

(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)



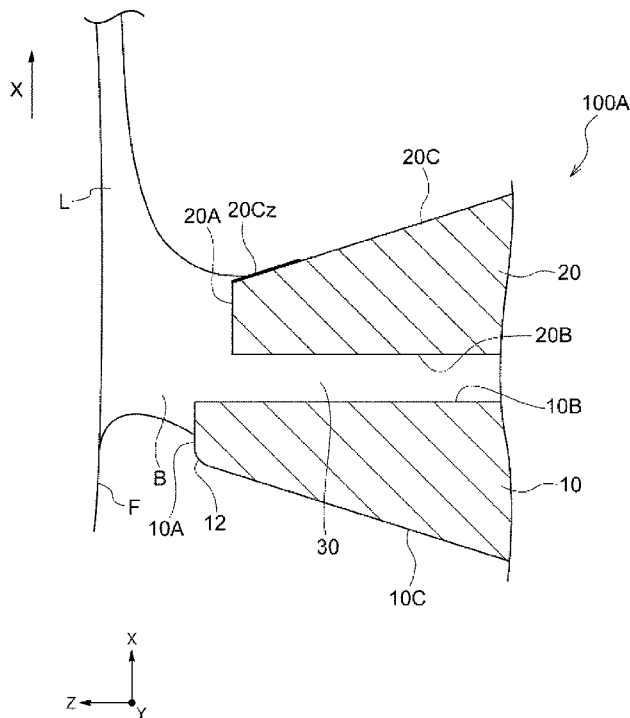
(10) 国際公開番号

WO 2021/182132 A1

- (51) 国際特許分類:
B05C 5/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/007360
- (22) 国際出願日: 2021年2月26日(26.02.2021)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2020-042282 2020年3月11日(11.03.2020) JP
- (71) 出願人: 富士フイルム株式会社 (**FUJIFILM CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布2丁目2番30号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 國安 諭 司 (**KUNIYASU, Satoshi**); 〒2500193 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人太陽国際特許事務所 (**TAIYO, NAKAJIMA & KATO**); 〒1600022 東京都新宿区新宿4丁目3番17号 Tokyo (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, IT, 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,

(54) Title: DIE HEAD

(54) 発明の名称: ダイヘッド



(57) Abstract: The die head comprises at least two lips, arranged in parallel, demarcating a slot, between adjacent lips, for transferring and discharging a coating liquid, the at least two lips including a first lip that is located at one end in the direction in which the lips are in parallel and that comprises a land surface, a slot-forming surface connected to the land surface, and an outer surface that is connected to the land surface at the other side to the slot-forming surface, wherein the methyl ethyl ketone dynamic contact angle hysteresis is 20° or less, and, in a side view along the direction in which the



WO 2021/182132 A1

NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
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))

lips are in parallel, there is a curve at the portion of the outer surface of the first lip that connects to the land surface.

(57) 要約 : 並列に配置され、隣り合うリップとリップとの間で塗布液を移送及び吐出するスロットを画定する少なくとも2つのリップを有し、上記少なくとも2つのリップが、リップの並列方向の一端に位置し、ランド面、上記ランド面と繋がるスロット形成面、及び上記スロット形成面とは逆側で上記ランド面と繋がる外側面を有する第1のリップを含み、上記第1のリップの上記ランド面に対する、メチルエチルケトンの動的接触角ヒステリシスが 20° 以下であり、上記並列方向に沿った側面視にて、上記第1のリップの上記外側面における上記ランド面と繋がる部位に曲面を有する、ダイヘッド。

明 細 書

発明の名称：ダイヘッド

技術分野

[0001] 本開示は、ダイヘッドに関する。

背景技術

[0002] 例えば、被塗工物（例えば、基材）の上に塗工層を形成する方法においては、ダイヘッドを備える塗布装置が用いられる。ダイヘッドは、塗工層を形成する材料を吐出する部材である。

[0003] 特開2002-248399号公報には、一对のリップ先端部の間に塗布液の吐出口を形成し、吐出口に対して相対移動する被塗布部材の表面に塗膜を形成する塗布部材の製造装置において、塗膜の形成側に位置する下流側リップの先端部を、上流側リップの先端部よりも水に対する接触角度を大きくした塗布部材の製造装置が記載されている。

[0004] 特開2016-068047号公報には、少なくとも金属材料を含有する透明導電層形成用塗工液を透明基材上に塗布して透明導電層を形成する際に用いられるダイコート装置であって、透明導電層形成用塗工液を吐出するダイヘッドと、透明導電層形成用塗工液を収容する塗液タンクと、塗液タンクからダイヘッドへ透明導電層形成用塗工液を送液する送液経路とを有し、ダイヘッドは、少なくとも塗布方向と反対方向に位置する表面上に撥液領域が形成されているダイコート装置が記載されている。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 本開示の一態様が解決しようとする課題は、塗り付けが早く、且つ、塗布欠陥の発生を抑制しうるダイヘッドを提供することにある。

ここで、「塗り付けが早い」とは、ダイヘッドを用いた塗布において、被塗工物に対し、ダイヘッドのスロット幅に対応する幅まで塗膜を形成するためにかかる時間が短いことを意味する。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示は、以下の態様を含む。

<1> 並列に配置され、隣り合うリップとリップとの間で塗布液を移送及び吐出するスロットを画定する少なくとも2つのリップを有し、

上記少なくとも2つのリップが、リップの並列方向の一端に位置し、ランド面、上記ランド面と繋がるスロット形成面、及び上記スロット形成面とは逆側で上記ランド面と繋がる外側面を有する第1のリップを含み、

上記第1のリップの上記ランド面に対する、メチルエチルケトンの動的接触角ヒステリシスが 20° 以下であり、

上記並列方向に沿った側面視にて、上記第1のリップの上記外側面における上記ランド面と繋がる部位に曲面を有する、ダイヘッド。

[0007] <2> 上記第1のリップにおける上記曲面が曲率半径 0.5 mm 以上の曲面である、<1>に記載のダイヘッド。

<3> 上記第1のリップにおける上記曲面に対する、メチルエチルケトンの動的接触角ヒステリシスが 20° 以下である、<1>又は<2>に記載のダイヘッド。

<4> 上記少なくとも2つのリップが、リップの並列方向の他端に位置し、ランド面、上記ランド面と繋がるスロット形成面、及び上記スロット形成面とは逆側で上記ランド面と繋がる外側面を有する第2のリップを含み、

かかる外側面に対する、メチルエチルケトンの動的接触角ヒステリシスが 20° 以下である、<1>~<3>のいずれか1つに記載のダイヘッド。

<5> 上記第1のリップの上記ランド面及び上記曲面、並びに上記第2のリップの上記外側面からなる群より選択される少なくとも1つの面の、十点平均粗さ Rz が $1.0\text{ }\mu\text{m}$ 以下である、<1>~<4>のいずれか1つに記載のダイヘッド。

<6> 上記第1のリップの上記ランド面及び上記曲面、並びに上記第2のリップの上記外側面のうち、メチルエチルケトンの動的接触角ヒステリシスが 20° 以下である面が、フッ素含有化合物を含む表層を備える、<1>~

<5>のいずれか1つに記載のダイヘッド。

<7> 上記フッ素含有化合物がパーフルオロポリエーテル基を有する化合物である、<6>に記載のダイヘッド。

発明の効果

[0008] 本開示の一態様によれば、塗り付けが早く、且つ、塗布欠陥の発生を抑制しうるダイヘッドダイヘッドが提供される。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]ダイヘッドから塗布液を吐出する工程の一例を示す概略側面図である。

[図2]本開示に係るダイヘッドの第1実施態様を示す概略斜視図である。

[図3]本開示に係るダイヘッドの第1実施態様を用いた塗工層の形成工程の一例を示す概略断面図である。

[図4]本開示に係るダイヘッドの第2実施態様を示す概略斜視図である。

[図5]本開示に係るダイヘッドの第2実施態様を用いた塗工層の形成工程の一例を示す概略断面図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本開示の実施形態について詳細に説明する。本開示は、以下の実施形態に何ら制限されず、本開示の目的の範囲内において、適宜変更を加えて実施することができる。

[0011] 本開示の実施形態について図面を参照して説明する場合、図面において重複する構成要素、及び符号については、説明を省略することがある。図面において同一の符号を用いて示す構成要素は、同一の構成要素であることを意味する。図面における寸法の比率は、必ずしも実際の寸法の比率を表すものではない。

[0012] 本開示の実施形態に関する説明において、ダイヘッドの幅方向の一方向を方向X、ダイヘッドの長さ方向の一方向を方向Y、及びダイヘッドの高さ方向の一方向を方向Zとする。方向X、方向Y、及び方向Zは、互いに直交する。

[0013] 本開示において、「～」を用いて示された数値範囲は、「～」の前後に記

載される数値をそれぞれ下限値及び上限値として含む範囲を示す。本開示に段階的に記載されている数値範囲において、ある数値範囲で記載された上限値又は下限値は、他の段階的な記載の数値範囲の上限値又は下限値に置き換えてもよい。また、本開示に記載されている数値範囲において、ある数値範囲で記載された上限値又は下限値は、実施例に示されている値に置き換えてもよい。

[0014] 本開示において、組成物中の各成分の量は、組成物中に各成分に該当する物質が複数存在する場合、特に断らない限り、組成物中に存在する複数の物質の合計量を意味する。

[0015] 本開示において、序数詞（例えば、「第1」、「及び「第2）」は、複数の構成要素を区別するために使用する用語であり、構成要素の数、及び構成要素の優劣を制限するものではない。

[0016] 本開示において、「工程」との用語には、独立した工程だけでなく、他の工程と明確に区別できない場合であっても工程の所期の目的が達成されれば、本用語に含まれる。

[0017] 本開示において、「質量%」と「重量%」とは同義であり、「質量部」と「重量部」とは同義である。

[0018] 本開示において、2以上の好ましい態様の組み合わせは、より好ましい態様である。

[0019] 本開示において、「(メタ)アクリル」とは、アクリル、メタクリル、又はアクリル、及びメタクリルの両方を意味する。

[0020] 本開示において、「固形分」とは、対象物の全成分から溶媒（例えば、水、有機溶剤等）を除いた成分を意味する。

[0021] <ダイヘッド>

本開示に係るダイヘッドは、並列に配置され、隣り合うリップとリップとの間で塗布液を移送及び吐出するスロットを画定する少なくとも2つのリップを有し、

上記少なくとも2つのリップが、リップの並列方向の一端に位置し、ラン

ド面、上記ランド面と繋がるスロット形成面、及び上記スロット形成面とは逆側で上記ランド面と繋がる外側面を有する第1のリップを含み、上記第1のリップの上記ランド面に対する、メチルエチルケトンの動的接触角ヒステリシスが 20° 以下であり、上記並列方向に沿った側面視にて、上記第1のリップの上記外側面における上記ランド面と繋がる部位に曲面を有する。

本開示に係るダイヘッドによれば、塗り付けが早く、且つ、塗布欠陥の発生を抑制しうる。

[0022] 本開示に係るダイヘッドが上記効果を奏する理由は、以下のように推察される。

ダイヘッドを用いる塗工層の形成においては、例えば、連続的に搬送される被塗工物に対し、ダイヘッドから塗布液を吐出する工程が含まれる。ダイヘッドから吐出された塗布液は、ダイヘッドの先端部と被塗工物との間にビード（液溜まりともいう）を形成する。そして、このビードを形成している塗布液の一部が搬送されている被塗工物側へと移動することで、被塗工物上に塗膜が形成される。しかしながら、ダイヘッドの先端部、特にリップのランド面の周辺には、ダイヘッドの長さ方向（即ち塗布幅方向）の一部にビードから分離した塗布液が留まることがある。ランド面に一旦留まった塗布液が被塗工物側へと移動すると、その移動箇所の塗布量が局所的に増大することとなり、塗膜に膜厚ムラが生じる。ここで生じる塗膜の膜厚ムラは、塗膜において、例えば、被塗工物の搬送方向に沿ってのびる、幅 $0.1\text{mm}\sim 5\text{mm}$ 、長さ $100\text{mm}\sim 10000\text{mm}$ 程度の大きさで観察される膜厚ムラである。このような大きさで観察される膜厚ムラを、本開示における「塗布欠陥」とする。

上記のような塗布欠陥は、特に、ダイヘッドから塗布液を吐出する工程が以下のような態様の場合において顕著に現れる。

即ち、図1に示すように、バックアップロール200に巻き掛けられ、バックアップロールの矢印方向への回転に沿って搬送される基材F（即ち被塗工物）に対し、バックアップロール200の横側に配置されたダイヘッド1

