

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6853627号
(P6853627)

(45) 発行日 令和3年3月31日(2021.3.31)

(24) 登録日 令和3年3月16日(2021.3.16)

(51) Int.Cl. F I
B 4 1 J 2/14 (2006.01)
 B 4 1 J 2/14 6 1 1
 B 4 1 J 2/14 2 0 9

請求項の数 14 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2016-150547 (P2016-150547)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成28年7月29日 (2016.7.29)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2018-16054 (P2018-16054A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成30年2月1日 (2018.2.1)	(74) 代理人	110003281
審査請求日	令和1年7月12日 (2019.7.12)		特許業務法人大塚国際特許事務所
		(72) 発明者	葛西 亮
			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	長田 守夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 素子基板、記録ヘッド、及び記録装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

素子基板であって、

記録を行うための液体に熱を供給するように前記素子基板の一方面に設けられた複数の発熱素子と、

前記複数の発熱素子それぞれに対応するように前記一方面に設けられた複数の駆動回路であって、各駆動回路が対応の発熱素子を駆動する複数の駆動回路と、備え、

前記一方面に対する平面視において、前記複数の発熱素子のうちの第1の発熱素子は、前記複数の発熱素子のうちの第2の発熱素子に対応する第2の駆動回路の少なくとも一部と重なるように配置される

ことを特徴とする素子基板。

【請求項 2】

前記平面視において、前記第1の発熱素子は、対応する第1の駆動回路とは重ならないように配置される

ことを特徴とする請求項1に記載の素子基板。

【請求項 3】

前記平面視において、前記第2の発熱素子は、前記第1の発熱素子に対応する第1の駆動回路の少なくとも一部と重なるように配置される

ことを特徴とする請求項1または2に記載の素子基板。

【請求項 4】

前記平面視において、前記第 2 の発熱素子は、前記第 2 の駆動回路とは重ならないように配置される

ことを特徴とする請求項 3 に記載の素子基板。

【請求項 5】

前記第 1 の発熱素子と前記第 2 の発熱素子は、隣接して配置される

ことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の素子基板。

【請求項 6】

前記第 1 の発熱素子と前記第 2 の発熱素子は、同時に駆動されない

ことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の素子基板。

【請求項 7】

前記複数の駆動回路それぞれは、ドライバトランジスタ、および制御信号に応じて前記ドライバトランジスタを駆動させるための駆動信号を出力する制御回路を含んで構成される

ことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の素子基板。

【請求項 8】

前記平面視において、前記第 1 の発熱素子は、前記第 2 の駆動回路に含まれるドライバトランジスタの少なくとも一部と重なるように配置され、

前記平面視において、前記第 2 の発熱素子は、前記第 1 の発熱素子に対応する第 1 の駆動回路に含まれるドライバトランジスタの少なくとも一部と重なるように配置される

ことを特徴とする請求項 7 に記載の素子基板。

【請求項 9】

前記平面視において、前記第 1 の発熱素子は、前記第 2 の駆動回路に含まれる制御回路の少なくとも一部と重なるように配置され、

前記平面視において、前記第 2 の発熱素子は、前記第 1 の発熱素子に対応する第 1 の駆動回路に含まれる制御回路の少なくとも一部と重なるように配置される

ことを特徴とする請求項 7 に記載の素子基板。

【請求項 10】

前記第 1 の発熱素子を、対応する第 1 の駆動回路が駆動するタイミングは、前記第 2 の発熱素子が駆動した際に発生した熱により上昇した前記第 1 の駆動回路の温度がピークとなるタイミングを避けるように、制御される

ことを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか一項に記載の素子基板。

【請求項 11】

前記複数の発熱素子それぞれを挟むように前記液体の供給口が設けられ、前記複数の発熱素子それぞれに対応した前記液体の吐出口に対し、2 の方向から前記液体が供給されることを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれか一項に記載の素子基板。

【請求項 12】

前記液体の供給口から前記複数の発熱素子それぞれに対応した吐出口までの距離が最も短くなるように、前記複数の発熱素子それぞれは、前記平面視において、前記複数の駆動回路を構成する部位のうちのいずれかと重ねて配置される

ことを特徴とする請求項 1 乃至 11 のいずれか一項に記載の素子基板。

【請求項 13】

請求項 1 乃至 12 のいずれか一項に記載の素子基板を 1 または複数備える記録ヘッド。

【請求項 14】

請求項 13 に記載の記録ヘッドを 1 または複数備える記録装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、素子基板、記録ヘッド、及び記録装置に関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

従来、熱エネルギーを利用して記録を行うインクジェット方式に従う記録ヘッドを備えた記録装置がある。インクジェット記録ヘッドは、記録素子として、インク液滴を吐出する吐出口に連通する部位に発熱素子（ヒータ）を設ける。そして、発熱素子に電流を印加して発熱させ、インクの膜沸騰によりインク液滴を吐出させることで記録を行う。

【 0 0 0 3 】

近年、インクジェット記録ヘッド基板は、基板の小型化、ノズルの高密度化が求められている。基板面積のシュリンクより、ウエハあたりの基板取り個数が増え低コスト化が実現できる。また、ノズルが密に詰められることにより、インク吐出ノズル間の相対的な紙面への着弾位置ずれが小さくなり、高画質化が実現できる。

10

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】 米国特許第 7 9 2 2 2 9 7 号明細書

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

基板面積のシュリンク、ノズル列間のシュリンクの方法の一つとして、特許文献 1 で示されるように、ヒータを駆動する回路の上層を平坦化し、その平坦層上にヒータを設ける方法がある。この方法を用いることにより、回路とヒータとを積層方向に重ねて配置するため、大幅な基板サイズのシュリンクを実現できる。ヒータ下の平坦層の挿入によりインクの発泡および吐出の信頼性も確保できている。

20

【 0 0 0 6 】

しかし、この構成を採用すると、ヒータ直下のトランジスタへの熱の影響が懸念される。インクを加熱発泡するためのヒータ熱は、インク側と基板側の熱抵抗のバランスにより、大部分はインクではなく直下の基板方向に伝わる。そのため、ヒータが駆動中の自身の回路を加熱することになる。これにより、回路の耐久性や、駆動特性の変化、誤動作等が課題となる。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

