(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
2025年2月6日(06.02.2025)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2025/028237 A1

(51) 国際特許分類:
B41J 2/14 (2006.01) *B41J 2/155* (2006.01)
B41J 2/01 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2024/025431

(22) 国際出願日： 2024年7月16日(16.07.2024)

(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 2023-123152 2023年7月28日(28.07.2023) 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: 横山 良一 (**YOKOYAMA, Ryoichi**); 〒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 ＳＳビル２階 創進国際特許事務所 Tokyo (JP).

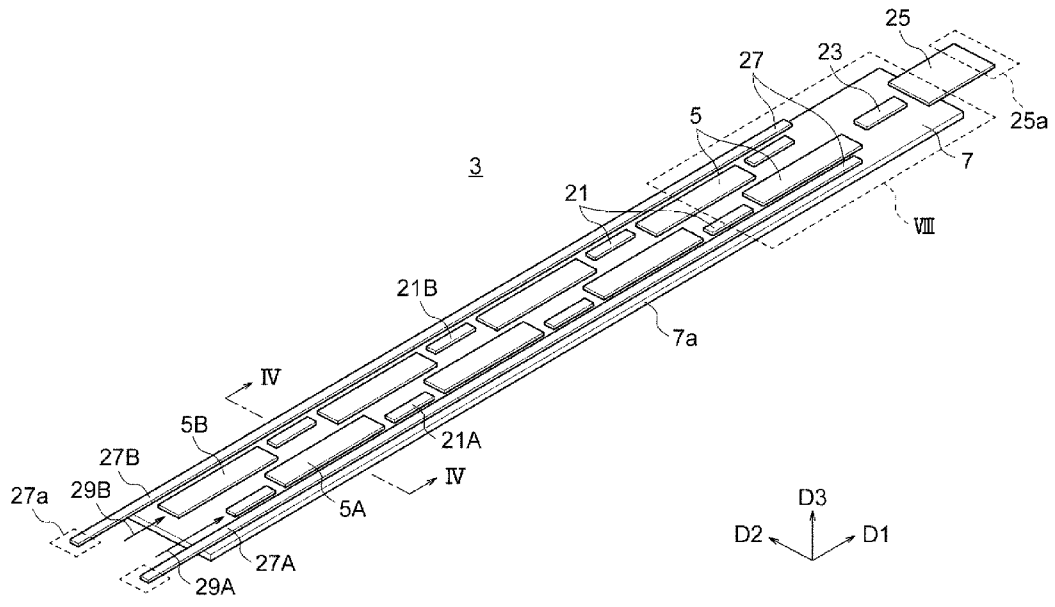
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY,

WO 2025/028237 A1

(54) **Title:** LIQUID DISCHARGE HEAD, LIQUID DISCHARGE UNIT, AND RECORDING DEVICE

(54) 発明の名称： 液体吐出ヘッド、液体吐出ユニット及び記録装置

[図2]



(57) **Abstract:** A liquid discharge head (3) comprises a chip (5) and a rigid wiring board (7). The chip (5) has a nozzle and an actuator for discharging a liquid from said nozzle. The wiring board (7) supports the chip (5) and is electrically connected with the chip (5).

(57) 要約：液体吐出ヘッド（３）は、チップ（５）と、リジッド式の配線基板（７）とを有している。チップ（５）は、ノズルと、該ノズルから液体を吐出させるためのアクチュエータと、を有している。配線基板（７）は、チップ（５）を支持しているとともにチップ（５）と電気的に接続されている。

［続葉有］

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, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

明　細　書

発明の名称 ： 液体吐出ヘッド、液体吐出ユニット及び記録装置

技術分野

[0001]　本開示は、インクジェットヘッド等の液体吐出ヘッド、該液体吐出ヘッドを有する液体吐出ユニット、及び前記液体吐出ヘッドを有する記録装置に関する。

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（例えばインクジェットヘッド）が知られている（例えば下記特許文献１）。このようなヘッドは、例えば、ヘッド本体と、ヘッド本体に接続されているフレキシブル基板とを有している。ヘッド本体は、ノズルと、ノズルから液体（例えば液滴）を吐出させるアクチュエータと、を有している。フレキシブル基板は、例えば、アクチュエータと、該アクチュエータを駆動する駆動ＩＣ（ＩＣ：Integrated Circuit）とを電気的に接続することに寄与する。

[0003]　また、ヘッドは、例えば、複数のヘッド本体と、複数のヘッド本体を支持するフレームと、を有している。複数のヘッド本体は、例えば、記録媒体から見て千鳥状に配列される。これにより、例えば、小型のヘッド本体を用いつつ、記録媒体の幅全体に亘る長さを有するヘッド（いわゆるラインヘッド）を実現することができる。フレームは、純粋に構造的な部材であり、電気的な観点においては役割を有していない。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第２０２１／０２０４４８号

発明の概要

[0005]　本開示の一態様に係る液体吐出ヘッドは、チップと、リジッド式の配線基板と、を有している。前記チップは、ノズルと、前記ノズルから液体を吐出

させるためのアクチュエータと、を有している。前記配線基板は、前記チップを支持しているとともに前記チップと電気的に接続されている。

[0006] 本開示の一態様に係る液体吐出ユニットは、前記液体吐出ヘッドと、前記液体吐出ヘッドに電気的に接続されている、リジッド基板によって構成されている制御基板と、を有している。複数の前記液体吐出ヘッドが、前記配線基板の短手方向に並べられている。複数の前記液体吐出ヘッドそれぞれは、前記配線基板に接続されているフレキシブル基板を有している。複数の前記フレキシブル基板は、前記配線基板に対する接続位置に対して前記配線基板の長手方向の第１側に位置する部分が同一の前記制御基板に接続されており、かつ前記制御基板が複数の前記配線基板に重なるように折り返されている。

[0007] 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、搬送装置と、を有している。前記搬送装置は、前記液体吐出ヘッドと、前記複数のノズルから吐出された液体が着弾する記録媒体とを相対移動させる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]実施形態に係る記録装置の模式的な斜視図。

[図2]図１の記録装置の液体吐出ヘッドの概略を示す斜視図。

[図3]図２の液体吐出ヘッドの分解斜視図。

[図4]図２のIV－IV線における断面図。

[図5]図２の液体吐出ヘッドのチップの概略を示す斜視図。

[図6]図５のチップの分解斜視図。

[図7]図５のVII－VII線における断面を示すチップの一部の斜視図。

[図8]図２の領域VIIIを拡大して示す模式的な平面図。

[図9]駆動ＩＣの他の例を示す断面図。

[図10]フレキシブル基板の他の例（第１例）を示す斜視図。

[図11]フレキシブル基板の他の例（第２例）を示す斜視図。

[図12]フレキシブル基板の他の例（第３例）を示す斜視図。

[図13]フレキシブル基板の他の例（第４例）を示す斜視図。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本開示に係る実施形態について、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る。従って、例えば、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。また、寸法比率等が図面同士で一致しないこともある。特定の形状及び／又は寸法等が誇張されたり、細部が省略されたりすることがある。ただし、上記は、実際の形状及び／又は寸法が図面の通りとされたり、図面から形状及び／又は寸法の特徴が抽出されたりしてもよいことを否定するものではない。

[0010] 図面には、便宜上、直交座標系Ｄ１Ｄ２Ｄ３を付すことがある。実施形態に係る液体吐出ヘッド及び記録装置は、任意の向きで用いられてよい。ただし、便宜上、＋Ｄ３側を上方と仮定した用語を用いることがある。

[0011] （実施形態の概要）

図１は、実施形態に係るプリンタ１（記録装置の一例）を模式的に示す斜視図である。プリンタ１は、印刷用紙Ｐ上に画像を形成するカラープリンタとして構成されている。具体的には、印刷用紙ＰがＤ２方向に搬送されているときに、印刷用紙Ｐの上方に位置する４つのヘッド３（液体吐出ヘッドの一例）が印刷用紙Ｐに向かってインク（液体の一例）を吐出する。

[0012] 図２は、ヘッド３（その全部又は印刷用紙Ｐの側の少なくとも一部）の斜視図である。図３は、ヘッド３の分解斜視図である。ヘッド３は、インク滴（液滴）を吐出して直接的に印刷に寄与する複数のチップ５と、複数のチップ５を支持している配線基板７（リジッド基板）と、を有している。複数のチップ５は、Ｄ３方向に見て（印刷用紙Ｐからヘッド３を見て）、千鳥状に２列でＤ１方向に沿って配列されている。これにより、例えば、小型のチップ５を用いつつ、印刷用紙Ｐの幅全体に亘る長さを有するヘッド（いわゆるラインヘッド）が実現されている。なお、複数のチップ５のうち、－Ｄ２側のものをチップ５Ａといい、＋Ｄ２側のものをチップ５Ｂということがある。

[0013] 図５は、印刷用紙Ｐの側から見たチップ５（５Ｂ）の斜視図である。チッ

プ５は、印刷用紙Ｐの側へ開口している複数のノズル９を有している。複数のノズル９から吐出されたインク滴が印刷用紙Ｐに着弾することによって、印刷用紙Ｐ上に画像を構成するドットが形成される。複数のノズル９の配置は任意である。図５の例では、複数のノズル９は、Ｄ３方向に見て、千鳥状に２列でＤ１方向に沿って配列されている。これにより、例えば、１列のノズル９のピッチ（例えば中心間の距離）よりも狭いピッチでＤ１方向に配列されたドットを印刷用紙Ｐに形成することができる。なお、複数のノズル９のうち、－Ｄ２側のものをノズル９Ａといい、＋Ｄ２側のものをノズル９Ｂということがある。

[0014] 図７は、図５のVII－VII線における断面を示すチップ５（５Ｂ）の一部の斜視図である。チップ５は、ノズル９毎にアクチュエータ１１を有している。アクチュエータ１１は、インクに圧力を付与してノズル９からインク滴を吐出させる。

[0015] ここで、背景技術の欄で述べたとおり、比較例においては、ノズル及びアクチュエータを有するヘッド本体（チップ５に相当）に対してはフレキシブル基板が接続されていた。そして、フレキシブル基板を介してアクチュエータに駆動信号（別の観点では電力）が入力された。また、複数のヘッド本体（５）は、純粋に構造的な部材（フレーム）によって支持されていた。

[0016] 一方、実施形態においては、複数のチップ５は、配線基板７によって支持されている。また、配線基板７は、チップ５と電気的に接続されている。これにより、例えば、配線基板７は、アクチュエータ１１への駆動信号の入力に寄与している。このように実施形態では、配線基板７は、比較例におけるフレキシブル基板とフレームとを兼ねる部材として機能している。これにより、部品点数が削減される。その結果、例えば、コスト削減及び／又は小型化が期待される。

[0017] 以上が実施形態の概要である。以下では、概略、下記の順で実施形態の詳細について説明する。

１．プリンタ全般（図１）

２．ヘッド
２．１．ヘッドの全体構成（図２～図４）
２．１．１．ヘッドの構成要素の概要
２．１．２．構成要素の動作の概要
２．２．チップ（図５～図７）
２．２．１．チップ全般
２．２．２．チップの外形
２．２．３．チップの端子
２．２．４．流路及びアクチュエータ
２．２．５．チップの構造形式
２．２．６．ＭＥＭＳチップの具体例
２．３．配線基板の概要
２．４．駆動ＩＣ
２．５．制御ＩＣ
２．６．フレキシブル基板
２．６．１．フレキシブル基板全般
２．６．２．信号基板
２．６．３．電力基板
２．７．配線基板の回路の具体例（図８）
２．７．１．信号に係る回路
２．７．２．電力に係る回路
３．他の例
３．１．駆動ＩＣの他の例（図９）
３．２．フレキシブル基板の他の例
３．２．１．第１例（図１０）
３．２．２．第２例（図１１）
３．２．３．第３例（図１２）
３．２．４．第４例（図１３）

３．３．その他

４．実施形態のまとめ

[0018]（１．プリンタ全般）

図１に例示するプリンタ１は、既述のとおり、いわゆるラインプリンタとして構成されている。ただし、プリンタ１は、ラインプリンタに限定されない。例えば、プリンタ１は、シリアルプリンタであってもよい。シリアルプリンタでは、例えば、印刷用紙Ｐの搬送方向に交差する方向にヘッドを移動させる動作と、印刷用紙Ｐの搬送とが交互に行なわれる。なお、実施形態の説明では、便宜上、特に断りなく、ラインプリンタを前提とした説明を行うことがある。

[0019] プリンタ１は、既述のとおり、４つのヘッド３を有している。なお、４つ（換言すれば複数）のヘッド３の組み合わせを含み、ヘッドとして機能する部分をユニット１３（液体吐出ユニットの一例）と称することがある。４つのヘッド３は、例えば、印刷用紙Ｐの搬送方向に配列されている。４つのヘッド３は、互いに異なる色のインク（４色のインク）に対応している。４色のインクは、例えば、マゼンタ（Ｍ）、イエロー（Ｙ）、シアン（Ｃ）及びブラック（Ｋ）である。これにより、プリンタ１は、カラープリンタとして機能する。

[0020] 上記の説明とは異なり、プリンタ１は、単色の印刷を行うものであってもよいし、逆に、４色よりも多い色の印刷を行うものであってもよい。すなわち、色の数は任意である。また、１色に対して２以上のヘッド３が対応してもよい。この場合は、例えば、解像度を高くすることができる。また、逆に、１つのヘッド３が２色以上に対応してもよい。上記から理解されるように、プリンタ１が有するヘッド３の数は任意である。

[0021] ユニット１３が有する複数のヘッド３は、適宜な方法によって互いに固定されてよい。図１の例では、複数のヘッド３は、ユニット１３が有する支持部材１５に支持されており、これにより、互いに固定されている。支持部材１５は、例えば、４つのヘッド３を下方に露出させる４つ（すなわちヘッド

３の数と同数）の不図示の開口を有している。

[0022] プリンタ１は、例えば、印刷用紙Ｐとしての枚葉紙に対して印刷を行う。ただし、印刷用紙Ｐは、ロール紙であっても構わない。また、印刷用紙Ｐのサイズ（別の観点ではヘッド３のＤ１方向の長さ）も任意である。例えば、印刷用紙Ｐは、レシートのように小さくてもよいし、ポスターのように大きくてもよい。一例として、図示されている印刷用紙Ｐとしての枚葉紙は、「ＩＳＯ ２１６」によって規定されているＡ３サイズであってよい。すなわち、ヘッド３は、Ｄ１方向における長さ２９７ｍｍに亘って印刷可能であってよい。

[0023] 印刷用紙Ｐを搬送する（ヘッド（３）と記録媒体（Ｐ）とを相対移動させる）ための搬送装置１７の構成は任意である。図１の例では、印刷用紙Ｐを吸着したベルトを搬送することによって印刷用紙Ｐを搬送する構成が例示されている。他の構成としては、例えば、印刷用紙Ｐを挟んだローラを回転させて印刷用紙Ｐを搬送する構成、印刷用紙Ｐに巻き付けられたドラムを回転させて印刷用紙Ｐを搬送する構成が挙げられる。

[0024] プリンタ１は、既述のヘッド３（別の観点ではユニット１３）及び搬送装置１７の他、例えば、ヘッド３及び搬送装置１７を制御するコントローラ１９を有していてよい。コントローラ１９は、例えば、コンピュータを含んで構成され、画像（文字を含む広い概念であるものとする）のデータを含む印刷データに基づいてヘッド３及び搬送装置１７（そのモータ１７ａ）を制御する。

[0025] プリンタ１は、これまでに述べた構成要素以外の任意の構成要素を有していてよい。例えば、プリンタ１は、インクの乾燥を促進する乾燥装置、透明なコーティング剤を印刷用紙Ｐに一様に塗布する塗布装置、及びヘッド３のクリーニングを行うクリーニング装置等を有していてよい。なお、プリンタ１は、色を有するインクによる印刷に加えて、又は代えて、コーティング剤の塗布にヘッド３を利用してもよい。

[0026] （２．ヘッド）

（２．１．ヘッドの全体構成）

（２．１．１．ヘッドの構成要素の概要）

図２及び図３に示すヘッド３は、既述のとおり、複数のチップ５と、複数のチップ５が実装された配線基板７とを有している。図示の例とは異なり、ヘッド（３）は、１つのチップ５のみを有していてもよい。そのようなヘッドは、例えば、比較的小さい印刷用紙Ｐ（例えばレシート）に印刷を行うラインプリンタのヘッドとして利用されたり、Ａ３サイズ又はＡ４サイズの印刷用紙Ｐに印刷を行うシリアルプリンタのヘッドとして利用されたりしてよい。後者の場合においては、チップ５の長手方向（図２のＤ１方向）は、印刷用紙Ｐの搬送方向（図１のＤ２方向）とされてよい。

[0027] ヘッド３は、複数のチップ５及び配線基板７の他、例えば、以下の構成要素を備えている。複数のチップ５のアクチュエータ１１を駆動する少なくとも１つ（図示の例では複数）の駆動ＩＣ２１。駆動ＩＣ２１を制御する制御ＩＣ２３。ヘッド３の外部（別の観点ではコントローラ１９）からの制御信号を、配線基板７を介して制御ＩＣ２３に入力するフレキシブル基板（信号基板２５）。ヘッド３の外部からの電力（別の観点では電位）を、配線基板７及び配線基板７に実装されている電子部品（例えば駆動ＩＣ２１）に付与する少なくとも１つ（図示の例では２つ）のフレキシブル基板（電力基板２７）。

[0028] 複数の駆動ＩＣ２１は、例えば、Ｄ３方向に見て、複数のチップ５の間に位置するようにして、２列で千鳥状に配列されている。すなわち、複数のチップ５及び複数のＩＣ２１は、２列で交互に並んで、－Ｄ２側の第１列２９Ａと、＋Ｄ２側の第２列２９Ｂとを構成している。なお、複数の駆動ＩＣ２１のうち、－Ｄ２側のものを駆動ＩＣ２１Ａと称し、＋Ｄ２側のものを駆動ＩＣ２１Ｂと称することがある。駆動ＩＣ２１の数は、例えば、複数のチップ５と同数である。そして、１つの駆動ＩＣ２１は、１つのチップ５を制御する。より詳細には、例えば、各駆動ＩＣ２１は、Ｄ２方向において隣り合っているチップ５を制御する。

[0029] 電力基板２７の数は、例えば、２つである。２つの電力基板２７は、例えば、配線基板７の短手方向（Ｄ２方向）の両側に設けられている。なお、２つの電力基板２７のうち、－Ｄ２側のものを電力基板２７Ａと称し、＋Ｄ２側のものを電力基板２７Ｂと称することがある。

[0030] なお、駆動ＩＣ２１、制御ＩＣ２３、信号基板２５及び電力基板２７の数及び配置は、図示の例と異なっていても構わない。例えば、図示の例では、制御ＩＣ２３及び電力基板２７は、配線基板７の長手方向の一方側に位置しているが、２組の制御ＩＣ２３及び電力基板２７が配線基板７の長手方向の両側に設けられていても構わない。

[0031] 図４は、図２のIV－IV線における断面図である。

[0032] 図２～図４に示すように、複数のチップ５、駆動ＩＣ２１及び制御ＩＣ２３は、例えば、配線基板７の＋Ｄ３側の面（印刷用紙Ｐとは反対側の面）に実装されている。配線基板７は、複数のチップ５を－Ｄ３側に露出させる複数の開口３１（図３及び図４）を有している。これにより、チップ５は、－Ｄ３側にインクを吐出可能となっている。信号基板２５及び電力基板２７は、配線基板７の＋Ｄ３側の面に接合されている。

[0033] ヘッド３は、上記に説明した構成要素以外の構成要素を有していてもよい。例えば、特に図示しないが、以下の構成要素が設けられてよい。複数のチップ５に対して＋Ｄ３側に個別に（１対１で）重ねられて液体を供給する複数の第１流路部材。該複数の第１流路部材の＋Ｄ３側に共通に重ねられて複数の第１流路部材に液体を供給する第２流路部材。信号基板２５及び電力基板２７を介して配線基板７と接続される制御基板。該制御基板を冷却するヒートシンク。配線基板７に上から被せられ、上記の種々の構成要素を収容する筐体。

[0034] なお、例えば、上記の不図示の構成要素が設けられている場合において、図示されている構成要素の組み合わせのみをヘッドとして捉えたり、チップ５及び配線基板７のみをヘッドとして捉えたりしてもよい。また、図示されている構成要素の組み合わせのみがヘッドとして流通されたり、チップ５及