00から塗布液を吐出する態様である。

この態様の場合、塗布開始前（具体的には、基材Fに対して塗布液が接触する前）では、ダイヘッド10からに垂れ流している塗布液がダイヘッド10の上流側リップのランド面等に付着し、上流側リップの塗布液との接触面は塗布液で覆われる。そのため、塗布が開始されてビードが形成された後の上流側リップのランド面も、塗布液又は塗布液の少なくとも一部が乾いた膜で覆われることとなる。ランド面上の塗布液又は少なくとも一部が乾いた塗布液の膜は、ビードを形成する塗布液と近い組成であるため、非常になじみやすく、表面張力流れにより、ビードから塗布液が供給されやすい。そのため、上流側リップのランド面の長さ方向の一部において、塗布液が留まることが多く、上流側リップのランド面に留まった塗布液に起因して、上記の塗布欠陥が生じてしまう。

ここで、図1は、ダイヘッドから塗布液を吐出する工程の一例を示す概略側面図である。

[0023] そこで、本開示のダイヘッドでは、リップの並列方向の一端に位置する第1のリップにおいて、ランド面に対するメチルエチルケトンの動的接触角ヒステリシスを 20° 以下としている。メチルエチルケトンの動的接触角ヒステリシスを 20° 以下であるランド面は、塗布液が接触して覆われても、塗布液に覆われた面が再び露出して、三相界面が形成される。三相界面とは、固体（即ちランド面）、液体（即ちビードを構成する塗布液）、及び気体（即ち大気）により構成される界面である。このような三相界面が、第1のリップのランド面にて形成されることで、ビードから分離した塗布液はかかるランド面に留まりにくく、離れやすい。

また、本開示のダイヘッドでは、第1のリップは、ランド面、ランド面と繋がるスロット形成面、及びスロット形成面とは逆側でランド面と繋がる外側面を有するが、この外側面におけるランド面と繋がる部位を曲面としている。第1のリップを上記した態様の上流側リップとしたとき、第1のリップの外側面において、ランド面と繋がる部位が角であると、この「角」形状と

三相界面に起因して、この部位にビードから分離した塗布液が留まってしまふことがある。本開示のダイヘッドのように、上流側リップとしての第1のリップにおいて、ランド面と繋がる部位を曲面とすることで、ビードから分離した塗布液がランド面と外側面とが繋がる部位に留まりにくくすることもできる。

以上のことから、本開示のダイヘッドによれば、第1のリップのランド面に留まる塗布液を低減させることができ、その結果、塗布欠陥の発生が抑制されるものと推測される。

[0024] ダイヘッドにおいて、上流側リップのランド面に対するメチルエチルケトンの動的接触角ヒステリシスが 20° 以下であると、塗布液のランド面への濡れ性は、動的接触角ヒステリシスが 20° より大きい場合よりも低いことから、ダイヘッドの長さ方向（即ち塗布幅方向）へビードが濡れ拡がっていくのに時間がかかり、その結果、塗り付け時間が多くかかることがある。特に、上記のように、上流側リップのランド面と外側面とが繋がる部位に塗布液が留まると、この塗布液がビードのダイヘッドの長さ方向（即ち塗布幅方向）への濡れ拡がりを阻害し、塗り付け時間を増大させているものと考えられる。

これに対し、本開示に係るダイヘッドは、上流側リップとしての第1のリップにおいて、ランド面と繋がる部位を曲面とすることで、ビードから分離した塗布液が、ランド面と外側面とが繋がる部位に留まらず、ダイヘッド（具体的には第1のリップ）から離れるのが早い。そのため、本開示に係るダイヘッドによれば、上記のように、ビードのダイヘッドの長さ方向（即ち塗布幅方向）へのビードの濡れ拡がりを阻害しないことから、塗り付けが早くなるものと推測される。

[0025] なお、上記特開2002-248399号公報及び特開2016-068047号公報に記載のダイヘッドでは、リップのランド面に対する動的接触角ヒステリシスが 20° 以下ではなく、ランド面が一旦塗布液と接触してしまふと再度ランド面が露出しないことから、上記の三相界面は形成されない

。

[0026] 本開示において、「リップの並列方向」とは、ダイヘッドを構成する複数のリップが並ぶ方向を意味する。

[0027] [好ましい態様]

本開示において、第1のリップのランド面に対するメチルエチルケトンの動的接触角ヒステリシスは、 20° 以下であるが、このランド面に対するメチルエチルケトンの動的接触角ヒステリシスは、 18° 以下であることが好ましく、 16° 以下であることがより好ましい。第1のリップのランド面に対するメチルエチルケトンの動的接触角ヒステリシスの下限値は、特に制限されないが、測定限界の観点から、 1° が挙げられる。

第1のリップのランド面に対するメチルエチルケトンの動的接触角ヒステリシスが 20° 以下であることで、かかるランド面にビードから分離した塗布液が留まることに起因する塗布欠陥の発生を抑制することができる。

また、第1のリップのランド面に対するメチルエチルケトンの動的接触角ヒステリシスが 20° 以下であることで、第1のリップ側に接触するビードの形状が崩れることに起因する塗布スジの発生を抑制することもできる。

なお、ここでいう「塗布スジ」とは、被塗工物の搬送方向に沿ってのびる線状の膜厚ムラ（即ちスジ）が単独で又は複数で連続的に現れ、その幅は $0.1\text{ mm} \sim 5\text{ mm}$ 程度である。

[0028] 以下、動的接触角ヒステリシスについて詳細に説明する。

動的接触角ヒステリシスとは、液滴が固体壁の表面を滑落するときの前進接触角（ θ_a ）と後退接触角（ θ_r ）との差（ $\theta_a - \theta_r$ ）を指す。本開示においては、液滴として、メチルエチルケトンの液滴を用いる。固体壁として、ダイヘッド自体を用いてもよい。また、固体壁として、対象面（例えば、ランド面）と同じ表面を有する板状物を用いてもよい。前進接触角（ θ_a ）、及び後退接触角（ θ_r ）は、滑落法によって測定する。滑落法においては、水平に配置された固体壁の表面に液滴を滴下し、次いで、上記固体壁を徐々に傾けることで、上記液滴が滑落を開始したときの前進接触角（ θ_a ）

、及び後退接触角 (θ_r) を測定する。前進接触角 (θ_a) は、液滴の滑落方向の下流側の接触角である。後退接触角 (θ_r) は、液滴の滑落方向の上流側の接触角である。滑落法において、前進接触角 (θ_a)、及び後退接触角 (θ_r) は、室温 25℃、及び湿度 50% の環境下で測定する。固体壁の表面温度は、25℃とする。液滴の温度は、25℃とする。液滴の量は、通常、1 μ L ~ 4 μ L の範囲である。ただし、実際の現象に近い状況を再現するという観点から、液滴の量は、上記数値範囲に制限されない。

[0029] 本開示に係るダイヘッドにおいて、第1のリップの外側面における曲面は、曲率半径 0.3 mm 以上の曲面であることが好ましく、曲率半径 0.5 mm 以上の曲面であることがより好ましい。

曲面の曲率半径の上限は、例えば、10 mm である。

つまり、第1のリップの外側面における曲面は、曲率半径 0.3 mm ~ 10 mm の曲面であることが好ましい。

[0030] ここで、曲面の曲率半径は、以下の方法にて測定される。

側面からマイクロSCOPE (例えば、(株) キーエンス製) により観察し、観察画像から曲率半径を求める。

曲面の10箇所について曲率半径を求め、10箇所での算術平均値を、外側面における曲面の曲率半径とする。

[0031] また、本開示に係るダイヘッドにおいて、ビードから分離した塗布液がランド面と外側面とが繋がる部位により留まりにくくする観点から、第1のリップの外側面における曲面に対する、メチルエチルケトンの動的接触角ヒステリシスが 20° 以下であることが好ましい。

また、第1のリップの外側面における曲面に対する、メチルエチルケトンの動的接触角ヒステリシスは、18° 以下であることがより好ましく、16° 以下であることが更に好ましい。また、第1のリップの外側面における曲面に対する、メチルエチルケトンの動的接触角ヒステリシスの下限値は、特に制限されないが、測定限界の観点から、1° が挙げられる。

[0032] 本開示に係るダイヘッドは、以下の態様であることが好ましい。

即ち、本開示に係るダイヘッドは、少なくとも2つのリップが、リップの並列方向の他端に位置し、ランド面、上記ランド面と繋がるスロット形成面、及び上記スロット形成面とは逆側で上記ランド面と繋がる外側面を有する第2のリップを含み、かかる外側面に対する、メチルエチルケトンの動的接触角ヒステリシスが 20° 以下である、ことが好ましい。

ここで、「第2のリップの外側面に対するメチルエチルケトンの動的接触角ヒステリシスが 20° 以下である」とは、特に断りのない限り、第2のリップの外側面の全面又は一部に対するメチルエチルケトンの動的接触角ヒステリシスが 20° 以下であることを包含する。

第2のリップの外側面において、メチルエチルケトンの動的接触角ヒステリシスが 20° 以下である領域は、少なくとも塗布液に接触する領域を含むことが好ましい。

以下、本開示に係るダイヘッドにおいて、塗布液に接触する領域を「接液部」ともいう。

[0033] 上記の通り、第2のリップの外側面に対するメチルエチルケトンの動的接触角ヒステリシスが 20° 以下であることで、第2のリップ側に接触するビードの形状が崩れることに起因する塗布スジの発生を抑制することもできる。

また、第2のリップの外側面に対するメチルエチルケトンの動的接触角ヒステリシスは、 18° 以下であることがより好ましく、 16° 以下であることが更に好ましい。また、第2のリップの外側面に対するメチルエチルケトンの動的接触角ヒステリシスの下限値は、特に制限されないが、測定限界の観点から、 1° が挙げられる。

[0034] 本開示に係るダイヘッドにおいて、メチルエチルケトンの動的接触角ヒステリシスをより小さくする観点から、第1のリップのランド面及び曲面、並びに第2のリップの外側面からなる群より選択される少なくとも1つの面の、十点平均粗さ Rz が 2.0 以下であることが好ましく、 $1.5\mu\text{m}$ 以下であることがより好ましく、 $1.0\mu\text{m}$ 以下であることが更に好ましい。

。

上記面の十点平均粗さ Rz_{jis} の下限値は、測定限界の観点から、例えば、 $0.001\mu m$ 以上が挙げられる。

ここで、十点平均粗さ Rz_{jis} は、「JIS B 0601:2001」に記載された方法によって測定する。測定装置としては、触針式表面粗さ測定機（例えば、サーフコム、東京精密（株））が用いられる。

[0035] 本開示に係るダイヘッドにおいて、第1のリップのランド面及び曲面、並びに第2のリップの外側面のうち、メチルエチルケトンの動的接触角ヒステリシスが 20° 以下である面が、フッ素含有化合物を含む表層を備える、ことが好ましい。

また、上記表層に含まれるフッ素含有化合物がパーフルオロポリエーテル基を有する化合物である、ことが好ましい。

なお、表層及び表層に含まれるフッ素含有化合物に関する詳細は、後述する。

[0036] [第1実施態様]

本開示に係るダイヘッドの第1実施態様について、図2及び図3を参照して説明する。図2は、本開示に係るダイヘッドの第1実施態様を示す概略斜視図である。図3は、本開示に係るダイヘッドの第1実施態様を用いた塗工層の形成工程の一例を示す概略断面図である。

なお、図3において、接触部 $20Cz$ は、下流側リップである第2のリップ 20 の面 $20C$ に対し段差があるように表記しているが、この表記は説明の便宜上のものであり、接触部 $20Cz$ は第2のリップ 20 の面 $20C$ に対して段差がある構成を有するものではない。これは、後述する図5に示す下流側リップである第2のリップ 20 の面 $20C$ における接触部 $20Cz$ も同様である。

[0037] 図2及び図3に示されるダイヘッド $100A$ は、単層塗布用のダイヘッドである。ダイヘッド $100A$ は、第1のリップ 10 と、第2のリップ 20 と、を有する。

また、図3に示される塗工層の形成工程では、第1のリップ10が上流側リップに該当し、且つ、第2のリップ20が下流側リップに該当する。

[0038] ダイヘッド100Aは、金属によって形成されている。

金属としては、例えば、ステンレス鋼が挙げられる。なお、ダイヘッド100Aは、複数の金属によって形成されてもよい。例えば、ダイヘッド100Aにおいて、第1のリップ10の先端部、及び第2のリップ20の先端部は、超微粒合金（例えば、TF15、三菱マテリアル（株））、又は超硬合金（例えば、日本タングステン（株））によって形成され、且つ、第1のリップ10の先端部、及び第2のリップ20の先端部以外の部分は、ステンレス鋼によって形成されてもよい。

[0039] [第1のリップ10]

第1のリップ10は、第2のリップ20と共にスロット30を画定する部材である。

[0040] 図2及び図3に示されるように、第1のリップ10は、第2のリップ20と共に方向Xに並んで配置されている。つまり、第1のリップ10は、リップの並列方向の一端に配置されている。

[0041] 第1のリップ10は、上記した金属によって形成されている。

[0042] 図2に示されるように、第1のリップ10の形状は、方向Yを長さ方向とする柱状であって、後述するマニホールドを構成するための凹部を有していてもよい。

[0043] 図3に示されるように、第1のリップ10は、ランド面10Aと、スロット形成面10Bと、外側面10Cと、を有する。

以下、第1のリップ10を構成する各面について説明する。

[0044] (ランド面10A)

