

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第6659157号
(P6659157)

(45) 発行日 令和2年3月4日 (2020. 3. 4)

(24) 登録日 令和2年2月10日 (2020. 2. 10)

(51) Int. Cl.

B 4 1 J 2 / 0 1 (2006. 01)

F I

B 4 1 J 2 / 0 1 2 0 3

B 4 1 J 2 / 0 1 4 5 1

請求項の数 18 (全 37 頁)

(21) 出願番号	特願2016-40446 (P2016-40446)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成28年3月2日 (2016. 3. 2)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2016-165894 (P2016-165894A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成28年9月15日 (2016. 9. 15)	(74) 代理人	100076428
審査請求日	平成30年11月6日 (2018. 11. 6)		弁理士 大塚 康德
(31) 優先権主張番号	特願2015-45082 (P2015-45082)	(74) 代理人	100115071
(32) 優先日	平成27年3月6日 (2015. 3. 6)		弁理士 大塚 康弘
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国 (JP)	(74) 代理人	100112508
			弁理士 高柳 司郎
		(74) 代理人	100116894
			弁理士 木村 秀二
		(74) 代理人	100130409
			弁理士 下山 治
		(74) 代理人	100134175
			弁理士 永川 行光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 記録装置及びその制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

予め定められた方向に予め定められたピッチで配列された複数の記録素子を備えた記録ヘッドを搭載し、前記記録ヘッドを記録媒体に対して相対的に走査しながら、前記記録媒体に前記記録ヘッドからインクを吐出することにより画像を記録する記録装置であって、

前記記録ヘッドの走査方向における記録解像度での1カラムの記録に対応する時間を、時分割駆動の1周期分の記録素子の数に応じて複数の分割した場合に得られる該分割された時間を駆動タイミングとして設定し、ある駆動タイミングで駆動される前記複数の記録素子のうちの1つの記録素子と次の駆動タイミングで駆動される前記複数の記録素子のうちの別の記録素子との間には2記録素子以上が挟まれるようにして離れているように、前記複数の記録素子を予め定められた順序で時分割駆動する時分割駆動手段と、

前記時分割駆動においては前記複数の記録素子を近接する予め定められた数の記録素子からなる複数のグループに形成し、前記記録解像度における1カラムの記録に対応する時間の範囲内で、該複数のグループごとに前記駆動タイミングを前記分割された時間の単位で変更するための変更手段とを有することを特徴とする記録装置。

【請求項 2】

前記変更手段による変更は、前記時分割駆動における同時駆動の記録素子の数が各駆動タイミングにおいて同じとなるように行うことを特徴とする請求項1に記載の記録装置。

【請求項 3】

前記変更手段による変更の後には、各グループに属する記録素子の駆動タイミングの間

隔は均等であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の記録装置。

【請求項 4】

前記複数のグループにおいて近接する複数のグループごとに、前記時分割駆動の 1 周期分の記録素子からなる複数のセットを形成し、

前記変更手段は前記複数のセットそれぞれに含まれる記録素子に対して、前記時分割駆動の 1 周期ごとに 1 回の駆動機会が与えられるように前記駆動タイミングの変更を行うことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の記録装置。

【請求項 5】

前記変更手段による変更の後には、各グループに属する記録素子の駆動タイミングの間隔は均等ではないことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の記録装置。

10

【請求項 6】

前記変更手段による変更の後には、前記各グループに属する記録素子からの着弾ずれが、前記記録媒体上の距離において前記記録ヘッドにより記録されるドット径の 1 / 8 以下であることを特徴とする請求項 5 に記載の記録装置。

【請求項 7】

前記記録ヘッドにより予め定められたテストパターンを記録媒体に記録するテストパターン記録手段と、

前記テストパターン記録手段により記録されたテストパターンを読み取る読み取り手段と、

前記読み取り手段によって読み取られた情報に基づいて、前記記録ヘッドを搭載する際の記録ヘッドの傾きに起因する記録媒体上の記録位置のずれを検出する検出手段とをさらに有することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の記録装置。

20

【請求項 8】

前記変更手段による変更は、前記検出手段によって検出された前記記録位置のずれを補正するためになされることを特徴とする請求項 7 に記載の記録装置。

【請求項 9】

前記検出された前記記録位置のずれに応じた前記補正を行うための補正量を格納する記憶手段をさらに有することを特徴とする請求項 8 に記載の記録装置。

【請求項 10】

前記記録ヘッドの前記複数の記録素子は予め定められた数の記録素子を単位として前記予め定められた方向にジグザグ状に配置されて記録素子列を形成することを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の記録装置。

30

【請求項 11】

前記複数の記録素子のジグザグ状の配置に従って、前記駆動タイミングは定められることを特徴とする請求項 10 に記載の記録装置。

【請求項 12】

予め定められた方向に予め定められたピッチで配列された複数の記録素子を備えた記録ヘッドを搭載し、前記記録ヘッドを記録媒体に対して相対的に走査しながら、前記記録媒体に前記記録ヘッドからインクを吐出することにより画像を記録する記録装置の制御方法であって、

前記記録ヘッドの走査方向における記録解像度での 1 カラムの記録に対応する時間を、時分割駆動の 1 周期分の記録素子の数に応じて複数の分割した場合に得られる該分割された時間を駆動タイミングとして設定し、ある駆動タイミングで駆動される前記複数の記録素子のうちの 1 つの記録素子と次の駆動タイミングで駆動される前記複数の記録素子のうちの別の記録素子との間には 2 記録素子以上が挟まれるようにして離れているように、前記複数の記録素子を予め定められた順序で時分割駆動し、

40

前記時分割駆動する際に、前記複数の記録素子を近接する予め定められた数の記録素子からなる複数のグループに形成し、

前記記録解像度における 1 カラムの記録に対応する時間の範囲内で、該複数のグループごとに前記駆動タイミングを前記分割された時間の単位で変更して、記録を行うよう制御することを有することを特徴とする制御方法。

