

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5089360号
(P5089360)

(45) 発行日 平成24年12月5日(2012.12.5)

(24) 登録日 平成24年9月21日(2012.9.21)

(51) Int.Cl.

F I

B 4 1 J 2/01 (2006.01)

B 4 1 J 3/04 1 O 1 Z

B 4 1 J 2/05 (2006.01)

B 4 1 J 3/04 1 O 3 B

請求項の数 4 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2007-317229 (P2007-317229)
 (22) 出願日 平成19年12月7日(2007.12.7)
 (65) 公開番号 特開2009-137196 (P2009-137196A)
 (43) 公開日 平成21年6月25日(2009.6.25)
 審査請求日 平成22年12月2日(2010.12.2)

(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 110001243
 特許業務法人 谷・阿部特許事務所
 (74) 代理人 100077481
 弁理士 谷 義一
 (74) 代理人 100088915
 弁理士 阿部 和夫
 (72) 発明者 高野 勝彦
 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 山口 陽子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

インクを吐出する複数の記録素子が所定方向に配列された記録素子基板と、前記記録素子にインクを供給するためのインク供給部材とを備え、互いに異なるインクを吐出し前記所定方向と交差する方向に互いに並列して配される複数の第1のインクジェット記録ヘッドと、

インクを吐出する複数の記録素子が前記所定方向に配列された記録素子基板と、前記所定方向に関して区分される前記複数の記録素子の領域の各々に対してインクを導入する複数の導入口とインクを導出する複数の導出口とを備えるインク供給部材とを備え、前記複数の導入口は互いに異なる種類のインクを供給することが可能な、前記第1のインクジェットヘッドに対し前記所定方向と交差する方向に並列して配される少なくとも1つの第2のインクジェット記録ヘッドとを用い、

前記第1のインクジェット記録ヘッドと第2のインクジェット記録ヘッドとは相対移動することなく記録媒体に画像を記録するインクジェット記録装置であって、

前記第1のインクジェット記録ヘッドに吐出状態が不良な記録素子が存在する場合、当該記録素子が行うべき吐出動作を、前記第2のインクジェット記録ヘッドに含まれる記録素子に行わせることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 2】

前記第1のインクジェット記録ヘッドに吐出状態が不良な記録素子が存在する場合、当該記録素子が含まれる前記記録素子基板に配列する全ての記録素子が行うべき吐出動作を

10

20

、前記第2のインクジェット記録ヘッドに含まれる前記記録素子基板に配列する記録素子に行わせることを特徴とする請求項1に記載のインクジェット記録装置。

【請求項3】

前記複数の第1のインクジェット記録ヘッドおよび前記少なくとも1つの第2のインクジェット記録ヘッドは、前記記録素子の配列の方向とは交差する方向に並列に配置され、所定の速度で搬送される記録媒体に対して、前記記録素子よりインクを吐出することにより、前記記録媒体に画像を記録することを特徴とする請求項1または2に記載のインクジェット記録装置。

【請求項4】

前記複数の第1のインクジェット記録ヘッドおよび前記少なくとも1つの第2のインクジェット記録ヘッドが、前記記録素子の配列の方向とは交差する方向に所定の速度で移動しながら前記記録素子よりインクを吐出する記録主走査と、前記記録媒体を前記配列の方向に搬送する搬送動作と、を交互に繰り返すことにより前記記録媒体に画像を記録することを特徴とする請求項1または2に記載のインクジェット記録装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、インクを吐出する記録素子を配列して構成されるインクジェット記録ヘッドを用い、記録媒体に画像を記録するインクジェット記録装置に関する。特に複数の記録素子のうちの幾つかに吐出不良が生じた場合であっても、出力画像にドットの欠落や白すじが生じないようにするための記録ヘッド構成および記録方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、インクジェット記録装置は、ランニングコストが安く、装置の小型化も可能で、さらに比較的簡易な構成で複数色のインクを用いたカラー画像の記録も可能であることから、コンピュータ関係の出力機器等に広く有用されている。インクジェット記録ヘッドの吐出口からインクを吐出するためのエネルギー発生手段としては、 piezo素子などの電気機械変換体、レーザーなどの電磁波を照射して発熱させるもの、あるいは、発熱抵抗体を備えた電気熱変換素子等が挙げられる。中でも電気熱変換素子から得られる熱エネルギーを利用してインク滴を吐出させるインクジェット記録ヘッドは、吐出口を高密度に配列することができるため、小型でありながら高解像な実現することが出来る。更に、半導体分野やフォトリソ技術における進歩と信頼性の向上とが相俟って、近年では高性能な記録ヘッドを低価格に提供することが可能になって来ている。

【0003】

このように高精細な記録が可能な電気熱変換素子を備えたインクジェット記録ヘッドでは、より高速に画像を出力するために多数の記録素子を配置する記録ヘッドの長尺化が進められている。具体的には、例えば 1200 dpi (ドット/インチ; 参考値) 程度の密度で記録素子が配列した、4インチ～13インチの長さを有する記録ヘッドが提供されている。

【0004】

このような長尺な記録ヘッドで、記録媒体の幅に相当する長さを有する記録ヘッドを用いれば、フルライン型の記録装置を実現することが可能となる。本明細書においてフルライン型の記録装置とは、記録装置に固定された記録ヘッドの個々の記録素子から所定の周波数でインクを吐出し、その一方で記録素子の配列方向とは交差する方向に記録媒体を搬送することにより画像を記録する記録装置のことを示す。また、記録ヘッドを記録媒体に対し走査させながら記録を行う主記録走査と、当該主記録走査とは交差する方向に記録媒体を所定量ずつ搬送することにより間欠的に画像を記録していく記録装置を、本明細書ではシリアル型の記録装置と称する。記録装置を記録媒体の幅に対応する数だけ備えたフルライン型の記録装置であれば、記録媒体の1回の走査により記録媒体全体への記録が完了するので、シリアル型の記録装置に比べ、短い時間で画像を出力することが可能となる。

また、シリアル型であっても、記録ヘッドが長尺であるほど、記録主走査の回数を抑え、より短時間で画像を出力することが出来る。

【 0 0 0 5 】

ただし、多数の記録素子を備えるライン型の記録ヘッドでは、そこに配列する全ての記録素子に不具合を生じさせないように製造することが難しく、製造上の歩留まりがどうしても低くなりがちである。また、使用に伴って吐出状態が不良となる記録素子に対し、フルライン型の記録装置では、シリアル型の記録装置のように柔軟に対応することが困難である。具体的に説明すると、シリアル型の記録装置であれば、吐出状態が不良な記録素子が記録すべき走査ラインは、吐出状態が正常な他の記録素子によって、別の記録走査で補完記録することが出来る。しかし、フルライン型の記録装置では、装置に固定された記録ヘッドに対する記録媒体の1回の走査によって画像を完成させるので、別の位置に固定された他の記録素子によって補完記録を行うことは出来ないのである。

10

【 0 0 0 6 】

このようなフルライン型の記録装置が抱える問題に対し、特許文献1には、ライン型の記録ヘッドのほかに、当該記録ヘッドの記録素子が配列する方向に移動可能な小型の記録ヘッドを備える構成が開示されている。このような構成であれば、ライン型の記録ヘッドに配列する複数の記録素子のどの記録素子に不具合が生じた場合であっても、上記小型の記録ヘッドをその位置に配置させることにより、吐出状態が不良な記録素子の記録位置を補完記録することが可能となる。

20

【 0 0 0 7 】

【特許文献1】特許第2731003号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 8 】

しかしながら、特許文献1の構成では、距離をおいた複数の記録素子の吐出状態が不良となった場合には、対応が困難になる。シリアル型の記録装置のように、上記小型の記録ヘッドを記録中に移動可能な構成にしたとしても、記録媒体の1回の走査で画像の出力を完了させるという、フルライン型の記録装置に特有な高速な画像出力は出来なくなってしまう。また、この場合、小型の記録ヘッドを走査させるための駆動手段を別途備えなければならず、装置自体が大掛かりなものになりかねない。

