

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4683619号
(P4683619)

(45) 発行日 平成23年5月18日 (2011.5.18)

(24) 登録日 平成23年2月18日 (2011.2.18)

(51) Int.Cl.

F I

B 4 1 J 2/05 (2006.01)

B 4 1 J 3/04 1 O 3 B

B 4 1 J 2/16 (2006.01)

B 4 1 J 3/04 1 O 3 H

請求項の数 7 (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2005-36090 (P2005-36090)
 (22) 出願日 平成17年2月14日 (2005.2.14)
 (65) 公開番号 特開2006-218808 (P2006-218808A)
 (43) 公開日 平成18年8月24日 (2006.8.24)
 審査請求日 平成20年2月13日 (2008.2.13)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100123788
 弁理士 宮崎 昭夫
 (74) 代理人 100106138
 弁理士 石橋 政幸
 (74) 代理人 100120628
 弁理士 岩田 慎一
 (74) 代理人 100127454
 弁理士 緒方 雅昭
 (72) 発明者 山口 孝明
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ヤノン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液体吐出ヘッド、記録装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液体を吐出するための熱エネルギーを発生する電気熱変換素子と、厚み方向に貫通して設けられ裏面から表面上の前記電気熱変換素子側に液体を供給するための液体供給口とを備え、複数の前記電気熱変換素子が配列されて複数の電気熱変換素子群が構成された基板と、

複数の前記電気熱変換素子の各々に対応する複数の吐出口と、前記液体供給口からの液体を前記吐出口へ供給する、壁によって仕切られた複数の液体流路と、を備える吐出口形成部材と、

を有し、被記録材に対して走査方向に走査される液体吐出ヘッドにおいて、

前記液体供給口の側縁にて前記液体供給口と連通された共通液室と、複数の前記液体流路と前記共通液室とを連通する複数の液体導入部とが構成され、

前記液体導入部は、複数の前記液体流路にそれぞれ連通され、

前記電気熱変換素子群における各々の前記電気熱変換素子の配列方向は、前記走査方向と直交する方向に対して30°から60°の範囲内の第1の傾斜角で傾斜され、前記電気熱変換素子群に対応する各々の前記液体流路の液体の流動方向は、前記走査方向に対して30°から60°の範囲内の第2の傾斜角で傾斜されていることを特徴とする液体吐出ヘッド。

【請求項 2】

前記液体導入部は、前記表面上に凹設されている請求項1に記載の液体吐出ヘッド。

10

20

【請求項 3】

前記液体導入部および前記共通液室は、少なくとも一部が厚み方向に貫通して形成されている請求項 1 または 2 に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項 4】

前記電気熱変換素子は、1 個または複数個毎に矩形の前記基板の長辺方向および短辺方向に対してそれぞれ規則的に配列されている請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項 5】

前記電気熱変換素子群は、矩形の前記液体供給口の短辺方向の各片側に、複数列をなして配列されている請求項 1 に記載の液体吐出ヘッド。

10

【請求項 6】

前記電気熱変換素子群は、大きさが異なる複数種類の電気熱変換素子を有する請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項 7】

請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項に記載の液体吐出ヘッドによって被記録材に液体を吐出して記録を行う記録装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば記録用紙等の被記録材に液体を吐出するための液体吐出ヘッド、およびこの液体吐出ヘッドを備える記録装置に関する。

20

【背景技術】

【0002】

従来より、吐出口からインク滴を吐出、飛翔させることによって、一般に記録用紙等の被記録材上に記録を行うインクジェット記録方法が知られている。このインクジェット記録方法は、ノンインパクト型の記録方法であって、騒音が低いこと、普通紙に直接記録できること、多色のインクを用いることによりカラー画像の記録が容易にできること等の特長を有し、近年、急速に普及しつつある。中でも、記録信号に応じて熱エネルギーをインクに付与しこのインクを発泡させ、このときの作用力によって吐出口からインクを吐出、飛翔させる記録方式が知られている。この記録方式は、高密度マルチノズル化が容易であり、高解像度、高速度のものを容易に得ることができるという利点を有している。

30

【0003】

この記録方式のために用いられるインクジェット記録ヘッドでは、一般に、インクを吐出するための多数の吐出口が設けられ、吐出口毎に吐出口に連通して設けられたインク流路と、各インク流路に安定してインクを供給するための共通する共通液室がそれぞれ設けられている。この共通液室は、インクジェット記録ヘッド用基板の表面側に開口されたインク供給口に連通しており、一般的にはインクジェット記録ヘッド用基板の裏面側からインクを供給する方式が採られている。インク供給口は、インクジェット記録ヘッド用基板の主面上で、長溝状をなす長形状に形成されている。インクジェット記録ヘッド用基板には、インク供給口の長辺方向の側縁部に、インク供給口を間に挟んで対向する位置に、インク供給口の長辺方向に沿って 1 列で配列された記録素子列である電気熱変換素子（ヒータ）列が構成されている。このインクジェット記録ヘッドは、電気熱変換素子にドライバを介して電圧を印加することによって発生する熱エネルギーを利用して、インク供給口からインク流路を通して供給されたインクを吐出口から吐出することで記録を行う。

40

【0004】

このようなインクジェット記録ヘッドは、例えば、インクジェット記録ヘッド用基板に、インク流路や共通液室、吐出口等が形成されたオリフィスプレートが接合されることによって構成されている。インクジェット記録ヘッド用基板には、インクを吐出するための熱エネルギーを発生する電気熱変換素子と、この電気熱変換素子を駆動するためのドライバと、ドライバの制御を行うロジック回路と、インクジェット記録ヘッドやインクジェッ

50

ト記録装置と電氣的に接続するためのパッド部とを備えて構成されている。電気熱変換素子は、吐出口の個数に対応する個数だけ形成されており、したがって、ドライバの個数も同様に吐出口の個数に見合っ形成されている。こうしたインクジェット記録ヘッド用基板は、半導体装置を使用した製造技術に基づいて、シリコン半導体基板によってモノリシックに形成される。

【 0 0 0 5 】

そして、このようなインクジェット記録ヘッド用基板、およびインクジェット記録ヘッドにおいて、近年高画質な画像を得るために、吐出インクの小液滴化が進んでいる。一方で、記録速度の高速化も求められているが、単純に同じ画像を形成するためには同じインクの量が必要になる。そして、吐出インクの小液滴化だけを行った場合には、例えば、吐出インク滴が $1/2$ になれば、記録速度が $1/2$ に低下してしまうことが明らかである。

10

【 0 0 0 6 】

したがって、記録速度の低下を防ぐためには、同じインクの量を打ち込むために、少なくとも電気熱変換素子の個数を2倍にする必要がある。

【 0 0 0 7 】

従来の記録ヘッドとしては、共通のインク供給口に対して、このインク供給口を間に挟んで対向する一組の長辺方向に沿って、ヒータ群である電気熱変換素子群を配置することで、吐出口配列の配置密度を一色当たり一列の配列の密度に対して2倍化する等の構成を採ることで、吐出インク滴の小滴化に伴って記録速度が低下することを抑えるように対応されている（特許文献1参照。）。

20

【 0 0 0 8 】

現在の最も配置密度が高い部類において、吐出口配列の密度は一色当たり 1200 dpi で 2 pl が主流であるが、さらに世の中の高画質化の流れに対応するために吐出インク滴を 1 pl 以下として、同じ記録速度を維持するためには1色当たりの吐出口配列数（共通供給数）を増加させる等の構成も考えられる。しかしながら、この構成の場合には、インク供給口が大型化して記録ヘッドの大型化を招き製造コスト、サイズ面で課題が発生する。したがって、さらなる高画質化に対応するべく、吐出インク滴を 1 pl 以下にして記録速度を維持するためには、吐出口配列の配置密度を現状よりも高めて、例えばこれまで 1200 dpi であれば2倍の 2400 dpi 相当以上にすることが求められている。

【特許文献1】特開2002-79672号公報

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 9 】

従来のインクジェット記録ヘッドに用いられる記録素子基板について説明する。

【 0 0 1 0 】

図23は、従来の記録素子基板を示す図であって、(a)に電気熱変換素子列の配置状態の平面図を示し、(b)に記録装置上で主走査方向に記録を行ったときに記録されるインクのドットを模式的に示す。図24は、従来の記録ヘッドでの電気熱変換素子列の要部を拡大して示す平面図である。図25は、図24における記録素子基板を示すD-D断面図である。

40

【 0 0 1 1 】

図23(a)に示すように、従来のインクジェット記録ヘッドは、ブラックインク用の記録素子基板H2100およびカラーインク用の記録素子基板H2101を備えている。図23(a)および図24、図25に示すように、これら従来の記録素子基板は、Si基板H2110とオリフィスプレートH2111を接合して構成されており、Si基板H2110の厚み方向に貫通して設けられたインク供給口H2102と、このインク供給口H2102に連通された共通液室H2112と、この共通液室H2112および各電気熱変換素子H2103側に連通されたインク流路H2114と、Y方向に対して傾斜配置された電気熱変換素子列とを備えている。

【 0 0 1 2 】

50

図23(a)および図24に示すように、従来の記録素子基板では、電気熱変換素子列が、主走査方向である矢印X方向に直交する矢印Y方向に平行な延長線上に配列された(以下、延長線上配置と称する。)一対の電気熱変換素子列が、インク供給口H2102を間に挟んで対向してそれぞれ配置されている。

【0013】

そして、上述したように、吐出口配列の配置密度を現状よりも高めて、例えばこれまで1200dpiであれば2倍の2400dpi相当以上にすることが求められている。しかしながら、長溝状をなすインク供給口H2102に対応して、電気熱変換素子H2103をインク供給口H2102の長辺方向に沿って一列に配置し、かつ電気熱変換素子H2103のピッチを従来の電気熱変換素子のピッチと同一にして、単純に、電気熱変換素子H2103の個数を2倍に増やした場合、電気熱変換素子H2103が形成されているSi基板H2110のサイズが2倍以上に大きくなってしまふ。すなわち、記録装置内で比較的高速で移動されるインクジェット記録ヘッドの大型化を招き、製造上の問題を招くと共に、記録装置の大型化、さらに、振動、騒音を増加させてしまう問題がある。

【0014】

このため、電気熱変換素子H2103を長溝状のインク供給口H2102の長辺方向に沿って一列に配置する構成で、電気熱変換素子H2103のピッチだけを高密度化する構成も考えられる。しかしながら、この構成では、Si基板H2110に、電気熱変換素子領域または電気熱変換素子H2103を駆動するための電圧を供給する電源配線領域の確保、あるいは吐出口H2107を構成するための周壁の領域を確保することが困難になり、これらの各領域がインクジェット記録ヘッド用基板上にレイアウトが収まりきらないという問題が発生することが考えられる。

【0015】

そこで、本発明は、記録速度を低下させることなく、また基板および液体吐出ヘッドの大型化を招くことなく、吐出インクの小液滴化を達成するような液体吐出ヘッドと、この液体吐出ヘッドを用いた記録装置とを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0016】

