

(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
2020年9月3日(03.09.2020)



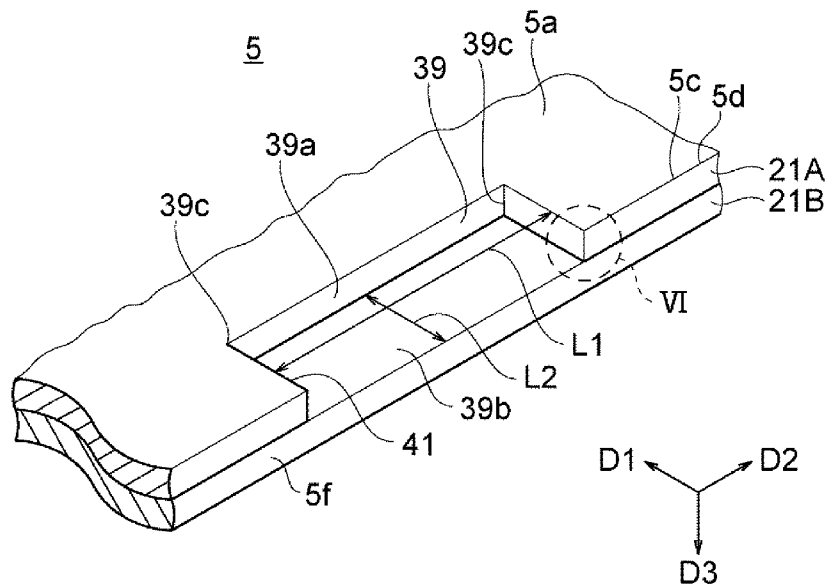
(10) 国際公開番号

WO 2020/175059 A1

- (51) 国際特許分類:
B41J 2/14 (2006.01) *B41J 2/165* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/004317
- (22) 国際出願日: 2020年2月5日(05.02.2020)
- (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 2019-035741 2019年2月28日(28.02.2019) JP
- (71) 出願人: 京セラ株式会社 (**KYOCERA CORPORATION**) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 芳村 和也 (**YOSHIMURA, Kazuya**); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 飯島 康弘 (**IIJIMA, YASUHIRO**); 〒1050003 東京都港区西新橋3丁目4番2号 Sビル2階 創進国際特許事務所 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, 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, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) Title: LIQUID EJECTION HEAD AND RECORDING DEVICE

(54) 発明の名称: 液体吐出ヘッド及び記録装置



(57) Abstract: A flow path member (5) of a liquid ejection head (2) has an ejection surface (5a), an outer peripheral surface (5f) that is joined to an outer edge (5c) of the ejection surface (5a) and that faces the outer side of the ejection surface (5a) in a direction extending along the ejection surface (5a), and a plurality of ejection holes (9) opening in the ejection surface (5a). The flow path member (5) also has, in the outer edge (5c) of the ejection surface (5a), a plurality of recesses (39) recessed in the ejection surface (5a) and also recessed in the outer peripheral surface (5f). Due to this configuration, a liquid (e.g., ink mist) leaking out from the ejection holes (9) can be collected in the recesses (39).

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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 液体吐出ヘッド(2)の流路部材(5)は、吐出面(5a)と、吐出面(5a)の外縁(5c)に繋がり、吐出面(5a)に沿う方向の吐出面(5a)の外側へ面している外周面(5f)と、吐出面(5a)に開口している複数の吐出孔(9)とを有している。また、流路部材(5)は、吐出面(5a)の外縁(5c)に、吐出面(5a)において窪んでいるとともに外周面(5f)において窪んでいる複数の凹部(39)を有している。当該構成により、吐出孔(9)から外部へ漏れた液体(例えばインクミスト)を凹部(39)に集めることができる。

明 細 書

発明の名称：液体吐出ヘッド及び記録装置

技術分野

[0001] 本開示は、液体吐出ヘッド及び記録装置に関する。

背景技術

[0002] 液体（例えばインク）を記録媒体（例えば紙）に向かって吐出する液体吐出ヘッドが知られている（例えば特許文献1及び2）。このような液体吐出ヘッドは、液体が流れる流路部材を有している。流路部材は、記録媒体に対向する吐出面と、吐出面に開口している複数の吐出孔とを有している。そして、複数の吐出孔から液滴が吐出されて印刷がなされる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2002-370366号公報

特許文献2：特開2002-59551号公報

発明の概要

[0004] 本開示の一態様に係る液体吐出ヘッドは、吐出面と、前記吐出面の外縁に繋がり、前記吐出面に沿う方向の前記吐出面の外側へ面している外周面と、前記吐出面に開口している複数の吐出孔とを有している流路部材を有しており、前記流路部材は、前記吐出面の外縁に、前記吐出面において窪んでいるとともに前記外周面において窪んでいる複数の凹部を有している。

[0005] 本開示の一態様に係る記録装置は、上記液体吐出ヘッドと、前記液体吐出ヘッドと記録媒体とを相対移動させる移動部と、を有している。

図面の簡単な説明

[0006] [図1] (a) は、本開示の第1実施形態に係る液体吐出ヘッドを含む記録装置の側面図であり、(b) は平面図である。

[図2] 図1の液体吐出ヘッドの、液滴を吐出する吐出面を示す平面図である。

[図3] 図2の領域IIIの拡大図である。

[図4]図1の液体吐出ヘッドの要部の模式的な部分縦断面図である。

[図5]図3の領域Vを拡大して示す斜視図である。

[図6]図5の領域VIの拡大図である。

[図7]図7(a)及び図7(b)は吐出面の凹部形状の変形例を示す斜視図である。

[図8]図8(a)及び図8(b)はワイピングの方向の例を示す模式的な平面図である。

[図9]図9(a)及び図9(b)は第2実施形態及びその変形例に係る流路部材の一部拡大斜視図である。

発明を実施するための形態

[0007] 以下、本開示の実施形態について、図面を参照して説明する。なお、以下の説明で用いられる図は模式的なものであり、図面上の寸法比率等は現実のものとは必ずしも一致していない。同一の部材を示す複数の図面同士においても、形状等を誇張するために、寸法比率等は互いに一致していないことがある。

[0008] <第1実施形態>

(プリンタの全体構成)

図1(a)は、本開示の第1実施形態に係る液体吐出ヘッド2(以下で単にヘッドということがある。)を含むカラーインクジェットプリンタ1(記録装置の一例。以下で単にプリンタということがある)の概略の側面図である。図1(b)は、プリンタ1の概略の平面図である。

[0009] なお、ヘッド2又はプリンタ1は、任意の方向を鉛直方向とすることが可能であるが、便宜上、図1(a)の紙面上下方向を鉛直方向として、上面又は下面等の語を用いることがある。また、平面視等の語は、特に断りがない限り、図1(a)の紙面上下方向に見ることをいうものとする。

[0010] プリンタ1は、印刷用紙P(記録媒体の一例)を給紙ローラ80Aから回収ローラ80Bへと搬送することにより、印刷用紙Pをヘッド2に対して相対的に移動させる。なお、給紙ローラ80A及び回収ローラ80B並びに後

述する各種のローラは、印刷用紙Pとヘッド2とを相対移動させる移動部85を構成している。制御部88は、画像や文字等のデータである印刷データ等に基づいて、ヘッド2を制御して、印刷用紙Pに向けて液体を吐出させ、印刷用紙Pに液滴を着弾させて、印刷用紙Pに印刷などの記録を行なう。

[0011] 本実施形態では、ヘッド2はプリンタ1に対して固定されており、プリンタ1はいわゆるラインプリンタとなっている。記録装置の他の実施形態としては、ヘッド2を印刷用紙Pの搬送方向に交差する方向（例えば略直交する方向）に移動させつつ液滴を吐出する動作と、印刷用紙Pの搬送とを交互に行なう、いわゆるシリアルプリンタが挙げられる。

[0012] プリンタ1には、印刷用紙Pと略平行となるように、4個の平板状のヘッド搭載フレーム70（以下で単にフレームと言うことがある）が固定されている。各フレーム70には図示しない5個の孔が設けられており、5個のヘッド2がそれぞれの孔の部分に搭載されている。1個のフレーム70に搭載されている5個のヘッド2は、1つのヘッド群72を構成している。プリンタ1は、4つのヘッド群72を有しており、合計20個のヘッド2が搭載されている。

[0013] フレーム70に搭載されたヘッド2は、液体を吐出する部位が印刷用紙Pに面する。ヘッド2と印刷用紙Pとの間の距離は、例えば0.5～20mm程度とされる。

[0014] 20個のヘッド2は、制御部88と直接接続されていてもよいし、印刷データを分配する分配部を介して制御部88と接続されていてもよい。例えば、制御部88が印刷データを1個の分配部へ送信し、1個の分配部が印刷データを20個のヘッド2に分配してもよい。また、例えば、4つのヘッド群72に対応する4つの分配部へ制御部88が印刷データを分配し、各分配部は、対応するヘッド群72内の5個のヘッド2に印刷データを分配してもよい。

[0015] ヘッド2は、図1（a）の手前から奥へ向かう方向、図1（b）の上下方向に細長い長尺形状を有している。1つのヘッド群72内において、3個の

ヘッド2は、印刷用紙Pの搬送方向に交差する方向（例えば略直交する方向）に沿って並んでおり、他の2個のヘッド2は搬送方向に沿ってずれた位置で、3個のヘッド2の間にそれぞれ一つずつ並んでいる。別の表現をすれば、1つのヘッド群72において、ヘッド2は、千鳥状に配置されている。ヘッド2は、各ヘッド2で印刷可能な範囲が、印刷用紙Pの幅方向、すなわち、印刷用紙Pの搬送方向に交差する方向に繋がるように、あるいは端が重複するように配置されており、印刷用紙Pの幅方向に隙間のない印刷が可能になっている。

[0016] 4つのヘッド群72は、印刷用紙Pの搬送方向に沿って配置されている。各ヘッド2には、図示しない液体供給タンクから液体（例えばインク）が供給される。1つのヘッド群72に属するヘッド2には、同じ色のインクが供給されるようになっており、4つのヘッド群72で4色のインクが印刷できる。各ヘッド群72から吐出されるインクの色は、例えば、マゼンタ（M）、イエロー（Y）、シアン（C）およびブラック（K）である。このようなインクを印刷用紙Pに着弾させることにより、カラー画像を印刷できる。

[0017] プリンタ1に搭載されているヘッド2の個数は、単色で、1個のヘッド2で印刷可能な範囲を印刷するのであれば、1個でもよい。ヘッド群72に含まれるヘッド2の個数や、ヘッド群72の数は、印刷する対象や印刷条件により適宜変更できる。例えば、さらに多色の印刷をするためにヘッド群72の数を増やしてもよい。また、同色で印刷するヘッド群72を複数配置して、搬送方向に交互に印刷すれば、同じ性能のヘッド2を使用しても搬送速度を速くできる。これにより、時間当たりの印刷面積を大きくすることができる。また、同色で印刷するヘッド群72を複数準備して、搬送方向と交差する方向にずらして配置して、印刷用紙Pの幅方向の解像度を高くしてもよい。

[0018] さらに、色のあるインクを印刷する以外に、印刷用紙Pの表面処理をするために、コーティング剤などの液体を、ヘッド2で、一様に、あるいはパターンニングして印刷してもよい。コーティング剤としては、例えば、記録媒

体として液体が浸み込み難いものを用いる場合において、液体が定着し易いように、液体受容層を形成するものを使用できる。他に、コーティング剤としては、記録媒体として液体が浸み込み易いものを用いる場合において、液体のにじみが大きくなり過ぎたり、隣に着弾した別の液体とあまり混じり合わないよう、液体浸透抑制層を形成するものを使用できる。コーティング剤は、ヘッド2で印刷する以外に、制御部88が制御する塗布機76で一様に塗布してもよい。

[0019] プリンタ1は、記録媒体である印刷用紙Pに印刷を行なう。印刷用紙Pは、給紙ローラ80Aに巻き取られた状態になっており、給紙ローラ80Aから送り出された印刷用紙Pは、フレーム70に搭載されているヘッド2の下側を通り、その後2個の搬送ローラ82Cの間を通り、最終的に回収ローラ80Bに回収される。印刷する際には、搬送ローラ82Cを回転させることで印刷用紙Pは、一定速度で搬送され、ヘッド2によって印刷される。

[0020] 続いて、プリンタ1の詳細について、印刷用紙Pが搬送される順に説明する。給紙ローラ80Aから送り出された印刷用紙Pは、2つのガイドローラ82Aの間を通った後、塗布機76の下を通る。塗布機76は、印刷用紙Pに、上述のコーティング剤を塗布する。

[0021] 印刷用紙Pは、続いて、ヘッド2が搭載されたフレーム70を収納した、ヘッド室74に入る。ヘッド室74は、印刷用紙Pが出入りする部分などの一部において外部と繋がっているが、概略、外部と隔離された空間である。ヘッド室74は、必要に応じて、制御部88等によって、温度、湿度、および気圧等の制御因子が制御される。ヘッド室74では、プリンタ1が設置されている外部と比較して、外乱の影響を少なくできるので、上述の制御因子の変動範囲を外部よりも狭くできる。

[0022] ヘッド室74には、5個のガイドローラ82Bが配置されており、印刷用紙Pは、ガイドローラ82Bの上を搬送される。5個のガイドローラ82Bは、側面から見て、フレーム70が配置されている方向に向けて、中央が凸になるように配置されている。これにより、5個のガイドローラ82Bの上

を搬送される印刷用紙Pは、側面から見て円弧状になっており、印刷用紙Pに張力を加えることで、各ガイドローラ82B間の印刷用紙Pが平面状になるように張られる。2つ個ガイドローラ82Bの間には、1個のフレーム70が配置されている。フレーム70は、その下を搬送される印刷用紙Pと平行になるように、設置される角度が少しずつ変えられている。

[0023] ヘッド室74から外に出た印刷用紙Pは、2つの搬送ローラ82Cの間を通り、乾燥機78の中を通り、2個のガイドローラ82Dの間を通り、回収ローラ80Bに回収される。印刷用紙Pの搬送速度は、例えば、100m/分とされる。各ローラは、制御部88によって制御されてもよいし、人によって手動で操作されてもよい。

[0024] 乾燥機78で乾燥することにより、回収ローラ80Bにおいて、重なって巻き取られる印刷用紙P同士が接着したり、未乾燥の液体が擦れることが起き難くなる。高速で印刷するためには、乾燥も速く行なう必要がある。乾燥を速くするため、乾燥機78では、複数の乾燥方式により順番に乾燥してもよいし、複数の乾燥方式を併用して乾燥してもよい。そのような際に用いられる乾燥方式としては、例えば、温風の吹き付け、赤外線照射、加熱したローラへの接触などがある。赤外線を照射する場合は、印刷用紙Pへのダメージを少なくしつつ乾燥を速くできるように、特定の周波数範囲の赤外線を当ててもよい。印刷用紙Pを加熱したローラに接触させる場合は、印刷用紙Pをローラの円筒面に沿って搬送させることで、熱が伝わる時間を長くしてもよい。ローラの円筒面に沿って搬送させる範囲は、ローラの円筒面の1/4周以上がよく、さらにローラの円筒面の1/2周以上にするのがよい。UV硬化インク等を印刷する場合には、乾燥機78の代わりに、あるいは乾燥機78に追加してUV照射光源を配置してもよい。UV照射光源は、各フレーム70の間に配置してもよい。