30

【 0 0 0 9 】

本発明は、上記問題点を解決するためになされたものである。すなわち、吐出状態が不良な記録素子が複数含まれたり、不良な記録素子の位置が変異したりする状態であっても、画像品位を損なうことなく、安定した画像出力を高速に実現することが可能なインクジェット記録装置および記録ヘッドを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

そのために本発明においては、インクを吐出する複数の記録素子が所定方向に配列された記録素子基板と、前記記録素子にインクを供給するためのインク供給部材とを備え、互いに異なるインクを吐出し前記所定方向と交差する方向に互いに並列して配される複数の第1のインクジェット記録ヘッドと、インクを吐出する複数の記録素子が前記所定方向に配列された記録素子基板と、前記所定方向に関して区分される前記複数の記録素子の領域の各々に対してインクを導入する複数の導入口とインクを導出する複数の導出口とを備えるインク供給部材とを備え、前記複数の導入口は互いに異なる種類のインクを供給することが可能な、前記第1のインクジェットヘッドに対し前記所定方向と交差する方向に並列して配される少なくとも1つの第2のインクジェット記録ヘッドとを用い、前記第1のインクジェット記録ヘッドと第2のインクジェット記録ヘッドとは相対移動することなく記録媒体に画像を記録するインクジェット記録装置であって、前記第1のインクジェット記録ヘッドに吐出状態が不良な記録素子が存在する場合、当該記録素子が行うべき吐出動作を、前記第2のインクジェット記録ヘッドに含まれる記録素子に行わせることを特徴とす

40

50

る。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、吐出状態が不良な記録素子が含まれたり、その位置が変異したりする状態であっても、リカバリーヘッドによって同種類のインクを用いた補完記録を実行することが出来る。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

(第1の実施形態)

図1は、本発明の実施形態に採用可能なフルライン型のインクジェット記録装置の概略構成を説明するための図である。記録装置本体M4000の内部には、ライン型の記録ヘッドH1000が5つ分、図のようにY方向に並列配置されている。記録ヘッドH1000のそれぞれには、インクを吐出する記録素子がX方向に所定のピッチで配列されており、5つの記録ヘッドH1000は互いに異なる色のインクを吐出する。このように、個々の記録ヘッドから所定の周波数でインクを吐出しつつ、当該周波数に対応した速度で記録媒体K1000をY方向に搬送することにより、記録媒体K1000にはフルカラーの画像が形成される。

【0014】

本実施形態において、5つの記録ヘッドH1000のうちの4つ、すなわちH1000K、H1000C、H1000MおよびH1000Yは、それぞれブラック(K)、シアン(C)、マゼンタ(M)およびイエロー(Y)を吐出するノーマルヘッドである。一方、これらノーマルヘッド(第1のインクジェット記録ヘッド)と並列して配置された5番目の記録ヘッドH1000Rは、本発明特有のリカバリーヘッド(第2のインクジェット記録ヘッド)である。

【0015】

5つの記録ヘッドには、装置内部に設置された4つのインクタンクから、チューブを介してインクが供給される。すなわち、記録ヘッドH1000KにはH1800Kよりブラックインクが、記録ヘッドH1000CにはH1800Cよりシアンインクが供給される。また、記録ヘッドH1000MにはH1800Mよりマゼンタインクが、記録ヘッドH1000YにはH1800Yよりイエローインクが供給される。更に、リカバリーヘッドH1000Rには、上記4つのインクタンクより、4色のインクが選択的に供給になっている。ノーマルヘッドおよびリカバリーヘッドH1000Rのインク供給構造については、後に詳しく説明する。

【0016】

図2は、本実施形態に使用するライン型記録ヘッドH1000の概略構成を説明するための外観斜視図である。本実施形態の記録ヘッドH1000では、インクを吐出する複数の記録素子が高密度に配置された4つの記録素子基板H1100a~H1100dが、図のようにY方向に互い違いにずれながらX方向に配置されている。隣接する2つの記録素子基板H1100の間には、互いに重複する領域(L)が設けられており、個々の記録素子基板の配置に多少の誤差が含まれる場合であっても、Y方向に搬送される記録媒体上には、この誤差に伴う隙間が生じないようにになっている。

【0017】

図3は、記録ヘッドH1000の分解斜視図である。本実施形態の記録ヘッドH1000は、インクを吐出する記録素子を構成する記録素子ユニットH1001と、これにインクを供給するためのインク供給ユニットH1002から構成されている。

【0018】

インク供給ユニットH1002は、インクを収容する共通液室H1501とZ方向基準面H1502が樹脂成形によって形成されたインク供給部材H1500によって主に構成されている。Z方向基準面H1502は、記録ヘッドH1000のZ方向の基準を定め、

10

20

30

40

50

記録ヘッドユニットH1001を位置決め固定する際に利用される。記録素子ユニットH1001とインク供給ユニットH1002とは、インク供給ユニットのZ基準H1502に記録素子ユニットH1001のZ基準H1206を、ピスH1900等により位置決め固定して結合される。インク供給ユニットH1002の共通液室H1501開口部周囲には第3の封止剤H1503が配されており、上記結合によって共通液室H1501は密閉状態となる。第3の封止剤H1503としては、耐インク性があり、常温で硬化し、更に異種材料間の線膨張差に耐えられる柔軟性のある材料が望ましい。この結合工程の後、記録素子ユニットH1001の外部信号入力端子H1301部分は、インク供給部材H1500の裏面に位置決め固定される。

【0019】

10

但し、このように、1つの記録素子ユニットH1001に対し1つのインク供給部材H1500が用意されているのは、ノーマルヘッドH1000の場合の構成である。本実施形態のリカバリーヘッドH1000Rについては、1つの記録素子ユニットH1001に対しより小型な4つのインク供給部材H1500が用意されている。ノーマルヘッドとリカバリーヘッドについての構成の違いについては、後に詳しく説明する。

【0020】

図4は、記録ヘッドユニットH1001の詳細な構造を説明するための分解斜視図である。本実施形態の記録素子ユニットH1001は、主に、電気配線基板H1300、プレート部材H1400、記録素子基板H1100、支持基板H1200およびフィルタ部材H1600によって構成されている。

20

【0021】

電気配線基板H1300は、記録素子基板H1100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、記録素子基板H1100の電極に対応する電極端子H1302や、装置本体からの電気信号を受信する外部信号入力端子H1301を備えている。また、電気配線基板H1300には、4つの記録素子基板H1100を組み込むための4つの開口部H1303が設けられている。電気配線基板H1300の素材としては、例えば、配線が二層構造のフレキシブル配線基板の表層にポリイミドフィルムを被覆したものが好適に用いられる。電気配線基板H1300の裏面には、プレート部材H1400が接着固定される。

【0022】

30

本実施形態のプレート部材H1400は、4つの記録素子基板H1100を取り込む開口部H1402を有するSUS板によって構成されている。但し、本実施形態のプレート基板の材料はSUSに限定されるものではない。耐インク性を有し、良好な平面性を有する材料であれば、他の材料であっても好適に用いることが出来る。プレート部材H1400は、支持基板H1200に接着固定された記録素子基板H1100を、開口部1402によって取り込むように、支持基板H1200に接着固定される。

【0023】

このような接着工程において、プレート部材H1400の開口部H1402と記録素子基板H1100の側面によって形成される溝部には、図2を参照するに、第1の封止剤H1304が充填される。これによって、電気配線基板H1300の電気実装部が封止される。また、記録素子基板の電極H1103についても、第2の封止剤H1305によって封止され、電気接続部分はインクによる腐食や外的衝撃から保護される。

40

【0024】

なお、記録素子基板H1100の電極H1103と電気配線基板H1300の電極端子H1302は、金ワイヤーを用いたワイヤーボンディング技術により接続され、これによって電気配線基板H1300と記録素子基板H1100との電氣的接続がなされる。

【0025】

本実施形態の支持基板H1200は、主に記録素子基板H1100を支持する役割を果たし、厚さ3~10mm程度のアルミナ(Al_2O_3)材料で形成されている。但し、支持基板H1200の素材はアルミナに限られることはない。例えば、シリコン(Si)、カ