上述した目的を達成するため、本発明に係る液体吐出ヘッドは、液体を吐出するための熱エネルギーを発生する電気熱変換素子と、厚み方向に貫通して設けられ裏面から表面上の電気熱変換素子側に液体を供給するための液体供給口とを備え、複数の電気熱変換素子が配列されて複数の電気熱変換素子群が構成された基板と、複数の電気熱変換素子の各々に対応する複数の吐出口と、液体供給口からの液体を吐出口へ供給する、壁によって仕切られた複数の液体流路と、を備える吐出口形成部材と、を有し、被記録材に対して走査方向に走査される液体吐出ヘッドにおいて、液体供給口の側縁にて液体供給口と連通された共通液室と、複数の液体流路と共通液室とを連通する複数の液体導入部とが構成される。液体導入部は、複数の液体流路にそれぞれ連通される。また、電気熱変換素子群における各々の電気熱変換素子の配列方向は、前記走査方向と直交する方向に対して 30° から 60° の範囲内の第1の傾斜角で傾斜され、電気熱変換素子群に対応する各々の液体流路の液体の流動方向は、前記走査方向に対して 30° から 60° の範囲内の第2の傾斜角で傾斜されている。

【発明の効果】

【0017】

上述したように本発明によれば、基板および液体吐出ヘッドの大型化を招くことなく、また記録速度を低下させることなく、吐出インクの小液滴化を達成することができる。したがって、本発明によれば、記録速度を低下させることなく高記録密度を実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、本発明の具体的な実施形態について、図面を参照して説明する。

【0019】

図1～図3に、記録ヘッドカートリッジ、インクジェット記録ヘッド、インクタンクを説明するための斜視図を示す。

【0020】

本実施形態のインクジェット記録ヘッド（以下、単に記録ヘッドと称する。）は、記録ヘッドカートリッジを構成する一構成要素である。すなわち、図1に示すように、記録ヘッドカートリッジH1000は、記録ヘッドH1001と、この記録ヘッドH1001に対して着脱自在に設けられ記録ヘッドH1001にインクを供給するためのインクタンクH1900とを備えて構成されている。そして、記録ヘッドH1001は、インクタンクH1900から供給されたインクを、記録情報に応じて吐出口から吐出することで、被記録材に文字や画像等を記録する。

10

【0021】

この記録ヘッドカートリッジH1000は、記録装置側が備えるキャリッジに対して着脱可能にされている。この記録ヘッドカートリッジH1000は、キャリッジに設けられた接続端子部を介して電氣的に接続されるとともに、キャリッジに設けられた位置決め部によって所定位置に固定されて支持される。インクタンクH1900は、ブラックインク用、シアンインク用、マゼンタインク用、イエローインク用の各タンク部をそれぞれ有している。インクタンクH1900は、各タンク部が、記録ヘッドH1001側に対して着脱自在にされており、各タンク部を独立して交換可能に構成されている。この構成によ

20

【0022】

記録ヘッドH1001は、電気信号に応じて膜沸騰をインクに生じさせるための熱エネルギーを生成する電気熱変換体としてヒータを用いて記録を行うバブルジェット方式の記録ヘッドである。

【0023】

この記録ヘッドH1001は、図1および図2に示すように、記録用紙等の被記録材に文字や画像等を記録するための記録素子ユニットH1002と、この記録素子ユニットH1002にインクを供給するためのインク供給ユニットH1003と、このインク供給ユニットH1003にインクを供給するためのインクタンクH1900を着脱可能に保持するためのタンクホルダH2000とを備えている。

30

【0024】

以下、記録ヘッドH1001について、記録素子ユニットH1002、インク供給ユニットH1003、タンクホルダH2000を詳細に説明する。

【0025】

記録ユニットH1001は、図2に示すように、第1の記録素子基板H1100、第2の記録素子基板H1101、第1のプレートH1200、電気配線テープH1300、電気コンタクト基板H2200、第2のプレートH1400を有している。

【0026】

インク供給ユニットH1003は、インク供給部材H1500、流路形成部材H1600、ジョイントシール部材H2300、フィルタH1700、シールゴムH1800とを有している。

40

【0027】

[1-1] 記録素子ユニット

図3に、第1の記録素子基板H1100の構成を説明するために一部を切り欠いた斜視図を示す。第1の記録素子基板H1100は、ブラック（BK）インクを吐出するための記録素子基板であり、厚さ0.5～1mm程度のSi基板H1110（インクジェット記録ヘッド用基板H1110）の一方の面に、インクを吐出するための複数の電気熱変換素子H1103と、各電気熱変換素子H1103に電力を供給するA1等の電気配線とが、それぞれ成膜されて設けられている。そして、第1の記録素子基板H1100には、電気

50

熱変換素子 H 1 1 0 3 に対応する複数のインク流路（図示せず）と複数の吐出口 H 1 1 0 7 とが、フォトリソグラフィ処理により形成されるとともに、各インク流路に、インクを供給するための共通液室 H 1 1 1 2 がインク供給口 H 1 1 0 2 の長辺方向の側縁に連通されて形成されている。この第 1 の記録素子基板 H 1 1 0 0 は、第 1 のプレート H 1 2 0 0 に接着されて固定されている。

【 0 0 2 8 】

さらに、第 1 のプレート H 1 2 0 0 には、開口部を有する第 2 のプレート H 1 4 0 0 が接着され固定されており、この第 2 のプレート H 1 4 0 0 を介して、電気配線テープ H 1 3 0 0 が第 1 の記録素子基板 H 1 1 0 0 に対して電氣的に接続されるように保持されている。この電気配線テープ H 1 3 0 0 は、第 1 の記録素子基板 H 1 1 0 0 にインクを吐出するための電気信号を印加するものであり、第 1 の記録素子基板 H 1 1 0 0 に対応する電気配線部と、この電気配線部に設けられ記録装置の制御部（不図示）からの電気信号を受け取る外部信号入力端子 H 1 3 0 1 とを有している。この外部信号入力端子 H 1 3 0 1 は、インク供給部材 H 1 5 0 0 の背面側に位置決めされて固定されている。

10

【 0 0 2 9 】

インク供給口 H 1 1 0 2 に連通された共通液室 H 1 1 1 2 は、S i の結晶方位を利用した異方性エッチング処理やサンドブラスト処理等の処理方法で形成されている。すなわち、S i 基板 H 1 1 1 0 が、ウエハー面方向に < 1 0 0 >、厚さ方向に < 1 1 1 > の結晶方位を持つ場合には、アルカリ系（K O H , T M A H , ヒドラジン等）による異方性エッチング処理によって、5 4 . 7 度程度の角度でエッチング処理を進行させて得る。これにより所望の深さにエッチング処理を行うことで、貫通口をなす長溝状のインク供給口 H 1 1 0 2 に連通される共通液室 H 1 1 1 2 を形成する。

20

【 0 0 3 0 】

また、第 1 の記録素子基板 H 1 1 0 0 には、インク供給口 H 1 1 0 2 を間に挟んで両側に電気熱変換素子 H 1 1 0 3 がそれぞれ配列されている。電気熱変換素子 H 1 1 0 3 と、この電気熱変換素子 H 1 1 0 3 に電力を供給する A l 等の電気配線が、成膜されて形成されている。さらに、電気配線に電力を供給するための電極 H 1 1 0 4 が、電気熱変換素子 H 1 1 0 3 の両外側に配列されている。この電極 H 1 1 0 4 には、A u 等のパンプ H 1 1 0 5 が熱超音波圧着法で形成されている。そして、S i 基板 H 1 1 1 0 上には、各電気熱変換素子 H 1 1 0 3 に対応するインク流路を構成するインク流路壁 H 1 1 0 6 と吐出口 H 1 1 0 7 が、樹脂材料でフォトリソグラフィ処理により形成され、吐出口群 H 1 1 0 8 が形成されている。電気熱変換素子 H 1 1 0 3 に対向する位置に吐出口 H 1 1 0 7 が設けられているため、インク供給口 H 1 1 0 2 からインク流路内に供給されたインクは、電気熱変換素子 H 1 1 0 3 の発熱作用により発生した気泡によって吐出口 H 1 1 0 7 から吐出される。

30

【 0 0 3 1 】

第 2 の記録素子基板 H 1 1 0 1 は、カラー（C L）インクを吐出するための素子基板であり、基本的な構成は第 1 の記録素子基板 H 1 1 0 0 と同様であり、シアン（C y a n）、マゼンタ（M a g e n t a）、イエロー（Y e l l o w）用のインク供給口 H 1 1 0 2 をそれぞれ有している。

40

【 0 0 3 2 】

ここで、本発明の要部である第 2 の記録素子基板 H 1 1 0 1 について、記録素子である電気熱変換素子列の配置を詳細に説明する。

【 0 0 3 3 】

図 4 - 1 (a) は、ブラック（B K）インク用の第 1 の記録素子基板とカラー（C L）インク用の第 2 の記録素子基板との位置関係、および第 2 の記録素子基板に配置された電気熱変換素子列の傾斜状態を示す平面図である。また、図 4 - 1 (b) に、記録装置上で主走査方向に記録を行ったときに記録されるインクのドットを模式的に示す。

【 0 0 3 4 】

本実施形態では、図 4 - 1 (a) , (b) に示すように、第 2 の記録素子基板 H 1 1 0

50

1 上の電気熱変換素子 H 1 1 0 3 列の一部が主走査方向である矢印 X 方向に直交する矢印 Y 方向に対して傾斜角 が 45° で傾斜されていることによって、記録時に実質的に解像度 2400 dpi (dots per inch) で記録を行うことができる記録密度を達成している。図 23 および図 24 に示した従来の構成と比較して、本実施形態では、第 2 の記録素子基板 H 1 1 0 1 を大幅に大型化させることなく、電気熱変換素子 H 1 1 0 3、インク流路の配置密度を比較的 low に抑えながら、主走査方向に走査した際の実際の記録密度を高くすることができる。

【0035】

図 24 に示したように、従来の構成では、せいぜい 1200 dpi 程度であった。この構成に対して延長線上配置の構成のままで 2400 dpi 化するためには、インク流路の幅、仕切壁の幅を平均半分程度に小さくすることが求められていた。その状況に対して本実施形態では、電気熱変換素子列を Y 方向に対して傾斜角 で傾斜させることによって、図 5 に示すように、片側の電気熱変換素子列が 850 dpi 程度で、片側の電気熱変換素子列が 1200 dpi 相当 (すなわち両側の電気熱変換素子列で 2400 dpi) が達成することができる。

【0036】

図 5 に、Y 方向に対する電気熱変換素子列の傾斜角度 (傾斜角 = 0° が従来の延長線上配置に相当する) と、電気熱変換素子の配置密度 (dpi)、との関係を示す。図 6 に、Y 方向に対する電気熱変換素子列の傾斜角度 と、電気熱変換素子の配置ピッチ (μm) との関係を示す。なお、図 5 および図 6 において、記録密度 (解像度) 600 dpi, 1200 dpi, 2400 dpi の各基準でそれぞれ示す。

【0037】

図 5 および図 6 に示すように、従来の延長線上配置 (傾斜無し) の構成の場合に、片側の電気熱変換素子列で 21.2 μm ピッチ (1200 dpi) であるのに比較して、傾斜角 が 45° で傾斜させた構成の場合に 30 μm 程度まで配置密度を緩和して、2400 dpi が可能となる。なお、本実施形態では、2400 dpi を一例として挙げて説明したが、図 5 および図 6 に示したように、電気熱変換素子列が Y 方向に対して (インク流路のインク流動方向が X 方向に対して) 傾斜角 が 30° ~ 60° の範囲内で傾斜させて設けられることによって、配置密度を緩和する効果が得られるので、この傾斜角 の範囲内でインク流路の製造実力・製品スペックに応じて電気熱変換素子列・インク流路の配置角度・配置密度を適宜選択すれば良い。