び配線基板７の組み合わせのみが流通されたりして、他の構成要素は後付けとされてもよい。

[0035]（２．１．２．構成要素の動作の概要）

コントローラ１９に入力された印刷データは、例えば、吐出する液滴の量（別の観点では印刷されるドットの大きさ）に応じた波形を有する駆動信号（例えばパルス）に変換されてアクチュエータ１１に入力される。その変換の過程において、コントローラ１９からアクチュエータ１１までの種々の処理部の役割分担は適宜に設定されてよい。以下に役割分担の一例を述べる。

[0036] コントローラ１９は、所定の印刷周期で、ヘッド３に液滴の吐出を繰り返し行わせる。この動作と、印刷用紙ＰのＤ２方向への移動とが組み合わされることによって、２次元の画像が形成される。コントローラ１９（又はコントローラ１９と制御ＩＣ２３との間に位置する回路）は、例えば、上記の印刷周期毎に、複数のノズル９から吐出される液滴の量（０であってもよい。）の情報を含む制御信号を制御ＩＣ２３に出力する。この制御信号は、シリアル信号であってもよいし、パラレル信号であってもよい。

[0037] 制御ＩＣ２３は、入力された制御信号が有するシリアル信号（パラレル信号に含まれるものであってもよい。）をパラレル信号に変換する。これにより、並列に伝達される制御信号の数が増加する。制御ＩＣ２３が並列に出力する制御信号の数は、例えば、駆動ＩＣ２１（別の観点ではチップ５）の数以上（例えば駆動ＩＣ２１の数の整数倍）である。換言すれば、各駆動ＩＣ２１に対して１以上の制御信号が生成される。この場合、制御ＩＣ２３は、後述する変換回路６７の有無に関わらず、入力された制御信号を複数の駆動ＩＣ２１に分配していると捉えられてよい。

[0038] 配線基板７は、例えば、駆動ＩＣ２１毎に変換回路６７（後述する図８）を有している。変換回路６７は、制御ＩＣ２３から各駆動ＩＣ２１へ分配された制御信号に含まれるシリアル信号（各駆動ＩＣ２１に分配されたパラレル信号に含まれるシリアル信号であってもよい。）をパラレル信号に変換して駆動ＩＣ２１に入力する。すなわち、変換回路６７は、並列に伝達される

制御信号の数を増加させて駆動ＩＣ２１に入力する。１つの駆動ＩＣ２１に並列に入力される制御信号の数は、例えば、１つの駆動ＩＣ２１が制御するアクチュエータ１１の数と同じである。

[0039] 駆動ＩＣ２１は、液滴の量の情報と駆動信号の波形の情報とを対応付けたデータを参照することによって、アクチュエータ１１毎に、入力された制御信号に対応する駆動信号の波形を特定する。そして、駆動ＩＣ２１は、特定した波形を有する駆動信号を生成し、複数のアクチュエータ１１に対して概ね同時に各アクチュエータ１１に対応する駆動信号を出力する。

[0040] なお、第１列２９Ａと第２列２９ＢとはＤ２方向（印刷用紙Ｐの搬送方向）の位置が異なる。また、各チップ５内においても、ノズル９Ａとノズル９ＢとでＤ２方向の位置が異なる。チップ５の構成によっては、同一の列に含まれるノズル９同士でもＤ２方向の位置が異なることがある。このようなノズル９のＤ２方向の位置の相違に応じて、印刷用紙Ｐ上でＤ２方向の位置が互いに同じドットに対応する液滴を吐出する時期は、ノズル９同士で異なる。この時期の相違の調整に係る役割分担も任意である。

[0041] （２．２．チップ）

（２．２．１．チップ全般）

チップ５の構成は、ノズル９とアクチュエータ１１とを有している限り、種々の構成とされてよく、公知の構成又は公知の構成を応用した構成とされても構わない。例えば、インクを吐出する方式は、ピエゾ式、サーマル式及び他の方式のいずれであってもよい。ピエゾ式では、圧電体の変形によってインクに圧力を付与してインクを吐出する。サーマル式では、インクを加熱して気泡を発生させることによってインクに圧力を付与してインクを吐出する。他の方式としては、例えば、耐電したインクを静電気力で吸引するもの、超音波のエネルギーを利用するもの、及びインクを収容している加圧室の壁面を静電気力で振動させるものが挙げられる。

[0042] 上記から理解されるように、「アクチュエータ」の語は広く解釈されてよい。すなわち、アクチュエータ（１１）は、入力された電気信号をインク（

液体）の運動に変換できる限り、種々の構成とされてよい。例えば、アクチュエータ（１１）は、ピエゾ式の圧電体のように変位を生じるものであってもよいし、サーマル式のヒータのように熱を生じるものであってもよいし、インクに直接に静電気力を付与するものであってもよい。実施形態の説明では、ピエゾ式を例に取る。

[0043] 複数のチップ５は、既述のとおり、例えば、２列で千鳥状に配列されている。このようにいうとき、チップ５の数は、合計で３以上であればよい。また、チップ５の合計の数は、偶数であってもよいし（図示の例）、奇数であってもよい。互いに異なる列同士において、チップ５のＤ１方向の端部は、Ｄ２方向に見て互いに重複している。これにより、Ｄ１方向において隙間なく印刷することが可能とされている。各列において、複数のチップ５のピッチ（例えば中心間距離）は概ね一定である。また、チップ５は、３列以上で配列されていても構わない。

[0044] チップ５の大きさは任意である。チップ５の大きさは、例えば、製造の容易性、加工の精度及び強度の確保等の種々の観点から設定されてよい。例えば、チップ５の長さ（Ｄ１方向）は、４０ｍｍ以上６０ｍｍ以下とされてよい。チップ５の幅（Ｄ２方向）は、３ｍｍ以上５ｍｍ以下とされてよい。チップ５の厚さ（Ｄ３方向）は０．５ｍｍ以上２ｍｍ以下とされてよい。

[0045] チップ５の数は任意である。チップ５の数は、例えば、チップ５のＤ１方向（印刷用紙Ｐとの相対移動の方向に直交する方向）の長さ及びヘッド３のＤ１方向の長さ（別の観点では印刷用紙ＰのＤ１方向の長さ）等に応じて設定されてよい。図２及び図３の例では、前段落で例示したチップ５のサイズと、Ａ３サイズの印刷用紙Ｐ（Ｄ１方向の長さが２９７ｍｍ）とを想定して、各列に４個のチップ５が設けられ、合計で８個のチップ５が設けられている。

[0046] チップ５が実現するドット密度（画像の解像度）は任意である。別の観点では、複数のノズル９の配置パターン及び数等は任意である。ドット密度等の例を挙げる。１つのチップ５は、Ｄ１方向のドット密度が６００ｄｐｉ以

上２０００ｄｐｉ以下となるような配置パターン及び数で複数のノズル９を有してよい。また、１つのチップ５において、ノズル９の数は、１００個以上１００００個以下とされてよい。

[0047] なお、図５は、模式図であることから、チップ５の大きさに対してノズル９が大きく示され、また、１つのチップ５におけるノズル９の数が少なく示されている。実際には、図５に比較して、ノズル９は小さくされてよく、また、ノズル９の数は多くされてよい。また、実施形態の説明におけるノズル９の数（あるいはノズル９の数に応じた他の要素の数）の説明では、便宜上、インクを吐出しない、いわゆるダミーのノズルの存在は無視される。

[0048] 上記のとおり、複数のノズル９の配置パターンは任意であり、図５に示したノズル９の配置は一例に過ぎない。例えば、複数のノズル９は、１列で配列されてもよいし、３列以上で配列されていてもよいし、Ｄ１方向に対して傾斜していてもよい。各列において複数のノズルは一定のピッチで配列されているが、意図的に多少のランダム性が付与されていてもよい。２列以上で配列された複数のノズル９は、例えば、Ｄ１方向の位置を互いに異ならせて配置されており、解像度の向上に寄与する。特異的な態様ではあるが、チップ５は、１つのノズル９のみを有していてもよい。

[0049]（２．２．２．チップの外形）

チップ５の外形は任意である。図２～図５の例では、チップ５は、概略、Ｄ１方向を長手方向とし、Ｄ３方向を厚み方向とする薄型の直方体状とされている。より詳細には、図４及び図５に示すように、チップ５は、直方体状の本体部５ｅと、本体部５ｅの＋Ｄ３側（ノズル９とは反対側）部分からＤ２方向の両側に突出する２つのフランジ５ｆと、を有している。本体部５ｅの下面は、複数のノズル９が開口するノズル面５ａを構成している。

[0050] 本体部５ｅは、＋Ｄ３側から開口３１に挿入される。これにより、ノズル面５ａは、配線基板７の上面よりも印刷用紙Ｐに近づく。ノズル面５ａは、配線基板７の下面に対して、上方に位置してもよいし（図４の例）、面一であってもよいし、下方に位置してもよい。本体部５ｅは、例えば、開口３１

の内周面との当接によって、チップ５と配線基板７との位置決めに寄与してもよいし、そのような位置決めに寄与しなくてもよい。

[0051] フランジ５ｆは、開口３１の周囲において＋Ｄ３側から配線基板７に係合する。すなわち、フランジ５ｆは、本体部５ｅを開口３１に挿入させつつ、チップ５を配線基板７に対してＤ３方向に位置決めすることに寄与する。また、フランジ５ｆは、後に詳述するように、その下面が配線基板７の上面に接合されることによって、チップ５の配線基板７に対する固定及び／又は電気的接続に寄与する。

[0052] 図示の例とは異なり、チップ５の形状は、例えば、直方体状であっても構わない。すなわち、ノズル面５ａは、配線基板７の上面よりも上方に位置していても構わない。また、Ｄ２方向に加えて、又は代えて、Ｄ１方向にフランジが設けられてもよい。フランジ５ｆに加えて、又は代えて、本体部５ｅの外周面と開口３１の内周面とが接合され、固定及び／又は電気的接続がなされてもよい。

[0053] （２．２．３．チップの端子）

チップ５と配線基板７との電気的接続の態様は任意である。換言すれば、チップ５の端子の態様は任意である。図示の例では、チップ５は、フランジ５ｆの下面に層状導体からなる複数の端子３５（図５）を有している。一方、配線基板７は、開口３１の周囲に端子３５と接合されるパッド３７（図４）を有している。そして、端子３５及びパッド３７が互いに対向した状態で互いに接合されることによって両者は電気的に接続される。

[0054] 図示の例とは異なり、例えば、チップ５の上面に位置する端子と、配線基板７の上面に位置するパッドとがボンディングワイヤによって接続されてもよい。また、例えば、チップ５から突出するピン状の端子と、配線基板７の上面に位置するパッドとが接合されてもよい。また、例えば、チップ５から突出するピンが配線基板７に挿入されてスルーホール実装がなされてもよい。

[0055] 端子３５とパッド３７との接合方法は任意である。例えば、ＡＣＦ（Aniso

tropic Conductive Film）接続がなされてよい。より詳細には、例えば、フランジ５ｆの下面の概略全面と、配線基板７の上面との間にＡＣＦを挟んで熱圧着が行われてよい。そして、ＡＣＦのうち端子３５とパッド３７との間に挟まれた部分は、固定及び電気的接続に寄与してよい。ＡＣＦのうち他の部分は固定（及び絶縁）に寄与してよい。

[0056] 上記とは異なり、端子３５とパッド３７とは半田又は導電性接着剤によって接合されても構わない。また、ボンディングワイヤが用いられてもよい旨の記載から理解されるように、絶縁性の接着剤によってチップ５と配線基板７とが固定されても構わない。

[0057] 複数の端子３５は、例えば、複数のアクチュエータ１１を駆動する駆動信号が入力される複数の端子３５Ｄと、基準電位が付与される少なくとも１つの端子３５Ｇ（図４）と、を含んでいる。アクチュエータ１１の駆動においては、基準電位と駆動信号との電位差が利用される。

[0058] 複数の端子３５Ｄの数は、基本的には（特異なものを除き）、複数のアクチュエータ１１（別の観点では複数のノズル９）の数と同じである。そして、複数の端子３５Ｄは、複数のアクチュエータ１１と個別に（１対１で）接続されている。これにより、ノズル９毎に液体の吐出が制御される。端子３５Ｇの数は、任意であり、１つであってもよいし、複数であってもよい。後者の場合において、端子３５Ｇの数は、複数の端子３５Ｄの数と同じであってもよいし、異なっていてもよい（例えば少なくてもよい。）。

[0059] 端子３５Ｄ及び３５Ｇの具体的な形状、寸法及び配置は任意である。図５の例では、２つのフランジ５ｆのうち、Ｄ２方向において駆動ＩＣ２１と隣り合う側（チップ５Ｂでは－Ｄ２側、チップ５Ａでは＋Ｄ２側）のフランジ５ｆに全ての端子３５Ｄが位置している。また、その逆側のフランジ５ｆに全ての端子３５Ｇが位置している。複数の端子３５Ｄは、例えば、互いに同一の形状及び寸法とされ、一定のピッチでＤ１方向（チップ５の長手方向）に並んでいる。複数の端子３５Ｇは、例えば、互いに同一の形状及び寸法とされ、また、一定のピッチで配列されている。複数の端子３５Ｇの形状、寸

法及び／又はピッチは、端子３５Ｄのものと同一であってもよいし、異なっていてもよい。Ｄ１方向に長い１つの端子３５Ｇが設けられてもよい。

[0060]（２．２．４．流路及びアクチュエータ）

インクの流路（ノズル９を含む）及びアクチュエータ１１の構成は、これまでの説明から理解されるように任意である。以下に一例を示す。

[0061] 図６は、チップ５（５Ｂ）の分解斜視図である。

[0062] 図６及び図７に示すように、チップ５の上面には共通流路４７が開口している。共通流路４７には、チップ５の上面に重ねられる不図示の流路部材からインクが供給される。図７に示すように、共通流路４７には、複数の個別流路４９が通じている。各個別流路４９は、共通流路４７の側から順に、供給路４９ａと、加圧室５１と、ノズル９とを有している。共通流路４７のインクは、供給路４９ａを介して加圧室５１に補充される。アクチュエータ１１によって加圧室５１に圧力が付与されることによって、ノズル９から液体が吐出される。

[0063] 共通流路４７及び複数の個別流路４９の具体的な形状及び寸法は任意である。図示の例では、共通流路４７は、チップ５の幅方向中央側の位置にて、チップ５の長手方向に直線状に延びている。複数の個別流路４９は、概略、共通流路４７からチップ５の幅方向の一方側又は他方側へ延びており、その先端にノズル９が位置している。ノズル９は、直接に加圧室５１に開口している。

[0064] 図示の例とは異なり、例えば、チップ５の幅方向の両側の位置に２本の共通流路４７が設けられていてもよい。そして、複数の個別流路４９が、チップ５の幅方向の一方側又は他方側の共通流路からチップ５の幅方向中央側に向かって延びていてよい。また、ノズル９と加圧室５１との間に流路が介在していてもよい。チップ５は、インクを回収する流路を有していてもよい。

[0065] 図７に示すアクチュエータ１１は、いわゆるユニモルフ型のピエゾ式アクチュエータである。アクチュエータ１１は、例えば、加圧室５１側から順に、振動板５３、下部電極５５、圧電体５７及び上部電極５９を有している。

これらは、例えば、加圧室５１を概ね覆っている。圧電体５７は、厚み方向に分極されている。

[0066] 下部電極５５と上部電極５９とによって圧電体５７の厚み方向に電圧が印加されると、圧電体５７は、平面方向に伸長又は収縮する。この変形が振動板５３によって規制されることによって、アクチュエータ１１は、バイメタルのように加圧室５１側又はその反対側に撓む。この撓み変形を利用して、加圧室５１に圧力を付与し、インクをノズル９から吐出させる。

[0067] （２．２．５．チップの構造形式）

これまでに述べたチップ５の外形、端子３５、流路（４７及び４９）及びアクチュエータ１１等は種々の任意の構造形式によって実現されてよい。例えば、チップ５は、ＭＥＭＳ（Micro Electro Mechanical Systems）チップによって構成されてよい。ＭＥＭＳチップは、例えば、ベース基板に対する微細加工技術によって機械的要素及び／又は電気的要素が形成された１以上のチップ基板を含む。２以上のチップ基板は、例えば、積層される。ベース基板は、例えば、シリコン基板とされてよい。ただし、ベース基板の材料は、シリコン以外の材料（例えばガラス又は有機材料）とされてもよい。チップ基板の機械的要素及び電気的要素は、チップ５に関しては、例えば、流路（４７及び４９）、アクチュエータ１１及び端子３５である。

[0068] 複数のチップ基板を含むＭＥＭＳチップにおいて、各チップ基板は、機械的要素及び電気的要素の一方のみを有していても構わない。別の観点では、機械的要素及び電気的要素は別個の基板に設けられていてもよい。ＭＥＭＳチップが複数の基板の積層体である場合において、複数の基板の全部がＭＥＭＳに係るチップ基板であってもよいし、一部のみがＭＥＭＳに係るチップ基板であってもよい。

[0069] ＭＥＭＳに係る微細加工技術は、通常、ベース基板が多数個取りされる母基板（ウェハ）の状態で行われる。微細加工技術としては、例えば、以下のものが挙げられる。ＰＶＤ（Physical Vapor Deposition、例えばスパッタリング）、ＣＶＤ（Chemical Vapor Deposition）又はＡＬＤ（Atomic Layer D

eposition）による薄膜形成。フォトリソグラフィーを利用した上記の薄膜のパターニング。フォトリソグラフィーを利用したベース基板のエッチング。微細加工の精度は、例えば、平面視において、２０μｍ以下、１０μｍ以下又は２μｍ以下であってよい。

[0070] 上記の説明とは異なり、チップ５は、ＭＥＭＳチップでなくてもよい。例えば、チップ５は、ノズル９を含む流路部材と、アクチュエータ１１を含むアクチュエータ基板とが貼り合わされたものであってよい。この場合において、流路部材は、積層された複数のプレート（金属プレート及び／又は樹脂プレート）が接着剤によって貼り合わされたものであってよい。各プレートは、流路となる凹部及び／又は貫通孔がウェットエッチングによって形成されたものであってよい。アクチュエータ基板は、導電ペーストが所定のパターンで塗布されたセラミックグリーンシートを積層して焼成することによって作製されてよい。

[0071]（２．２．６．ＭＥＭＳチップの具体例）

チップ５がＭＥＭＳチップによって構成される場合において、その具体的な構成は任意である。以下に一例を示す。

[0072] 図６に示すように、チップ５は、例えば、複数（図示の例では４つ）のチップ基板（既述）がＤ３方向に積層されて互いに貼り合わされていることによって構成されている。より詳細には、－Ｄ３側（印刷用紙Ｐの側）から順に、ノズル基板３９と、アクチュエータ基板４１と、サポート基板４３と、中継基板４５とが積層されている。

[0073] ノズル基板３９は、例えば、複数のノズル９を有している。アクチュエータ基板４１は、例えば、複数のアクチュエータ１１を有しているとともに、複数のノズル９にインクを供給する流路を有している。サポート基板４３は、例えば、ノズル基板３９及びアクチュエータ基板４１の補強等に寄与し、また、アクチュエータ基板４１の流路及び回路に至る流路及び回路（単なる配線であってよい。）を有している。中継基板４５は、例えば、サポート基板４３の流路及び回路に至る流路及び回路を有しており、また、フランジ５

ｆを有している。

[0074] これらのチップ基板は、適宜な接合方法によって貼り合わされてよい。例えば、チップ基板は、接着剤を介さずに直接に貼り合わされてもよいし、接着剤を介して貼り合わされてもよい。なお、図７では、直接接合か否かに関わらず、接着剤の図示が省略されていることがある。各チップ基板の厚さは、各チップ基板に要求される機能等に応じて適宜に設定されてよい。一例を挙げると、ノズル基板３９及びアクチュエータ基板４１それぞれの厚さは、２０μｍ以上１００μｍ以下である。サポート基板４３及び中継基板４５それぞれの厚さは、２００μｍ以上１０００μｍ以下である。

[0075] 各チップ基板（３９、４１、４３及び４５）は、例えば、以下のように構成されている

[0076] ノズル基板３９は、図７に示すように、微細加工技術によってベース基板に複数のノズル９が形成されて構成されている。ベース基板は、例えば、シリコン基板である。ノズル９の形状及び寸法等は任意である。

[0077] アクチュエータ基板４１（図７）は、ベース基板４１ａ上に微細加工技術によって積層膜４１ｂが形成されていることによって構成されている。積層膜４１ｂは、アクチュエータ１１を含む。