50

【請求項 1 3】

前記変更は、前記時分割駆動における同時駆動の記録素子の数が各駆動タイミングにおいて同じとなるように行うことを特徴とする請求項 1 2 に記載の制御方法。

【請求項 1 4】

前記変更の後には、各グループに属する記録素子の駆動タイミングの間隔は均等になることを特徴とする請求項 1 2 に記載の制御方法。

【請求項 1 5】

前記複数のグループにおいて近接する複数のグループごとに、前記時分割駆動の 1 周期分の記録素子からなる複数のセットを形成し、

前記変更では前記複数のセットそれぞれに含まれる記録素子に対して、前記時分割駆動の 1 周期ごとに 1 回の駆動機会が与えられるように前記駆動タイミングの変更を行うことを特徴とする請求項 1 2 に記載の制御方法。

10

【請求項 1 6】

前記変更の後には、各グループに属する記録素子の駆動タイミングの間隔は均等ではないことを特徴とする請求項 1 2 に記載の制御方法。

【請求項 1 7】

前記記録ヘッドにより予め定められたテストパターンを記録媒体に記録し、

前記記録されたテストパターンを読み取り、

前記読み取られた情報に基づいて、前記記録ヘッドを搭載する際の記録ヘッドの傾きに起因する記録媒体上の記録位置のずれを検出することを特徴とする請求項 1 2 に記載の制御方法。

20

【請求項 1 8】

前記変更は、前記検出された前記記録位置のずれを補正するためになされることを特徴とする請求項 1 7 に記載の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像データに基づき記録ヘッドに設けられた各インク吐出口からインク滴を吐出し、記録媒体に画像を記録する記録装置及びその制御方法に関する。詳しくは、記録ヘッドの傾き等によって生じるドットの形成位置のずれについて、そのずれを補正して良好な画像を得ることが可能な記録装置及びその制御方法に関する。

30

【背景技術】

【0002】

一般のインクジェット記録装置（以下、記録装置）は、インク吐出口とヒータやピエゾ素子などインク滴を吐出するためのエネルギー発生手段である記録素子とを対応させて配列して成る記録ヘッドを備えている。その記録装置は、記録ヘッドを搭載したキャリッジを所定方向（主走査方向）へ移動させながら記録媒体にインク滴を吐出し、1 走査分の記録（記録走査）が終了すると、主走査方向と交差する方向（副走査方向：記録素子の配列方向）へ記録媒体を搬送する。このような動作を繰り返して、その記録媒体への画像記録を完了する。このような記録をシリアル記録と呼ぶ。

40

【0003】

あるいは、記録ヘッドに実装する複数の記録素子の配列方向（主走査方向）と交差する方向（副走査方向）に相対的に記録媒体とその記録ヘッドを移動しながら画像記録を行う方式がある。

【0004】

記録ヘッドの各インク吐出口列（記録素子列）において、全てのインク吐出口から同時にインク滴を吐出するに必要な電源を記録装置が備えることは、装置のコストアップや、大電流が流れることによるノイズ発生するので好ましくない。そこで、従来よりこの問題を解決するため複数の記録素子を時分割駆動している。

【0005】

50

時分割駆動は以下のように要約される。各インク吐出口列を構成する複数の記録素子を近傍の複数の記録素子からなる複数のグループに分割し、各グループに含まれる複数の記録素子を異なるブロックに割り当てる。そして、各ブロックの複数の記録素子を時間を置いて順次駆動し全記録素子を駆動する。これを駆動の1サイクルという。実際の記録ではこのサイクルを繰り返して記録領域に記録を行う。

【0006】

また、記録ヘッドを記録装置に装着する際に生じる装着誤差や記録ヘッドの組み込み誤差によって、記録ヘッドが記録装置のキャリッジに対して傾いて装着されることがある。そのため、この傾きに応じて記録ドットの形成位置がずれる、いわゆる傾きずれが生じる場合がある。以下、これを記録ヘッド傾きという。

10

【0007】

特許文献1は記録データを転送して駆動する記録素子を記録走査毎にずらすことにより記録ヘッド傾きを補正して画像を記録する構成を提案している。また、特許文献2は、複数のノズル(記録素子)を複数のグループに分割し、駆動タイミングの調整を行うことにより記録ヘッド傾きを補正しつつ画像を形成する例を開示している。

【0008】

一方、文字や細線の画像品位を向上させるため、前述の駆動タイミングに合わせてインク吐出位置を調整することにより記録媒体上でのインク滴の並びを一行に並ばせる手段がある。

【0009】

20

図44は16個のインク吐出口を持つ記録ヘッドの駆動タイミングと記録媒体上のドット配置との関係を示す図である。

【0010】

図44の左側の図が示しているように、インク吐出口(吐出口)はその配列方向に縦1列に並んでいるのではなく、記録媒体搬送方向にもずれて配置されている。このずれは図44の中央の図からも分かるように、前述の時分割駆動のタイミングに対応している。このため、インク滴の吐出と記録媒体と記録ヘッド11との相対的な移動により、図44の右側の図に黒丸で表わされた記録媒体上におけるドット位置で示されるように、真直ぐな線が記録可能になる。

【先行技術文献】

30

【特許文献】

【0011】

【特許文献1】特開2009-6676号公報

【特許文献2】特開平9-104113号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

さて、図44の左側の図に点線で示された記録ヘッド11は、記録装置本体への取り付け誤差や製造ばらつき等で傾いた状態を表している。このような状態での記録は前述のように線を真直ぐに記録できず、図44の右側の図で点線の白丸のように傾いたドット配置になってしまう。

40

【0013】

この状態から特許文献1で提案された方法により、例えば、吐出口群200に含まれる記録素子200-0から200-7の駆動タイミングを調整する。しかしながら、このような調整を行っても、図44の右側の図に示されるように、記録されたドット群2001が斜めのままキャリッジ移動方向に平行移動するだけで、平行移動するドットと平行移動しないドットの境界にインク液滴の着弾位置のずれが発生する。従って、真直ぐな線が記録されない。さらに記録ヘッド傾きが、異なる色のインクを吐出する他の記録ヘッドにより記録されたドット群と記録媒体上で重なった時、上記のようにドット配置に局所的なずれの発生によるドット被覆のずれが生じ、バンドムラが発生する場合がある。

50

【0014】

また特許文献2で提案の構成に従って記録ヘッド傾きの補正を行っても同一タイミングで駆動される記録素子の数が変化してしまう場合が生じる。同一タイミングで駆動される記録素子の数は「最大同時駆動数」として規定され、この値を超えると記録ヘッドの駆動電圧降下による吐出不良や画像不良が生じる可能性があり、超えないように管理すべき値である。また、最大同時駆動数を変動可能にするためには記録装置の電源容量を非常に大きくする必要があり、これは装置のコスト増大の要因になる。