【0038】

なお、Y 方向に対する電気熱変換素子列の傾斜角 が 60° を超える場合には、逆に電気熱変換素子列が主走査方向に (横方向) に延びてしまうので、記録密度を高める一方で、Si 基板 H 1 1 1 0 (記録ヘッド用基板) が大型化し、記録ヘッドの大型化を招いてしまう不都合がある。また、Y 方向に対する電気熱変換素子列の傾斜角 が 30° 未満の場合には、記録密度を十分に高めることができないので、好ましくない。

【0039】

次に、本実施形態の記録素子基板について、インク供給口 H 1 1 0 2 から各電気熱変換素子 H 1 1 0 3 までの流路の構成、電気熱変換素子列の傾斜配置について、図 8 および図 9 を参照して説明する。

【0040】

図 8 および図 9 に示すように、本実施形態の記録素子基板は、Si 基板 H 1 1 1 0 とオリフィスプレート H 1 1 1 1 を接合して構成されており、Si 基板 H 1 1 1 0 の厚み方向に貫通して設けられた長溝状のインク供給口 H 1 1 0 2 と、このインク供給口 H 1 1 0 2 に連通された共通液室 H 1 1 1 2 と、この共通液室 H 1 1 1 2 に連通されたインク導入部 H 1 1 1 3 と、各電気熱変換素子 H 1 1 0 3 側に連通されたインク流路 H 1 1 1 4 と、Y 方向に対して傾斜角 を以って傾斜配置された電気熱変換素子列とを備えている。

【0041】

記録素子基板の Si 基板 H 1 1 0 0 には、吐出口構成部材であるオリフィスプレート H

10

20

30

40

50

1 1 1 1 に当接される表面が、平坦面に形成されており、Y 方向に対して傾斜された複数の電気熱変換素子列が設けられている。

【 0 0 4 2 】

図 9 に示すように、Si 基板 H 1 1 0 0 に接合されるオリフィスプレート H 1 1 1 1 には、インク供給口 H 1 1 0 2 に対向するとともにインク供給口 H 1 1 0 2 の開口縁に沿って共通液室 H 1 1 1 2 が凹設されている。オリフィスプレート H 1 1 1 1 には、共通液室 H 1 1 1 2 に連通されて、Y 方向に延長された複数のインク導入部 H 1 1 1 3 が凹設されている。各インク導入部 H 1 1 1 3 は、Si 基板 H 1 1 0 0 の主面に平行な平面内で略三角形をなしており、この三角形の一辺に沿って複数のインク流路 H 1 1 1 4 の一端がそれぞれ連通されている。各インク導入部 H 1 1 1 3 に一端が連通された複数のインク流路 H 1 1 1 4 は、他端が各電気熱変換素子 H 1 1 0 3 側に延長されて、各電気熱変換素子 H 1 1 0 3 に対向して設けられた吐出口 H 1 1 0 7 に連通されている。

10

【 0 0 4 3 】

本実施形態の構成を従来の構成と比較するために、まず、従来の記録素子基板の構成について簡単に説明する。図 2 3 (a) および図 2 4 に示したように、従来の記録素子基板では、電気熱変換素子列が、主走査方向に直交する Y 方向に平行な延長線上に配置された（以下、延長線上配置と称する。）一対の電気熱変換素子列が、インク供給口を間に挟んで対向してそれぞれ配置されている。図 2 4 に示したように、従来の記録素子基板では、片側の電気熱変換素子列が解像度 6 0 0 d p i で配置され、両側の電気熱変換素子列で解像度 1 2 0 0 d p i をなす構成であり、この構成は問題無く製品化もされている。

20

【 0 0 4 4 】

上述した従来の記録素子基板における電気熱変換素子列の構成に対して、更に記録密度を高めて解像度 2 4 0 0 d p i を達成するために、本実施形態の記録素子基板に採用された電気熱変換素子列の構成を以下説明する。

【 0 0 4 5 】

図 7 に、従来の延長線上配置と、この延長線上配置を、Y 方向に対して単純に傾斜角を 4 5 ° だけ傾斜させた傾斜配置との両方について、Y 方向に対して片側の電気熱変換素子列が 1 2 0 0 d p i ピッチとなる配置の平面図をそれぞれ示す。従来の延長線上配置では、図 7 に示すように、片側の電気熱変換素子列が 1 2 0 0 d p i で配列されているが、仕切壁の幅、インク流路の幅が共に狭くなるので、ノズル形成時の精度を考慮すると、歩留まりの低下が避けられない。ここで電気熱変換素子を Y 方向に対して傾斜角 を 4 5 ° で傾斜させることで、上述したように 8 5 0 d p i 程度で配置可能であり、製造マージンを片側の電気熱変換素子列 1 2 0 0 d p i に対してかなり大きく確保することができる。ただし、このままでは、電気熱変換素子列、インク流路、インク供給口等全体が傾斜角 4 5 ° で傾斜することになり、記録ヘッド全体を傾斜させないと実現が困難であり、記録ヘッド全体を傾斜させた場合に、記録ヘッド全体が大きくなってしまうという問題が発生する。

30

【 0 0 4 6 】

図 8 は、本実施形態の記録素子基板を示す平面図である。図 9 は、本実施形態の記録素子基板について、図 8 に示した電気熱変換素子列の配置における A - A 断面図である。

40

【 0 0 4 7 】

そこで、本実施形態では、図 8 に示すように、いくつかの電気熱変換素子群に分割し、所定の複数の電気熱変換素子・インク流路の単位でそれぞれ傾斜させる構成を採用した。具体的には、複数の電気熱変換素子列・インク流路が、Y 方向に対して傾斜角 が 3 0 ° から 6 0 ° の範囲内で傾斜させると共に、傾斜されている電気熱変換素子列の配列方向に対して、インク流路群のインク流動方向が直交されて、複数の電気熱変換素子列が断続的に配置されるように構成されている。したがって、電気熱変換素子列に連通されたインク流路群は、インク流動方向が主走査方向である X 方向に対して傾斜角 で傾斜されて配置されている。

【 0 0 4 8 】

50

図 8 に示すように、本実施形態の記録素子基板は、インク供給口 H 1 1 0 2 の形状が、従来の形状と同一形状で、ノズル形成材料のパターニングによってインク供給口 H 1 1 0 2 の長辺方向の側縁に連通される共通液室 H 1 1 1 2 が形成されている。このとき、各電気熱変換素子列の傾斜角 に応じて各インク流路 H 1 1 1 4 の流動方向も傾斜させることで、各電気熱変換素子 H 1 1 0 3 の主面の中心から、各インク流路 H 1 1 1 4 のインク導入部 H 1 1 1 3 側、すなわち上流側の端部までの距離がそれぞれ等しくされると共に、インク流路の仕切壁の幅の製造マージンが大きくなることや、各電気熱変換素子 H 1 1 0 3 による吐出性能のばらつきを抑えることができる。

【 0 0 4 9 】

ここで、本実施形態の構成と従来の構成とを比較して説明する。図 2 4 および図 2 5 に
10
は、上述の従来の記録素子基板として、両側の電気熱変換素子で 1 2 0 0 d p i である電気熱変換素子列を示した。

【 0 0 5 0 】

図 1 0 は、他のインク導入部の構成を変更した他の記録素子基板を示す平面図である。図 1 1 は、図 1 0 における記録素子基板を示す B - B 断面図および C - C 断面図である。なお、他の記録素子基板は、インク導入部、共通液室を除いて上述した記録素子基板と構成が同一であるため、同一部材には同一符号を付して説明を省略する。

【 0 0 5 1 】

本実施形態の記録素子基板では、図 1 0 および図 1 1 に示すように、図 8 および図 9 に示した構成に比較して、上述した共通液室 H 1 1 1 2 の一部、およびインク導入部 H 1 1
20
1 3 の一部が厚み方向に貫通して形成されることで、見かけ上、インク供給口 H 1 1 0 2 の開口寸法を拡げるように構成されており、共通液室 H 1 1 2 2、インク導入部 H 1 1 2 3 による各電気熱変換素子 H 1 1 0 3 へのインク供給が更に容易にされている。つまり、この記録素子基板では、共通液室 H 1 1 2 2 およびインク導入部 H 1 1 2 3 の一部を厚み方向に貫通して形成されることで、インク供給口 H 1 1 0 2 の開口形状を変更した構成にされている。

【 0 0 5 2 】

上述した記録素子基板の構成は、第 2 の記録素子基板に適用されている。なお、上述した構成は、必要に応じて第 1 の記録素子基板にも同様に適用されてもよいことは勿論である。
30

【 0 0 5 3 】

また、第 1 および第 2 の記録素子基板に、電気熱変換素子列の傾斜配置の構成を適用する構成の場合、カラーインク用の第 2 の記録素子基板における電気熱変換素子列の傾斜角を、ブラックインク用の第 1 の記録素子基板における電気熱変換素子列の傾斜角よりも大きくなるようにされている。このように構成することによって、ブラックインク液滴の大きさは印字スピード重視のため大きく、配列密度(解像度)が低くても済むが、それに対しカラーインクの液滴の大きさは画質重視のため小さくなるので、同じ印字スピードで同じ印字濃度を維持するために解像度を高くする必要がある場合などに効果が得られる。

【 0 0 5 4 】

以下、記録素子基板、S i 基板を大型化することなく、電気熱変換素子の配置の高密度化を達成することができる他の実施形態の構成について図面を参照して説明する。なお、他の実施形態において、便宜上、上述の実施形態と同一部材には同一符号を付して説明する。
40

【 0 0 5 5 】

図 1 2 は、他の実施形態の記録素子基板が備える記録ヘッド用基板である S i 基板に設けられたインク供給口と電気熱変換素子配列を模式的に示す平面図である。図 1 2 に示すように、本実施形態の S i 基板 H 1 1 1 0 の表面上には、オリフィスプレート H 1 1 1 1 側に凹設された共通液室 H 1 1 1 2、インク導入部 H 1 1 1 3、インク流路 H 1 1 1 4、吐出口にそれぞれ対応するように、共通液室 H 1 1 1 2 の一部、インク導入部 H 1 1 1 3、インク流路 H 1 1 1 4、電気熱変換素子 H 1 1 0 3 の周囲に設けられる周壁部 H 1 1 1
50

5 がそれぞれ凹設されている。

【 0 0 5 6 】

本実施形態の記録素子基板は、従来と同様に長溝状をなすインク供給口 H 1 1 0 2 に、S i 基板 H 1 1 1 0 の表面側から見てインク供給口 H 1 1 0 2 の共通液室 H 1 1 1 2 に連通された凹状のインク導入部 H 1 1 1 3 を形成することで、このインク導入部 H 1 1 1 3 がインク供給口 H 1 1 1 0 のサブ供給口として作用して、このインク導入部 H 1 1 1 3 からインク流路 H 1 1 1 4 を介して電気熱変換素子 H 1 1 0 3 までの流路を引き回す構成にすることで、電気熱変換素子配置の高密度化を達成することが可能にされている。