[0078] ベース基板４１ａは、例えば、シリコン基板である。ベース基板４１ａには、微細加工技術によって、加圧室５１及び供給路４９ａの一部が形成されている。加圧室５１及び供給路４９ａの具体的な形状及び寸法等は任意である。

[0079] 積層膜４１ｂは、例えば、少なくとも、上記の振動板５３、下部電極５５、圧電体５７及び上部電極５９を含む４つの層を有している。特に図示しないが、積層膜４１ｂは、上記以外の層を含んでいても構わない。例えば、積層膜４１ｂは、インクが金属層に触れないように金属層を覆う絶縁層を有していてもよいし、下部電極５５を含む金属層と、上部電極５９を含む金属層とを絶縁層するために前者を覆う絶縁層を有していてもよい。

[0080] 振動板５３は、例えば、ベース基板４１ａの全体に広がっていてもよいし

（図示の例）、広がっていなくてもよい。図示の例とは異なり、振動板５３は、加圧室５１毎に設けられていてもよい。振動板５３は、加圧室５１の上面を塞いでいる。図７の例では、振動板５３は、供給路４９ａのうちベース基板４１ａに形成された部分を塞ぐことにも寄与している。振動板５３（別の観点では積層膜４１ｂ）は、供給路４９ａのうち共通流路４７に通じる部分を構成する貫通孔（図６も参照）を有している。振動板５３の材料は任意であり、例えば、絶縁性材料であってもよいし、圧電体５７と同じ材料であってもよい。

[0081] 下部電極５５は、例えば、基準電位が付与される。別の観点では、複数のアクチュエータ１１の下部電極５５は、互いに共通の電位が付与される。従って、複数のアクチュエータ１１の下部電極５５は、互いにつながっていて構わない。図７の例では、下部電極５５は、加圧室５１毎に設けられている。図示の例とは異なり、下部電極５５は、複数の加圧室５１に亘って広がっていても構わない。

[0082] 図７の例では、下部電極５５を含む金属層（基準電位層）は、例えば、下部電極５５から既述の端子３５Ｇの側（チップ５Ｂでは＋Ｄ２側）に延びている配線（符号省略）と、その端部に位置する端子６１Ｇ（図６も参照）とを有している。端子６１Ｇは、サポート基板３４を介して端子３５Ｇと接続される。図６の例では、端子６１Ｇは、複数のアクチュエータ１１に共通のものとされている。

[0083] 図示の例とは異なり、複数のアクチュエータ１１に個別に複数の端子６１Ｇが形成されていても構わない。下部電極５５及び端子６１Ｇを含む金属層は、ベース基板４１ａの概ね全面に亘るように広がっていても構わない。この場合、下部電極５５を含む金属層と上部電極５９を含む金属層とは、不図示の絶縁層（あるいは圧電体５７を含む層）を介して絶縁されていてよい。

[0084] 圧電体５７は、例えば、ベース基板４１ａの全体に広がっていてもよいし、広がっていなくてもよい（図示の例）。図７の例では、圧電体５７は、加圧室５１毎に設けられている。平面視において、圧電体５７の形状及び大き

さは、加圧室５１の形状及び大きさと概ね同じとされている。圧電体５７のより具体的な材料は任意であり、例えば、チタン酸ジルコン酸鉛（ＰＺＴ）である。

[0085] 上部電極５９（個別電極）は、例えば、駆動信号が入力される。別の観点では、複数のアクチュエータ１１の上部電極５９は、互いに異なる電位が付与される。複数のアクチュエータ１１の上部電極５９は、加圧室５１毎に設けられており、互いに非接続とされている。上部電極５９は、例えば、概略、平面視において加圧室５１と同じ形状及び大きさを有している。

[0086] 図７の例では、上部電極５９を含む金属層は、例えば、上部電極５９から既述の端子３５Ｄの側（チップ５Ｂでは－Ｄ２側）に延びている配線（符号省略）と、その端部に位置する端子６１Ｄ（図６も参照）とを有している。端子６１Ｄは、サポート基板３４を介して端子３５Ｄと接続される。

[0087] サポート基板４３は、微細加工技術によってベース基板（符号省略）に適宜な形状及び導体が形成されて構成されている。ベース基板は、既述のとおり、例えば、シリコン基板である。ベース基板に形成される形状は、例えば、共通流路４７のうち下方側の一部を構成する貫通孔（スリット）、及びベース基板の下面に形成されたアクチュエータ１１を収容する凹部（溝）である。また、ベース基板に形成される導体は、例えば、アクチュエータ基板４１の端子６１Ｄ及び６１Ｇと、フランジ５ｆの下面の端子３５Ｄ及び３５Ｇとを接続する貫通導体４３ｂである。

[0088] 中継基板４５は、サポート基板４３よりもＤ２方向に広く形成されている。これにより、既述のフランジ５ｆが中継基板４５の縁部によって構成されている。中継基板４５は、微細加工技術によってベース基板（符号省略）に適宜な形状及び導体が形成されて構成されている。ベース基板は、既述のとおり、例えば、シリコン基板である。ベース基板に形成される形状は、例えば、共通流路４７のうち上方側の一部を構成する貫通孔（スリット）である。ベース基板に形成される導体は、例えば、既述の端子３５Ｄ及び３５Ｇである。

[0089] アクチュエータ基板４１とサポート基板４３との接合は、例えば、ＡＣＦ６３を介してなされている。これにより、アクチュエータ基板４１の複数の端子６１Ｄ及び端子６１Ｇと、サポート基板４３の複数の貫通導体４３ｂとが、個別に電気的に接続される。サポート基板４３と中継基板４５との接合は、例えば、ＡＣＦ６５を介してなされている。これにより、アクチュエータ基板４１の複数の貫通導体４３ｂと中継基板４５の複数の端子３５Ｄ及び３５Ｇとが個別に電気的に接続される。

[0090] （２．３．配線基板の概要）

図２～図４に示す配線基板７は、リジッド基板である限り、その種類は任意である。例えば、配線基板７は、絶縁基板の片面にのみ導体層を有する片面板であってもよいし、絶縁基板の両面に導体層を有する両面板であってもよいし、３層以上の導体層を有する多層板であってもよい。また、２層以上の導体層を有する配線基板７は、コアとなる絶縁基板の上面に絶縁層と導体層とを順次形成していくビルドアップ式のものであってもよいし、絶縁層と導体層との組み合わせを互いに貼り合わせる形式のものであってもよい。絶縁基板の材料も任意であり、例えば、樹脂、セラミック又はガラスとされてよい。

[0091] 一例において、配線基板７は、ＬＴＰＳ（Low Temperature Polycrystalline Silicon）基板であってよい。ＬＴＰＳ基板は、例えば、ガラス基板上に成膜したアモルファスシリコンをレーザーアニール等によって６００℃以下の低温で多結晶化することによって作製される。すなわち、特に図示しないが、ＬＴＰＳ基板は、ガラス基板と、ガラス基板に重なるＬＴＰＳ層とを有している。ＬＴＰＳ層に対するドーピング、薄膜（例えば金属膜及び／又は絶縁膜）の形成及び薄膜のパターニング等によってＴＦＴ（thin film transistor）等の素子を含む回路が構成されていてよい。ＬＴＰＳ層を含む回路をＬＴＰＳ回路と称することがある。

[0092] 配線基板７が有する導体層のパターン（別の観点では回路の構成）は、チップ５が実装可能であり、チップ５と他の電気的要素（ここでは駆動ＩＣ２

１）とを電気的に接続することができる限り、任意である。図示の例では、配線基板７は、駆動ＩＣ２１及び制御ＩＣ２３が実装可能に構成されている。図示の例とは異なり、例えば、配線基板７は、チップ５とフレキシブル基板とを仲介するだけの構成とされ、フレキシブル基板に駆動ＩＣ２１等が実装されても構わない。この場合であっても、例えば、複数のチップ５にフレキシブル基板を接続する態様に比較して、フレキシブル基板の接続位置及び形状の自由度が向上する。

[0093] 配線基板７（その回路）は、単に配線を有するだけの構成であってもよいし、電子素子を有していてもよい。電子素子は、例えば、受動素子であってもよいし、能動素子であってもよい。また、電子素子は、例えば、スイッチ、レジスタ、ラッチ回路、ＩＣ又は電源回路であってよい。配線基板７が電子素子を有する場合、電子素子は、造り込み型のものであってもよいし、埋め込み型のものであってもよい。前者の電子素子は、例えば、配線基板７の作製とともに配線基板７の基板部分と一体的に作製される。後者においては、例えば、予め作製された電子素子（例えばＩＣチップ）が配線基板７の作製の際に配線基板７の基板部分に埋め込まれる。

[0094] 図示の例では、既述のとおり、配線基板７は、並列に伝達される制御信号の数を増加させる（シリアル－パラレル変換を行う）変換回路６７を有している。変換回路６７は、例えば、造り込み型のものとされてよい。より詳細には、例えば、変換回路６７は、配線基板７としてのＬＴＰＳ基板が有するＬＴＰＳ回路によって構成されていてよい。

[0095] 配線基板７の形状及び大きさは任意である。例えば、配線基板７の形状は、概略、Ｄ２方向を長手方向とする長方形状である。すなわち、配線基板７は、図３に符号を付すように、１対の長縁７ａと、１対の短縁７ｂとを有している。寸法の例を示すと、配線基板７のＤ１方向の長さは、Ａ３サイズの幅に対応しており、３００ｍｍ以上４００ｍｍ以下である。幅（Ｄ２方向）は、１０ｍｍ以上２０ｍｍ以下である。厚さは、０．５ｍｍ以上１ｍｍ以下である。開口３１の形状及び寸法は、概ねチップ５の本体部５ｅの平面視に

おける形状及び寸法と同じである。

[0096] 既述の説明から理解されるように、配線基板７は、信号基板２５からチップ５までの信号の中継を行う。より詳細には、信号の中継には、以下のものが含まれる。信号基板２５から制御ＩＣ２３への制御信号の中継。制御ＩＣ２３から変換回路６７への制御信号の中継。変換回路６７から駆動ＩＣ２１への制御信号の中継。駆動ＩＣ２１からチップ５への駆動信号の中継。これらの中継に係る配線の配置等は任意である。その一例については後述する（図８）。

[0097] また、配線基板７は、電力基板２７から供給された電力（別の観点では基準電位及び該基準電位と所定の電位差を有する電位）を、例えば、配線基板７が有する回路（例えば変換回路６７）、駆動ＩＣ２１及び制御ＩＣ２３に分配する。また、配線基板７は、例えば、電力基板２７から付与された基準電位を、チップ５の端子３５Ｇ（別の観点では下部電極５５）に付与する。これらの電力供給に係る配線の配置等は任意である。その一例については後述する（図８）。なお、実施形態の説明では、電力供給のために基準電位と所定の電位差を有する電位を「電源電位」と称することがある。

[0098] （２．４．駆動ＩＣ）

図２～図４に示す駆動ＩＣ２１は、例えば、チップ型の部品である。駆動ＩＣ２１は、半導体基板を包囲するパッケージを有するものであってもよいし、パッケージを有さないベアチップであってもよい。駆動ＩＣ２１の実装態様は任意である。図４の例では、駆動ＩＣ２１は、下面に層状導体からなる端子２１ａ（入力部の一例）を有しており、配線基板７に表面実装されている。他の態様としては、例えば、チップ５の説明で挙げた種々の態様（ボンディングワイヤを用いた実装、ピン状端子の表面実装又はスルーホール実装）が挙げられる。表面実装の場合の接合材も任意である。図示の例では、チップ５と同様に、不図示のＡＣＦによる接合がなされている。もちろん、半田又は導電性接着剤が用いられてもよい。これまでの説明から理解されるように、駆動ＩＣ２１は、ＣＯＧ（Chip On Glass）実装がなされてよい。

[0099] 駆動ＩＣ２１の形状及び寸法も任意である。図示の例では、駆動ＩＣ２１の形状は、概略、Ｄ１方向を長手方向とし、Ｄ３方向を厚さ方向とする薄型の直方体状である。図示の例では、駆動ＩＣ２１は、千鳥状に配列された複数のチップ５の間に配置されていることが想定されている。従って、駆動ＩＣ２１のＤ１方向の長さは、チップ５のＤ１方向の長さよりも短く、さらに、Ｄ１方向に隣り合うチップ５の間隔よりも短い。駆動ＩＣ２１の幅（Ｄ２方向）は、チップ５の幅（Ｄ２方向）に対して、小さくてもよいし（図示の例）、同等でもよいし、大きくてもよい。駆動ＩＣ２１の厚さは、チップ５の全体の厚さ又はチップ５のフランジ５ｆの厚さに対して、薄くてもよいし、同等でもよいし、厚くてもよい。

[0100] 駆動ＩＣ２１は、既述のとおり、例えば、複数のチップ５の数と同数で設けられ、千鳥状に配列された複数のチップ５の間に配置されている。図示の例とは異なり、駆動ＩＣ２１の数は、チップ５の数に対して、少なくてもよいし、多くてもよい。また、駆動ＩＣ２１の数は、１つであっても構わない。また、駆動ＩＣ２１は、チップ５の間に位置していなくてもよい。例えば、駆動ＩＣ２１は、配線基板７の長手方向の一端部又は両端部にのみ位置していてもよい。

[0101] 千鳥状に配列される態様の各列において、駆動ＩＣ２１のＤ１方向のピッチは、例えば、概ね一定であり、また、概ねチップ５のＤ１方向のピッチと同じである。Ｄ２方向に隣り合う駆動ＩＣ２１及びチップ５は、その中心のＤ１方向の位置が概ね一致している。

[0102] 各列（２９Ａ及び２９Ｂ）をＤ１方向に見たときに、駆動ＩＣ２１は、チップ５の幅（Ｄ２方向）に収まっていてもよいし（図示の例）、＋Ｄ２側及び／又は－Ｄ２側において収まっていなくてもよい。また、上記のいずれにおいても、駆動ＩＣ２１は、チップ５の幅に対して、隣接する長縁７ａの側（例えば第１列２９Ａでは－Ｄ２側）又はその反対側に偏っていてもよいし（図示の例）、偏っていなくてもよい。

[0103] 図示の例では、駆動ＩＣ２１のＤ２方向の配置範囲は、概略、チップ５の

Ｄ２方向の配置範囲を、隣接する長縁７ａの側に狭くしたものとなっている。これにより、例えば、各列（２９Ａ及び２９Ｂ）の幅をチップ５の幅に収めつつ、Ｄ２方向に互いに隣接する駆動ＩＣ２１とチップ５とを接続する配線８１（図８参照）を形成する領域が確保されている。

[0104] 駆動ＩＣ２１は、配線基板７を介してアクチュエータ１１の上部電極５９（個別電極）に駆動信号を出力する。駆動信号は、例えば、アクチュエータ１１に撓み変形を生じさせる（及び／又は撓み変形を解除する）波形を有する信号であり、一般にパルス状である。印刷データが駆動信号に変換されるまでの過程の例については既に述べた。駆動ＩＣ２１には、制御信号の他、例えば、電力基板２７及び配線基板７を介して、基準電位と所定の大きさの電源電位とが付与される。すなわち、所定の大きさの直流電圧が供給される。駆動ＩＣ２１は、例えば、その直流電圧から所望の波形の駆動信号を生成する。

[0105] （２．５．制御ＩＣ）

駆動ＩＣ２１の説明は、その配置位置及び役割を除いて、適宜に制御ＩＣ２３に援用されてよい。念のために概要を記載すると、制御ＩＣ２３は、チップ型の部品であり、ベアチップであってもなくてもよい。実装態様は任意であり、ＣＯＧ実装であってもなくてもよい。制御ＩＣ２３の形状、寸法及び配置位置は任意である。

[0106] 図２及び図３の例では、制御ＩＣ２３は、チップ５及び駆動ＩＣ２１よりもサイズが小さくされている。もちろん、そうでなくても構わない。また、図示の例では、制御ＩＣ２３は、１つのみ設けられている。ただし、２以上の制御ＩＣ２３が設けられていても構わない。

[0107] 図示の例では、制御ＩＣ２３は、チップ５及び駆動ＩＣ２１に対して配線基板７の長手方向の端部側（＋Ｄ１側）に位置している。また、制御ＩＣ２３の配線基板７の幅方向（Ｄ２方向）の位置は、配線基板７の幅方向中央とされている。もちろん、制御ＩＣ２３の配置位置は上記に限定されない。例えば、制御ＩＣ２３は、千鳥状に配列された駆動ＩＣ２１のうち最も＋Ｄ１

側のものに対して＋Ｄ１側に隣接し、最も＋Ｄ１側のチップ５とＤ２方向において隣り合っていてもよい。

[0108] （２．６．フレキシブル基板）

（２．６．１．フレキシブル基板全般）

配線基板７に接続されるフレキシブル基板（図２及び図３に示す信号基板２５及び電力基板２７）は設けられなくてもよい。例えば、フレキシブル基板に代えて、配線基板７に他のリジッド基板が挿入されるコネクタが実装されても構わない。また、フレキシブル基板は、信号基板２５及び２つの電力基板２７の組み合わせで設けられなくてもよい。例えば、信号基板２５及び電力基板２７の機能を有する１つのフレキシブル基板が設けられてもよい。

[0109] フレキシブル基板（２５及び２７）の種類は任意である。例えば、フレキシブル基板は、フィルムに対して片面のみに導体層を有するものであってもよいし（図示の例）、フィルムに対して両面に導体層を有するものであってもよいし、３層以上の導体層を有するものであってもよい。

[0110] フレキシブル基板（２５及び２７）は、例えば、単に信号及び／又は電力を供給する配線としての機能のみを有しており、また、電子部品は実装されていない。ここでの説明とは異なり、フレキシブル基板は、例えば、能動素子等として機能する回路を有していてもよいし、電子部品（例えばＩＣ）が実装されていてもよい。

[0111] フレキシブル基板（２５及び２７）の厚さは任意であり、例えば、０．２ｍｍ以下である。フレキシブル基板が有する導体層（別の観点では配線）の厚さも任意である。例えば、フレキシブル基板（２５及び２７）の導体層の厚さは、配線基板７（例えばＬＴＰＳ基板）の導体層の厚さよりも厚い。これにより、例えば、電力基板２７は、配線基板７に比較して配線抵抗が小さくされており、電源電位の降下が生じる蓋然性が低くされている。

[0112] フレキシブル基板（２５及び２７）の配線基板７に対する接合方法は任意である。例えば、ＡＣＦ接続がなされてよい。もちろん、半田又は導電性接着剤が用いられてもよい。

[0113] （２．６．２．信号基板）

信号基板２５は、これまでの説明から理解されるように、コントローラ１９（又はコントローラ１９と信号基板２５との間に位置する回路）からの制御信号（既述）を、配線基板７を介して制御ＩＣ２３に入力する。信号基板２５に入力された信号は、そのまま信号基板２５から出力されてもよいし、所定の処理（例えば増幅及び／又はシリアル－パラレル変換）が施されてから出力されてもよい。

[0114] 信号基板２５の配線基板７に対する接続位置は任意である。図示の例では、信号基板２５は、配線基板７の長手方向において、制御ＩＣ２３よりも＋Ｄ１側の短縁７ｂに近い位置（複数のチップ５及び複数の駆動ＩＣ２１とは反対側）にて、配線基板７に接合されている。より詳細には、接合領域は、概略、配線基板７の＋Ｄ１側の端部である。接続位置のＤ２方向の位置は、配線基板７の幅の中央位置とされている。図示の例とは異なり、信号基板２５の接続位置は、例えば、制御ＩＣ２３の－Ｄ２側及び／又は＋Ｄ２側とされていてもよい。

[0115] 信号基板２５が配線基板７との接続位置から延びる方向（広がる方向）は任意である。図示の例では、信号基板２５は、接続位置から＋Ｄ１側へ延びている。別の観点では、信号基板２５は、配線基板７の接合位置に対して＋Ｄ１側に位置する部分（端部）が、コントローラ１９側の他の部品に接続される接続部２５ａ（符号は図２）となっている。図示の例とは異なり、信号基板２５は、例えば、接続位置から－Ｄ２側及び／又は＋Ｄ２側に広がっていてもよい。

[0116] 信号基板２５の形状及び寸法は任意である。図示の例では、信号基板２５の平面形状は、概略矩形状であり、より詳細には、Ｄ１方向を長手方向とする長方形状である。信号基板２５を折り曲げずに配線基板７に平行な平面状にしたとき、信号基板２５は、配線基板７の幅に収まり、また、配線基板７の＋Ｄ１側の短縁７ｂから＋Ｄ１側へ延び出る。図示の例とは異なり、信号基板２５は、そのような幅及び長さを有していなくてもよい。