30

上記課題を解決するために本願発明は以下の構成を有する。すなわち、素子基板であって、記録を行うための液体に熱を供給するように前記素子基板の一方面に設けられた複数の発熱素子と、前記複数の発熱素子それぞれに対応するように前記一方面に設けられた複数の駆動回路であって、各駆動回路が対応の発熱素子を駆動する複数の駆動回路と、備え、前記一方面に対する平面視において、前記複数の発熱素子のうちの第 1 の発熱素子は、前記複数の発熱素子のうちの第 2 の発熱素子に対応する第 2 の駆動回路の少なくとも一部と重なるように配置される。

【 発明の効果 】

【 0 0 0 8 】

本発明により、回路の耐久性、動作信頼性を保ちつつ、記録ヘッド基板のシュリンクおよびノズルの高密度化を実現することが可能となる。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 9 】

【 図 1 】 本願発明に係るインクジェット記録装置の構成例を示す外観斜視図。

【 図 2 】 本願発明に係るインクジェット記録装置の制御構成の例を示す図。

【 図 3 】 記録ヘッド基板、記録ヘッドの外観概要を示す図。

【 図 4 】 第 1 の実施形態に係る記録ヘッド基板の回路図。

【 図 5 】 記録ヘッド基板の比較例を示す回路図。

【 図 6 】 第 1 の実施形態に係る記録ヘッド基板の回路レイアウトを示す図。

【 図 7 】 記録ヘッド基板の回路レイアウトの比較例を示す図。

50

【図 8】記録ヘッド基板の回路レイアウトの比較例を示す図。

【図 9】第 1 の実施形態に係る駆動タイミングチャート。

【図 10】第 1 の実施形態に係る記録ヘッド基板のヒータ周辺の断面を示す図。

【図 11】本願発明に係る記録ヘッド基板のヒータ周辺のレイアウトを示す図。

【図 12】第 2 の実施形態に係る記録ヘッド基板の回路レイアウトを示す図。

【図 13】第 3 の実施形態に係る記録ヘッド基板の回路レイアウトを示す図。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下添付図面を参照して本発明の好適な実施形態について、さらに具体的かつ詳細に説明する。ただし、この実施例に記載されている構成要素の相対配置等は、特定の記載がない限りは、この発明の範囲をそれらのみに限定する趣旨のものではない。

10

【0011】

なお、この明細書において、「記録」（「プリント」という場合もある）とは、文字、図形等有意の情報を形成する場合のみならず、有意無意を問わない。さらに人間が視覚で知覚し得るように顕在化したものであるか否かも問わず、広く記録媒体上に画像、模様、パターン等を形成する、または媒体の加工を行う場合も表すものとする。

【0012】

また、「記録媒体」とは、一般的な記録装置で用いられる紙のみならず、広く、布、プラスチック・フィルム、金属板、ガラス、セラミックス、木材、皮革等、インクを受容可能なものも表すものとする。

20

【0013】

さらに、「インク」（「液体」と言う場合もある）とは、上記「記録（プリント）」の定義と同様広く解釈されるべきものである。従って、記録媒体上に付与されることによって、画像、模様、パターン等の形成または記録媒体の加工、或いはインクの処理（例えば記録媒体に付与されるインク中の色剤の凝固または不溶化）に供され得る液体を表すものとする。

【0014】

またさらに、「記録要素」とは、特にことわらない限り吐出口ないしこれに連通する液路およびインク吐出に利用されるエネルギーを発生する素子を総括して言うものとする。

【0015】

30

またさらに、「ノズル」とは、特にことわらない限り吐出口ないしこれに連通する液路およびインク吐出に利用されるエネルギーを発生する素子を総括して言うものとする。

【0016】

以下に用いる記録ヘッド用の素子基板（ヘッド基板）とは、シリコン半導体からなる単なる基体を指し示すものではなく、各素子や配線等が設けられた構成を差し示すものである。

【0017】

さらに、基板上とは、単に素子基板の上を指し示すだけでなく、素子基板の表面、表面近傍の素子基板内部側をも示すものである。また、本発明でいう「作り込み（built-in）」とは、別体の各素子を単に基体表面上に別体として配置することを指し示している言葉ではなく、各素子を半導体回路の製造工程等によって素子板上に一体的に形成、製造することを示すものである。

40

【0018】

本発明の最も重要な特徴をなすインクジェット記録ヘッド（以下、記録ヘッド）は、記録ヘッドの素子基板に複数の記録素子とこれら記録素子を駆動する駆動回路とを同一基板に実装している。後述の説明から分かるように、記録ヘッドには複数の素子基板を内蔵し、これらの素子基板をカスケード接続する構造をとっている。従って、この記録ヘッドは相対的に長い記録幅を達成することができる。従って、その記録ヘッドは一般に見られるシリアルタイプの記録装置のみならず、その記録幅が記録媒体の幅に相当するようなフルライン記録ヘッドを備えた記録装置に用いられる。また、その記録ヘッドはシリアルタイ

50

プの記録装置の中でも、A 0 や B 0 などの大きなサイズの記録媒体を用いる大判プリンタに用いられる。

【 0 0 1 9 】

従って、まず本発明の記録ヘッドが用いられる記録装置について説明する。

【 0 0 2 0 】

[記録装置の概要説明]

図 1 は本発明の代表的な実施例であるインクジェット記録ヘッド（以下、記録ヘッド）を用いて記録を行う記録装置の構成の概要を示す外観斜視図である。

【 0 0 2 1 】

図 1 に示すようにインクジェット記録装置（以下、記録装置）1 はインクジェット方式に従ってインクを吐出して記録を行うインクジェット記録ヘッド（以下、記録ヘッド）1 0 0 をキャリッジ 2 に搭載し、キャリッジ 2 を矢印 A 方向に往復移動させて記録を行う。記録紙などの記録媒体 P を給紙機構 5 を介して給紙し、記録位置まで搬送し、その記録位置において記録ヘッド 1 0 0 から記録媒体 P にインクを吐出することで記録を行う。

【 0 0 2 2 】

記録装置 1 のキャリッジ 2 には記録ヘッド 1 0 0 を搭載するのみならず、記録ヘッド 1 0 0 に供給するインクを貯留するインクタンク 6 を装着する。インクタンク 6 はキャリッジ 2 に対して着脱自在になっている。

【 0 0 2 3 】

図 1 に示した記録装置 1 はカラー記録が可能であり、そのためにキャリッジ 2 にはマゼンタ（M）、シアン（C）、イエロ（Y）、ブラック（K）のインクを夫々、収容した 4 つのインクカートリッジを搭載している。これら 4 つのインクカートリッジは夫々独立に着脱可能である。