【 0 0 5 7 】

図 1 3 ~ 図 1 5 に、本実施形態の記録素子基板が備える電気熱変換素子群の具体的な配置例をそれぞれ示す。

10

【 0 0 5 8 】

まず、図 1 3 (a) に示すように、S i 基板 H 1 1 1 0 は、長溝状のインク供給口 H 1 1 0 2 の長辺方向の縁部に、長形状をなす複数のインク導入部 H 1 1 1 3 が、インク供給口 H 1 1 0 2 の短辺方向と平行に突出されて凹設されており、インク流路 H 1 1 1 4 が、各インク導入部 H 1 1 1 3 から電気熱変換素子 H 1 1 0 3 側まで引き延ばされて構成されている。そして、各インク流路 H 1 1 1 4 は、インク導入部 H 1 1 1 3 に連通する上流側の端部と、電気熱変換素子 H 1 1 0 3 の主面の中心との間の距離が等しくなるように形成されている。

【 0 0 5 9 】

20

したがって、この S i 基板 H 1 1 1 0 は、インク供給口 H 1 1 0 2 の長辺方向である Y 方向に直交する X 方向に対して配列方向が傾斜された複数の電気熱変換素子列を有している。また、各電気熱変換素子 H 1 1 0 3 の周囲には、インク供給口 H 1 1 0 2 側から供給されたインクを吐出するための発泡室を構成する周壁部 H 1 1 1 5 が設けられている。また、図示しないが、共通液室 H 1 1 1 2、各インク導入部 H 1 1 1 3、各インク流路 H 1 1 1 4 は、連続して形成されており、S i 基板 H 1 1 1 0 の厚み方向に対する深さが等しく形成されている。

【 0 0 6 0 】

この構成の場合には、電気熱変換素子 H 1 1 0 3 の配列密度、電気熱変換素子 H 1 1 0 3 のレイアウトによっては、図 1 3 (a) に示すように、インク導入部 H 1 1 1 3 を介さずに直接共通液室 H 1 1 1 2 からインク流路 H 1 1 1 4 を介してインクが供給されるように電気熱変換素子 H 1 1 0 3 が配置されても良い。このように共通液室 H 1 1 1 2 と電気変換素子 H 1 1 0 3 側との間に配置されるインク流路 H 1 1 1 4 も同様に、共通液室 H 1 1 1 2 に連通する上流側の端部と電気熱変換素子 H 1 1 0 3 の中心との間の距離が、他のインク流路 H 1 1 1 4 と等しくされている。

30

【 0 0 6 1 】

また、図 1 3 (b) に示すように、S i 基板 H 1 1 1 0 は、長溝状のインク供給口 H 1 1 0 2 の長辺方向の縁部に、S i 基板 H 1 1 1 0 の表面上で階段状をなす複数のインク導入部 H 1 1 1 3 が、インク供給口 H 1 1 0 2 の短辺方向と平行に突出されて凹設されている。

40

【 0 0 6 2 】

この S i 基板 H 1 1 1 0 は、図 1 3 (b) に示すように、階段状をなすインク導入部 H 1 1 1 3 を備えることで、インク供給口 H 1 1 0 2 の長辺方向に対して電気熱変換素子 H 1 1 0 3 を等ピッチで配列する構成に加えて、より一層高密度な配置で、インク流路 H 1 1 1 4 を上流側から電気熱変換素子 H 1 1 0 3 の主面の中心までの距離を等しく形成することで、インクの吐出特性を安定化させることができる。

【 0 0 6 3 】

次に、図 1 4 (a) , (b) に示すように、S i 基板 H 1 1 1 0 には、S i 基板 H 1 1 1 0 の表面上で階段状をなす複数のインク導入部 H 1 1 1 3 が形成され、各インク流路 H 1 1 1 4 の上流側の端部から電気熱変換素子 H 1 1 0 3 の主面の中心までの距離が等しく

50

形成された構成については、図 1 3 (b) に示した構成と同じであるが、本実施形態の S i 基板 H 1 1 1 0 では、各インク導入部 H 1 1 1 3 の長手方向の一方側縁部にだけインク流路 H 1 1 1 4、電気熱変換素子 H 1 1 0 3 および吐出口 H 1 1 0 7 が配置されて構成されている。すなわち、各インク導入部 H 1 1 1 3 は、他方側縁部がインク供給口 H 1 1 0 2 の短辺方向と平行な直線状に形成されている。

【 0 0 6 4 】

図 1 4 (a) に示すように、S i 基板 H 1 1 1 0 には、インク導入部 H 1 1 1 3 の一方側縁部に沿って電気熱変換素子群が配置されており、各インク導入部 H 1 1 1 3 の一方側縁部に、X 方向に対して傾斜された電気熱変換素子列が配置されている。

【 0 0 6 5 】

図 1 4 (b) に示すように、S i 基板 H 1 1 1 0 には、インク導入部 H 1 1 1 3 の一方側縁部に沿って電気熱変換素子群が配置されており、各インク流路 H 1 1 1 4 のインク流動方向が、インク供給口 H 1 1 1 0 の短辺方向である Y 方向と平行に形成されている。

【 0 0 6 6 】

図 1 3 (a)、(b) に示したように、インク導入部 H 1 1 2 3 の長手方向に平行な両側縁部に電気熱変換素子 H 1 1 0 3 がそれぞれ配置されて対向される構成の場合、インクの吐出およびリフィル時に衝撃波が発生し、その衝撃波によって電気熱変換素子 H 1 1 0 3 の耐久性が低下してしまい、最悪な場合に電気熱変換素子 H 1 1 0 3 の接続配線（不図示）が断線してしまう可能性もある。このため、本実施形態の記録素子基板は、図 1 4 (a) および図 1 4 (b) に示したように、電気熱変換素子 H 1 1 0 3 を各インク導入部 H 1 1 1 3 の長手方向の片側縁部のみに配列させることで、インクの吐出およびリフィル時に発生する衝撃波を緩和する効果が得られ、電気熱変換素子 H 1 1 0 3 の耐久性を確保することができるので好ましい。なお、その他の構成としては、図 1 4 (b) に示した構成と類似の構成で、各インク流路 H 1 1 1 4 を、インク流動方向が X 方向と平行に揃えるように構成されてもよい。

【 0 0 6 7 】

図 1 5 (a)、(b) に示すように、S i 基板 H 1 1 1 0 は、図 1 3 および図 1 4 に示した構成に比較して、長溝状のインク供給口 H 1 1 0 2 の長辺方向の縁部に、S i 基板 H 1 1 1 0 の表面上で三角形をなす複数のインク導入部 H 1 1 1 3 が、インク供給口 H 1 1 0 2 の短辺方向と平行に突出されて凹設されている点異なる。

【 0 0 6 8 】

また、インク流路 H 1 1 1 4 は、各インク導入部 H 1 1 1 3 から電気熱変換素子 H 1 1 0 3 側まで引き延ばされて構成されている。そして、各インク流路 H 1 1 1 4 は、図 8 および図 9 に示した実施形態に比較して、下流側端部が、発泡室を構成する周壁部 H 1 1 1 5 の角部に連通されている。

【 0 0 6 9 】

このような構成によれば、図 1 3 および図 1 4 に示した構成と同様に、電気熱変換素子 H 1 1 0 3 の配置の高密度化が図られ、電気熱変換素子 H 1 1 0 3 および吐出口の高密度配置を達成することが可能である。

【 0 0 7 0 】

以上のように様々な構成が考えられるが、インク供給口 H 1 1 1 0 の長辺方向の縁部に複数のインク導入部 H 1 1 1 3 が形成されて、いずれの構成においても、その各インク導入部 H 1 1 1 3 に複数の電気熱変換素子 H 1 1 0 3 が配置されることで、電気熱変換素子配列の高密度化を達成することが可能になる。また、インク供給口 H 1 1 1 0 (インク導入部 H 1 1 1 3 の端部も含む) 端部から電気熱変換素子 H 1 1 0 3 の主面の中心までの距離がほぼ等しくなるように構成されることで、S i 基板 H 1 1 1 0 内の電気熱変換素子 H 1 1 0 3 毎における吐出の安定化も同時に達成することができる。

【 0 0 7 1 】

次に、更に他の実施形態の記録素子基板について図面を参照して説明する。図 1 6 ~ 図 1 8 は、更に他の実施形態に係る電気熱変換素子群の具体的な配置例を示す図である。

【0072】

図16～図18に示すように、本実施形態の記録素子基板は、インク供給口、共通液室およびインク導入部の構成が図13～図15に示した各構成とそれぞれ同一であるが、図13～図15に示した構成と比較して、主面である発熱面積の大きさ（ヒータサイズ）が異なる複数種の電気熱変換素子H1103a～H1103dと、発泡室内に向かう流動方向に直交する幅が異なる複数種のインク流路H1114a～H1114dとを備えている。

【0073】

この記録素子基板は、各電気熱変換素子H1103a～H1103dに対応する吐出口の開口面積、各発泡室の大きさ、およびインク流路H1114の幅もそれぞれ異なり、インク供給口H1110の長辺方向の側縁から離間するのに従って、電気熱変換素子H1103、吐出口、インク流路H1114の幅、発泡室等が順次 to 大きくなるように配置されて構成されている。図示しないが、オリフィスプレートH1111には、各電気熱変換素子H1103a～H1103dに対応して、開口面積が異なる吐出口がそれぞれ形成されている。すなわち、本実施形態の記録素子基板は、吐出口群が異なる大きさのインク滴をそれぞれ吐出（マルチドロップ化）するように構成されている。

【0074】

このように構成することによって、電気熱変換素子の高密度配置と、大きさが異なる複数種類の電気熱変換素子を配置することによるマルチドロップ化との両立が可能になり、更なる高画質化、および記録速度の高速化を図ることが可能になる。

【0075】

更に他の実施形態の記録素子基板について図面を参照して説明する。図19～図21は、更に他の実施形態に係る電気熱変換素子群の具体的な配置例を示す図である。

【0076】

図19～図21に示すように、本実施形態の記録素子基板は、第1の実施形態と同様に、主面の大きさが同一の電気熱変換素子群を高密度に配置した構成である。本実施形態の記録素子基板は、図10および図11に示した実施形態と同様に、共通液室H1122およびインク導入部H1123が、Si基板H1110の厚み方向に対して裏面側まで貫通して形成されており、インク供給口H1102に連続して形成されている。

【0077】

このような共通液室H1122、インク導入部H1123は、上述したインク供給口H1102の形成時に、インク供給口H1102と同時に、共通液室H1122、インク導入部H1123もエッチングを行うことで、インク供給口H1102と同様に貫通されて形成されている。

【0078】

以上、図12～図21を用いて説明した他の実施形態について、図4-1，図5～図11で説明したように、電気熱変換素子をY方向に対して30°～60°の傾斜角で傾斜させて配置することは、製造マージンを確保できる点で望ましい。

【0079】

また、以上説明してきた各実施形態では、吐出口の配列は、Y方向と平行な軸に対して略対称となっている。しかしながら、図4-1，図5～図11で説明した電気熱変換素子をY方向に対して30°～60°の傾斜角で傾斜させて配置することについては、このような構成、及びインク供給口とインク流路との間に複数のインク導入部を設ける構成は必須ではなく、例えば図4-2(a)、(b)に示すような配置であっても良い。この配置では、図4-2(a)に示すように、複数の記録素子およびインク流路が、記録ヘッドの走査方向に垂直な方向（Y方向）に対して傾斜角で傾斜されていると共に、傾斜角が30°から60°の範囲にあり、さらに傾斜されている記録素子群とインク流路群が記録ヘッドの走査方向に垂直な方向（Y方向）に対して断続的に配置されている。