50

ーボングラファイト、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) のような材料であってもよい。いずれにせよ、記録素子基板 H 1 1 0 0 の材料の線膨張率と同等の線膨張率を有し、かつ、記録素子基板 H 1 1 0 0 の材料の熱伝導率と同等もしくは同等以上の熱伝導率を有する材料であれば、本実施形態に好適に用いることが出来る。

【0026】

支持基板 H 1 2 0 0 には、記録素子基板 H 1 1 0 0 にインクを供給するためのインク供給口 H 1 2 0 1 が形成されている。そして、記録素子基板 H 1 1 0 0 のインク供給口 H 1 1 0 1 が支持基板 H 1 2 0 0 のインク供給口 H 1 2 0 1 に対応するように、2つの基板が位置精度良く接着固定される。接着剤としては、粘度が低く、接触面に形成される接着層が薄く、硬化後に比較的高い硬度を有し、さらに耐インク性を有するものが望ましい。例えば、エポキシ樹脂を主成分とした熱硬化接着剤、もしくは紫外線硬化併用型の熱硬化接着剤が好適に用いられる。接着層の厚みは $50\text{ }\mu\text{m}$ 以下が望ましいが、特に記録素子基板 H 1 1 0 0 から発生する熱を支持基板 H 1 2 0 0 の側へ誘導するためには、 $10\text{ }\mu\text{m}$ 以下が望ましい。

10

【0027】

なお、支持基板 H 1 2 0 0 には、記録ヘッドユニット H 1 0 0 1 がインク供給ユニット H 1 0 0 2 に接着する際の位置決め基準となる、X方向基準 H 1 2 0 4、Y方向基準 H 1 2 0 5、Z方向基準 H 1 2 0 6 が備えられている。

20

【0028】

支持基板 H 1 2 0 0 の裏面側インク供給口 H 1 2 0 1 には、インク供給ユニット H 1 5 0 0 から記録素子基板 H 1 1 0 0 に供給されるインク中に混入された異物を取り除くためのフィルタ部材 H 1 6 0 0 が接着固定される。

【0029】

図5(a)および(b)は、記録素子基板 H 1 1 0 0 の詳細な構成を説明するための図である。図5(a)は、記録素子基板 H 1 1 0 0 の斜視図であり、図5(b)は同図(a)に示す A - A 断面図である。

【0030】

本実施形態の記録素子基板 H 1 1 0 0 は、厚さ $0.5 \sim 1\text{ mm}$ の Si 基板 H 1 1 0 8 上に、ノズルプレート H 1 1 1 0 が積層されることにより構成される。Si 基板 H 1 1 0 8 には、Si 基板 H 1 1 0 8 の結晶方位を利用して、インク供給口 H 1 1 0 1 となる長溝状の貫通口が形成される。具体的には、例えば上記 Si が、ウエハー面に $\langle 100 \rangle$ 、厚さ方向に $\langle 111 \rangle$ の結晶方位を持つ場合、アルカリ系 (KOH 、 TMAH 、ヒトラジン等) の異方性エッチングにより、約 54.7° の内角を有するインク供給口 H 1 1 0 1 が形成される。

30

【0031】

Si 基板 H 1 1 0 8 上には、インク供給口 H 1 1 0 1 の両側に所定のピッチで配列する電気熱変換素子 H 1 1 0 2 や、これら電気熱変換素子 H 1 1 0 2 のそれぞれを電極 H 1 1 0 3 と接続する Al 等の電気配線が、成膜技術によって形成されている。インク供給口 H 1 1 0 1 の両側にある2列の電気熱変換素子列は、X方向に互いに半ピッチずれて配置している。

40

【0032】

ノズルプレート H 1 1 1 0 には、インク流路 H 1 1 0 4 とノズル H 1 1 0 5 が、フォトリソ技術によって形成されている。インク流路 H 1 1 0 4 は、Si 基板 H 1 1 0 8 のインク供給口 H 1 1 0 1 から供給されたインクを、個々の電気熱変換素子 H 1 1 0 2 が位置する発泡室 H 1 1 0 7 へと導くように形成されている。また、ノズル H 1 1 0 5 は、電気熱変換素子 H 1 1 0 2 が配備された発泡室 H 1 1 0 7 の位置それぞれに対して設けられ、インク流路 H 1 1 0 4 から供給されたインクを、吐出口へ導く液路となっている。

【0033】

このように形成された Si 基板 H 1 1 0 8 とノズルプレート H 1 1 1 0 が図のように積

50

層接着されることにより、記録素子基板 H 1 1 0 0 が完成する。吐出動作を行う際、該当する記録素子の電気熱変換素子 H 1 1 0 2 に電圧パルスが印加される。すると、電気熱変換素子 H 1 1 0 2 の急激な発熱によって、これに接触するインク中に発泡が生じ、この発泡のエネルギーによってノズル H 1 1 0 5 からインクが滴として押し出される仕組みになっている。

【 0 0 3 4 】

図 6 は、1つの支持基板 H 1 2 0 0 上に配列する4つの記録素子基板 H 1 1 0 0 a ~ H 1 1 0 0 d の配線構造を説明するための回路図である。個々の記録素子基板には、図 7 および図 8 に示す奇数 (O D D) 番目の記録素子用の駆動回路および偶数 (E V E N) 番目の記録素子用の駆動回路が配備されている。ここで、奇数番目の記録素子および偶数番目の記録素子とは、図 5 で説明した、インク供給口 H 1 1 0 1 の両側で互いに半ピッチずれて配置する2列の電気熱変換素子列 (奇数記録素子列および偶数記録素子列) に相当する。そして、これら2つの駆動回路は記録素子基板上に半導体プロセスにより形成される。

10

【 0 0 3 5 】

ヒート信号 H E A T O およびデータ信号 I D A T A O は、奇数用の駆動回路から、奇数記録素子列に含まれる個々の記録素子に対応して取り出されている。同じく、ヒート信号 H E A T E およびデータ信号 I D A T A E は、偶数用の駆動回路から偶数記録素子列に含まれる個々の記録素子に対応して取り出されている。これ以外の信号 L T C L K および D C L K、および電源系である V H、G N D H、V D D、G N D は、全駆動回路に共通な配線となっている。信号線 L T C L K、D C L K、H E A T、I D A T A は外部信号入力端子 H 1 3 0 1 に接続され、電源系である V H、G N D H、V D D、G N D は電源端子 H 1 3 0 2 に接続されている。

20

【 0 0 3 6 】

図 7 は、奇数用の駆動回路 H 1 1 0 0 - O の構成を説明するための概略回路図である。ここでは、奇数記録素子列および偶数記録素子列ともに 6 4 0 個の記録素子を有するものとする。ヒータ H 1 1 0 2 - 1 ~ H 1 1 0 2 - 1 2 7 9 は、奇数記録素子列に配され、個々の記録素子に対応する吐出用のヒータであり、これらは 2 0 個ずつ、3 2 の駆動ブロックに分割されている。個々の駆動ブロックは B E 0 ~ 3 1 の信号により選択され、時分割で駆動される。個々の駆動ブロック内に属する 2 0 個のヒータは、トランジスタ E 1 0 0 6 - 1 ~ 2 0 の O N / O F F により吐出するか否かが決定させる。

30

【 0 0 3 7 】

図 9 は、各信号の発信状態を示すタイミングチャートである。以下図 7 で示す各機構と図 9 のタイミングチャートを参照しながら、駆動回路 E 1 0 0 0 - O における駆動動作を説明する。

【 0 0 3 8 】

P R I N T 信号は1カラムの吐出を開始するタイミングを与えるパルス信号で、パルスの立ち上がりタイミングで駆動回路の動作が開始する。駆動回路が動作を開始すると最初に L T C L K が生成され、それから数 1 0 0 p s 後に転送クロック D C L K が転送データ分、ここでは 2 5 クロック出力される。I D A T A 1 ~ 8 の各信号には D C L K に同期して転送データが出力され、2 5 ビットシフトレジスタ E 1 0 0 1 にシリアル転送される。そして、シフトレジスタ E 1 0 0 1 に格納されたデータは次の駆動ブロックの最初に出力される L T C L K のタイミングで 2 5 ビットラッチ E 1 0 0 2 に記憶される。そのため、最初の転送データにしたがって実際の駆動がなされるのはその次のブロックの転送が行われるタイミングである。