図3に示されるように、ランド面10Aは、方向Zを向く面である。ランド面10Aは、例えば、ダイヘッド100Aから塗布液Lを吐出する過程において、被塗工物である基材Fの表面に対向する。

[0045] ランド面10Aに対するメチルエチルケトンの動的接触角ヒステリシスは

、 20° 以下である。ランド面10Aに対するメチルエチルケトンの動的接触角ヒステリシスが 20° 以下であることで、ランド面10Aにビードから分離した塗布液が留まることに起因する塗布欠陥の発生を抑制することができる。また、既述した塗布スジの発生も抑制することができる。

ランド面10Aに対するメチルエチルケトンの動的接触角ヒステリシスは、 18° 以下であることが好ましく、 16° 以下であることがより好ましい。

ランド面10Aに対するメチルエチルケトンの動的接触角ヒステリシスの下限値は、制限されないが、測定限界の観点から、 1° が挙げられる。

[0046] ランド面10Aは、フッ素含有化合物を含む表層を有する。

フッ素含有化合物を含む表層によれば、ランド面10Aに対するメチルエチルケトンの動的接触角ヒステリシスを 20° 以下とすることができる。

[0047] フッ素含有化合物の種類は、分子内にフッ素原子を含む化合物であれば制限されない。フッ素含有化合物は、ランド面10A（具体的には、ランド面10Aが有する表層）を、メチルエチルケトンによる動的接触角ヒステリシスが 20° 以下となるように調整しうる化合物であることが好ましい。

[0048] フッ素含有化合物は、パーフルオロポリエーテル基を有する化合物であることが好ましい。パーフルオロポリエーテル基としては、例えば、 $-(OCF_2)_{n_1}-$ 、 $-(OC_2F_4)_{n_2}-$ 、 $-(OC_3F_6)_{n_3}-$ 、 $-(OC_4F_8)_{n_4}-$ 、及びこれらが2つ以上連結した基が挙げられる。 $n_1 \sim n_4$ は、それぞれ独立して、1以上の整数を表す。 $n_1 \sim n_4$ は、それぞれ独立して、 $20 \sim 200$ であることが好ましく、 $30 \sim 200$ であることがより好ましい。ただし、フッ素含有化合物が、 $-(OCF_2)_{n_1}-$ 、 $-(OC_2F_4)_{n_2}-$ 、 $-(OC_3F_6)_{n_3}-$ 、又は $-(OC_4F_8)_{n_4}-$ を含む場合、 n_1 、 n_2 、 n_3 、又は n_4 は、2以上の整数を表す。なお、 $-(OC_3F_6)_{n_3}-$ 、及び $-(OC_4F_8)_{n_4}-$ におけるパーフルオロ基は、直鎖、又は分岐鎖であってもよく、直鎖であることが好ましい。

[0049] フッ素含有化合物は、パーフルオロポリエーテル基に加えて、加水分解性

基、又はヒドロキシ基が結合したケイ素原子を含む基を有する化合物であることが好ましい。

[0050] 加水分解性基、又はヒドロキシ基が結合したケイ素原子を含む基は、 $-Si(R^a)_m(R^b)_{3-m}$ で表される基であることが好ましい。 $-Si(R^a)_m(R^b)_{3-m}$ で表される基において、 R^a は、ヒドロキシ基、又は加水分解性基を表し、 R^b は、水素原子、炭素数が1~22であるアルキル基、又は $-Y-Si(R^c)_p(R^d)_{3-p}$ を表し、 m は、1~3の整数を表す。 Y は、2価の有機基を表し、 R^c は、 R^a と同義であり、 R^d は、 R^b と同義であり、 p は、0~3の整数を表す。

[0051] 加水分解性基としては、例えば、加水分解によりヒドロキシ基を与える基が挙げられる。ケイ素原子に結合した加水分解性基が加水分解によってヒドロキシ基に変換されることで、シラノール基($Si-OH$)が形成される。具体的な加水分解性基としては、例えば、炭素数が1~6であるアルコキシ基、シアノ基、アセトキシ基、塩素原子、及びイソシアネート基が挙げられる。加水分解性基は、炭素数が1~6（好ましくは1~4）であるアルコキシ基、又はシアノ基であることが好ましく、炭素数が1~6（好ましくは1~4）であるアルコキシ基であることがより好ましい。

[0052] Y で表される2価の有機基としては、例えば、アルキレン基、アルキレン基とエーテル結合($-O-$)とを組み合わせた基、及びアルキレン基とアリーレン基とを組み合わせた基が挙げられる。

[0053] フッ素含有化合物の詳細については、特開2015-200884号公報の段落0033~段落0103に記載の含フッ素シラン化合物、及び国際公開第2018/012344号に記載の式(1a)、(1b)、(2a)、(2b)、(3a)、又は(3b)で表される化合物（パーフルオロポリエーテル系化合物）の記載を参酌することができる。これらの内容は、参照により本明細書に組み込まれる。

[0054] フッ素含有化合物は、市販品であってもよい。フッ素含有化合物を含む組成物（例えば、コーティング剤）の市販品としては、例えば、「フッ素系超

薄膜コート MX-031」(サーフ工業(株))が挙げられる。パーフルオロポリエーテル基を有するフッ素含有化合物を含む組成物(例えば、コーティング剤)の市販品としては、例えば、「オプツール(登録商標)DSX」(ダイキン工業(株))、「オプツールDSX-E」(ダイキン工業(株))、「オプツールUD100」(ダイキン工業(株))、「KY-164」(信越化学工業(株))、及び「KY-108」(信越化学工業(株))が挙げられる。これらの市販品は、フッ素含有化合物の供給源として利用することができる。

[0055] フッ素含有化合物を含む表層は、例えば、フッ素含有化合物を用いた表面処理によって形成される。

表面処理の方法としては、例えば、被処理面にフッ素含有化合物を含む組成物を付与した後、上記フッ素含有化合物を含む組成物を乾燥し、そして硬化する方法が挙げられる。フッ素含有化合物を含む組成物の付与手段としては、例えば、刷毛塗り、ディップ塗布、及びスプレー塗布が挙げられる。

[0056] フッ素含有化合物を用いた表面処理の前に、被処理面に対して下処理を行ってもよい。

下処理としては、例えば、酸処理、アルカリ処理、プライマー処理、粗面処理、及びプラズマによる表面改質処理が挙げられる。

[0057] ランド面10Aの十点平均粗さ Rz_{jis} は、メチルエチルケトンの動的接触角ヒステリシスをより小さくする観点から、 $2.0\mu m$ 以下であることが好ましく、 $1.5\mu m$ 以下であることがより好ましく、 $1.0\mu m$ 以下であることが更に好ましい。

ランド面10Aの十点平均粗さ Rz_{jis} の下限值は、測定限界の観点から、例えば、 $0.001\mu m$ 以上が挙げられる。

ここで、ランド面10Aの十点平均粗さ Rz_{jis} は、既述のフッ素含有化合物を含む表層の十点平均粗さ Rz_{jis} であってもよい。

[0058] (スロット形成面10B)

スロット形成面10Bは、第2のリップ20のスロット形成面20Bと共

にスロット30を画定する面である。

[0059] スロット形成面10Bは、外側面10Cとは逆側でランド面10Aと繋がっている。

スロット形成面10Bは、第2のリップ20のスロット形成面20Bに対向している。

[0060] スロット形成面10Bは、方向Zへ延びている面である。

[0061] (外側面10C)

外側面10Cは、スロット形成面10Bが向いている方向とは反対側を向く面である。

[0062] 外側面10Cは、スロット形成面10Bとは逆側でランド面10Aと繋がっている。

[0063] ダイヘッド100Aの先端部において、外側面10Cは、方向Zに対して傾斜している。

具体的に、外側面10Cは、方向Zへ向かうに従って、スロット形成面10Bに近づくように延びている。

[0064] 外側面10Cは、図3のように断面視にて、ランド面10Aと繋がる部位が凸状の曲面12を有する。

外側面10Cにおける凸状の曲面12は、加工精度の観点から、円弧曲面であることが好ましい。

また、外側面10Cにおける凸状の曲面12は、既述の通り、曲率半径0.3mm以上の曲面であることが好ましく、曲率半径0.5mm以上の曲面であることが好ましい。

凸状の曲面12の曲率半径の上限値は、例えば、10mmである。

[0065] 外側面10Cにおける凸状の曲面12は、既述の通り、ビードから分離した塗布液がランド面と外側面とが繋がる部位により留まりにくくする観点から、メチルエチルケトンによる動的接触角ヒステリシスが20°以下であることが好ましい。

[0066] [第2のリップ20]

第2のリップ20は、第1のリップ10と共にスロット30を画定する部材である。

[0067] 図2、及び図3に示されるように、第2のリップ20は、第1のリップ10と共に方向Xに並んで配置されている。

[0068] 第2のリップ20は、上記した金属によって形成されている。

[0069] 図2に示されるように、第2のリップ20の形状は、方向Yを長さ方向とする柱状であって、後述するマニホールドを構成するための凹部を有していてもよい。

[0070] 図3に示されるように、第2のリップ20は、ランド面20Aと、スロット形成面20Bと、外側面20Cと、を有する。

以下、第2のリップ20を構成する各面について説明する。

[0071] (ランド面20A)

ランド面20Aは、方向Zを向く面である。

ランド面20Aは、例えば、ダイヘッド100Aから塗布液Lを吐出する過程において、被塗工物である基材Fの表面に対向する。

[0072] (スロット形成面20B)

スロット形成面20Bは、第1のリップ10のスロット形成面10Bと共にスロット30を画定する面である。

[0073] スロット形成面20Bは、外側面20Cとは逆側でランド面20Aと繋がっている。

スロット形成面20Bは、スロット形成面10Bに対向している。

[0074] スロット形成面20Bは、方向Zへ延びている面である。

[0075] (外側面20C)

外側面20Cは、スロット形成面20Bが向いている方向とは反対側を向く面である。

[0076] 外側面20Cは、スロット形成面20Bとは逆側でランド面20Aと繋がっている。

[0077] ダイヘッド100Aの先端部において、外側面20Cは、方向Zに対して

傾斜している。

具体的に、外側面20Cは、方向Zへ向かうに従って、スロット形成面20Bに近づくように延びている。

[0078] 外側面20Cの一部である接液部20Czは、既述の通り、塗布スジの発生を抑制する観点から、メチルエチルケトンによる動的接触角ヒステリシスが 20° 以下であることが好ましい。

接液部20Czに対するメチルエチルケトンの動的接触角ヒステリシスは、 18° 以下であることが好ましく、 16° 以下であることがより好ましい。

接液部20Czに対するメチルエチルケトンの動的接触角ヒステリシスの下限値は、制限されないが、測定限界の観点から、 1° が挙げられる。

[0079] 接液部20Czは、フッ素含有化合物を含む表層を有することが好ましい。

フッ素含有化合物を含む表層については、「第1のリップ10」のランド面の項において説明したフッ素含有化合物を含む表層と同義であり、好ましい態様も同様である。

また、フッ素含有化合物を含む表層の形成方法も、「第1のリップ10」の項において説明した方法と同じ方法が用いられる。

[0080] [スロット30]

スロット30は、塗布液Lを移送及び吐出するための空間である。

[0081] スロット30は、方向Xにおいて隣り合う第1のリップ10と第2のリップ20との間に形成されている。

具体的に、スロット30は、第1のリップ10のスロット形成面10B、及び第2のリップ20のスロット形成面20Bによって形成されている。

[0082] スロット30は、方向Zへ延びている。なお、ダイヘッド100Aにおいて、スロット30は、マニホールド50に連通している。

マニホールド50は、ダイヘッド100Aの長さ方向（即ち、図2中のY方向）に沿って伸びる空間であり、ダイヘッド100Aに供給された塗布液

Lを塗布幅方向（即ち、ダイヘッド100Aの長さ方向、図2中のY方向）に拡流し、塗布液Lを一時的に貯留する。

マニホールド50は、第1のリップ10と第2のリップ20との間に形成されている。

[0083] [使用方法]

以下、ダイヘッド100Aの使用方法について、図3を参照して説明する。

[0084] 図3に示されるように、ダイヘッド100Aを用いる塗工層の形成工程において、ダイヘッド100Aは、被塗工物である基材Fに対し、第1のリップ10のランド面10A及び第2のリップ20のランド面20Aを対向させて配置される。

ダイヘッド100Aは、塗り付けが早く、且つ、塗布欠陥の発生を抑制する効果が効率よく得られる観点から、図1に示されるように、バックアップロール200の横側であって、第1のリップ10が基材Fの搬送方向の上流側に位置するよう配置されることが好ましい。

