

(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
2014 年 12 月 24 日(24.12.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/203705 A1

- (51) 国際特許分類:
B41J 2/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/064270
- (22) 国際出願日: 2014 年 5 月 29 日(29.05.2014)
- (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 2013-130694 2013 年 6 月 21 日(21.06.2013) 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: 梶島 兼好(GEJIMA, Kenko); 〒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).
- (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

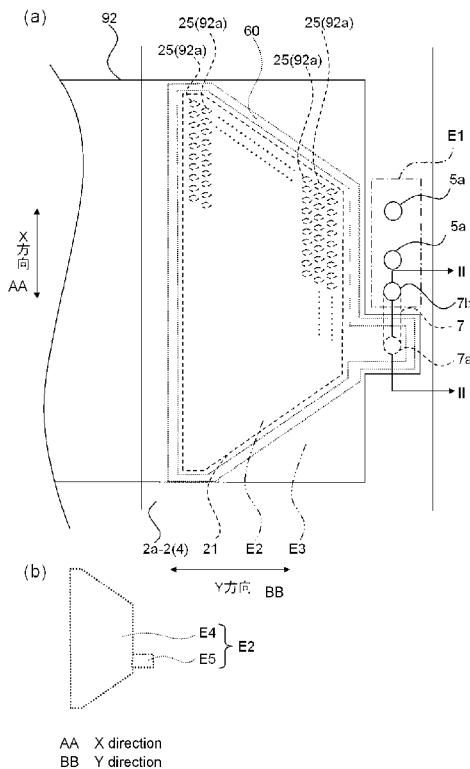
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM,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

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: LIQUID-DISCHARGING HEAD AND PRINTING DEVICE

(54) 発明の名称: 液体吐出ヘッドおよび記録装置



(57) Abstract: [Problem] To provide a liquid-discharging head and a printing device capable of reducing the possibility of problems occurring in the piezoelectric actuator substrate due to contact between individual electrodes and the liquid. [Solution] The liquid-discharging head (2) is provided with: a head body (2a) equipped with a flow channel member (4) and piezoelectric actuator substrates (21) having multiple individual electrodes (25); flexible wiring substrates (92); and an adhesive material (60) for adhering the flexible wiring substrates (92) to the head body (2a) and surrounding multiple individual electrodes (25). When the surface of the head body (2a) surrounded by the adhesive material (60) is called a first region (E2) and the surface of the head body (2a) that is not the first region (E2) is called a second region (E3), the head body (2a) has first through holes for connecting the first regions (E2) with the second regions (E3) and the first through holes (7) connect spaces (S1), which are surrounded by a flexible wiring substrate (92), adhesive material (60) and a first region (E1), with external sections outside the spaces (S1).

(57) 要約: 【課題】 個別電極と液体とが接触することによって圧電アクチュエータ基板に不具合が生じる可能性を低減することができる液体吐出ヘッドおよび記録装置を提供する。【解決手段】 液体吐出ヘッド 2 は、流路部材 4 と複数の個別電極 25 を有している圧電アクチュエータ基板 21 とを備えているヘッド本体 2a と、フレキシブル配線基板 92 と、フレキシブル配線基板 92 とヘッド本体 2a とを接着しており、複数の個別電極 25 を取り囲んでいる接着材 60 と、を備え、接着材 60 によって取り囲まれたヘッド本体 2a の表面を第 1 領域 E2、第 1 領域 E2 以外のヘッド本体 2a の表面を第 2 領域 E3 とするとき、ヘッド本体 2a は、第 1 領域 E2 と第 2 領域 E3 とを繋いでいる第 1 貫通孔を有しており、第 1 貫通孔 7 は、フレキシブル配線基板 92、接着材 60、および第 1 領域 E1 によって取り囲まれた空間 S1 と空間 S1 以外の外部とを連通している。

材 60、および第 1 領域 E1 によって取り囲まれた空間 S1 と空間 S1 以外の外部とを連通している。

明 細 書

発明の名称：液体吐出ヘッドおよび記録装置

技術分野

[0001] 本発明は、液体吐出ヘッドおよび記録装置に関する。

背景技術

[0002] 従来から、液体吐出ヘッドとしては、例えば、インクの液滴を記録媒体上に吐出することによって各種の印画を行う液体吐出ヘッドが知られている。このような液体吐出ヘッドは、複数の吐出孔、および当該複数の吐出孔のそれぞれに対して個別に連結された複数の加圧室を有した流路部材を備えている。また、流路部材上には、複数の加圧室を加圧するための複数の個別電極を有した圧電アクチュエータ基板が設けられている。複数の個別電極には、当該個別電極に対して駆動信号を供給するためのフレキシブル配線基板が接続されている。このような液体吐出ヘッドでは、フレキシブル配線基板から個別電極に対して供給された駆動信号に応じて加圧室を加圧することにより、当該加圧室内の液体を吐出孔から吐出することができる。ここで、フレキシブル配線基板は、例えば、接着材を介して圧電アクチュエータ基板と接着される。当該接着材は、平面視して複数の個別電極を取り囲んで位置している（例えば、特許文献1参照）。このため、複数の個別電極に対して液体が接触してしまう可能性を低減することができる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2011-121186

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、上記従来の液体吐出ヘッドでは、圧電アクチュエータ基板、フレキシブル配線基板、および接着材によって取り囲まれた空間が封止されている。このため、例えば、液体吐出ヘッドの製造過程あるいは使用過程にお

いて、液体吐出ヘッドに熱が伝わった場合に、当該空間における空気が膨張する可能性があった。当該空間における空気が膨張すると、圧電アクチュエータ基板からフレキシブル配線基板が剥がれてしまう可能性があった。そのため、フレキシブル配線基板と圧電アクチュエータ基板との間に液体が浸入することによって、複数の個別電極と液体とが接触し、圧電アクチュエータ基板に不具合が生ずる可能性があった。

[0005] 本発明は、上記の事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、個別電極と液体とが接触することによって圧電アクチュエータ基板に不具合が生じる可能性を低減することができる液体吐出ヘッドおよび記録装置に関する。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の液体吐出ヘッドにおける一態様は、複数の吐出孔、および該複数の吐出孔のそれぞれに対して個別に連結された複数の加圧室を有した流路部材と、複数の前記加圧室を加圧するための複数の個別電極を有しており、前記流路部材上に設けられている圧電アクチュエータ基板と、を備えているヘッド本体と、前記複数の個別電極と電気的に接続されているフレキシブル配線基板と、前記フレキシブル配線基板と前記ヘッド本体とを接着しており、平面視して前記複数の個別電極を取り囲んでいる接着材と、を備え、平面視して前記接着材によって取り囲まれた前記ヘッド本体の表面を第1領域、前記第1領域以外の前記ヘッド本体の表面を第2領域とするとき、前記ヘッド本体は、前記第1領域に開口している第1開口部と前記第2領域に開口している第2開口部とを繋いでいる第1貫通孔を有しており、該第1貫通孔は、前記フレキシブル配線基板、前記接着材、および前記第1領域によって取り囲まれた空間と前記空間以外の外部とを連通している。

[0007] 本発明の記録装置における一態様は、本発明に係る液体吐出ヘッドと、前記液体吐出ヘッドに対して記録媒体を搬送する搬送部と、を備える。

発明の効果

[0008] 本発明の液体吐出ヘッドおよび記録装置は、個別電極と液体とが接触することによって圧電アクチュエータ基板に不具合が生じる可能性を低減するこ

とができる、という効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本実施形態に係るプリンタの概略構成図である。

[図2]本実施形態に係る液体吐出ヘッドの概略構成を示す斜視図である。

[図3]本実施形態に係る液体吐出ヘッドの長手方向における断面図である。

[図4]本実施形態に係る液体吐出ヘッドの短手方向における断面図である。

[図5] (a) は、本実施形態に係るヘッド本体の概略構成を示す平面図である。
(b) は、本実施形態に係る流路部材の概略構成を示す平面図である。

[図6]図5中に示した二点鎖線で囲んだ領域A1を拡大した図であり、説明の便宜上、一部の記載を省略した図である。

[図7]図6中に示したI-I線断面図である。

[図8] (a) は、本実施形態に係るヘッド本体およびフレキシブル配線基板を示した平面図であり、説明の便宜上、一部の記載を省略した図であり、
(b) は同じ領域における第1領域の平面図である。

[図9]図8中に示したII-II線断面図である。

[図10]本発明の他の実施形態に係るヘッド本体の縦断面図である。

[図11]本発明の他の実施形態に係るヘッド本体の概略構成を示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の実施形態について、図面を参照しながら説明する。

[0011] ただし、以下で参照する各図は、説明の便宜上、本発明の一実施形態の構成部材のうち、本発明を説明するために必要な主要部材を簡略化して示したものである。したがって、本発明に係る液体吐出ヘッド、および記録装置は、本明細書が参照する各図に示されていない任意の構成部材を備え得る。

[0012] 図1は、本実施形態に係るプリンタ1の概略構成図である。なお、本実施形態では、プリンタ1は、カラーインクジェットプリンタであるが、これに限らず、モノクロインクジェットプリンタ等の記録装置であってもよい。

[0013] プリンタ1は、制御部100、給紙ユニット114、搬送ユニット120

、液体吐出ヘッド2、および紙受け部116を有する。ここで、プリンタ1における液体吐出ヘッド2および搬送ユニット120は、本発明に係る記録装置の一実施形態となる。

[0014] 制御部100は、上記の各部材における動作を制御する役割を有する。なお、制御部100の配置については、特に限定されない。

[0015] 給紙ユニット114は、用紙収容ケース115と、給紙ローラ145とを有している。用紙収容ケース115は、記録媒体を収容する役割を有する。本実施形態では、用紙収容ケース115には、記録媒体としての印刷用紙Pが複数枚積層された状態で収容されている。給紙ローラ145は、用紙収容ケース115に収容された印刷用紙Pを、搬送ユニット120に向けて1枚ずつ送り出す役割を有する。

[0016] なお、本実施形態では、給紙ユニット114と搬送ユニット120の間には、印刷用紙Pの搬送経路に沿って、二対の送りローラ118aおよび118b、ならびに、119aおよび119bが配置されている。給紙ユニット114から送り出された印刷用紙Pは、上記の送りローラ118aおよび118b、ならびに、119aおよび119bによってガイドされて、搬送ユニット120へと送り出される。

[0017] 搬送ユニット120は、搬送ベルト111、ベルトローラ106および107、搬送モータ174、ならびに、ニップローラ138および139を有している。

[0018] 搬送ベルト111は、用紙収容ケースから送り出された印刷用紙Pを、液体吐出ヘッド2に対して搬送する役割を有する。搬送ベルト111は、ベルトローラ106および107に巻き掛けられている。搬送ベルト111は、ベルトローラ106および107の共通接線をそれぞれ含む互いに平行な2つの平面に沿って、弛むことなく張られている。なお、液体吐出ヘッド2は、当該2つの平面のうち、一方側の平面に対向して配置される。このため、搬送ベルト111のうち液体吐出ヘッド2に対向する面は、印刷用紙Pを搬送するための搬送面127となる。

[0019] 搬送モータ１７４は、搬送ベルト１１１を移動させる役割を有する。搬送モータ１７４は、ベルトローラ１０６に接続されている。搬送モータ１７４は、ベルトローラ１０６を矢印Ａの方向に回転させることができる。ベルトローラ１０７は、搬送ベルト１１１に連動して回転することができる。したがって、搬送ベルト１１１は、搬送モータ１７４によってベルトローラ１０６を回転させることで、矢印Ａの方向に沿って移動することができる。

[0020] ニップローラ１３８および１３９は、搬送面１２７上に印刷用紙Ｐを固着する役割を有する。ニップローラ１３８および１３９は、搬送面１２７を挟み込んで、互いに対向して配置されている。ニップローラ１３８および１３９は、搬送ベルト１１１の移動に連動して回転する。ここで、給紙ユニット１１４から搬送ユニット１２０へと送り出された印刷用紙Ｐは、ニップローラ１３８と搬送面１２７との間に挟み込まれる。このため、印刷用紙Ｐは、搬送ベルト１１１の搬送面１２７に押し付けられことで、搬送面１２７上に固着する。そして、印刷用紙Ｐは、搬送ベルト１１１の移動に従って、液体吐出ヘッド２に対して搬送される。

[0021] 液体吐出ヘッド２は、印刷用紙Ｐに対して液体を吐出する役割を有する。液体吐出ヘッド２は、搬送面１２７に対向して配置されている。具体的には、液体吐出ヘッド２は、ヘッド本体２ａを有している。ヘッド本体２ａは、搬送面１２７に近い側に位置している。なお、液体吐出ヘッド２の詳細な構成については、後述する。