[0025] プリンタ1は、ヘッド2をクリーニングするクリーニング部を備えていてもよい。クリーニング部は、例えば、ワイピング及び/又はキャッピングによって洗浄を行なう。ワイピングは、例えば、柔軟性のあるワイパーで、液

体が吐出される部位の面、例えば吐出面 5 a（後述）を擦ることで、その面に付着していた液体を取り除く。キャッピングしての洗浄は、例えば、次のように行なう。まず、液体を吐出される部位、例えば吐出面 5 a を覆うようにキャップを被せる（これをキャッピングと言う）ことで、吐出面 5 a とキャップとで、略密閉されて空間が作られる。そのような状態で、液体の吐出を繰り返すことで、吐出孔 9（後述）に詰まっていた、標準状態よりも粘度が高くなっていた液体や、異物等を取り除く。キャッピングしてあることで、洗浄中の液体がプリンタ 1 に飛散し難く、液体が、印刷用紙 P やローラ等の搬送機構に付着し難くなる。洗浄を終えた吐出面 5 a を、さらにワイピングしてもよい。ワイピング及び／又はキャッピングによる洗浄は、プリンタ 1 に取り付けられているワイパー及び／又はキャップを人が手動で操作して行なってもよいし、制御部 8 8 によって自動で行なってもよい。

[0026] 記録媒体は、印刷用紙 P 以外に、ロール状の布などでもよい。また、プリンタ 1 は、印刷用紙 P を直接搬送する代わりに、搬送ベルトを搬送して、記録媒体を搬送ベルトに置いて搬送してもよい。そのようにすれば、枚葉紙、裁断された布、木材又はタイルなどを記録媒体にできる。さらに、ヘッド 2 から導電性の粒子を含む液体を吐出するようにして、電子機器の配線パターンなどを印刷してもよい。またさらに、ヘッド 2 から反応容器などに向けて所定量の液体の化学薬剤又は化学薬剤を含んだ液体を吐出させて、反応させるなどして、化学薬品を作製してもよい。

[0027] また、プリンタ 1 に、位置センサ、速度センサ及び／又は温度センサなどを取り付けて、制御部 8 8 が、各センサからの情報から分かるプリンタ 1 各部の状態に応じて、プリンタ 1 の各部を制御してもよい。例えば、ヘッド 2 の温度、ヘッド 2 に液体を供給する液体供給タンクの液体の温度、及び／又は液体供給タンクの液体がヘッド 2 に加えている圧力などが、吐出される液体の吐出特性（例えば吐出量及び／又は吐出速度）に影響を与えている場合などに、それらの情報に応じて、液体を吐出させる駆動信号を変えるようにしてもよい。

[0028] (吐出面の概要)

図2は、ヘッド2（ヘッド本体2a）の印刷用紙Pに対向する面（吐出面5a）を示す平面図である。図3は、図2の領域IIIの拡大図である。これらの図では、便宜上、D1軸、D2軸及びD3軸からなる直交座標系を付している。D1軸は、ヘッド2と印刷用紙Pとの相対移動の方向に平行に定義されている。D1軸の正負と、ヘッド2に対する印刷用紙Pの進行方向との関係は、本実施形態の説明では特に問わない。D2軸は、吐出面5a及び印刷用紙Pに平行で、かつD1軸に直交するように定義されている。D2軸の正負も特に問わない。D3軸は、吐出面5a及び印刷用紙Pに直交するように定義されている。D3軸の負側である－D3側（図2及び図3の紙面手前側）は、ヘッド2から印刷用紙Pへの方向である。

[0029] 吐出面5aは、例えば、ヘッド2の印刷用紙Pに対向する面の大部分を構成している平面である。既に述べたように、ヘッド2は、印刷用紙Pとの相対移動の方向に交差する方向（D2方向）に長い長尺状であり、吐出面5aもD2方向を長手方向とする形状とされている。具体的には、吐出面5aは、例えば、D2方向を長手方向とする概略矩形状とされている。従って、吐出面5aの外縁5cは、互いに対向する1対の長縁5d（長辺）と、1対の長縁5dの端部同士をつなぐ1対の短縁5e（短辺）とを有している。

[0030] 吐出面5aには、インク滴を吐出する複数の吐出孔9（図3）が設けられている。複数の吐出孔9は、ヘッド2と印刷用紙Pとの相対移動の方向（D1方向）に直交する方向（D2方向）の位置を互いに異ならせて配置されている。従って、移動部85によってヘッド2と印刷用紙Pとを相対移動させつつ、複数の吐出孔9からインク滴を吐出することにより、任意の2次元画像が形成される。

[0031] より具体的には、複数の吐出孔9は、複数行（図示の例では16行）で配列されている。すなわち、複数の吐出孔9によって、複数の吐出孔行27が構成されている。なお、図2では、吐出面5aに対して吐出孔9が微細であることから、吐出孔行27は直線で模式的に示されている。複数の吐出孔行

27同士において、複数の吐出孔9のD2方向における位置は互いに異なっている。これにより、各吐出孔行27における吐出孔9のピッチよりも狭いピッチでD2方向に並ぶ複数のドットを印刷用紙Pに形成することが可能となっている。

[0032] 複数の吐出孔行27は、例えば、概略、互いに平行であり、また、互いに同等の長さを有している。図示の例では、吐出孔行27は、ヘッド2と印刷用紙Pとの相対移動の方向に直交する方向（D2方向）に平行になっている。ただし、吐出孔行27は、D2方向に対して傾斜していてもよい。また、図示の例では、複数の吐出孔行27間の隙間の大きさは均等ではない。これは、例えば、ヘッド2内部の流路の配置の都合に起因する。もちろん、吐出孔行27間の隙間の大きさは均等とされてもよい。

[0033] （ヘッド本体）

図4は、ヘッド2が含むヘッド本体2aの一部の拡大断面図である。図4の紙面下方は、印刷用紙P側である。ここでは、主として、1つの吐出孔9に係る構成が示されている。

[0034] ヘッド本体2aは概略板状の部材であり、板状の表裏の一方は既述の吐出面5aとなっている。ヘッド本体2aの厚さは、例えば、0.5mm以上2mm以下である。ヘッド本体2aは、圧電素子の機械的歪により液体に圧力を付与して液滴を吐出するピエゾ式のヘッドである。ヘッド本体2aは、それぞれ吐出孔9を含む複数の吐出素子3を有している。複数の吐出素子3は、吐出面5aに沿って2次的に配列されている。

[0035] また、別の観点では、ヘッド本体2aは、液体（インク）が流れる流路が形成されている概略板状の流路部材5と、流路部材5内の液体に圧力を付与するためのアクチュエータ基板7とを有している。複数の吐出素子3は、流路部材5及びアクチュエータ基板7により構成されている。吐出面5aは、流路部材5によって構成されている。流路部材5の吐出面5aとは反対側の面を加圧面5bというものとする。

[0036] 流路部材5は、共通流路11と、共通流路11にそれぞれ接続されている

複数の個別流路 1 3（図 4 では 1 つを図示）とを有している。各個別流路 1 3 は、それぞれ既述の吐出孔 9 を有しており、また、共通流路 1 1 から吐出孔 9 へ順に、接続流路 1 5、加圧室 1 7 及び部分流路 1 9 を有している。

[0037] 複数の個別流路 1 3 及び共通流路 1 1 には液体が満たされている。複数の加圧室 1 7 の容積が変化して液体に圧力が付与されることにより、複数の加圧室 1 7 から複数の部分流路 1 9 へ液体が送出され、複数の吐出孔 9 から複数の液滴が吐出される。また、複数の加圧室 1 7 へは複数の接続流路 1 5 を介して共通流路 1 1 から液体が補充される。

[0038] 流路部材 5 は、例えば、複数のプレート 2 1 A～2 1 N（以下、A～N を省略することがある。）が積層されることにより構成されている。プレート 2 1 には、複数の個別流路 1 3 及び共通流路 1 1 を構成する複数の穴（主として貫通孔。凹部にすることも可）が形成されている。複数のプレート 2 1 の厚み及び積層数は、複数の個別流路 1 3 及び共通流路 1 1 の形状等に応じて適宜に設定されてよい。複数のプレート 2 1 は、適宜な材料により形成されてよい。例えば、複数のプレート 2 1 は、金属又は樹脂によって形成されている。プレート 2 1 の厚さは、例えば、1 0 μ m 以上 3 0 0 μ m 以下である。

[0039] プレート 2 1 同士は、例えば、プレート 2 1 間に介在する不図示の接着剤によって互いに固定されている。なお、本実施形態の説明では、接着剤の存在を無視した表現をすることがある。

[0040] （流路形状）

流路部材 5 内の各流路の具体的な形状及び寸法等は適宜に設定されてよい。図示の例では、以下のとおりである。

[0041] 共通流路 1 1 は、ヘッド 2 の長手方向（図 4 では紙面貫通方向）に延びている。共通流路 1 1 は、1 本のみ設けられてもよいが、例えば、互いに並列に複数本で設けられている。共通流路 1 1 の横断面の形状は、矩形状とされている。共通流路 1 1 の下方には、共通流路 1 1 に生じた圧力変動を減衰するためのダンパ 1 2 が構成されている。なお、ダンパ 1 2 は、共通流路 1 1

の下方に代えて、又は加えて、上方に設けられていてもよい。

[0042] 複数の個別流路 1 3（別の観点では吐出素子 3）は、各共通流路 1 1 の長さ方向に配列されている。ひいては、複数の個別流路 1 3 に個別に含まれている複数の吐出孔 9 も共通流路 1 1 に沿って配列されている。図 2 及び図 3 に示したような吐出孔 9 の配列においては、例えば、1 本の共通流路 1 1 の両側それぞれに 2 行ずつ吐出孔 9 が配列されてよい。そして、4 本の共通流路 1 1 に合計で 1 6 行の吐出孔 9 が配列されてよい。

[0043] 加圧室 1 7 は、加圧面 5 b に沿って一定の厚さで広がる薄型形状に形成されている。薄型形状は、例えば、平面視のいずれの径よりも厚さが小さい形状である。加圧室 1 7 の平面形状は、菱形、円形又は楕円形等の適宜な形状とされてよい。加圧室 1 7 は、例えば、加圧面 5 b に開口しており、アクチュエータ基板 7 によって塞がれている。なお、加圧室 1 7 は、プレート 2 1 によって塞がれていてもよい。ただし、これは、加圧室 1 7 を塞ぐプレート 2 1 を流路部材 5 の一部として捉えるか、アクチュエータ基板 7 の一部として捉えるかの問題と考えることもできる。

[0044] 部分流路 1 9 は、加圧室 1 7 から吐出面 5 a に向かって延びている。部分流路 1 9 の形状は、概略、直円柱状である。なお、部分流路 1 9 は、加圧室 1 7 から吐出面 5 a に向かって上下方向に傾斜して延びていてもよい。平面視において、部分流路 1 9 は、例えば、加圧室 1 7 の所定方向（例えば平面視における加圧室 1 7 の長手方向）の端部に繋がっている。

[0045] 吐出孔 9 は、部分流路 1 9 の底面（加圧室 1 7 とは反対側の面）の一部に開口している。吐出孔 9 は、例えば、部分流路 1 9 の底面の概ね中央に位置している。ただし、吐出孔 9 は、部分流路 1 9 の底面の中央に対して偏心して設けられていてもよい。吐出孔 9 の縦断面の形状は、吐出面 5 a 側ほど径が小さくなるテーパ状とされている。ただし、吐出孔 9 は、一部又は全部が逆テーパであってもよい。

[0046] 接続流路 1 5 は、例えば、共通流路 1 1 の上面に接続されている第 1 部位 1 5 a と、第 1 部位 1 5 a の上面に接続され、平面方向に延びている第 2 部

位 1 5 b と、第 2 部位 1 5 b の上面に接続され、加圧室 1 7 の下面に接続されている第 3 部位 1 5 c とを有している。第 2 部位 1 5 b は、第 1 部位 1 5 a 及び第 3 部位 1 5 c に比較して、また、共通流路 1 1 及び加圧室 1 7 に比較して、流れ方向に直交する断面積が小さくされている。すなわち、第 2 部位 1 5 b は、いわゆるしぼりとして機能する。

[0047] 平面視において、接続流路 1 5（第 3 部位 1 5 c）の加圧室 1 7 に対する接続位置は、例えば、加圧室 1 7 の下面のうちの当該下面の中央に対して部分流路 1 9 とは反対側の端部とされている。接続流路 1 5（第 1 部位 1 5 a）の共通流路 1 1 に対する接続位置は、共通流路 1 1 の上面のうちの幅方向の適宜な位置とされている。

[0048]（アクチュエータ基板）

アクチュエータ基板 7 は、複数の加圧室 1 7 に亘る広さを有する概略板状である。アクチュエータ基板 7 は、いわゆるユニモルフ型の圧電アクチュエータによって構成されている。なお、アクチュエータ基板 7 は、バイモルフ型等の他の形式の圧電アクチュエータによって構成されていてもよい。アクチュエータ基板 7 は、例えば、流路部材 5 側から順に、圧電体層 2 9 A、共通電極 3 1、圧電体層 2 9 B 及び個別電極 3 3 を有している。

[0049] 圧電体層 2 9 A、共通電極 3 1 及び圧電体層 2 9 B は、平面視において複数の加圧室 1 7 に亘って広がっている。すなわち、これらは、複数の加圧室 1 7 に共通に設けられている。個別電極 3 3 は、加圧室 1 7 毎に加圧室 1 7 に対向する位置に設けられている。個別電極 3 3 の平面形状及び寸法は、例えば、概略、加圧室 1 7 の平面形状及び寸法と同じである。ただし、個別電極 3 3 の平面形状は、加圧室 1 7 の平面形状と異なっても構わない。個別電極 3 3 の数は、基本的に、加圧室 1 7 の数と同数である。なお、アクチュエータ基板 7 のうち、各加圧室 1 7 に対応する部分を加圧素子 3 8 というものとする。

[0050] 圧電体層 2 9 B の個別電極 3 3 と共通電極 3 1 とに挟まれている部分は、厚さ方向に分極されている。従って、例えば、個別電極 3 3 及び共通電極 3

1によって圧電体層29Bの分極方向に電界（電圧）を印加すると、圧電体層29Bは当該層に沿う方向に収縮する。この収縮は、圧電体層29Aによって規制される。その結果、加圧素子38は加圧室17側へ凸となるように撓み変形する。ひいては、加圧室17の容積が縮小され、加圧室17の液体に圧力が付与される。個別電極33及び共通電極31によって上記とは逆向きに電界（電圧）を印加すると、加圧素子38は加圧室17とは反対側へ撓み変形する。