[0085] 第1のリップ10のランド面10Aと基材との距離は、制限されず、例えば、塗布液Lの粘度、及び形成する塗膜の厚さに応じて決定すればよい。

第1のリップ10のランド面10Aと基材Fとの距離は、例えば、 $50\mu\text{m}$ ～ $500\mu\text{m}$ の範囲が挙げられる。第1のリップ10のランド面10Aと基材Fとの距離は、例えば、 $100\mu\text{m}$ ～ $300\mu\text{m}$ の範囲で決定してもよい。「ランド面と基材との距離」は、ランド面と基材との最短距離を指す。ランド面と基材との距離は、例えば、テーパーゲージを用いて測定することができる。

[0086] 第2のリップ20のランド面20Aと基材Fとの距離は、制限されず、例えば、塗布液Lの粘度、及び形成する塗膜の厚さに応じて決定すればよい。

第2のリップ20のランド面20Aと基材Fとの距離は、例えば、 $50\mu\text{m}$ ～ $500\mu\text{m}$ の範囲が挙げられる。第2のリップ20のランド面20Aと基材Fとの距離は、例えば、 $100\mu\text{m}$ ～ $300\mu\text{m}$ の範囲で決定してもよ

い。第2のリップ20のランド面20Aと基材Fとの距離は、第1のリップのランド面と基材との距離と同じであってもよい。第2のリップ20のランド面20Aと基材Fとの距離は、第1のリップ10のランド面10Aと基材Fとの距離と異なってもよい。

[0087] 基材Fは、ダイヘッド100Aに対して、方向Xへ搬送される。

[0088] ダイヘッド100Aに供給された塗布液Lは、スロット30を経て吐出される。

ダイヘッド100Aから吐出された塗布液Lは、ダイヘッド100Aと基材Fとの間にビードBを形成する。基材Fを連続的に搬送しながら、ダイヘッド100Aから塗布液Lを吐出することで、ビードBを形成する塗布液Lが基材F上に移動し、基材F上に塗膜を形成することができる。

基材F上に塗膜が形成された後、適宜、必要に応じた工程（例えば、塗膜の乾燥工程等）を経ることで、被塗工物である基材F上に目的とする塗工層が形成される。

[0089] 以下、ダイヘッド100Aが適用される塗工層の形成方法について説明する。ただし、ダイヘッド100Aが適用される塗工層の形成方法は、下記の内容に制限されるものではない。

[0090] (基材)

基材の種類は、制限されず、例えば、用途に応じて公知の基材から適宜選択すればよい。基材としては、例えば、ポリエステル系基材（例えば、ポリエチレンテレフタレート、及びポリエチレンナフタレート）、セルロース系基材（例えば、ジアセチルセルロース、及びトリアセチルセルロース（TAC））、ポリカーボネート系基材、ポリ（メタ）アクリル系基材（例えば、ポリメチルメタクリレート）、ポリスチレン系基材（例えば、ポリスチレン、及びアクリロニトリルスチレン共重合体）、オレフィン系基材（例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、環状構造を有するポリオレフィン、ノルボルネン構造を有するポリオレフィン、及びエチレンプロピレン共重合体）、ポリアミド系基材（例えば、ポリ塩化ビニル、ナイロン、及び芳香族ポリア

ミド)、ポリイミド系基材、ポリスルホン系基材、ポリエーテルスルホン系基材、ポリエーテルエーテルケトン系基材、ポリフェニレンスルフィド系基材、ビニルアルコール系基材、ポリ塩化ビニリデン系基材、ポリビニルブチラール系基材、ポリ(メタ)アクリレート系基材、ポリオキシメチレン系基材、エポキシ樹脂系基材、及び上記ポリマー材料をブレンドしたブレンドポリマーからなる基材が挙げられる。

- [0091] 基材は、搬送性の観点から、ポリマーフィルムであることが好ましい。
- [0092] 光学フィルムの用途において、基材の光透過率は、80%以上であることが好ましい。また、光学フィルムの用途において基材としてポリマーフィルムを用いる場合、ポリマーフィルムは、光学的等方性のポリマーフィルムであることが好ましい。
- [0093] 基材の形状は、制限されない。基材の形状は、例えば、フィルム、又はシートであってもよい。
- [0094] 基材の表面に、予め層が形成されてもよい。上記の層としては、例えば、接着層、バリア層、屈折率調整層、及び配向層が挙げられる。バリア層としては、例えば、水、又は酸素に対するバリア層が挙げられる。
- [0095] (基材の搬送手段)
- 基材の搬送手段は、制限されない。
- 基材の搬送手段は、例えば、基材を張架した状態で搬送することができ、塗布精度が高まるという観点から、バックアップロールであることが好ましい。
- [0096] バックアップロールは、回転可能な部材である。バックアップロールが回転することで、基材を搬送することができる。バックアップロールは、基材を巻き掛けて搬送することもできる。
- [0097] バックアップロールは、塗膜の乾燥の促進、及び膜面温度低下による塗膜のブラッシング(すなわち、微細な結露が生じることによる塗膜の白化)の抑制という観点から、加温されてもよい。
- [0098] バックアップロールの表面温度は、温度制御手段によって制御されること

が好ましい。バックアップロールの表面温度は、検知された表面温度に基づいて、温度制御手段によって制御されることがより好ましい。

[0099] 温度制御手段としては、例えば、加熱手段、及び冷却手段が挙げられる。加熱手段においては、例えば、導加熱、水加熱、又は油加熱が用いられる。冷却手段においては、例えば、冷却水による冷却が用いられる。

[0100] バックアップロールの直径は、基材が巻き掛け易い観点、ダイヘッドによる塗布が容易な観点、及びバックアップロールの製造コストの観点から、100mm～1,000mmであることが好ましく、100mm～800mmであることがより好ましく、200mm～700mmが特に好ましい。

[0101] バックアップロールによる基材の搬送速度は、生産性、及び塗布性の観点から、例えば、10m/分～100m/分であることが好ましい。

[0102] バックアップロールに対する基材のラップ角は、塗布時の基材搬送を安定化し、塗膜の厚みムラの発生を抑制する観点から、60°以上であることが好ましく、90°以上であることがより好ましい。また、ラップ角の上限は、例えば、180°に設定することができる。

ラップ角とは、基材がバックアップロールに接触する際の基材の搬送方向と、バックアップロールから基材が離間する際の基材の搬送方向と、からなる角度をいう。

[0103] (塗布液)

塗布液の種類は、流動性がある液状物であれば制限されない。

塗布液は、例えば、重合性若しくは架橋性化合物を含む硬化性塗布液、又は非硬化性塗布液であってもよい。

[0104] 塗布液は、有機溶剤を含んでもよい。一般的に、有機溶剤を含む塗布液を用いると、塗布スジが発生しやすい傾向にある。一方、本開示に係るダイヘッドの第2のリップにおいて、外側面に対するメチルエチルケトンの動的接触角ヒステリシスを20°以下とすることで、有機溶剤を含む塗布液であっても、塗布スジの発生の抑制効果が現れやすい。

[0105] 有機溶剤は、塗布液に含まれる成分を溶解又は分散する有機溶剤であればよい。また、塗布液における有機溶剤の含有量は、制限されない。

[0106] 塗布液の一例は、光学異方性層を形成する塗布液である。

上記塗布液としては、例えば、1種又は2種以上の重合性液晶化合物と、重合開始剤と、レベリング剤と、有機溶剤と、を含み、固形分濃度が20質量%～40質量%である塗布液が挙げられる。上記塗布液は、更に、重合性液晶化合物以外の液晶化合物、配向制御剤、界面活性剤、チルト角制御剤、配向助剤、可塑剤、又は架橋剤を含んでもよい。

[0107] 塗布液の別の一例は、偏光層を形成する塗布液である。

上記塗布液としては、例えば、液晶性ポリマーと、二色性化合物と、液晶性ポリマー及び二色性化合物を溶解する有機溶剤と、を含み、固形分濃度が1質量%～7質量%である塗布液が挙げられる。上記塗布液は、更に、界面改良剤、重合開始剤、又は各種添加剤を含んでもよい。

[0108] 塗布液の更に別の一例としては、ハードコート層を形成する塗布液である。

上記塗布液としては、例えば、重合性化合物（好ましくは多官能の重合性化合物）と、無機粒子（好ましくはシリカ粒子）、重合開始剤と、有機溶剤と、を含み、固形分濃度が40質量%～60質量%である塗布液が挙げられる。上記塗布液は、更に、モノマー、又は各種添加剤を含んでもよい。

[0109] 塗布液の更に別の一例としては、配向層を形成する塗布液である。

上記塗布液としては、例えば、ポリビニルアルコール（好ましくはアクリロイル基を有する変性ポリビニルアルコール）と、水と、有機溶剤と、を含み、固形分濃度が1質量%～10質量%である塗布液が挙げられる。上記塗布液は、更に、架橋剤を含んでもよい。

[0110] (塗工層)

被塗工物上に形成される塗工層の種類は、制限されない。光学フィルムの用途における塗工層としては、例えば、ハードコート層、光学異方性層、偏光層、及び屈折率調整層が挙げられる。

[0111] 塗工層の厚さは、制限されず、例えば、用途に応じて決定すればよい。塗工層の厚さは、例えば、 $0.1\ \mu\text{m}$ ～ $100\ \mu\text{m}$ の範囲であってもよいし、中でも、 $5\ \mu\text{m}$ 以下（より好ましくは、 $0.1\ \mu\text{m}$ ～ $5\ \mu\text{m}$ ）であることが好ましい。

[0112] <<第2実施態様>>

次に、本開示に係るダイヘッドの第2実施態様について、図4、及び図5を参照して説明する。

図4は、本開示に係るダイヘッドの第2実施態様を示す概略斜視図である。図5は、本開示に係るダイヘッドの第2実施態様を用いた塗工層の形成工程の一例を示す概略断面図である。

以下の説明において、第1実施態様と同じ構成要素には第1実施態様と同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

[0113] 第2実施態様は、次の事項で第1実施態様と相違する。すなわち、第2実施態様に係るダイヘッドは、第1のリップ10、及び第2のリップ20に加えて、第3のリップ40を有する。

[0114] 図4、及び図5に示されるダイヘッド100Bは、重層塗布用のダイヘッドである。

ダイヘッド100Bは、2種類の塗布液を吐出することができる。

ダイヘッド100Bは、第1のリップ10と、第2のリップ20と、第3のリップ40と、を有する。

また、図5に示される塗工層の形成工程では、第1のリップ10が最上流側リップに該当し、且つ、第2のリップ20が最下流側リップに該当する。

[0115] ダイヘッド100Bは、金属によって形成されている。

金属としては、例えば、ステンレス鋼が挙げられる。なお、ダイヘッド100Bは、複数の金属によって形成されてもよい。例えば、第1のリップ10の先端部、第2のリップ20の先端部、及び第3のリップ40の先端部は、超微粒合金（例えば、TF15（三菱マテリアル（株）））、又は超硬合金（例えば、日本タングステン（株））によって形成されており、かつ、第

1のリップ10の先端部、第2のリップ20の先端部、及び第3のリップ40の先端部以外の部分は、ステンレス鋼によって形成されてもよい。

[0116] [第3のリップ40]

第3のリップ40は、第1のリップ10及び第2のリップ20と共に、スロット30a及びスロット30bをそれぞれ画定する部材である。

[0117] 図4、及び図5に示されるように、第3のリップ40は、第1のリップ10、及び第2のリップ20と共に方向Xに並んで配置されている。

第3のリップ40は、第1のリップ10と第2のリップ20との間に配置されている。

[0118] 第3のリップ40は、上記した金属によって形成されている。

[0119] 図4に示されるように、第3のリップ40の形状は、幅方向Yを長さ方向とする柱状であって、後述するマニホールドを構成するための凹部を有していてもよい。

[0120] 図5に示されるように、第3のリップ40は、ランド面40Aと、スロット形成面40B₁と、スロット形成面40B₂と、を有する。

以下、第3のリップ40を構成する各面について説明する。

[0121] (ランド面40A)

図5に示されるように、ランド面40Aは、方向Zを向く面である。

ランド面40Aは、例えば、ダイヘッド100Bから塗布液L₁、及び塗布液L₂を吐出する過程において、被塗工物である基材Fの表面に対向する。

[0122] (スロット形成面40B₁)

スロット形成面40B₁は、第1のリップ10のスロット形成面10Bと共にスロット30aを画定する面である。

[0123] スロット形成面40B₁は、スロット形成面40B₂とは逆側でランド面40Aと繋がっている。

スロット形成面40B₁は、スロット形成面10Bに対向している。

[0124] スロット形成面40B₁は、方向Zへ延びている面である。

[0125] (スロット形成面40B₂)

スロット形成面 $40B_2$ は、第2のリップ20のスロット形成面 $20B$ と共にスロット $30b$ を画定する面である。

[0126] スロット形成面 $40B_2$ は、スロット形成面 $40B_1$ とは逆側でランド面 $40A$ と繋がっている。

スロット形成面 $40B_2$ は、スロット形成面 $20B$ に対向している。

[0127] スロット形成面 $40B_2$ は、方向 Z へ延びている面である。

[0128] [スロット $30a$]