[0022] ここで、本実施形態では、ヘッド本体２ａからは、４色の液滴（インク）が吐出される。当該４色としては、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）を採用することができる。給紙ユニット１１４から搬送ユニット１２０へと送り出された印刷用紙Ｐは、液体吐出ヘッド２と搬送ベルト１１１の搬送面１２７との隙間を通過する。その際に、ヘッド本体２ａから印刷用紙Ｐに向けて液滴が吐出される。これによって、印刷用紙Ｐには、制御部１００によって記憶された画像データに基づくカラー画像が形成される。また、当該画像が形成された印刷用紙Ｐは、紙受

け部 1 1 6 へと送り出される。

[0023] なお、本実施形態では、搬送ユニット 1 2 0 と紙受け部 1 1 6 との間には、剥離プレート 1 4 0、二対の送りローラ 1 2 1 a および 1 2 1 b、ならびに、1 2 2 a および 1 2 2 b が配置されている。カラー画像が印刷された印刷用紙 P は、搬送ベルト 1 1 1 によって剥離プレート 1 4 0 へと搬送される。そして、印刷用紙 P は、送りローラ 1 2 1 a ~ 1 2 2 b によって、紙受け部 1 1 6 に送り出される。

[0024] 紙受け部 1 1 6 は、搬送ユニット 1 2 0 から送り出された印刷用紙 P を収容する役割を有する。紙受け部 1 1 6 は、搬送ユニット 1 2 0 から送り出された印刷用紙 P の搬送方向に配置されている。

[0025] なお、本実施形態では、液体吐出ヘッド 2 とニップローラ 1 3 8 との間において、紙面センサ 1 3 3 が配置されている。紙面センサ 1 3 3 は、搬送面 1 2 7 上に搬送された印刷用紙 P の位置情報を検出する役割を有する。紙面センサ 1 3 3 は、例えば、発光素子および受光素子を有する。ここで、紙面センサ 1 3 3 によって検出された印刷用紙 P の位置情報は、制御部 1 0 0 に送信される。制御部 1 0 0 は、紙面センサ 1 3 3 から受信した検出結果に基づき、液体吐出ヘッド 2 あるいは搬送モータ 1 7 4 等を制御する。これによって

印刷用紙 P の搬送と画像の印刷とを同期させることができる。

[0026] 次に、図 2 ~ 図 4 を参照しながら、液体吐出ヘッド 2 の概略構成について説明する。図 2 は、液体吐出ヘッド 2 の概略構成を示す斜視図である。図 3 は、本実施形態に係る液体吐出ヘッド 2 の長手方向（図 2 にて X 方向）における断面図である。図 4 は、液体吐出ヘッド 2 の短手方向（図 2 にて Y 方向）における断面図である。なお、図 3 および図 4 では、説明の便宜上、流路部材 4 およびリザーバ 4 0 における流路の記載は省略する。

[0027] 図 2 ~ 図 4 に示すように、液体吐出ヘッド 2 は、ヘッド本体 2 a、リザーバ 4 0、第 1 接着材 5 0、筐体 9 0、配線基板 9 4、コネクタ 9 5、フレキシブル配線基板 9 2、ドライバ IC 5 5、押圧板 9 6、および断熱性弾性部

材 97 を備えている。

[0028] ヘッド本体 2a は、吐出孔 8 が配置されている、ヘッド本体 2a の第 1 主面 2a-1（吐出孔面 4-1）および当該第 1 主面 2a-1 の反対側に位置するヘッド本体 2a の第 2 主面 2a-2 を含んでいる。そして、圧電アクチュエータ基板 21 は、ヘッド本体 2a の第 2 主面 2a-2 側に配置されている。ヘッド本体 2a は、圧電アクチュエータ基板 21 の変位に応じて流路部材 4 の吐出孔面 2a-1 から液滴を吐出することで、記録媒体に対して所定の印画を行う役割を有する。

[0029] 各面の関係を整理すると次の通りである。流路部材 4 において、吐出孔 8 の配置されている面は、吐出孔面 4-1 である。流路部材 4 における吐出孔面 4-1 と反対側の面は、後述の加圧室 10 が配置されている加圧室面 4-2 である。ヘッド本体 2a において、吐出孔 8 の配置されている面は、第 1 主面 2a-1 であり、これは吐出孔面 4-1 と同じ面である。ヘッド本体 2a における第 1 主面 2a-1 と反対側の面は、第 2 主面 2a-2 である。第 2 主面 2a-2 は、圧電アクチュエータ基板 21 に覆われていない部分の加圧室面 4-2 と、圧電アクチュエータ基板 21 の主面を含んだ面であり、圧電アクチュエータ基板 21 の厚さの分、凹凸のある面である。

[0030] 供給部であるリザーバ 40 は、ヘッド本体 2a の流路部材 4 に対して、液体を供給する役割を有する。リザーバ 40 は、ヘッド本体 2a 上に設けられている。リザーバ 40 は、載置面 40-1 および上面 40-2 を有する。載置面 40-1 は、流路部材 4 の、吐出孔面 4-1 の反対側に位置する加圧室面 4-2 と対向する第 3 主面の一部である。載置面 40-1 は、第 1 接着材 50 を介して加圧室面 4-2 と接着されている。なお、第 1 接着材 50 としては、例えば、80～150℃の温度条件下で硬化する高温接着材を用いることができる。高温接着材としては、例えば、エポキシ樹脂を用いることができる。なお、フェノール樹脂、ユリア樹脂、メラミン樹脂などを主材とした接着材を使用することもできる。

[0031] ヘッド本体 2a に液体を供給するリザーバ 40 内の液体供給路は、その壁

面の一部が変形することで液体供給路の体積を変えることのできるダンパとなっており、ヘッド本体 2 a から吐出される液体の量が急激に変わった際に、供給量の変動を低減できるようになっていてもよい。

[0032] 筐体 90 は、液体吐出ヘッド 2 が備える各部材を収容する役割を有する。筐体 90 は、少なくともヘッド本体 2 a が有する流路部材 4 の吐出孔面 4-1 が露出するように、液体吐出ヘッド 2 が備える各部材を収容している。本実施形態では、筐体 90 は、リザーバ 40 上に設けられている。このため、図 2 に示すように、リザーバ 40 およびヘッド本体 2 a の少なくとも一部は、筐体 90 から露出している。また、筐体 90 は、筐体開口部 90 a を有する。筐体開口部 90 a は、リザーバ 40 の上面 40-2 上に位置する筐体 90 の一部が開口して設けられている。液体吐出ヘッド 2 では、例えば、筐体開口部 90 a を介して、配線基板 94 に電力を供給することあるいはリザーバ 40 に液体を供給することができる。筐体 90 の構成材料としては、例えば、金属材料あるいは樹脂材料等が挙げられる。なお、後述のように、圧電アクチュエータ基板 21 上の個別電極 25 および個別電極 25 とフレキシブル配線基板 92 とを電氣的に接続する部分は第 2 接着材 60 で封止されているため、筐体 90 は必ずしも必要ではない。

[0033] 配線基板 94 は、液体吐出ヘッド 2 がプリンタ 1 に組み込まれた場合に、制御部 100 から送信された駆動信号を受信する役割を有する。配線基板 94 は、リザーバ 40 の上面 40-2 上に設けられている。また、配線基板 94 には、コネクタ 95 が実装されている。配線基板 94 としては、例えば、樹脂基板上あるいはセラミック基板上に各種の電子部品を備えたものを用いることができる。

[0034] フレキシブル配線基板 92 は、圧電アクチュエータ基板 21 とコネクタ 95 とを電氣的に接続する役割を有する。フレキシブル配線基板 92 には、ドライバ IC 55 が実装されている。フレキシブル配線基板 92 としては、例えば、従来周知のフレキシブルプリント配線基板を用いることができる。

[0035] 液体吐出ヘッド 2 では、配線基板 94 は、制御部 100 から受信した駆動

信号をフレキシブル配線基板 9 2 に送信する。次に、フレキシブル配線基板 9 2 に実装されたドライバ IC 5 5 は、当該駆動信号に所定の処理を施し、処理後の駆動信号を圧電アクチュエータ基板 2 1 に対して送信する。そして、圧電アクチュエータ基板 2 1 は、当該処理後の駆動信号に応じて変位することで、流路部材 4 の吐出孔面 4 - 1 から液滴を吐出させる。このように、吐出孔面 4 - 1 から吐出した液滴によって、記録媒体に対して所定の印画を行うことができる。

[0036] なお、配線基板 9 4 およびドライバ IC 5 5 の搭載個数については、特に限定されず、液体吐出ヘッド 2 の使用態様に応じて適宜変更することができる。また、配線基板 9 4 はなくともよく、例えば、制御部 1 0 0 とフレキシブル配線基板 9 2 とが、直接電氣的に接続されていてもよい。

[0037] 押圧板 9 6 は、ドライバ IC 5 5 を筐体 9 0 に対して押し当てる役割を有する。押圧板 9 6 は、リザーバ本体 4 0 上に設けられている。押圧板 9 6 には、断熱性弾性部材 9 7 が取り付けられている。ここで、押圧板 9 6 は、断熱性弾性部材 9 7 およびフレキシブル配線基板 9 2 を介してドライバ IC 5 5 を筐体 9 0 に押し当てている。このため、ドライバ IC 5 5 において発生した熱を、筐体 9 0 へと伝達することができる。そのため、当該熱を液体吐出ヘッド 2 の外側へと放熱することができる。

[0038] なお、当該熱を液体吐出ヘッド 2 の外側へと効率的に放熱するために、筐体 9 0 の構成材料は、熱伝導率が相対的に大きい材料であることが好ましい。具体的には、筐体 9 0 の構成材料は、例えば、金属材料であることが好ましい。

[0039] また、本実施形態では、フレキシブル配線基板 9 2 は、筐体 9 0 内において湾曲して配置されている。このため、フレキシブル配線基板 9 2 には、湾曲状態から定常状態へと戻ろうとする力が働く。ここで、ドライバ IC 5 5 は、当該力によって、筐体 9 0 により強く押し当てられることになる。そのため、ドライバ IC 5 5 において発生した熱を、筐体 9 0 により伝達しやすくなる。

[0040] 次に、図2～図4に加えて、図5～図7を参照しつつ、ヘッド本体2aについて、詳細に説明する。

[0041] 図5の(a)は、ヘッド本体2aの概略構成を示す平面図である。図5の(b)は、流路部材4の概略構成を示す平面図である。なお、図5の(b)では、圧電アクチュエータ基板21が位置する領域を一点鎖線で示す。また、図5では、説明の便宜上、第1貫通孔60の図示は省略する。図6は、図5中に示した二点鎖線で囲んだ領域A1を拡大した図である。なお、図6において示される加圧室10および個別流路12は、説明の便宜上実線で記載している。図7は、図6中に示したI-I線断面図である。

[0042] ヘッド本体2aは、圧電アクチュエータ基板21および流路部材4を有している。なお、本実施形態では、ヘッド本体2aは、平面視してX方向に延びる略矩形状であるが、これに限らず、液体吐出ヘッド2の使用態様に応じて適宜変更することができる。

[0043] 圧電アクチュエータ基板21は、平面視して略台形状をなしている。なお、図6に示すように、本実施形態では、圧電アクチュエータ基板21は、平面視して台形の鋭角が切り落とされている。このため、圧電アクチュエータ基板21は、平面視して六角形状であるが、切り落とされた鋭角に対応する辺は、他の辺に比して非常に短いため、略台形状とすることができる。圧電アクチュエータ基板21は、流路部材4の加圧室面4-2上に4つ設けられている。具体的には、4つの圧電アクチュエータ基板21は、X方向に沿って2列の千鳥状に並んで設けられている。互いに隣接する2つの圧電アクチュエータ基板21のうち、対向する斜辺同士は、Y方向に互いにオーバーラップして位置している。

[0044] ここで、図5の(a)では、流路部材4の加圧室面4-2のうち、リザーバ40の載置面40-1と重なる載置領域E1を一点鎖線で示す。載置領域E1は、加圧室面4-2のX方向における両端部に2つ、および、4つの圧電アクチュエータ基板21に対応して4つ設けられている。圧電アクチュエータ基板21に対応する載置領域E1は、Y方向において圧電アクチュエー

タ基板 2 1 と並んで位置している。具体的には、圧電アクチュエータ基板 2 1 に対応する載置領域 E 1 は、平面視して略台形状の圧電アクチュエータ基板 2 1 の短辺と対向して位置している。4 つの圧電アクチュエータ基板 2 1 は、載置領域 E 1 外において、流路部材 4 の加圧室面 4 - 2 とリザーバ 4 0 との間の空間に位置している。