40

【 0 0 3 9 】

ここで転送されるデータ内容は駆動されるブロックの番号 B E N B 0 ~ 4 が 5 ビット、続いてそのブロックで駆動される電気熱変換素子 H 1 1 0 2 の駆動データが 2 0 ビットの合計 2 5 ビットである。駆動ブロック B E N B 0 ~ 4 は 5 3 デコーダ E 1 0 0 3 で B E 0 ~ 3 1 にデコードされ、トランジスタ E 1 0 0 5 - 1 ~ 3 2 のベース電極に接続される。よって、常に 3 2 個のトランジスタ E 1 0 0 5 - 1 ~ 3 2 の内、1 個だけが駆動される

50

ことになり、指定ブロックに属する電気熱変換素子の一端にのみ駆動電源（VH）が供給される。

【0040】

一方、電気熱変換素子H1102-1~1279のもう一端はセグメント毎に32個ずつ並列接続されており、それぞれ20個のトランジスタE1006-1~20のコレクタ電極に接続されている。これらのトランジスタの駆動はベース電極に接続されているANDゲートE1004-1~20出力により制御される。ANDゲートの一方の入力には20ビットの駆動データ信号が接続され、もう一方には電気熱変換素子を実際に駆動するタイミングを与えるパルス信号HEAT1~8が接続されている。よって、トランジスタE1006-1~20は上記2信号のANDで制御されることになり、その結果20ビットの駆動データによって指定されたセグメントに対してHEAT1~8のパルスタイミングで駆動されることになる。

10

【0041】

以上のようにして、PRINT信号が発効すると駆動回路が動作を開始し、最初に0ブロック目が駆動され順次1、2、...となっており、最後に31ブロック目は駆動が完了して、全記録素子基板の全記録素子の吐出が制御される。

【0042】

次に、本実施形態におけるノーマルヘッドH1000とリカバリーヘッドH1000Rのインク供給構造の違いについて説明する。

【0043】

図10は、本実施形態のノーマルヘッドH1000（第1のインクジェット記録ヘッド）における、記録素子ユニットH1001と、これにインクを供給するためのインク供給ユニットH1002の構造を説明するための、断面図および平面図である。既に説明した様に、支持基板H1200には記録素子基板H1100a、H1100b、H1100c、H1100dが互い違いに配置され、インク供給部材H1500の共通液室H1501に貯蔵されたインクは、上記4つの記録素子基板に共通して供給される。インク供給部材H1500には、所定のインクタンクからインクを供給するためのインク供給系接続口H1505が、インクIN、インクOUTで1セット分配備されている。このような構成により、ノーマルヘッドH1000では、4つの記録素子基板H1100a~H1100dでは、同じ種類のインクが吐出されることになる。

20

30

【0044】

図11は、本実施形態のリカバリーヘッドH1000R（第2のインクジェット記録ヘッド）における、記録素子ユニットH1001と、これにインクを供給するためのインク供給ユニットH1002Rの構造を説明するための、断面図および平面図である。ノーマルヘッドと同様、支持基板H1200には4つの記録素子基板H1100a、H1100b、H1100c、H1100dの4枚が互い違いに配置されている。

【0045】

リカバリーヘッドH1000Rにインクを供給するインク供給ユニットH1002Rは、小容量の共通液室をそれぞれ備えた4つのインク供給部材H1500a、H1500b、H1500c、H1500dから構成されている。これにより、インク供給ユニットH1002Rは、4つの記録素子基板それぞれに異なるインクを供給できるようになっている。供給部材H1500aからは記録素子基板H1100aに、供給部材H1500bからは記録素子基板H1100bに、供給部材H1500cからは記録素子基板H1100cに、供給部材H1500dからは記録素子基板H1100dに、夫々インクが供給される。個々のインク供給部材には、所望のインクタンクからインクを供給するためのインク供給系接続口H1505が、1セットずつ配備されている。このような構成により、リカバリーヘッドH1000Rでは、4つの記録素子基板H1100a~H1100dが吐出するインクの種類を、選択的に切り替えることが出来る。既に図1で説明したように、本実施形態の記録装置は、図10で説明した構成のノーマルヘッドを4つと、図11で説明した構成のリカバリーヘッドを1つ、記録媒体の搬送方向に対し、並列して備えている。

40

50

【 0 0 4 6 】

以上説明した記録装置および記録ヘッドを用い、本実施形態における吐出不良な記録素子に対する画像補完方法を、いくつかの実施例に基づいて具体的に説明する。

【実施例 1】

【 0 0 4 7 】

図 1 2 は、本実施例における 4 つのノーマルヘッド H 1 0 0 0 C ~ H 1 0 0 0 K と 1 つのリカバリーヘッド H 1 0 0 0 R から吐出するインクの種類を説明するための図である。図において、H 1 0 0 0 C、H 1 0 0 0 M、H 1 0 0 0 Y および H 1 0 0 0 K はシアン、マゼンタ、イエローおよびブラックを、全ての記録素子から吐出するノーマルヘッドである。既に説明したように、個々の記録ヘッドは、片側 6 4 0 個の 2 列の記録素子列を備えた記録素子基板を 4 枚配置して構成されている。すなわち、1 つの記録ヘッドには 5 1 2 0 個の記録素子が配備されている。このような状況において、吐出状態が不良である記録素子を全く含まない状態で記録ヘッドを製造することは難しく、初期段階においては、1 ~ 数個の不良記録素子がしばしば存在している。図では、個々のノーマルヘッドにおいて、×印を示した箇所に吐出状態が不良な記録素子が存在する場合を示している。

【 0 0 4 8 】

本実施例では、ノーマルヘッドの吐出状態が不良な記録素子が記録すべき位置を、リカバリーヘッドによって補完記録出来るように、リカバリーヘッドのインク供給接続口 H 1 5 0 5 とインクタンクとを接続する。すなわち、図 1 2 を参照するに、シアンヘッド H 1 0 0 0 C の吐出不良位置をリカバリーヘッド H 1 0 0 0 R の記録素子基板 H 1 1 0 0 a で補完するために、リカバリーヘッド H 1 0 0 0 R のインク供給部材 H 1 5 0 0 a はシアンタンク H 1 8 0 0 C と接続させる。また、マゼンタヘッド H 1 0 0 0 M の吐出不良位置をリカバリーヘッド H 1 0 0 0 R の記録素子基板 H 1 1 0 0 b で補完するために、リカバリーヘッド H 1 0 0 0 R のインク供給部材 H 1 5 0 0 b はマゼンタタンク H 1 8 0 0 M と接続させる。また、イエローヘッド H 1 0 0 0 Y の吐出不良位置をリカバリーヘッド H 1 0 0 0 R の記録素子基板 H 1 1 0 0 c で補完するために、リカバリーヘッド H 1 0 0 0 R のインク供給部材 H 1 5 0 0 c はイエロータンク H 1 8 0 0 Y と接続させる。さらに、ブラックヘッド H 1 0 0 0 K の吐出不良位置をリカバリーヘッド H 1 0 0 0 R の記録素子基板 H 1 1 0 0 d で補完するために、リカバリーヘッド H 1 0 0 0 R のインク供給部材 H 1 5 0 0 d はブラックタンク H 1 8 0 0 K と接続させる。

以上説明した接続構成のもと、個々のノーマルヘッドにおける吐出状態が不良な記録素子 (×印) の駆動を停止し、当該記録素子に印加すべき駆動電圧を、この位置に対応するリカバリーヘッドの記録素子に印加する。これにより、ノーマルヘッドの吐出状態が不良な記録素子が記録すべきドットは、リカバリーヘッドの記録素子によって、同じインク色で補完記録される。結果、初期段階において、図 1 2 のような数個の不良記録素子が含まれるノーマルヘッドを用いても、ドットの欠落や白すじのない画像を出力することが出来る。