【0080】

また、図示しないが、他の実施形態の構成としては、図16～図18に示した実施形態

のように各電気熱変換素子H 1 1 0 3、インク流路H 1 1 1 4の幅等を異ならせることでマルチドロップ化および電気熱変換素子H 1 1 0 3の高密度配置を共に実現する構成に、本実施形態のようにインク供給口H 1 1 1 0と同様に厚み方向に貫通された共通液室H 1 1 2 2、インク導入部H 1 1 2 3を備える構成が組み合わせてもよいことは勿論である。
【0081】

次に、記録ヘッドが備える第1のプレートH 1 2 0 0は、例えば、厚さ0.5~1.0 mm程度のアルミナ(Al_2O_3)材料で形成されている。なお、第1のプレートH 1 2 0 0の材料としては、アルミナに限定されることなく、第1の記録素子基板H 1 1 0 0をなす材料の線膨張率と同等の線膨張率を有し、かつ、第1の記録素子基板H 1 1 0 0をなす材料の熱伝導率と同等以上の熱伝導率を有する材料によって形成されてもよい。第1のプレートH 1 2 0 0の材料としては、例えば、シリコン(Si)、窒化アルミニウム(AlN)、ジルコニア、窒化珪素(Si_3N_4)、炭化珪素(SiC)、モリブデン(Mo)、タングステン(W)のうちのいずれであってもよい。

【0082】

図2に示したように、第1のプレートH 1 2 0 0には、第1の記録素子基板H 1 1 0 0にブラックインクを供給するためのインク供給口H 1 2 0 1 aと、第2の記録素子基板H 1 1 0 1にシアン、マゼンタ、イエローのカラーインクを供給するためのインク供給口H 1 2 0 1 bがそれぞれ形成されている。第1のプレートH 1 2 0 0には、インク供給口H 1 2 0 1 aに対して第1の記録素子基板H 1 1 0 0のインク供給口H 1 1 0 2が位置決めされ、またインク供給口H 1 2 0 1 bに対して第2の記録素子基板H 1 1 0 1のインク供給口H 1 1 0 2が位置決めされて、接着により固定されている。接着に用いられる第1の接着剤としては、低粘度で硬化温度が低く、短時間で硬化し、硬化後比較的高い硬度を有し、かつ、耐インク性を有するものが望ましい。このような第1の接着剤は、例えば、エポキシ樹脂を主成分とした熱硬化接着剤であり、この第1の接着層の厚みは50 μm以下が望ましい。

【0083】

電気配線テープH 1 3 0 0は、第1の記録素子基板H 1 1 0 0と第2の記録素子基板H 1 1 0 1に対して、インクを吐出するための電気信号を印加するためのものである。この電気配線テープH 1 3 0 0は、各第1および第2の記録素子基板H 1 1 0 0、H 1 1 0 1を組み込むための2つの開口部と、各第1および第2の記録素子基板H 1 1 0 0、H 1 1 0 1の電極H 1 1 0 4に対応する電極端子(不図示)と、この電気配線テープH 1 3 0 0の端部に設けられて記録装置側からの電気信号を受け取るための外部信号入力端子H 1 3 0 1とを有する電気コンタクト基板H 2 2 0 0に電気的に接続するための電極端子部を有している。この電極端子部と電極リード(不図示)は、連続した銅箔の配線パターンでつながっている。この電気配線テープH 1 3 0 0は、例えば、配線が2層構造をなし、表層がレジストフィルムによって覆われているフレキシブル配線基板からなる。このフレキシブル配線基板の場合、外部信号入力端子H 1 3 0 1の裏面側(外面側)には、補強板(不図示)が接着され、平面性の向上が図られている。補強板としては、例えば0.5~2 mm程度のガラスエポキシ、アルミニウム等の耐熱性を有する材料が使用される。

【0084】

電気配線テープH 1 3 0 0と第1の記録素子基板H 1 1 0 0と第2の記録素子基板H 1 1 0 1は、それぞれ電気的に接続されている。接続方法としては、例えば、記録素子基板の電極H 1 1 0 4上のパンプH 1 1 0 5と、電気配線テープH 1 3 0 0の電極リードとが、熱超音波圧着法により電気的に接合される。

【0085】

第2のプレートH 1 4 0 0は、例えば、厚さ0.5~1 mm程度の1枚の板状部材であり、例えばアルミナ(Al_2O_3)等のセラミックや、Al、SUS等の金属材料で形成されている。なお、第2のプレートH 1 4 0 0の材料としては、これらに限定されるものではなく、各第1および第2の記録素子基板H 1 1 0 0、H 1 1 0 1、第1のプレートH 1 2 0 0と同等の線膨張率を有し、かつ、これらの熱伝導率と同等以上の熱伝導率を有する

材料であってもよい。

【0086】

そして、第2のプレートH1400には、第1のプレートH1200に接着されて固定された第1の記録素子基板H1100と第2の記録素子基板H1101の外形寸法よりも大きな各開口部がそれぞれ設けられている。また、第1の記録素子基板H1100および第2の記録素子基板H1101と電気配線テープH1300とを平面的に電氣的に接続できるように、第1のプレートH1200に第2の接着剤層により接着されており、電気配線テープH1300の裏面が第3の接着剤層により接着固定される。

【0087】

第1の記録素子基板H1100および第2の記録素子基板H1101と電気配線テープH1300との電氣的な各接続部分は、第1および第2の封止剤（不図示）によってそれぞれ封止されており、各接続部分をインクによる腐食や外的衝撃から保護されている。第1の封止剤は、主に電気配線テープH1300の電極端子と記録素子基板H1100、H1101のバンプH1105との接続部分の裏面側と、記録素子基板H1100、H1101の外周部分をそれぞれ封止し、第2の封止剤は、接続部分の表面側を封止している。

【0088】

さらに、電気配線テープH1300の端部に記録装置側からの電気信号を受け取るための外部信号入力端子H1301を有する電気コンタクト基板H2200が、異方性導電フィルム等を用いて熱圧着され電氣的に接続されている。

【0089】

そして、電気配線テープH1300は、第2のプレートH1400に接着されると同時に、第1のプレートH1200および第2のプレートH1400の一側面に沿って折り曲げられ、第1のプレートH1200の側面に第3の接着層（不図示）によって接着される。第2の接着剤は、粘度が比較的低く、接触面に比較的薄い第2の接着層H1203を形成し得るとともに、耐インク性を有するものが好ましい。また、第3の接着層は、例えば、エポキシ樹脂を主成分とした厚さ100μm以下の熱硬化接着剤層である。

【0090】

[1-2] インク供給ユニット

インク供給部材H1500は、例えば、樹脂成形により形成されている。この樹脂材料には、形状の剛性を向上させるためにガラスフィラーを5～40%程度混入した樹脂材料を使用することが望ましい。

【0091】

図1、図2に示すように、インクタンクH1900を着脱自在に保持するインク供給部材H1500は、インクタンクH1900から記録素子ユニットH1002にインクを導くためのインク供給ユニットH1003の一構成部品であり、流路形成部材H1600が超音波溶着されて、インクタンクH1900から第1のプレートH1200に至るインク供給路H1501が形成されている。また、インクタンクH1900に係合されるジョイント部には、外部から塵埃が進入することを防ぐためのフィルタH1700が溶着によって接合されており、さらに、ジョイント部からインクが蒸発することを防止するためのシールゴムH1800が組み込まれている。

【0092】

また、インク供給ユニットH1003は、記録ヘッドカートリッジH1000を記録装置側のキャリッジの装着位置に案内するための装着ガイドH1601と、記録ヘッドカートリッジH1000をヘッドセットレバーによりキャリッジに装着固定するための係合部と、キャリッジの所定の装着位置に位置決めするための主走査方向であるX方向（キャリッジスキヤン方向）の突き当て部H1509と、Y方向（被記録材の搬送方向）の突き当て部H1510と、Z方向（インク吐出方向）の突き当て部H1511とを備えている。また、インク供給ユニットH1003は、記録素子ユニットH1002の電気コンタクト基板H2200を位置決めして固定する端子固定部H1512を有している。端子固定部H1512およびその周囲には、複数のリブが設けられており、端子固定部H1512を

10

20

30

40

50

有する面の剛性を高めている。

【 0 0 9 3 】

[1 - 3] 記録素子ユニットとインク供給ユニットの結合

上述の図 2 に示したように、記録ヘッド H 1 0 0 1 は、記録素子ユニット H 1 0 0 2 をインク供給ユニット H 1 0 0 3 に結合し、さらにタンクホルダ H 2 0 0 0 と結合することにより完成する。結合は以下のように行われる。

【 0 0 9 4 】

記録素子ユニット H 1 0 0 2 のインク供給口（第 1 のプレート H 1 2 0 0 のインク供給口 H 1 2 0 1）とインク供給ユニット H 1 0 0 3 のインク供給口（流路形成部材 H 1 6 0 0 のインク供給穴 H 1 6 0 2）とを、インクが漏洩しないように連結させるために、ジョイントシール部材 H 2 3 0 0 を介してそれぞれの部材を圧着するようビス H 2 4 0 0 で固定する。このとき、記録素子ユニット H 1 0 0 2 は、インク供給ユニット H 1 0 0 3 の X 方向、Y 方向、および Z 方向の各基準位置に対して高精度に位置決めされ固定される。

【 0 0 9 5 】

そして、記録素子ユニット H 1 0 0 2 の電気コンタクト基板 H 2 2 0 0 は、インク供給部材 H 1 5 0 0 の一側面に、端子位置決めピン（2ヶ所）と端子位置決め穴（2ヶ所）とによって位置決めされて固定される。固定方法としては、例えば、インク供給部材 H 1 5 0 0 に設けられた端子位置決めピンをかしめることにより固定されるが、その他の固定手段を用いて固定されても良い。

【 0 0 9 6 】

さらに、インク供給部材 H 1 5 0 0 のタンクホルダとの結合穴および結合部をタンクホルダ H 2 0 0 0 に嵌合させ結合することにより、記録ヘッド H 1 0 0 1 が完成する。すなわち、インク供給部材 H 1 5 0 0、流路形成部材 H 1 6 0 0、フィルタ H 1 7 0 0、シールゴム H 1 8 0 0 から構成されるタンクホルダ部と、記録素子基板 H 1 1 0 0、H 1 1 0 1、第 1 のプレート H 1 2 0 0、配線基板 H 1 3 0 0、第 2 のプレート H 1 4 0 0 から構成される記録素子部とを接着等で結合することにより、記録ヘッド H 1 0 0 1 が構成されている。

【 0 0 9 7 】

[2] 記録ヘッドカートリッジ

上述のように、インクタンク H 1 9 0 0 の各タンク部内には、対応する各色のインクがそれぞれ収容されている。また、インクタンク H 1 9 0 0 の各タンク部には、タンク部内のインクを記録ヘッド H 1 0 0 1 に供給するためのインク供給口（不図示）が形成されている。インクタンク H 1 9 0 0 は、記録ヘッド H 1 0 0 1 に装着されたとき、インク供給口が記録ヘッド H 1 0 0 1 側のジョイント部に設けられたフィルタ H 1 7 0 0 に圧接され、各タンク部内のインクが、インク供給口から記録ヘッド H 1 0 0 1 のインク供給路 H 1 5 0 1 を介して第 1 のプレート H 1 2 0 0 を経て第 1 の記録素子基板 H 1 1 0 0 に供給される。