[0045] なお、圧電アクチュエータ基板 2 1 の平面視形状あるいは個数については、任意であり、液体吐出ヘッド 2 の使用態様に応じて適宜変更することができる。例えば、圧電アクチュエータ基板 2 1 は 1 つであり、平面視してヘッド本体 2 a の第 2 主面 2 a - 2 よりも小さい略矩形状をなしていてもよい。このような場合、例えば、載置領域 E 1 をヘッド本体 2 a の第 2 主面 2 a - 2 の X 方向における両端部に 2 つ設けるとともに、当該 2 つの載置領域 E 1 間に圧電アクチュエータ基板 2 1 を配置することができる。

[0046] また、圧電アクチュエータ基板 2 1 は、流路部材 4 の加圧室面 4 - 2 以外の他の面上に設けられていてもよく、複数の加圧室 1 0 のそれぞれを加圧することができるように構成されていけばよい。

[0047] 圧電アクチュエータ基板 2 1 は、圧電セラミック層 2 1 a、2 1 b、共通電極 2 4、個別電極 2 5、接続電極 2 6、ダミー接続電極 2 7、および共通電極用表面電極 2 8 を有する。

[0048] 圧電セラミック層 2 1 a は、振動板としての役割を有する。圧電セラミック層 2 1 a は、加圧室面 4 - 2 上において、キャビティプレート 4 a に形成された複数の孔を覆っている。圧電セラミック層 2 1 a に覆われた複数の孔は、加圧室 1 0 を構成する孔である。すなわち、複数の加圧室 1 0 は、圧電セラミック層 2 1 a とキャビティプレート 4 a とによって取り囲まれるように形成される。共通電極 2 4 は、圧電セラミック層 2 1 a の略全面上に設けられている。圧電セラミック層 2 1 b は、共通電極 2 4 の略全面上に設けられている。個別電極 2 5 は、圧電セラミック層 2 1 b 上において、加圧室 1 0 に対応して複数設けられている。具体的には、個別電極 2 5 は、平面視して加圧室 1 0 と重なるように配置された個別電極本体 2 5 a、および、加圧

室 10 と重ならないように配置された引き出し電極 25b を有している。

[0049] 共通電極 24 は、圧電セラミック層 21b 上に設けられた図示しない共通電極用表面電極 28 を介して、フレキシブル配線基板 92 に電氣的に接続されている。また、個別電極本体 25a は、引き出し電極 25b 上に設けられた接続電極 26 を介して、フレキシブル配線基板 92 に電氣的に接続されている。本実施形態では、圧電セラミック層 21b 上にダミー電極 27 が設けられている。このため、フレキシブル配線基板 92 と、共通電極用表面電極 28 および接続電極 26 との電氣的接続信頼性を向上することができる。なお、圧電アクチュエータ基板 21 とフレキシブル配線基板 92 との詳細な接続構造については、後述する。

[0050] 圧電セラミック層 21a, 21b の構成材料としては、例えば、チタン酸ジルコン酸鉛またはチタン酸バリウムが挙げられる。共通電極 24、個別電極 25、接続電極 26、ダミー接続電極 27、および共通電極用表面電極 28 の構成材料としては、例えば、Au、Ag、Pd、Ag-Pd、Pt、Ni、Cu が挙げられる。圧電アクチュエータ基板 21 の形成方法としては、例えば、以下の方法が挙げられる。すなわち、ロールコータ法、スリットコーター法等のテープ成形法により、圧電性セラミック粉末および有機組成物からなるテープの成形を行ない、焼成後に圧電セラミック層 21a、21b となる複数のグリーンシートを作製する。次に、グリーンシートの表面に、共通電極 24 となる電極ペーストを印刷法等により形成する。また、グリーンシートの一部にビアホールを形成し、その内部にビア導体を充填する。その後、各グリーンシートを積層して積層体を作製し、加圧密着を行う。加圧密着後、積層体を高濃度酸素雰囲気下で焼成する。そして、焼成後の積層体に個別電極 25 および接続電極 26 となる電極ペーストを印刷法等により形成し、焼成する。これにより、圧電アクチュエータ基板 21 が形成される。

[0051] 流路部材 4 は、図 7 に示すように、複数のプレートが積層された積層構造を有している。具体的には、流路部材 4 は、キャビティプレート 4a、ベースプレート 4b、アパーチャ（しぼり）プレート 4c、サプライプレート 4

d、マニホールドプレート4 e～g、カバープレート4 h、およびノズルプレート4 i が順次積層して構成されている。ここで、ノズルプレート4 i の下面は、吐出孔8 が設けられる吐出孔面4 - 1 である。また、キャビティプレート4 a の上面は、圧電アクチュエータ基板2 1 が配置される加圧室面4 - 2 である。

[0052] 各プレート4 a～i の構成材料としては、例えば、金属材料、ステンレス、シリコンが挙げられる。特に、ノズルプレート4 i の構成材料としては、例えば、ステンレス、ニッケル、ポリイミド、シリコン等が挙げられる。流路部材4 は、例えば、各プレート4 a～i が80～150℃の温度条件下で硬化させた図示しない高温接着材を介して互いに接着されることで形成される。当該高温接着材としては、第1 接着材5 0 と同様のものが挙げられる。また、各プレート4 a～i の厚みは、例えば、10～300 μm とすることができる。

[0053] ここで、各プレート4 a～i には、多数の孔が形成されている。本実施形態では、当該孔によって、マニホールド5、個別流路1 2、吐出孔8、および第1 貫通孔7 を構成する。なお、当該孔は、例えば、各プレート4 a～i の所定箇所にエッチングを施すことによって形成される。

[0054] マニホールド5 は、個別流路1 2 に対して液体を供給する役割を有する。マニホールド5 は、各プレート4 a～g に形成された複数の孔が連通して構成される。具体的には、ヘッド本体2 a の第2 主面2 a - 2 には、流路部材4 に対して液体を供給するための供給孔5 a が設けられている。供給孔5 a は、リザーバ4 0 の載置面4 0 - 1 の載置領域E 1 に複数存在する。すなわち、流路部材4 には、載置領域E 1 において供給孔5 a を介して、図示しないリザーバ4 0 の液体供給路から液体が供給される。複数の供給孔5 a は、各プレート4 a～d に形成された孔を介して、マニホールドプレート4 e～h に形成された孔に連通している。ここで、マニホールドプレート4 e～h に形成された孔は、マニホールド5 の主要な流路を構成しており、X 方向において複数の流路に分岐して延びている。複数の供給孔5 a は、当該複数の

流路を介して互いに連通している。

[0055] 個別流路 12 は、マニホールド 5 から供給された液体を吐出孔 8 へと導く流路である。具体的には、個別流路 12 は、マニホールド 5 から、個別供給路 14、しぼり 6、加圧室 10 を介して、吐出孔 8 へと連通する流路を指す。

[0056] 個別供給路 14 は、サプライプレート 4 d に形成された孔によって構成される。個別供給路 14 は、複数設けられている。複数の個別供給路 14 は、それぞれ、マニホールド 12 と連通している。このため、マニホールド 5 に収容された液体は、複数の個別供給路 14 を介して、複数の吐出孔 8 へと個別に供給される。

[0057] しぼり 6 は、加圧室 10 が加圧された場合に、当該加圧室 10 内に収容された液体が、マニホールド 5 へと逆流する可能性を低減する役割を有する。このため、しぼり 6 における流路の断面積は、加圧室 10 と吐出孔 8 とを連通する流路の断面積よりも小さい。しぼり 6 は、アパーチャ（しぼり）プレート 4 c に形成された孔によって構成される。しぼり 6 は、個別供給路 14 と連通している。このため、しぼり 6 は、複数の個別供給路 14 のそれぞれに対応して、複数設けられている。

[0058] 加圧室 10 は、圧電アクチュエータ基板 21 によって加圧されることによって、当該加圧室 10 内に収容された液体を吐出孔 8 へと供給する役割を有する。加圧室 10 は、キャビティプレート 4 a に形成された孔によって構成される。加圧室 10 は、平面視して個別電極本体 25 a と重なるように配置されている。より詳細には、個別電極本体 25 a の全部位は、平面視して加圧室 10 が位置する領域内に位置している。なお、図 6 では、説明の便宜上、一部の個別電極本体 25 a のみ図示する。また、加圧室 10 は、ベースプレート 4 b の形成された孔を介して、しぼり 6 と連通している。このため、加圧室 10 は、複数のしぼり 6 のそれぞれに対応して、複数設けられている。

[0059] 加圧室 10 は、図 6 に示すように、平面視して角部にアールが施された略

菱形状をなしている。複数の加圧室 10 は、千鳥状に配置されている。また、複数の加圧室 10 は、X 方向に沿って列状に配置されている。本実施形態では、1 つの圧電アクチュエータ基板 21 に対応する加圧室 10 群のうち、X 方向に沿って列状に配列された加圧室 10 列が、Y 方向に 16 列配置されている。

[0060] 吐出孔 8 は、加圧室 10 から供給された液体を外部に吐出する役割を有する。吐出孔 8 は、ノズルプレート 4 i に形成された孔が、吐出孔面 4-1 において開口することで構成される。吐出孔 8 は、ベースプレート 4 b、アパーチャ（しぼり）プレート 4 c、サプライプレート 4 d、マニホールドプレート 4 e～g、カバープレート 4 h、およびノズルプレート 4 i に形成された複数の孔を介して、加圧室 10 と連通している。このため、吐出孔 8 は、複数の加圧室 10 のそれぞれに対応して、複数設けられている。

[0061] なお、複数の加圧室 10 および吐出孔 8 の個数および配列については、任意であり、液体吐出ヘッド 2 の使用態様に応じて適宜変更することができる。

[0062] このように、液体吐出ヘッド 2 では、フレキシブル配線基板 92 から共通電極 24 および個別電極 25 へと送り出された駆動信号に応じて、圧電セラミック層 21 b が変位する。そして、圧電セラミック層 21 a は、圧電セラミック層 21 b の変位に応じて加圧室 10 側へと湾曲することで、当該加圧室 10 に所定の圧力を加える。これにより、加圧室 10 に収容された液体が、吐出孔 8 から吐出される。

[0063] ここで、流路部材 4 は、キャビティプレート 4 a およびベースプレート 4 b に形成された孔が連通することによって設けられた第 1 貫通孔 7 をさらに有している。以下では、図 1～図 7 に加えて、図 8 および図 9 を参照しながら、圧電アクチュエータ基板 21 とフレキシブル配線基板 92 との接続構造、および第 1 貫通孔 7 について、詳細に説明する。

[0064] 図 8 (a) は、圧電アクチュエータ基板 21 とフレキシブル配線基板 92 との接続構造を示した平面図である。なお、図 8 (a) では、説明の便宜上

、 1つの圧電アクチュエータ基板 2 1、当該圧電アクチュエータ基板 2 1 に対応するフレキシブル配線基板 9 2、流路部材 4、および第 2 接着材 6 0 のみを図示する。図 8 (b) は、図 8 (a) と同じ領域における第 1 領域の平面図である。図 9 は、図 8 (a) 中に示した I I - I I 線断面図であり、図 8 (a) において示した部材に加えて、第 1 接着材 5 0 およびリザーバ 4 0 を図示する。

[0065] 図 8 および図 9 に示すように、フレキシブル配線基板 9 2 は、平面視して 1 つの圧電アクチュエータ基板 2 1 を覆うように位置している。なお、本実施形態では、フレキシブル配線基板 9 2 は、4 つの圧電アクチュエータ基板 2 1 に対応して 4 つ設けられているが、これに限らず、4 つの圧電アクチュエータ基板 2 1 に対応して 1 つ設けられていてもよい。フレキシブル配線基板 9 2 は、平面視して載置領域 E 1 とは重なっていない。

[0066] フレキシブル配線基板 9 2 は、複数のランド 9 2 a を有する。複数のランド 9 2 a は、複数の個別電極 2 5 のそれぞれに対して電氣的に接続されている。具体的には、複数のランド 9 2 a は、個別電極 2 5 の引き出し電極 2 5 b 上に設けられた接続電極 2 6 と接続されている。また、複数のランド 9 2 a は、フレキシブル配線基板 9 2 が有する図示しない複数の配線に接続されており、当該複数の配線が配線基板 9 4 へと接続されている。このようにして、フレキシブル配線基板 9 2 は、複数の個別電極 2 5 のそれぞれに対して駆動信号を供給する。

[0067] ここで、ヘッド本体 2 a の第 2 主面 2 a - 2 (より詳細には流路部材 4 の加圧室面 4 - 2) とフレキシブル配線基板 9 2 との間には、第 2 接着材 6 0 が設けられている。第 2 接着材 6 0 は、ヘッド本体 2 a の第 2 主面 2 a - 2 とフレキシブル配線基板 9 2 とを接着している。第 2 接着材 6 0 は、平面視して圧電アクチュエータ基板 2 1 を取り囲んで位置している。ここで、第 2 接着材 6 0 に取り囲まれたヘッド本体 2 a の表面を第 1 領域 E 2 とし、第 1 領域 E 2 以外のヘッド本体 2 a の表面を第 2 領域 E 3 とする。複数の個別電極 2 5 は、第 1 領域 E 2、フレキシブル配線基板 9 2、および第 2 接着材 6