【 0 0 4 9 】

本実施形態では、図 1 1 に示したようなインク供給構造を有しているので、リカバリーヘッド H 1 0 0 0 R に配置される 4 つのインク供給部材 H 1 5 0 0 a ~ H 1 5 0 0 d に接続するインクタンクを、選択的に切り替えることが出来る。その結果、吐出不良な記録素子がいずれのノーマルヘッドのいずれの位置に存在した場合であっても、リカバリーヘッド H 1 0 0 0 R による、同種類のインクを用いた補完記録が可能になっている。但し、リカバリーヘッドであっても、1 つの記録素子基板からは 1 種類のインクしか吐出することは出来ない。よって、記録ヘッド組み立て時には、吐出不良の記録素子が各色で異なる位置の記録素子基板に存在するように、4 つのノーマルヘッドの 4 つの記録素子基板の配置が配慮されることが望まれる。このようにすれば、記録ヘッド製造時の歩留まりを下げることなく、ドットの欠落や白すじのない高品位で安定した画像を高速に出力することが出来る。

【実施例 2】

【0050】

図13(a)~(c)は、本実施形態のインクジェット記録装置において、使用に伴って新たに吐出状態が不良な記録素子が発生した場合の対応方法を説明するための図である。図13(a)は初期状態を示し、ブラックのノーマルヘッドH1000Kにおいて、×印を示した箇所に吐出状態が不良な記録素子が存在する場合を示している。実施例1と同じように、ブラックヘッドH1000Kの吐出不良位置をリカバリーヘッドH1000Rの記録素子基板H1100dで補完するために、インク供給部材H1500dはブラックタンクH1800Kと接続されている。

【0051】

図13(b)は、記録ヘッドの使用に伴って、イエローのノーマルヘッドH1000Yに、吐出状態が不良な記録素子が×印を示した箇所に新たに発生した状態を示している。本実施例では、このように使用の途中で新たな不良素子が発生した場合でも、不良素子の発生した位置に対応するリカバリーヘッドの記録素子基板と、補完すべき色に対応したインクタンクとを、適切なタイミングで連結することが出来るようになっている。すなわち、図13(b)の場合では、イエローヘッドH1000Yの吐出不良位置をリカバリーヘッドH1000Rの記録素子基板H1100bで補完するために、インク供給部材H1500bはイエロータンクH1800Yと適切なタイミングで接続される。

【0052】

一方、図13(c)は、記録ヘッドの使用に伴って、ブラックのノーマルヘッドH1000Kの別の位置に、吐出状態が不良な記録素子が×印を示した箇所に新たに発生した状態を示している。図13(c)の場合では、ブラックヘッドH1000Kの吐出不良位置をリカバリーヘッドH1000Rの記録素子基板H1100bで補完するために、インク供給部材H1500bはブラックタンクH1800Kと適切なタイミングで接続される。

【0053】

インクジェット記録ヘッドにおいては、使用に伴って吐出状態が不良となる記録素子がこのように新たに発生する場合はあるが、発生する記録ヘッドや発生位置を予測することは難しい。しかし、上述したように、本実施例においては、リカバリーヘッドH1000Rに配置される4つのインク供給部材に接続するインクタンクを、適宜、選択的に切り替えることが出来るようになっている。よって、吐出不良な記録素子がいずれのノーマルヘッドのいずれの位置に不意に発生した場合であっても、リカバリーヘッドH1000Rによる、同種類のインクを用いた補完記録を即座に実行し、白すじのない高品位な画像の高速出力を維持することが可能となる。

【実施例3】

【0054】

図14は、本実施例における4つのノーマルヘッドH1000C~H1000Kと2つのリカバリーヘッドH1000R1およびH1000R2から吐出するインクの種類を説明するための図である。4つのノーマルヘッドにおいては、例えば図14のマゼンタヘッドH1000MとブラックヘッドH1000Kのように、同じ記録素子基板の位置(H1100d)に、吐出状態が不良である記録素子が発生してしまう場合もある。しかし、上記実施例のようにリカバリーヘッドH1000Rを1つしか備えない構成においては、どちらか一方のノーマルヘッドの補完記録しか行うことが出来ない。このような状況に対応するため、本実施例では、4つのノーマルヘッドに対し2つのリカバリーヘッドを用いて補完対応出来るようにしている。

【0055】

本実施例では、ブラックヘッドH1000Kの吐出不良位置をリカバリーヘッドH1000R1の記録素子基板H1100dで補完するために、リカバリーヘッドH1000R1のインク供給部材H1500dはブラックタンクH1800Kと接続させている。一方、上記ブラックヘッドの不良記録素子と同じ位置にあるマゼンタヘッドH1000Mの不良記録素子については、リカバリーヘッドH1000R2の記録素子基板H1100dで補完対応する。そのため、リカバリーヘッドH1000R2のインク供給部材H1500

dはマゼンタタンクH1800Mと接続させている。

【0056】

このような構成であれば、複数のノーマルヘッドにおいて、同じ記録素子基板の位置に吐出不良の記録素子が存在する場合であっても、2つのリカバリーヘッドのインク供給部材を、それぞれ異なるインクタンクと接続することが出来る。よって、実施例1や実施例2の場合に比べて、記録ヘッド製造時の歩留まりを更に上昇させることが出来る一方、白すじのない高品位な画像の高速出力を、より安定して維持することが可能となる。

【実施例4】

【0057】

図15は、本実施例における記録ヘッドの配置構成を示した図である。本実施例では1つのリカバリーヘッドH1000Rを、4つのノーマルヘッドの中央に配置させている。図12や図14のような配置の場合、ブラックヘッドH1000KとリカバリーヘッドH1000Rとの距離は短い、シアンヘッドH1000CとリカバリーヘッドH1000Rとの距離は長い。このようなノーマルヘッドとリカバリーヘッド距離は、記録媒体に対するノーマルヘッドによる記録とリカバリーヘッドによる記録との間に、時間差を招致する。

10

【0058】

一般に、インクジェット記録においては、記録媒体に対しほとんど同じタイミングでインクを付与して得られる画像と、異なる複数のタイミングでインクを付与して得られる画像との間で、濃度差が生じることが知られている。すなわち、不良記録素子の部分のみ周囲とは異なるタイミングでリカバリーヘッドによる補完記録が行われた画像においては、補完部分の濃度が周囲とは異なり、これが視覚的に確認できるレベルであれば濃度むらとして認識されるのである。

20

【0059】

よって、このような問題が懸念される記録装置においては、本実施例のように、どのノーマルヘッドにもなるべく近い位置にリカバリーヘッドH1000Rが配置されるように、個々の記録ヘッドを配置するのが好ましい。図15のような配置構成であれば、実施例1や実施例2と同様の効果を得つつも、記録タイミングの差に起因する濃度むらを回避することが出来る。

30

【実施例5】

【0060】

以上の実施例では、初期状態であれ、記録の途中であれ、記録素子1つを対象とした補完方法について説明した。しかし、本実施形態で使用するような記録ヘッドの場合には、記録素子基板上の電気的な配線トラブル（部分的なショートやオープンの不良）によって、記録素子列単位や駆動ブロック単位で不吐出が発生する場合もある。本実施例では、このような場合に対する補完方法について説明する。

【0061】

例えば、ノーマルヘッドの1つの記録素子基板にある奇数記録素子列全体が不吐出になった場合、本実施例では、不吐出となった奇数記録素子列を含む記録素子基板全体の吐出動作を停止する。そして、これに対応するリカバリーヘッドの記録素子基板全体によって補完記録を行う。

40

【0062】

記録素子列や駆動ブロックのような一塊の記録素子群が不吐出になってしまった場合、不吐出となった記録素子群に対してのみ補完記録を行うと、ノーマルヘッドによる画像とリカバリーヘッドによる画像との間で干渉が生じ、画像弊害が招致されることがある。本実施例では、このような画像弊害を回避するため、記録素子が群単位で吐出不良になってしまった場合、リカバリーヘッドの記録素子基板全体に、主たる記録動作を切り替えるようにする。このように制御することによって、実施例1や実施例2と同様の補完効果を得つつも、ノーマルヘッドとリカバリーヘッドの画像干渉に起因する弊害を回避することが出来る。

