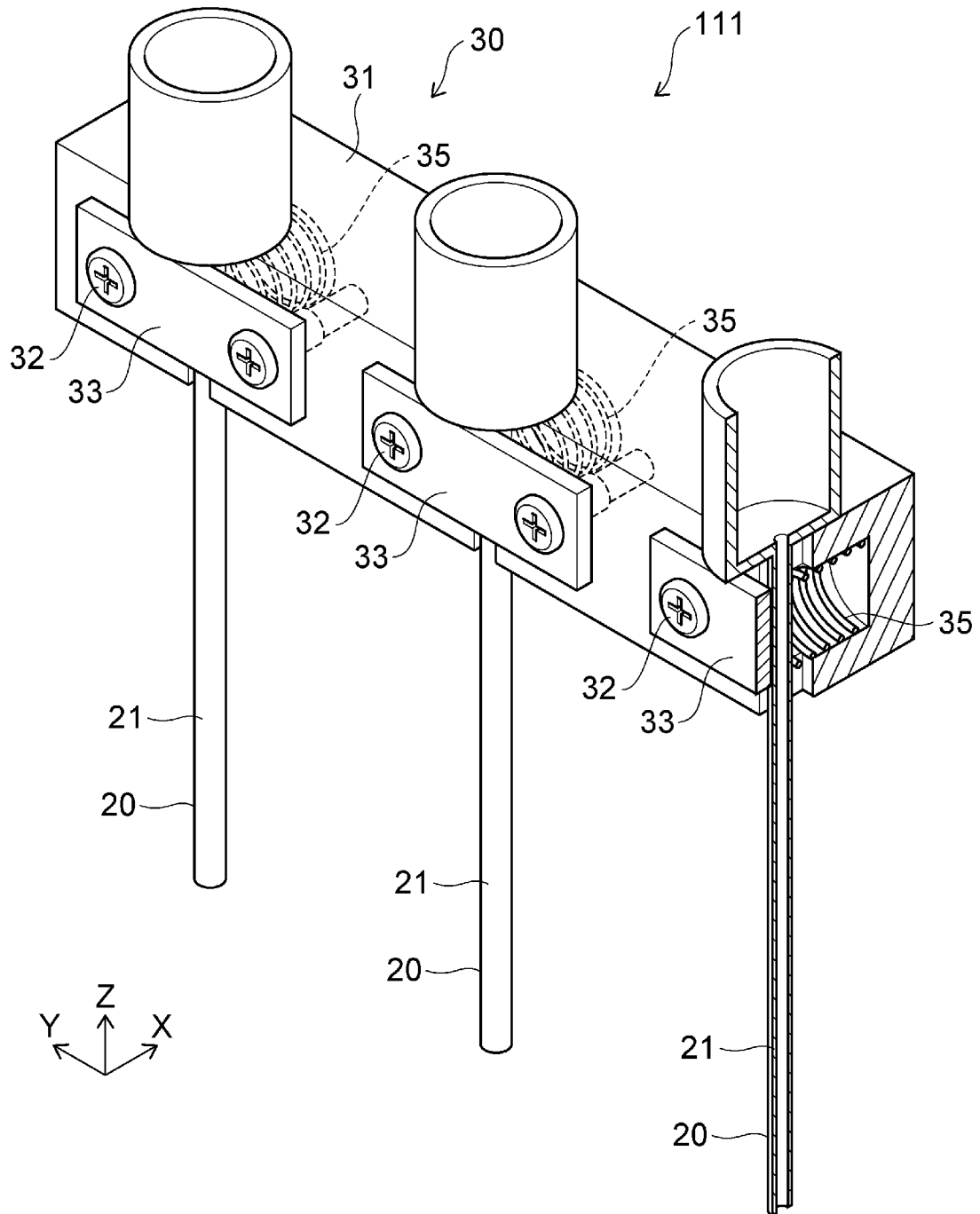
[図6]