0によって取り囲まれた空間S1に位置している。このため、例えば、筐体90と流路部材4との間から、あるいは、筐体90の内壁を伝って、ヘッド本体2aの第2主面2a-2上に液体が浸入した場合に、当該液体が複数の個別電極25と接触してしまう可能性を低減することができる。そして、複数の個別電極25は、空間S1に面しているため、電圧を加えた際の変位が、第2接着材60によって抑制され難い。

[0068] なお、本実施形態では、第2接着材60は、加圧室面4-2とフレキシブル配線基板92とを接着しているが、これに限らず、圧電アクチュエータ基板21とフレキシブル配線基板92とを接着していてもよい。

[0069] 具体的には、空間S1が、圧電アクチュエータ基板21、加圧室面4-2、フレキシブル配線基板92および第2接着材60に囲まれている場合と、圧電アクチュエータ基板21、フレキシブル配線基板92および第2接着材60に囲まれている場合とがある。前者では、平面視して、第2接着材60が、本実施形態よりも複数の個別電極25に近い位置まで配置されており、空間S1は、本実施形態と同様に加圧室面4-2まで引き出されており、引き出された先で加圧室面4-2に開口している第1貫通孔7と繋がっている。後者では、第2接着材60が、平面視して、圧電アクチュエータ基板21上に配置されており、空間S1は、圧電アクチュエータ基板21に開口している第1貫通孔7と繋がっている。この場合、圧電アクチュエータ基板21を貫通している第1貫通孔7は、圧電アクチュエータ基板21をZ方向に貫通して、流路部材4を貫通している第1貫通孔7と繋がっていてもよい。また、圧電アクチュエータ基板21を貫通している第1貫通孔7は、Z方向を流路部材4側に向かって進んだ後、平面方向（X方向、Y方向あるいはこれらの間の方向）に進んで、圧電アクチュエータ基板21の側面に開口したり、平面方向に進んだ後、Z方向を流路部材4から離れる側に向かって進み、ヘッド本体2aの第2主面2a-2に開口するようにしてもよい。なお、平面方向に向かう第1貫通孔7は、圧電アクチュエータ基板21内部に設けられもよいし、圧電アクチュエータ基板21と流路部材4との境界に位置する

、圧電アクチュエータ基板 21 の溝、あるいは流路部材 4 の溝、あるいはそれら溝が組み合わさったものでもよい。

[0070] 以上のいずれの構成であっても、第 2 接着材 60 が平面視して複数の個別電極 25 を取り囲んでいれば、当該複数の個別電極 25 と液体とが接触してしまう可能性を低減することができる。

[0071] 第 2 接着材 60 の構成材料としては、例えば、シリコン系樹脂あるいはエポキシ系樹脂が挙げられる。また、第 2 接着材 60 としては、例えば、フェノール樹脂、ユリア樹脂、あるいはメラミン樹脂等を主材とした接着材を用いることもできる。第 2 接着材 60 の形成方法としては、例えば、ディスペンサーを用いて塗布する方法、スクリーン印刷によって加圧室面 4-2 に転写する方法、フレキシブル配線基板 92 にあらかじめ塗布した後に加圧室面 4-2 と接着する方法等が挙げられる。

[0072] 第 2 接着材 60 に近い位置に配置された個別電極 25 を駆動させた場合の、対応する加圧室 10（の内部の液体）の振動を考えると、第 2 接着材 60 が存在する分、その周囲の剛性が、他の加圧室 10 の周囲の剛性と差があるため、振動の状態が異なるおそれがある。平面視して、第 2 接着材 60 に最も近い加圧室 10 と第 2 接着材 60 との間の距離を、加圧室 10 の面積を円換算した直径（加圧室 10 の面積と同じ面積を有する円の直径）以上にすれば、その影響を低減できる。なお、加圧室 10 の中には、実際に吐出に使用される加圧室 10 と、吐出に使用されないダミー加圧室 10 とがある場合がある。ダミー加圧室 10 は、吐出に使用される加圧室 10 のうち最も外側に配置された加圧室 10 の周囲の剛性を、他の加圧室 10 に近づけるなどのために、吐出に使用される加圧室 10 のさらに外側などに配置される。第 2 接着材 60 との距離を上述のようにする必要があるのは、加圧室 10 のうちで、吐出に使用される加圧室 10 であり、ダミー加圧室 10 については、上述の条件を満たさなくてもよい。

[0073] また、製造工程のばらつきなどで、第 2 接着材 60 が加圧室 10 の存在する位置まで広がってこないようにするため、第 2 接着材 60 は、圧電アクチ

ュエータ基板 21 の主面より外側に配置するのが好ましい。そのようにすれば、圧電アクチュエータ基板 21 の側面が加圧室面 4-2 から立ち上がった状態になるので、圧電アクチュエータ基板 21 の側面により、第 2 接着材 60 を圧電アクチュエータ基板 21 の主面に侵入させ難くできる。

[0074] さらに第 2 接着材 60 は、フレキシブル配線基板 92 のレジストであってもよい。フレキシブル配線基板 92 はランド 92a に電氣的に繋がった配線が設けられており、それらの間の短絡を抑制するためなどに、配線は、2 層のレジストの層の間に配置されている。ランド 92a の存在する部分では、圧電アクチュエータ基板 21a 側のレジストは開口しており、ランド 92a と個別電極 25 とが電氣的に接合ができるようになっている。フレキシブル配線基板 92 の圧電アクチュエータ基板 21a 側のレジストを、未硬化の状態で塗布して、未硬化のレジストで、フレキシブル配線基板 92 とヘッド本体 2a とを接着した後、レジストを硬化させて接着を強化すればよい。フレキシブル配線基板 92 とヘッド本体 2a とが接着され易いように、接着は、圧電アクチュエータ基板 21 の外周の角部が、レジストに食い込む（さらに好ましくは未硬化のレジストを貫通する）ようにするのが好ましい。外周の角部を利用する以外に、ヘッド本体 2a 上に、複数の個別電極 25 を囲むように連続的な突起を設けて、その突起がレジストに食い込む（さらに好ましくは未硬化のレジストを貫通する）ようにしてもよい。そのような突起としては、例えば、銀粒子を含んだ樹脂を用いれば、その突起で、ランド 92a と個別電極 25 とをせつぞくすることもできる。その場合、突起は、あらかじめレジストに開口を設けておき、ランド 92a と電氣的にせつごうさせてもよいし、突起が未硬化のレジストを貫通し、その後、レジストを硬化させることにより、レジストと突起が物理的に接続されるようにしてもよい。

[0075] ここで、上記の通り、ヘッド本体 2a は、第 1 貫通孔 7 を有する。第 1 貫通孔 7 は、個別流路 12 とは独立して設けられている。第 1 貫通孔 7 は、第 1 開口部 7a および第 2 開口部 7b を有する。第 1 開口部 7a は、第 1 領域 E2 において開口している。本実施形態では、フレキシブル配線基板 92 お

よび第2接着材60の一部が、X方向において載置領域E1と並ぶように突出している。第1開口部7aは、平面視して当該突出したフレキシブル配線基板92と重なる第1領域E2において開口している。換言すると、第1開口部7aは、X方向において載置領域E1と並んで設けられている。第2開口部7bは、第2領域E3において開口している。本実施形態では、第2開口部7bは、加圧室面4-2が有する載置領域E1において開口している。第2開口部7bは、X方向において供給孔5aと第1開口部7aとの間に位置している。

[0076] このように、液体吐出ヘッド2では、空間S1は、第1貫通孔7が有する第1開口部7aおよび第2開口部7bを介して、流路部材4の外部に連通している。このため、圧電アクチュエータ基板21に不具合が生じる可能性を低減することができる。

[0077] 平面視して、第1開口部7aは、第2接着材60に取り囲まれている複数の個別電極25のうち、最も外側に配置されている個別電極25を外縁とする領域よりも外側に配置されている。このような配置とすることで、個別電極25間の距離を大きく離さずに配置することができるため、吐出孔8間の距離を大きく離さずに配置することができ、これにより液体吐出ヘッド2の設置角度がずれた際の記録精度の低下を小さくできる。

[0078] また、平面視して、第1領域E2は、第2接着材60に取り囲まれている複数の個別電極25がすべて含まれている第3領域E4と、第3領域E4から突出した第4領域E5を含んでおり、第1開口部7aは、第4領域E5に配置されている。第1領域E2の面積が大きくなると、空間S1の体積が大きくなり、温度が変わった際の、空間S1内の気体の体積変化量も大きくなる。体積変化により第2接着材60の剥離などが生じないように、第1領域E2の面積は、小さくするのが好ましい。そして、個別電極25による変位を抑制しないようにするためには、第1領域E2および第1開口部7aを、上述のようにすればよい。

[0079] さらに、圧電アクチュエータ基板21には、第1貫通孔7を設けず、第1

貫通孔 7 は、流路部材 4 のみに設けて、第 1 開口部 7 a を流路部材 4 に配置するのが好ましい。圧電アクチュエータ基板 2 1 はセラミック焼結体とするのが好ましいが、焼成後に貫通孔を開けると、長い加工時間が必要になったり、チッピングが生じやすいなどの問題がある。また、焼成前に貫通孔を開けると、焼成時にその貫通孔の周囲に変形を生じやすいなどの問題がある。そこで、上述のように、第 1 貫通孔 7 は、流路部材 4 のみに設けて、第 1 開口部 7 a を流路部材 4 に配置するのがよい。そのためには、第 4 領域 E 5 は、圧電アクチュエータ基板 2 1 の外まで突出した形状にする。

[0080] 第 2 開口部 7 b は、ヘッド本体 2 1 の第 1 主面 2 a - 1 以外の部分に開口しているのが好ましい。第 1 主面 2 a - 1 は、吐出した液体の一部がミストとしてただよっているため、第 2 開口部 7 b を第 1 主面 2 a - 1 以外の部分に配置することで、第 1 貫通孔 7 にミストが侵入し難くなる。第 2 開口部 7 b はさらに、ヘッド本体 2 a の第 2 主面 2 a - 2 に配置するのが好ましい。そのようすれば、第 1 主面 2 a - 1 で発生したミストは、ヘッド本体 2 a の側面を経由して回り込むように移動しなければ、第 2 開口部 7 b に到達しないので、第 1 貫通孔 7 にミストが侵入し難くなる。また、第 2 開口部 7 b にミストが到達するまでの移動距離も長くなるので、第 1 貫通孔 7 にミストが侵入し難くなる。

[0081] 具体的には、流路部材 4 は、例えば、接着材を介して複数のプレート 4 a ~ i を加熱圧着することによって形成される。また、圧電アクチュエータ基板 2 1 と流路部材 4 とは、例えば、接着材を介して互いに加熱圧着される。すなわち、ヘッド本体 2 a の製造過程においては、圧電アクチュエータ基板 2 1 に熱が加わる場合がある。また、圧電アクチュエータ基板 2 1 には、液体吐出ヘッド 2 の使用過程において、熱が生じたり、液体吐出ヘッド 2 の他の部位や液体吐出ヘッド 2 の外部から熱が伝わってくる場合がある。このように、液体吐出ヘッド 2 の製造過程あるいは使用過程において、圧電アクチュエータ基板 2 1 に熱が加わると、空間 S 1 における空気が膨張する可能性がある。ここで、液体吐出ヘッド 2 において、仮に、第 1 貫通孔 7 が存在

しない場合には、空間 S 1 は、完全に封止されることになる。空間 S 1 が完全に封止されると、当該空間 S 1 における空気の膨張によって、フレキシブル配線基板 9 2 に応力が加わることで、当該フレキシブル配線基板 9 2 がヘッド本体 2 a の第 2 主面 2 a - 2 から剥がれてしまう可能性があった。フレキシブル配線基板 9 2 がヘッド本体 2 a の第 2 主面 2 a - 2 から剥がれてしまうと、フレキシブル配線基板 9 2 と加圧室面 4 - 2 との間に浸入した液体が複数の個別電極 2 5 と接触することによって、圧電アクチュエータ基板 2 1 に不具合が生じる可能性があった。また、フレキシブル配線基板 9 2 がヘッド本体 2 a の第 2 主面 2 a - 2 から剥がれなくても、個別電極 2 5 とランド 9 2 a との電氣的接続が剥がれてしまう可能性があった。なお、製造工程にもよるが、樹脂硬化や加熱接合などのある一般的な製造過程では、100～200℃程度（場合によってそれ以上）の温度が加わるのに対し、使用過程での温度は、高くても60℃程度であるので、製造工程の温度に対応する必要性が高い。そのため、高い温度（例えば100℃以上）が加わる製造工程が終わった後、第1貫通孔を塞いでもよい。