【 0 0 2 4 】

本願発明に係る記録ヘッド 1 0 0 は、熱エネルギーを利用してインクを吐出するインクジェット方式を採用している。このため、電気熱変換体を備えている。この電気熱変換体は各吐出口のそれぞれに対応して設けられ、記録信号に応じて対応する電気熱変換体にパルス電圧を印加することによって対応する吐出口からインクを吐出する。なお、記録装置は、上述したシリアルタイプの記録装置に限定するものではなく、記録媒体の幅方向に吐出口を配列した記録ヘッド（ラインヘッド）を記録媒体の搬送方向に配置するいわゆるフルラインタイプの記録装置にも適用できる。

【 0 0 2 5 】

図 2 は、図 1 に示した記録装置の制御構成を示すブロック図である。

【 0 0 2 6 】

図 2 に示すように、コントローラ 1 0 は、M P U 1 1、R O M 1 2、特殊用途集積回路（A S I C）1 3、R A M 1 4、システムバス 1 5、A / D 変換器 1 6 などによって構成される。R O M 1 2 は各種制御シーケンスに対応したプログラム、所要のテーブル、その他の固定データを格納する。A S I C 1 3 は、キャリッジモータ M 1 の制御、搬送モータ M 2 の制御、及び、記録ヘッド 1 0 0 の制御のための制御信号を生成する。R A M 1 4 は、画像データの展開領域やプログラム実行のための作業用領域等として用いられる。システムバス 1 5 は、M P U 1 1、A S I C 1 3、R A M 1 4 を相互に接続してデータの授受を行う。A / D 変換器 1 6 は以下に説明するセンサ群からのアナログ信号を入力して A / D 変換し、デジタル信号を M P U 1 1 に供給する。

【 0 0 2 7 】

また、図 2 において、ホスト装置 4 1 は画像データの供給源となる P C などの外部の情報処理装置である。ホスト装置 4 1 と記録装置 1 との間ではインタフェース（I / F）4 2 を介して画像データ、コマンド、ステータス等をパケット通信により送受信する。なお、インタフェース 4 2 として U S B インタフェースをネットワークインタフェースとは別にさらに備え、ホストからシリアル転送されるビットデータやラスタデータを受信できるようにしてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 8 】

スイッチ群 2 0 は、電源スイッチ 2 1、プリントスイッチ 2 2、回復スイッチ 2 3 などから構成される。

【 0 0 2 9 】

センサ群 3 0 は、装置状態を検出するためのセンサ群であり、位置センサ 3 1、温度センサ 3 2 等から構成される。この他にもインク残量を検出するフォトセンサが設けられる。

【 0 0 3 0 】

キャリッジモータドライバ 4 3 は、キャリッジ 2 を矢印 A 方向に往復走査させるためのキャリッジモータ M 1 を駆動させるキャリッジモータドライバである。搬送モータドライバ 4 4 は、記録媒体 P を搬送するための搬送モータ M 2 を駆動させる搬送モータドライバである。

10

【 0 0 3 1 】

A S I C 1 3 は、記録ヘッド 1 0 0 による記録走査の際に、R A M 1 4 の記憶領域に直接アクセスしながら記録ヘッドに対して発熱素子（インク吐出用のヒータ）を駆動するためのデータを転送する。加えて、この記録装置には、ユーザインタフェースとして L C D や L E D で構成される表示部が備えられる。

【 0 0 3 2 】

次に、以上の構成の記録装置に記録ヘッドとして用いられる液体吐出ヘッドを構成する記録ヘッド基板（素子基板）の実施形態について説明する。図 3（a）は、記録ヘッド基板 1 0 0 1 の外観概要を示す。記録ヘッド基板 1 0 0 1 は、インクタンク 6 からのインク供給口 1 3 0、電源 / 信号 P A D 1 0 0 2 を備える。図 3（b）は、記録ヘッド 1 0 0 の外観概要を示す図である。上述したように、インクタンク 6 が装着可能であり、これからインクの供給を受ける。そして、記録ヘッド 1 0 0 は、記録ヘッド基板 1 0 0 1 が設けられる。

20

【 0 0 3 3 】

< 第 1 の実施形態 >

[回路構成例]

図 4 は、本実施形態に係る回路構成を示す図である。図 5 は、本願発明の回路構成との比較対象とする例を示す図である。図 4 と図 5 との差異は、ヒータ 1 0 1 とドライバトランジスタ 1 0 2 の配線接続を隣接で交差させている点である。

30

【 0 0 3 4 】

図 6 は、本実施形態に係る記録ヘッド基板のヒータ周りを拡大して説明するための図である。図 7、8 は、本願発明のヒータ周りとの比較対象とする例を示す図である。本実施形態において、記録ヘッド基板 1 0 0 1 は、複数の回路ブロックからなるグループを複数備える。本実施形態では、1つのグループが 8 つの回路ブロックから構成されるものとするがこれに限定するものではない。1のブロックは、ヒータ 1 0 1、ドライバトランジスタ 1 0 2、および前段回路 1 0 3 を含んで構成される。また、前段回路 1 0 3 は、制御信号に基づいて、対応するドライバトランジスタ 1 0 2 を駆動させるための駆動信号を出力する制御回路である。前段回路 1 0 3 は、A N D 回路 1 0 8、および昇圧回路 1 0 9 を含んで構成される。

40

【 0 0 3 5 】

図 6 ~ 図 8 において、ハッチングしてあるパターンはヒータ駆動（ブロック 1）時に動作している部位を示す。各グループにおいて、同一の番号が付された部位は、同時に動作するものとする。ここで、図 6 ~ 図 8 における、熱の影響と記録ヘッド基板のレイアウト面積について説明する。図 6 に示すように、本実施形態ではヒータ 1 0 1 がドライバトランジスタ 1 0 2 上に配置されているため、レイアウト面積を小さくすることができる。一方で比較例である図 7 では、ヒータ 1 0 1 は、ドライバトランジスタ 1 0 2 の上に配置されていないため、ドライバトランジスタ 1 0 2 がヒータ 1 0 1 からの熱の影響を受けにくい、レイアウト面積は大きくなる。図 8 では、ヒータ 1 0 1 は、図 6 と同様に、ドライ

50

バトランジスタ102上に配置されているため、レイアウト面積は削減されるが、ドライバトランジスタ102がヒータ101からの熱の影響を受けることとなる。一方、本実施形態では、図6に示すように、ブロック1のヒータ101が駆動している間、駆動していないブロック2のヒータ101の下に配置されたドライバトランジスタ102が駆動される。すなわち、このとき、このブロック1のヒータ101の直下のドライバトランジスタ102は、駆動されない。つまり、レイアウト面積を削減しつつ、ドライバトランジスタ102はヒータ101からの熱の影響を受けずに駆動することが可能となる。