【 0 0 9 8 】

そして、第 1 の記録素子基板 H 1 1 0 0 に供給されたインクは、各インク流路の端部に配置され電気熱変換素子 H 1 1 0 3 および吐出口 H 1 1 0 7 を有する発泡室内に供給され、電気熱変換素子 H 1 1 0 3 から与えられる熱エネルギーによってインク滴として記録用紙等の被記録材に向けて吐出される。

【 0 0 9 9 】

[3] インクジェット記録装置

上述したようなカートリッジタイプの記録ヘッド H 1 0 0 1 を搭載可能な記録装置について説明する。図 2 2 は、上述した本実施形態の記録ヘッドを搭載可能な記録装置の一例を示す平面図である。

【 0 1 0 0 】

図 2 2 に示すように、記録装置には、図 1 に示した記録ヘッドカートリッジ H 1 0 0 0 がキャリッジ 1 0 2 に位置決めされて交換可能に搭載されている。キャリッジ 1 0 2 には

、記録ヘッドカートリッジH 1 0 0 0上の外部信号入力端子を介して各吐出部に駆動信号等を伝達するための電気接続部が設けられている。

【0101】

キャリッジ102は、主走査方向に延在して記録装置内部に設置されたガイドシャフト103の軸方向に沿ってX方向に往復移動可能に案内支持されている。そして、キャリッジ102は、主走査モータ104によってモータプーリ105、従動プーリ106およびタイミングベルト107等の駆動機構を介して駆動されるとともに、その位置および移動が制御される。また、キャリッジ102には、ホームポジションセンサ130が設けられており、遮蔽板136の位置をキャリッジ102上のホームポジションセンサ130が通過した際に、キャリッジ102の位置を検知することが可能にされている。

10

【0102】

記録用紙やプラスチック薄板等の被記録材108は、給紙モータ135によってギアを介して給紙ローラ131を回転させることによって、オートシートフィード(ASF)132からY方向に一枚ずつ分離給紙される。さらに、搬送ローラ109が回転駆動されることによって、被記録材108は、記録ヘッドカートリッジH 1 0 0 0の吐出口面と対向する記録位置を通過して搬送される。搬送ローラ109は、LF(ラインフィード)モータ134が回転駆動されることによってギアを介して駆動力が伝達される。その際、被記録材108が給紙されたか否かの判定と給紙時の被記録材108の前端位置の確定は、ペーパーエンドセンサ133を被記録材108が通過した時点で行われる。さらに、ペーパーエンドセンサ133は、被記録材108の後端が実際にどの位置にあり、実際の後端から現在の記録位置を最終的に割り出すためにも使用される。

20

【0103】

なお、被記録材108は、記録位置において平坦な被記録面を構成するように、その裏面がプラテン(不図示)によって支持されている。この場合、キャリッジ102に搭載された記録ヘッドカートリッジH 1 0 0 0は、それらの吐出口面がキャリッジ102から下方へ突出されて、搬送ローラ109対の間で被記録材108と平行になるように保持されている。

【0104】

記録ヘッドカートリッジH 1 0 0 0は、各記録素子基板における吐出口列の配列方向が、上述したキャリッジ102の走査方向に直交する方向に対して所定の傾斜角を以って交差するように、キャリッジ102に搭載され、これらの吐出口列からインクを吐出して記録を行う。

30

【0105】

また、記録装置は、記録ヘッドカートリッジH 1 0 0 0に対して電気熱変換素子を駆動するための駆動信号やその他の信号を供給するための信号供給部、および電源供給部を備えている。

【0106】

そして、本実施形態の記録装置によれば、カラーインクによる主走査方向に直交する方向であるY方向に対する実質上の記録密度が、図4-1(b)に示すように、2400dpiを達成することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0107】

【図1】本実施形態の記録カートリッジを示す斜視図である。

【図2】本実施形態の記録ヘッドの構成を示す分解斜視図である。

【図3】本実施形態に係る第1の記録素子基板の構成を一部切り欠いて示す斜視図である。

【図4-1】本実施形態のカラー用記録素子の傾斜配置によって主走査方向の記録密度が2400dpiとなることを示す模式図である。

【図4-2】カラー用記録素子の他の傾斜配置によって主走査方向の記録密度が2400dpiとなることを示す模式図である。

50

【図 5】主走査方向の記録密度について記録素子の傾斜角度と、記録素子、インク流路の配置密度 (dpi) との関係を示す図である。

【図 6】主走査方向の記録密度について記録素子の傾斜角度と、記録素子、インク流路の配置ピッチ (μm) との関係を示す図である。

【図 7】記録密度が 2400 dpi 時に、電気熱変換素子列の傾斜有無での配置間隔の差異を説明するための平面図である。

【図 8】実施形態の記録素子基板の電気熱変換素子列を示す平面図である。

【図 9】図 8 における実施形態の記録素子基板を示す A - A 断面図である。

【図 10】インク供給口と同様に厚み方向に対して一部が貫通して設けられた共通液室、インク導入部を示す平面図である。

10

【図 11】図 10 における実施形態の記録素子基板を示す B - B 断面図、C - C 断面図である。

【図 12】他の実施形態の記録素子基板を示す平面図である。

【図 13】インク導入部の一例を示す平面図である。

【図 14】インク導入部の一例を示す平面図である。

【図 15】インク導入部の一例を示す平面図である。

【図 16】更に他の実施形態の記録素子基板のインク導入部を示す平面図である。

【図 17】インク導入部の一例を示す平面図である。

【図 18】インク導入部の一例を示す平面図である。

【図 19】更に他の実施形態の記録素子基板のインク導入部を示す平面図である。

20

【図 20】インク導入部の一例を示す平面図である。

【図 21】インク導入部の一例を示す平面図である。

【図 22】記録装置の一例を示す平面図である。

【図 23】従来のカラー用の記録素子基板およびブラック用の記録素子基板の配置と記録密度を説明するための模式図である。

【図 24】従来の記録素子基板の記録素子列を示す平面図である。

【図 25】図 24 における従来の記録素子基板の記録素子列を示す D - D 断面図である。

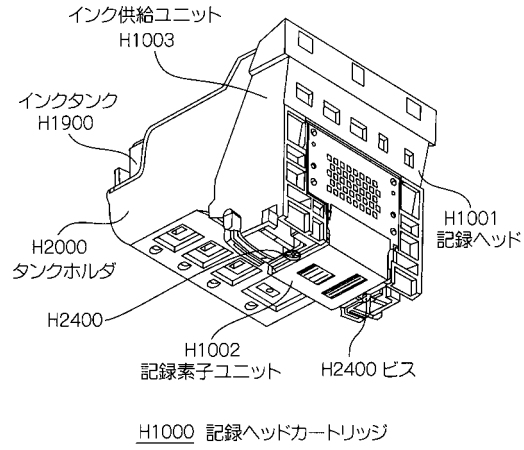
【符号の説明】

【0108】

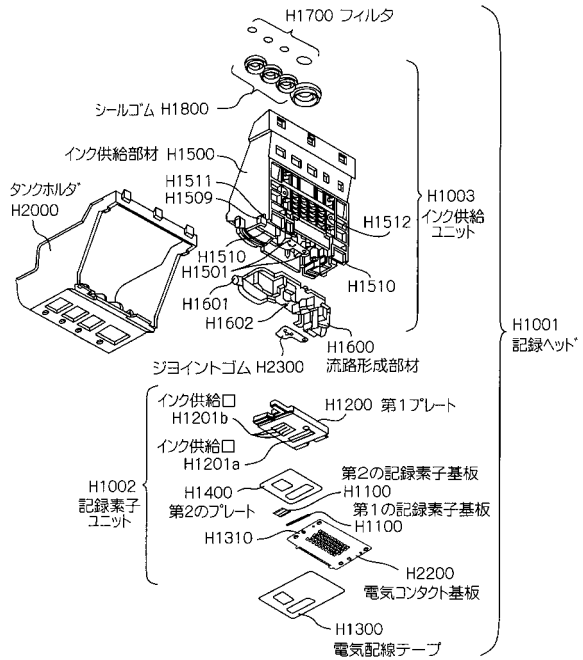
- H1100 第1の記録素子基板
- H1101 第2の記録素子基板
- H1102 インク供給口
- H1103 電気熱変換素子 (記録素子)
- H1107 吐出口
- H1110 Si 基板
- H1111 オリフィスプレート (吐出口構成部材)
- H1112 共通液室
- H1113 インク導入部
- H1114 インク流路