【0015】

本発明は上記従来例に鑑みてなされたもので、たとえ記録ヘッドが傾いて取り付けられたとしても、時分割駆動タイミングを変更することにより高品位な画像記録を実現することのできる記録装置及びその制御方法を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0016】

上記目的を達成するために本発明の記録装置は、次のような構成を備える。

【0017】

即ち、予め定められた方向に予め定められたピッチで配列された複数の記録素子を備えた記録ヘッドを搭載し、前記記録ヘッドを記録媒体に対して相対的に走査しながら、前記記録媒体に前記記録ヘッドからインクを吐出することにより画像を記録する記録装置であって、前記記録ヘッドの走査方向における記録解像度での1カラムの記録に対応する時間を、時分割駆動の1周期分の記録素子の数に応じて複数に分割した場合に得られる該分割された時間を駆動タイミングとして設定し、ある駆動タイミングで駆動される前記複数の記録素子のうちの1つの記録素子と次の駆動タイミングで駆動される前記複数の記録素子のうちの別の記録素子との間には2記録素子以上が挟まれるようにして離れているように、前記複数の記録素子を予め定められた順序で時分割駆動する時分割駆動手段と、前記時分割駆動においては前記複数の記録素子を近接する予め定められた数の記録素子からなる複数のグループに形成し、前記記録解像度における1カラムの記録に対応する時間の範囲内で、該複数のグループごとに前記駆動タイミングを前記分割された時間の単位で変更するための変更手段とを有することを特徴とする。

20

【0018】

また本発明の他の側面からすれば、予め定められた方向に予め定められたピッチで配列された複数の記録素子を備えた記録ヘッドを搭載し、前記記録ヘッドを記録媒体に対して相対的に走査しながら、前記記録媒体に前記記録ヘッドからインクを吐出することにより画像を記録する記録装置の制御方法であって、前記記録ヘッドの走査方向における記録解像度での1カラムの記録に対応する時間を、時分割駆動の1周期分の記録素子の数に応じて複数に分割した場合に得られる該分割された時間を駆動タイミングとして設定し、ある駆動タイミングで駆動される前記複数の記録素子のうちの1つの記録素子と次の駆動タイミングで駆動される前記複数の記録素子のうちの別の記録素子との間には2記録素子以上が挟まれるようにして離れているように、前記複数の記録素子を予め定められた順序で時分割駆動し、前記時分割駆動する際に、前記複数の記録素子を近接する予め定められた数の記録素子からなる複数のグループに形成し、前記記録解像度における1カラムの記録に対応する時間の範囲内で、該複数のグループごとに前記駆動タイミングを前記分割された時間の単位で変更して、記録を行うよう制御することを有することを特徴とする。

30

40

【発明の効果】

【0019】

本発明の記録装置によれば、たとえ記録ヘッド傾きがあっても適切な時分割駆動タイミングの変更を行うので、高品位な画像記録を行うことができるという効果がある。また、駆動タイミングの変更を行っても、時分割駆動における最大同時駆動数を超えないので、記録装置の電源容量が大きくなるという利点もある。

【図面の簡単な説明】

【0020】

50

【図 1】本発明の代表的な実施例であるインクジェット記録装置の概略構成を示す外観斜視図である。

【図 2】図 1 に示した記録装置に搭載する記録ヘッドの構成を示す分解斜視図である。

【図 3】記録ヘッドをインク吐出口面から見た複数のインク吐出口の配列を示す図である。

【図 4】記録ヘッドのインク吐出口列の上部 16 個のインク吐出口を 16 のブロックに分割して時分割駆動する様子を示す図である。

【図 5】傾いた記録ヘッドにより記録媒体に記録されるドットの位置を示す図である。

【図 6】図 4 で説明した条件から記録ヘッドが傾いているが記録ヘッド傾きの補正を行わずに記録を行った状況を示した図である。

【図 7】図 4 で説明した条件から記録ヘッドが傾いているので記録ヘッド傾きの補正を行って記録を行った状況を示した図である。

【図 8】図 1 に示した記録装置 100 における制御回路の構成を示すブロック図である。

【図 9】記録バッファ 204 における画像データの配置を模式的に示す図である。

【図 10】HV 変換の動作を示す図である。

【図 11】ノズルバッファ 211 の内部構成を示す図である。

【図 12】ノズルバッファ 211 に保持されている記録データを示す図である。

【図 13】ASIC 206 の内部構成を示すブロック図である。

【図 14】転送バッファ 213 の構成を示す図である。

【図 15】ブロック駆動順データメモリ 214 のアドレス 0 ~ アドレス 15 に書き込まれたブロック駆動順データの一例を示す図である。

【図 16】タイミングシフトデータメモリ 220 に格納されたノズルグループ 0 から 15 の記録タイミングをシフトするデータが格納されている例を示す図である。

【図 17】ノズルグループとインク吐出口番号（ノズル番号）と記録ヘッド傾き量測定後の補正值との関係を示す図である。

【図 18】記録ヘッド 11 に設けられた駆動回路の構成を示す回路図である。

【図 19】記録ヘッド傾きの補正を行っていない場合のブロックイネーブル信号（BLK_ENB）の駆動タイミングの例と、記録ヘッド傾きの補正を行った場合のブロックイネーブル信号（BLK_ENB）の駆動タイミングの例を示す図である。

【図 20】ドットの傾きずれ値検出の概略を示すフローチャートである。

【図 21】ステップ S11 で記録媒体 12 に形成されたテストパターンの一例と記録されたテストパッチに含まれるドット配列とを示す図である。

【図 22】傾きずれがある場合のテストパッチの画像とそのときのドット配列、主走査方向のずれ、黒スジと白スジが発生しないような記録濃度の画像を示す図である。

【図 23】記録ヘッドの傾きが -1 の場合のノズルグループ 0 ~ 15 の記録素子に割り当てられるインク吐出口番号（ノズル番号）、ブロック、ノズルグループ毎のタイミングシフト量、記録データ、ドット配置を示す図である。