【0036】

[動作タイミング]

本実施形態に係る動作タイミングを、図4、図9を用いて説明する。図9は、本実施形態に係る動作タイミングチャートである。ヒータ101は時分割駆動を行っており、本実施形態に係る記録ヘッド基板1001、および、比較例に係る記録ヘッド基板では、1のグループに含まれる8つのヒータに対応し、8時分割で順次ヒータを選択駆動する構成であるとする。CLK110は、クロックを示す。DATA111は、データ信号を示す。LT112は、ラッチ信号を示す。また、ブロック選択信号114は、8つのヒータに対応して、BE1～BE8からなる。

【0037】

ヒータ選択は、ブロック選択回路105により、DATA111に基づいて行われる。ブロック選択回路105において、DATA111は、CLK110に同期してシフトレジスタ106に取り込まれる。そして、LT112がLowとなるタイミングで、シフトレジスタ106に格納されているデータはラッチ回路107により保持される。ラッチ回路107に保持されたデータは、デコーダ131を介して記録データ供給回路104へ、ブロック選択信号114として出力される。ブロック選択信号114は、デコーダ131を介し、グループ内の1～8のブロックの中から1つのブロックを選択する際に用いられる。デコーダ131は、ラッチ回路107から出力される3ビットの信号を、8ビットの信号に変換する。また、DATA111は、ブロック選択回路105のシフトレジスタ106を介して、記録データ供給回路104へ出力される。

【0038】

更に、前段回路103に含まれるAND回路108は、ブロック選択信号114、記録データ信号115、およびヒート駆動期間を規定するHE113のANDを取り、出力信号とする。この出力信号が昇圧回路109によって信号電圧振幅が増幅され、駆動信号202としてドライバトランジスタ102に出力される。ドライバトランジスタ102は、駆動信号202に基づいて、所望のヒータのスイッチを所望の期間だけONする。これにより、ヒータ電源VH120からヒータ101に電流が流れ、ヒータ101が発熱し、インクが発泡吐出される。つまり、記録データ信号115とブロック選択信号114のマトリックスにより、駆動するヒータ101は選択され、全8回の駆動により全てのヒータ(ここでは、1のグループに含まれる8つのヒータ)が選択されることが可能となる。上述したように、各グループにおいて同じ番号が示されているヒータ101は、同じ動作タイミングにて駆動が可能となる。

【0039】

図9の例では、グループ内のブロック(ヒータ)の選択順はブロック選択信号114のタイミングチャートに示すように、1 4 7 2 5 8 3 6となっている。つまり、隣接ノズル(ヒータ)が駆動されるタイミングが必ず3ブロック以上後になるような順番になっている。その理由は、吐出がなされたノズルの隣接はクロストークの影響を受けインク液室が振動するためである。そこで、隣接ノズルの吐出から一定の期間を空け、クロストークの影響がなくなった状態で動作させることで、安定的に吐出を実行させる。

【0040】

[ヒータ周りの構成]

図6のヒータ101の周りの構成を説明するために、その断面を図10に示す。図10において、インクの吐出口411の直下にヒータ101が位置し、更にその直下にドライ

10

20

30

40

50

パトランジスタ102が位置している。つまり、ヒータ101とドライパトランジスタ102とは積層する(重なる)ように配置されている。Si基板401上にドライパトランジスタ102が設けられる。ドライパトランジスタ102は各端子が、ソースジャンクション421、ドレインジャンクション422、ゲート404と電氣的に接続される。また、Si基板401上には、Field酸化膜402が設けられ、その上にSiO絶縁膜406が設けられる。SiO絶縁膜406上にはヒータ膜407が設けられる。ヒータ膜407は、CMP(Chemical Mechanical Polishing)等の一般的な平坦化手段を用いられた平坦なSiO絶縁膜406上に成膜される。ヒータ膜407の上には、ヒータ膜407に電気を流すための対の電極であるAl配線405が設けられる。ヒータ膜407とAl配線405の上には、SiN保護膜408が成膜され、また、SiN保護膜408の上には、耐キャビテーション膜409が成膜される。インク供給口130から供給されたインクは、ヒータ101上部に設けられた吐出口411から吐出される。ヒータ101は、直下のドライパトランジスタ102と電氣的に接続されていない。なお、ヒータ膜407のうちの発熱部と積層方向において重なり、インクに接する部分をヒータ101と称する。本実施形態では、ヒータ膜407のうちの対の電極であるAl配線405の間に位置する部分と積層方向において重なり、インクに接する部分がヒータ101である。

10

【0041】

図9に、ヒータ直下温度301として、駆動信号201によるヒータ101の駆動に応じた、その直下のドライパトランジスタ102の温度の変化を示す。本実施形態では、ドライパトランジスタ102がヒータ101によって加熱され、その上昇した温度が常温まで降下するのに、2ブロック分の期間を要するものとする。本実施形態の構成では、ヒータ101の直下のドライパトランジスタ102は隣接ヒータに接続されている。つまり、ヒータ101の熱の影響を受けている直下のドライパトランジスタ102は非駆動状態にある。そして、ヒータ101からの熱により加熱されたドライパトランジスタ102が駆動されるタイミングは、駆動信号202で示した3ブロック後のタイミングとなる。従って、本実施形態に係るドライパトランジスタ102は、駆動タイミングにおいて、直上のヒータ101からの熱の影響は受けていない状態となる。

20

【0042】

前述したように、インクのクロストークの影響を考慮した駆動順においては、隣接ヒータが同時に駆動されることも連続的に駆動されることもない。駆動されるのは3ブロック以上後になるため、ドライパトランジスタ102は十分に放熱し、常温に戻った状態で駆動することとなる。このように本実施形態に係る構成では、インクのクロストークの影響を考慮した駆動順序とよく連動し、常に常温で回路動作することが可能となる。

30

【0043】

なお、ドライパトランジスタ102が熱の影響を受けていないタイミングであれば、クロストークと連動した駆動順でなくてもよい。また、必ずしも隣接ヒータからの熱の影響により上昇した温度が常温に戻るまで駆動を制限する必要はなく、上昇した温度のピークを避けつつ、許容できる温度まで下がったタイミングでドライパトランジスタを駆動させるようにしてもよい。