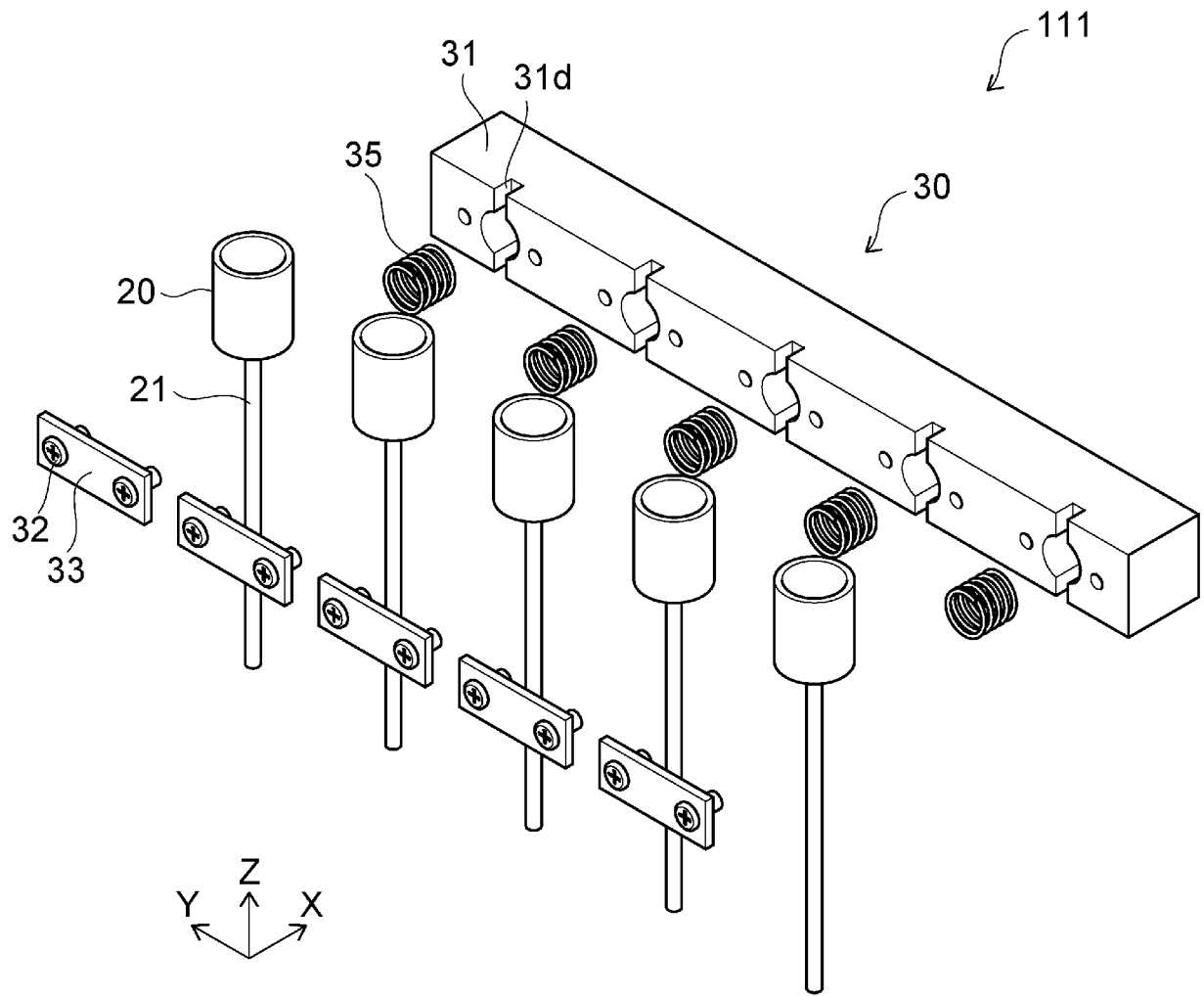
[図7]