[0051] アクチュエータ基板7を構成する各層の厚さ及び材料等は適宜に設定されてよい。一例を挙げると、圧電体層29A及び29Bの厚さは、それぞれ10 μ m以上40 μ m以下とされてよい。共通電極31の厚さは1 μ m以上3 μ m以下とされてよい。個別電極33の厚さは、0.5 μ m以上2 μ m以下とされてよい。圧電体層29A及び29Bの材料は、例えば、チタン酸ジルコン酸鉛（PZT）系、NaNbO₃系、BaTiO₃系、(BiNa)NbO₃系、BiNaNb₅O₁₅系などの強誘電性を有するセラミックス材料とされてよい。圧電体層29A（振動板）の材料は、圧電性を持たない材料とされても構わない。共通電極31の材料は、Ag-Pd系などの金属材料とされてよい。個別電極33の材料は、Au系などの金属材料とされてよい。

[0052] 個別電極33からは引出電極35が延び出ている。引出電極35の個別電極33とは反対側の端部（ランド35a）は、加圧室17の外側に至っており、ランド35a上には接続電極37が形成されている。接続電極37は、ヘッド2が含む不図示の信号伝達部材（例えばFPC:Flexible printed circuits）と接合される。個別電極33は、制御部88から信号伝達部材、接続電極37及び引出電極35を介して電位（駆動信号）が付与される。

[0053] 引出電極35は、例えば、個別電極33と一体的に形成されており、その材料及び厚さは、個別電極33と同じである。接続電極37は、例えば銀粒子などの導電性粒子を含んだ導電性樹脂によって構成されており、5 μ m以上200 μ m以下の厚さを有している。

[0054] 共通電極31は、例えば、特に図示しないが、平面視における複数の個別

電極 3 3 の非配置位置にて圧電体層 2 9 B を貫通している貫通導体を介して上述の信号伝達部材に接続され、ひいては、制御部 8 8 と接続されている。共通電極 3 1 は、信号伝達部材を介して基準電位が付与される。

[0055] (ヘッドにおけるその他の構成)

特に図示しないが、ヘッド 2 は、ヘッド本体 2 a 以外に、筐体、ドライバ 1 C、配線基板などを含んでいてよい。また、ヘッド本体 2 a は、流路部材 5 に液体を供給する他の流路部材を含んでいてよい。そのような他の流路部材は、他の部材を支持したり、ヘッド 2 のフレーム 7 0 に対する固定に寄与したりしてもよい。

[0056] (吐出面の外縁に位置する凹部の数及び位置)

図 2 及び図 3 に示すように、流路部材 5 は、吐出面 5 a の外縁 5 c に複数の凹部 3 9 を有している。なお、凹部 3 9 の説明に際して、吐出面 5 a、外周面 5 f (後述)、外縁 5 c、長縁 5 d 及び短縁 5 e の語は、便宜上、これらの部位のうちの凹部 3 9 以外の部分を指すことがある。そして、例えば、凹部 3 9 の吐出面 5 a からの深さのような表現を用いることがある。

[0057] 複数の凹部 3 9 は、外縁 5 c が含む 4 つの縁部 (5 d、5 d、5 e、5 e) のうち 1 以上の任意の縁部に設けられてよく、また、1 つの縁部に 1 以上の任意の数で設けられてよい。また、複数の凹部 3 9 の各縁部内における位置及びピッチ等も適宜に設定されてよい。図示の例では、以下のとおりである。

[0058] なお、以下の説明において、凹部 3 9 の位置及びピッチは、特に断りが無い限り、平面視における凹部 3 9 の図心を基準としてよい。確認的に記載すると、図心は、平面図形において、その点を通る任意の軸に対する断面一次モーメントが 0 になる点である。

[0059] 凹部 3 9 は、外縁 5 c が含む 4 つの縁部 (5 d、5 d、5 e、5 e) の全てに設けられている。また、凹部 3 9 は、各縁部において複数で設けられている。より詳細には、各長縁 5 d には 10 個の凹部 3 9 が設けられ、各短縁 5 e には 2 個の凹部 3 9 が設けられ、合計で 24 個の凹部 3 9 が設けられて

いる。

[0060] 1対の長縁5 dの凹部3 9は、1対の長縁5 d同士で互に対称の位置（D 2方向の同一位置）に設けられている。各長縁5 dの複数の凹部3 9は、長縁5 dの長さ方向（D 2方向）において、複数の吐出孔9が配置されている範囲に1以上（図示の例では複数）の凹部3 9を含んでおり、吐出孔9が配置されていない範囲にも1以上（図示の例では片側の範囲に1つずつ）の凹部3 9を含んでいる。

[0061] 長縁5 dの全ての凹部3 9において、又は長縁5 dの所定範囲（例えば吐出孔9の配置範囲）内の複数の凹部3 9において、凹部3 9の複数のピッチは、略同等である。ここでの略同等は、例えば、対象とする複数のピッチのそれぞれと、平均値との差が平均値の20%以下又は10%以下となる状態とされてよい。また、別の観点では、長縁5 dの凹部3 9は、長縁5 dの全長（1対の短縁5 e間の長さ）を略等分するように配置されている。その略等分された長さは、例えば、長縁5 dの長さを正確に等分した長さとの差が20%以下又は10%以下である。

[0062] 1対の短縁5 eの凹部3 9は、1対の短縁5 e同士で互に対称の位置（D 1方向の同一位置）に設けられている。各短縁5 eには、その中央よりも短縁5 eの両端に近い位置に2つの凹部3 9が設けられている。

[0063] ここで、全ての吐出孔9が収まる最小幅（D 1方向の長さ）で、長縁5 dに沿って延びる（D 2方向に延びる）第1領域R 1（図3）を仮定する。より詳細には、第1領域R 1の長縁5 dに沿う縁部は、最も長縁5 dに近い吐出孔9の長縁5 d側の縁部に一致してよい。このとき、短縁5 eの凹部3 9の図心は、いずれも第1領域R 1の幅内に位置していない。別の観点では、短縁5 eには、第1領域R 1の幅方向（D 1方向）両側それぞれに、第1領域R 1の幅の外側に位置している1つ以上（図示の例では1つ）の凹部3 9が設けられている。より詳細には、この凹部3 9は、図心よりも短縁5 eの中央側の一部が第1領域R 1の幅方向の内側に位置している。

[0064] （凹部の形状）

図5は、図3の領域Vを拡大して示す斜視図である。ここでは、長縁5 dに設けられている1つの凹部3 9のみを示している。長縁5 dの他の凹部3 9及び短縁5 eの凹部3 9の形状及び寸法等も図示のものと同様である。ただし、複数の凹部3 9は、形状及び寸法等が一部同士において互いに異なっている。図5は、図3の領域Vを拡大して示す斜視図である。ここでは、長縁5 dに設けられている1つの凹部3 9のみを示している。長縁5 dの他の凹部3 9及び短縁5 eの凹部3 9の形状及び寸法等も図示のものと同様である。ただし、複数の凹部3 9は、形状及び寸法等が一部同士において互いに異なっている。

[0065] 以下の説明では、便宜上、吐出孔9を有しているプレート2 1 Aをノズルプレート2 1 Aということがある。また、ノズルプレート2 1 Aに対して吐出面5 aとは反対側に重なっているプレート2 1 Bをカバープレート2 1 Bということがある。

[0066] 凹部3 9は、吐出面5 aにおいて窪んでいるとともに、流路部材5の外周面5 fにおいても窪んでいる。すなわち、凹部3 9は、吐出面5 a及び外周面5 fの双方にとって凹部として捉えられる。

[0067] なお、確認的に記載すると、外周面5 fは、吐出面5 aの外縁5 cから吐出面5 aの背面側（加圧面5 b側）へ広がる面であり、吐出面5 aに沿う方向の吐出面5 aの外側に面している。本実施形態では、外周面5 fは、+D 1に面する側面、-D 1に面する側面、+D 2に面する側面及び-D 2に面する側面の4つの側面からなる。外周面5 fは、例えば、吐出面5 aに概ね直交している。ただし、外周面5 fは、吐出面5 aの法線に対して傾斜していても構わない。外周面5 fは、基本的に、複数のプレート2 1の外周面によって構成されている。

[0068] 上記のように吐出面5 a及び外周面5 fの双方において窪んでいる凹部3 9は、例えば、ノズルプレート2 1 Aの外縁に形成された切欠き4 1にカバープレート2 1 Bが重なることによって構成されている。そして、凹部3 9の内面は、ノズルプレート2 1 Aの切欠き4 1の形成によって現れた第1面3 9 aと、カバープレート2 1 Bのノズルプレート2 1 A側の面のうちの切欠き4 1から露出している領域（厳密には当該領域を覆っている後述の接着剤）からなる第2面3 9 bとによって構成されている。

[0069] 凹部3 9の具体的な形状及び寸法は、適宜に設定されてよい。例えば、以

下のとおりである。

[0070] 本実施形態では、ノズルプレート21Aに切欠き41が設けられて凹部39が構成されていることから、凹部39は、吐出面5aからの深さが一定の形状となっている。この深さは、後述する接着剤等の影響を無視すれば、ノズルプレート21Aの厚さと同等であり、例えば、5 μ m以上100 μ m以下である。

[0071] 切欠き41によって現れた第1面39aは、吐出面5aに交差しており、例えば、吐出面5aに直交している。従って、凹部39の吐出面5aに平行な横断面の形状及び大きさは、吐出面5aからの深さ方向において一定である。ただし、第1面39aは、吐出面5aに対して傾斜していてもよい。このような場合、以下の吐出面5aを平面視したときの凹部39の形状及び寸法についての説明の一部又は全部は、吐出面5aからの深さ方向の全ての位置においても成立してもよいし、基準位置（例えば吐出面5aの位置）においてのみ成立してもよい。

[0072] 図示の例では、凹部39の吐出面5aの平面視における形状は矩形状である。別の観点では、吐出面5aの平面視において凹部39の内面（第1面39a）は、凹状の角部39cを2つ有している。ここでの角部39cは、面取りされていないものである。すなわち、吐出面5aの平面視において2直線（3次元的には2平面）は互いに交差している。なお、加工精度に起因する丸み等は存在してかまわない。また、2直線の一方又は双方が曲線に代替されても、変化の不連続点があれば角部と捉えられてよい。図示の例とは異なり、角部39cは面取りされてもよい。

[0073] 吐出面5aの平面視において、凹部39の外縁5cに沿う方向（長縁5dではD2方向、短縁5eではD1方向）の長さL1、及び凹部39の外縁5cからの深さL2は、例えば、吐出孔9の径（最大径）よりも大きくされている。なお、凹部39の吐出面5aの平面視における形状が矩形でない場合においては、長さL1は、外縁5cに沿う方向の最大長さとしてよい（以下、同様。）。深さL2は、外縁5cからの最大深さとしてよい（以下、

同様。)。また、長さ L_1 及び／又は深さ L_2 は、本実施形態の説明とは異なり、吐出孔9の径よりも小さくても構わない。

[0074] より詳細には、例えば、長さ L_1 は、吐出孔9の径の10倍以上、20倍以上又は50倍以上とされてよく、また、吐出孔9の径の1000倍以下、500倍又は200倍以下とされてよく、前記の下限と上限とは適宜に組み合わせられてよい。また、長さ L_1 は、1つの吐出孔行27内における吐出孔9のピッチ（一定でない場合は平均ピッチ）の1倍以上又は2倍以上とされてよく、また、20倍以下、10倍又は5倍以下とされてよく、前記の下限と上限とは適宜に組み合わせられてよい。また、例えば、深さ L_2 は、吐出孔9の径の2倍以上又は5倍以上とされてよく、また、吐出孔の径の50倍以下又は20倍以下とされてよく、前記の下限と上限とは適宜に組み合わせられてよい。

[0075] また、長さ L_1 は、例えば、0.5 mm以上又は1 mm以上とされてよく、また、10 mm以下又は5 mm以下とされてよく、前記の下限と上限とは適宜に組み合わせられてよい。また、例えば、深さ L_2 は、0.05 mm以上又は0.1 mm以上とされてよく、また、1 mm以下又は0.5 mm以下とされてよく、前記の下限と上限とは適宜に組み合わせられてよい。

[0076] 吐出面5aの平面視において、長さ L_1 は、例えば、深さ L_2 よりも大きい。例えば、長さ L_1 は、深さ L_2 の2倍以上、5倍以上又は10倍以上とされてよい。もちろん、図示の例とは異なり、長さ L_1 が深さ L_2 以下であっても構わない。

[0077] （凹部及びその周囲の表面）

図6は、図5の領域VIの拡大図である。

[0078] この図に示されているように、流路部材5は、複数のプレート21のみから構成されるのではなく、例えば、複数のプレート21同士を接着する接着剤43、吐出面5aに設けられている撥水膜45を有している。また、流路部材5の表面は、微視的には凹凸を有している。その結果、例えば、凹部39の内面とその周囲の表面との性状は異なっている。具体的には、以下のと

おりである。

[0079] (接着剤)

既述のように、ノズルプレート21A及びカバープレート21Bは、その間に介在している接着剤43によって互いに固定されている。接着剤43は、例えば、有機系のものであってもよいし、無機系のものであってもよいし、加熱されて硬化するものであってもよいし、常温で硬化するものであってもよい。一例を挙げると、接着剤43は、エポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂とされてよい。

[0080] 接着剤43の厚さは、ノズルプレート21A及びカバープレート21Bの厚さに比較して薄い。例えば、接着剤43の厚さは、ノズルプレート21A及び／又はカバープレート21Bの1/2以下、1/5以下又は1/10以下である。また、接着剤43の厚さは、例えば、1μm以上30μm以下である。

[0081] 接着剤43は、例えば、カバープレート21Bのノズルプレート21A側の面のうち、ノズルプレート21Aの切欠き41から露出する領域も覆っている。従って、厳密には、凹部39の第2面39bは、カバープレート21Bではなく、接着剤43によって構成されている。なお、接着剤43は、カバープレート21Bのうちの切欠き41から露出している領域を覆わないように配置され、カバープレート21Bによって第2面39bが構成されても構わない。

[0082] 接着剤43及びプレート21の具体的な材料等によるが、例えば、接着剤43の撥水性は、ノズルプレート21A及び／又はカバープレート21B（及び／又はこれら以外のプレート21）の撥水性よりも高い。ただし、上記とは逆に、プレート21の撥水性が接着剤43の撥水性よりも高くても構わない。

[0083] なお、ここでいう撥水性は、相対的なものである（以下、同様。）。従って、接着剤43又はプレート21の撥水性に言及したからといって、接着剤43又はプレート21における液体（水）の接触角が90°以上である必要

は無い。例えば、接着剤43の撥水性がプレート21の撥水性よりも高いという場合は、接着剤43における水の接触角がプレート21における水の接触角よりも相対的に大きければよい。

[0084] 接触角の大きさの一例を挙げると、例えば、プレート21はステンレス鋼からなり、その接触角は 80° 以上 90° 未満である。接着剤43はエポキシ系樹脂からなり、その接触角は 90° 以上 100° 以下である。

[0085] 上記から導かれるように、凹部39の第2面39b（接着剤43）の撥水性は、例えば、流路部材5の外周面5f（プレート21の側面）の撥水性よりも高い。もちろん、上記とは異なり、第2面39b（本実施形態では接着剤43又はカバープレート21Bのノズルプレート21A側の面）の撥水性は、外周面5fの撥水性に対して、同等又は低くても構わない。