【図 24】ノズルグループ 0 ~ 15 の記録素子を備える記録ヘッドにおいてヘッド傾き +3 から -3 に対しノズルグループ毎の駆動タイミングのシフト量とデータの読み出し位置変更を示す図である。

【図 25】実施例 1 に従う記録ヘッド駆動方法を説明するための模式図である。

【図 26】ノズルグループに割りつけられた、あるいはノズルグループに属する駆動タイミングを説明する模式図である。

【図 27】、

【図 28】上記の駆動タイミングのシフトを行う例を示す模式図である。

【図 29】参考例として「各ノズルグループに割り当てられた駆動周期中でノズル（インク吐出口）毎の駆動タイミングをシフトする」という構成を外れてノズルグループの記録素子を駆動タイミングのシフトを行った例を示す図である。

【図 30】128 個のインク吐出口を備える記録ヘッド 11 で -2 のヘッド傾き補正を行った場合の各ノズル（インク吐出口）毎の駆動タイミングとドット配置を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 3 1】実施例 1 に従う記録ヘッド傾きの測定値に対するノズルグループ毎の記録素子のタイミングシフト量と記録データの読み出し位置設定の表を示す図である。

【図 3 2】実施例 2 に従う記録ヘッド駆動方法を説明するための模式図である。

【図 3 3】記録ヘッド傾きの補正前について説明するための模式図である。

【図 3 4】傾きずれ - 1 の補正を行う場合について説明するための模式図である。

【図 3 5】実施例 2 に従う記録ヘッド 1 1 に設けられた駆動回路の構成を示す回路図である。

【図 3 6】図 3 5 に示す記録ヘッド 1 1 の駆動回路を用いた記録ヘッド傾きの補正前後の駆動タイミングを示す図である。

【図 3 7】傾きずれが - 1 である実施例 2 に従う記録ヘッドに対して補正を行った場合のインク吐出口毎の駆動タイミングとドット配置の例を示す模式図である。

10

【図 3 8】ノズルグループごとの駆動タイミングのシフト量と記録データのデータシフト量との関係を示す図である。

【図 3 9】実施例 3 に従う記録ヘッド駆動方法を説明するための模式図である。

【図 4 0】実施例 4 に従ってノズルグループに割り当て又はノズルグループに属する記録素子の駆動タイミングを説明する模式図である。

【図 4 1】、

【図 4 2】実施例 4 に従って駆動タイミングのシフトを説明するために用いる模式図である。

【図 4 3】インク液滴を記録媒体上において直線的に着弾させることを意図した場合に着弾ずれが生じる様子を説明するための模式図である。

20

【図 4 4】16 個のインク吐出口を持つ記録ヘッドの駆動タイミングと記録媒体上のドット配置との関係を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下添付図面を参照して本発明の好適な実施例について、さらに具体的かつ詳細に説明する。

【0022】

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。

30

【0023】

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。

【0024】

また、「インク」とは、上記「記録」の定義と同様広く解釈されるべきもので、記録媒体上に付与されることによって、画像、模様、パターン等の形成又は記録媒体の加工、或いはインクの処理に供され得る液体を表すものとする。インクの処理としては、例えば記録媒体に付与されるインク中の色剤の凝固又は不溶化させることが挙げられる。

40

【0025】

またさらに、「記録要素（記録素子又はノズル）」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。

【0026】

以下に用いる記録ヘッド用基板（ヘッド基板）とは、シリコン半導体からなる単なる基板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。

【0027】

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

50

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。

【0028】

< 記録装置の構成 (図1) >

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装置 (以下、記録装置) の概略構成を示す外観斜視図である。

【0029】

記録装置100は、紙などの記録媒体を装置本体へ自動的に給送する自動給送部101と自動給送部101から1枚ずつ送出される記録媒体を所定の記録位置へと導くとともにそれを記録位置から排出部102へと導く搬送部103を備える。また、記録位置に搬送された記録媒体に所望の記録を行う記録部と、記録部に対して回復処理を行う回復部108とを備える。

【0030】

記録部は、キャリッジ軸104によって矢印Xの方向 (主走査方向) に移動可能に支持されたキャリッジ105と、キャリッジ105に着脱可能に搭載される記録ヘッド (不図示) とから構成される。従って、主走査方向とはキャリッジ移動方向に相当する。なお、記録ヘッドは、複数の記録素子が配列された記録素子列を有し、矢印Xの主走査方向は、この記録素子の配列方向と交差する方向に相当する。なお、記録媒体は自動給送部101によりキャリッジ移動方向 (主走査方向) とは直角方向に給送され、搬送機構により搬送される。記録媒体の給送・搬送方向は副走査方向と呼ばれる。記録ヘッドがキャリッジ105に搭載された場合、記録素子の配列方向は副走査方向に対して所定の角度になるが、種々の要因により、通常の取付角度に対して傾く場合がある。

【0031】

本発明では、矢印Xの主走査方向と記録素子の配列方向とが斜めに交差するように記録ヘッドが装着されている場合の記録装置における傾き誤差を補正する。

【0032】

キャリッジ105には、キャリッジ105と係合して、記録ヘッドをキャリッジ105上の所定の装着位置に案内するためのキャリッジカバー106が設けられている。また、記録ヘッドのタンクホルダーと係合して記録ヘッドを所定の装着位置にセットさせるよう押圧するヘッドセットレバー107が設けられる。

【0033】

キャリッジ105の上部にヘッドセットレバー軸に対して回動可能に設けられるとともに、記録ヘッドとの係合部には、ばねにより付勢されるヘッドセットプレート (不図示) が備えられている。そのばね力によって、ヘッドセットレバー107は、記録ヘッドを押圧しながら、それをキャリッジ105に装着する構成となっている。

【0034】

< 記録ヘッドの構成 (図2～図3) >

図2は図1に記録ヘッド11の構成を示す分解斜視図である。図2において、(A)は記録ヘッド11の詳細な分解斜視図であり、(B)は記録ヘッド11の概略分解斜視図である。記録ヘッド11はインクジェット記録ヘッドであり、記録素子ユニット111とインク供給ユニット112とタンクホルダー113とから構成される。また、記録素子ユニット111は、第1の素子基板114、第2の素子基板115、第1のプレート116、電気配線テープ119、第2のプレート117で構成されている。