40

【0044】

図11は、ヒータ101とドライパトランジスタ102の配置平面図を示す。ヒータ101Aはドライパトランジスタ102Aにより駆動され、ヒータ101Bはドライパトランジスタ102Bにより駆動される。ドライパトランジスタ102Aは、ゲート404AによりそのON/OFFがスイッチングされる。上述したように、ヒータ101Aの駆動タイミングにおける直接的な熱の影響を考慮すると、ヒータ101Aとドライパトランジスタ102Aは離れて配置されていることが望ましい。特に、ゲート404A、404Bはトランジスタの特性を決める重要な部分であるため、ヒータ101Aの直下にはヒータ電流が流れるゲート404Aが配置されていないことが必要である。また、ドライパトランジスタ102A、102Bの電極となるソースジャンクション421も熱により抵抗が

50

上昇する。したがって、ドライバトランジスタ 102A が動作する際にヒータ 101A からの熱の影響を受けないよう、ソースジャンクション 421 の直上にヒータ 101A が配置されていないことが望ましい。

【0045】

よって、上記を考慮した構成であれば、ヒータ 101 直下のドライバトランジスタ 102 は隣接ヒータのものでなくてもよい。図 6 では、ヒータとドライバトランジスタとが重なる配置において、隣接するヒータが入れ替わるように配置されているが、このような組み合わせに限定するものではない。図 11 に示す、1 つのドライバトランジスタの範囲を、1 セグメントとすると、例えば、駆動するヒータ 101A とドライバトランジスタ 102A が 2 セグメント以上離れていれば、駆動タイミングにおける直接的な熱の影響はより受けにくい。ただし、インクのクロストークを回避した駆動順と放熱期間が連動しなくなる可能性がある。前述したように、図 9 で示したブロックの駆動順が 1 4 7 2 5 8 3 6 の場合、隣接セグメントにドライバトランジスタを配置した場合は、加熱されてから 3 ブロック後にドライバトランジスタ 102A を駆動することになる。この場合に、3 セグメント離れた位置にドライバトランジスタ 102A を配置していると、加熱された次のブロックでドライバトランジスタ 102A を駆動することになってしまい、十分な放熱期間が取れない。

【0046】

一方、4 セグメント離れた位置にドライバトランジスタ 102A を配置した場合、加熱から 4 ブロック後にドライバトランジスタ 102A が駆動されることになる。これにより、隣接セグメントに配置した場合よりも放熱期間が充分に取れる。このようにドライバトランジスタ 102 とヒータ 101 を 2 セグメント以上離して配置する場合は、放熱期間とクロストークの両方を考慮したブロック駆動順で駆動する必要がある。

【0047】

図 11 に示す構成において、ヒータ 101 とドライバトランジスタ 102 の領域が完全に重なっているが、それらの一部だけが重なるように配置されていても図 8 に示した比較例に対してはレイアウト面積のシュリンク効果が得られる。その場合、完全に重なっている構成に比較して、ヒータ 101 からの熱がドライバトランジスタ 102 へ与える熱影響は軽減される。

【0048】

なお、第 1 の発熱素子としてのヒータ 101A と、これとは異なるブロックであるヒータ 101B (第 2 の発熱素子) を駆動する第 2 の駆動回路の少なくとも一部と、が重なって配置されていればよい。このような構成であれば、ヒータ 101A を駆動するための第 1 の駆動回路がヒータ 101A の全体と重なって配置されることはない。また、ヒータ 101A と第 2 の駆動回路の少なくとも一部とが重なって配置されていれば、ヒータ 101A の一部とこれを駆動するための第 1 の駆動回路の一部とが重なって配置されていてもよい。このような構成であっても、図 8 に示したようなヒータ 101 の全体とこれに対応するドライバトランジスタ 102 の一部とが重なって配置された構成と比べて、ヒータ 101 で発生した熱が対応する駆動回路に伝わることを抑制できるためである。

【0049】

以上、回路の耐久および動作信頼性を確保しつつ、ヒータ直下に回路を配置することが可能となり、低コストと高画質を実現することが可能となる。

【0050】

< 第 2 の実施形態 >

本願発明に係る第 2 の実施形態として、インク供給口 501 が各ヒータ (ノズル) に対して対称に配置されている構成について述べる。図 12 は、本実施形態に係る記録ヘッド基板の回路レイアウトを示す。インク供給口 501 がヒータ 101 に対し対称に配置されているため、インク供給口 501 からヒータ 101 へインクを流す流路もヒータ 101 に対して対称に構成される。図 10 に示す例では、インク供給口 130 からヒータ 101 へのインクの供給は一方向から行われていた。一方、本実施形態では、ヒータ 101 を挟む

10

20

30

40

50

ようにインク供給口 501 が配置されることにより、各ヒータに対し、2 の方向からインクの供給を行うことができる。これにより、印刷物におけるヨレが生じにくく、安定的なインク吐出が可能となる。図 12 の回路構成については第 1 の実施形態に説明した図 4 と同じ構成であるため、説明は省略する。

【0051】

第 1 の実施形態にて説明した図 6 と同様に、ヒータ 101 の直下に、隣接するヒータに対応するドライバトランジスタ 102 が配置されている。ここで、本実施形態では、ヒータ 101 に対してインク供給口 501 を対称に配置するため、ドライバトランジスタ 102 の中心部直上にヒータ 101 が配置される。そのため、ドライバトランジスタは、図 6 の構成に比べて、より直上に配置されたヒータの熱の影響を受けやすい。しかしながら、本願発明により、ヒータ 101 直下に、隣接するヒータに対応するドライバトランジスタ 102 を配置することで、重なるドライバトランジスタとヒータとの動作タイミングに差異を生じさせることができる。これにより、ドライバトランジスタが動作するタイミングでの、ヒータからの熱による影響を抑える効果がより大きいものとなる。

10

【0052】

なお、第 1 の実施形態にて述べたように、ヒータ直下のドライバトランジスタは隣接ヒータに対応するドライバトランジスタでなくてもよい。ドライバトランジスタが常温で駆動可能な条件であれば、離れたヒータを駆動するドライバトランジスタが配置されてもよい。

【0053】

なお、インク供給口 501 の配置に関しては、インク供給口 501 がヒータ 101 に対して対称に配置された構成に限らず、ヒータ 101 の列の両側にそれぞれインク供給口 501 の列が配置された構成であってもよい。

20

【0054】

< 第 3 の実施形態 >

第 3 の実施形態では、第 2 の実施形態と同様、インク供給口 501 が各ヒータ（ノズル）に対して対称に配置されており、さらにヒータ 101 直下に前段回路 103 が配置されている構成について述べる。図 13 は、本実施形態に係る記録ヘッド基板の回路レイアウトを示す。回路構成については第 1、第 2 の実施形態と同じであるため、説明は省略する。ここで、ヒータ 101 直下に配置される前段回路は、隣接ヒータに対応する前段回路 103 となる。