スロット $30a$ は、塗布液 L_1 を移送及び吐出するための空間である。

[0129] スロット $30a$ は、方向 X において隣り合う第1のリップ10と第3のリップ40との間に形成されている。

具体的に、スロット $30a$ は、第1のリップ10のスロット形成面 $10B$ 、及び第3のリップ40のスロット形成面 $40B_1$ によって形成されている。

[0130] スロット $30a$ は、方向 Z へ延びている。

なお、ダイヘッド100Bにおいて、スロット $30a$ は、第1のマニホールド $50a$ に連通している。

第1のマニホールド $50a$ は、ダイヘッド100Bの長さ方向（即ち、図4中の Y 方向）に沿って伸びる空間であり、ダイヘッド100Bに供給された塗布液 L_1 を塗布幅方向（即ち、ダイヘッド100Bの長さ方向、図4中の Y 方向）に拡流し、塗布液 L_1 を一時的に貯留する。

第1のマニホールド $50a$ は、第1のリップ10と第3のリップ40との間に形成されている。

[0131] [スロット $30b$]

スロット $30b$ は、塗布液 L_2 を移送及び吐出するための空間である。

[0132] スロット $30b$ は、方向 X において隣り合う第2のリップ20と第3のリップ40との間に形成されている。

具体的に、スロット $30b$ は、第2のリップ20のスロット形成面 $20B$ 、及び第3のリップ40のスロット形成面 $40B_2$ によって形成されている。

[0133] スロット $30b$ は、方向 Z へ延びている。

なお、ダイヘッド100Bにおいて、スロット30bは、第2のマニホールド50bに連通している。

第2のマニホールド50bは、ダイヘッド100Bの長さ方向（即ち、図4中のY方向）に沿って伸びる空間であり、ダイヘッド100Bに供給された塗布液 L_2 を塗布幅方向（即ち、ダイヘッド100Bの長さ方向、図4中のY方向）に拡流し、塗布液 L_2 を一時的に貯留する。

第2のマニホールド50bは、第2のリップ20と第3のリップ40との間に形成されている。

[0134] [使用方法]

以下、ダイヘッド100Bの使用方法について、図5を参照して説明する。

[0135] 図5に示されるように、ダイヘッド100Bを用いる塗工層の形成工程において、ダイヘッド100Bは、被塗工物である基材Fに対し、第1のリップ10のランド面10A、第2のリップ20のランド面20A、及び第3のリップ40のランド面40Aを対向させて配置される。

ダイヘッド100Bは、塗り付けが早く、且つ、塗布欠陥の発生を抑制する効果が効率よく得られる観点から、図1に示されるように、バックアップロール200の横側であって、第1のリップ10が基材Fの搬送方向の上流側に位置するよう配置されることが好ましい。

[0136] 第3のリップ40のランド面40Aと基材Fとの距離は、制限されず、例えば、塗布液 L_1 の粘度、塗布液 L_2 の粘度、及び形成する塗膜の厚さに応じて決定すればよい。

第3のリップ40のランド面40Aと基材Fとの距離は、 $50\mu\text{m}\sim 500\mu\text{m}$ の範囲が挙げられる。第3のリップ40のランド面40Aと基材Fとの距離は、例えば、 $100\mu\text{m}\sim 300\mu\text{m}$ の範囲で決定してもよい。第3のリップ40のランド面40Aと基材Fとの距離は、他のリップ（第1のリップ、又は第2のリップをいう。以下、本段落において同じ。）のランド面と基材との距離と同じであってもよい。第3のリップ40のランド面40A

と基材Fとの距離は、他のリップのランド面と基材Fとの距離と異なってもよい。

[0137] 基材Fは、ダイヘッド100Bに対して、方向Xへ搬送される。

[0138] ダイヘッド100Bに供給された塗布液L₁は、スロット30aを経て吐出される。ダイヘッド100Bに供給された塗布液L₂は、スロット30bを経て吐出される。塗布液L₁の種類は、塗布液L₂の種類と同一であってもよく、又は異なってもよい。

ダイヘッド100Aから吐出された塗布液L₁、及び塗布液L₂は、ダイヘッド100Bと基材Fとの間にビードBを形成する。基材Fを連続的に搬送しながら、ダイヘッド100Bから塗布液L₁、及び塗布液L₂を吐出することで、ビードBを形成する塗布液L₁及びL₂が基材F上に移動し、基材F上に塗膜を形成することができる。

基材F上に塗膜が形成された後、適宜、必要に応じた工程（例えば、塗膜の乾燥工程等）を経ることで、被塗工物である基材F上に目的とする塗工層が形成される。

[0139] ダイヘッド100Bが適用される塗工層の形成方法については、例えば、上記「第1の実施態様」の項において説明した、ダイヘッド100Aが適用される塗工層の形成方法と同様の方法が適用される。

[0140] 本開示は、上記の実施態様に制限されるものではない。本開示は、本開示の目的の範囲内において、上記の実施態様を適宜変更した実施態様を包含する。

実施例

[0141] 以下、実施例により本開示を詳細に説明する。ただし、本開示は、以下の実施例に制限されるものではない。

[0142] <基材の準備>

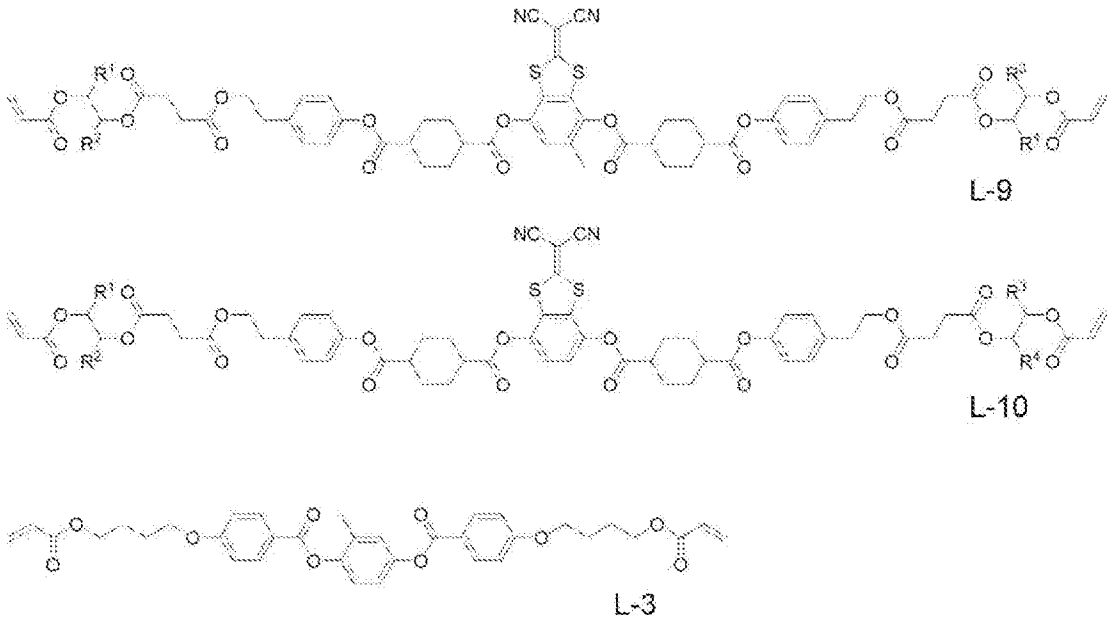
基材として、長尺状のトリアセチルセルロースフィルム（TD40UL、富士フィルム（株）、屈折率：1.48、厚さ：60μm、幅：1,340mm）を用意した。以下、TACフィルムともいう。

[0143] <塗布液 A の調製>

下記成分を混合することで、塗布液 A を調製した。

- ・ 下記の重合性液晶化合物 L-9 : 47.50 質量部
- ・ 下記の重合性液晶化合物 L-10 : 47.50 質量部
- ・ 下記の重合性液晶化合物 L-3 : 5.00 質量部
- ・ 下記の重合開始剤 PI-1 : 0.50 質量部
- ・ 下記のレベリング剤 T-1 (重量平均分子量 : 10,000) : 0.20 質量部
- ・ メチルエチルケトン : 235.00 質量部

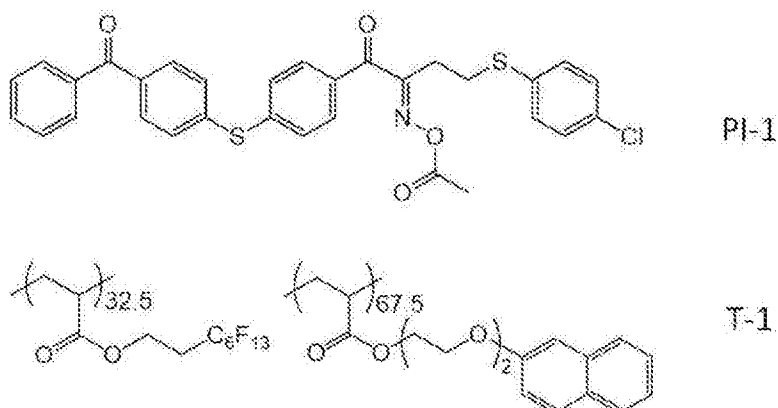
[0144] [化1]



[0145] 上記の重合性液晶化合物 L-9、及び上記の重合性液晶化合物 L-10 において、R¹及びR²のうち一方はメチル基を他方は水素原子を表し、R³及びR⁴はのうち一方はメチル基を他方は水素原子を表す。すなわち、上記重合性液晶化合物 L-9、及び上記重合性液晶化合物 L-10 は、それぞれ、メチル基の位置が異なる位置異性体の混合物である。

[0146]

[化2]

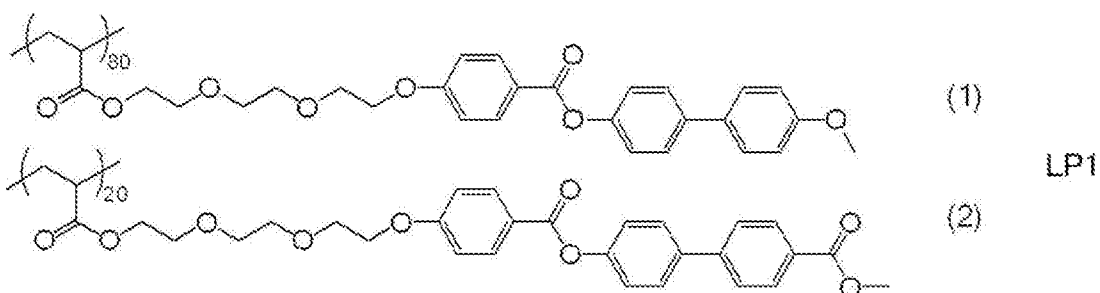


[0147] <塗布液Bの調製>

下記成分を混合することで、塗布液Bを調製した。

- ・ 下記の液晶性ポリマーLP1（重量平均分子量：13,300）：4.011質量部
- ・ 下記の二色性化合物D1：0.792質量部
- ・ 下記の二色性化合物D2：0.963質量部
- ・ 下記の界面改良剤F2（重量平均分子量：10,000）：0.087質量部
- ・ 下記の界面改良剤F3：0.073質量部
- ・ 下記の界面改良剤F4：0.073質量部
- ・ テトラヒドロフラン（沸点80℃以下の有機溶剤）：37.6004質量部
- ・ シクロペンタノン：56.4006質量部

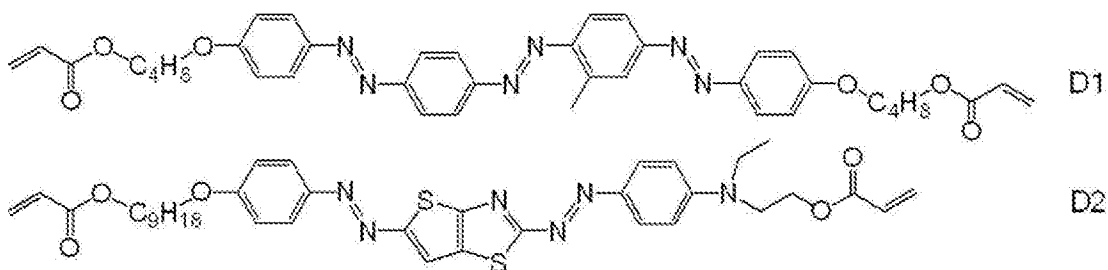
[0148] [化3]