【0035】

また、インク供給ユニット112は、インク供給部材120、流路形成部材121、ジョイントゴム122、フィルター123、シールゴム124から構成されている。

【0036】

次に、記録素子ユニット111について説明する。

【0037】

記録素子ユニット111は、図2(B)に示されるように、第1のプレート116と第2のプレート117の接合によるプレート接合体125の形成、第1の素子基板114と第2の素子基板115のプレート接合体125へのマウントの順に実装される。そして、さらに電気配線テープ119の積層、第1の素子基板114と第2の素子基板115との電気接合、その電気接続部等の封止の順に実装される。

液滴の吐出方向に影響するため平面精度を要求される第1のプレート116は、厚さ0.5~10mmのアルミナ(Al_2O_3)材料で構成されている。第1のプレート116には、第1の素子基板114と第2の素子基板115にインクを供給するためのインク供給口126が形成されている。

10

【0038】

第2のプレート117は、厚さ0.5~1mmの1枚の板状部材であり、第1のプレート116に接着固定される第1の素子基板114と第2の素子基板115の外形寸法よりも大きな窓状の開口部127を有する。第2プレート117は第1プレート116に接着剤を介して積層固定され、プレート接合体125を形成する。

【0039】

第1の素子基板114と第2の素子基板115とは、第1のプレート116の表面に接着固定されるが、このマウントする際の精度や、接着剤の動きなどにより精度良く実装することが極めて難しい。このため、本発明の課題となる記録ヘッドを組み立てる際の誤差の要因の一つとして挙げられる。

20

【0040】

複数のインク吐出口から成るインク吐出口列を有する第1の素子基板114と第2の素子基板115は、サイドシュータ型バブルジェット(登録商標)基板として公知の構造である。第1の素子基板114と第2の素子基板115は、厚さ0.5~1mmのSi基板にインク流路として長溝状の貫通口から成るインク供給口と、インク供給口を挟んだ両側にそれぞれ1列ずつ千鳥状に配列されたエネルギー発生手段であるヒータ列を有している。さらに、このヒータ列に直交する第1の素子基板114と第2の素子基板115の辺には、ヒータに接続され基板の両外側に接続パッドが配列された電極部を有する。

【0041】

電気配線テープ119として、TABテープが採用される。TABテープは、テープ基材(ベースフィルム)、銅箔配線、カバー層の積層体である。

30

【0042】

第1の素子基板114と第2の素子基板115の電極部に対応するデバイスホール2つの接続辺には、接続端子としてインナーリード129が延出する。電気配線テープ119は、カバー層の側を第2プレート117の表面に熱硬化型エポキシ樹脂接着層を介して接着固定され、電気配線テープ119のベースフィルムは、記録素子ユニット111のキャッピング部材が当接する平滑なキャッピング面となる。

【0043】

電気配線テープ119と2つの素子基板114及び115は、それぞれ熱超音波圧着法や異方性導電テープを介して電氣的に接続される。TABテープの場合は、熱超音波圧着法によるインナーリードボンディング(ILB)が望ましい。記録素子ユニット111では、電気配線テープ119のリードと第1の素子基板114と第2の素子基板115上のスタッドバンプとがILB接合される。

40

【0044】

電気配線テープ119と2つの素子基板114及び115の電気接合の後、電気接続部分をインクによる腐食や外的衝撃から保護するため、第1の封止剤130及び第2の封止剤H1303により封止される。第1の封止剤130は、主にマウントされた素子基板の外周部を封止し、第2の封止剤H1303は、電気配線テープ119と素子基板114及び115の電気接続部の表側を封止している。

【0045】

50

図3は記録ヘッド11をインク吐出口面から見た複数のインク吐出口の配列を示す図である。図3に示されるように、インク吐出口13が128個ずつ配列され、4つのインク吐出口列141、142、143、144を形成する。それぞれのインク吐出口列からは、ブラック、シアン、マゼンタ、イエロのインク滴が吐出される。

【0046】

なお、本発明では、記録ヘッド11の構成に特徴を有するものでなく、例えば、各色のインク吐出口列141、142、143、144が、副走査方向にインク吐出口13を交互に配置した2列から成る構成であってもよい。また、ブラックのインク吐出口列141におけるインク吐出口13の数が、他色のインク吐出口列142、143、144におけるインク吐出口13の数よりも多い構成であってもよい。

10

【0047】

これ以降、1つのインク吐出口列（黒のインク吐出口列141）に注目して説明を行うが、他のインク吐出口列142、143、144についても、同様に、傾きずれ補正を行うことが可能である。

【0048】

また、図3から分かるように、4つのインク吐出口列それぞれは、複数のインク吐出口が直線状に配列されてインク吐出口列が形成されているのではなく、3個又は4個のインク吐出口を単位としてジグザグ状に配置してインク吐出口列を形成している。このようにしてインク吐出口は後述の時分割駆動の駆動タイミングに従ってインクを吐出すれば記録媒体上におけるインク液滴の着弾位置が記録媒体の搬送方向に沿って揃うように配置される。

20

【0049】

この配置について図面を参照して説明する。

【0050】

図4は記録ヘッド11のインク吐出口列141の上部16個のインク吐出口を16のブロックに分割して時分割駆動する様子を示す図である。

【0051】

図4(A)は16個のインク吐出口（ノズル）の配置を示しており、隣接するインク吐出口（ノズル）が1つのノズルグループとして定義される。この例では、隣接する8個のインク吐出口が1つのノズルグループを構成し、上側がノズルグループ0、下側がノズルグループ1と定義される。なお、記録ヘッド11では各インク吐出口列は128個のインク吐出口から構成されるので、その一端から他端に向かって、ノズルグループ0、ノズルグループ1、...、ノズルグループ7が定義される。