30

【0055】

前段回路 103 は、ドライバトランジスタ 102 と同様に、ヒータ 101 と 1 : 1 で対応し、同じタイミングで動作する。そのため、第 1、第 2 の実施形態と同様、ヒータ 101 からの熱により加熱されるタイミングでは直下の前段回路 103 は非駆動状態となる。そして、前段回路 103 は、ヒータ 101 からの熱により上昇した温度が十分に放熱したタイミングで駆動することが可能となる。

【0056】

第 2、第 3 の実施形態いずれにおいても、ヒータ 101 とインク供給口 501 の距離は、ヒータ 101 下の回路のレイアウト面積によって左右される。図 13 に示すように、ドライバトランジスタ 102 と前段回路 103 を比較すると前段回路 103 の方が、レイアウト面積が小さい傾向がある。よって、第 2 の実施形態の構成（図 12）よりも、本実施形態に係る構成の方が、ヒータ 101（吐出口）とインク供給口 501 の距離を縮める（短くする）ことが可能となる。そのため、本実施形態は、第 2 の実施形態と比較して、インク吐出周波数を向上させることが可能である。

40

【0057】

第 1 の実施形態にて図 11 を用いて説明したように、ヒータ 101 とそのヒータを駆動するための前段回路 103 は、駆動タイミングにおける直接的な熱の影響を考えると離れて配置されていることが望ましい。熱の影響を受ける部位は、具体的には、前段回路 103 のゲート、ソースジャンクション、ドレインジャンクション部分である。したがって、

50

動作時において、ヒータ１０１からの熱の影響を受けないように構成できれば、ヒータ１０１直下に配置される前段回路１０３は隣接ヒータのものでなくてもよい。例えば、１つの前段回路１０３の範囲を、１セグメントとすると、ヒータ１０１と対応する前段回路１０３を２セグメント以上離して配置してもよい。ただし、その場合はクロストークと連動した駆動順と放熱が連動しなくなる駆動パターンがあるため、第１の実施形態において前述したように、放熱とクロストークの両方を考慮したブロック順で駆動する必要がある。

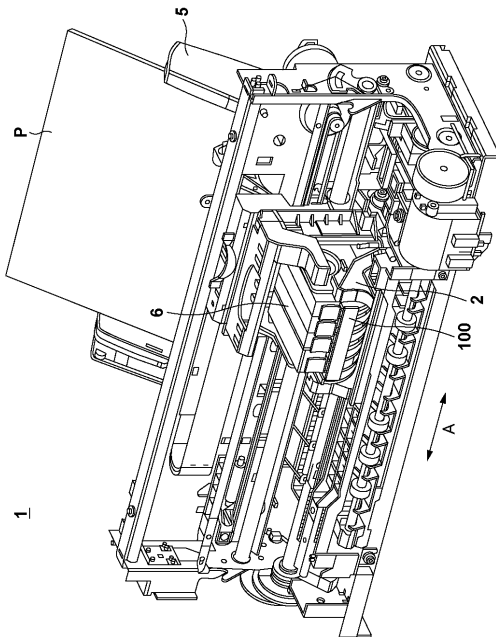
【符号の説明】

【００５８】

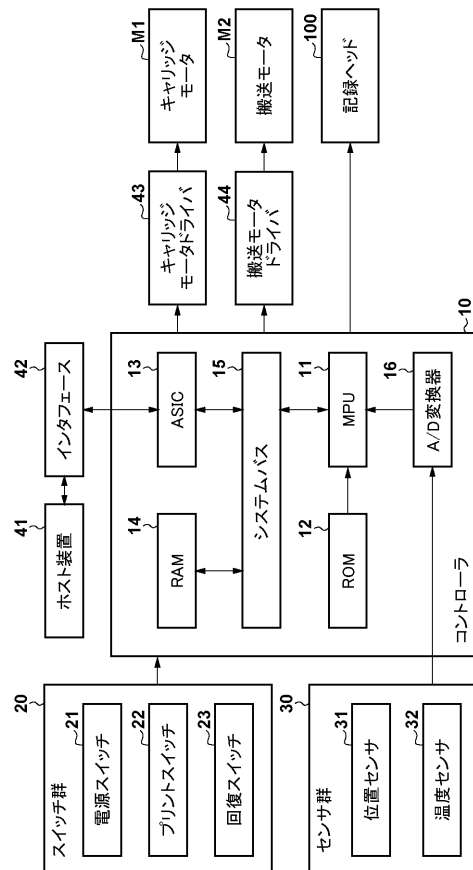
１０１…ヒータ１０１、１０２…ドライバトランジスタ、１０３…前段回路、１０４…記録データ供給回路、１０５…ブロック選択回路、１０８…ＡＮＤ回路、１０９…昇圧回路