30

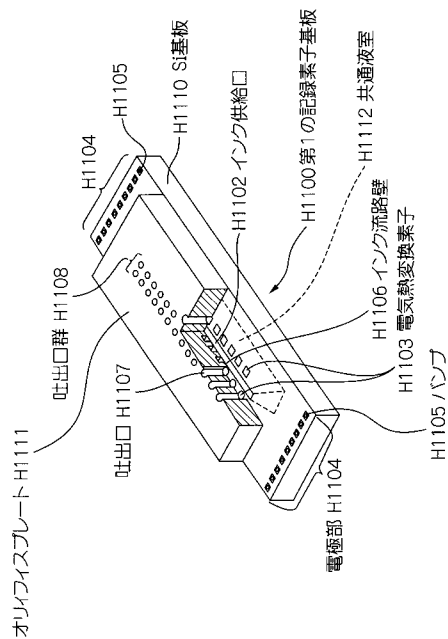
【図 1】



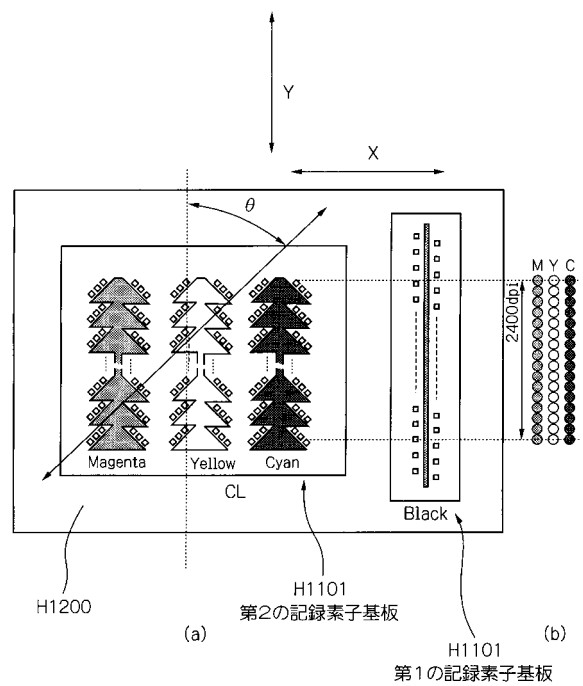
【図 2】



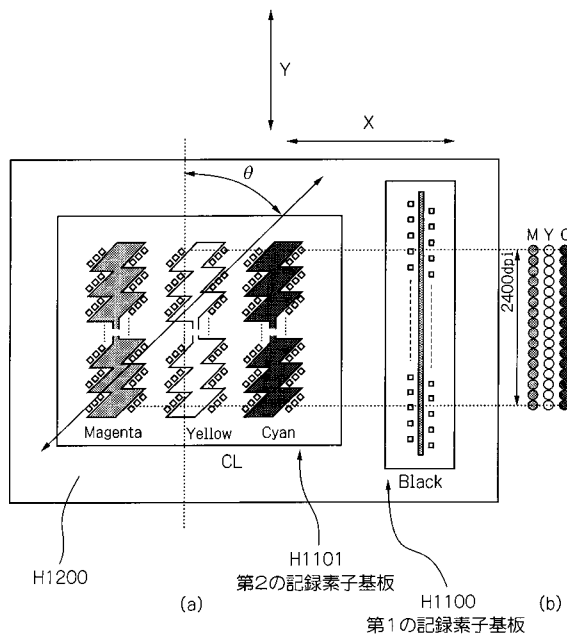
【図 3】



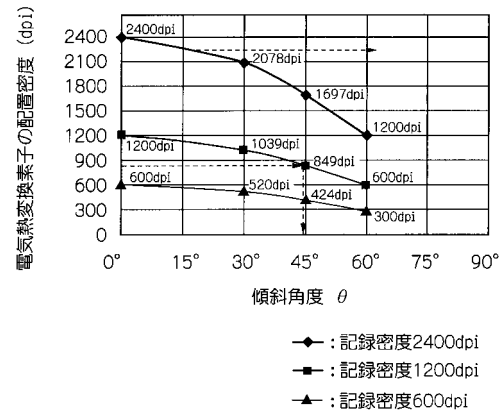
【図 4 - 1】



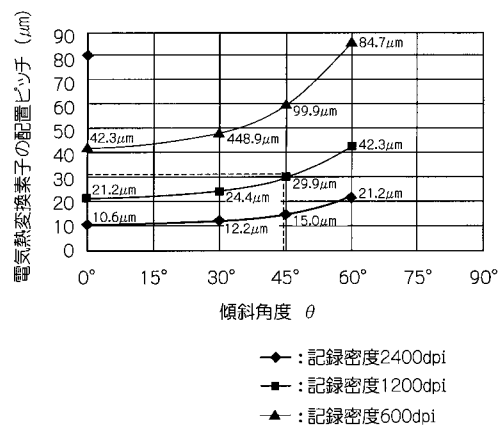
【図 4 - 2】



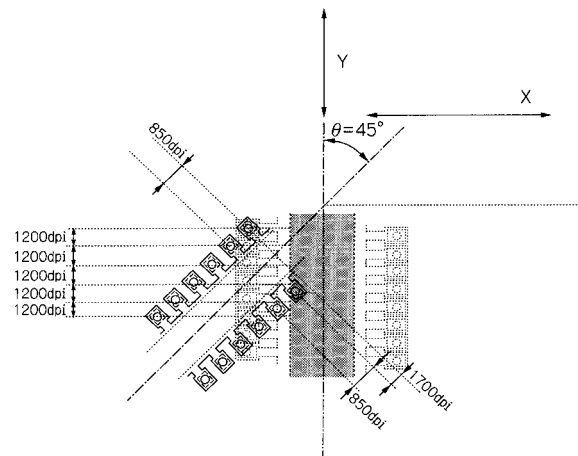
【図 5】



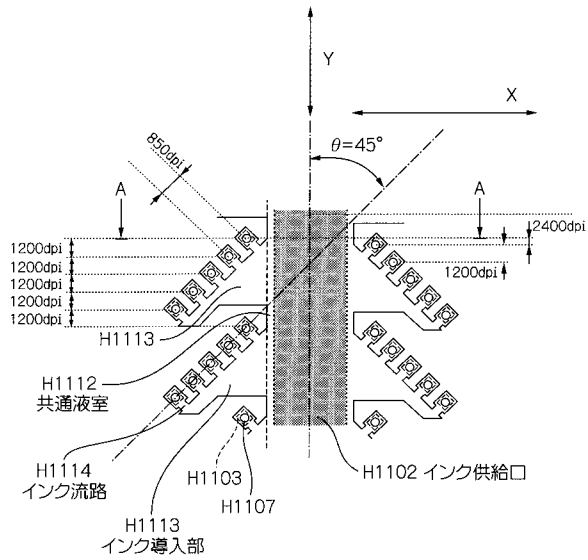
【図 6】



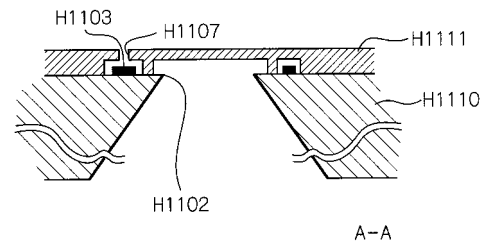
【図 7】



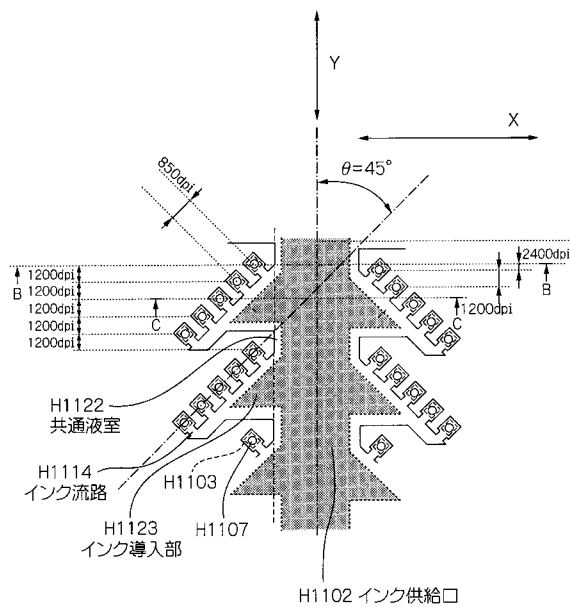
【図 8】



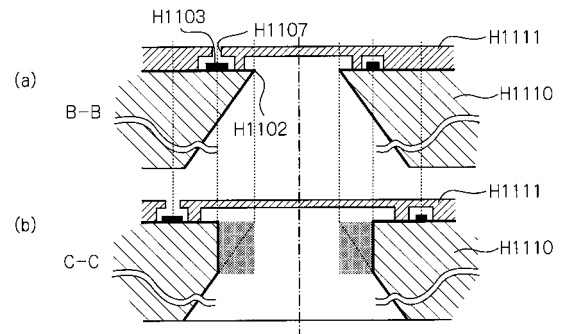
【図 9】



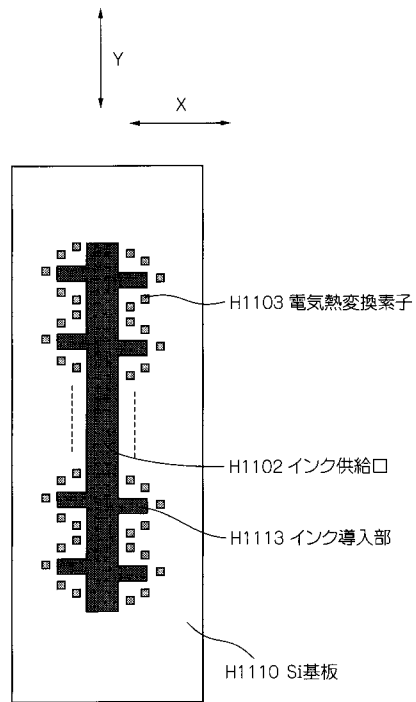
【図 10】



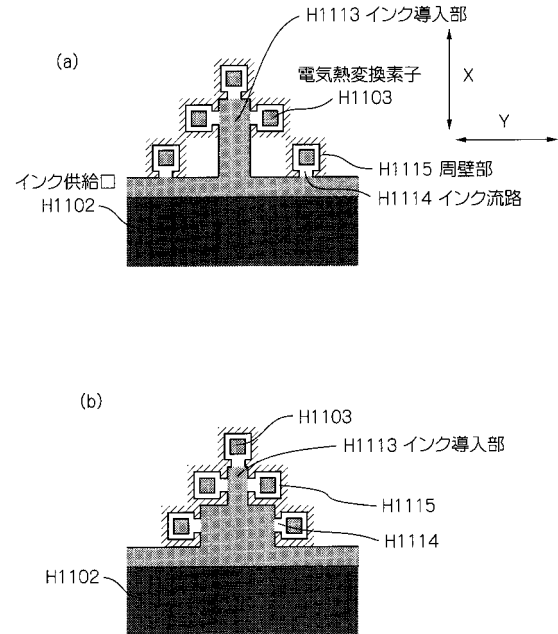
【図 11】



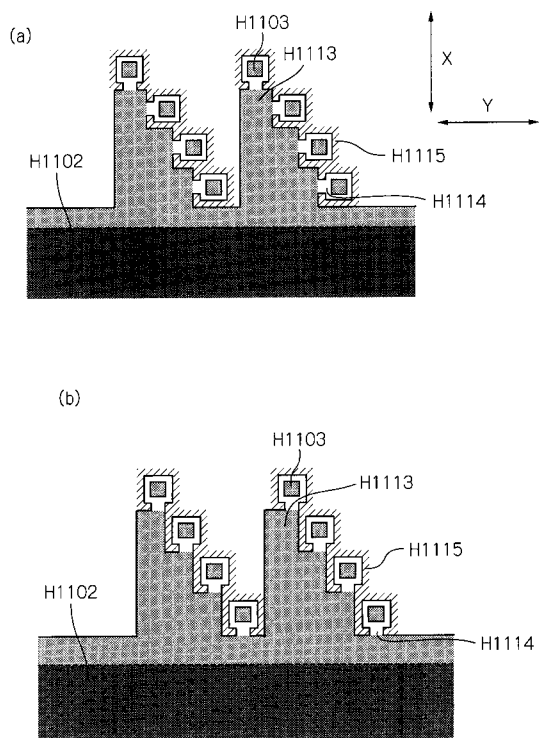
【図 12】



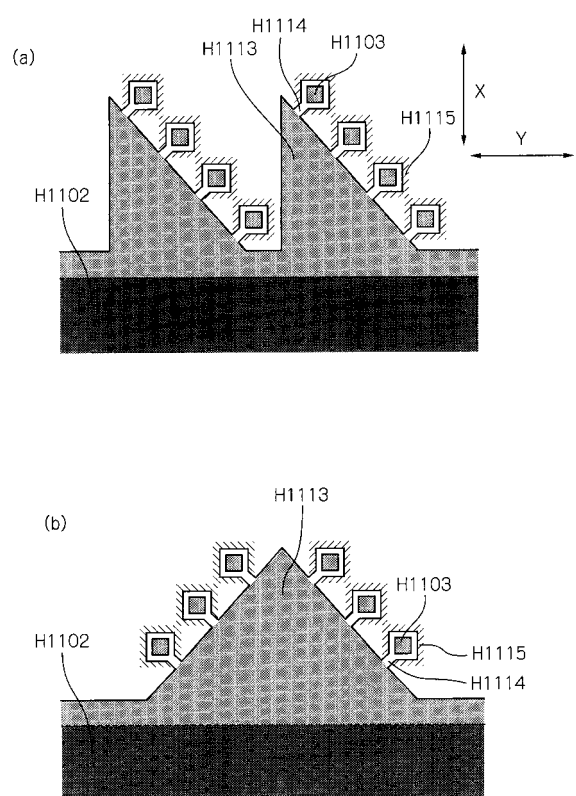
【図 13】



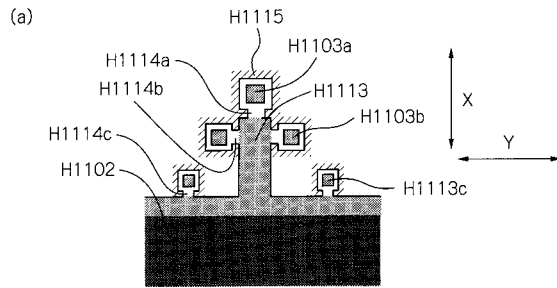
【図 14】



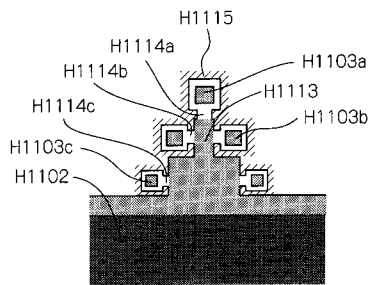
【図 15】



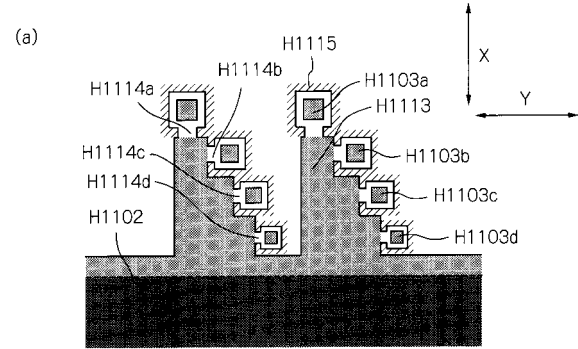
【図 16】



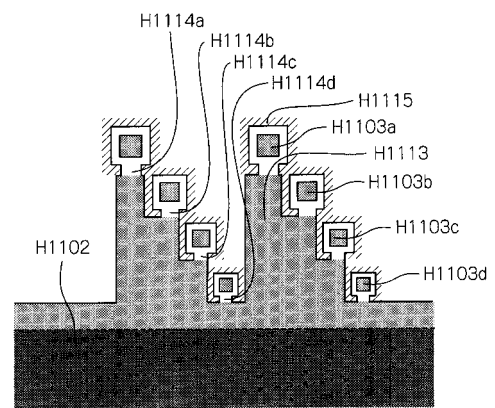
(b)



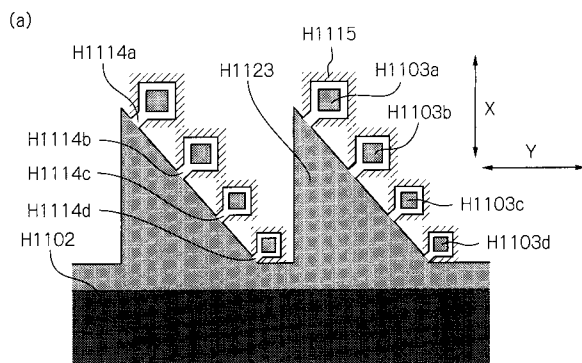
【図 17】



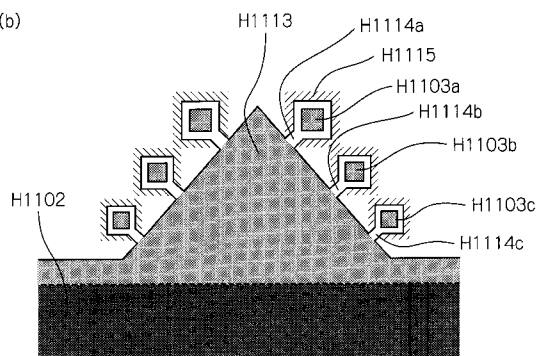
(b)