30

【0052】

図4(B)は時分割駆動の駆動タイミングの一例を示している。この例では16個のインク吐出口（0～15）それぞれに異なる駆動タイミング（0～15）を割り当てる。このように16個のブロックの時分割駆動を行う場合、16個のブロックの時分割駆動に必要な時間、もしくは、その時間に相当する長さがキャリッジ移動方向の記録解像度（1カラム）に相当する。そして、駆動タイミングごとの割り当てに従い、インク吐出口および記録素子を選択し、選択された記録素子を駆動することによりインクを吐出して画像の記録を行う。図4(B)から分かるように、駆動タイミング0～15それぞれにおいてインク吐出口番号0～15のいずれか1つの記録素子が駆動され、インク液滴が吐出される。従って、各駆動タイミングでの同時駆動される記録素子の数（同時吐出数）は1である。図4(A)と図4(B)とから分かるように、隣接する記録素子は連続する順序では駆動されない。図4(B)の例では、インク吐出口番号0～15に対応する記録素子の駆動順序は、0、13、10、7、4、1、14、11、8、5、2、15、12、9、6、3である。言い換えると、この例では、ある駆動タイミングで駆動される1つの記録素子と次の駆動タイミングで駆動される別の記録素子とは互いに対して常に2記録素子分のピッチ以上離されている。このようにして、図4(A)に示されている連続的に配置された記録素子は分散的に駆動される。この駆動は分散駆動と呼ばれる。図4(B)の例では、イ

40

50

ンク吐出口番号が1つ増えるごとに、対応するインク吐出口の駆動タイミング（駆動順序）は循環的に5増える。言い換えると、その駆動順序が15に達すると次の駆動タイミングではゼロ（0）に戻るのである。

【0053】

ここで、時分割駆動のタイミングが異なっても記録媒体上ではインク液滴の着弾位置がキャリッジ移動方向に関して揃うように、図4（A）に示されるように駆動タイミングに対応した位置にインク吐出口を配置する。これにより、図4（C）に示されるように記録媒体上においてインク液滴の着弾位置を揃えることができる。

【0054】

< 記録ヘッド傾き補正のための時分割駆動タイミングの変更 >

10

図5は傾いた記録ヘッドにより記録媒体に記録されるドットの位置を示す図である。

【0055】

図5（A）～図5（C）において、縦軸は副走査方向を示し、横軸は主走査方向を示している。また、説明を簡単にするために、主走査方向の記録解像度（1カラム）を8つに時分割したタイミングで記録を行う例を示している。

【0056】

図5（A）は特許文献1に従う補正方法に従って時分割駆動を実行して記録されたドットの配置を示している。図5（A）において、実線の格子は傾いて取り付けられた記録ヘッドを時分割駆動して記録されたドットの記録媒体上の位置を示している。また、縦の実線は記録解像度（1カラム）の幅の目標印刷エリアを示している。

20

【0057】

特許文献1に従う補正方法に従えば、図5（A）に示されるようにインク吐出口ごとに対応する記録データを主走査方向に記録解像度単位ですらすることにより記録位置の補正を行う。図5（A）において、白丸は補正前のドット記録位置、黒丸は補正後のドット記録位置を示す。

【0058】

図5（B）は図4に示したように時分割駆動のタイミングが異なっても記録媒体上のドット記録位置が揃うようにインク吐出口を配置した記録ヘッドを用い、特許文献1に従う補正方法に適用してヘッド傾きを補正して記録した場合のドット配置を示している。図5（B）において、白丸は補正前のドット記録位置を、黒丸は補正後のドット記録位置を示している。この場合、記録ヘッドのインク吐出口が駆動タイミングに対応した配置になっているため、補正前のドット記録位置が一行に揃うため、ヘッド傾きの補正により図5（B）に示すように記録されるドット配置にずれが発生する。このため、記録ヘッドの時分割駆動によるインク液滴の着弾位置をインク吐出口の配置で補正しても、真直ぐな線の記録はできない。またさらに、記録ヘッド傾きが異なる色のインクを吐出する記録ヘッドにより記録されたドット群と記録媒体上で重なった時、上記のようにドット配置に局所的なずれが発生すると、互いのドット被覆にずれが発生しバンドムラが発生する場合がある。

30

【0059】

図5（C）は本発明の実施例に従って時分割駆動を行い、記録ヘッド傾きを補正した場合の記録ドットの配置を示している。この例では、記録ヘッドの傾きに対して、複数の吐出口を複数のノズルグループに分割し、1カラム分のドットを記録するのに要するより短い時間間隔でインク吐出タイミングを変更している。これにより、1カラムに相当する長さより細かい長さで記録媒体上のドット配置の補正を行う。

40

【0060】

ここで、図5（C）の例に適用される吐出タイミングの変更について、図6～図7を参照して説明する。なお、図6～図7を図4と比較すると分かるように、記録ヘッドのインク吐出口の配置や時分割駆動の分割数やタイミングも同じであるので、図4で既に説明した構成についての説明は省略し、ここでは図6～図7に特徴的な構成についてのみ説明する。

【0061】

50

図6は図4で説明した条件から、記録ヘッドが傾いているが記録ヘッド傾きの補正を行わずに記録を行った状況を示している。従って、図6(A)に示すインク吐出口(ノズル)の位置も図4(A)に示されるものと比べて傾き、その結果、図6(C)に示される記録媒体上におけるインク液滴の着弾位置も異なり、記録されるドットの配置も傾く。

【0062】

これに対して、図7は図4で説明した条件から、記録ヘッドが傾いているので記録ヘッド傾きの補正を行って記録を行った状況を示している。

【0063】

図7(B)と図4(B)とを比較すると分かるように、ノズルグループ1の駆動タイミングを時分割駆動の駆動タイミング単位でずらすことによりインク液滴の記録媒体上の着弾位置を補正する。これにより、図7(C)で示されるように記録されるドット位置が変化し、先に図5(C)を参照して概説した記録ヘッド傾きの補正を行うことができる。

【0064】

なお、以下の説明では時分割駆動1周期で用いるノズルグループをセットと呼ぶ。図3に示した構成の記録ヘッド11の場合、インク吐出口(ノズル)0~15がセット0、インク吐出口(ノズル)16~31がセット1、インク吐出口(ノズル)112~127がセット7となる。

【0065】

<記録装置の制御回路(図8~図10)>

図8は図1に示した記録装置100における制御回路の構成を示すブロック図である。

【0066】

記録装置100において、201はCPU、202はCPU201が実行する制御プログラムを格納するROMである。ホスト200などの外部装置から受信したラスタ単位の画像データは、まず受信バッファ203に格納される。受信バッファ203に格納された画像データはホスト200からの送信データ量を削減するために圧縮されている。このため、CPU201或いは圧縮データ展開用回路(不図示)により画像データの展開が行われ記録バッファ204に格納される。記録バッファ204は、例えば、DRAMで構成される。記録バッファ204に格納されるデータの形式は、ラスタ形式のデータである。記録バッファ204の容量は、1回の走査記録の幅に対応したラスタ数のデータを格納できる容量を備えている。