[0082] そこで、液体吐出ヘッド 2 では、ヘッド本体 2 a は、第1貫通孔 7 を有している。第1貫通孔 7 は、空間 S 1 とヘッド本体 2 a の外部とを連通している。すなわち、当該空間 S 1 とヘッド本体 2 a の外部との間において空気の移動経路が設けられているため、空間 S 1 において空気が膨張する可能性を低減することができる。このため、フレキシブル配線基板 9 2 に応力が加わることで当該フレキシブル配線基板 9 2 がヘッド本体 2 a の第2主面 2 a - 2 から剥がれてしまう可能性を低減することができる。そのため、液体と複数の個別電極 2 5 とが接触することによって圧電アクチュエータ基板 2 1 に不具合が生じる可能性を低減することができる。

[0083] なお、本実施形態のように、第1開口部 7 a および第2開口部 7 b は、加圧室面 4 - 2 において開口することが好ましい。すなわち、第1開口部 7 a および第2開口部 7 b は、同一面内において開口することが好ましい。このような構成によれば、仮に、第2開口部 7 b から第1貫通孔 7 に液体が浸入

したとしても、当該液体が空間S 1に達する可能性を低減することができる。このため、液体と複数の個別電極2 5とが接触する可能性をより低減することができる。

[0084] なお、本実施形態では、1個の液体吐出ヘッド2には、4個の圧電アクチュエータ基板2 1が存在し、4個の圧電アクチュエータ基板2 1それぞれにおいて、1個の圧電アクチュエータ基板2 1上に存在するすべての個別電極2 5を封止するように1個の空間S 1が配置されているが、他の態様でもよい。例えば、圧電アクチュエータ基板2 1の個数は、1個の場合も含めて他の個数でもよい。また、1個の圧電アクチュエータ基板2 1に対して、複数の空間S 1が配置されていてもよい。例えば、個別電極2 5が複数の群を成して配置されており、各群毎に第2接着材6 0で囲んで、それぞれに空間S 1を配置してもよい。さらに、圧電アクチュエータ基板2 1が複数ある場合、空間S 1が、複数の圧電アクチュエータ基板2 1に亘って配置されていてもよい。またさらに、1個の液体吐出ヘッド2に、複数の空間S 1が配置されている場合、1部の空間S 1に繋がっている貫通孔は、直接外部と繋がっておらず、他の空間S 1およびその空間S 1に繋がっている第1貫通孔7を介して外部と繋がっていてもよい。

[0085] また、本実施形態のように、第2開口部7 bは、載置領域E 1に位置することが好ましい。換言すれば、第2開口部7 bは、リザーバ4 0の載置面4 0-1と重なることが好ましい。このような構成によれば、加圧室面4-2上に液体が浸入した場合であっても、当該液体が載置領域E 1上に浸入する可能性を低減することができる。すなわち、第2開口部7 bに液体が浸入する可能性を低減することができる。

[0086] また、本実施形態のように、第1開口部7 aは、載置領域E 1と並んで設けられることが好ましい。このような構成によれば、第1開口部7 aと第2開口部7 bとの離間距離を相対的に小さくすることができる。このため、流路部材4全体に占める第1貫通孔7の割合を小さくすることができる。そのため、第1貫通孔7の存在によって、個別流路1 2の形成が阻害されてしま

う可能性を低減することができる。

[0087] また、本実施形態のように、リザーバ40は、載置面40-1から上面40-2に亘って設けられた第2貫通孔41を有することが好ましい。具体的には、図9に示すように、第2貫通孔41は、載置面40-1において開口する第3開口部41a、および上面40-2において開口する第4開口部41bを有する。ここで、第3開口部41aは、第2開口部7bと重なっている。このため、フレキシブル配線基板92がヘッド本体2aの第2主面2a-2から剥がれてしまう可能性をより低減することができる。

[0088] 具体的には、リザーバ40は、第1接着材50を介して流路部材4の加圧室面4-2上に接着されている。具体的には、リザーバ40の載置面40-1は、第1接着材50を介して流路部材4の載置領域E1上に加熱圧着される。すなわち、リザーバ40と流路部材4との接着工程においては、圧電アクチュエータ基板21に熱が加わる場合がある。そこで、本実施形態では、リザーバ40は、第2貫通孔41を有している。第3開口部41aは、第2開口部7bと重なっている。すなわち、第2貫通孔41は、第1貫通孔7と連通している。このため、空間S1は、第1貫通孔7および第2貫通孔41を介して、流路部材4およびリザーバ40の外部に連通している。このため、リザーバ40と流路部材4との接着工程において生じた熱が圧電アクチュエータ基板21に伝わったとしても、空間S1における空気が膨張する可能性を低減することができる。そのため、フレキシブル配線基板92がヘッド本体2aの第2主面2a-2から剥がれてしまう可能性をより低減することができる。

[0089] なお、図9は、リザーバ40の一部を省略して示している。具体的には、リザーバ40は、第2貫通孔41の他にも、マニホールド5の供給孔5aに連通する液体供給路が設けられている。リザーバ40は、例えば、流路部材4と同様に、複数のプレートが積層されて構成される。この場合、第2貫通孔41および液体供給路は、複数のプレートに形成された孔が連通することによって構成される。複数のプレートとしては、例えば、流路部材4と同様

のものが挙げられる。

[0090] また、本実施形態のように、第4開口部41bは、上面40-2において開口していることが好ましい。上面40-2は、載置面40-1の反対側に位置する面である。すなわち、上面40-2は、加圧室面4-2から相対的に遠い側に位置する面である。ここで、加圧室面4-2は、例えば、筐体90と流路部材4との間を介して、あるいは、筐体90の内壁を伝って、液体が浸入しやすい面である。本実施形態では、第4開口部41bが上面40-2において開口していることから、当該第4開口部41bに液体が浸入する可能性を低減することができる。このため、第2貫通孔41および第1貫通孔7を介して、空間S1に液体が浸入する可能性を低減することができる。

[0091] また、本実施形態のように、第2貫通孔41は、第1部位41c、第2部位41d、および第3部位41eを有することが好ましい。具体的には、第1部位41cは、第3開口部41aから上面40-2側へと延びる部位である。第2部位41dは、第4開口部41bから載置面40-1側へと延びる部位である。第3部位41eは、第1部位41cの端部と第2部位41dの端部とを繋ぐ部位である。なお、図9では、第3部位41eが位置する領域を一点鎖線で囲んでいる。ここで、第1部位41cの端部は、第2部位41dの端部よりも上面40-2側に位置している。このため、第4開口部41bから第2貫通孔41に液体が浸入したとしても、当該液体が第3部位41eを介して第1部位41cへと浸入する可能性を低減することができる。そのため、空間S1に液体が浸入する可能性を低減することができる。

[0092] 図10は、本発明の他の実施形態の液体吐出ヘッド2に用いられるヘッド本体2aの縦断面図である。ヘッド本体2aの基本的な構成は図2～8に示したものと同一であり、差異の少ない部分については、同じ符号を付けて、説明を省略する。図10は、図9に示した縦断面図とは角度が90度異なる方向の縦断面図である。

[0093] 図10のヘッド本体2aでは、第1貫通孔107は、ヘッド本体2aの第2主面2a-2に開口している第1開口部107aと、ヘッド本体2aの側

面に開口している第2開口部107bとを繋いでいる。第1貫通孔107は、第1開口部107aから順に、プレート4a、4b、4c、4dの孔を通じて、Z方向において第1主面2a-1側に向かい、プレート4eの貫通溝を通じて、X方向を流路部材4の長辺の側面に向かい、プレート4d、4cの孔を通じて、Z方向においてヘッド本体2aの第2主面2a-2に向かい、プレート4bの貫通溝を通じて、X方向を流路部材4の長辺の側面に向かい、第2開口部107bに繋がっている。なお、プレート4bは、しぼり6を構成するため厚さが薄くなっており、その部分の貫通孔の断面に対する長さの比が大きくなっている。第1貫通孔107が、プレート4bの溝を含むことで、第1貫通孔107は細長くなり、途中でミストが内壁に付きやすくなる。

[0094] 液体吐出ヘッド2に加わる温度変化は、液体吐出ヘッド2の使用過程よりも製造過程の方が大きく、空間S1中の気体の体積変化（正確には空間S1の体積が大きくなれない分の体積変化は圧力変化になる）も製造過程の方が大きい。そのため、第2接着材60が剥がれるなどの問題も製造過程の方が起きやすい。したがって、使用過程における温度変化に耐えられるのであれば、製造過程のうちで温度変化の大きい工程が終わった後、第2開口部107bは塞いでもよい。

[0095] 使用過程においても空間S1が外部と繋がっている場合、吐出した液体のミストが侵入するおそれがある。使用過程で高温になった後、室温まで降温する際に、周囲にミストがあると、空間S1中の気体の体積収縮によりミストが第1貫通孔107内部に吸い込まれるおそれがある。使用過程における温度を高め想定して60℃と考えると、室温25℃の気体との体積の割合は、 $(273 + 60) / (273 + 25) \div 1.12$ である。したがって、空間S1の体積に対する第1貫通孔107の体積が12%以上であれば、60℃から25℃までの降温に際しても、外部から入ってきた気体は第1開口部107aには到達せず、その気体とともにミスト等が侵入することが抑制できる。高温で使用するのが望ましいインクであっても、60℃程度までの

加熱で使用することができることが多いが、液体吐出ヘッド2が物を製造する工程に使われている場合などには、さらに高い温度の環境にさらされることも考えられる。80℃の環境で使用されることを想定すると、 $(273 + 80) / (273 + 25) \div 1.18$ であるので、空間S1の体積に対する第1貫通孔107の体積を18%以上にしておく方がより好ましい。

[0096] 製造過程においては、ミストは存在しないと考えられるが、他の異物が侵入するおそがある。製造過程においては、異物の侵入抑制は、環境のクリーン度をコントロールすることで対応することもできるが、加工温度を200℃程度までと考えれば、常温25℃の気体に対する体積の割合は $(273 + 200) / (273 + 25) \div 1.59$ であるので、空間S1の体積に対する第1貫通孔107の体積を59%以上にしてもよい。

[0097] なお、以上の説明は、第1貫通孔107に第2貫通孔41が繋がっている場合についても同様である。その場合、上述の場合それぞれについて、空間S1の体積に対する、第1貫通孔107と第2貫通孔41とを合わせた体積を12%以上、さらに18%以上、特に59%以上にすればよい。

[0098] 連続して使用している環境では、第1貫通孔107を通じての気体の出入りはあまりないので、ミストは、第1貫通孔107に侵入したミストは、ランダムに移動すると考えられる。第1貫通孔107が細長ければ、ミストが第1貫通孔107に沿って進むよりも、第1貫通孔107の内壁に付着する可能性が高まる。第1貫通孔107の幅に対する長さの比が5倍上であれば、ランダムに移動するミストが第2開口部107bから第1開口部107aにまで到達し難くなる。幅に対する長さの比は、10倍上であればより好ましい。

[0099] 第1貫通孔107の断面積（第1貫通孔107に沿った方向に直交する方向の断面積）が一定であれば、その断面積を円換算した直径（断面積と同じ面積を持つ円の直径）をR [mm] に対する、第1貫通孔107の第1貫通孔107に沿った長さをL [mm] の比（ L/R ）を、幅に対する長さの比とすればよい。

- [0100] 第1貫通孔107の断面積が一定でない場合、第1貫通孔107の体積を第1貫通孔107の長さで割った値を平均断面積として同様に計算すればよい。
- [0101] 第1貫通孔107には、90度以下の角度で屈曲している角部107cが3カ所ある。ミストなどが、角部107cを通して第1開口部107aから第2開口部107bに向かおうとすると、曲がらずに正面の内壁に付着する可能性が高くなり、第1開口部107bに到達する可能性を低くできる。
- [0102] また、第1貫通孔107には、第1貫通孔107に沿って第2開口部107bから第1開口部207aに向かう方向が、逆方向に変わる折り返し部107dが存在する。つまり、折り返し部107dに入る方向と、折り返し部107dから出る方向とが逆になっている。ミストなどが、折り返し部107dを通り抜けようとする、その間に進行方向を逆にならなければいけなくなるので、途中の内壁に付着する可能性が高くなり、第1開口部107bに到達する可能性を低くできる。
- [0103] さらに、折り返し部107dに入る方向と、折り返し部107dから出る方向のいずれかが重力と逆の方向であれば、ミストは重力に逆らって移動し難いので、第1開口部107bに到達する可能性を低くできる。折り返し部107dが複数存在し、第1貫通孔107が蛇行形状あれば、第1開口部107bに到達する可能性をより低くできる。
- [0104] 図11は、本発明の他の実施形態の液体吐出ヘッド2に用いられるヘッド本体2aの拡大平面図である。ヘッド本体2aの基本的な構成は図2～8に示したものと同一なので、差異の少ない部分については、同じ符号を付けて、説明を省略する。図11は、図8と同じ部分の拡大平面図である。
- [0105] 図11の圧電アクチュエータ基板21の主面には、グランド電極28が配置されている。グランド電極28は、共通電極24と圧電セラミック層21bを貫通する図示しないビアホール導体を介して電氣的に接続されている。グランド電極28は、フレキシブル配線基板92のランド92aと図示しない接続部を介して電氣的に接続される。駆動信号は、グランドに保たれたグ