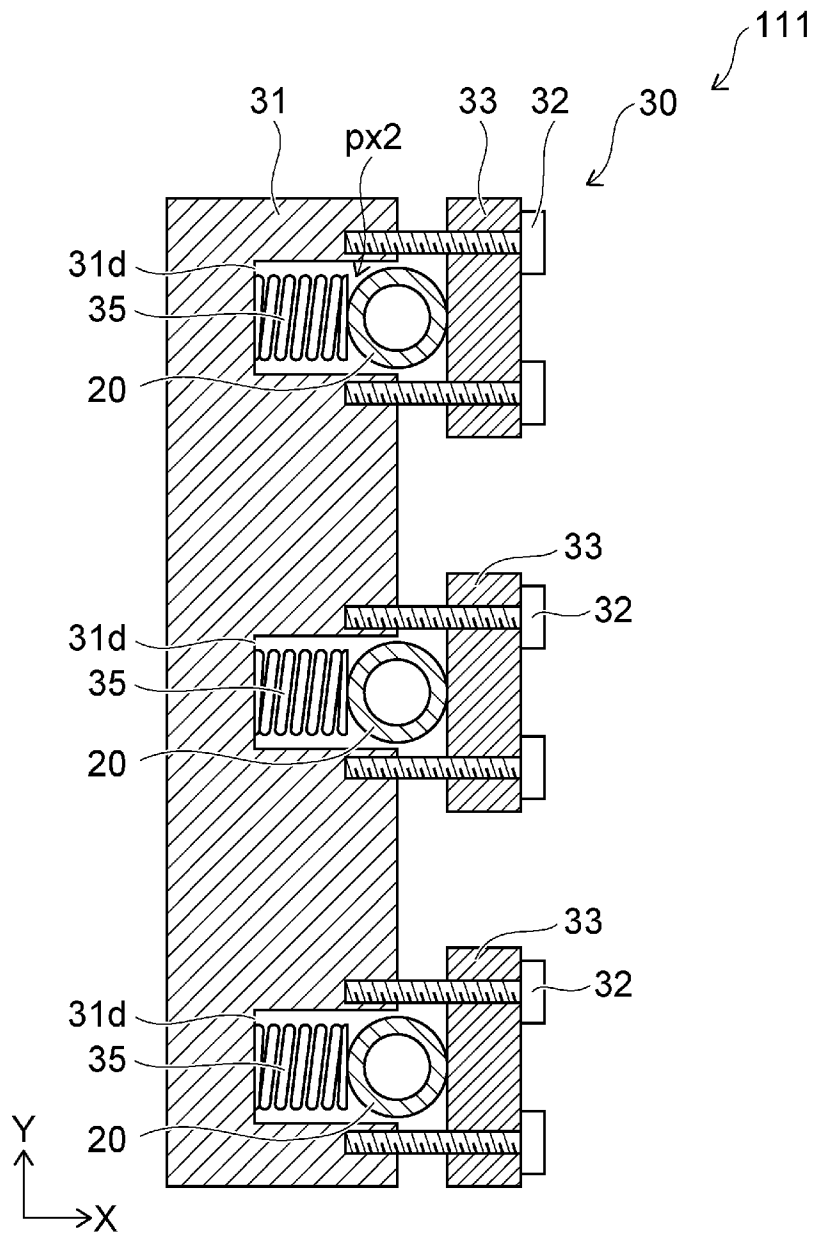
[図8]