[0086] （撥水膜）

ノズルプレート21Aの吐出面5a側の面は、撥水膜45によって覆われている。従って、吐出面5aは、厳密には、ノズルプレート21Aではなく、撥水膜45によって構成されている。ただし、撥水膜45は、ノズルプレート21Aの一部としてみなされてもよく、また、本実施形態の説明でも、吐出面5aがノズルプレート21Aによって構成されているかのように表現することがある。また、図示の例とは異なり、撥水膜45が設けられずに、ノズルプレート21Aの表面によって吐出面5aが構成されても構わない。

[0087] 撥水膜45は、少なくともノズルプレート21Aよりも撥水性が高い。また、撥水膜45の撥水性は、接着剤43の撥水性よりも高い。例えば、接着剤43がエポキシ系樹脂からなり、接着剤43における水の接触角が 90° 以上 100° 未満であるのに対して、撥水膜45はフッ素系樹脂からなり、撥水膜45における水の接触角が 100° 以上である。ただし、上記とは異なり、撥水膜45の接触角が接着剤43の接触角以下であっても構わない。

[0088] 撥水膜45の厚さは、適宜に設定されてよい。例えば、撥水膜45の厚さは、ノズルプレート21Aの厚さの $1/5$ 以下、 $1/10$ 以下又は $1/20$ 以下とされてよく、また、例えば、 $5\mu\text{m}$ 以下又は $1\mu\text{m}$ 以下とされてよい。

。

[0089] (凹部の内面の表面粗さ)

凹部39の第1面39aは、例えば、ノズルプレート21Aの厚さ方向(D3方向)に延びる複数の溝47を有している。なお、図6では、3平面を含む第1面39aのうち、1平面のみが示されているが、他の2平面についても同様である。複数の溝47は、例えば、概略、吐出面5aからノズルプレート21Aのカバープレート21B側の面まで直線状に延びている。複数の溝47の数、深さ、幅及び横断面の形状等は適宜に設定されてよく、また、複数の溝47同士で深さ、幅及び／又は横断面の形状等にはばらつきがあっても構わない。

[0090] 複数の溝47の深さ及び幅は、例えば、比較的小さくされてもよいし、比較的大きくされてもよい。比較的小さい場合の一例を挙げると、全ての溝47又は大部分の溝47(例えば第1面39aの面積の6割以上若しくは8割以上における溝47)の深さ及び幅は、ノズルプレート21Aの厚さに対して、1倍未満、 $1/2$ 以下又は $1/10$ 以下であり、また、 $5\mu\text{m}$ 以下、 $1\mu\text{m}$ 又は $0.1\mu\text{m}$ 以下である。微小な溝47は、その存在の確認が困難であるから、深さ及び／又は幅がある程度の大きさ以上のものを溝47として定義しても構わない。例えば、深さ及び／又は幅が $0.01\mu\text{m}$ 以上、 $0.1\mu\text{m}$ 以上又は $1\mu\text{m}$ 以上のものを溝47と定義しても構わない。

[0091] 溝47は、ノズルプレート21Aの側面(外周面5fの一部)には形成されていない。従って、別の観点では、第1面39aの表面粗さは、ノズルプレート21Aの側面の表面粗さよりも粗くなっている。なお、表面粗さは、例えば、算術平均粗さ(Ra)とされてよい。また、ノズルプレート21Aの側面は、外周面5fのうちの、吐出面5a側、かつ複数の凹部39の間の領域ということができる。ノズルプレート21Aの側面だけでなく、カバープレート21Bの側面等の他のプレート21の側面も、溝47が形成されていないことなどにより、第1面39aよりも表面粗さが小さくされていてよい。

[0092] (流路部材の作製方法)

流路部材 5 の製造方法では、まず、複数のプレート 2 1 をそれぞれ用意する。複数のプレート 2 1 は、例えば、板金に対して打ち抜き及び／又はエッチングを行うことによって用意される。例えば、ノズルプレート 2 1 A を板金に対して打ち抜きにより作製する場合は、金型形状を、切欠き 4 1、溝 4 7 に対応する形状とした金型を用いればよい。

[0093] 次に、互いに接着される 2 枚のプレート 2 1 の互いに対向する面の一方に接着剤 4 3 を所定の厚さで塗布する。このとき、接着剤 4 3 は、プレート 2 1 の全面に塗布されてもよいし、接着されるプレート 2 1 の穴（例えば流路となる穴）の位置を避けて塗布されてもよい。そして、複数のプレート 2 1 は、接着剤 4 3 を介して互いに重ねられ、接着される。

[0094] ここで、ノズルプレート 2 1 A とカバープレート 2 1 B との接着においては、例えば、カバープレート 2 1 B のノズルプレート 2 1 A 側の面に接着剤 4 3 が塗布される。このとき、切欠き 4 1 と重なる領域においても接着剤 4 3 が塗布されることによって、凹部 3 9 の第 2 面 3 9 b が接着剤 4 3 によって構成される。

[0095] (凹部の形状の変形例)

図 7 (a) 及び図 7 (b) は、凹部 3 9 の形状の変形例を示す、図 5 に相当する図である。

[0096] 図 7 (a) に示す変形例では、吐出面 5 a の平面視における凹部 3 9 の形状は三角形状とされている。三角形は、2 等辺三角形であってもよいし（図示の例）、第 1 面 3 9 a を構成する 2 辺の長さが互いに異なるものであってもよい。三角形は、実施形態の矩形と同様に、角部 3 9 c を有している形状である。当該角部 3 9 c は、鈍角であってもよいし、鋭角であってもよい。

[0097] 図 7 (b) に示す変形例では、吐出面 5 a の平面視における凹部 3 9 の形状は、内面が凹状の曲線（曲面）によって構成された形状とされている。より詳細には、例えば、前記曲線は、円弧状であり、凹部 3 9 は、円の一部分を直線で切り取ったような形状となっている。円弧の曲率は適宜に設定されて

よい。また、図示の例とは異なり、曲線の曲率は、曲線の位置に応じて変化してもよい（曲線は円弧状でなくてもよい）。

[0098] なお、変形例に係る凹部 3 9 において、特に言及しない点については、実施形態の凹部 3 9 と同様とされてよい。例えば、長さ L 1 及び深さ L 2 についても、実施形態と同様に、長さ L 1 が深さ L 2 よりも大きくなるように設定されてよい。

[0099] （ワイピングの方向）

図 8（a）及び図 8（b）は、ワイピングの方向の例を示す模式的な平面図である。

[0100] これらの図では、吐出面 5 a と、吐出面 5 a を摺動するワイパー 5 1 と、ワイパー 5 1 を駆動する駆動部 5 3 とを模式的に示している。

[0101] ワイパー 5 1 は、例えば、弾性体によって構成されている。弾性体としては、熱硬化性エラストマー（広義のゴム）及び熱可塑性エラストマーを挙げることができる。熱硬化性エラストマーとしては、加硫ゴム（狭義のゴム）及び熱硬化性樹脂系エラストマーを挙げることができる。ワイパー 5 1 の形状は適宜なものとされてよいが、例えば、板状（ブレード状）とされており、板の縁部側が吐出面 5 a に摺動される。

[0102] 駆動部 5 3 は、特に図示しないが、ワイパー 5 1 をその移動方向に沿って案内するガイド部、及びワイパー 5 1 に駆動力を付与する駆動源（例えばモータ）を有している。

[0103] 図 8（a）に示す例では、ワイパー 5 1 は、吐出面 5 a に対して、吐出面 5 a の長手方向に沿って（例えば平行に）摺動する。図 8（b）に示す例では、ワイパー 5 1 は、吐出面 5 a に対して、吐出面 5 a の短手方向に沿って（例えば平行に）摺動する。なお、ワイピングは、長手方向（又は短手方向）の一方側に移動するときのみ（片道のみ）行われてもよいし、一方側及び他方側への移動の双方で行われてもよい。

[0104] 以上のとおり、本実施形態では、液体吐出ヘッド 2 は、流路部材 5 を有している。流路部材 5 は、吐出面 5 a と、吐出面 5 a の外縁 5 c に繋がり、吐

出面 5 a に沿う方向の吐出面 5 a の外側へ面している外周面 5 f と、吐出面 5 a に開口している複数の吐出孔 9 とを有している。また、流路部材 5 は、吐出面 5 a の外縁 5 c に、吐出面 5 a において窪んでいるとともに外周面 5 f において窪んでいる複数の凹部 3 9 を有している。

[0105] 従って、例えば、吐出孔 9 から外部へ漏れた液体（例えばインクミスト）を凹部 3 9 に集めることができる。より詳細には、例えば、吐出面 5 a 及び／又は外周面 5 f に付着した液体がヘッド 2 の移動に伴って慣性力によって吐出面 5 a 又は外周面 5 f を伝って流れ、凹部 3 9 にトラップされる。また、例えば、凹部 3 9 が毛細管として機能することによる毛細管現象によって液体が凹部 3 9 に引き込まれる。ここで、凹部 3 9 は、吐出孔 9 が開口している吐出面 5 a に開口していることから、吐出孔 9 から漏れた液体を直接的に收容することができる。その一方で、例えば、凹部 3 9 が外周面 5 f に開口していることから、凹部 3 9 に收容した液体を外部へ排出しやすい。例えば、ワイパー 5 1 を吐出面 5 a に対して摺動させる際に、凹部 3 9 内の液体をワイパー 5 1 によって外周面 5 f 側へ押し出すことができる。

[0106] また、実施形態又は図 7（a）の変形例では、複数の凹部 3 9 は、吐出面 5 a の平面視において内面が凹状の角部 3 9 c を有している。

[0107] この場合、例えば、角部 3 9 c は、吐出面 5 a からカバープレート 2 1 B 側へ延びる V 字溝（毛細管）として機能するから、吐出面 5 a 側の液体をカバープレート 2 1 B 側へ引き寄せやすい。別の観点では、凹部 3 9 内にトラップされた液体が意図に反して凹部 3 9 外へ流れ出してしまう蓋然性が低減される。

[0108] また、図 7（b）の変形例では、複数の凹部 3 9 は、吐出面 5 a の平面視において内面が凹状の曲線によって構成されている。

[0109] この場合、例えば、角部がないことから、ワイパー 5 1 の凹部 3 9 による摩耗を低減しやすい。また、ワイパー 5 1 によって凹部 3 9 内の液体を押し出すときに、液体が曲面状の第 1 面 3 9 a に沿って円滑に移動するから、凹部 3 9 に集めた液体を凹部 3 9 から排出させることが容易化される。

- [0110] また、本実施形態では、複数の凹部 3 9 それぞれは、吐出面 5 a の平面視において、吐出面 5 a の外縁 5 c に沿う方向の長さ L 1 が吐出面 5 a の外縁 5 c からの深さ L 2 よりも大きい。
- [0111] この場合、例えば、外縁 5 c に沿う方向の広い範囲に亘って液体を集めることができる。その一方で、例えば、ワイパー 5 1 を吐出面 5 a に対して摺動させるときに凹部 3 9 から外周面 5 f 側へインクを排出することが容易化される。さらに、凹部 3 9 がノズルプレート 2 1 A の切欠き 4 1 によって構成されている場合においては、ノズルプレート 2 1 A がカバープレート 2 1 B から剥離する蓋然性を低減することができる。より詳細には、接着剤 4 3 のうち凹部 3 9 の第 2 面 3 9 b に位置する部分は、凹部 3 9 の第 1 面 3 9 a（切欠き 4 1 の内面）のカバープレート 2 1 B 側の領域にも接着し、ノズルプレート 2 1 A とカバープレート 2 1 B との接合に寄与する。この接合面積が、深さ L 2 が長さ L 1 よりも大きい態様（当該態様も本開示に係る技術に含まれてよい。）に比較して、ノズルプレート 2 1 A の外縁に近い位置に比較的長く確保される。その結果、ノズルプレート 2 1 A とカバープレート 2 1 B とが外縁から剥離する蓋然性が低減される。
- [0112] また、本実施形態では、複数の凹部 3 9 の吐出面 5 a に交差する内面（第 1 面 3 9 a）の表面粗さが、外周面 5 f のうちの吐出面 5 a 側で複数の凹部 3 9 の間となる領域の表面粗さよりも粗い。
- [0113] この場合、例えば、第 1 面 3 9 a の表面粗さが粗いことによって第 1 面 3 9 a の撥水性が低くなる。及び／又は第 1 面 3 9 a の凹凸が毛細管現象を生じる。その結果、凹部 3 9 に液体を集めやすくなる。
- [0114] また、本実施形態では、複数の凹部 3 9 は、吐出面 5 a に交差する内面（第 1 面 3 9 a）に、吐出面 5 a 側から吐出面 5 a の背面側へ延びている複数の溝 4 7 を有している。
- [0115] この場合、例えば、複数の溝 4 7 が毛細管として機能して、吐出面 5 a 側の液体をカバープレート 2 1 B 側へ引き寄せることができる。すなわち、凹部 3 9 に液体を集めやすくなる。

[0116] また、本実施形態では、流路部材 5 は、ノズルプレート 2 1 A と、カバープレート 2 1 B とを有している。ノズルプレート 2 1 A は、複数の吐出孔 9 を有している。カバープレート 2 1 B は、ノズルプレート 2 1 A の吐出面 5 a とは反対側に重なっている。ノズルプレート 2 1 A は、平面視において外縁に複数の切欠き 4 1 を有している。複数の切欠き 4 1 の吐出面 5 a とは反対側にカバープレート 2 1 B が重なることによって複数の凹部 3 9 が構成されている。

[0117] 従って、例えば、ノズルプレート 2 1 A の厚みよりも小さい深さの凹部 3 9 を設けた態様（このような態様も本開示に係る技術に含まれてよい。）に比較して、凹部 3 9 の吐出面 5 a からの深さを大きくできる。ひいては、凹部 3 9 に収容できる液体の量が増加する。

[0118] また、本実施形態では、流路部材 5 は、ノズルプレート 2 1 A とカバープレート 2 1 B とに挟まれて両者に接着されている接着剤 4 3 を有している。接着剤 4 3 は、カバープレート 2 1 B の複数の切欠き 4 1 から露出している領域を覆っている。

[0119] この場合、例えば、凹部 3 9 の第 2 面 3 9 b の撥水性を向上させることができる。その結果、例えば、第 1 面 3 9 a によって吐出面 5 a 側から液体を集めつつも、液体が第 2 面 3 9 b に強固に付着する蓋然性を低下させ、液体を外周面 5 f 側へ排出することが容易化される。また、既述のように、接着剤 4 3 のうち凹部 3 9 の第 2 面 3 9 b に位置する部分が、凹部 3 9 の第 1 面 3 9 a（切欠き 4 1 の内面）のカバープレート 2 1 B 側の領域にも接着するから、接合強度が向上する。

[0120] また、本実施形態では、流路部材 5 は、ノズルプレート 2 1 A の吐出面 5 a 側を覆っており、接着剤 4 3 よりも撥水性が高い撥水膜 4 5 を有している。