10

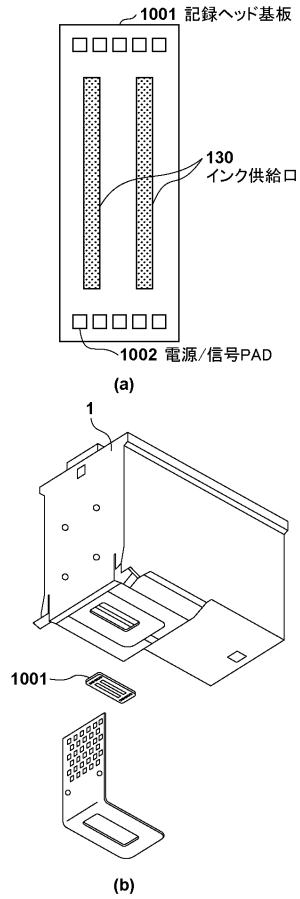
【図１】



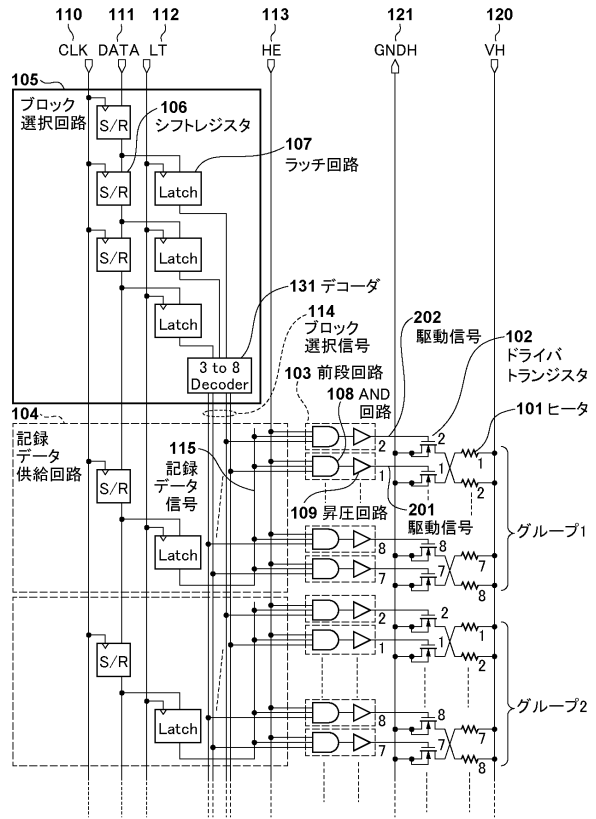
【図２】



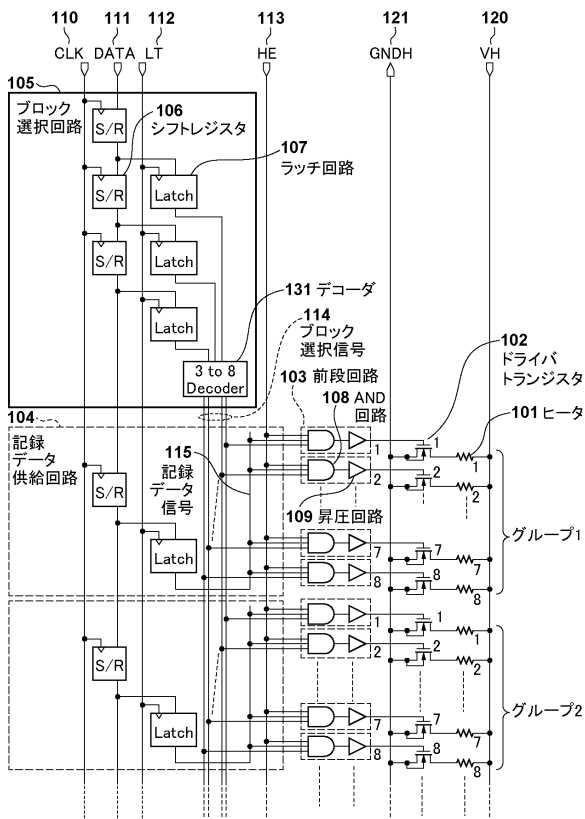
【図 3】



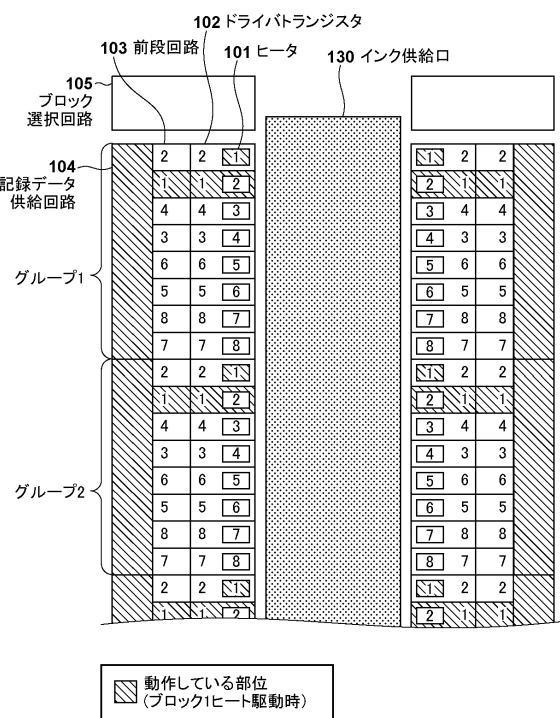
【図 4】



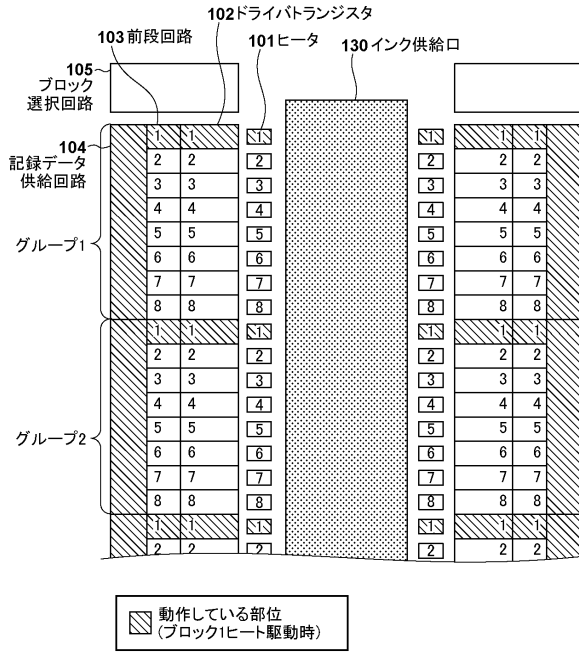
【図 5】



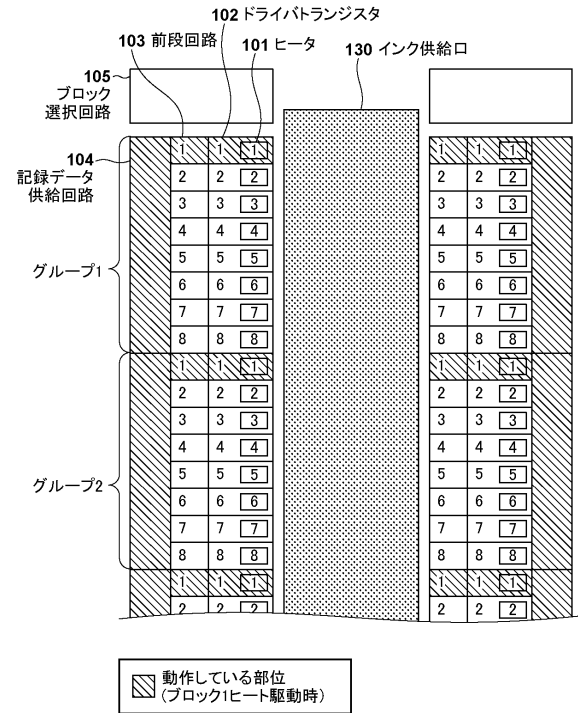
【図 6】



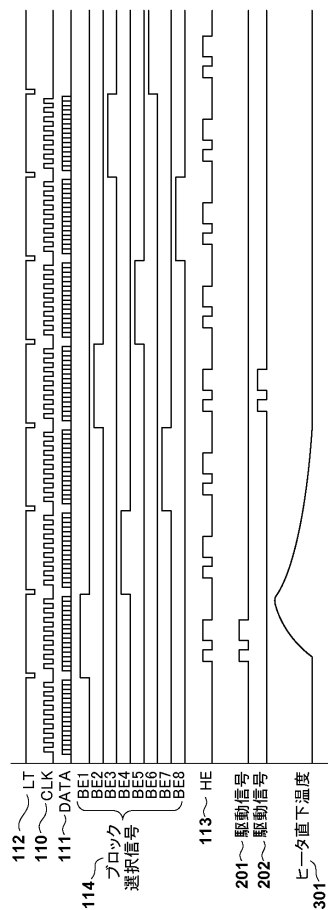
【圖 7】