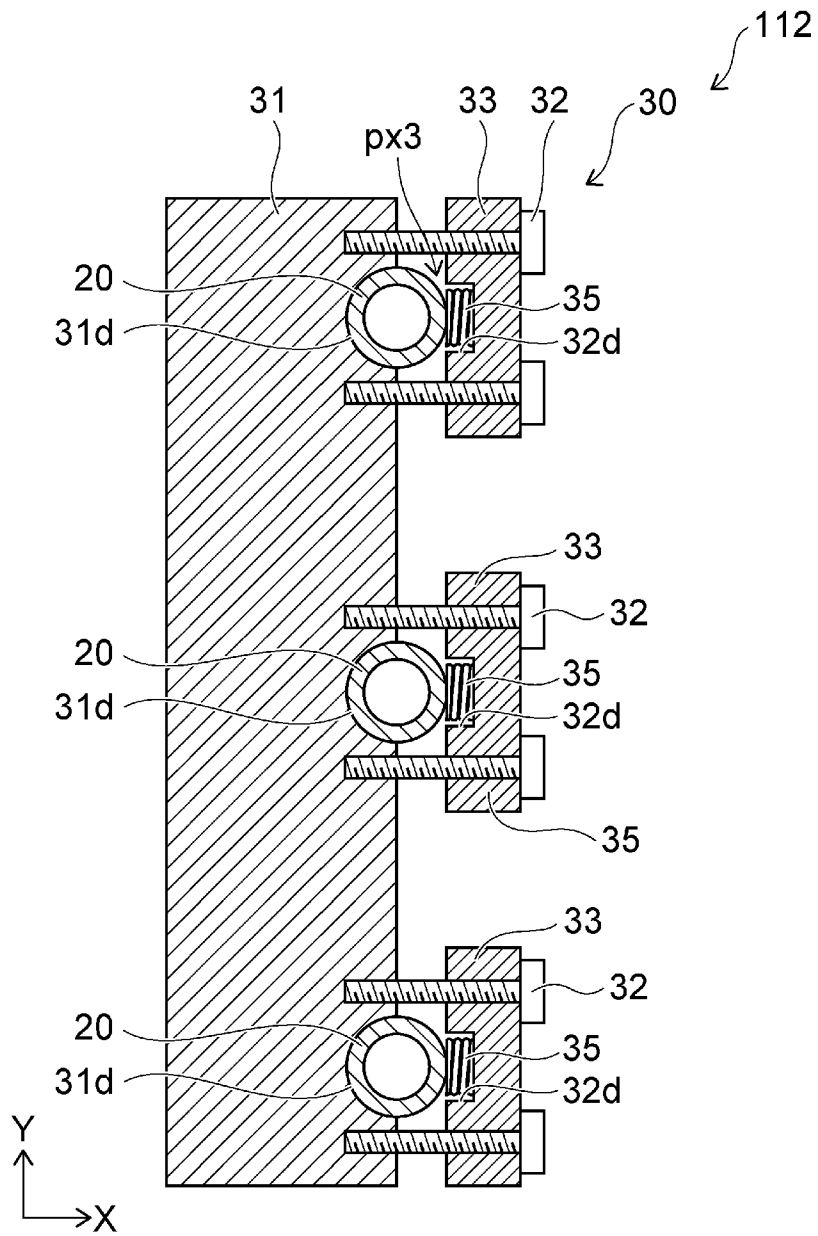
[図9]



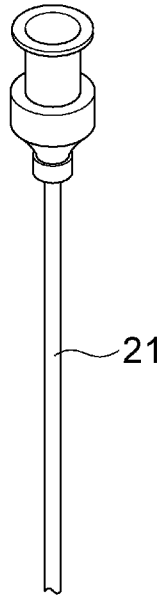
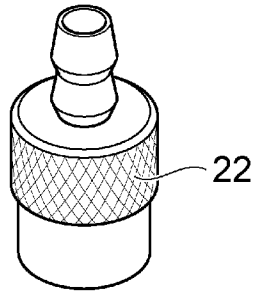
[図10]