[0117] （２．６．３．電力基板）

電力基板２７は、例えば、プリンタ１の本体又はヘッド３が含む電源回路（不図示）から供給される電力（例えば所定の電圧の直流電力）を配線基板７に供給する。電力基板２７に入力された電力は、そのまま電力基板２７から出力されてもよいし、所定の処理（例えば変圧及び／又は互いに異なる電圧の電力への分割）が施されてから出力されてもよい。

[0118] 電力基板２７の配線基板７に対する接続位置、該接続位置から電力基板２７が延びる方向、電力基板２７の形状及び寸法は任意である。図２及び図３の例では、以下のとおりである。

[0119] －Ｄ２側の電力基板２７Ａの接続位置は、－Ｄ２側の第１列２９Ａと－Ｄ２側の長縁７ａとの間の領域内に位置している。同様に、＋Ｄ２側の電力基板２７Ｂの接続位置は、＋Ｄ２側の第２列２９Ｂと＋Ｄ２側の長縁７ａとの間の領域内に位置している。また、図８を参照して後述するように、各領域において、複数の接続位置がＤ１方向の比較的長い範囲（例えば各列の長さの２／３以上の長さ）に亘って規則的に分布している。

[0120] 各電力基板２７は、上記の複数の接続位置から配線基板７の長手方向の一方側（図示の例では－Ｄ１側）に延び出ている。上記一方側は、信号基板２５が延び出る側とは反対側である。別の観点では、各電力基板２７は、配線基板７の複数の接続位置に対して－Ｄ１側に位置する部分（端部）が、コントローラ１９側の他の部品に接続される接続部２７ａ（符号は図２）となっている。電力基板２７は、折り曲げられずに配線基板７に平行な平面状にされたとき、配線基板７の－Ｄ１側の短縁７ｂから延び出る長さを有している。ただし、信号基板２７は、そのような長さを有していなくてもよい。

[0121] 電力基板２７Ａを折り曲げずに配線基板７に平行な平面状にしたと仮定する。このとき、電力基板２７Ａは、概略、一定の幅でＤ１方向に直線状に延びる形状（換言すれば－Ｄ２側の長縁７ａに沿う長尺形状）を有している。また、電力基板２７Ａは、平面視において、第１列２９Ａ（別の観点では複数のチップ５Ａ及び／又は複数の駆動ＩＣ２１Ａ）と、－Ｄ２側の長縁７ａ

との間の領域に収まっている（－Ｄ２側の長縁７ａからはみ出していない。）。このようにいうとき、電力基板２７Ａの－Ｄ２側の縁部は、－Ｄ２側の長縁７ａと重なっていてもよく、また、公差の範囲内で－Ｄ２側の長縁７ａよりも外側にはみ出していてもよい。図示の例とは異なり、電力基板２７Ａは、－Ｄ２側の長縁７ａから外側にはみ出さない一方で、駆動ＩＣ２１及び／又はチップ５に重なっていてもよい。電力基板２７Ａについて述べたが、電力基板２７Ｂについても同様である。ただし、第１列２９Ａ及び－Ｄ２の語は第２列２９Ｂ及び＋Ｄ２の語に置換される。

[0122] （２．７．配線基板の回路の具体例）

配線基板７は、既述のとおり、信号及び電力の中継等を行う。そのためのパッド及び配線等の配置は種々可能である。以下に一例を示す。

[0123] 図８は、図２の領域VIIIにおいて、配線基板７を示す模式的な平面図である。この図では、チップ５、駆動ＩＣ２１及び制御ＩＣ２３も点線で示されている。図示の都合上、配線基板７が有する配線の数は、実際の数よりも極端に少なく示されていることがある。図８では、配線基板７の一部のみが示されている。ただし、一部（例えば制御ＩＣ２３に係る部分）を除いて、概略、図示された構成と同じ構成が－Ｄ１側へ繰り返される。

[0124] まず、信号基板２５が接続されるパッド６９からチップ５が接続されるパッド３７（そのうちの駆動信号が入力されるもの）までの経路について述べる。次に、電力基板２７が接続されるパッド８３Ａ、８３Ｂ及び８３Ｃからの経路について述べる。

[0125] （２．７．１．信号に係る回路）

信号基板２５が接続されるパッド６９は、概略、配線基板７の長手方向の端部に位置している。なお、パッド６９と短縁７ｂとの距離がパッド６９のＤ１方向の長さよりも短ければ、パッド６９は配線基板７の端部に位置していると捉えられてよい。パッド６９の数（図８では２つ）は、信号基板２５から配線基板７に並列に入力される制御信号の数に応じたものとされてよい。すなわち、パッド６９の数は、１以上の任意の数とされてよい。

[0126] パッド６９から延びる配線７１は、制御ＩＣ２３の端子（不図示）が接合される複数のパッド７３の一部であって、パッド６９と同数のパッド７３に接続されている。配線７１が接続されるパッド７３は、他のパッド７３に対してパッド６９側に位置している。制御ＩＣ２３と、パッド６９とは、概略、Ｄ１方向に並んでおり、ひいては、上記配線は、概略、Ｄ１方向に延びている。

[0127] 複数のパッド７３は、Ｄ２方向に２列で配列されている。図示の例とは異なり、複数のパッド７３は、制御ＩＣ２３に対して＋Ｄ１側及び／又は－Ｄ１側に位置するものを有していてもよい。複数のパッド７３の一部であって、パッド６９と接続されていない複数のパッド７３からは複数の配線７５が延びている。

[0128] 複数の配線７５は、制御ＩＣ２３によって駆動ＩＣ２１に分配される制御信号を伝達するものである。配線７５の数は、制御ＩＣ２３から並列に出力される制御信号の数と同じであり、駆動ＩＣ２１の数以上である。図８では、駆動ＩＣ２１の数と同じ数（８個）の配線７５が例示されている。

[0129] 複数の配線７５は、－Ｄ２側に延びるものと＋Ｄ２側に延びるものとに分かれている。具体的には、複数のパッド７３のうち－Ｄ２側に位置するものから延びる配線７５は、－Ｄ２側に延びている。複数のパッド７３のうち＋Ｄ２側に位置するものから延びる配線７５は、＋Ｄ２側に延びている。

[0130] 配線７５は、概略、長縁７ａに向かって延びた後に、長縁７ａに沿って－Ｄ１側（駆動ＩＣ２１等が配置されている側）へ延びている。また、配線７５は、第１列２９Ａ（さらには－Ｄ２側の変換回路６７）と－Ｄ２側の長縁７ａとの間、又は第２列２９Ｂ（さらには＋Ｄ２側の変換回路６７）と＋Ｄ２側の長縁７ａとの間を延びている。

[0131] ＋Ｄ２側を延びる複数の配線７５は、第２列２９Ｂに対応しており、第２列２９Ｂに対応する変換回路６７に接続されている。＋Ｄ２側の複数の配線７５は、－Ｄ２側のものから順次変換回路６７に接続され、数を減らしながら－Ｄ１側へ延びている。

[0132] 同様に、－Ｄ２側を延びる複数の配線７５は、第１列２９Ａに対応しており、第１列２９Ａに対応する変換回路６７に接続されている。－Ｄ２側の複数の配線７５は、＋Ｄ２側のものから順次変換回路６７に接続され、数を減らしながら－Ｄ１側へ延びている。

[0133] 変換回路６７は、例えば、第１列２９Ａと－Ｄ２側の長縁７ａとの間、又は第２列２９Ｂと＋Ｄ２側の長縁７ａとの間に位置している。また、変換回路６７のＤ１方向の位置は、Ｄ２方向の同一側（例えば＋Ｄ２側の変換回路６７では＋Ｄ２側）に位置する駆動ＩＣ２１のＤ１方向の位置と同じとされている。別の観点では、Ｄ２方向の同一側の変換回路６７と駆動ＩＣ２１とは、Ｄ１方向の配置範囲が少なくとも一部同士において互いに重複している。なお、変換回路６７のＤ１方向の長さは、駆動ＩＣ２１のＤ１方向の長さに対して、長くてもよいし（図示の例）、同等でもよいし、短くてもよい。

[0134] 各変換回路６７からは複数（図８では４つ）の配線７７が配線基板７の幅方向中央側へ延びている。複数の配線７７は、変換回路６７によって駆動ＩＣ２１に並列に入力される制御信号を伝達するものである。１つの変換回路６７から延びる配線７７の数は、駆動ＩＣ２１に並列に入力される制御信号の数と同じであり、例えば、１つの駆動ＩＣ２１が制御するアクチュエータ１１（ノズル９）の数と同じである。既述のとおり、この数は、例えば、１００個以上１００００個以下のように多くてよい。図８では、便宜上、４つという極端に少ない数で配線７７が示されている。

[0135] 複数の配線７７は、駆動ＩＣ２１が接合される複数のパッド７９のうち一部であって、配線基板７の幅方向外側（駆動ＩＣ２１がＤ２方向に隣接する変換回路６７の側）に位置しているものに接続されている。複数の配線７７は、概略、Ｄ２方向に延びている。変換回路６７と複数の配線７７との接続位置のピッチと、複数のパッド７９のピッチとの相違に応じて、複数の配線７７は、互いに異なる角度でＤ２方向に対して傾斜して延びていてもよい（後述する配線８１を参照）。

[0136] 複数のパッド７９は、Ｄ２方向に２列で配列されている。図示の例とは異

なり、複数のパッド７９は、駆動ＩＣ２１に対して＋Ｄ１側及び／又は－Ｄ１側に位置するものを有していてもよい。複数のパッド７９の一部であって、Ｄ２方向において変換回路６７と接続されるパッド７９とは反対側に位置するものからは、複数の配線８１が延びている。

[0137] 複数の配線８１は、駆動ＩＣ２１からチップ５に入力される駆動信号を伝達するものである。１つの駆動ＩＣ２１から延びる配線８１の数は、駆動ＩＣ２１から並列に出力される駆動信号の数（別の観点では１つのチップ５が有するアクチュエータ１１の数）と同じである。配線７７と同様に、図８では、便宜上、４つという極端に少ない数で配線８１が示されている。

[0138] 複数の配線８１は、チップ５が接合される複数のパッド３７のうち一部であって、配線基板７の幅方向中央側（チップ５がＤ２方向に隣接する駆動ＩＣ２１の側）に位置しているものに接続されている。図示の例では、複数のパッド３７のピッチは、複数のパッド７９のピッチよりも大きい。従って、複数の配線８１は、互いに異なる角度でＤ２方向に対して傾斜して延びている。すなわち、複数の配線８１の全体は、概略台形状の領域に配置されている。もちろん、両者のピッチの相違が他の態様である場合においては、複数の配線８１は、その相違に応じた態様で延びていてよい。

[0139] なお、互いに隣接するチップ５Ａとチップ５Ｂとの両端の重複量によっては、各チップ５の端部に接続される配線８１を同一平面に設けることが困難な場合が生じ得る。このような場合は、互いに絶縁層を介して重なる配線８１が設けられても構わない。

[0140] 図８では、パッド７９及び３７に関して、いずれの回路にも接続されておらず、接合のバランスを取るためだけのダミーのパッドが示されている。そのようなダミーのパッドは設けられなくても構わない。

[0141] （２．７．２．電力に係る回路）

パッド８３Ａ及び８３Ｂにおいて、一方は、電力基板２７から基準電位が付与され、他方は、電力基板２７から電源電位が付与される。パッド８３Ａ及び８３Ｂは、駆動ＩＣ２１及び変換回路６７に電力を付与することに寄与

する。パッド８３Ｃは、電力基板２７から基準電位が付与される。パッド８３Ｃは、チップ５（より詳細には下部電極５５）に基準電位を付与することに寄与する。

[0142] なお、図８では、パッド８３Ａ～８３Ｃから制御ＩＣ２３への経路の図示は省略されている。当該経路に係るパッド７３の図示も省略されている。当該経路は任意である。例えば、最も＋Ｄ１側のパッド８３ＣからパッドＣ７３へ基準電位を付与する配線と、最も＋Ｄ１側のパッド８３ＢからパッドＣ７３へ電源電位を付与する配線とが設けられてよい。

[0143] パッド８３Ａ及び８３Ｂは、概略、配線基板７の長縁７ａ側の縁部に位置している。なお、例えば、パッド８３Ａ及び８３Ｂと長縁７ａとの距離がパッド８３Ａ及び８３ＢのＤ２方向の長さよりも短ければ、パッド８３Ａ及び８３Ｂは配線基板７の縁部に位置していると捉えられてよい。また、別の観点では、パッド８３Ａ及び８３Ｂは、一の長縁７ａに沿って延びている複数の配線７５に対して上記長縁７ａの側に位置している。

[0144] 長縁７ａに沿って延びている複数の配線７５は、配線基板７の縁部に位置するパッド８３Ａ及び８３Ｂの位置を避けるように、局所的に配線基板７の内側へずれている。ただし、複数の配線７５は、最も－Ｄ１側のパッド８３Ａに関しては、その手前（＋Ｄ１側）に端部が位置することによって、内側へパッド８３Ａを避けなくてもよい。また、複数の配線７５は、絶縁膜を介してパッド８３Ａ及び８３Ｂの下方を通過していても構わない。

[0145] パッド８３Ａ及び８３Ｂそれぞれは、例えば、駆動ＩＣ２１の数と同じ数で設けられている。－Ｄ２側及び＋Ｄ２側のそれぞれにおいて、各駆動ＩＣ２１に対して、－Ｄ１側にパッド８３Ａが位置し、＋Ｄ２側にパッド８３Ｂが位置している。別の観点では、駆動ＩＣ２１の数と同じ数のパッド８３Ａ（パッド８３Ｂ）が駆動ＩＣ２１のピッチと同じピッチで配列されている。上記の説明とは異なり、複数のパッド８３Ａ（複数のパッド８３Ｂ）は、駆動ＩＣ２１の数に対して、１つ多くされたり、１つ少なくされたりしつつ、一定のピッチで配列されていてもよい。

[0146] パッド８３Ａ及び８３Ｂは、例えば、複数の変換回路６７及び複数の駆動ＩＣ２１のうち、最寄りのものに電力を供給する。図８では、１つの駆動ＩＣ２１の両側に位置するパッド８３Ａ及び８３Ｂから上記１つの駆動ＩＣ２１（及び対応する変換回路６７）に電力が供給される態様が例示されている。すなわち、１つの駆動ＩＣ２１の両側のパッド８３Ａ及び８３Ｂからは、２本の配線８５が延びて、２つのパッド７９及び変換回路６７に接続されている。配線８５の経路は任意である。図８では、配線８５は、不図示の絶縁層を介して配線７５と立体交差して延びている。配線７５及び８５は、いずれが上方に位置していてもよい。

[0147] パッド８３Ｃは、Ｄ２方向の同一側に位置するチップ５と長縁７ａとの間に位置しており、さらには、Ｄ２方向の同一側に位置するチップ５と複数の配線７５との間に位置している。そして、パッド８３Ｃは、Ｄ２方向に隣接するチップ５に基準電位を付与する。より詳細には、１つのパッド８３Ｃからは１以上（図８では２つ）の配線８７が延びている。そして、配線８７は、複数のパッド３７のうちＤ２方向に関して上記パッド８３Ｃの側に位置するものに接続されている。

[0148] －Ｄ２側及び＋Ｄ２側のそれぞれにおいて、パッド８３Ｃの数は、例えば、チップ５の数と同じである。パッド８３ＣのＤ１方向の位置は、例えば、チップ５のＤ１方向の中央に位置している。別の観点では、複数のパッド８３Ｃは、複数のチップ５のピッチと同じピッチで配列されている。

[0149] 複数の配線８７の形状及び延びる方向等は任意である。図示の例とは異なり、配線８７は、線状の形状を有していなくてもよい。例えば、配線８７は、パッド８３ＣのＤ１方向の長さと同じＤ１方向の幅でチップ５の側（Ｄ２方向）に広がっていてもよいし、幅（Ｄ１方向）がＤ２方向の長さよりも大きくてもよい。

[0150] 上述したパッド８３Ａ～８３Ｃの配置は、図８に図示された範囲の－Ｄ１側へ繰り返されている。従って、特に図示しないが、最も－Ｄ１側のチップ５（５Ｂ）及び最も＋Ｄ１側のチップ５（５Ａ）を除いて、各チップ５と隣

接する長縁７ａとの間においては、－Ｄ１側から順にパッド８３Ｂ、８３Ｃ及び８３Ａが順に等間隔で並んでいる。その位置では、複数の配線７５は、パッド８３ＣのＤ１方向の両側で配線基板７の内側へ曲がって、パッド８３Ｂ及び８３Ａを避けている。

[0151] 電力基板２７は、例えば、３種のパッド８３Ａ～８３Ｃのそれぞれに個別に接合される３種の端子を有している。ただし、電力基板２７は、パッド８３Ａ及び８３Ｂのうち基準電位が付与されるものと、パッド８３Ｃとに共に接合される端子を有していてもよい。

[0152] （３．他の例）

以下では、これまでに説明した例とは異なる例について説明する。以下の説明においては、基本的に、相対的に先に説明された例との相違点についてのみ述べる。特に言及が無い事項については、先に説明された例と同様とされたり、先に説明された例から類推されたりしてよい。以下では、便宜上、互いに異なる例において互いに対応する構成要素に対して、相違点があっても互いに同一の符号を付すことがある。

[0153] （３．１．駆動ＩＣの他の例）

図９は、駆動ＩＣの他の例を示す断面図であり、図４に相当している。

[0154] 図４のヘッド３では、駆動ＩＣ２１は、配線基板７に実装される電子部品とされた。一方、図９のヘッド２０３では、駆動ＩＣ２２１は、配線基板２０７が有しているものとされている。より詳細には、駆動ＩＣ２２１は、配線基板２０７に造り込まれている。このような駆動ＩＣ２２１は、例えば、配線基板２０７としてのＬＴＰＳ基板が有するＬＴＰＳ回路によって構成されていてよい。

[0155] 駆動ＩＣ２２１の形状及び大きさは、駆動ＩＣ２１の形状及び寸法と同様であってもよいし、異なっていてもよい。図９の例では、駆動ＩＣ２２１の上面が駆動ＩＣ２１の上面よりも低くされており、ひいては、チップ５の上面よりも低くされている態様が例示されている。一方で、駆動ＩＣ２２１のＤ２方向（及び／又は、特に図示しないがＤ１方向）の寸法は、駆動ＩＣ２

１よりも大きくされている。例えば、駆動ＩＣ２２１のＤ２方向の長さは、開口３１のＤ２方向の長さ（さらにはチップ５のＤ２方向の長さ）よりも長くされている。

[0156] なお、駆動ＩＣ２２１は、配線基板２０７と接合される端子（図４の端子２１ａ参照）を有しておらず、信号の入力部は、配線基板２０７の導体となっている。変換回路６７は、駆動ＩＣ２２１と区別可能な態様で設けられていてもよいし、駆動ＩＣ２２１と区別できない態様で設けられていてもよい。特に図示しないが、制御ＩＣも駆動ＩＣ２２１と同様に、配線基板２０７が有するもの（例えばＬＴＰＳ回路）とされてよい。換言すれば、駆動ＩＣ及び／又は制御ＩＣは、配線基板が有するものとされてよい。

[0157] （３．２．フレキシブル基板の他の例）

（３．２．１．第１例）

図１０は、電力基板の他の例を示す図であり、図２に相当している。

[0158] 図４のヘッド３では、電力基板２７は、長手方向の一方側のみにおいて、配線基板７よりも外側へ延ばされ、外部への接続部２７ａが設けられた。一方、図１０のヘッド３０３では、電力基板２７は、長手方向の両側において、配線基板７よりも外側へ延ばされ、外部への接続部２７ａが設けられている。電力基板２７は、例えば、各接続部２７ａにおいて、基準電位と電源電位との双方（あるいは電源電位）が付与される。

[0159] ヘッド３０３では、ヘッド３に比較して、接続部２７ａと、当該接続部２７ａから最も遠いパッド８３Ａ～８３Ｃ（図８）との距離が、概ね半分になる。また、電力基板２７内の配線の幅を２倍にできる。その結果、例えば、電力基板２７内で電源電位が効果する蓋然性が低減される。なお、ヘッド３は、電力基板２７が長手方向の一方のみに引き出されるから、ヘッド３０３に比較して、小型化に有利である。