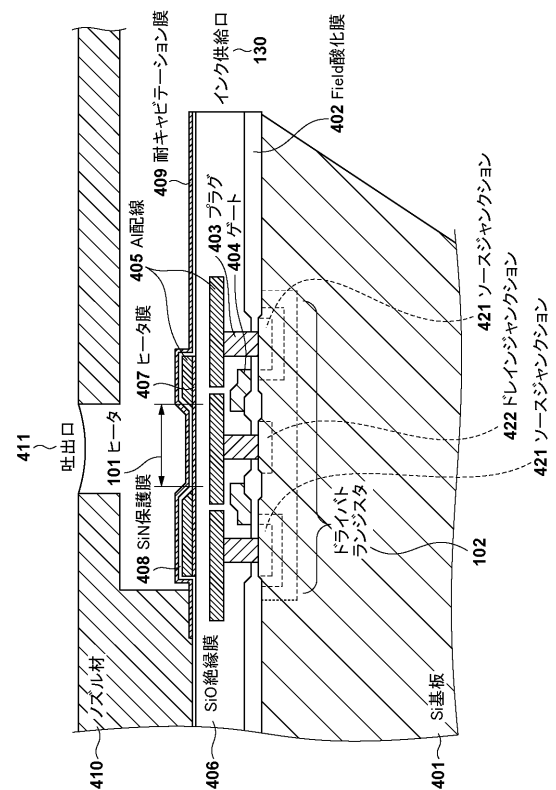
【 図 8 】



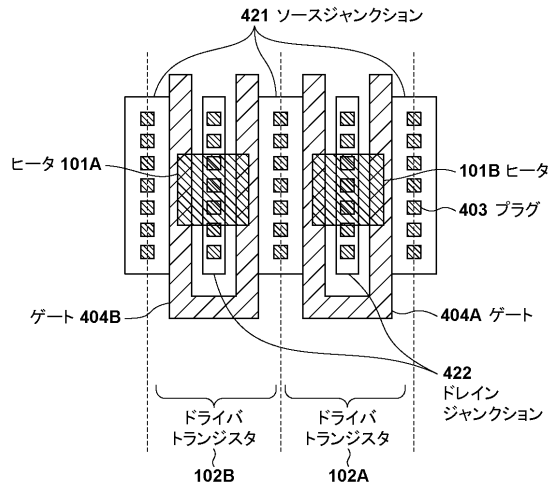
【 図 9 】



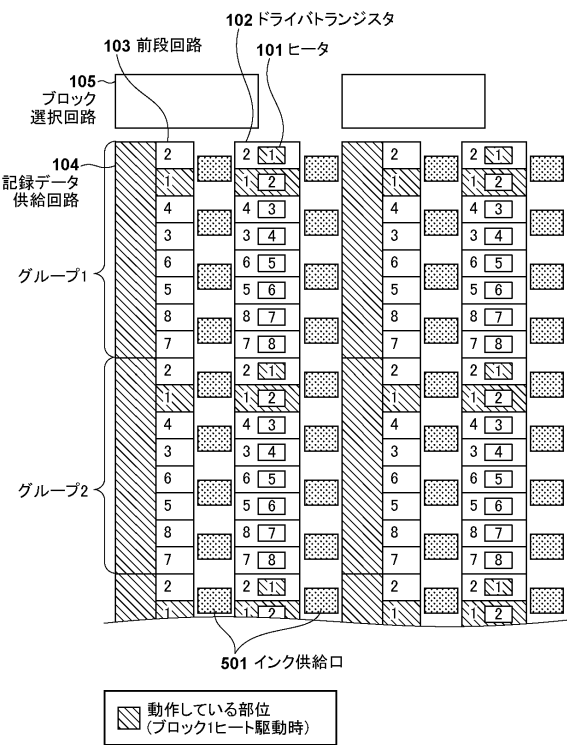
【 図 1 0 】



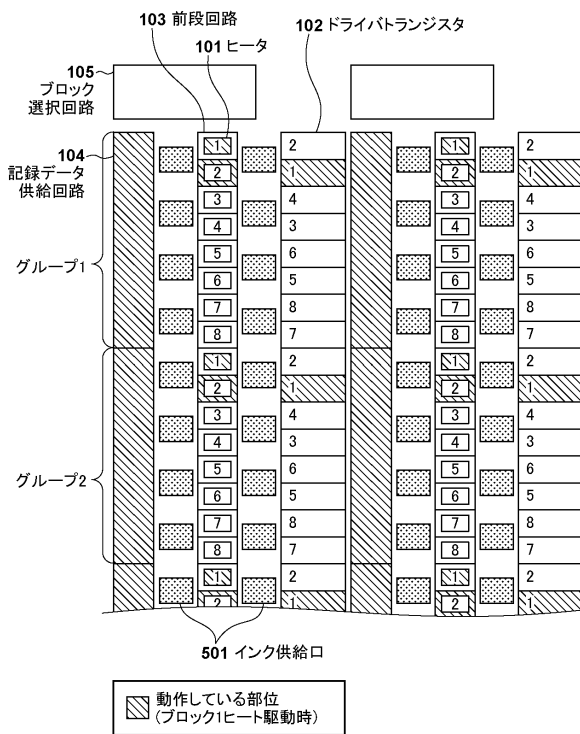
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2009-160883(JP,A)
米国特許第07922297(US,B2)
特開2016-128255(JP,A)
特開2009-29116(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B41J 2/01-2/215