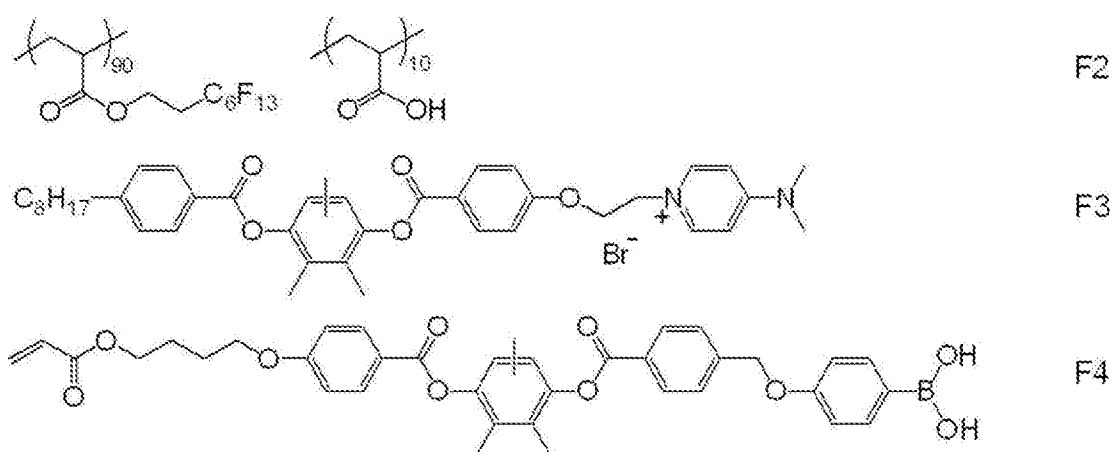
[0149] 上記の液晶性ポリマーLP1は、分子中に、上記構造単位（1）と、上記

構造単位 (2) と、を質量比で 80 : 20 ((1) : (2)) の割合で含む。

[0150] [化4]



[0151] [化5]



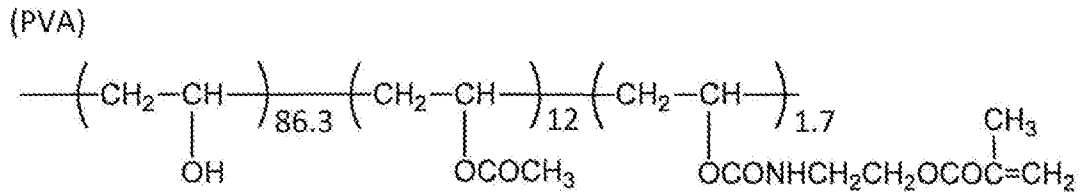
[0152] <塗布液Cの調製>

メチルエチルケトン (500質量部) に対して、IPA (イソプロパノール、500質量部)、部分カプロラクトン変性の多官能アクリレート (KAYARAD DPCA-20、日本化薬 (株)、750質量部)、シリカゾル (MIBK-ST、日産化学工業 (株)、200質量部)、及び光重合開始剤 (Omni-rad 184、IGM Resins B. V. 社、50質量部) を添加することで、塗布液Cを調製した。

[0153] <塗布液Dの調製>

下記の変性ポリビニルアルコール (PVA、重合度 : 1,000、20質量部) に対して、グルタルアルデヒド (架橋剤、1質量部)、水 (378質量部)、メタノール (120質量部) を混合することで、塗布液Dを調製した。

[0154] [化6]



[0155] 上記のPVAにおいて、主鎖の各構成単位に付記した数値は、モル比である。

[0156] <ダイヘッド1の準備>

ステンレス鋼（SUS630）及び先端部に超合金（M15、日本タングステン（株））を用い、図3に示されるダイヘッド100Aと同じ構成のダイヘッドaを作製した。なお、ダイヘッドaは、第1のリップ10の外側面10Cにおけるランド面10Aに繋がる部位に、曲率半径0.4mmの凸状の曲面12を設けた。

ダイヘッドaの、第1のリップ10のランド面10A及び外側面10C、並びに、第2のリップ20のランド面20A及び外側面20Cに対して、フッ素含有化合物（F系化合物ともいう）を含むサーフ工業（株）のMX-031を用いて、表面処理を行い、ダイヘッド1を得た。

以上のようにして表面処理して得られた表層について、既述の方法で、メチルエチルケトンによる動的接触角ヒステリシスを測定したところ、18°であった。

また、表層のRzjisについて、既述の方法で測定したところ、1.1μmであった。

[0157] <ダイヘッド2の準備>

第1のリップ10の外側面10Cにおけるランド面10Aに繋がる部位に、曲率半径0.5mmの凸状の曲面12を設けた以外は、ダイヘッドaと同じ構成のダイヘッドbを作製した。

ダイヘッドbに対し、ダイヘッド1の準備と同じ方法で表面処理を行い、ダイヘッド2を得た。

ダイヘッド2の表層について、既述の方法で、メチルエチルケトンによる動的接触角ヒステリシスを測定したところ、 18° であった。

また、表層のRzjisについて、既述の方法で測定したところ、 $1.1\mu\text{m}$ であった。

[0158] <ダイヘッド3の準備>

第1のリップ10のランド面10A及び外側面10C、並びに、第2のリップ20のランド面20A及び外側面20Cに該当する面に対する研削仕上げ条件を変えた以外は、ダイヘッドbと同様にして、図3に示されるダイヘッド100Aと同じ構成のダイヘッドcを作製した。

ダイヘッドcに対し、ダイヘッド1の準備と同じ方法で表面処理を行い、ダイヘッド3を得た。

ダイヘッド3の表層について、既述の方法で、メチルエチルケトンによる動的接触角ヒステリシスを測定したところ、 15° であった。

また、表層のRzjisについて、既述の方法で測定したところ、 $0.9\mu\text{m}$ であった。

[0159] <ダイヘッド4の準備>

ステンレス鋼(SUS630)及び先端部に超硬合金(M15、日本タングステン(株))を用い、図5に示されるダイヘッド100Cと同じ構成のダイヘッドdを作製した。なお、ダイヘッドdは、第1のリップ10の外側面10Cにおけるランド面10Aに繋がる部位に、曲率半径 0.4mm の凸状の曲面12を設けた。

ダイヘッドdの、第1のリップ10のランド面10A及び外側面10C、第2のリップ20のランド面20A及び外側面20C、並びに、第3のリップ40のランド面40Aに対して、フッ素含有化合物(即ちF系化合物)を含むサーフ工業(株)のMX-031を用いて、表面処理を行い、ダイヘッド4を得た。

以上のようにして表面処理して得られた表層について、既述の方法で、メチルエチルケトンによる動的接触角ヒステリシスを測定したところ、 18°

であった。

また、表層の Rzjis について、既述の方法で測定したところ、 $1.1\ \mu\text{m}$ であった。

[0160] <ダイヘッド5の準備>

ダイヘッド1において、表面処理を以下の方法に変えた以外は、ダイヘッド1と同様にして、ダイヘッド5を作製した。

即ち、ダイヘッドaの、第1のリップ10のランド面10A及び外側面10C、並びに、第2のリップ20のランド面20A及び外側面20Cに対して、デュポン社のテトラフルオロエチレン樹脂（F系樹脂ともいう）を用いてフッ素樹脂コーティングを行った。

また、以上のようにして得られた表層の Rzjis について、既述の方法で測定したところ、 $1.1\ \mu\text{m}$ であった。

[0161] <ダイヘッド6の準備>

ダイヘッド1において、表面処理を以下の方法に変えた以外は、ダイヘッド1と同様にして、ダイヘッド6を作製した。

即ち、ダイヘッドaの、第1のリップ10のランド面10A及び外側面10C、並びに、第2のリップ20のランド面20A及び外側面20Cに対して、無電解めっきによりニッケル及びポリテトラフルオロエチレンの複合めっき層（F系めっきともいう）を形成した。

また、以上のようにして得られた表層の Rzjis について、既述の方法で測定したところ、 $1.1\ \mu\text{m}$ であった。

[0162] <ダイヘッド7の準備>

第1のリップ10の外側面10Cにおけるランド面10Aに繋がる部位が平面である以外は、ダイヘッドaと同じ構成のダイヘッドeを作製した。

ダイヘッドeに対し、ダイヘッド1の準備と同じ方法で表面処理を行い、ダイヘッド7を得た。

ダイヘッド7の表層について、既述の方法で、メチルエチルケトンによる動的接触角ヒステリシスを測定したところ、 18° であった。

また、表層の Rzjis について、既述の方法で測定したところ、1.1 μm であった。

[0163] <実施例 1>

図 1 に示されるようにダイヘッド 1 を配置し、TAC フィルム上に塗布液 A を塗布することで、塗膜を幅 200 mm にて形成した。

具体的には、表面温度が 60°C であり、外径が 300 mm であるバックアップロール上に TAC フィルムを搬送し、バックアップロールに巻き掛けられ、搬送されている TAC フィルムに対し、バックアップロールの横側に配置されたダイヘッド 1 を用いて塗布液 A を塗布した。

塗布液 A を塗布する際、TAC フィルムのラップ角は、150° であった。また、TAC フィルムの搬送速度は 30 m/分であった。

塗布液 A を塗布する際、第 1 のリップ 10 のランド面 10A と TAC フィルムとの距離は、100 μm であり、第 2 のリップ 20 のランド面 20A と TAC フィルムとの距離は、100 μm であった。

[0164] <実施例 2~4>

表 1 の記載に従って塗布液の種類を変更したこと以外は、実施例 1 と同様の手順により、塗膜を形成した。

[0165] <実施例 5~13、及び比較例 1~9>

表 1 の記載に従ってダイヘッドの種類を変更したこと、及び、表 1 の記載に従って塗布液の種類を適宜変更したこと以外は、実施例 1 と同様の手順により、塗膜を形成した。

なお、実施例 13 では、塗布液 A と塗布液 A との重層塗布を行った。

[0166] <三相界面の確認>

上記した実施例、及び比較例において、バックアップロールとして、カメラを内部に備えたガラス製の透明ロールを用いて、塗布液を塗布している間の第 1 のリップ 10 のランド面 10A を観察した。第 1 のリップ 10 のランド面 10A が一旦塗布液に覆われた後に再度露出することで三相界面が形成されている場合、三相界面は「有り」と判断した。観察結果を表 1 に示す。

[0167] <塗布欠陥の評価>

得られた塗膜から、幅：200mm、長さ：2,000mmの評価サンプルを5つ切り出した。得られた評価サンプルのそれぞれをライトテーブル上に置き、次いで、塗膜に光を当てることで、濃淡の有無、濃淡の数、及び濃淡の長さを目視で観察した。5つの評価サンプルにおける濃淡の数（すなわち、塗布欠陥数）の総計を求め、及び下記の基準に従って、塗布欠陥を評価した。

評価結果を表1に示す。

[0168] -基準-

1：濃淡が見られず、塗布欠陥も観察されない。

2：長さ100mm～1000mm程度の濃淡（即ち、塗布欠陥）が見られ、塗布欠陥が1～4個観察された。

3：長さ100mm～1000mm程度の濃淡（即ち、塗布欠陥）が見られ、塗布欠陥が5個以上観察された。

[0169] <塗り付けの評価>

TACフィルムの搬送速度及び得られた塗膜の形状観察から、TACフィルムに対し、塗膜の形成開始時から塗膜が幅200mmに亘り形成されるまでの時間を求めた。

評価結果を表1に示す。

[0170] <塗布スジの評価>

上記の各例で塗布を行っている際のビードの形状を、正面方向側（即ち、第1のリップ10の外側面10C側）及び背面方向側（即ち、第2のリップ20の外側面20C側）から観察すると共に、形成された塗膜（幅200mm×長さ5000mm）を、ライトテーブル上に載置し、透過光を当てて、濃淡又は濃淡の繰り返しの有無を目視にて観察し、ビードの形状の観察結果と濃淡で示される膜厚ムラとを紐づけて、塗布スジを評価した。

基材の搬送方向に対し、最上流側のリップ（即ち、第1のリップ）に起因する塗布スジ1とし、最下流側のリップ（即ち、第2のリップ）に起因する

塗布スジ2とした。

基準は以下の通りである。

評価結果を表1に示す。

[0171] -基準-

- 1 : 塗布スジがみられない。
- 2 : 塗布スジが極僅かに観察された。
- 3 : はっきりとした塗布スジが1本以上5本未満で観察された。
- 4 : はっきりとした塗布スジが5本以上、全面に観察された。

[0172]