【0067】

記録バッファ204に格納された画像データは、HV変換回路205によってHV変換処理が行われ、ASIC206に備えられたノズルバッファ211に格納される。なお、ASIC206の詳細な構成については後述する。即ち、ノズルバッファ(カラムバッファ)211にはカラム形式のデータが格納される。このデータの形式は、ノズルの配置に対応している。なお、このノズルバッファ(カラムバッファ)211は、例えばSRAMである。

【0068】

図9は記録バッファ204における画像データの配置を模式的に示す図である。

【0069】

記録バッファ204における格納位置は、縦方向は128個の記録素子に対応したアドレス000~0fe、横方向は解像度と記録媒体のサイズとの積に対応した数のアドレスのメモリ領域となる。なお、このアドレスは、図中のh(ヘキサデシマル)が示すとおり16進法表示である。ここでは、記録解像度を1200dpi、記録媒体のサイズを8inch(インチ)とした場合9600dot分のデータを格納することが可能なメモリ領域となる。

【0070】

図9において、アドレス000のb0には、インク吐出口(ノズル)番号0の記録素子に対応する記録データが保持されている。アドレス000におけるb0の横のb1にはノズル番号0の次のカラムに記録する記録データが保持されており、同様に横方向に移動す

10

20

30

40

50

るに従い、次のカラムに記録する記録データが保持されている構成となっている。同様に、アドレス 0 f e には、インク吐出口（ノズル）番号 1 2 7 の記録素子の記録データが保持されている。

【 0 0 7 1 】

この様に、記録バッファ 2 0 4 の各アドレスには同一のインク吐出口番号（ノズル番号）の記録素子に対応する記録データが保持されている。しかし、実際にはアドレス 0 0 0 から 0 f e までの b 0 の記録データに基づいて第 1 カラムが記録され、次にアドレス 0 0 0 から 0 f e までの b 1 の記録データに基づいて第 2 カラムが記録される。

【 0 0 7 2 】

そこで、H V 変換回路 2 0 5 は、記録バッファ 2 0 4 にラスタ方向に格納されていた記録データを H V 変換し、ノズルバッファ 2 1 1 にカラム方向に格納する。

10

【 0 0 7 3 】

図 1 0 は H V 変換の動作を示す図である。

【 0 0 7 4 】

H V 変換は 1 6 ビット × 1 6 ビットのデータ単位で行われる。記録バッファ 2 0 4 からアドレス N + 0 から N + 1 E の各 b 0 のデータを読み出し、ノズルバッファ 2 1 1 のアドレス M + 0 に書き込む。次に、記録バッファ 2 0 4 からアドレス N + 0 から N + 1 E の各 b 1 のデータを読み出し、ノズルバッファ 2 1 1 のアドレス M + 2 に書き込む。以下同様の読み出し動作と書き込み動作の処理を 1 6 回繰り返し行う。これにより、1 回の H V 変換（1 6 ビット × 1 6 ビットの H V 変換）が完成する。なお、H V 変換は時分割駆動のノズルグループ単位で行われ、グループ 0 からグループ 7 まで順に行われる。

20

【 0 0 7 5 】

図 1 1 はノズルバッファ 2 1 1 の内部構成を示す図である。

【 0 0 7 6 】

H V 変換は記録動作中に行われる為、ノズルバッファ 2 1 1 への書き込み動作とノズルバッファ 2 1 1 からの読み出し動作が排他動作となる様に、図 1 1 に示すように 2 つのバンクを備えている。1 つのバンクには 1 6 カラム分の記録データを格納できる領域を備えている。この書き込みがバンク 0 に行われる時、読み出しはバンク 1 から行われ、書き込みがバンク 1 に行われる時、読み込みはバンク 0 から行われる。

【 0 0 7 7 】

30

また、図 1 2 はノズルバッファ 2 1 1 に保持されている記録データを示す図である。図 1 2 に示されるように、ノズルバッファ 2 1 1 に保持される記録データは、1 2 8 個の記録素子（即ち、インク吐出口（ノズル）0 ~ 1 2 7）に対応付けられるように保持されている。

【 0 0 7 8 】

次に、図 1 3 に示す A S I C 2 0 6 の内部ブロック図を参照して、時分割された記録素子を順次駆動するための構成について説明する。

【 0 0 7 9 】

データ並び替え回路 2 1 2 は記録データを並び替えるための回路である。この回路は、1 2 8 個の記録素子に対応付けられてノズルバッファ 2 1 1 に保持されている記録データを、同時に記録されるブロック（駆動タイミング）毎の 8 ビットの記録データにまとめて転送バッファ 2 1 3 に書き込みを行う。転送バッファ 2 1 3 に格納されるデータは同じブロック番号のインク吐出口（ノズル）に対応するデータが同じアドレスに格納されている。なお、転送バッファ 2 1 3 は、例えば、S R A M である。

40

【 0 0 8 0 】

図 1 4 は転送バッファ 2 1 3 の構成を示す図である。

【 0 0 8 1 】

図 1 4 を参照し、例えば、バンク 0 について説明すると、アドレス A d 0 h から A d f h までにはブロック 0 から 1 5 までの記録データが順番に保持されている。ブロック 0 にはセット 0 からセット 7 までの b 0 の記録データが保持されており、同様にブロック 1 に

50

は、セット0からセット7までのb1の記録データが保持されている。同様に、バンク1を構成するアドレスAd10hからアドレスAd1fh、バンク2を構成するアドレスAd20hからアドレスAd2fhにも、それぞれ記録データが保持されている。図14に示すように、転送バッファ213はブロックに対応して複数の領域が割当られ、記録データがブロックに対応して保持されている。

【0082】

転送バッファ213は書き込み動作と読み出し動作とが排他動作となるように、図14に示すように16ブロック分の記録データを1個のバンクとした3個のバンクからなる構成となっている。

【0083】

書き込みがバンク0に行われる時、読み出しはバンク1とバンク2から行われる。書き込みがバンク1に行われる時、読み出しはバンク2とバンク0から行われる。書き込みがバンク2に行われる時、読み出しはバンク0とバンク1から行われる。