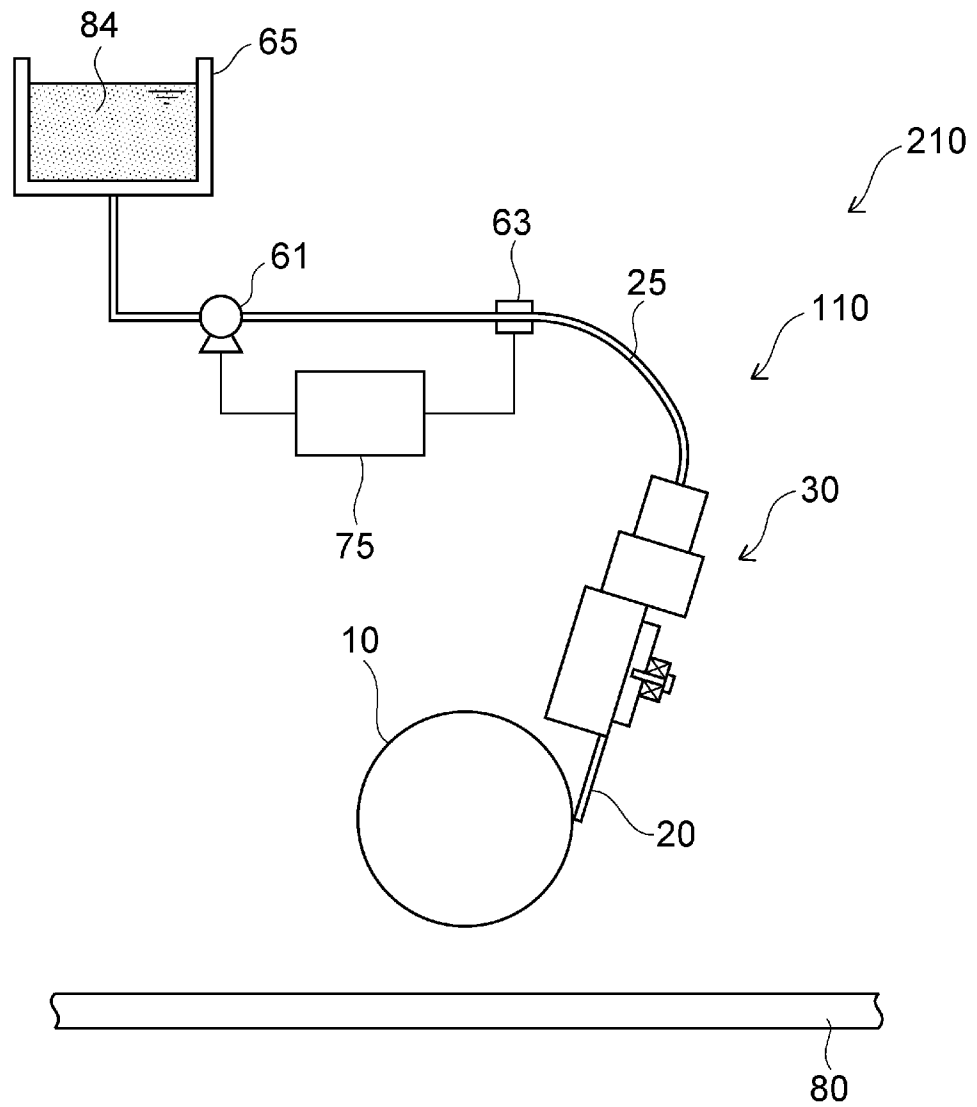
[図11]