ランド電極 28 を基準とした電圧として、各個別電極 25 に送られる。

[0106] グランド電極 28 は、個別電極 25 の配置されている領域の外側に配置されている。そして、ランド電極 28 の配置されている部分は、第 2 接着材 60 が配置されており、接続部は第 2 接着材 60 内に埋め込まれている。接続部による接続が、第 2 接着材 60 によりフレキシブル配線基板 92 とヘッド本体 2a との接着を補強して、第 2 接着材 60 の剥がれ等を起き難くできる。

[0107] 1 つの圧電アクチュエータ基板 21 に配置されている複数の個別電極 25 間の間隔の一部を、他の間隔よりも大きくすることがある。例えば、個別電極 25 が吐出するインクの色毎に複数の群をなしている場合、吐出孔面 4-1 における吐出孔 8 間での混色が生じ難いように、各群は離して配置するのが好ましい。具体的には、1 つの圧電アクチュエータ基板 21 に個別電極 25 の行が 16 行あり、4 行を 1 つの群として、各群で、C、M、Y、B のいずれか一色を印刷すると、4 行の行から成る各群の間は、群内の行の間よりも長くする。このような場合、群の間に第 1 開口部 7a することで空間の利用効率を高くできる。つまり、第 1 開口部 7a を群の間に配置することによる、圧電アクチュエータ基板 21 のサイズの増加は、全くないか、その量を小さくできる。この場合、第 1 貫通孔 7 は、圧電アクチュエータ基板 21 を貫通してするように設けられる。

符号の説明

- [0108] E 2 第 1 領域
E 3 第 2 領域
E 4 第 3 領域
E 5 第 4 領域
S 1 空間
1 プリンタ（記録装置）
2 液体吐出ヘッド
2a ヘッド本体

- 2 a - 1 ヘッド本体の第 1 主面（吐出孔面）
- 2 a - 2 ヘッド本体の第 2 主面
- 4 流路部材
- 4 - 1 吐出孔面（流路部材の第 1 主面）
- 4 - 2 加圧室面
- 7、1 0 7 第 1 貫通孔
 - 7 a、1 0 7 a 第 1 開口部
 - 7 b、1 0 7 b 第 2 開口部
 - 1 0 7 c 角部
 - 1 0 7 d 折り返し部
- 8 吐出孔
- 1 0 加圧室
- 1 3 接着材
- 2 1 圧電アクチュエータ基板
- 2 5 個別電極
- 2 8 グランド電極
- 4 0 リザーバ（供給部）
 - 4 0 - 1 載置面（リザーバの第 3 主面）
 - 4 0 - 2 上面（リザーバの第 4 主面）
- 4 1 第 2 貫通孔
 - 4 1 a 第 3 開口部
 - 4 1 b 第 4 開口部
 - 4 1 c 第 1 部位
 - 4 1 d 第 2 部位
 - 4 1 e 第 3 部位
- 5 0 第 1 接着材
- 6 0 第 2 接着材（接着材）
- 9 2 フレキシブル配線基板
 - 9 2 a （フレキシブル配線基板の）ランド

1 2 0 搬送ユニット（搬送部）

請求の範囲

- [請求項1] 複数の吐出孔、および該複数の吐出孔のそれぞれに対して個別に連結された複数の加圧室を有した流路部材と、複数の前記加圧室を加圧するための複数の個別電極を有しており、前記流路部材上に設けられている圧電アクチュエータ基板と、を備えているヘッド本体と、
- 前記複数の個別電極と電氣的に接続されているフレキシブル配線基板と、
- 前記フレキシブル配線基板と前記ヘッド本体とを接着しており、平面視して前記複数の個別電極を取り囲んでいる接着材と、を備え、
- 平面視して前記接着材によって取り囲まれた前記ヘッド本体の表面を第1領域、前記第1領域以外の前記ヘッド本体の表面を第2領域とするとき、
- 前記ヘッド本体は、前記第1領域に開口している第1開口部と前記第2領域に開口している第2開口部とを繋いでいる第1貫通孔を有しており、
- 該第1貫通孔は、前記フレキシブル配線基板、前記接着材、および前記第1領域によって取り囲まれた空間と前記空間以外の外部とを連通している、液体吐出ヘッド。
- [請求項2] 平面視して、前記第1開口部は、前記接着材に取り囲まれている前記複数の個別電極のうち、最も外側に配置されている前記個別電極を外縁とする領域よりも外側に配置されている、請求項1に記載の液体吐出ヘッド。
- [請求項3] 平面視して、前記第1領域は、前記接着材に取り囲まれている前記複数の個別電極がすべて含まれている第3領域と、該第3領域から突出した第4領域を含んでおり、前記第1開口部は、前記第4領域に配置されている、請求項1または2に記載の液体吐出ヘッド。
- [請求項4] 平面視して、前記第1開口部は、前記流路部材に配置されている、請求項1～3のいずれか一項に記載の液体吐出ヘッド。

- [請求項5] 平面視して、前記複数の個別電極は、平面方向に広がって配置されており、前記第1開口部は、前記複数の個別電極のうち最も外側に配置されている前記個別電極を外縁とする領域内に位置しており、前記第1貫通孔は、前記圧電アクチュエータ基板を貫通している、請求項1に記載の液体吐出ヘッド。
- [請求項6] 前記第1貫通孔の体積が、前記空間の体積の12%以上である、請求項1～5のいずれか一項に記載の液体吐出ヘッド。
- [請求項7] 前記第1貫通孔は、断面積を円換算した直径 R [mm] に対する長さ L [mm] の比 (L/R) が5以上である、請求項1～6のいずれか一項に記載の液体吐出ヘッド。
- [請求項8] 前記第1貫通孔には、90度以下の角度で屈曲している角部が存在する、請求項1～7のいずれか一項に記載の液体吐出ヘッド。
- [請求項9] 前記第1貫通孔は、当該第1貫通孔に沿って前記第2開口部から前記第1開口部に向かう方向が、逆方向に変わる折り返し部を有する、請求項1～8のいずれか一項に記載の液体吐出ヘッド。
- [請求項10] 平面視して、前記接着材に取り囲まれている前記複数の個別電極に対応している前記複数の加圧室のうち前記接着材に最も近い前記加圧室と前記接着材との距離が、前記接着材に最も近い前記加圧室の面積を円換算した直径以上離れて配置されている、請求項1～9のいずれか一項に記載の液体吐出ヘッド。
- [請求項11] 平面視して、前記接着材は、前記圧電アクチュエータ基板の主面より外側に配置されている、請求項1～10のいずれか一項に記載の液体吐出ヘッド。
- [請求項12] 前記圧電アクチュエータ基板の主面の一部に前記接着材が配置されており、前記圧電アクチュエータ基板のグランド電極が、前記圧電アクチュエータ基板の主面の前記接着材が配置されている部分に配置されており、前記グランド電極と前記フレキシブル配線基板とは、接続部で電氣的に接続されており、該接続部は、前記接着材内に埋め込ま

れている、請求項 1 ～ 1 1 のいずれか一項に記載の液体吐出ヘッド。

[請求項13] 前記ヘッド本体は、前記複数の吐出孔が位置する第 1 主面、および該第 1 主面の反対側に位置している第 2 主面を含んでおり、

前記第 1 開口部は、前記第 2 主面に設けられており、前記第 2 開口部は、前記第 1 主面以外の面に設けられている、請求項 1 ～ 1 2 のいずれか一項に記載の液体吐出ヘッド。

[請求項14] 前記圧電アクチュエータ基板は、平面視して前記第 2 主面よりも小さく、前記第 2 開口部は、前記第 2 主面に設けられている、請求項 1 3 に記載の液体吐出ヘッド。

[請求項15] 前記ヘッド本体の前記第 2 主面と向かい合っている第 3 主面を含んでおり、前記複数の加圧室に対して液体を供給する供給部をさらに備え、

前記第 2 開口部は、前記第 3 主面と重なっている、請求項 1 3 または 1 4 に記載の液体吐出ヘッド。

[請求項16] 前記供給部は、前記第 3 主面から前記第 3 主面以外の表面まで繋がっている第 2 貫通孔を有しており、

前記第 2 貫通孔は、前記第 3 主面において開口する第 3 開口部、および前記第 3 主面以外の表面において開口する第 4 開口部を有しており、

前記第 3 開口部は、平面視して前記第 2 開口部と重なっている、請求項 1 5 に記載の液体吐出ヘッド。

[請求項17] 前記第 1 貫通孔と前記第 2 貫通孔とを合わせた体積が、前記空間の体積の 1 2 % 以上である、請求項 1 6 に記載の液体吐出ヘッド。

[請求項18] 前記供給部は、前記第 3 主面の反対側に位置する第 4 主面を含んでおり、

前記第 4 開口部は、前記第 4 主面に開口している、請求項 1 6 または 1 7 に記載の液体吐出ヘッド。

[請求項19] 前記第 2 貫通孔は、前記第 3 開口部から前記第 4 主面側へと延びる

第 1 部位、前記第 4 開口部から前記第 3 主面側へと延びる第 2 部位、および前記第 1 部位の前記第 4 主面側の端部と前記第 2 部位の前記第 3 主面側の端部とを繋ぐ第 3 部位を有しており、

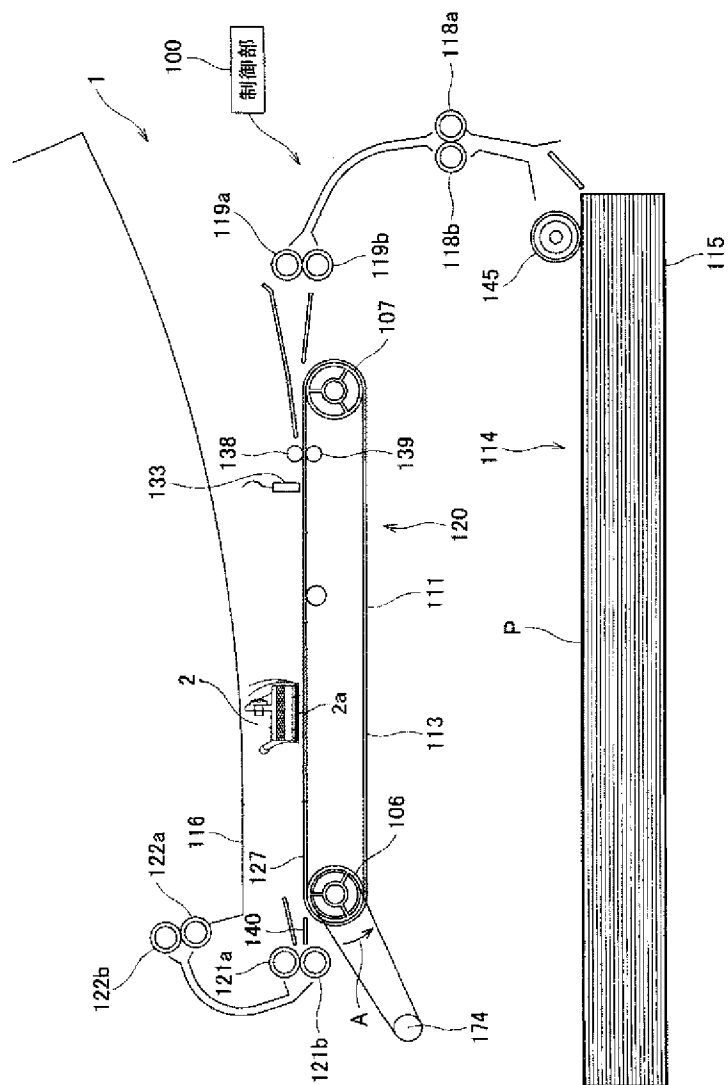
前記第 1 部位の前記第 4 主面側の端部は、前記第 2 部位の前記第 3 主面側の端部よりも前記第 4 主面側に位置している、請求項 16～18 のいずれか一項に記載の液体吐出ヘッド。

[請求項20]