[0160] （３．２．２．第２例）

図１１は、電力基板の他の例を示す図であり、図２に相当している。

[0161] 図２のヘッド３では、電力基板２７は、第１列２９Ａ（又は第２列２９Ｂ

）と、第１列２９Ａに隣接する長縁７ａとの間に収まっていた。一方、図１１のヘッド４０３では、電力基板４２７は、長縁７ａ（図１１では電力基板４２７に隠れて不図示）よりも外側にはみ出している。より詳細には、例えば、以下のとおりである。

[0162] 電力基板４２７を折り曲げずに配線基板７と平行な平面状にしたとする（－Ｄ２側の電力基板４２７Ａを参照）。このとき、電力基板４２７は、長縁７ａの外側にて長縁７ａに沿って延びている部分を有している延在部４２７ｅと、延在部４２７ｅから長縁７ａの内側へ延びて、パッド８３Ａ～８３Ｃ（図８）に接続されている複数の枝部４２７ｆとを有している。延在部４２７ｅは、その全体が長縁７ａよりも外側に位置していてもよいし（内側の縁部が長縁７ａと一致する態様を含む）、一部が長縁７ａの内側に位置していてもよい。延在部４２７ｅは、例えば、その幅（Ｄ２方向）の１／２以上又は２／３以上が長縁７ａの外側に位置していてよい。

[0163] 電力基板４２７は、－Ｄ２側の電力基板４２７Ｂによって示すように、延在部４２７ｅが枝部４２７ｆに対して折れ曲げられた状態で利用されてもよい（もちろん、折り曲げられずに利用されてもよい。）。このとき、電力基板４２７は、例えば、延在部４２７ｅがＤ３方向に沿うように折り曲げられてもよいし、配線基板７に重なるまで折り曲げられてもよく、また、配線基板７の平面視において、長縁７ａからはみ出さないようにされていてもよいし、はみ出していてもよい。電力基板４２７は、延在部４２７ｅに対して他の部材（例えば既述の流路部材、ヒートシンク又は筐体）が当接することによって、折り曲げられた状態が維持されてよい。

[0164] 枝部４２７ｆの位置は、パッド８３Ａ～８３Ｃの位置に対応している。図８を参照して説明したように、各チップ５のＤ１方向の中央には、例えば、３つのパッド８３Ａ～８３Ｃ（又は２つのパッド）が並んでいる。図８では、その３つのパッド８３Ａ～８３Ｃに共通に設けられた各枝部４２７ｆが例示されている。特に図示しないが、チップ５に隣接しないパッド８３Ａ又は８３Ｂが存在するときに、そのための枝部４２７ｆが設けられてよいことは

もちろんである。また、枝部４２７ｆは、３つ（又は２つ）のパッドに共通に設けられずに、各パッドに個別に設けられても構わない。

[0165] 枝部４２７ｆの形状及び寸法等は任意である。例えば、電力基板４２７を平面状にしたとき、枝部４２７ｆの延在部４２７ｅの側の端部（別の観点では延在部４２７ｅの枝部４２７ｆ側の縁部）は、長縁７ａよりも内側に位置してもよいし、長縁７ａ上に位置してもよいし（図示の例）、長縁７ａよりも外側に位置していてもよい。また、例えば、枝部４２７ｆの平面形状は、矩形状（図示の例）又は台形状とされてよい。

[0166] 図１１では、電力基板４２７は、図１０の例と同様に、長手方向の両側が外部への接続部４２７ａとされている。図示の例とは異なり、電力基板４２７は、－Ｄ１側又は＋Ｄ１側のみに接続部４２７ａが設けられてもよい。また、特に図示しないが、長縁７ａから外側にはみ出す部分を有する電力基板４２７は、枝部４２７ｆを有さない構成であってもよい。換言すれば、電力基板４２７は、単純に電力基板２７を長縁７ａの外側へ幅広にしたものであってもよい。

[0167]（３．２．３．第３例）

図１２は、電力基板の他の例を示す図であり、図２に相当している。

[0168] 図２のヘッド３では、電力基板２７は、長縁７ａに沿って延びて、長縁７ａに沿って配置されている複数のパッド８３Ａ～８３Ｃ（図８）に対して接続されていた。一方、図１２のヘッド５０３では、複数の電力基板５２７は、長縁７ａに沿って配列されて、長縁７ａに沿って配置されている複数のパッド８３Ａ～８３Ｃに対して接続されている。

[0169] 電力基板５２７は、別の観点では、図１１の電力基板４２７において、延在部４２７ｅを無くし、枝部４２７ｆを電力基板５２７としたと捉えることができる。従って、枝部４２７ｆの説明（例えばパッド８３Ａ～８３Ｃの位置に対応して設けられる点）は、矛盾等が生じない限り、電力基板５２７に援用されて構わない。

[0170] 電力基板５２７は、例えば、折り曲げられずに配線基板７に平行な平面状

にされたとき、配線基板７に対する接続位置から長縁７ａの外側へ延びている。別の観点では、電力基板５２７は、配線基板７の接合位置に対して－Ｄ２側又は＋Ｄ２側に位置する部分（端部）が、コントローラ１９側の他の部品に接続される接続部５２７ａとなっている。

[0171] 電力基板５２７は、電力基板４２７と同様に、長縁７ａの外側にはみ出す部分が、配線基板７に接合されている部分に対して折り曲げられて利用されてもよい（もちろん、折り曲げられずに利用されてもよい。）。この点に関して、電力基板４２７の説明は電力基板５２７に援用されてよい。

[0172] （３．２．４．第４例）

図１３は、電力基板の他の例を示す斜視図である。この図では、図１と同様に、複数（図示の例では４つ）のヘッド６０３を有するユニット６１３が示されている。

[0173] ヘッド６０３では、ヘッド３とは逆に、電力基板２７は、信号基板２５が延び出る側と同じ側に延び出ている。そして、電力基板２７及び信号基板２５は、同一の制御基板３３に接続されている。さらに、複数のヘッド６０３は、互いに同一の制御基板３３に接続されている。

[0174] ２点鎖線で示すように、電力基板２７及び信号基板２５は、制御基板３３が配線基板７に重なるように折り曲げられた状態で利用されてもよい（もちろん、折り曲げられずに利用されてもよい。）。このとき、制御基板３３は、配線基板７及び配線基板７に実装された電子素子を含むアセンブリに当接していてもよいし、他の部材に支持されることによって離れていてもよい。平面透視において、制御基板３３は、複数（４つ）の配線基板７の配置領域に収まっていてもよいし（図示の例）、＋Ｄ１側、－Ｄ２側及び／又は＋Ｄ２側においてはみ出していてもよい。電力基板２７及び信号基板２５も同様である。図示の例とは異なり、制御基板３３がＤ３方向に沿うように電力基板２７及び信号基板２５が折り曲げられてもよい。

[0175] （３．３．その他）

図４の例では、配線基板７の上面（＋Ｄ３側）にチップ５が実装された。

別の観点では、チップ５が配線基板７に接合される方向（－Ｄ３側への方向）と、ノズル９が開口する方向（－Ｄ３側への方向）とは同じであった。上記とは、逆に、配線基板の下面にチップ５が実装されてもよい。別の観点では、チップ５が配線基板７に接合される方向と、ノズル９が開口する方向とは逆であってもよい。

[0176] 例えば、特に図示しないが、配線基板７として、下面（－Ｄ３側）に導体層を有するものを用いる。また、図７の構成において、中継基板４５を無くす。そして、サポート基板４３の貫通導体４３ｂをチップ５の端子として、配線基板７の下面に位置するパッド３７に接合する。配線基板７の開口３１には、流路部材の凸部が＋Ｄ３側から挿入され、当該凸部から中継基板４５の上面に開口する共通流路４７にインクが供給される。

[0177] 又は、上記とは異なり、図７の構成において、中継基板４５のうち、－Ｄ２側及び＋Ｄ２側の縁部を無くして貫通導体４３ｂを露出させ、配線基板７の下面のパッド３７に貫通導体４３ｂを接合してもよい。中継基板４５は、配線基板７の開口３１に挿入されてよい。

[0178] （４．実施形態のまとめ）

以下では、実施形態の特定の構成を抽出しつつ、その作用及び効果について例示する。なお、以下の説明では、便宜上、図１～図８の符号を優先的に用いる。ただし、以下の説明は、矛盾等が生じない限り、図９～図１３の例にも共通する。

[0179] 液体吐出ヘッド（ヘッド３）は、チップ５と、リジッド式の配線基板７とを有している。チップ５は、ノズル９と、該ノズル９から液体を吐出させるためのアクチュエータ１１と、を有している。配線基板７は、チップ５を支持しているとともにチップ５と電気的に接続されている（すなわち、チップ５は、配線基板７に実装されている）。

[0180] 従って、実施形態の概要の説明で述べたように、配線基板７が、比較例（背景技術の欄を参照）におけるフレキシブル基板とフレームとを兼ねる部材として機能する。すなわち、部品点数が削減される。その結果、例えば、コ

スト削減及び／又は小型化が期待される。

[0181] ヘッド３は、同一の配線基板７に支持されている複数のチップ５を有していてよい。

[0182] この場合、例えば、チップ５の長さ（Ｄ１方向）よりも長い範囲に亘って帯状の印刷を行うことができるヘッド３が実現される。例えば、図２及び図３に例示したように、紙の幅に亘って印刷を行うことができるラインヘッドが、紙の幅よりも短いチップ５によって実現される。その結果、例えば、紙の幅に亘る長いチップを用いる態様に比較して（そのような態様も本開示に係る技術に含まれてよい。）、流路形状等の寸法精度を向上させたり、ヘッド全体の強度を向上させたりすることが容易化される。

[0183] チップ５は、ＭＥＭＳチップであってよい。配線基板７は、ＬＴＰＳ基板であってよい。

[0184] この場合、例えば、チップ５がＭＥＭＳチップであることから、微細加工によって高密度かつ高精度にノズル９、アクチュエータ１１及び端子３５等を形成することができる。また、例えば、配線基板７がＬＴＰＳ基板であることから、微細加工によって高密度かつ高精度に端子３５に接続されるパッド３７等を形成することができる。従って、ノズル９及び端子３５等を高密度化してチップ５を小型化するときに、配線基板７の寸法精度によって制約が生じる蓋然性が低減される。その逆も同様であり、配線基板７の小型化がチップ５の寸法精度によって制約される蓋然性が低減される。さらに、配線基板７に回路（例えば変換回路６７）を構成する場合において、配線基板７がＬＴＰＳ基板であると、上記回路を小型化できる。これらの事情から、ヘッド３が小型化される。

[0185] ヘッド３は、アクチュエータ１１を駆動する（少なくとも１つの）駆動ＩＣ２１を更に有していてよい。駆動ＩＣ２１は、配線基板７に実装されていてよく、又は配線基板７に含まれていてよい。

[0186] この場合、例えば、配線基板７は、単にアクチュエータ１１への信号の伝達に寄与するだけでなく、駆動ＩＣ２１の配置に寄与する。その結果、例え

ば、駆動ＩＣ２１が実装されているとともに配線基板７に接続されたフレキシブル基板を有する態様（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、さらに部品点数が削減される。その結果、例えば、コスト削減及び／又は小型化が期待される。

[0187] 駆動ＩＣ２２１（図９）は、配線基板２０７のＬＴＰＳ回路によって構成されていてよい。

[0188] この場合、例えば、配線基板７とは別個に駆動ＩＣ２１を作製したり、駆動ＩＣ２１を配線基板７に実装したりするプロセスが不要となる。その結果、例えば、コスト削減が期待される。また、ＬＴＰＳ回路としての駆動ＩＣ２２１は、チップとしての駆動ＩＣ２１のように強度を確保する必要はないから、薄型化可能である。ひいては、ヘッド３の薄型化が期待される。

[0189] 配線基板７の平面視において（別の観点ではノズル９の開口方向に見て）、複数のチップ５が千鳥状に配列されていてよい。隣り合うチップ５の間に駆動ＩＣ２１が位置していてよい。なお、このようにいうとき、既述のように、チップ５の数は、３つ以上であればよい。

[0190] 複数のチップ５によってチップ５の長さ（Ｄ１方向）よりも長い範囲に亘って印刷可能なヘッド３を実現する場合、チップ５の列が１列だけだと、隣り合うチップ５の間に印刷がなされない領域が生じる。このことから、複数のチップ５は、２列以上で千鳥状に、かつＤ１方向の端部を重複させつつ配列される。このとき、千鳥状配置によって、配線基板７には、チップ５が位置しないデッドスペースが生じる。このデッドスペースを駆動ＩＣ２１の配置位置として利用できる。その結果、ヘッド３が小型化される。これは、複数のチップ５を支持する部材を配線基板７としたことによって可能となっているものであり、背景技術で述べた比較例の構成では不可能な構成である。

[0191] 配線基板７の平面視において、複数のチップが２列で千鳥状に配列されていてよい。配線基板７の平面視において、複数（例えばチップ２１の数と同じ数）の駆動ＩＣ２１が、複数のチップ５の間に位置するようにして２列で千鳥状に配列されていてよい。

[0192] この場合、上記のデッドスペースの有効利用の効果が向上する。さらに、複数のチップ５と複数の駆動ＩＣ２１とが互いに隣接していることから、両者を接続するための配線基板７の配線８１等の構成を簡素化することができる。ひいては、例えば、平面視において配線基板７を小型化することが容易化される。

[0193] 複数のチップ５及び複数の駆動ＩＣ２１が千鳥状に配置される態様において、配線基板７は、複数のチップ５の列（第１列２９Ａ又は第２列２９Ｂ）に交差する方向（Ｄ２方向）において互いに隣り合っているチップ５と駆動ＩＣ２１とを接続していてよい。

[0194] この場合、例えば、１つのチップ５と１つの駆動ＩＣ２１とを対応させることが容易であり、上述した配線８１等の簡素化の効果が向上する。また、複数のチップ５は、各チップの長手方向に配列され、－Ｄ２側又は＋Ｄ２側に端子３５を有している蓋然性が高いから、この観点においても配線８１等の簡素化の効果が向上する。

[0195] 配線基板７は、平面視において、配線基板７の長手方向（Ｄ１方向）に互いに平行に延びている第１長縁及び第２長縁（－Ｄ２側の長縁７ａ及び＋Ｄ２側の長縁）を有していてよい。複数のチップ５及び複数の駆動ＩＣ２１は、Ｄ１方向に沿って配列されて、－Ｄ２側の第１列２９Ａと、＋Ｄ２側の第２列２９Ｂとを構成していてよい。配線基板７は、第１回路（－Ｄ２側の変換回路６７）を有していてよい。－Ｄ２側の変換回路６７は、第１列２９Ａと－Ｄ２側の長縁７ａとの間に位置していてよく、第１列２９Ａの複数の駆動ＩＣ２１に信号を入力してよい。

[0196] この場合、例えば、まず、配線基板７に変換回路６７が造り込まれるから、他の回路基板に変換回路６７が設けられる態様（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、小型化又は部品点数の削減が期待される。さらに、駆動ＩＣ２１毎に変換回路６７が設けられるから、例えば、配線基板７のＤ１方向の端部に複数の駆動ＩＣ２１に対応する変換回路６７が設けられる態様（当該態様も本開示に係る技術に含まれてよい。）に比較し

て配線基板７の構成が簡素化される。

[0197] 第１回路（－Ｄ２側の変換回路６７）は、駆動ＩＣ２１への信号を駆動ＩＣ２１が有する複数の入力部（端子２１ａ）に分配するシリアル－パラレル変換回路を含んでいてよい。

[0198] この場合、例えば、変換回路６７の前段（制御ＩＣ２３側）の配線７５の数に対して変換回路６７の後段（駆動ＩＣ２１側）の配線８１の数が多い。従って、配線基板７のＤ１方向の端部に複数の駆動ＩＣ２１に対応する変換回路６７が設けられる態様に比較して、複数の配線７５及び複数の配線８１に必要な面積を低減できる。その結果、平面視において配線基板７が小型化される。

[0199] ヘッド３は、第１回路（－Ｄ２側の変換回路６７）を介して複数の駆動ＩＣ２１に信号を入力する制御ＩＣ２３を更に有していてよい。制御ＩＣ２３は、第１列２９Ａよりも配線基板７の長手方向（Ｄ１方向）の第１側（＋Ｄ１側）の位置にて、配線基板７に実装されていてよい、又は配線基板７に含まれていてよい。

[0200] この場合、まず、配線基板７に制御ＩＣ２３が設けられるから、配線基板７に接続される他の基板に制御ＩＣ２３が設けられる態様（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、ヘッド３の小型化が期待される。また、配線基板７にとっての外部の要素（信号基板２５）との接続を配線基板７の一端に集約する一方で、上述のように駆動ＩＣ２１毎の変換回路６７によって複数の配線７５及び複数の配線８１に必要な面積を低減できる。その結果、変換回路６７に直接的に外部の要素（信号基板２５に相当）が接続される態様（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、信号基板２５及び配線基板７の全体としての小型化が図られる。また、制御ＩＣ２３が変換回路６７に対して長縁７ａの側に位置する態様（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、配線基板７を細くできる。その結果、例えば、複数のヘッド３をＤ２方向の狭い範囲に並べることが容易化される。ひいては、例えば、搬送装置１７の構成の自由度が向上

する。

[0201] ヘッド３は、配線基板７を介して制御ＩＣ２２に信号を入力するフレキシブル基板（信号基板２５）を更に有していてよい。信号基板２５は、制御ＩＣ２３よりも第１側（＋Ｄ１側）の接続位置にて配線基板７に接続されていてよく、また、折り曲げられずに配線基板７に平行な平面状にされたときに上記接続位置から第１側へ延びている部分に外部との接続部２５ａを有していてよい。

[0202] この場合、例えば、上述した、複数のヘッド３をＤ２方向の狭い範囲に並べることが容易化される効果が向上する。

[0203] ヘッド３は、複数の駆動ＩＣ２１に第１電位（電源電位又は基準電位）を付与するフレキシブル基板（電力基板２７Ａ）を更に有していてよい。配線基板７は、平面視において、配線基板７の長手方向（Ｄ１方向）に互いに平行に延びている第１長縁及び第２長縁（－Ｄ２側の長縁７ａ及び＋Ｄ２側の長縁７ａ）を有していてよい。複数のチップ５及び複数の駆動ＩＣ２１は、Ｄ１方向に沿って配列されて、－Ｄ２側の第１列２９Ａと、＋Ｄ２側の第２列２９Ｂとを構成していてよい。電力基板２７Ａは、折り曲げられずに配線基板７に平行な平面状にされたときに、－Ｄ２側の長縁７ａに沿って延びていてよく、第１列２９Ａと－Ｄ２側の長縁７ａとの間かつＤ１方向の複数の第１位置（例えば－Ｄ２側の複数のパッド８３Ａ（又は８３Ｂ若しくは８３Ｃ））にて第１電位の付与に関して配線基板７に接続されていてよく、複数の第１位置全体（及び／又は第１列２９Ａ、さらには配線基板７）よりもＤ１方向の外側（－Ｄ１側及び／又は＋Ｄ１側）へ延びている部分に外部から第１電位が付与される接続部２７ａを有していてよい。

[0204] この場合、電力基板２７は、配線基板７の長手方向の外側へ引き出されるから、配線基板７の短手方向の外側へ引き出される態様（例えば図１２の例）に比較して、電力基板２７を含むヘッド３を細くする（Ｄ２方向において小型化する）ことが容易化される。その結果、例えば、複数のヘッド３をＤ２方向の狭い範囲に並べることが容易化される。一方で、電力基板２７が信

号基板２５のように配線基板７の長手方向の端部に位置するだけであると（そのような態様も本開示に係る技術に含まれてよい。）、配線基板７の配線抵抗が大きい場合（例えば配線基板７がＬＴＰＳ基板で、配線が薄い場合）において、電力基板２７から遠い駆動ＩＣ２１へ供給される電源電位が降下する可能性がある。しかし、電力基板２７が長縁７ａに沿って延びて、複数の位置で配線基板７に接続されることによって、そのような不都合の蓋然性が低減される。

[0205] 上記のような構成において、電力基板２７Ａは、折り曲げられずに配線基板７と平行な平面状にされたときに、平面透視において第１長縁（－Ｄ２側の長縁７ａ）の内側にて第１長縁に沿って延びていてよい。