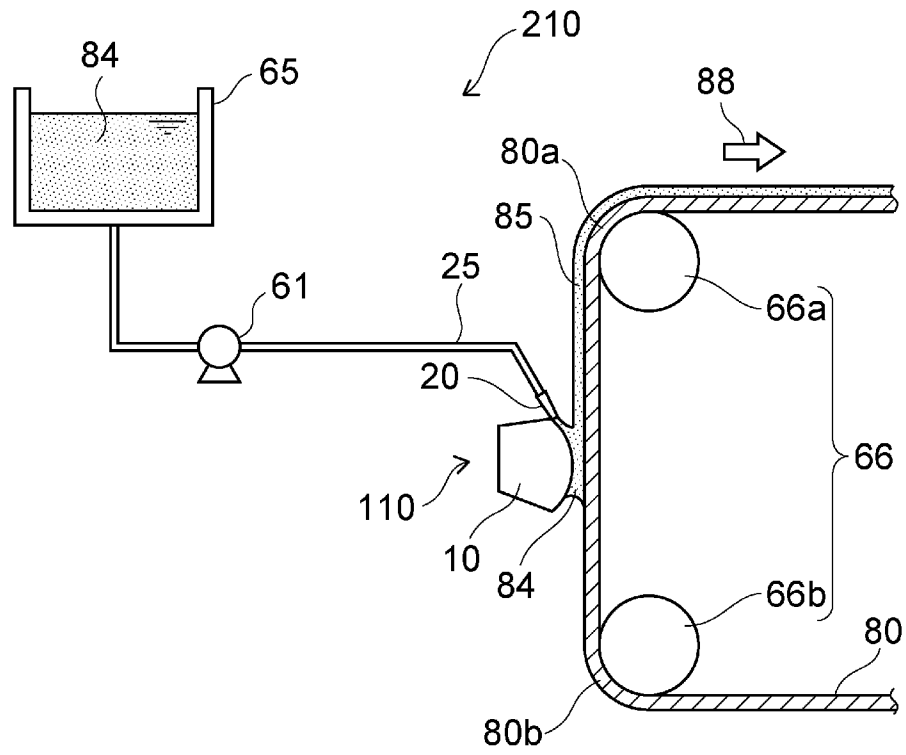
[図12]



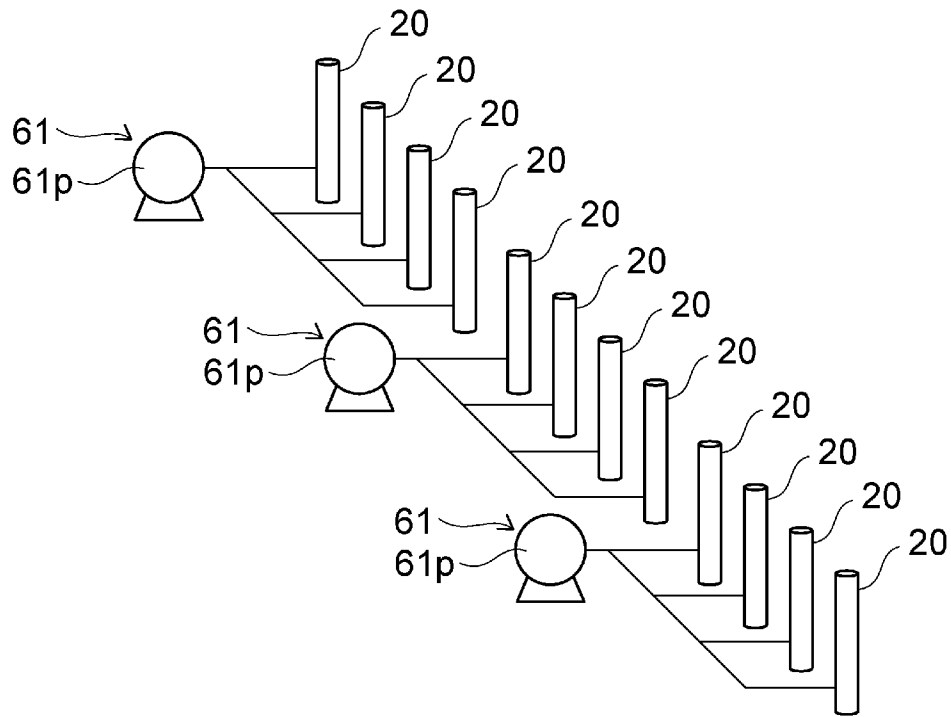
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/009946