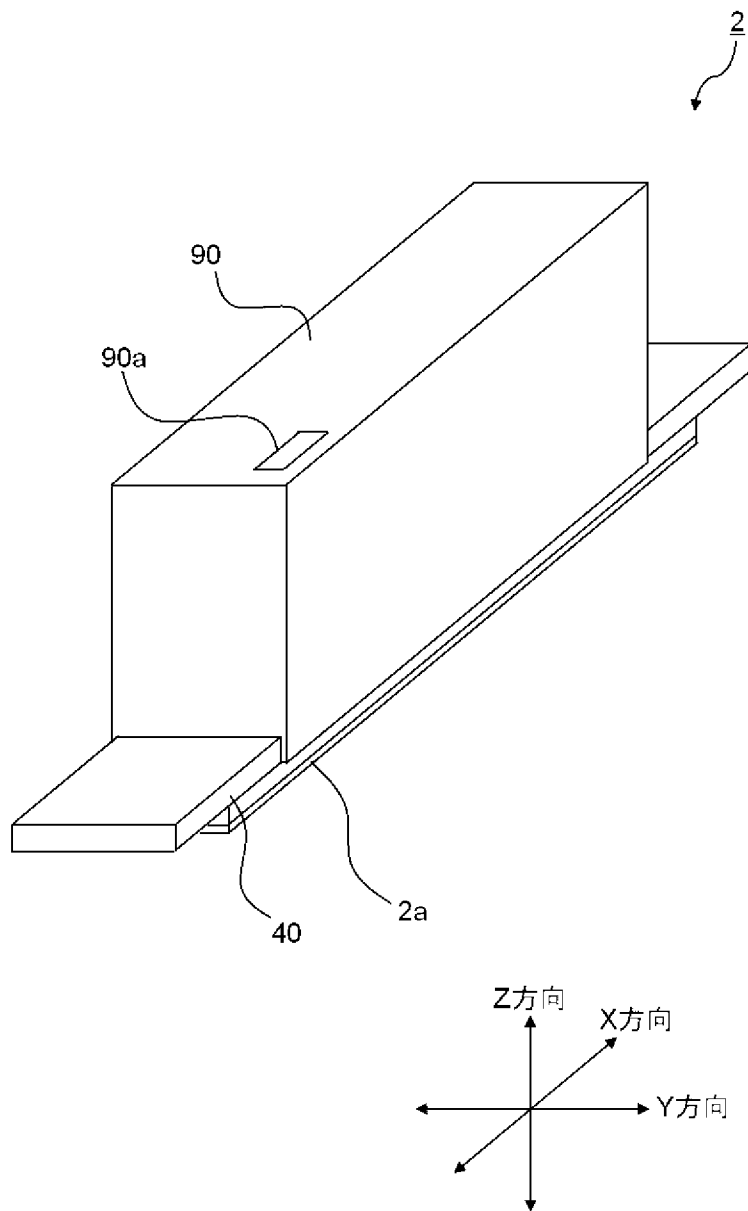
請求項 1～19 のいずれか一項に記載の液体吐出ヘッドと、

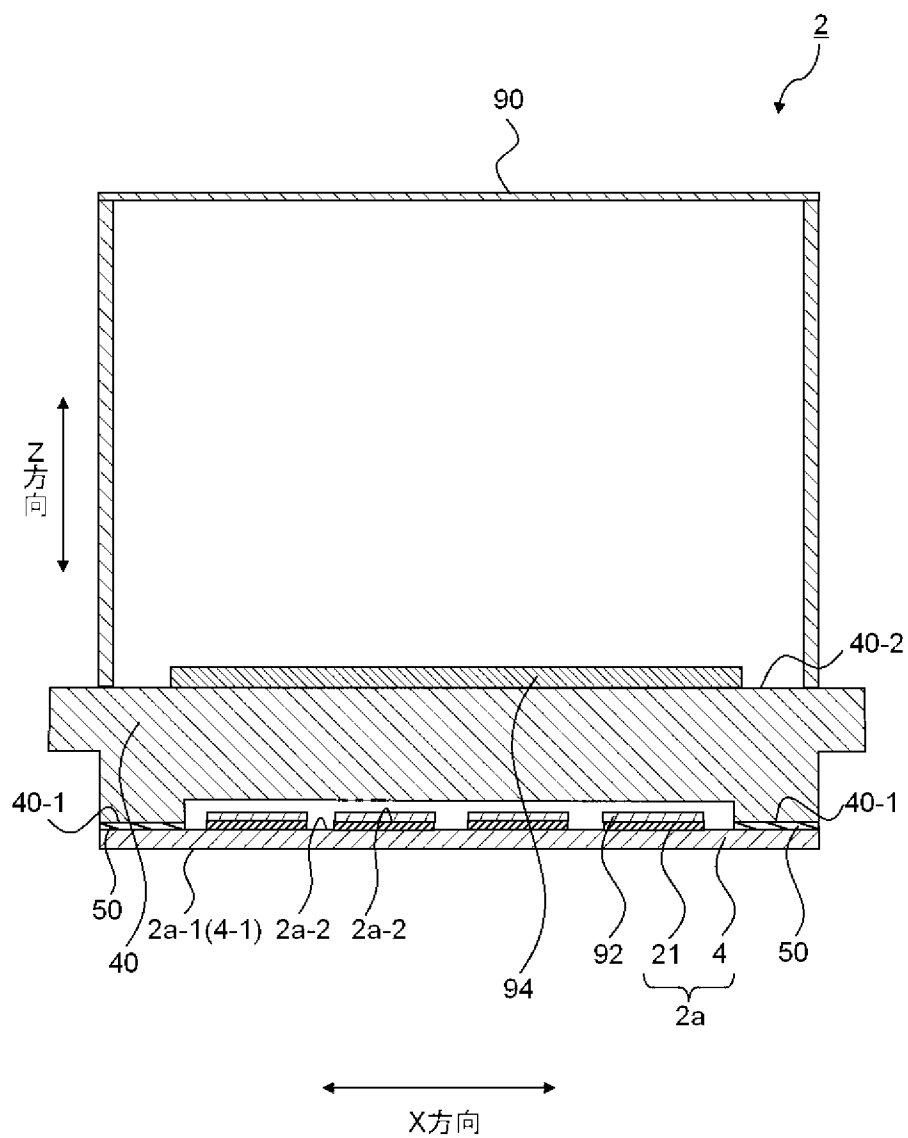
前記液体吐出ヘッドに対して記録媒体を搬送する搬送部と、を備えた記録装置。

[図1]

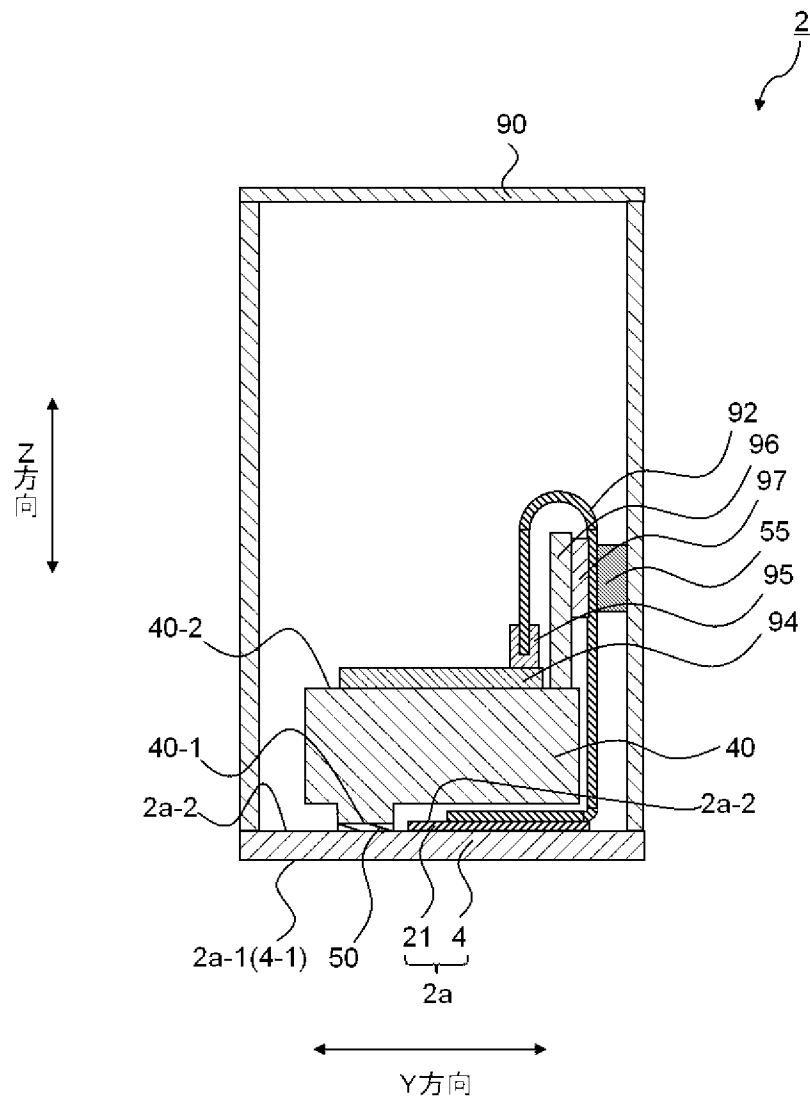


[図2]