[0121] この場合、例えば、液体が吐出面 5 a に付着・残存しにくくなる。また、液体は凹部 3 9 から吐出面 5 a に移動しにくくなり、凹部 3 9 に収容した液体をワイパー 5 1 によって外周面 5 f 側へ排出することが容易化される。

[0122] また、本実施形態では、吐出面 5 a の外縁 5 c は、互いに対向している 1 対の長縁 5 d と、当該 1 対の長縁 5 d の端部同士を繋いでいる 1 対の短縁 5 e と、を含んでいる。吐出面 5 a において全ての吐出孔 9 が収まる最小幅で 1 対の長縁 5 d に沿って延びる第 1 領域 R 1 を仮定したときに、複数の凹部 3 9 は、1 対の短縁 5 e のそれぞれに、かつ第 1 領域 R 1 の幅方向両側に、図心が第 1 領域 R 1 の幅の外側に位置している凹部 3 9 を含んでいるとともに、第 1 領域 R 1 の幅の内側に図心が位置している凹部 3 9 を含んでいない。

[0123] この場合、例えば、短縁 5 e の凹部 3 9 に收容した液体が凹部 3 9 から溢れても、その溢れた液体が吐出孔 9 に到達する蓋然性が低下する。特に、図 8 (a) の例のように、一方の短縁 5 e から他方の短縁 5 e に向かってワイパー 5 1 が摺動するとき前記一方の短縁 5 e の凹部 3 9 から液体が溢れ、ワイパー 5 1 によって溢れた液体が運ばれても、当該液体が吐出孔 9 に到達する蓋然性が低減される。

[0124] また、本実施形態に係るプリンタ 1 は、上記のようなヘッド 2 と、ヘッド 2 に対して摺動するワイパー 5 1 と、ワイパー 5 1 を駆動する駆動部 5 3 と、を有している。図 8 (b) の例では、駆動部 5 3 は、ワイパー 5 1 を 1 対の長縁 5 d に交差する方向に移動させる。複数の凹部 3 9 は、1 対の長縁 5 d のそれぞれに 1 以上の凹部 3 9 を含んでいる。

[0125] この場合、例えば、吐出面 5 a の平面視において、ワイパー 5 1 の移動方向と、一方の長縁 5 d の凹部 3 9 の開口方向とが一致するから、当該一方の長縁 5 d の凹部 3 9 から液体を排出することが容易化される。

[0126] 同様のことは、図 8 (a) の例についても言える。すなわち、駆動部 5 3 は、ワイパー 5 1 を 1 対の短縁 5 e に交差する方向に移動させる。複数の凹部 3 9 は、1 対の短縁 5 e のそれぞれに 1 以上の凹部 3 9 を含んでいる。従って、一方の短縁 5 e から液体を排出することが容易化される。

[0127] <第 2 実施形態>

第 2 実施形態の説明では、基本的に、第 1 実施形態との相違点についての

み述べる。特に言及が無い事項は、第1実施形態と同様とされたり、第1実施形態から類推されたりしてよい。また、第2実施形態の説明では、カバープレート21Bに対してノズルプレート21Aとは反対側に重なるプレート21Cを流路プレート21Cと呼称することがある。

[0128] 図9(a)は、第2実施形態に係る流路部材205の一部を拡大して示す斜視図であり、第1実施形態の図5に相当している。

[0129] 第1実施形態では、凹部39は、ノズルプレート21Aの切欠き41（以下、第1切欠き41と呼称することがある。）にカバープレート21Bが重なることによって構成された。これに対して、第2実施形態では、ノズルプレート21Aだけでなく、カバープレート21Bにも切欠き（第2切欠き42）が形成されている。そして、第1切欠き41、第2切欠き42及び流路プレート21Cが順に重なることによって凹部39が構成されている。

[0130] 別の観点では、凹部39は、1枚のプレート21の切欠きによって構成されているのではなく、2枚以上のプレート21の切欠きによって構成されている。特に図示しないが、凹部39は、3枚以上のプレート21の切欠きによって構成されてもよい。ただし、以下の説明では、主として2枚のプレート21の切欠きによって凹部39が構成されている場合を例に取る。

[0131] 第2実施形態において、複数の凹部39は、その全てが第1切欠き41及び第2切欠き42（別の観点では2以上の切欠き）を含んで構成されてもよいし、一部のみが第1切欠き41及び第2切欠き42を含んで構成されてもよい（すなわち、複数の凹部39の他部は第1切欠き41のみを含んで構成されてよい。）。後者の場合において、凹部39の総数に対する第2切欠き42を含む凹部39の数、並びに全ての凹部39の位置と第2切欠き42を含む凹部39の位置との関係等は適宜に設定されてよい。

[0132] 図9(a)の例では、平面視において、第1切欠き41及び第2切欠き42は、その形状及び寸法が互いに同一とされている。このような第1切欠き41及び第2切欠き42によって構成されている凹部39の形状については、第1実施形態（及びその変形例）における凹部39の形状に関する説明が

適用されてよい。図9（a）では、凹部39の平面形状として、図5と同様に、角部を有する形状（具体的には矩形）が示されている。もちろん、凹部39の平面形状は、図7（a）及び図7（b）に示した変形例と同様に、三角形状とされてもよいし、内面が曲線によって構成された形状とされてもよい。

[0133] 本実施形態では、凹部39の内面のうち吐出面5aに交差する第1面39aは、第1切欠き41の内面及び第2切欠き42の内面によって構成されている。また、凹部39の内面のうち吐出面5aからの深さ方向の底面となる第2面39bは、流路プレート21Cのカバープレート21B側の面のうちの第1切欠き41及び第2切欠き42から露出する領域によって構成されている。外周面5fのうちの吐出面5a側で複数の凹部39の間となる領域は、ノズルプレート21A及びカバープレート21Bの外周面によって構成されている。

[0134] 第1実施形態では、凹部39の第1面39a（第1実施形態では第1切欠き41の内面）の表面粗さが外周面5fのうちの吐出面5a側で複数の凹部39の間となる領域（第1実施形態ではノズルプレート21Aによって構成される領域）の表面粗さよりも粗くされてよいことを述べた。本実施形態において、上記のような粗さの関係は、第1切欠き41の内面及び第2切欠き42の内面の双方について成立してもよいし、一方のみについて成立してもよい。換言すれば、上記の粗さの関係は、第1面39aの全体について成立してもよいし、第1面39aの一部（より詳細には吐出面5aからの深さ方向における一部）においてのみ成立してもよい。上記の粗さの関係が第1面39aの少なくとも一部について成立することによって、上記の粗さの関係に関して第1実施形態で例示した効果が多少なりとも奏される。以上のことは、切欠きが3つ以上重ねられる場合も同様である。

[0135] また、第1実施形態では、凹部39の第1面39aに吐出面5a側から吐出面5aの背面側へ延びている複数の溝47が設けられてよいことを述べた。本実施形態において、溝47は、第1切欠き41の内面及び第2切欠き4

2の内面の双方に設けられてもよいし、一方のみに設けられてもよい。換言すれば、溝47は、第1面39aの全体に設けられてもよいし、第1面39aの一部（より詳細には吐出面5aからの深さ方向における一部）においてのみ設けられてもよい。前者の場合において、例えば、第1切欠き41の内面の溝47と、第2切欠き42の内面の溝47とは、ノズルプレート21Aとカバープレート21Bとの積層前に互いに別個に形成され、平面視における位置等は互いにずれている。溝47が第1面39aの少なくとも一部に設けられていることによって、溝47に関して第1実施形態で例示した効果が多少なりとも奏される。以上のことは、切欠きが3つ以上重ねられる場合も同様である。

[0136] 第1実施形態では、第2面39bは、カバープレート21B自体によって構成されてもよいし、カバープレート21Bのノズルプレート21A側に塗布された接着剤43によって構成されてもよいことについて述べた。同様に、本実施形態においても、第2面39bは、流路プレート21C自体によって構成されてもよいし、流路プレート21Cのカバープレート21B側に塗布された接着剤43によって構成されていてもよい。切欠きが3つ以上重ねられる場合も同様に、第2面39bは、プレート21自体によって構成されてもよいし、接着剤43によって構成されてもよい。第2面39bが接着剤43によって構成される場合の効果は、例えば、第1実施形態と同様である。

[0137] 以上の第2実施形態においても、流路部材205は、吐出面5aの外縁5cに、吐出面5aにおいて窪んでいるとともに外周面5fにおいて窪んでいる複数の凹部39を有している。従って、例えば、第1実施形態と同様の効果が奏される。例えば、吐出孔9から外部へ漏れた液体（例えばインクミスト）を凹部39に集めることができる。

[0138] また、本実施形態では、流路部材205は、複数の吐出孔9を有しているノズルプレート21Aと、ノズルプレート21Aの吐出面5aとは反対側に重なっているカバープレート21Bと、カバープレート21Bのノズルプレ

ート 2 1 A とは反対側に重なっている流路プレート 2 1 C と、を有している。ノズルプレート 2 1 A は、平面視において外縁に複数の第 1 切欠き 4 1 を有している。カバープレート 2 1 B は、平面視において外縁に少なくとも 1 つの第 2 切欠き 4 2 を有している。複数の凹部 3 9 のうち少なくとも 1 つは、複数の第 1 切欠き 4 1 のうちの少なくとも 1 つと、少なくとも 1 つの第 2 切欠き 4 2 と、流路プレート 2 1 C とが順に重なることによって構成されている。

[0139] この場合、例えば、第 1 実施形態に比較して、凹部 3 9 の吐出面 5 a からの深さを大きくすることが容易である。その結果、例えば、凹部 3 9 の数及び／又は凹部 3 9 の吐出面 5 a における面積を低減しつつ、液体の捕集量を大きくすることができる。凹部 3 9 の数及び／又は面積の低減によって、例えば、ノズルプレート 2 1 A とカバープレート 2 1 B との接着面積を確保して、ノズルプレート 2 1 A が剥離する蓋然性を低減することができる。

[0140] (変形例)

図 9 (b) は、第 2 実施形態の流路部材 2 0 5 の変形例を示す斜視図である。

[0141] この図に示すように、第 1 切欠き 4 1 及び第 2 切欠き 4 2 は、形状及び／又は寸法が互いに異なってもよい。この場合の第 1 切欠き 4 1 及び第 2 切欠き 4 2 それぞれの形状及び寸法は種々可能である。

[0142] 図示の例では、第 1 切欠き 4 1 及び第 2 切欠き 4 2 は、互いに形状が異なっている。より詳細には、第 1 切欠き 4 1 は、図 7 (b) に示した第 1 切欠き 4 1 と同様に、平面視において曲線で構成された内面を有している。一方、第 2 切欠き 4 2 は、図 7 (a) に示した第 1 切欠き 4 1 と同様に、平面視において凹状の角部を含む内面を有している。特に図示しないが、第 1 切欠き 4 1 及び第 2 切欠き 4 2 は、双方とも角部を含む内面を有していてもよいし、双方とも曲線によって構成された内面を有していてもよい。また、角部を有する内面と曲線を有する内面との上下関係は逆であってもよい。角部を有する形状は、図 9 (b) の例のように三角形状であってもよいし、図 9 (

a) のように矩形状であってもよい。

[0143] 別の観点では、この変形例に示されているように、凹部 3 9 が平面視において凹状の角部を含む内面を有している場合において、当該内面は、第 1 面 3 9 a の全体でなくともよく、吐出面 5 a からの深さ方向における一部であってもよい。同様に、凹部 3 9 が平面視において曲線によって構成される内面を有している場合において、当該内面は、第 1 面 3 9 a の全体でなくともよく、吐出面 5 a からの深さ方向における一部であってもよい。これらの場合であっても、平面視における凹状の角部又は曲線に関して第 1 実施形態で例示した効果が多少なりとも奏される。

[0144] また、図示の例では、第 1 切欠き 4 1 の D 2 方向（外縁 5 c に沿う方向）の長さ、第 2 切欠き 4 2 の D 2 方向の長さとは互いに異なっている。より詳細には、前者は後者よりも長い。また、図示の例では、第 1 切欠き 4 1 の外縁 5 c からの深さ（D 1 方向における最大長さ）と、第 2 切欠き 4 2 の外縁 5 c からの深さとは互いに異なっている。より詳細には、前者は後者よりも大きい。別の観点では、図示の例では、平面視において、第 2 切欠き 4 2 の全体は、第 1 切欠き 4 1 の一部の上に重なっている。このような場合において、第 1 切欠き 4 1 及び第 2 切欠き 4 2 の面積の差は適宜に設定されてよく、例えば、両者の差は、第 1 切欠き 4 1 の面積の 5 % 以上、10 % 以上又は 50 % 以上とされてよい。

[0145] 特に図示しないが、第 1 切欠き 4 1 及び第 2 切欠き 4 2 は、互いに相似又はこれに類する形状とされ、第 2 切欠き 4 2 の全体が第 1 切欠き 4 1 の一部の上に重なっていてもよい。また、図示の例とは異なり、平面視において、第 1 切欠き 4 1 の全体が第 2 切欠き 4 2 の一部の上に重なったり、第 1 切欠き 4 1 の一部のみと第 2 切欠き 4 2 の一部のみとが重なったりしてもよい。

[0146] 図 9 (a) のように、第 1 切欠き 4 1 及び第 2 切欠き 4 2 の形状及び寸法が互いに同じ態様と、本変形例のように第 2 切欠き 4 2 の全体が第 1 切欠き 4 1 の一部の上に重なっている態様とは、いずれも平面視において第 2 切欠き 4 2 が第 1 切欠き 4 1 に収まっている態様であるといえることができる。

[0147] 第1実施形態においては、凹部39のD2方向の長さL1及び外縁5cからの深さL2について、その具体的な大きさ等について述べた。また、長さL1及び深さL2は、凹部39の形状が矩形でない場合においては、最大長さ及び最大深さとされてよいことについて述べた。本実施形態のように、吐出面5aからの深さ方向における位置によって平面形状及び／又はその寸法が異なる場合においては、例えば、深さ方向の全体における最大長さ及び最大深さを長さL1及び深さL2とし、第1実施形態の説明が援用されてよい。図9(b)では、平面視において、いずれの方向の寸法についても、第1切欠き41の方が第2切欠き42よりも大きいことから、第1切欠き41に長さL1及び深さL2を示す寸法線を付している。

[0148] 以上のとおり、本変形例では、複数の凹部39の少なくとも1つを構成する少なくとも1つの第2切欠き42のそれぞれは、吐出面5aの平面視において、自己に重なる第1切欠き41にその全体が収まっている。

[0149] この場合、例えば、ノズルプレート21Aの面積でノズルプレート21Aとカバープレート21Bとの接着面積が確保されるから、上述した剥離の蓋然性が低減される効果が向上する。また、例えば、液体が吐出面5a側から凹部39に入り込みやすく、一方で、ワイピングしたときに液体が凹部39から排出されやすい。

[0150] なお、以上の実施形態において、ヘッド2又はヘッド本体2aは液体吐出ヘッドの一例である。プリンタ1は記録装置の一例である。インクは液体の一例である。印刷用紙Pは記録媒体の一例である。