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. B05C1/02 (2006.01) i, B05C1/10 (2006.01) i, B05D1/28 (2006.01) i
 FI: B05C1/02 101, B05C1/10, B05D1/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. B05C1/00-3/20, B05D1/00-7/26

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2020
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2016-174992 A (TOSHIBA CORP.) 06 October 2016, claims 1-8, paragraphs [0006], [0010]-[0017], fig. 1-7	1-20
A	JP 2016-155113 A (TOSHIBA CORP.) 01 September 2016, claims 1-12, paragraphs [0006], [0009]-[0019], fig. 1-7	1-20
A	JP 2016-155114 A (TOSHIBA CORP.) 01 September 2016, claims 1-14, paragraphs [0006], [0008]-[0017], fig. 1-7	1-20

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
28.05.2020

Date of mailing of the international search report
09.06.2020

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/JP2020/009946

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2006-256051 A (FUJI XEROX CO., LTD.) 28 September 2006, claims 1, 3-5, paragraphs [0003]- [0007], [0010]-[0014], [0047]-[0049], fig. 2, 9-11	1-20
A	JP 9-19657 A (MITSUBISHI CHEMICAL CORP.) 21 January 1997, claims 1-5, paragraphs [0001]- [0004], [0006], [0008], [0012]-[0014], fig. 1, 2	1-20
A	JP 2011-206715 A (DAINIPPON SCREEN MFG. CO., LTD.) 20 October 2011, claims 1-7, paragraphs [0006]- [0008], [0031]-[0040], [0046], fig. 1, 2, 4	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/009946

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2016-174992 A	06.10.2016	(Family: none)	
JP 2016-155113 A	01.09.2016	(Family: none)	
JP 2016-155114 A	01.09.2016	(Family: none)	
JP 2006-256051 A	28.09.2006	(Family: none)	
JP 9-19657 A	21.01.1997	(Family: none)	
JP 2011-206715 A	20.10.2011	KR 10-2011-0109829 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B05C 1/02(2006.01)i; B05C 1/10(2006.01)i; B05D 1/28(2006.01)i FI: B05C1/02 101; B05C1/10; B05D1/28		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） B05C1/00-3/20; B05D1/00-7/26 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2016-174992 A (株式会社東芝) 06.10.2016 (2016-10-06) 請求項1-8, 段落0006, 0010-0017, 図1-7	1-20
A	JP 2016-155113 A (株式会社東芝) 01.09.2016 (2016-09-01) 請求項1-12, 段落0006, 0009-0019, 図1-7	1-20
A	JP 2016-155114 A (株式会社東芝) 01.09.2016 (2016-09-01) 請求項1-14, 段落0006, 0008-0017, 図1-7	1-20
A	JP 2006-256051 A (富士ゼロックス株式会社) 28.09.2006 (2006-09-28) 請求項1, 3-5, 段落0003-0007, 0010-0014, 0047-0049, 図2, 9-11	1-20
A	JP 9-19657 A (三菱化学株式会社) 21.01.1997 (1997-01-21) 請求項1-5, 段落0001-0004, 0006, 0008, 0012-0014, 図1-2	1-20
A	JP 2011-206715 A (大日本スクリーン製造株式会社) 20.10.2011 (2011-10-20) 請求項1-7, 段落0006-0008, 0031-0040, 0046, 図1-2, 4	1-20
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献	
国際調査を完了した日 28.05.2020	国際調査報告の発送日 09.06.2020	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 河内 浩志 4S 1779 電話番号 03-3581-1101 内線 3430	

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/009946

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2016-174992 A	06.10.2016	(ファミリーなし)	
JP 2016-155113 A	01.09.2016	(ファミリーなし)	
JP 2016-155114 A	01.09.2016	(ファミリーなし)	
JP 2006-256051 A	28.09.2006	(ファミリーなし)	
JP 9-19657 A	21.01.1997	(ファミリーなし)	
JP 2011-206715 A	20.10.2011	KR 10-2011-0109829 A	