[表1]

| 実施例 | 塗布液 | | 表面処理 に用いた 化合物 | ダイヘッド | | | | 評価 | | | | |
|-------|------|--------------------|---------------------|----------------|--------------|---|-------------------------|----------|-----------------------|-----------|-----------|---|
| | 種類 | 固形分 濃度 [質量%] | | 第1のノズル | | 第2のノズル | | 塗布 欠陥 | 塗り付けに かかる時間 [秒] | 塗布 スジ1 | 塗布 スジ2 | |
| | | | | 形状及び曲率半径 | 動的接触角 [°] | 外形面10Cのコンドーム10Aと隣り合う部位 の動的接触角 [°] | 外形面20C の動的接触角 [°] | | | | | |
| 実施例1 | 塗布液A | 30.0 | F系化合物 | 曲面(曲率半径=0.4mm) | 18 | 曲面(曲率半径=0.4mm) | 18 | 有り | 2 | 10 | 1 | 1 |
| 実施例2 | 塗布液B | 6.0 | F系化合物 | 曲面(曲率半径=0.4mm) | 18 | 曲面(曲率半径=0.4mm) | 18 | 有り | 2 | 8 | 1 | 1 |
| 実施例3 | 塗布液C | 50.0 | F系化合物 | 曲面(曲率半径=0.4mm) | 18 | 曲面(曲率半径=0.4mm) | 18 | 有り | 2 | 12 | 1 | 1 |
| 実施例4 | 塗布液D | 4.0 | F系化合物 | 曲面(曲率半径=0.4mm) | 18 | 曲面(曲率半径=0.4mm) | 18 | 有り | 2 | 9 | 1 | 1 |
| 実施例5 | 塗布液A | 30.0 | F系化合物 | 曲面(曲率半径=0.5mm) | 18 | 曲面(曲率半径=0.5mm) | 18 | 有り | 2 | 6 | 1 | 1 |
| 実施例6 | 塗布液B | 6.0 | F系化合物 | 曲面(曲率半径=0.5mm) | 18 | 曲面(曲率半径=0.5mm) | 18 | 有り | 2 | 5 | 1 | 1 |
| 実施例7 | 塗布液C | 50.0 | F系化合物 | 曲面(曲率半径=0.5mm) | 18 | 曲面(曲率半径=0.5mm) | 18 | 有り | 2 | 7 | 1 | 1 |
| 実施例8 | 塗布液D | 4.0 | F系化合物 | 曲面(曲率半径=0.5mm) | 18 | 曲面(曲率半径=0.5mm) | 18 | 有り | 2 | 5 | 1 | 1 |
| 実施例9 | 塗布液A | 30.0 | F系化合物 | 曲面(曲率半径=0.5mm) | 15 | 曲面(曲率半径=0.5mm) | 15 | 有り | 1 | 6 | 1 | 1 |
| 実施例10 | 塗布液B | 6.0 | F系化合物 | 曲面(曲率半径=0.5mm) | 15 | 曲面(曲率半径=0.5mm) | 15 | 有り | 1 | 5 | 1 | 1 |
| 実施例11 | 塗布液C | 50.0 | F系化合物 | 曲面(曲率半径=0.5mm) | 15 | 曲面(曲率半径=0.5mm) | 15 | 有り | 1 | 7 | 1 | 1 |
| 実施例12 | 塗布液D | 4.0 | F系化合物 | 曲面(曲率半径=0.5mm) | 15 | 曲面(曲率半径=0.5mm) | 15 | 有り | 1 | 5 | 1 | 1 |
| 実施例13 | 塗布液A | 30.0 | F系化合物 | 曲面(曲率半径=0.4mm) | 18 | 曲面(曲率半径=0.4mm) | 18 | 有り | 2 | 11 | 1 | 1 |
| 比較例1 | 塗布液A | 30.0 | F系樹脂 | 曲面(曲率半径=0.4mm) | 21 | 曲面(曲率半径=0.4mm) | 21 | 無し | 3 | 5 | 2 | 2 |
| 比較例2 | 塗布液B | 6.0 | F系樹脂 | 曲面(曲率半径=0.4mm) | 21 | 曲面(曲率半径=0.4mm) | 21 | 無し | 3 | 4 | 4 | 4 |
| 比較例3 | 塗布液C | 50.0 | F系樹脂 | 曲面(曲率半径=0.4mm) | 21 | 曲面(曲率半径=0.4mm) | 21 | 無し | 3 | 6 | 2 | 2 |
| 比較例4 | 塗布液D | 4.0 | F系樹脂 | 曲面(曲率半径=0.4mm) | 21 | 曲面(曲率半径=0.4mm) | 21 | 無し | 3 | 4 | 2 | 2 |
| 比較例5 | 塗布液A | 30.0 | F系めっき | 曲面(曲率半径=0.4mm) | 40 | 曲面(曲率半径=0.4mm) | 40 | 無し | 3 | 5 | 2 | 2 |
| 比較例6 | 塗布液B | 6.0 | F系めっき | 曲面(曲率半径=0.4mm) | 40 | 曲面(曲率半径=0.4mm) | 40 | 無し | 3 | 4 | 4 | 4 |
| 比較例7 | 塗布液C | 50.0 | F系めっき | 曲面(曲率半径=0.4mm) | 40 | 曲面(曲率半径=0.4mm) | 40 | 無し | 3 | 6 | 2 | 2 |
| 比較例8 | 塗布液D | 4.0 | F系めっき | 曲面(曲率半径=0.4mm) | 40 | 曲面(曲率半径=0.4mm) | 40 | 無し | 3 | 4 | 2 | 2 |
| 比較例9 | 塗布液A | 30.0 | F系化合物 | 平面 | 18 | 平面 | 18 | 有り | 1 | 20 | 1 | 1 |

[0173] 表1によれば、実施例1～13から明らかなように、ダイヘッド1～4を用いると、塗布欠陥の発生が抑制され、且つ、塗り付けが早いことが分かる

。

また、ダイヘッド1～4、及び7を用いると、塗布スジの発生が抑制されることが分かる。

[0174] [符号の説明]

10 : 第1のリップ

10A : 第1のリップのランド面

10B : 第1のリップのスロット形成面

10C : 第1のリップの外側面

12 : 曲面

20 : 第2のリップ

20A : 第2のリップのランド面

20B : 第2のリップのスロット形成面

20C : 第2のリップの外側面

20Cz : 接液部

30、30a、30b : スロット

40 : 第3のリップ

40A : 第3のリップのランド面

40B₁、40B₂ : 第3のリップのスロット形成面

50 : マニホールド

50a : 第1のマニホールド

50b : 第2のマニホールド

100、100A、100B : ダイヘッド

B : ビード

F : 基材

L、L₁、L₂ : 塗布液

[0175] 2020年3月11日に出願された日本国特許出願2020-042282号の開示は、その全体が参照により本明細書に取り込まれる。本明細書に記載された全ての文献、特許出願、及び技術規格は、個々の文献、特許出願

、及び技術規格が参照により取り込まれることが具体的かつ個々に記載された場合と同程度に、本明細書に参照により取り込まれる。

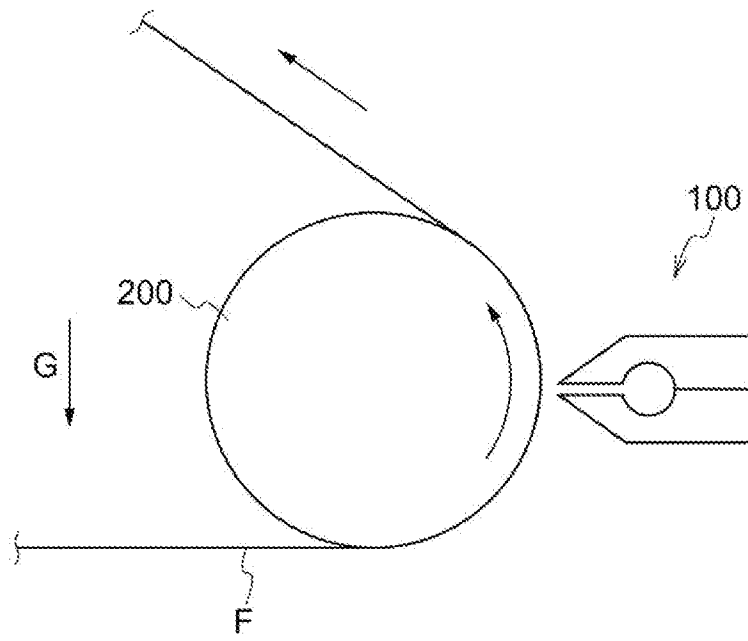
請求の範囲

- [請求項1] 並列に配置され、隣り合うリップとリップとの間で塗布液を移送及び吐出するスロットを画定する少なくとも2つのリップを有し、
前記少なくとも2つのリップが、リップの並列方向の一端に位置し、ランド面、前記ランド面と繋がるスロット形成面、及び前記スロット形成面とは逆側で前記ランド面と繋がる外側面を有する第1のリップを含み、
前記第1のリップの前記ランド面に対する、メチルエチルケトンの動的接触角ヒステリシスが 20° 以下であり、
前記並列方向に沿った側面視にて、前記第1のリップの前記外側面における前記ランド面と繋がる部位に曲面を有する、ダイヘッド。
- [請求項2] 前記第1のリップにおける前記曲面が曲率半径 0.5 mm 以上の曲面である、請求項1に記載のダイヘッド。
- [請求項3] 前記第1のリップにおける前記曲面に対する、メチルエチルケトンの動的接触角ヒステリシスが 20° 以下である、請求項1又は請求項2に記載のダイヘッド。
- [請求項4] 前記少なくとも2つのリップが、リップの並列方向の他端に位置し、ランド面、前記ランド面と繋がるスロット形成面、及び前記スロット形成面とは逆側で前記ランド面と繋がる外側面を有する第2のリップを含み、
当該外側面に対する、メチルエチルケトンの動的接触角ヒステリシスが 20° 以下である、請求項1～請求項3のいずれか1項に記載のダイヘッド。
- [請求項5] 前記第1のリップの前記ランド面及び前記曲面、並びに前記第2のリップの前記外側面からなる群より選択される少なくとも1つの面の、十点平均粗さ R_z が $1.0\text{ }\mu\text{ m}$ 以下である、請求項1～請求項4のいずれか1項に記載のダイヘッド。
- [請求項6] 前記第1のリップの前記ランド面及び前記曲面、並びに前記第2の

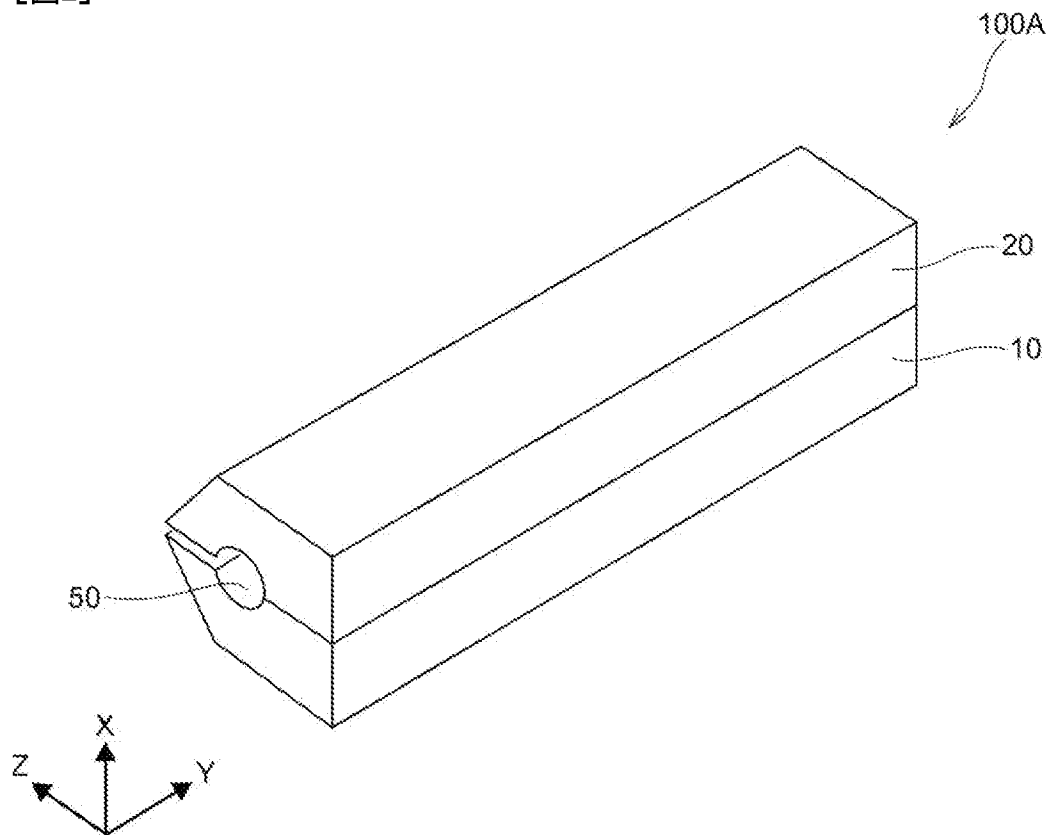
リップの前記外側面のうち、メチルエチルケトンの動的接触角ヒステリシスが 20° 以下である面が、フッ素含有化合物を含む表層を備える、請求項1～請求項5のいずれか1項に記載のダイヘッド。