[0151] なお、本開示に係る技術は、上述した実施形態に限定されず、種々の態様で実施されてよい。

[0152] 液体吐出ヘッドは、圧電素子によって液体に圧力を付与するピエゾ式のものに限定されず、例えば、熱によって液体中に気泡を生じさせて液体に圧力を付与するサーマル式のものであってもよい。実施形態の説明でも言及したように、吐出面の外縁に位置する凹部は、長縁のみに設けられてもよいし、短縁のみに設けられてもよく、さらに、長縁と短縁とにより形成される角部

に設けられてもよく、その形状及び寸法も任意である。

[0153] また、本実施形態では、複数の凹部の第1面の表面粗さが、外周面のうちの吐出面側で複数の凹部の間となる領域の表面粗さよりも粗い例を示したが粗くなくてもよい。具体的には、外周面のうちの吐出面側で複数の凹部の間となる領域の表面粗さが、複数の凹部の第1面の表面粗さよりも粗くてよい。この場合においては、外周面に付着したインクミストを毛細管現象により外周面に留めやすい。

符号の説明

[0154] 1…プリンタ（記録装置）、2…液体吐出ヘッド、2a…ヘッド本体（液体吐出ヘッド）、5…流路部材。

請求の範囲

- [請求項1] 吐出面と、前記吐出面の外縁に繋がり、前記吐出面に沿う方向の前記吐出面の外側へ面している外周面と、前記吐出面に開口している複数の吐出孔とを有している流路部材を有しており、
- 前記流路部材は、前記吐出面の外縁に、前記吐出面において窪んでいるとともに前記外周面において窪んでいる複数の凹部を有している液体吐出ヘッド。
- [請求項2] 前記複数の凹部それぞれは、前記吐出面の平面視において凹状の角部を有している内面を前記吐出面からの深さ方向における少なくとも一部に有している
- 請求項1に記載の液体吐出ヘッド。
- [請求項3] 前記複数の凹部それぞれは、前記吐出面の平面視において凹状の曲線で構成されている内面を前記吐出面からの深さ方向における少なくとも一部に有している
- 請求項1に記載の液体吐出ヘッド。
- [請求項4] 前記複数の凹部それぞれは、前記吐出面の平面視において、前記吐出面の外縁に沿う方向の長さが前記吐出面の外縁からの深さよりも大きい
- 請求項1～3のいずれか1項に記載の液体吐出ヘッド。
- [請求項5] 前記複数の凹部の前記吐出面に交差する内面の少なくとも一部の表面粗さが、前記外周面のうちの前記吐出面側で前記複数の凹部の間となる領域の表面粗さよりも粗い
- 請求項1～4のいずれか1項に記載の液体吐出ヘッド。
- [請求項6] 前記複数の凹部は、前記吐出面に交差する内面に、前記吐出面側から前記吐出面の背面側へ延びている複数の溝を有している
- 請求項1～5のいずれか1項に記載の液体吐出ヘッド。
- [請求項7] 前記流路部材は、
- 前記複数の吐出孔を有しているノズルプレートと、

前記ノズルプレートの前記吐出面とは反対側に重なっているカバープレートと、を有しており、

前記ノズルプレートは、平面視において外縁に複数の第1切欠きを有しており、

前記複数の凹部のうち少なくとも1つは、前記複数の第1切欠きのうちの少なくとも1つに前記カバープレートが重なることによって構成されている

請求項1～6のいずれか1項に記載の液体吐出ヘッド。

[請求項8] 前記流路部材は、前記ノズルプレートと前記カバープレートとに挟まれて両者に接着されている接着剤を有しており、

前記接着剤は、前記カバープレートの前記少なくとも1つの第1切欠きから露出している領域を覆っている

請求項7に記載の液体吐出ヘッド。

[請求項9] 前記流路部材は、

前記複数の吐出孔を有しているノズルプレートと、

前記ノズルプレートの前記吐出面とは反対側に重なっているカバープレートと、

前記カバープレートの前記ノズルプレートとは反対側に重なっている流路プレートと、を有しており、

前記ノズルプレートは、平面視において外縁に複数の第1切欠きを有しており、

前記カバープレートは、平面視において外縁に少なくとも1つの第2切欠きを有しており、

前記複数の凹部のうち少なくとも1つは、前記複数の第1切欠きのうちの少なくとも1つと、前記少なくとも1つの第2切欠きと、前記流路プレートとが順に重なることによって構成されている

請求項1～6のいずれか1項に記載の液体吐出ヘッド。

[請求項10] 前記少なくとも1つの第2切欠きのそれぞれは、前記吐出面の平面

視において、自己に重なる第1切欠きにその全体が収まっている
請求項9に記載の液体吐出ヘッド。

[請求項11]

前記流路部材は、

前記複数の吐出孔を有しているノズルプレートと、

前記ノズルプレートの前記吐出面とは反対側に重なっているカバープレートと、

前記ノズルプレートと前記カバープレートとに挟まれて両者に接着されている接着剤と、

前記ノズルプレートの前記吐出面側を覆っており、前記接着剤よりも撥水性が高い撥水膜と、を有している

請求項1～6のいずれか1項に記載の液体吐出ヘッド。

[請求項12]

前記吐出面の外縁は、互いに対向している1対の長縁と、当該1対の長縁の端部同士を繋いでいる1対の短縁と、を含んでおり、

前記吐出面において全ての前記吐出孔が収まる最小幅で前記1対の長縁に沿って延びる第1領域を仮定したときに、前記複数の凹部は、前記1対の短縁のそれぞれに、かつ前記第1領域の幅方向両側に、図心が前記第1領域の幅の外側に位置している凹部を含んでいるとともに、前記第1領域の幅の内側に図心が位置している凹部を含んでいない

請求項1～11のいずれか1項に記載の液体吐出ヘッド。

[請求項13]

請求項1～12のいずれか1項に記載の液体吐出ヘッドと、

前記液体吐出ヘッドに対して摺動するワイパーと、

前記ワイパーを駆動する駆動部と、

を有しており、

前記吐出面の外縁は、互いに対向している1対の長縁と、当該1対の長縁の端部同士を繋いでいる1対の短縁と、を有しており、

前記駆動部は、前記ワイパーを前記1対の長縁に交差する方向に移動させ、

前記複数の凹部は、前記 1 対の長縁のそれぞれに 1 以上の凹部を含んでいる

記録装置。

[請求項14]

請求項 1 ～ 1 2 のいずれか 1 項に記載の液体吐出ヘッドと、
前記液体吐出ヘッドに対して摺動するワイパーと、
前記ワイパーを駆動する駆動部と、
を有しており、

前記吐出面の外縁は、互いに対向している 1 対の長縁と、当該 1 対の長縁の端部同士を繋いでいる 1 対の短縁と、を有しており、

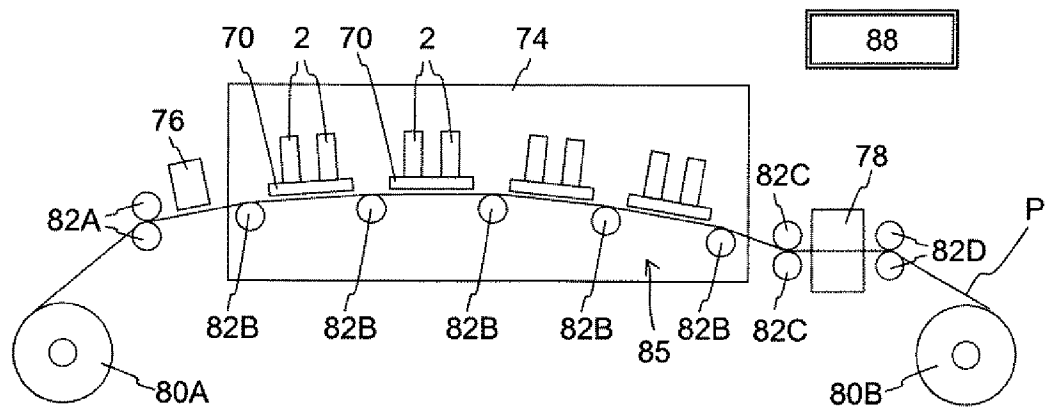
前記駆動部は、前記ワイパーを前記 1 対の短縁に交差する方向に移動させ、

前記複数の凹部は、前記 1 対の短縁のそれぞれに 1 以上の凹部を含んでいる

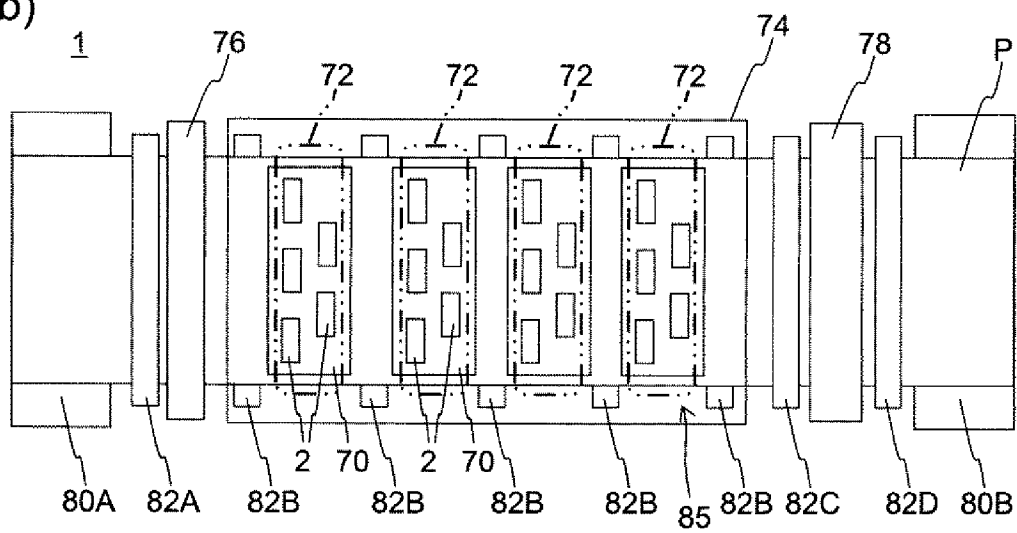
記録装置。

[図1]

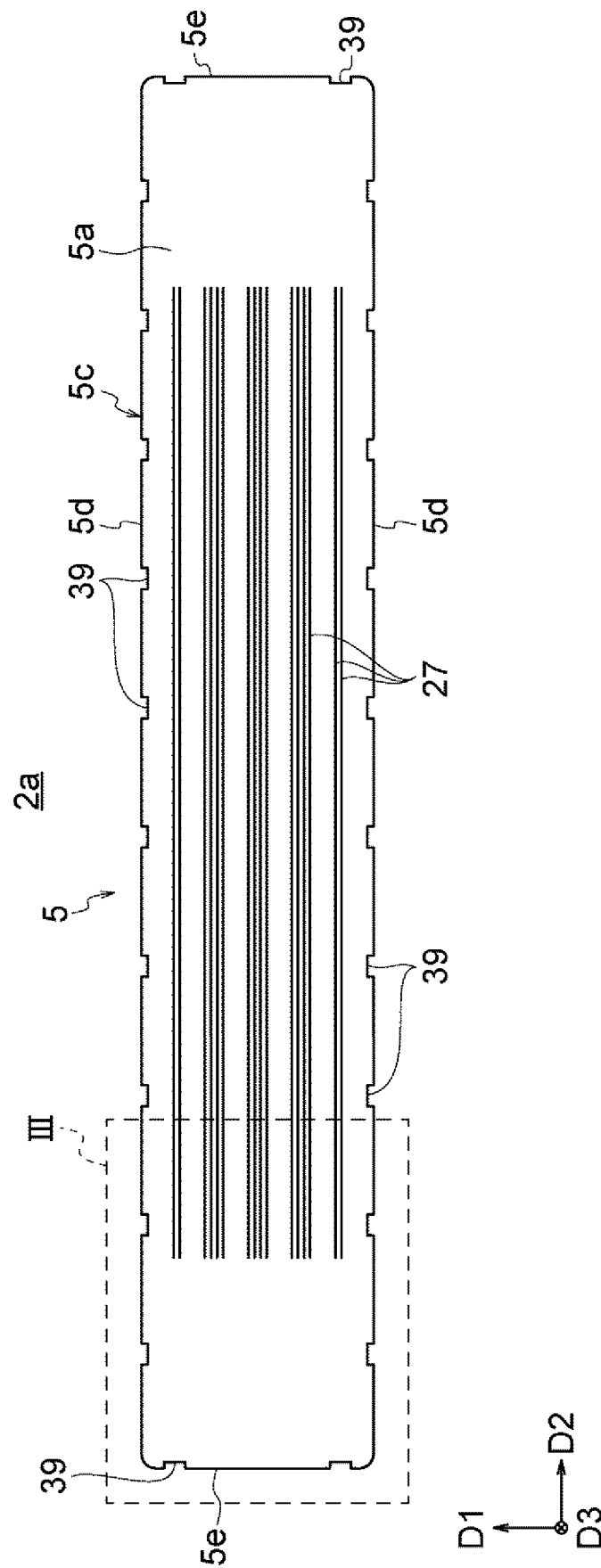
(a) 1



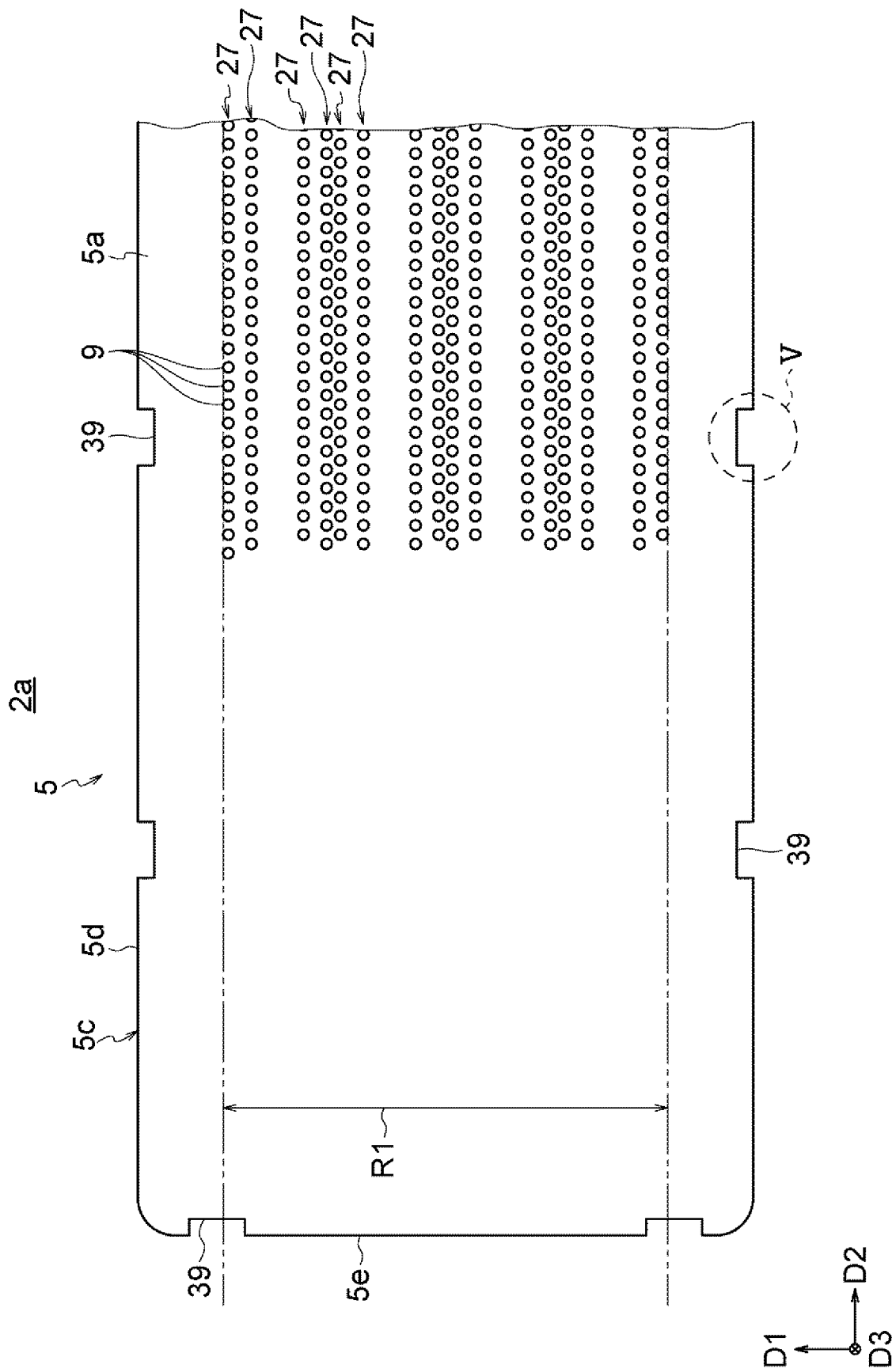
(b)