[0206] この場合、例えば、上述した電力基板２７を含むヘッド３を細くする（Ｄ２方向において小型化する）効果が向上する。

[0207] 上記とは異なり、図１１に例示したように、電力基板４２７Ａは、折り曲げられずに配線基板７と平行な平面状にされたときに、第１長縁（－Ｄ２側の長縁７ａ）の外側にて第１長縁に沿って延びている部分をしている延在部４２７ｅと、延在部４２７ｅから第１長縁の内側へ延びて複数の第１位置（各第１位置は、－Ｄ２側のパッド８３Ａ～８３Ｃの少なくとも１つ）に接続されている複数の枝部４２７ｆと、を有していてよい。

[0208] この場合、例えば、長縁７ａの内側に収まっている電力基板２７を用いる態様に比較して、配線の幅を広くして、配線抵抗を低減することができる。その結果、例えば、電圧降下が生じる蓋然性を低減できる。

[0209] ヘッド５０３（図１２）は、複数の駆動ＩＣ２１に電力を供給するフレキシブル基板（電力基板５２７）を有していてよい。配線基板７は、平面視において、当該配線基板７の長手方向（Ｄ１方向）に互いに平行に延びている第１長縁及び第２長縁（－Ｄ２側の長縁７ａ及び＋Ｄ２側の長縁７ａ）を有していてよい。複数のチップ５及び複数の駆動ＩＣ２１は、Ｄ１方向に沿って配列されて、－Ｄ２側の第１列２９Ａと、＋Ｄ２側の第２列２９Ｂとを構成していてよい。－Ｄ２側の複数の電力基板５２７は、－Ｄ２側の長縁７ａ

に沿って配列されて、第１列２９Ａと－Ｄ２側の長縁７ａとの間にて配線基板７に接続されていてよい。

[0210] この場合、例えば、長縁７ａに沿って延びる電力基板２７（又は４２７）を有する態様に比較して、配線の幅を広くして、配線抵抗を低減することが容易である。なお、長尺状の電力基板２７を有する態様は、複数の電力基板５２７を有する態様に比較して、外部との接続部２７ａを少なくすることができ、ひいては、ヘッド３の小型化に有利である。

[0211] 信号基板２５が配線基板７の長手方向の第１側（＋Ｄ１側）に位置する態様において、ヘッド６０３（図１３）は、駆動ＩＣ２１に電力を供給するフレキシブル基板（電力基板２７Ａ）を更に有していてよい。電力基板２７Ａは、第１長縁（－Ｄ２側の長縁７ａ）に沿って延びていてよく、第１列２９Ａと－Ｄ２側の長縁７ａとの間かつＤ１方向の複数の位置にて配線基板７に接続されていてよく、上記複数の位置（及び／又は第１列２９Ａ、さらには配線基板７の短縁７ｂ）よりも第１側（＋Ｄ１側）へ延びている部分に外部との接続部２５ａを有していてよい。

[0212] この場合、例えば、第１側（＋Ｄ１側）にて、信号基板２５と電力基板２７とを同一の制御基板３３に接続することができる。すなわち、部品点数を削減できる。その結果、例えば、コスト低減が期待される。なお、信号基板２５と電力基板２７とを互いに逆側に引き出す態様（図２）においては、例えば、信号基板２５及び電力基板２７に個別に接続される２つの基板それぞれを小型化又は多機能化することが容易である。

[0213] 液体吐出ユニット（ユニット６１３）は、図１３に示すように、液体吐出ヘッド（ヘッド６０３）と、ヘッド６０３に電気的に接続されているリジッド基板（制御基板３３）と、を有していてよい。複数のヘッド６０３は、配線基板７の短手方向に並べられていてよい。複数のヘッド６０３それぞれは、配線基板７に接続されているフレキシブル基板（信号基板２５及び／又は電力基板２７）を有していてよい。複数のフレキシブル基板は、配線基板７に対する接続位置に対して配線基板７の長手方向の第１側（＋Ｄ１側）に位

置する部分（接続部２５ａ及び／又は２７ａ）が同一の制御基板３３に接続されていてよく、かつ制御基板３３が複数の配線基板７に重なるように折り返されていてよい。

[0214] この場合、例えば、上記の部品点数の削減の効果が奏されるとともに、平面視におけるユニット６１３の面積を小さくすることができる。その結果、ユニット６１３を含むプリンタ１を小型化できる。

[0215] 本開示に係る技術は、以上の実施形態に限定されず、種々の態様で実施されてよい。

[0216] 記録装置は、プロッターであってもよい。記録装置は、その全体がユーザの手によって保持されて移動され、記録媒体に対して相対移動するハンディプリンタであってもよい。記録装置は、ヘッドをロボット等（ロボットは搬送装置の一例）によって移動させることによって記録媒体とヘッドとを相対移動させるものであってもよい。

[0217] 記録媒体は、紙に限定されない。例えば、記録媒体は、布、木材、タイル、プリント配線板（より詳細には導電パターンが印刷される絶縁層）又は車体であってよい。

[0218] ヘッドは、記録装置以外の用途に用いられてもよい。例えば、ヘッドは、化学薬品の作製に利用されてもよい。具体的には、例えば、ヘッドは、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してよい。

[0219] 上記の記録媒体等の例示から理解されるように、液体は、インクに限定されない。例えば、塗料であってもよいし、プリント配線板に印刷される導電性材料であってもよい。

符号の説明

[0220] １…プリンタ（記録装置）、３…ヘッド（液体吐出ヘッド）、５…チップ、７…配線基板、９…ノズル、１１…アクチュエータ、１３…ユニット（液体吐出ユニット）。

請求の範囲

[請求項1] ノズルと、前記ノズルから液体を吐出させるためのアクチュエータと、を有しているチップと、

前記チップを支持しているとともに前記チップと電気的に接続されているリジッド式の配線基板と、

を有している液体吐出ヘッド。

[請求項2] 同一の前記配線基板に支持されている複数の前記チップを有している

請求項１に記載の液体吐出ヘッド。

[請求項3] 前記チップがＭＥＭＳチップであり、

前記配線基板がＬＴＰＳ基板である

請求項１又は２に記載に液体吐出ヘッド。

[請求項4] 前記アクチュエータを駆動する駆動ＩＣを更に有しており、

前記駆動ＩＣは、前記配線基板に実装されている、又は前記配線基板に含まれている

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] 前記駆動ＩＣは、前記配線基板が有するＬＴＰＳ回路によって構成されている

請求項４に記載の液体吐出ヘッド。

[請求項6] 前記配線基板の平面視において、複数の前記チップが千鳥状に配列されており、

隣り合う前記チップの間に前記駆動ＩＣが位置している

請求項４又は５に記載の液体吐出ヘッド。

[請求項7] 前記配線基板の平面視において、複数の前記チップが２列で千鳥状に配列されており、

前記配線基板の平面視において、複数の前記駆動ＩＣが、複数の前記チップの間に位置するようにして２列で千鳥状に配列されている

請求項６に記載の液体吐出ヘッド。

[請求項8] 前記配線基板は、複数の前記チップの列に交差する方向において互いに隣り合っている前記チップと前記駆動ＩＣとを接続している

請求項７に記載の液体吐出ヘッド。

[請求項9] 前記配線基板は、平面視において、当該配線基板の長手方向に互いに平行に延びている第１長縁及び第２長縁を有しており、

複数の前記チップ及び複数の前記駆動ＩＣは、前記長手方向に沿って配列されて、前記第１長縁の側の第１列と、前記第２長縁の側の第２列とを構成しており、

前記配線基板は、前記第１列と前記第１長縁との間に位置しており、前記第１列の複数の前記駆動ＩＣに信号を入力する第１回路を有している

請求項７又は８に記載の液体吐出ヘッド。

[請求項10] 前記第１回路は、前記駆動ＩＣへの信号を前記駆動ＩＣが有する複数の入力部に分配するシリアルーパラレル変換回路を含んでいる

請求項９に記載の液体吐出ヘッド。

[請求項11] 前記第１回路を介して複数の前記駆動ＩＣに信号を入力する制御ＩＣを更に有しており、

前記制御ＩＣは、前記第１列よりも前記配線基板の長手方向の第１側の位置にて、前記配線基板に実装されている、又は前記配線基板に含まれている

請求項９又は１０に記載の液体吐出ヘッド。

[請求項12] 前記配線基板を介して前記制御ＩＣに信号を入力する、フレキシブル基板によって構成されている信号基板を更に有しており、

前記信号基板は、前記制御ＩＣよりも前記第１側の接続位置にて前記配線基板に接続されており、折り曲げられずに前記配線基板に平行な平面状にされたときに前記接続位置から前記第１側へ延びている部分に外部との接続部を有している

請求項１１に記載の液体吐出ヘッド。

[請求項13] 複数の前記駆動ＩＣに第１電位を付与する、フレキシブル基板によって構成されている電力基板を更に有しており、

前記配線基板は、平面視において、当該配線基板の長手方向に互いに平行に延びている第１長縁及び第２長縁を有しており、

複数の前記チップ及び複数の前記駆動ＩＣは、前記長手方向に沿って配列されて、前記第１長縁の側の第１列と、前記第２長縁の側の第２列とを構成しており、

前記電力基板は、折り曲げられずに前記配線基板に平行な平面状にされたときに、前記第１長縁に沿って延びており、前記第１列と前記第１長縁との間かつ前記長手方向の複数の第１位置にて前記第１電位の付与のために前記配線基板に接続されており、前記複数の第１位置全体よりも前記長手方向の外側へ延びている部分に外部から前記第１電位が付与される接続部を有している

請求項７～１２のいずれか１項に記載の液体吐出ヘッド。

[請求項14] 前記電力基板は、折り曲げられずに前記配線基板と平行な平面状にされたときに、平面透視において前記第１長縁から前記配線基板の外側にはみ出ずに前記第１長縁に沿って延びている

請求項１３に記載の液体吐出ヘッド。

[請求項15] 前記第１基板は、折り曲げられずに前記配線基板と平行な平面状にされたときに、

前記第１長縁の外側にて前記第１長縁に沿って延びている部分をしている延在部と、

前記延在部から前記第１長縁の内側へ延びて前記複数の第１位置に接続されている複数の枝部と、を有している

請求項１３に記載の液体吐出ヘッド。

[請求項16] 複数の前記駆動ＩＣに電力を供給する、フレキシブル基板によって構成されている電力基板を更に有しており、

前記配線基板は、平面視において、当該配線基板の長手方向に互い

に平行に延びている第１長縁及び第２長縁を有しており、

複数の前記チップ及び複数の前記駆動ＩＣは、前記長手方向に沿って配列されて、前記第１長縁の側の第１列と、前記第２長縁の側の第２列とを構成しており、

複数の前記電力基板が、前記第１長縁に沿って配列されて、前記第１列と前記第１長縁との間にて前記配線基板に接続されている

請求項７～１２のいずれか１項に記載の液体吐出ヘッド。

[請求項17] 複数の前記駆動ＩＣに電力を供給する、フレキシブル基板によって構成されている電力基板を更に有しており、

前記電力基板は、前記第１長縁に沿って延びており、前記第１列と前記第１長縁との間かつ前記長手方向の複数の位置にて前記配線基板に接続されており、前記複数の位置よりも前記第１側へ延びている部分に外部との接続部を有している

請求項１２に記載の液体吐出ヘッド。

[請求項18] 請求項１～１７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電気的に接続されている、リジッド基板によって構成されている制御基板と、

を有しており、

複数の前記液体吐出ヘッドが、前記配線基板の短手方向に並べられており、

複数の前記液体吐出ヘッドそれぞれが、前記配線基板に接続されているフレキシブル基板を有しており、

複数の前記フレキシブル基板は、前記配線基板に対する接続位置に対して前記配線基板の長手方向の第１側に位置する部分が同一の前記制御基板に接続されており、かつ前記制御基板が複数の前記配線基板に重なるように折り返されている

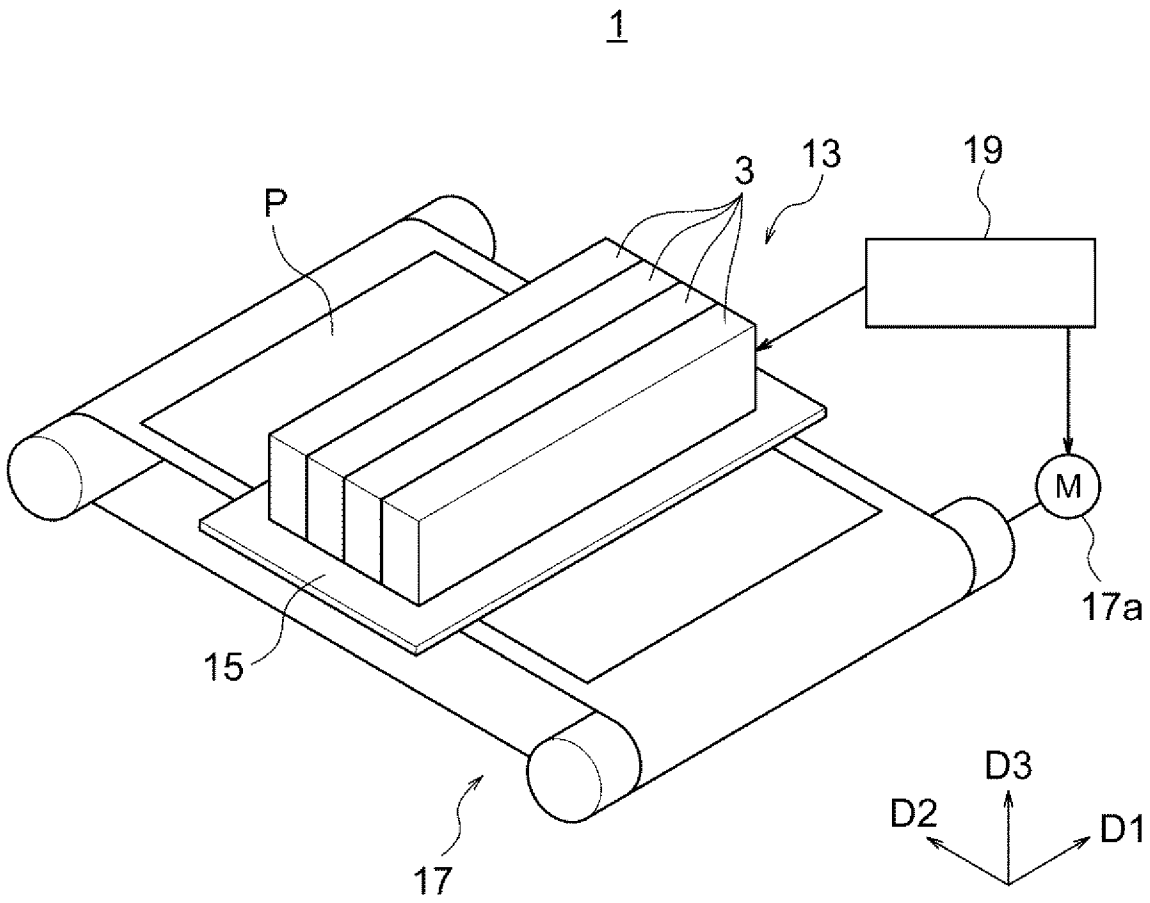
液体吐出ユニット。

[請求項19] 請求項１～１７のいずれか１項に記載の液体吐出ヘッドと、

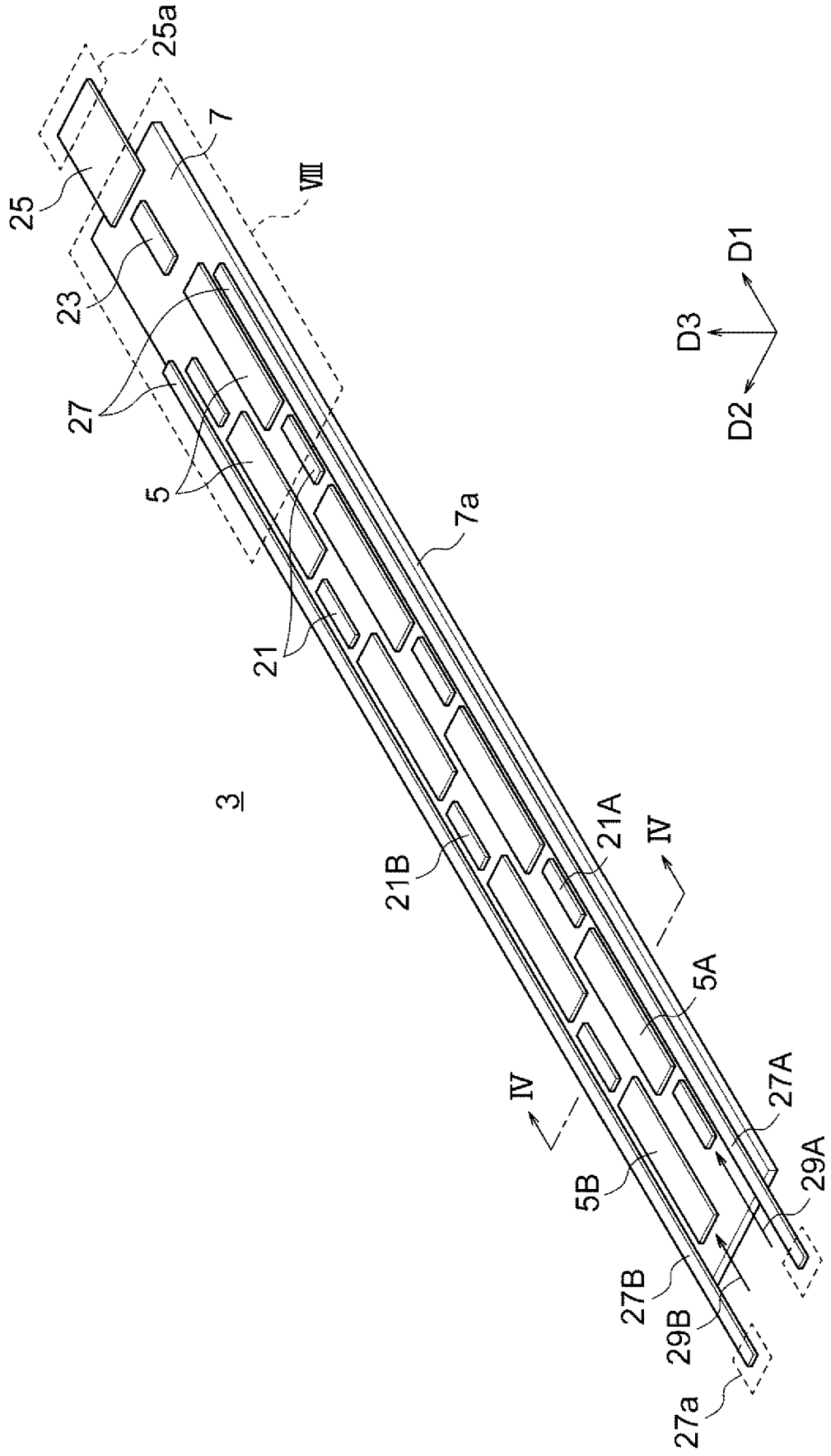
前記液体吐出ヘッドと、前記ノズルから吐出された液体が着弾する記録媒体とを相対移動させる搬送装置と、