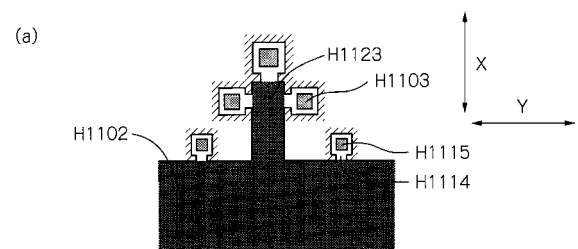
【図 18】



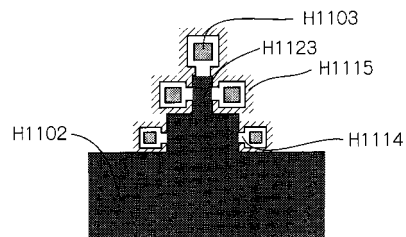
(b)



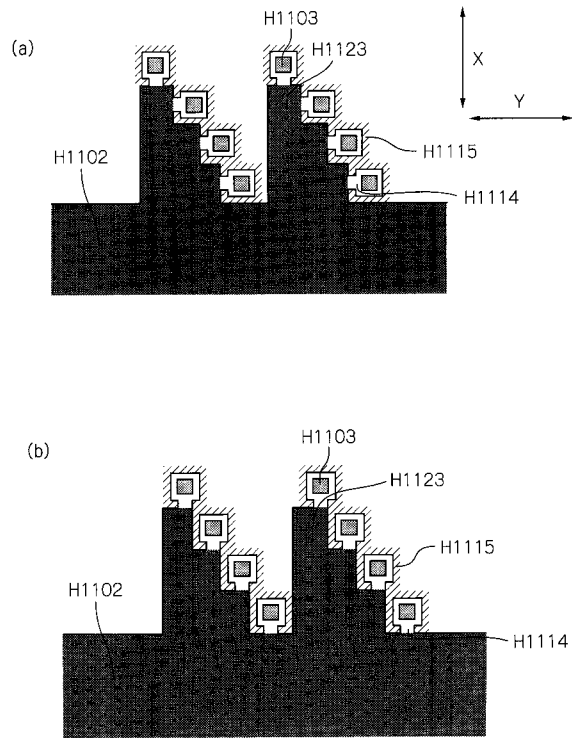
【図 19】



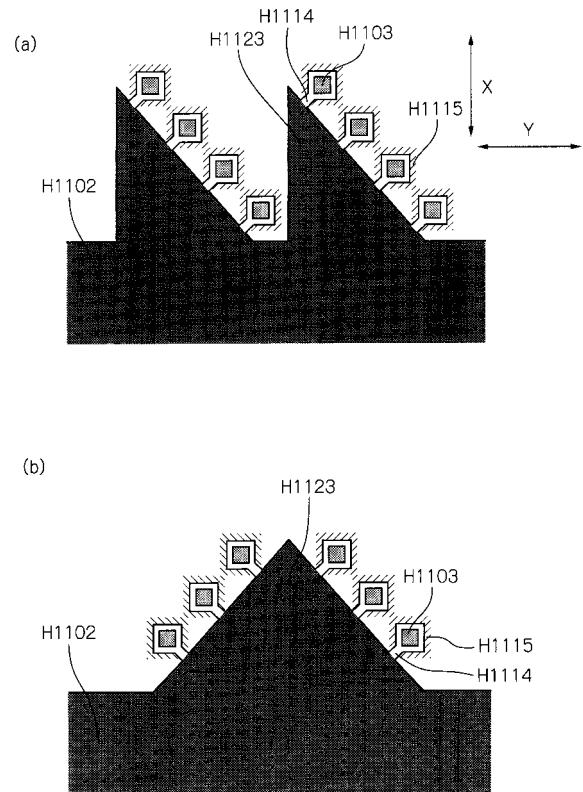
(b)



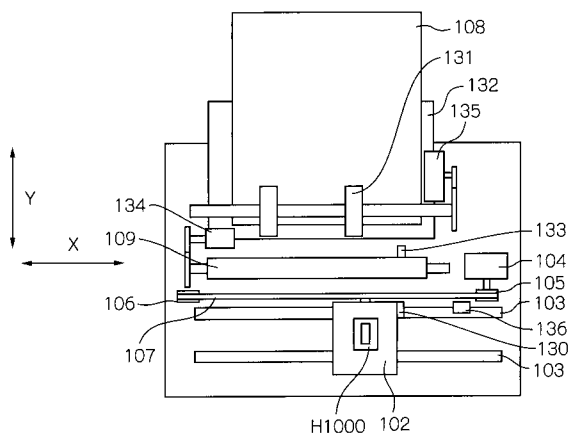
【図 20】



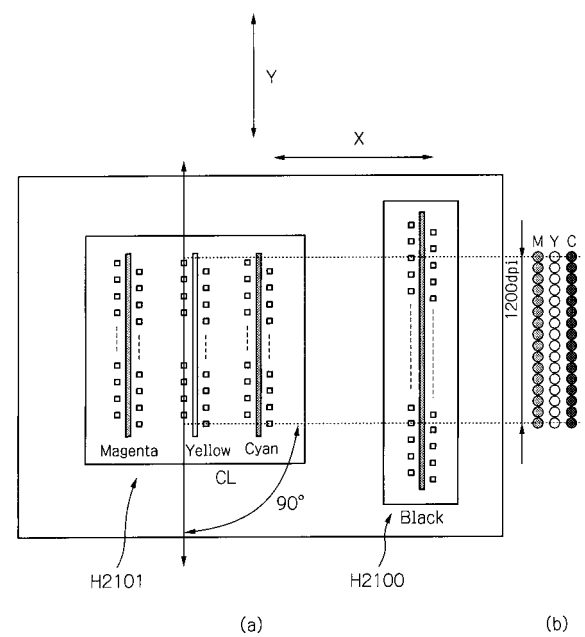
【図 21】



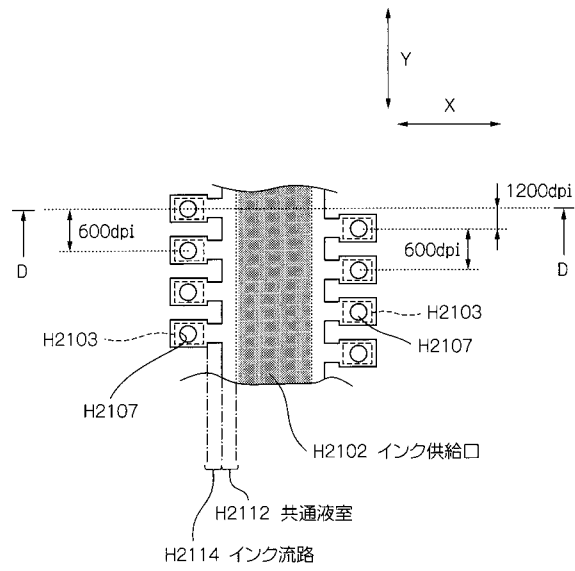
【図 22】



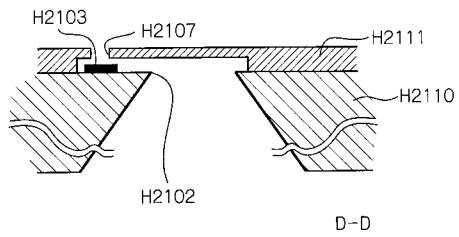
【図 23】



【図 24】



【図 25】



フロントページの続き

- (72)発明者 尾崎 照夫
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
- (72)発明者 今仲 良行
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
- (72)発明者 初井 琢也
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
- (72)発明者 竹内 創太
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
- (72)発明者 松居 孝浩
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
- (72)発明者 久保 康祐
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 門 良成

- (56)参考文献 特開平08-174840(JP,A)
特開2005-001379(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|---------|---------|
| B 4 1 J | 2 / 0 5 |
| B 4 1 J | 2 / 1 6 |