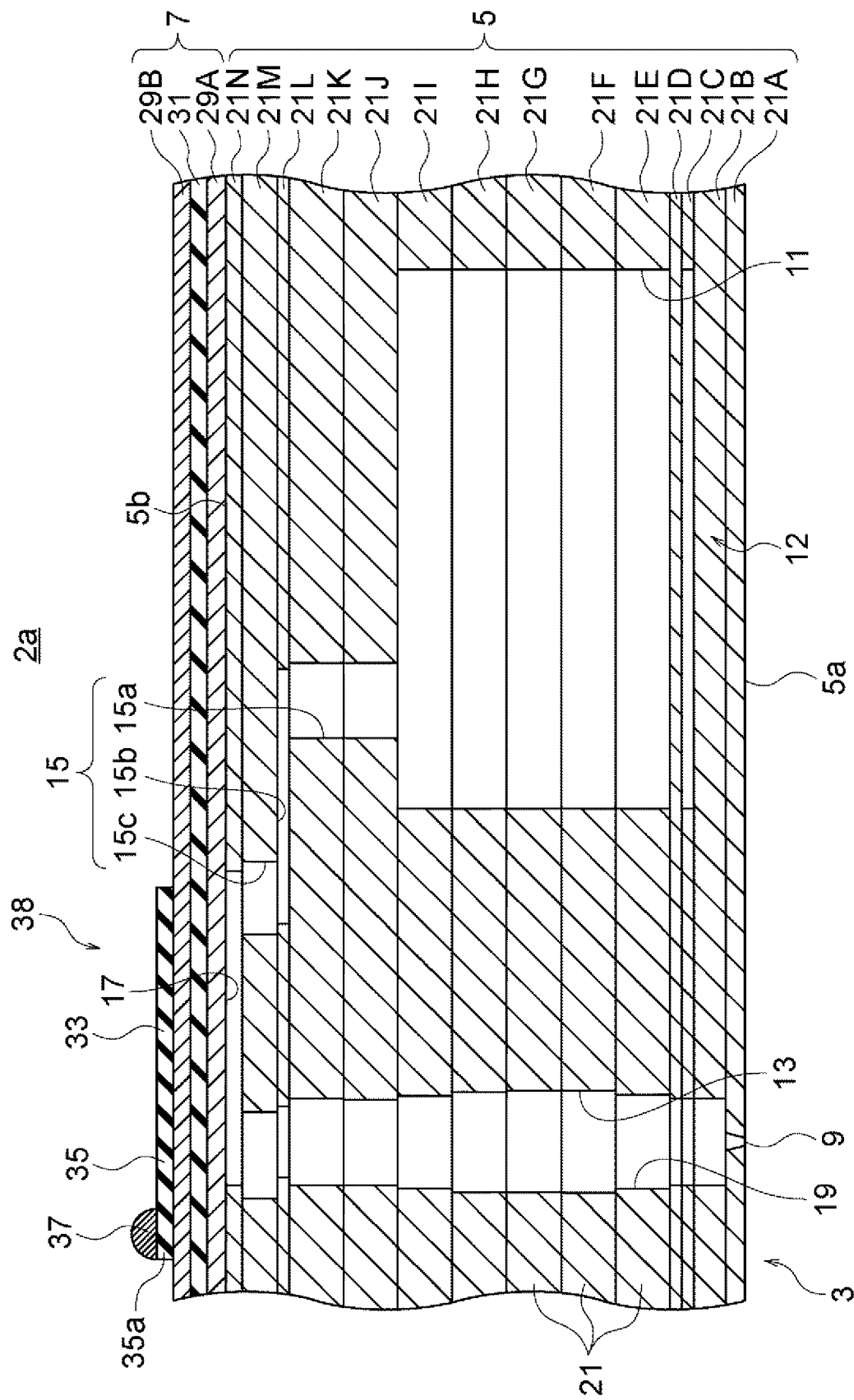
[図2]



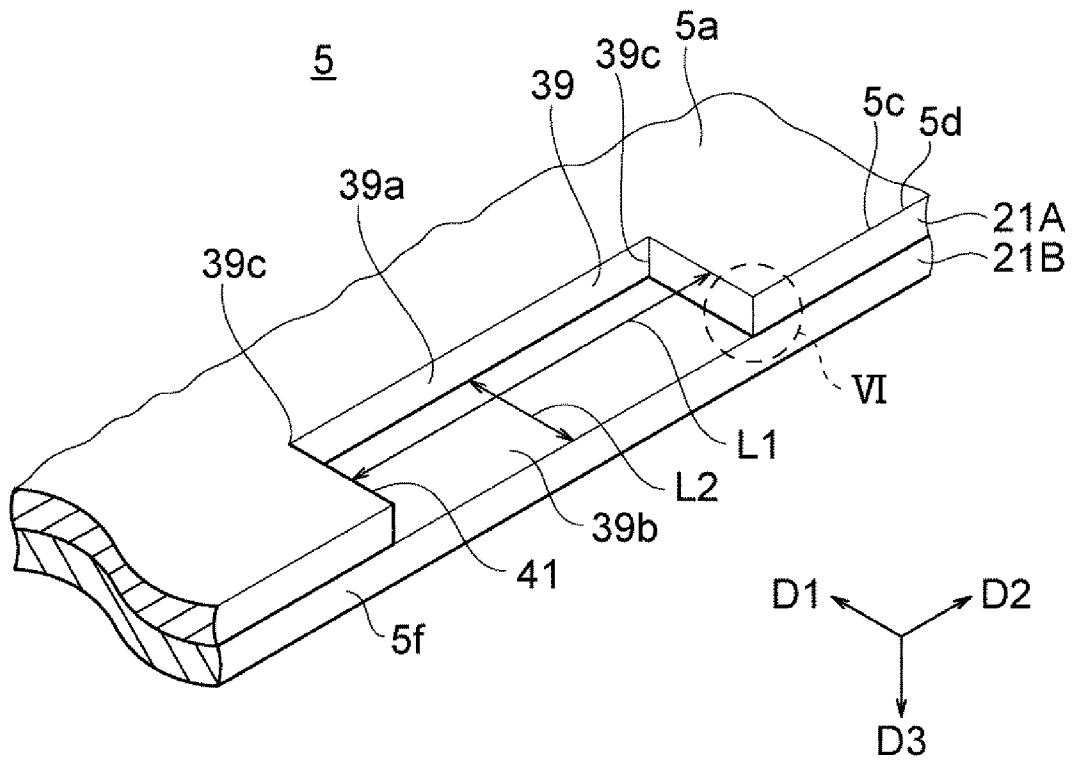
[図3]



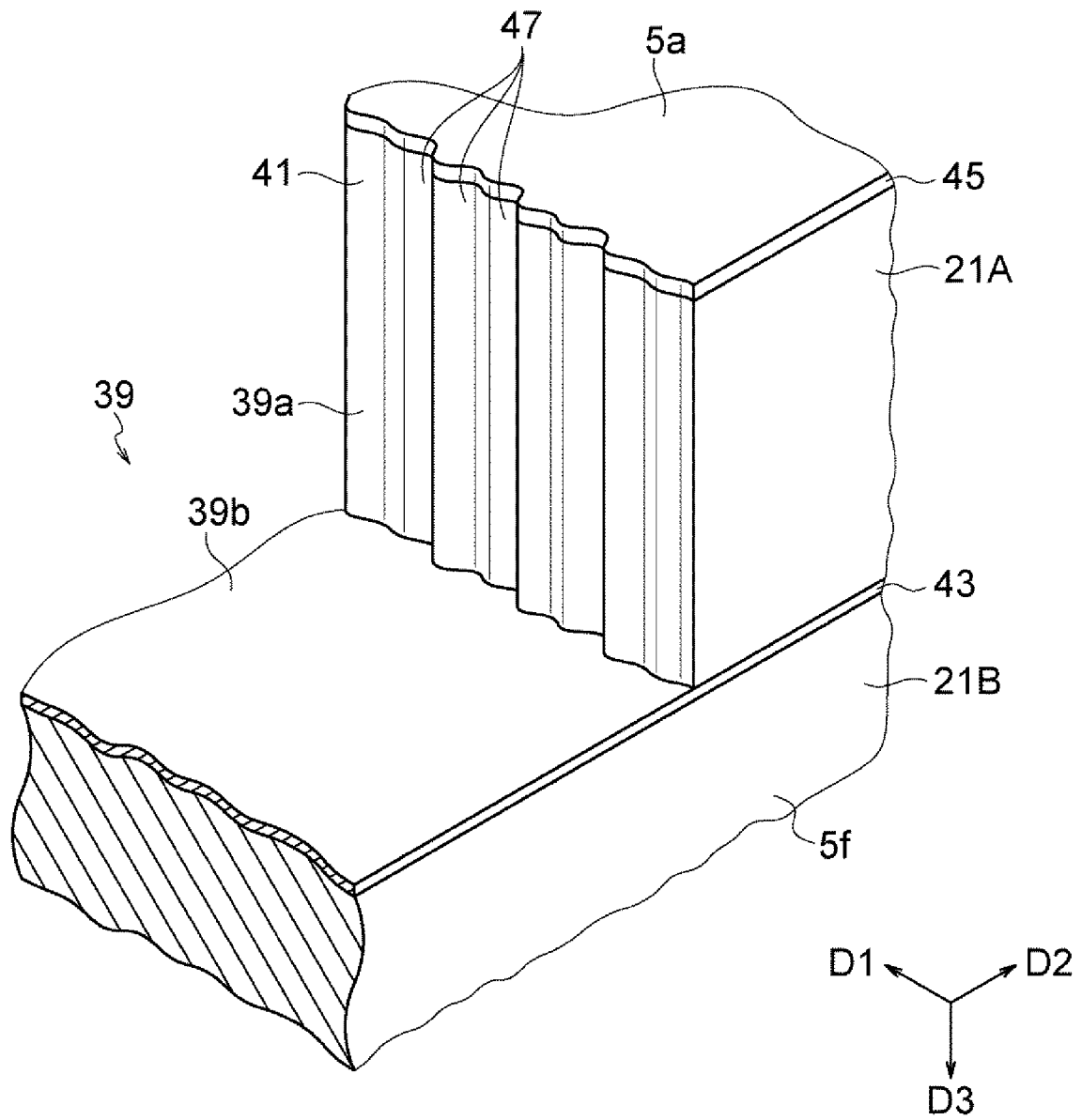
[図4]



[図5]

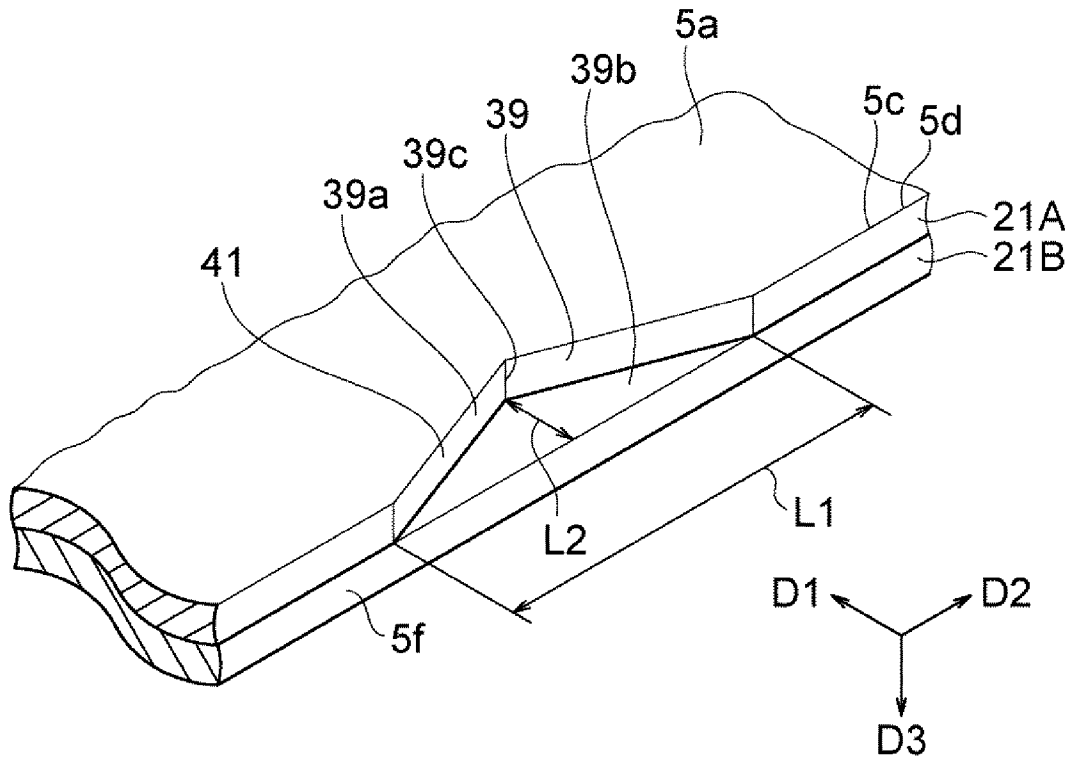


[図6]