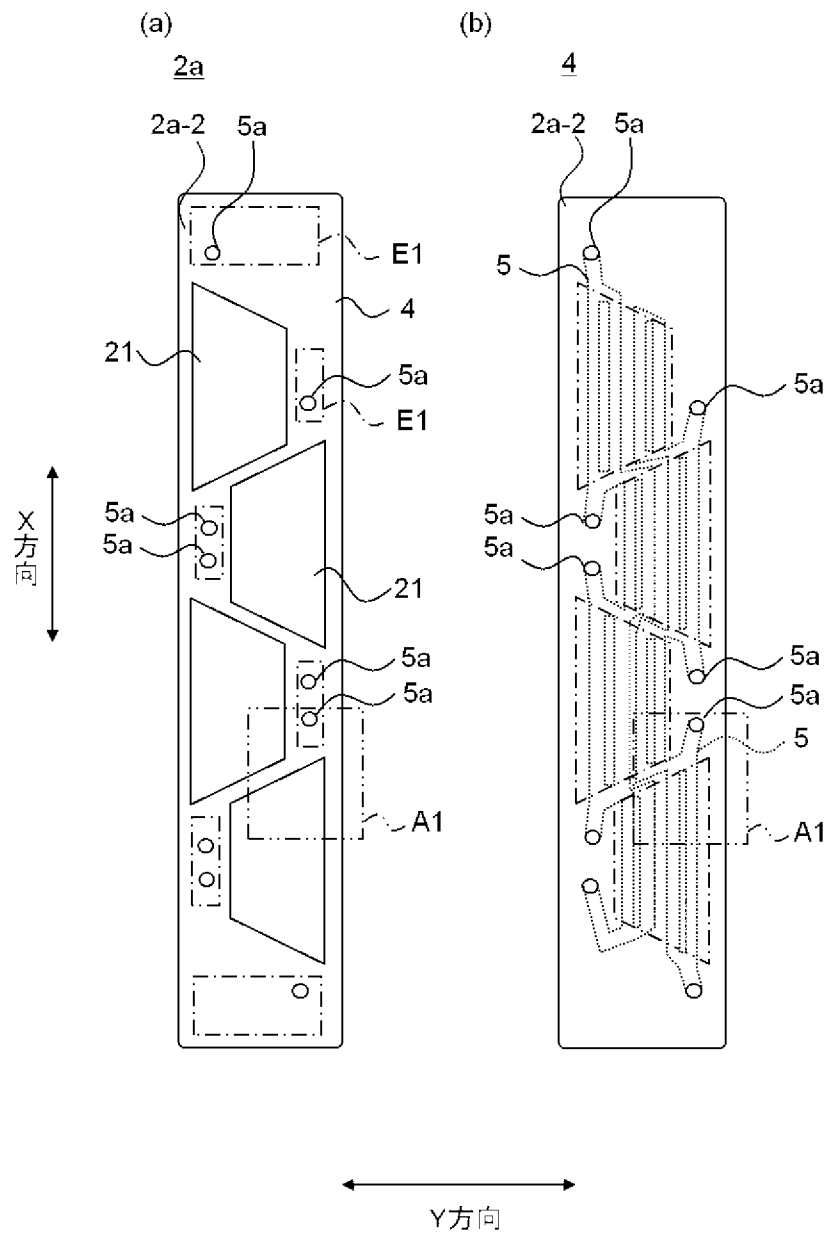




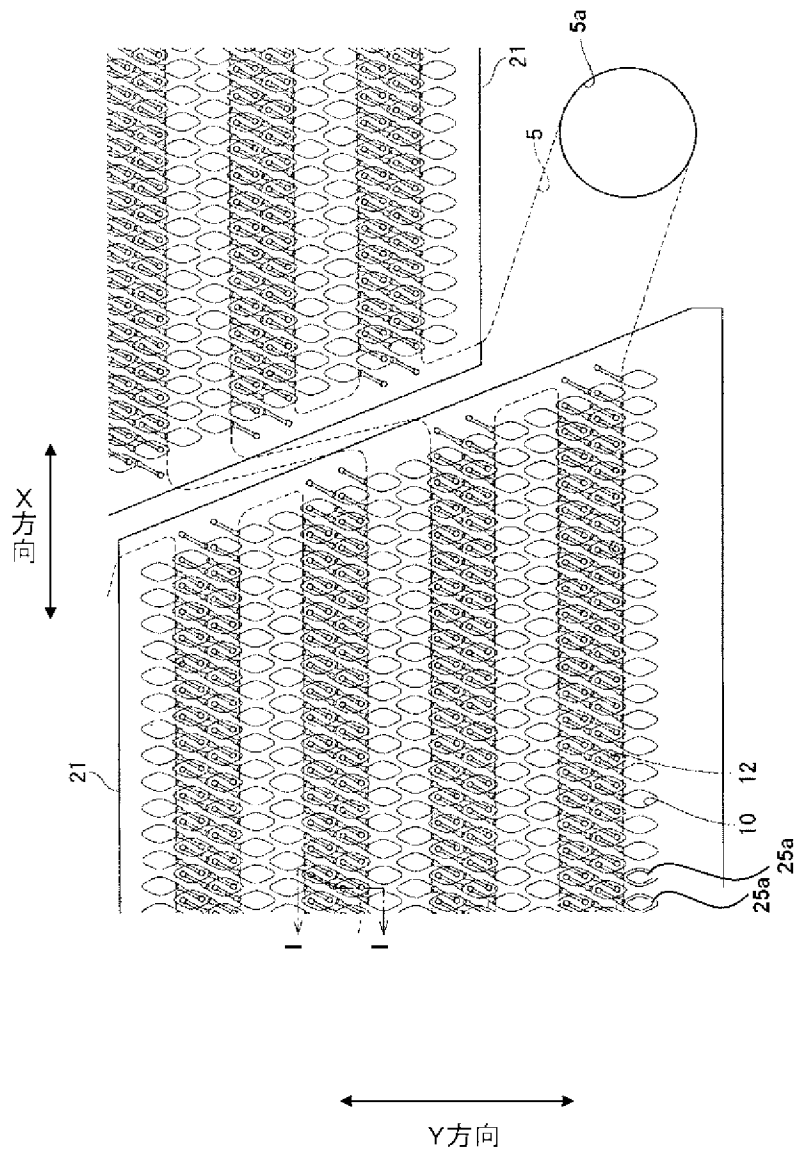
[図4]



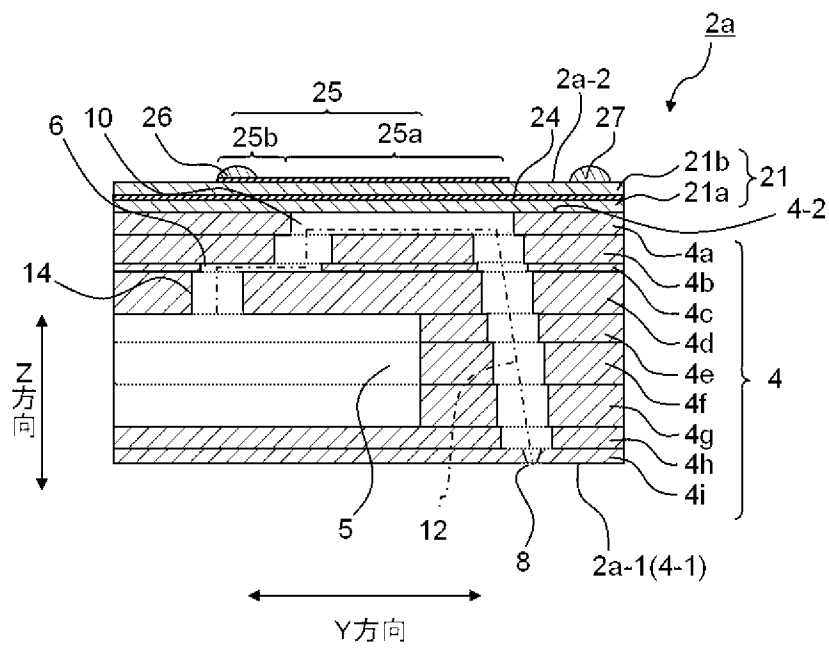
[図5]



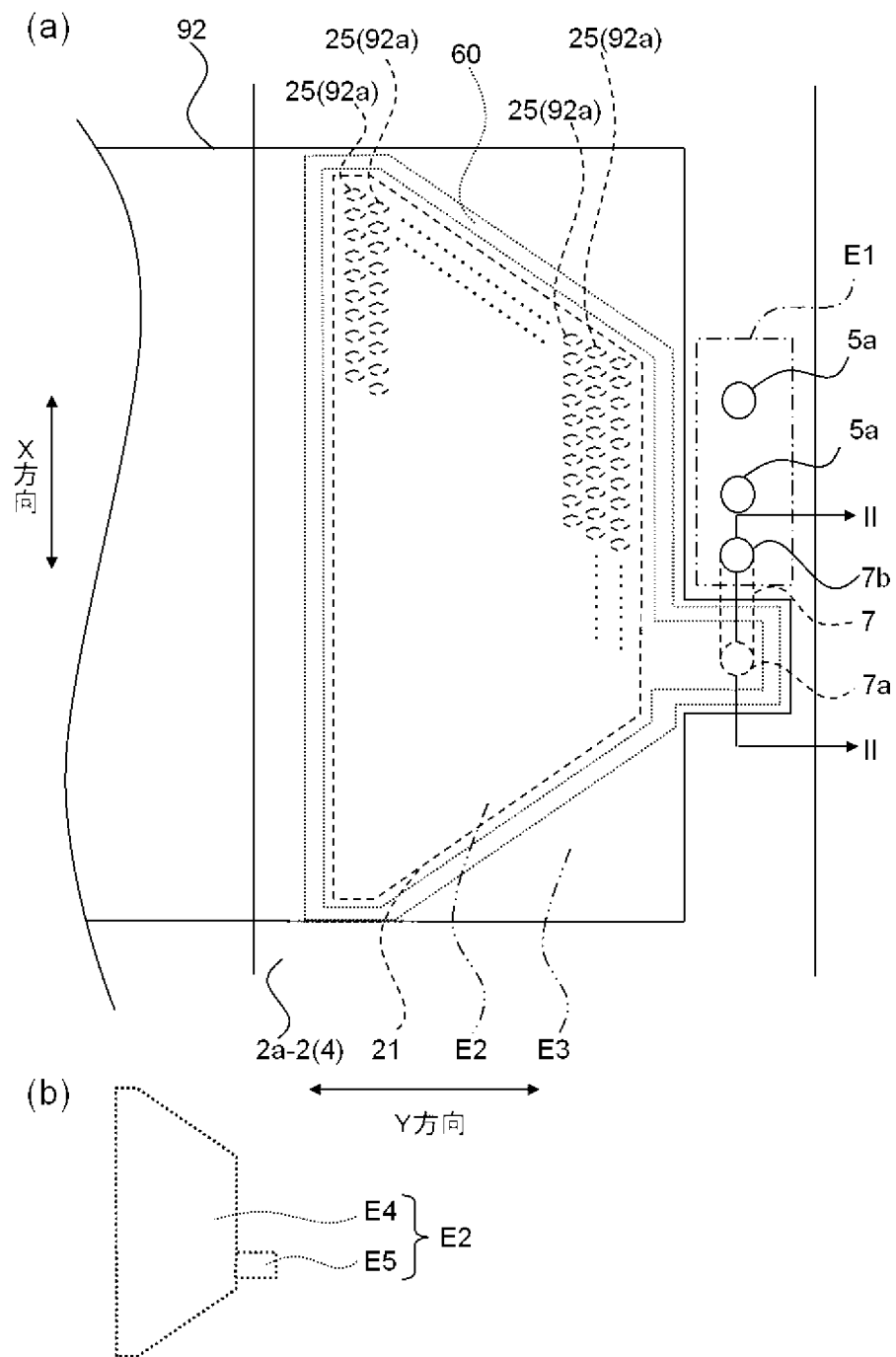
[図6]



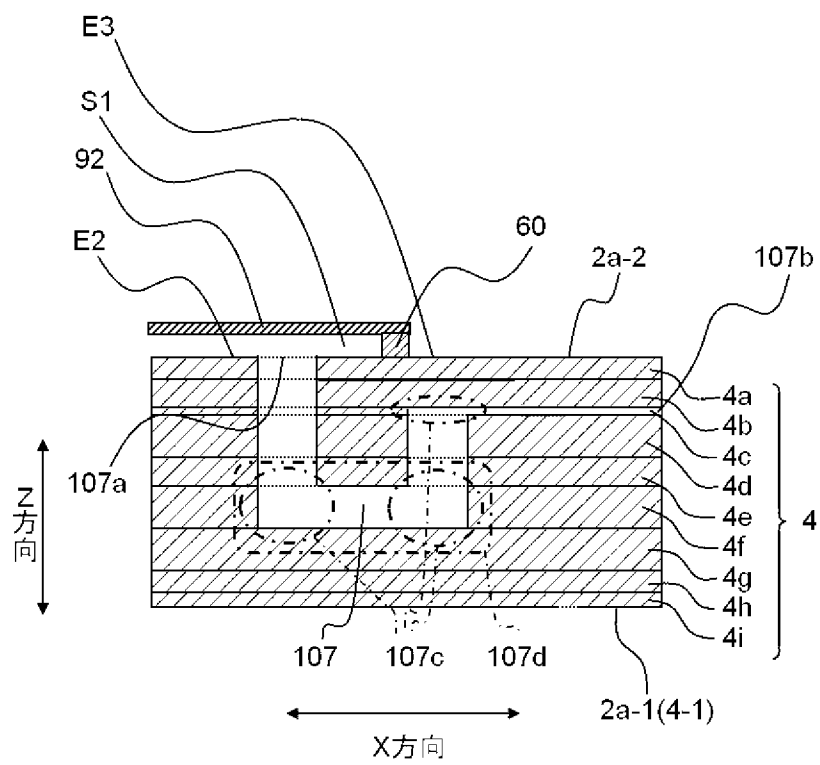
[図7]



[図8]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/064270

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B41J2/14(2006.01)i

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)

B41J2/01-2/215

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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.
Y A	JP 2008-74091 A (Brother Industries, Ltd.), 03 April 2008 (03.04.2008), paragraphs [0028] to [0063]; fig. 1 to 16 & US 2008/0049077 A1	1-2, 4-5, 8, 12-13, 20 3, 6-7, 9-11, 14-19
Y A	JP 2006-44225 A (Fuji Xerox Co., Ltd.), 16 February 2006 (16.02.2006), paragraphs [0112] to [0113], [0146] to [0173]; fig. 34 to 51 & US 2005/0285909 A1	1-2, 4-5, 8, 12-13, 20 3, 5-7, 9-11, 14-19
Y A	JP 2005-22148 A (Brother Industries, Ltd.), 27 January 2005 (27.01.2005), paragraphs [0095] to [0101]; fig. 23 & US 2005/0041074 A1 & US 2008/0303865 A1 & EP 1495869 A1 & CN 1575996 A	13, 20 14-19

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
25 August, 2014 (25.08.14)

Date of mailing of the international search report
02 September, 2014 (02.09.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/064270

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-305982 A (Brother Industries, Ltd.), 04 November 2005 (04.11.2005), paragraphs [0045] to [0056]; fig. 7 & US 2005/0237365 A1	1-20

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B41J2/14(2006.01)i

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（I P C））

Int.Cl. B41J2/01-2/215

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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
Y A	JP 2008-74091 A（ブラザー工業株式会社）2008.04.03, 段落【0 0 2 8】-【0 0 6 3】, 【図 1】-【図 1 6】 & US 2008/0049077 A1	1-2, 4-5, 8, 12-13, 20 3, 6-7, 9-11, 14-19
Y A	JP 2006-44225 A（富士ゼロックス株式会社）2006.02.16, 段落【0 1 1 2】-【0 1 1 3】, 【0 1 4 6】-【0 1 7 3】, 【図 3 4】-【図 5 1】 & US 2005/0285909 A1	1-2, 4-5, 8, 12-13, 20 3, 5-7, 9-11, 14-19

☒ 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矛盾するものではなく、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

2 5 . 0 8 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

0 2 . 0 9 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

小澤 尚由

2 P

5 0 6 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 6 1

C (続き) . 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 A	JP 2005-22148 A (ブラザー工業株式会社) 2005.01.27, 段落【0095】-【0101】, 【図23】 & US 2005/0041074 A1 & US 2008/0303865 A1 & EP 1495869 A1 & CN 1575996 A	13, 20 14-19
A	JP 2005-305982 A (ブラザー工業株式会社) 2005.11.04, 段落【0045】-【0056】, 【図7】 & US 2005/0237365 A1	1-20