を有している記録装置。

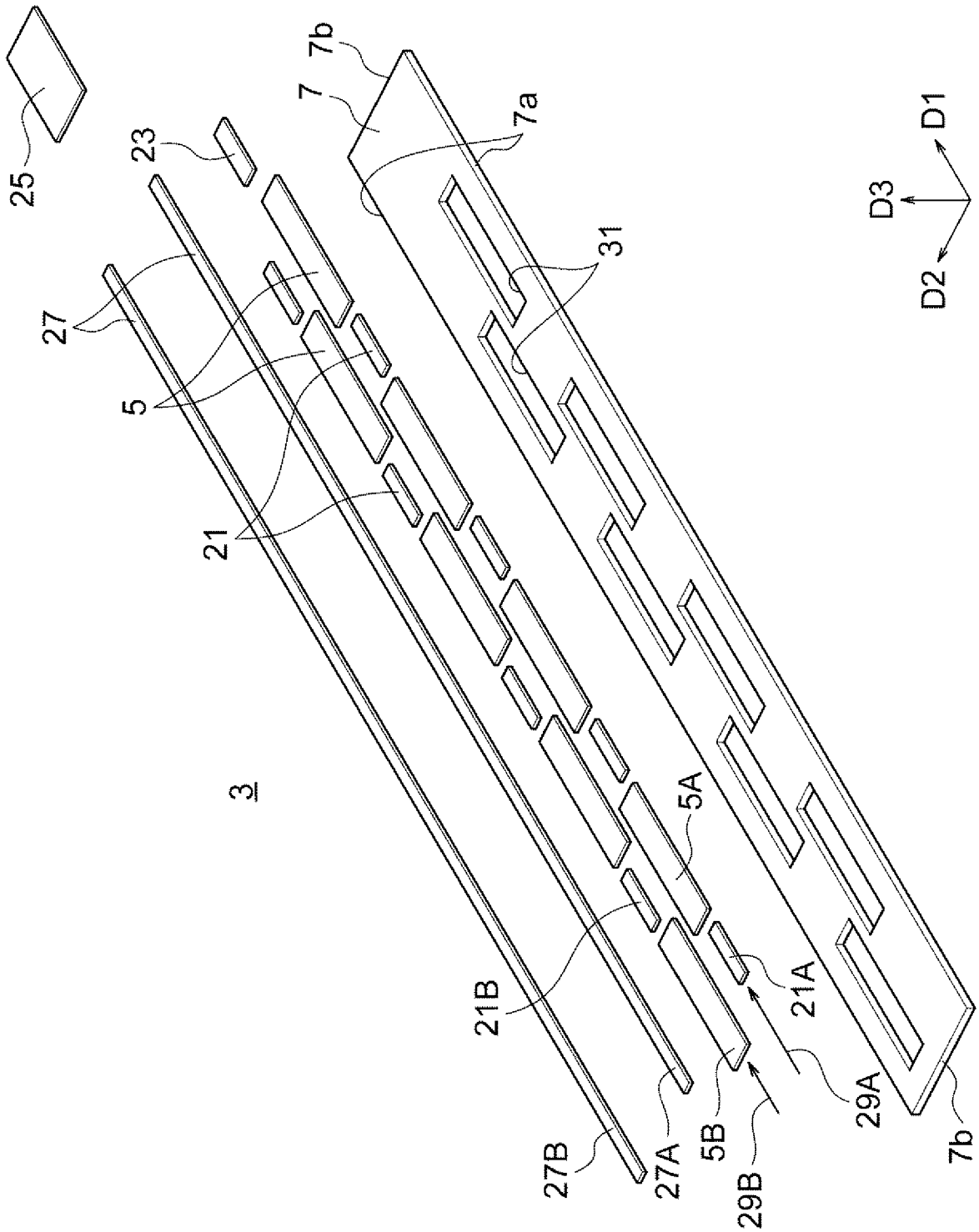
[図1]



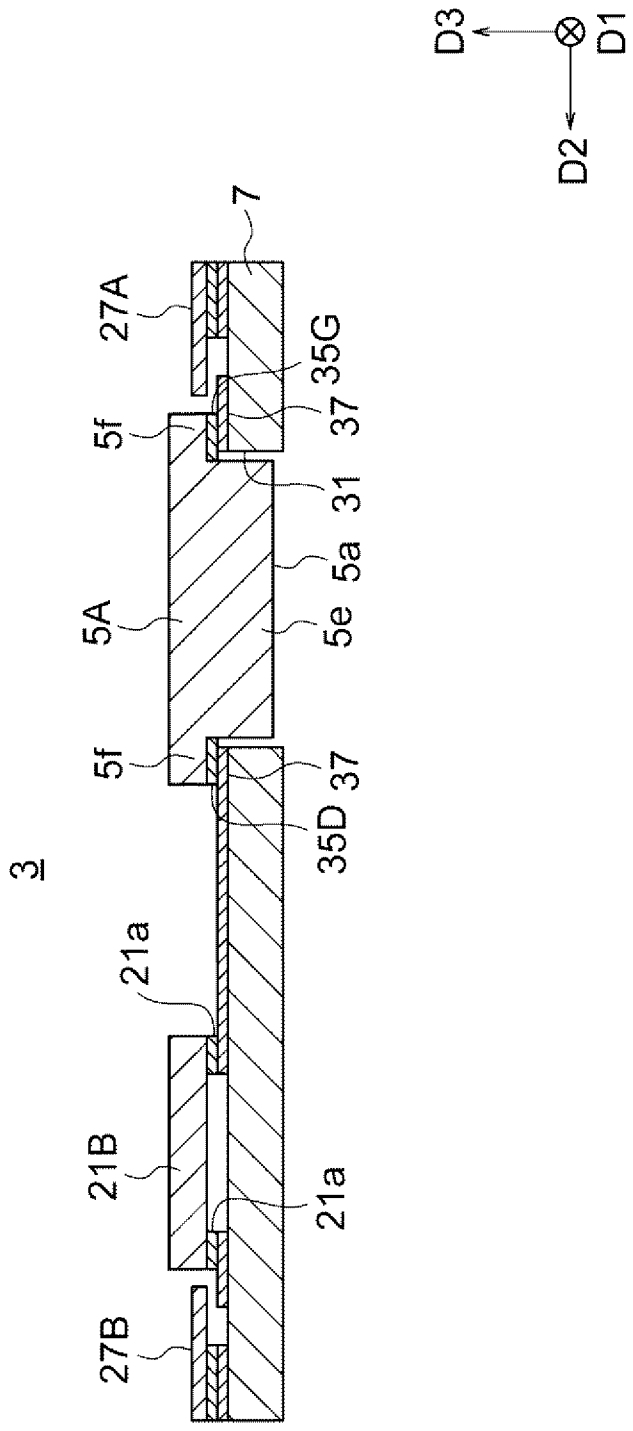
[図2]


25a
7
25
VIII
23
27
5
7a
21
3
21B
21A
IV
5A
IV
27A
5B
29A
27B
29B
27a
D1
D3
D2

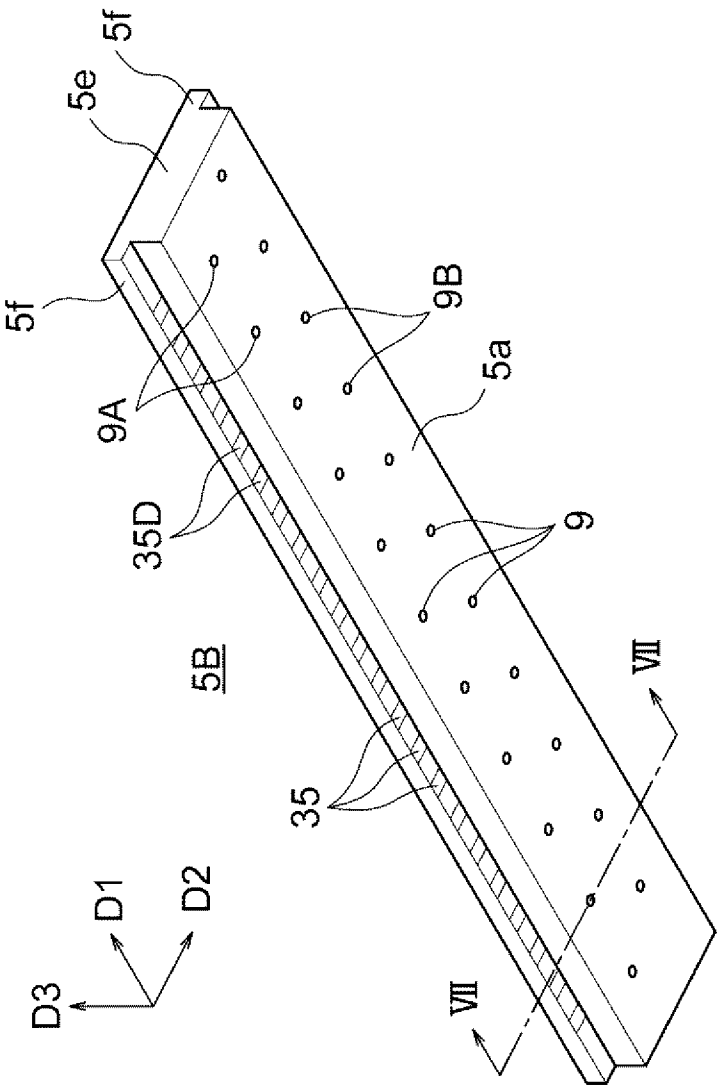
[図3]



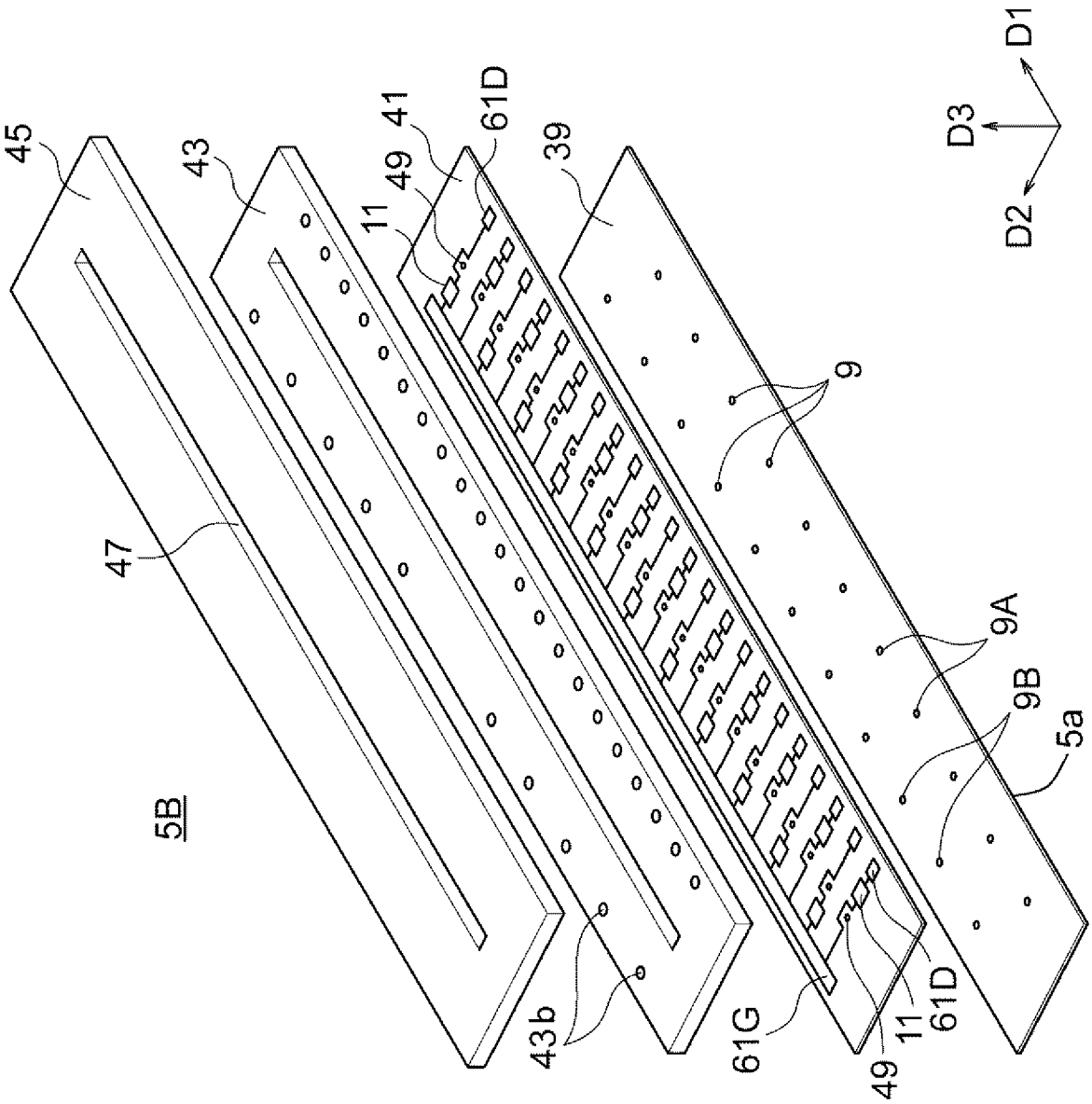
[図4]



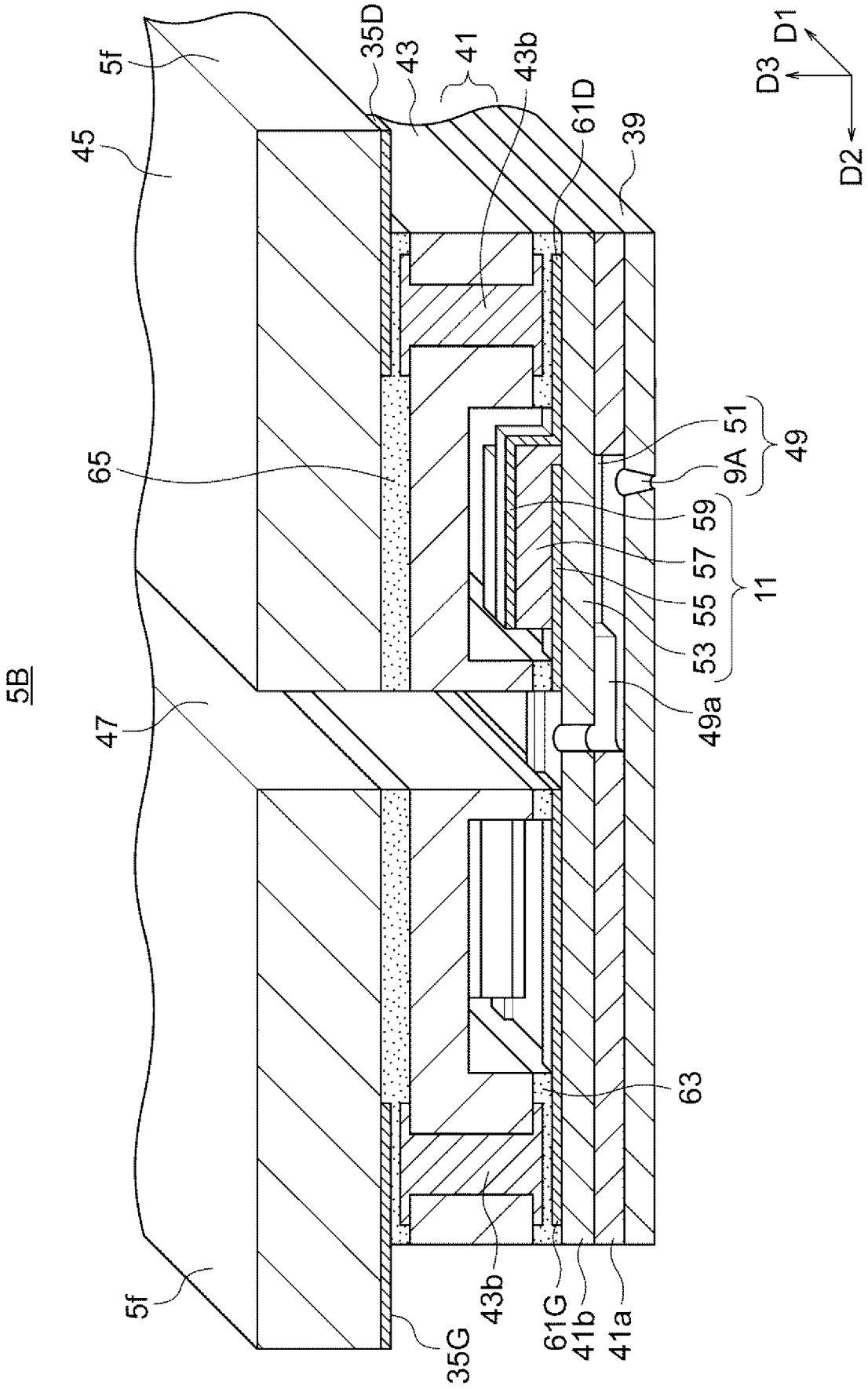
[図5]



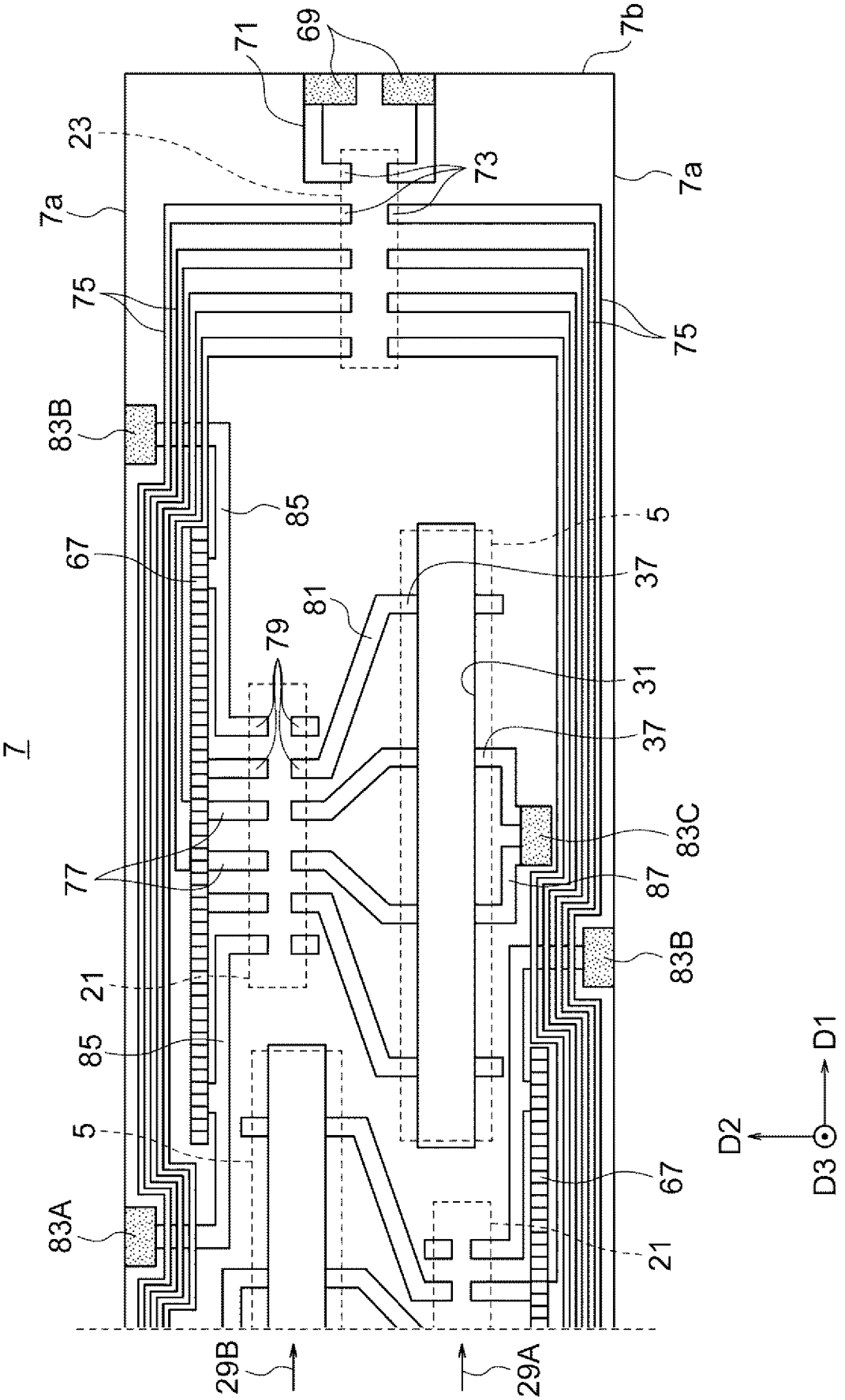
[図6]