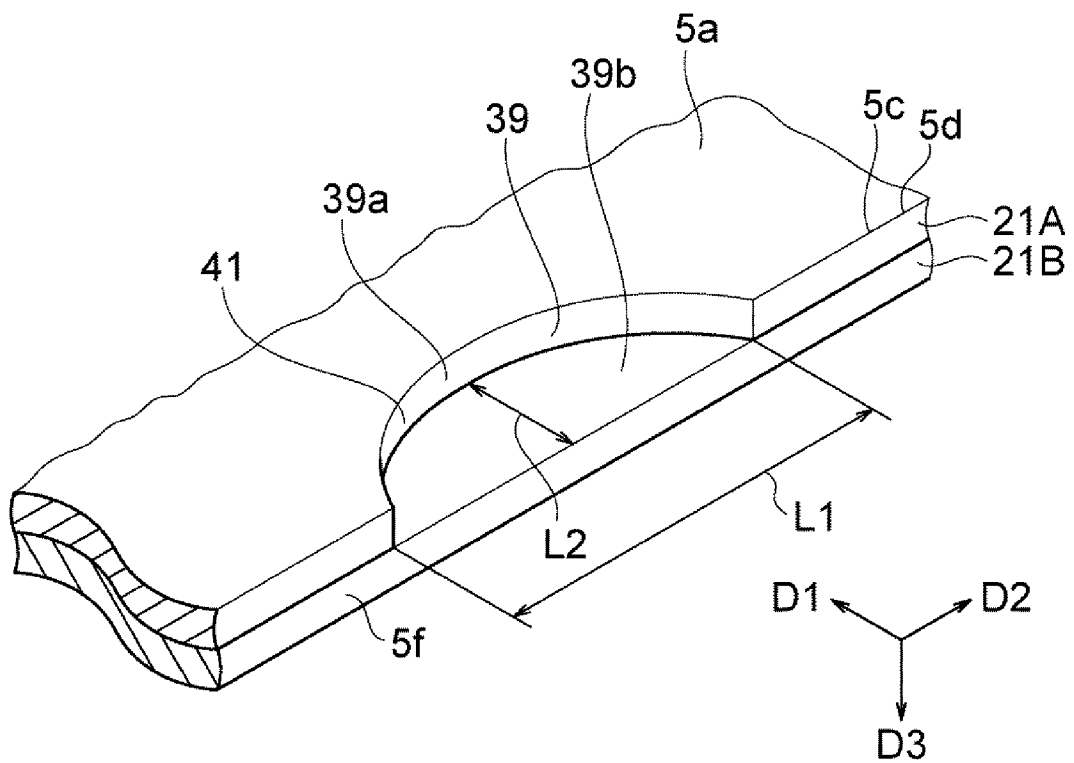


[図7]

(a)

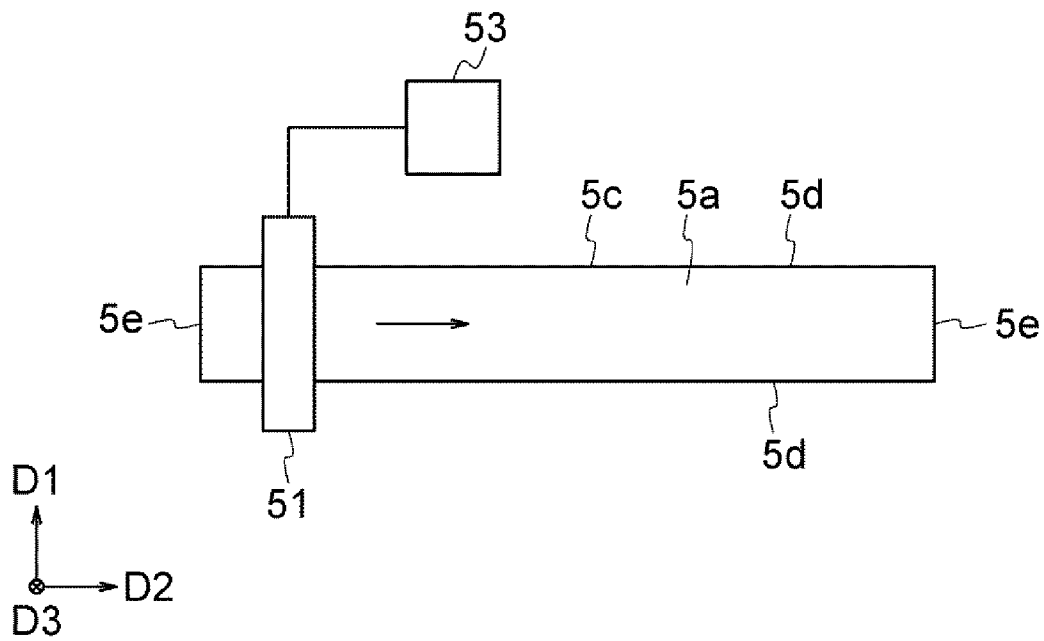


(b)

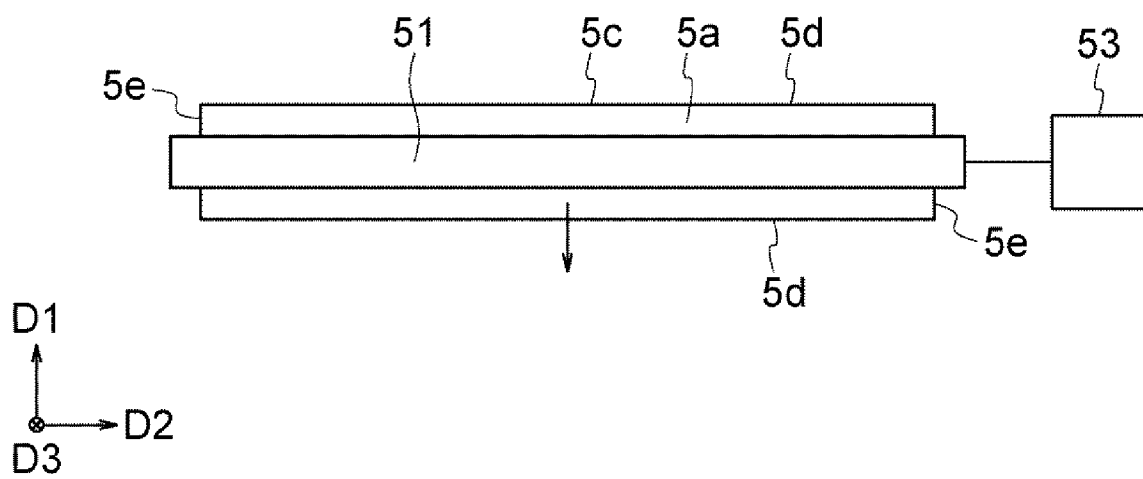


[図8]

(a)

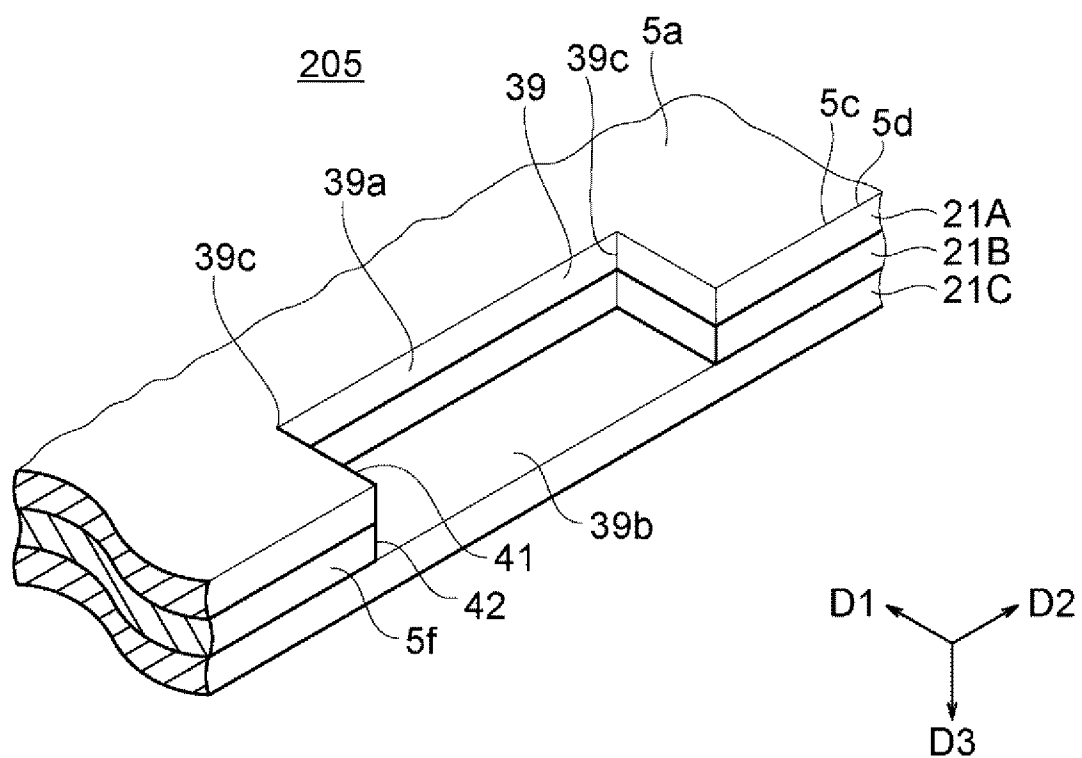


(b)

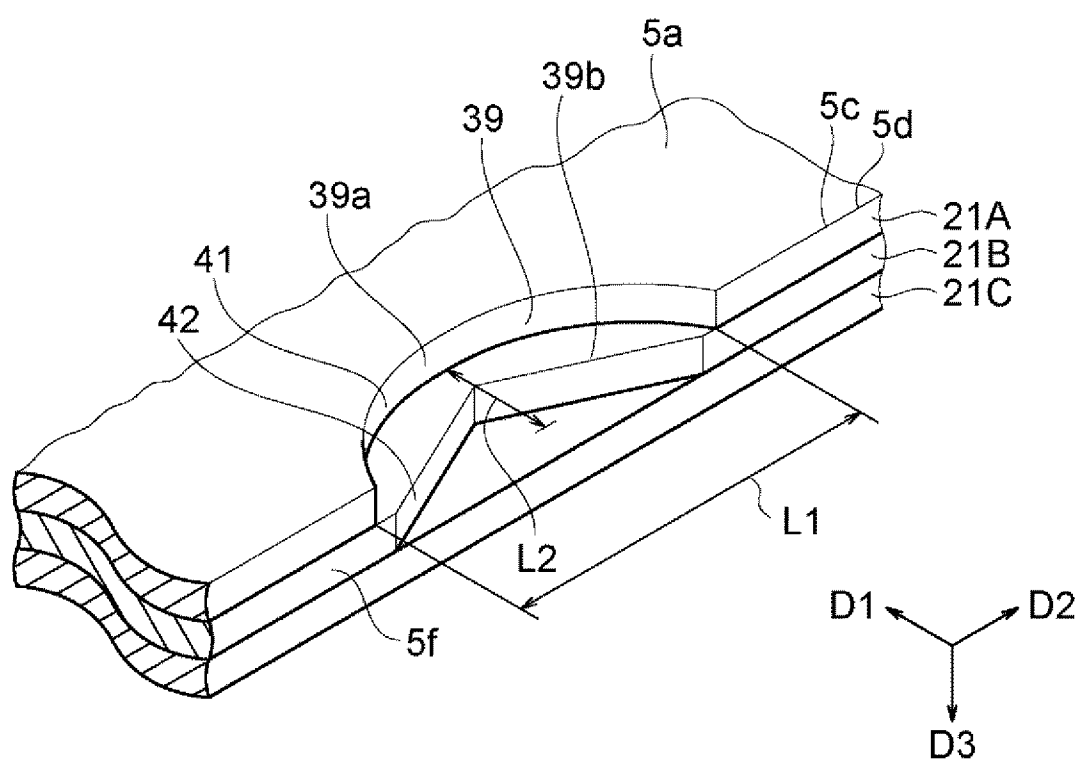


[図9]

(a)



(b)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/004317

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B41J2/14 (2006.01) i, B41J2/165 (2006.01) i
FI: B41J2/14501, B41J2/165301

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. B41J2/14, B41J2/165

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.
X Y A	JP 6-190307 A (RICOH CO., LTD.) 12.07.1994 (1994.07.12), paragraphs [0009]-[0012], fig. 1-4	1-8 9-11, 13-14 12
X	US 6132028 A (SU, W. L.) 17.10.2000 (2000-10-17), column 2, line 56 to column 3, line 8, fig. 1, 2	1, 3, 7
Y	JP 2005-22181 A (BROTHER INDUSTRIES, LTD.) 27.01.2005 (2005-01-27), paragraphs [0032], [0041], fig. 4	9-11
Y	JP 2008-36953 A (SHARP CORPORATION) 21.02.2008 (2008-02-21), fig. 6, 8	13
Y	JP 2015-202691 A (SEIKO EPSON CORPORATION) 16.11.2015 (2015-11-16), paragraph [0031], fig. 1	14

☐ 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 05.03.2020	Date of mailing of the international search report 17.03.2020
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 REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/004317

JP 6-190307 A	12.07.1994	(Family: none)
US 6132028 A	17.10.2000	(Family: none)
JP 2005-22181 A	27.01.2005	US 2004/0263584 A1 paragraphs [0052], [0065], fig. 4 EP 1493579 A1 CN 1575999 A CN 2794826 Y
JP 2008-36953 A	21.02.2008	(Family: none)
JP 2015-202691 A	16.11.2015	(Family: none)

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B41J 2/14(2006.01)i; B41J 2/165(2006.01)i FI: B41J2/14 501; B41J2/165 301		
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）） B41J2/14; B41J2/165		
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
X	JP 6-190307 A (株式会社リコー) 12.07.1994 (1994-07-12) 段落[0009]-[0012], 図1-4	1-8
Y		9-11, 13-14
A		12
X	US 6132028 A (SU, Wen-Li) 17.10.2000 (2000-10-17) 第2欄第56行目-第3欄第8行目, 図1-2	1, 3, 7
Y	JP 2005-22181 A (ブラザー工業株式会社) 27.01.2005 (2005-01-27) 段落[0032], [0041], 図4	9-11
Y	JP 2008-36953 A (シャープ株式会社) 21.02.2008 (2008-02-21) 図6, 8	13
Y	JP 2015-202691 A (セイコーエプソン株式会社) 16.11.2015 (2015-11-16) 段落[0031], 図1	14
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ 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 05.03.2020		国際調査報告の発送日 17.03.2020
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） 加藤 昌伸 2P 3700 電話番号 03-3581-1101 内線 3261

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/JP2020/004317

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	6-190307	A	12.07.1994	(ファミリーなし)	
US	6132028	A	17.10.2000	(ファミリーなし)	
JP	2005-22181	A	27.01.2005	US 2004/0263584 A1	
				段落[0052], [0065], 図4	
				EP 1493579 A1	
				CN 1575999 A	
				CN 2794826 Y	
JP	2008-36953	A	21.02.2008	(ファミリーなし)	
JP	2015-202691	A	16.11.2015	(ファミリーなし)	