50

【実施例 6】

【0063】

図16は、本実施例における4つのノーマルヘッドH1000C~H1000Kと1つのリカバリーヘッドH1000Rから吐出するインクの種類を説明するための図である。本実施例で使用するリカバリーヘッドH1000Rは、図11で示したものと異なり、4つの記録素子基板に対し2つのインク供給部材を備える構成になっている。すなわち、H1500aとH1500bは同じインク供給部材より同じ種類のインクが供給され、H1500cとH1500dも同じインク供給部材より同じ種類のインクが供給される。

【0064】

本実施形態の記録装置が実行する補完記録とは、吐出不良な記録素子が記録を行うべき位置を、リカバリーヘッドの記録素子によって、同じインクを用いて補完記録するものである。しかし、実際には、例えばイエロー画像のように、1つの記録素子が吐出不良であっても白すじなどの弊害が画像上現れにくい場合もある。この場合には、その弊害が目立ちにくいインクの補完を行うよりも、弊害が目立ちやすいインクに対し優先的に補完が行えるように配慮することが得策である。

【0065】

例えば、吐出状態が不良になると画像に影響が現われやすいインク色が、ブラックとマゼンタであった場合、リカバリーヘッドにおいては、図16のようにブラックとマゼンタの2種類のインクが供給できるように2つのインク供給部材が備わっていればよい。このようなりカバーヘッドであれば、上記実施例に比べてインク供給系接続口H1505の数を減らすことも出来るので、インクの供給経路も簡略化されるなどのメリットがある。

【0066】

(その他の実施形態)

以上説明した実施形態においては、図1に示すようなフルライン型のインクジェット記録装置を例に説明してきたが、本発明および上記実施例はシリアル型の記録装置にも応用し、その効果を発揮することが出来る。

【0067】

図17は、本発明に採用可能なシリアル型のインクジェット記録装置の概略構成を説明するための図である。記録装置本体M2000の内部には、X方向に走査するキャリッジM2001上に、5つの記録ヘッドH2000が図のようにX方向に並列配置されている。記録ヘッドH2000のそれぞれには、インクを吐出する記録素子がY方向に所定のピッチで配列されており、5つの記録ヘッドH2000は互いに異なる色のインクを吐出する。キャリッジM2001が所定の速度で主走査方向(X方向)に移動するのに伴い個々の記録ヘッドから上記所定速度に対応した周波数でインクを吐出する記録主走査と、記録媒体K1000をY方向に搬送する搬送動作とを交互に繰り返す。これにより、記録媒体K1000には、段階的に画像が記録されて行く。

【0068】

5つの記録ヘッドH2000のうちの4つ、すなわちH2000K、H2000C、H2000MおよびH2000Yは、それぞれブラック(K)、シアン(C)、マゼンタ(M)およびイエロー(Y)を吐出する、ノーマルヘッドである。一方、これらノーマルヘッドと並列して配置された5番目の記録ヘッドH2000Rは、本発明特有のリカバリーヘッドである。

【0069】

5つの記録ヘッドには、装置内部に設置された4つのインクタンクから、チューブを介してインクが供給される。そして、リカバリーヘッドH2000Rには、上記4つのインクタンクより、4色のインクが供給可能な構成になっている。

【0070】

このような構成の記録装置であっても、ノーマルヘッドH2000で発生した吐出不良を、リカバリーヘッドH2000Rによって毎回の記録主走査で補完記録することが出来る。

【 0 0 7 1 】

以上では、ブラック、シアン、マゼンタおよびイエローの4種類のインクを吐出するための4つのノーマルヘッドを備える構成で説明したが、本発明はこれら4色のための補完記録に限定されるものではない。ライトシアンやライトマゼンタ、あるいはレッド、グリーン、ブルーのようなさらに多くのインク色を用いる場合であっても本発明は有効である。この場合、更に多くのインク供給部材を備えるリカバリーヘッドを用意することで、使用する全てのインクの補完記録を可能にしてもよいし、実施例3のように、リカバリーヘッド自体の個数を増やしてもよい。無論、一部のインク色に対応してのみ補完記録を行うような構成であっても構わない。

【 0 0 7 2 】

さらに、以上では、記録素子基板上に電気熱変換素子を備えたインクジェット記録ヘッドを用いた場合を例に説明してきたが、本発明はこのような記録素子を使用することに限定されるものでもない。吐出口からインクを吐出するためのエネルギー発生手段としては、 piezo素子などの電気機械変換体、レーザーなどの電磁波を照射して発熱させるものであってもよい。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 7 3 】

【図1】本発明の実施形態に採用可能なフルライン型のインクジェット記録装置の概略構成を説明するための図である。

【図2】本発明の実施形態に使用するライン型記録ヘッドH1000の概略構成を説明するための外観斜視図である。

【図3】記録ヘッドH1000の分解斜視図である。

【図4】記録ヘッドユニットH1001の詳細な構成を説明するための分解斜視図である。

【図5】(a)および(b)は、記録素子基板H1100の詳細な構成を説明するための図である。

【図6】1つの支持基板H1200上に配列する4つの記録素子基板H1100a~H1100dの配線構造を説明するための回路図である。

【図7】奇数(ODD)番目の記録素子用の駆動回路図である。

【図8】偶数(EVEN)番目の記録素子用の駆動回路図である。

【図9】駆動回路における各信号の発信状態を示すタイミングチャートである。

【図10】本発明の実施形態のノーマルヘッドH1000における、記録素子ユニットH1001と、これにインクを供給するためのインク供給ユニットH1002の構造を説明するための、断面図および平面図である。

【図11】本発明の実施形態のリカバリーヘッドH1000Rにおける、記録素子ユニットH1001と、これにインクを供給するためのインク供給ユニットH1002Rの構造を説明するための、断面図および平面図である。

【図12】実施例1における4つのノーマルヘッドH1000C~H1000Kと1つのリカバリーヘッドH1000Rから吐出するインクの種類を説明するための図である。

【図13】(a)~(c)は、実施例2のインクジェット記録装置において、使用に伴って新たに吐出状態が不良な記録素子が発生した場合の対応方法を説明するための図である。

【図14】実施例3における4つのノーマルヘッドH1000C~H1000Kと2つのリカバリーヘッドH1000R1およびH1000R2から吐出するインクの種類を説明するための図である。

【図15】実施例4における記録ヘッドの配置構成を示した図である。

【図16】実施例6における4つのノーマルヘッドH1000C~H1000Kと1つのリカバリーヘッドH1000Rから吐出するインクの種類を説明するための図である。

【図17】本発明に採用可能なシリアル型のインクジェット記録装置の概略構成を説明するための図である。

10

20

30

40

50

【符号の説明】

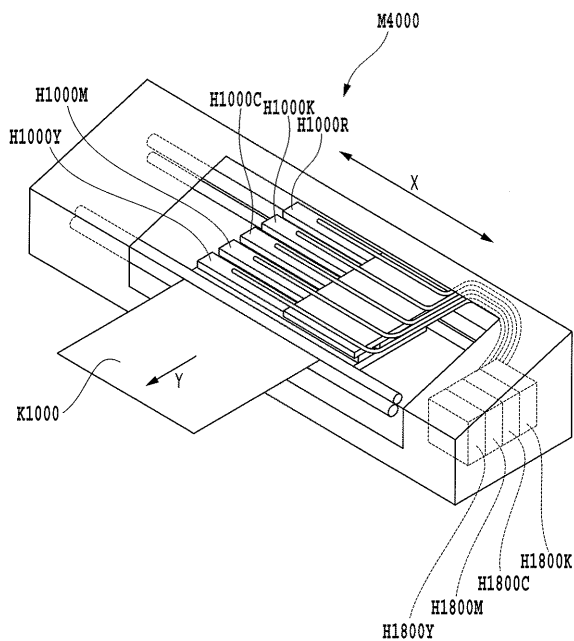
【 0 0 7 4 】

H 1 0 0 0	記録ヘッド（ノーマルヘッド）
H 1 0 0 0 R	リカバリーヘッド
H 1 0 0 1	記録素子ユニット
H 1 0 0 2	インク供給ユニット
H 1 0 0 2 R	インク供給ユニット
H 1 1 0 0	記録素子基板
H 1 1 0 1	インク供給口
H 1 1 0 2	電気熱変換素子（ヒータ）
H 1 1 0 4	インク流路
H 1 1 0 5	ノズル
H 1 1 0 7	発泡室
H 1 1 0 8	S i 基板
H 1 1 1 0	ノズルプレート
H 1 2 0 0	支持基板
H 1 2 0 1	インク供給口
H 1 3 0 0	電気配線基板
H 1 4 0 0	プレート部材
H 1 5 0 0	インク供給部材
H 1 5 0 1	共通液室
H 1 5 0 5	インク供給系接続口
H 1 6 0 0	フィルター部材
H 1 8 0 0	インクタンク
M 4 0 0 0	記録装置本体