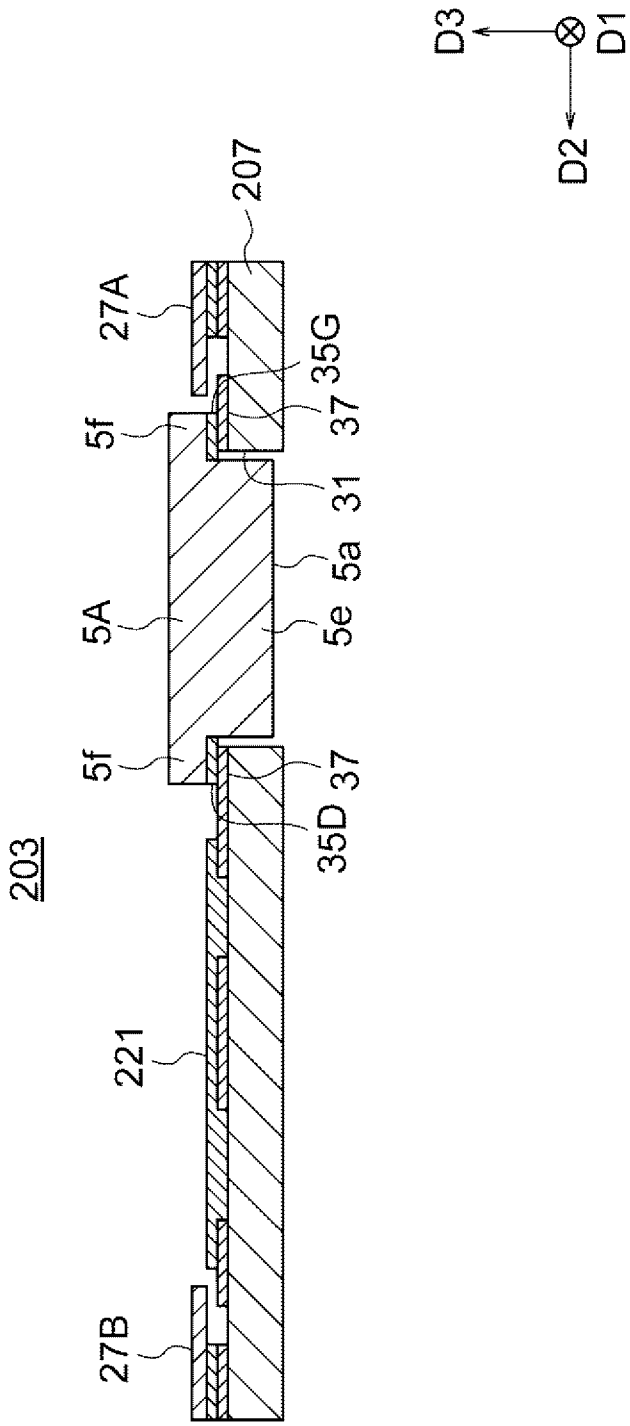
[図7]


5B
5f
45
35D
43
41
43b
61D
39
D3
D1
D2
65
51
49
9A
59
57
55
53
11
47
49a
63
5f
43b
61G
41b
41a
35G

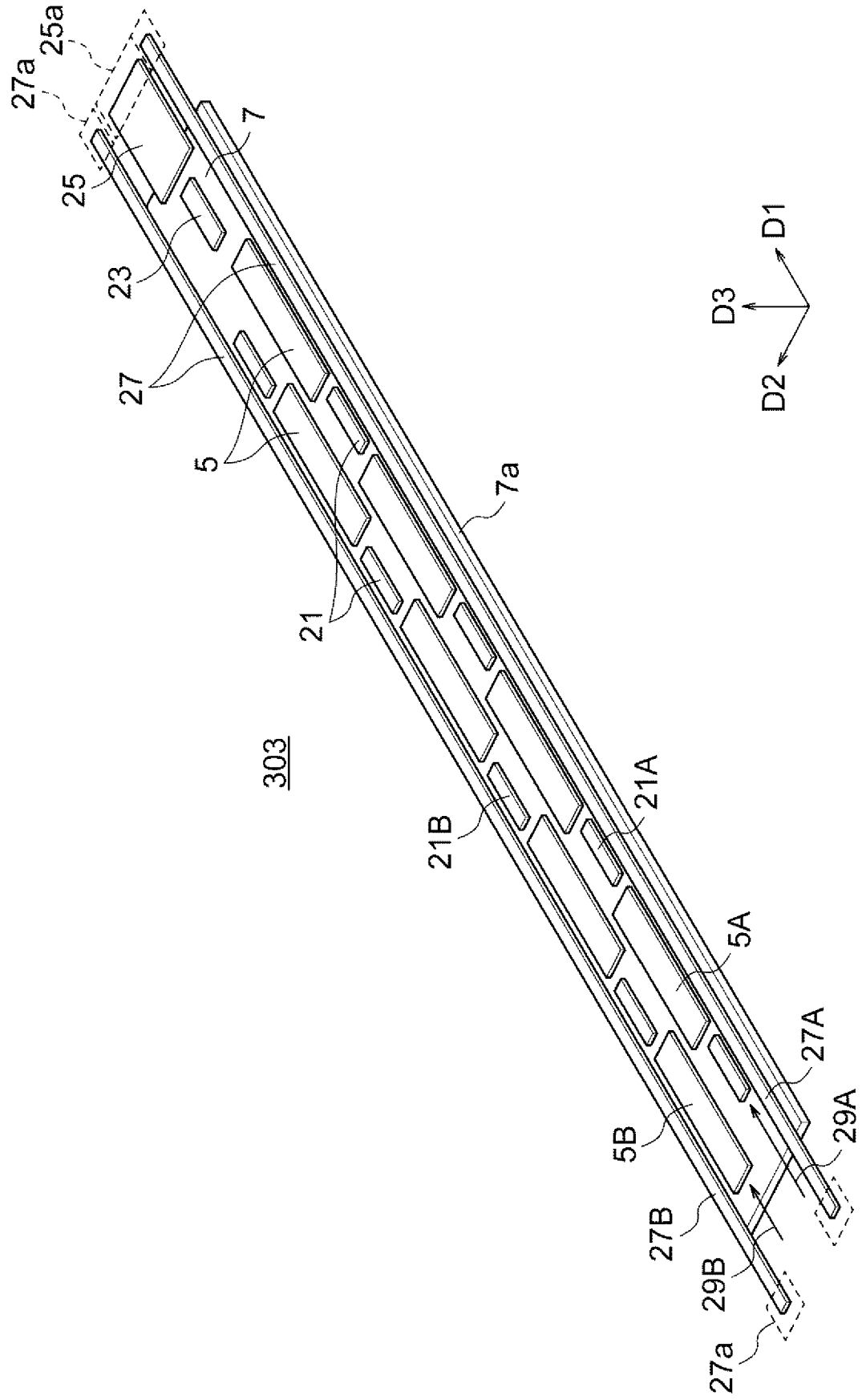
[図8]


71
69
7b
23
73
7a
7a
75
75
83B
85
5
67
37
81
79
31
37
7
83C
77
87
83B
21
85
5
67
83A
21
29B
29A
D1
D2
D3

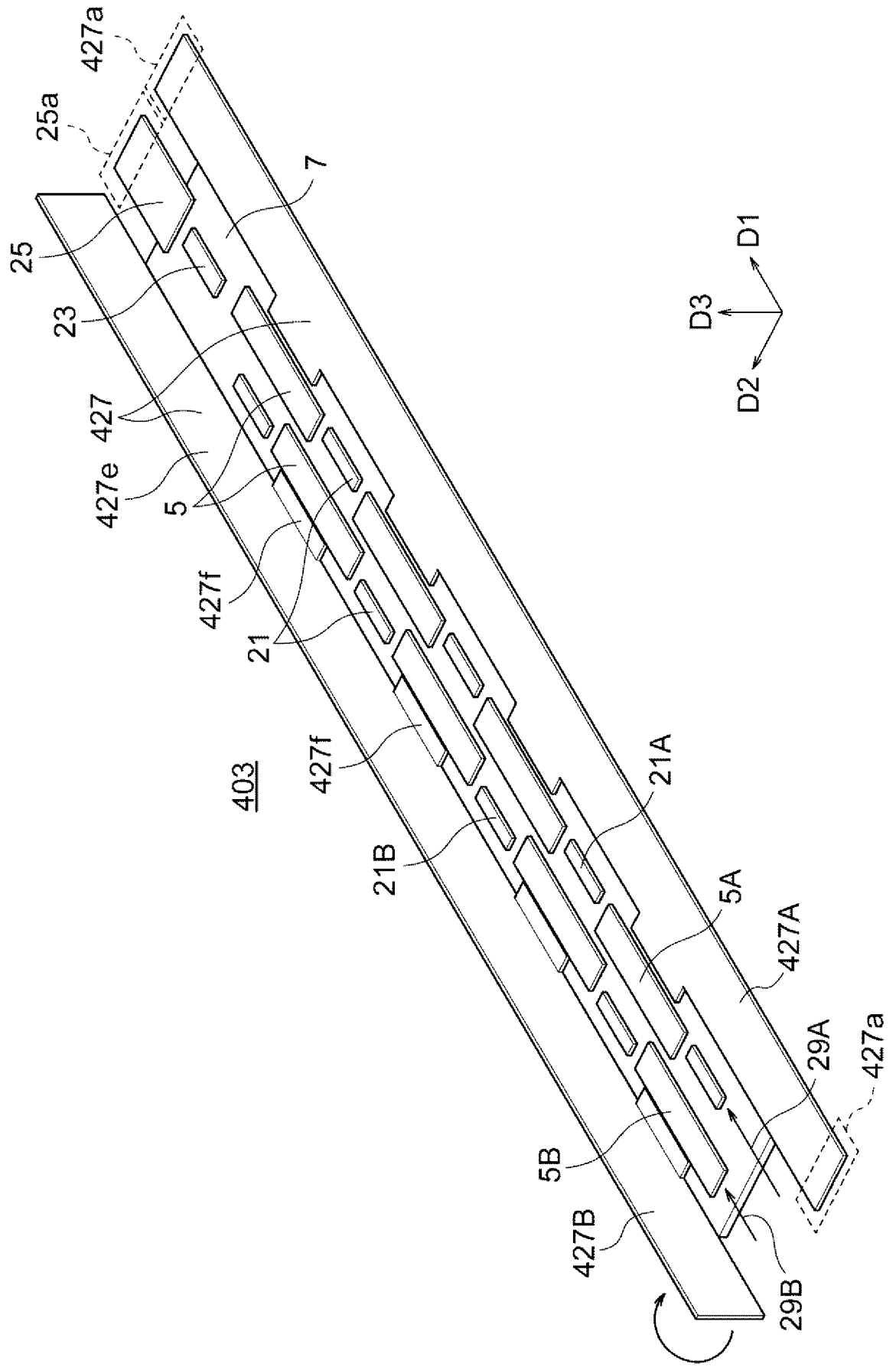
[図9]



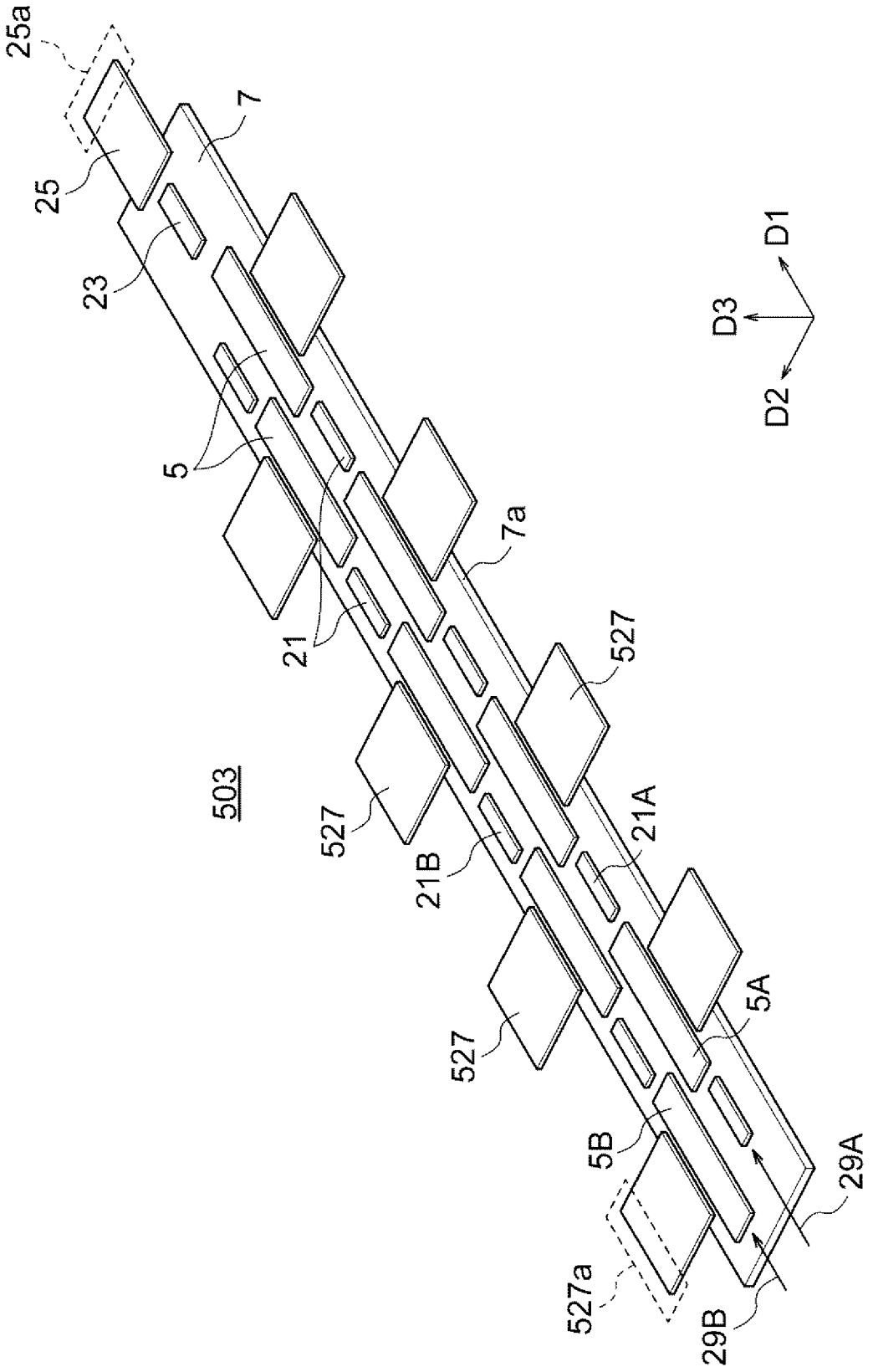
[図10]


27a
25a
25
7
23
27
5
21
303
7a
21B
21A
5A
27A
29A
5B
27B
29B
27a
D1
D3
D2

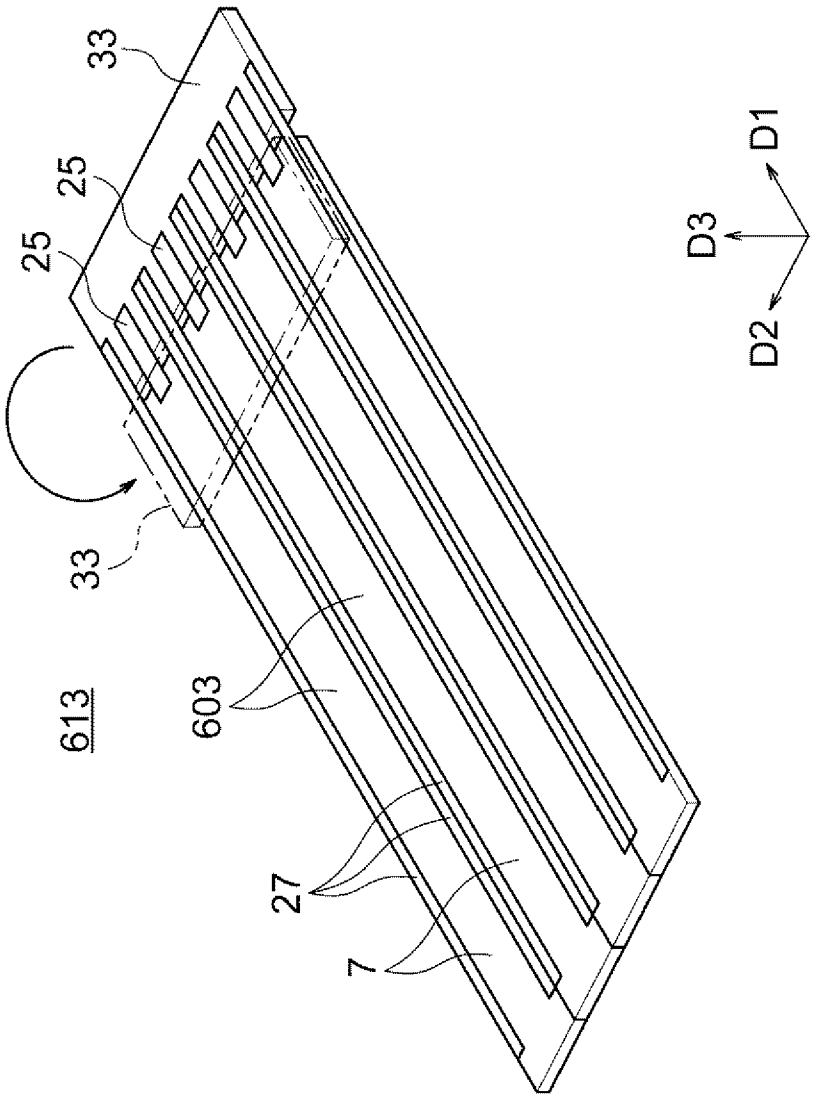
[図11]


427a
25a
25
23
427
427e
5
427f
21
403
427f
21B
21A
5A
427A
29A
427a
5B
427B
29B
7
D1
D3
D2

[図12]


25a
25
23
7
5
21
7a
527
527
21B
21A
527
5A
5B
29A
527a
29B
503
D1
D3
D2

[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2024/025431

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B41J 2/14(2006.01)i; ***B41J 2/01***(2006.01)i; ***B41J 2/155***(2006.01)i
FI: B41J2/14 611; B41J2/01 307; B41J2/155

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)

B41J2/14; B41J2/01; B41J2/155

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 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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	JP 2010-105255 A (KONICA MINOLTA HOLDINGS INC.) 13 May 2010 (2010-05-13) paragraphs [0030]-[0034], fig. 1	1-2, 19
Y		4-5
A		3, 6-18
X	JP 2007-069459 A (KONICA MINOLTA HOLDINGS INC.) 22 March 2007 (2007-03-22) paragraphs [0030]-[0031], [0034], [0039]-[0042], fig. 1, 4	1, 4, 19
Y		4-5
A		2-3, 6-18
X	JP 2006-315306 A (SONY CORPORATION) 24 November 2006 (2006-11-24) paragraphs [0023], [0040], fig. 1-4	1-2, 19
A		3-18
Y	JP 2023-098509 A (KYOCERA CORPORATION) 10 July 2023 (2023-07-10) paragraph [0077]	4-5

☑ 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
"D" document cited by the applicant in the international application
"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	Date of mailing of the international search report
28 August 2024	**10 September 2024**

Name and mailing address of the ISA/JP	Authorized officer
Japan Patent Office (ISA/JP) **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2024/025431

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2006/0012651 A1 (LEE, Young-Su) 19 January 2006 (2006-01-19) entire text, all drawings	1-19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/025431

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2010-105255 A	13 May 2010	(Family: none)	
JP 2007-069459 A	22 March 2007	(Family: none)	
JP 2006-315306 A	24 November 2006	(Family: none)	
JP 2023-098509 A	10 July 2023	(Family: none)	
US 2006/0012651 A1	19 January 2006	KR 10-2006-0006651 A CN 1721195 A	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2024/025431

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 2/01(2006.01)i; B41J 2/155(2006.01)i
FI: B41J2/14 611; B41J2/01 307; B41J2/155

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; B41J2/01; B41J2/155

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	１９７１－２０２４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２４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 2010-105255 A (コニカミノルタホールディングス株式会社) 13.05.2010 (2010-05-13) 段落0030-0034, 図1	1-2,19
Y		4-5
A		3,6-18
X	JP 2007-069459 A (コニカミノルタホールディングス株式会社) 22.03.2007 (2007-03-22) 段落0030-0031,0034,0039-0042, 図1,4	1,4,19
Y		4-5
A		2-3,6-18
X	JP 2006-315306 A (ソニー株式会社) 24.11.2006 (2006-11-24) 段落0023,0040, 図1-4	1-2,19
A		3-18

☑ 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
"D" 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
"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	国際調査報告の発送日
28.08.2024	10.09.2024

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）

大浜　登世子 2P 4468

電話番号 03-3581-1101 内線 3261

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
Y	JP 2023-098509 A (京セラ株式会社) 10.07.2023 (2023-07-10) 段落0077	4-5
A	US 2006/0012651 A1 (LEE YOUNG-SU) 19.01.2006 (2006-01-19) 全文, 全図	1-19

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/JP2024/025431

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2010-105255 A	13.05.2010	（ファミリーなし）	
JP 2007-069459 A	22.03.2007	（ファミリーなし）	
JP 2006-315306 A	24.11.2006	（ファミリーなし）	
JP 2023-098509 A	10.07.2023	（ファミリーなし）	
US 2006/0012651 A1	19.01.2006	KR 10-2006-0006651 A	
		CN 1721195 A	