[請求項7] 前記フッ素含有化合物がパーフルオロポリエーテル基を有する化合物である、請求項6に記載のダイヘッド。

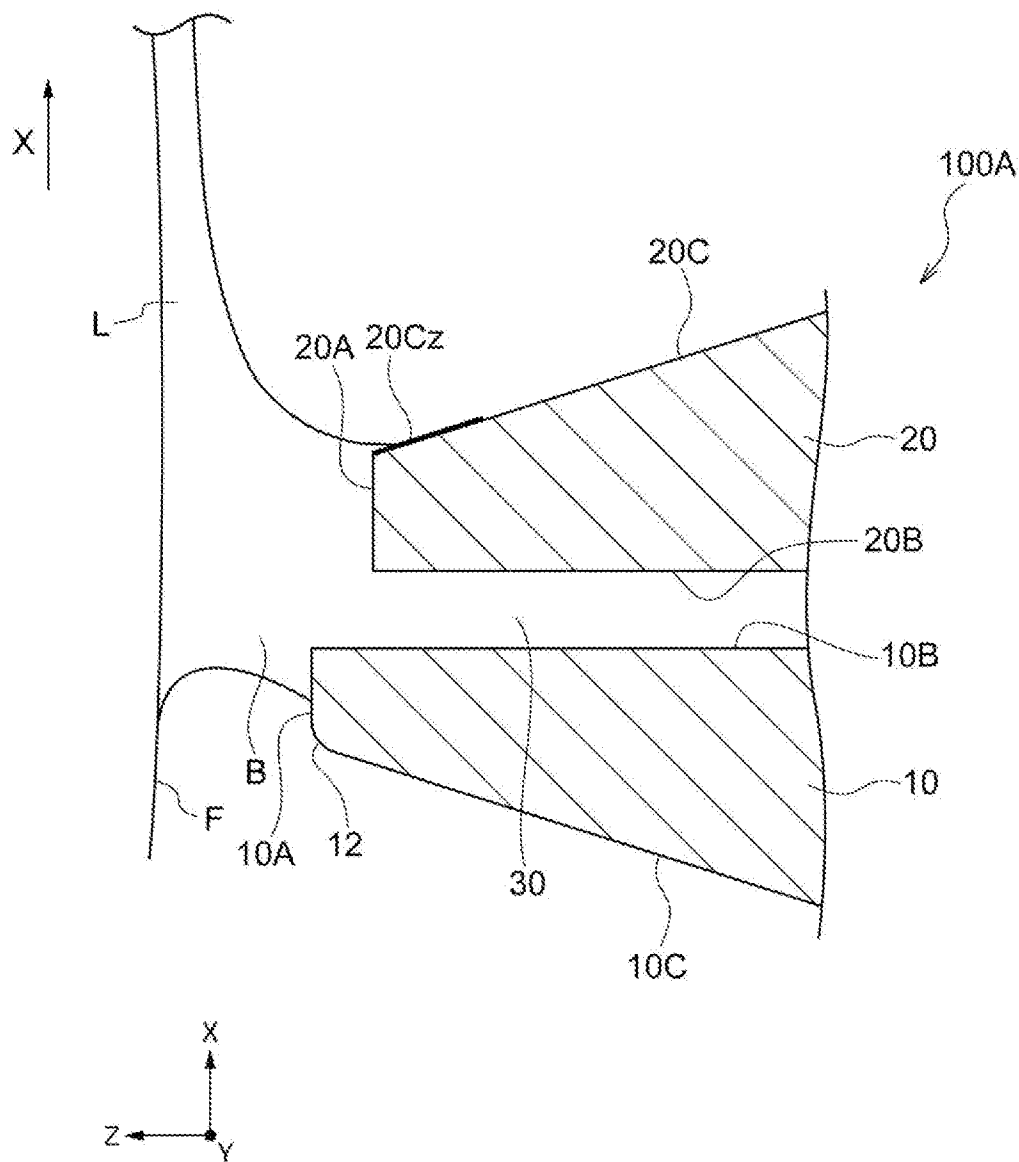
[図1]



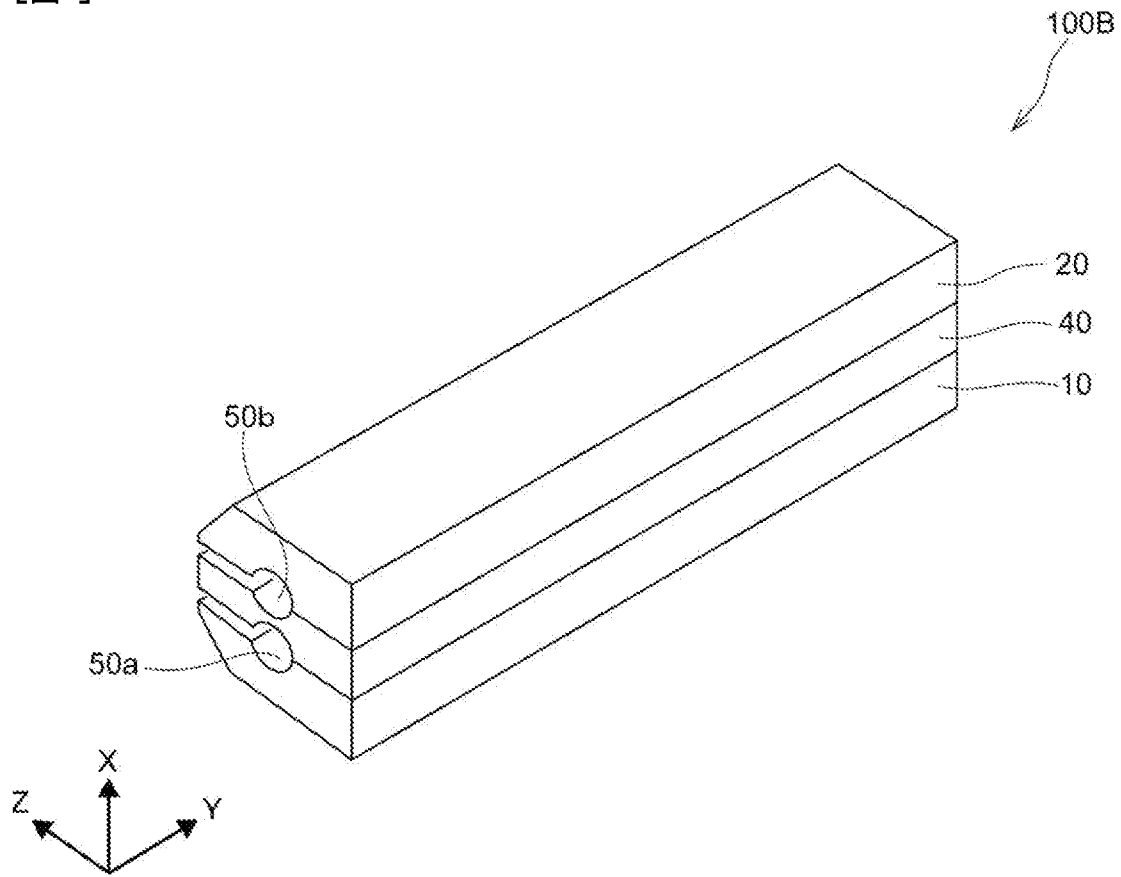
[図2]



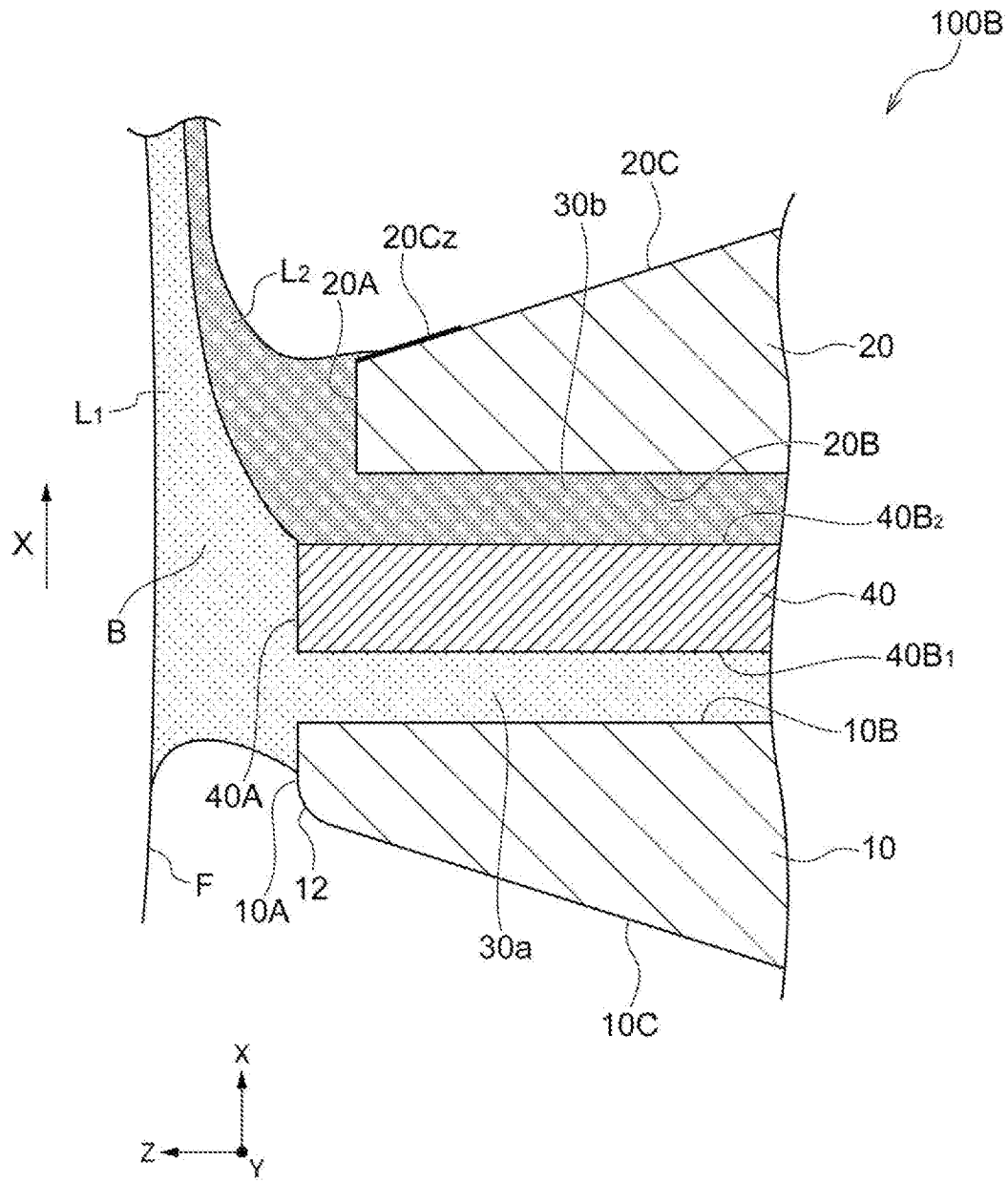
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/007360

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B05C5/02 (2006.01) i
FI: B05C5/02

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. B05C5/02

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 | 1971-2021 |
| Registered utility model specifications of Japan | 1996-2021 |
| Published registered utility model applications of Japan | 1994-2021 |

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 2004-216298 A (MITSUBISHI CHEMICAL CORPORATION) 05 August 2004 (2004-08-05), entire text, all drawings | 1-7 |
| A | JP 2002-248399 A (TORAY INDUSTRIES, INC.) 03 September 2002 (2002-09-03), entire text, all drawings | 1-7 |
| A | JP 2016-68047 A (DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.) 09 May 2016 (2016-05-09), entire text, all drawings | 1-7 |

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

| | |
|---|--|
| * Special categories of cited documents: | “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 |
| “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance | “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 |
| “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date | “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 |
| “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) | “&” document member of the same patent family |
| “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 | |

| | |
|--|---|
| Date of the actual completion of the international search 14 May 2021 | Date of mailing of the international search report 25 May 2021 |
|--|---|

| | |
|--|---|
| 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 REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2021/007360

| | | |
|------------------|-------------------|----------------|
| JP 2004-216298 A | 05 August 2004 | (Family: none) |
| JP 2002-248399 A | 03 September 2002 | (Family: none) |
| JP 2016-68047 A | 09 May 2016 | (Family: none) |

| | | |
|--|--|----------------|
| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B05C 5/02(2006.01)i FI: B05C5/02 | | |
| 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）） B05C5/02 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 1971-2021年 日本国実用新案登録公報 1996-2021年 日本国登録実用新案公報 1994-2021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 2004-216298 A（三菱化学株式会社）05.08.2004（2004-08-05） 全文,全図 | 1-7 |
| A | JP 2002-248399 A（東レ株式会社）03.09.2002（2002-09-03） 全文,全図 | 1-7 |
| A | JP 2016-68047 A（大日本印刷株式会社）09.05.2016（2016-05-09） 全文,全図 | 1-7 |
| <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 14.05.2021 | 国際調査報告の発送日 25.05.2021 | |
| 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） 塩屋 雅弘 4S 5879 電話番号 03-3581-1101 内線 3472 | |

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/JP2021/007360

| 引用文献 | 公表日 | パテントファミリー文献 | 公表日 |
|------------------|------------|-------------|-----|
| JP 2004-216298 A | 05.08.2004 | (ファミリーなし) | |
| JP 2002-248399 A | 03.09.2002 | (ファミリーなし) | |
| JP 2016-68047 A | 09.05.2016 | (ファミリーなし) | |