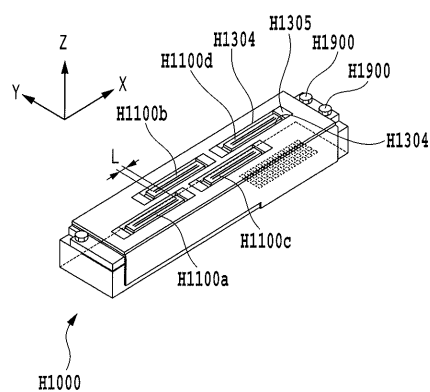
10

20

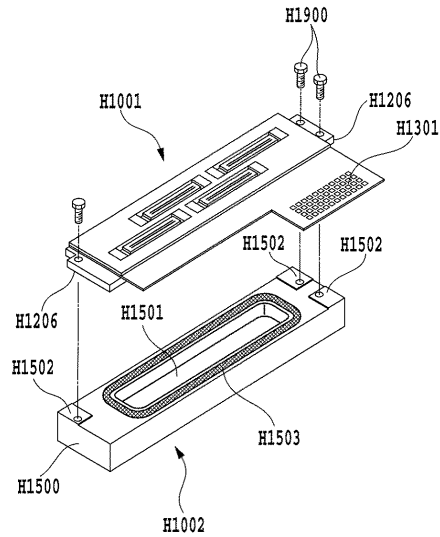
【図 1】



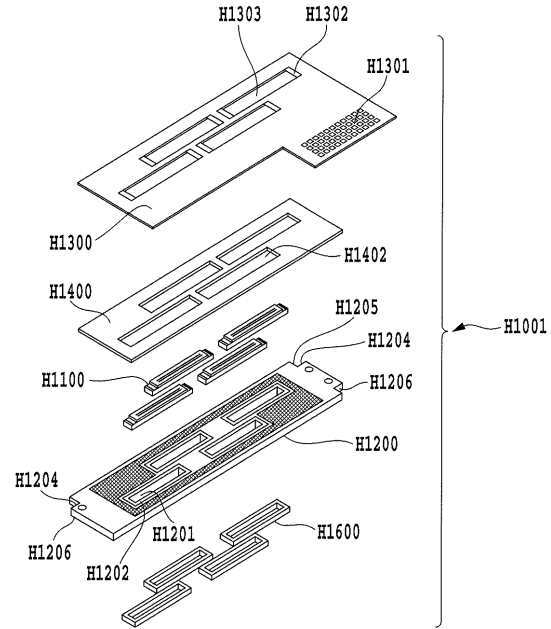
【図 2】



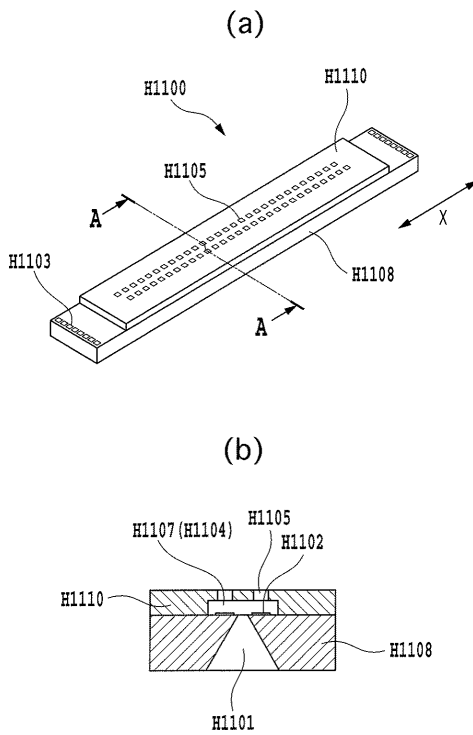
【図 3】



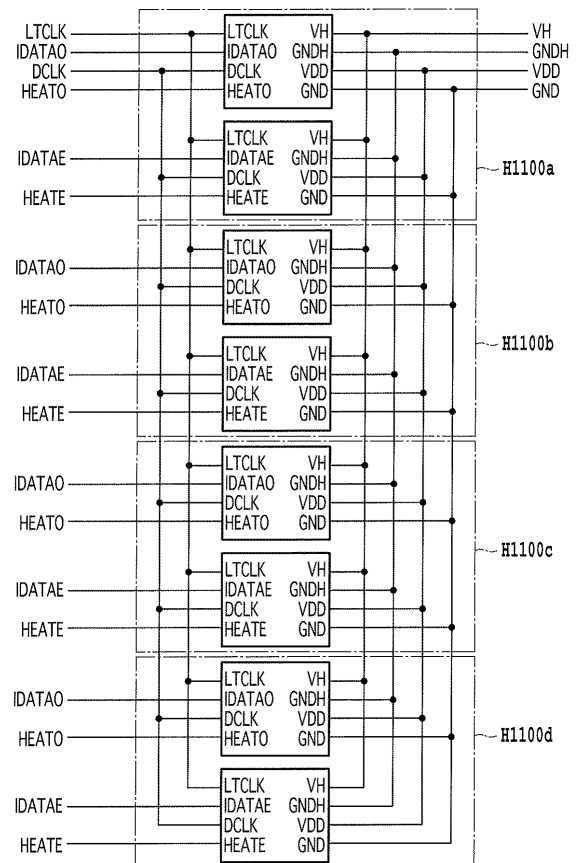
【図 4】



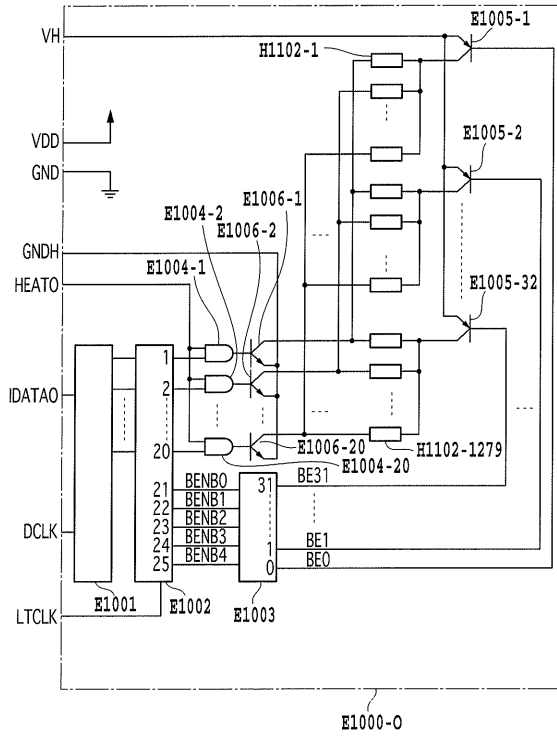
【図 5】



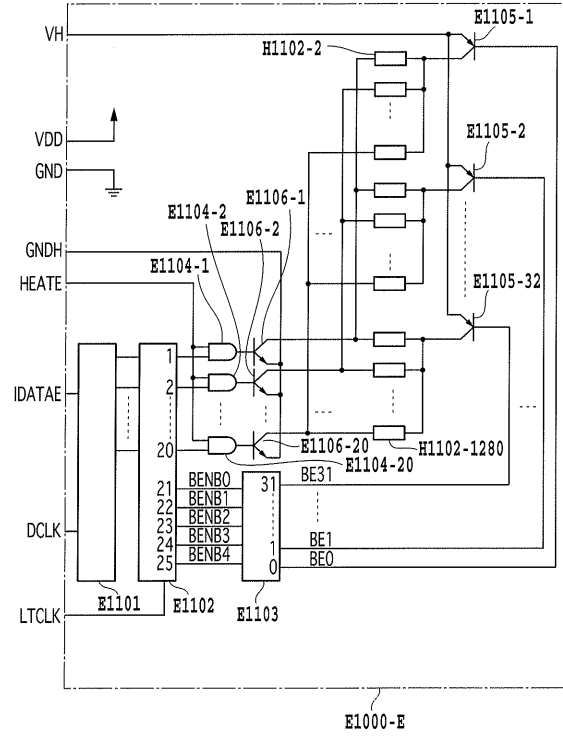
【図 6】



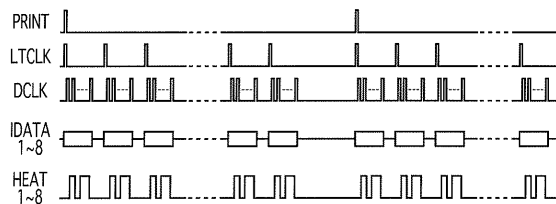
【図 7】



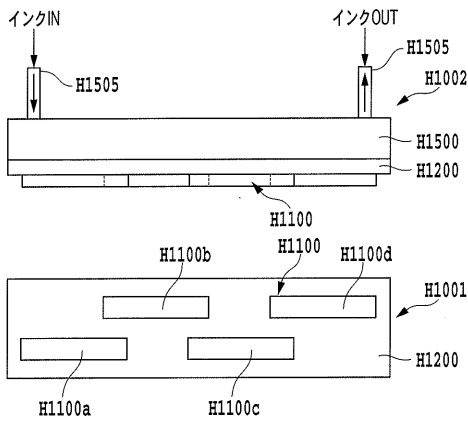
【図 8】



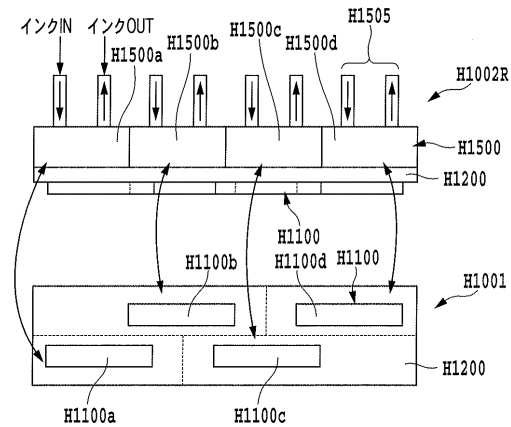
【図 9】



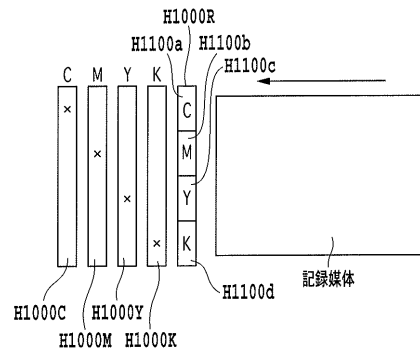
【図 10】



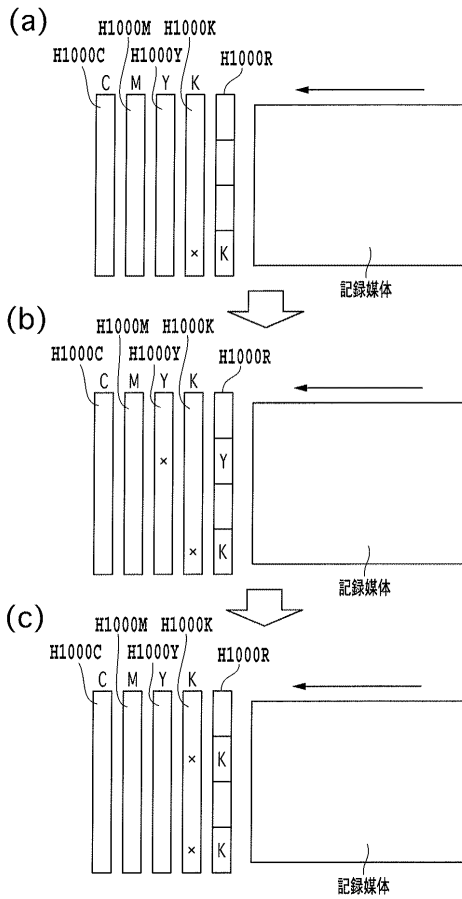
【図 11】



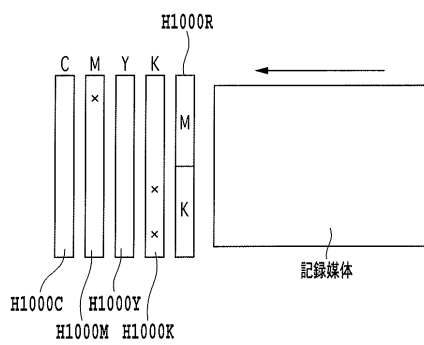
【図 12】



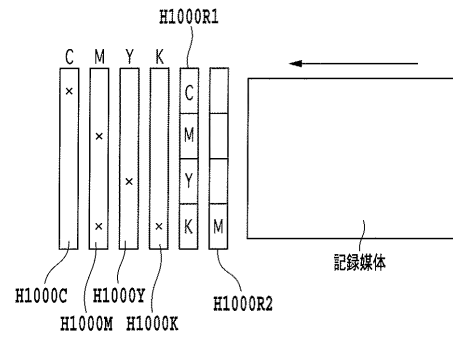
【図 13】



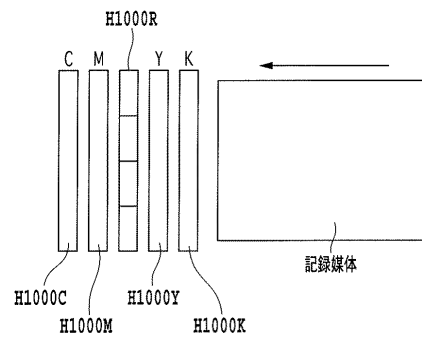
【図 16】



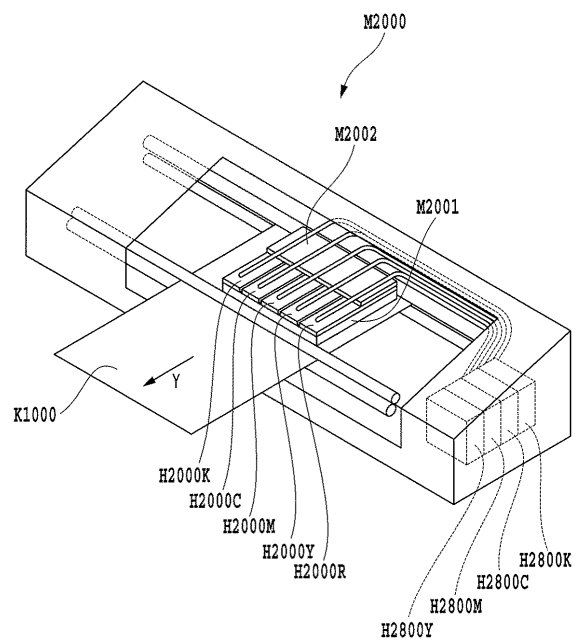
【図 14】



【図 15】



【図 17】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 7 - 1 1 2 1 2 5 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 1 1 8 1 4 9 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 2 5 3 0 7 5 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 2 1 6 7 7 2 (J P , A)

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