【0084】

なお、各バンクは、記録素子列の1列分に相当する記録データを保持し、転送バッファ213は、記録素子列の3列分の記録データが保持していることになる。このように、転送バッファは複数列分(複数カラム分)の記録データを格納する構成となっている。そして、読み出し時に2個のバンクを使用し、記録素子列の2列分の記録データを読み出す。つまり、記録素子列の1列分に相当する記録データを保持する列データ領域(バンク)を複数有する転送バッファからこの列データ領域の数より小さい複数の領域(バンク)を選択し、選択したバンクから各列データの読出しを行う。

【0085】

図13の説明に戻ると、転送回数カウンタ216は記録タイミング信号の回数を計数するカウンタ回路であり、記録タイミング信号毎にインクリメントされる。転送回数カウンタ216は0から15までカウントして0に戻る。また、転送回数カウンタ216は転送バッファ213のバンク値をカウントしており、転送回数カウンタ216が16回カウントされるとバンク値を+1インクリメントする。

【0086】

ブロック駆動順データメモリ214は、16分割されたブロック番号0から15の記録素子を順次駆動する場合の順番がアドレス0から15に記録されている。また、タイミングシフトデータメモリ220はノズルグループ0から15の記録タイミングをシフトする量が格納されている。

【0087】

記録データ転送回路219は、例えば、光学式リニアエンコーダに基づいて生成される記録タイミング信号をトリガに、転送回数カウンタ216のインクリメントを行う。データ選択回路215は、記録タイミング信号を起点にブロック駆動順データメモリ214の値と転送回数カウンタ216のカウントしたバンク値に応じた記録データとを転送バッファ213より読み出す。そして、補正值メモリ217に保持されている補正量に応じて補正された記録データを、データ転送CLK生成器218によって生成されたデータ転送CLK信号(HD__CLK)に同期して、記録ヘッド11に転送する。

【0088】

図15はブロック駆動順データメモリ214のアドレス0～アドレス15に書き込まれたブロック駆動順データの一例を示す図である。

【0089】

図15において、ブロック駆動順データメモリ214のアドレス0とアドレス1にはそれぞれ、ブロック0とブロック5を示すブロックデータが記憶されている。同様に、アドレス2～アドレス15には、それぞれ対応するブロックを示すブロックデータが順次記憶されている。

【0090】

図16はタイミングシフトデータメモリ220に格納されたノズルグループ0から15

10

20

30

40

50

の記録タイミングをシフトするデータが格納されている例を示す図である。なお、図 1 6 ではメモリ内のデータを示すので 2 進数表記されている。このデータは記録ヘッドの傾きにより異なる数値が設定される。図 1 6 はノズルグループ 0 は 0、ノズルグループ 1 は - 1、ノズルグループ 1 5 は - 1 5 の数値が設定された例を 2 進数表示している。

【 0 0 9 1 】

図 1 7 はノズルグループとインク吐出口番号（ノズル番号）と記録ヘッド傾き量測定後の補正值との関係を示す図である。なお、図 1 7 では記録ヘッド傾き量測定後の補正值を表すために - 符号を付けた 1 0 進数で補正值を表示している。

【 0 0 9 2 】

データ選択回路 2 1 5 は、記録タイミング信号をトリガに、ブロック駆動順データメモリ 2 1 4 のアドレス 0 からブロックイネーブル信号としてブロックデータ 0 0 0 0（ここでは、ブロック 0 を示す数値）を読み出す。ただし、タイミングシフトデータメモリ 2 2 0 に格納されたノズルグループ毎のタイミングシフト値が 0 でない場合にはその分ブロック駆動順データメモリ 2 1 4 の読み出しアドレスをシフトする。例えば、ノズルグループ 1 の場合にはタイミングシフト値（補正值）は - 1 であり、ブロック駆動順データメモリ 2 1 4 の読み出しアドレスをシフトしてアドレス 1 5 のブロックデータ 0 1 1 1 を読み出す。続いてこれに対応した記録データを転送バッファ 2 1 3 から読み出し記録ヘッド 1 1 に転送する。

【 0 0 9 3 】

同様にして、次の記録タイミング信号で、ブロック駆動順データメモリ 2 1 4 のアドレス 1 からブロックイネーブル信号としてブロックデータ 0 1 0 1（ここでは、ブロック 5 を示す数値）を読み出す。そして、ブロックデータ 0 0 1 1 に対応した記録データを転送バッファ 2 1 3 から読み出し記録ヘッド 1 1 に転送する。

【 0 0 9 4 】

同様にして、次の記録タイミング信号をトリガに、ブロック駆動順データメモリ 2 1 4 のアドレス 2 からアドレス 1 5 まで順にブロックデータを読み出す。そして、各ブロックデータに対応した記録データを転送バッファ 2 1 3 から読み出し、記録ヘッド 1 1 に転送する。

【 0 0 9 5 】

このようにして、記録データ転送回路 2 1 9 は、ブロック駆動順データメモリ 2 1 4 のアドレス 0 から 1 5 までに設定されたブロックデータを読み出す。そして、それぞれのブロックデータに対応した記録データを転送バッファ 2 1 3 から読み出して記録ヘッド 1 1 に転送することで 1 カラム分の記録を行う。つまり、1 6 回の記録タイミング信号が出力されると、1 カラム分のブロックデータが転送バッファ 2 1 3 から読み出される。

【 0 0 9 6 】

図 1 8 は、記録ヘッド 1 1 に設けられた駆動回路の構成を示す回路図である。

【 0 0 9 7 】

この駆動回路により 1 2 8 個の記録素子 1 5 を近傍に存在する 1 6 個のノズルグループに分割し、各ノズルグループに割り当てられた 8 個の記録素子を時分割駆動する。従って、時分割駆動の同じブロックに割り当てられた 1 6 個の記録素子が同じタイミングで駆動される。この駆動回路へのデータ信号や駆動信号などは、図 1 3 に示した記録データ転送回路 2 1 9 から送られる。

【 0 0 9 8 】

記録データ信号（DATA）はクロック信号（HDCLK）に従って記録ヘッド 1 1 ヘシリアル転送される。記録データ信号（DATA）は 1 6 ビットシフトレジスタ 3 0 1 で受信後、1 6 ビットラッチ 3 0 2 にてラッチ信号（LATCH）の立ち上がりでラッチされる。

【 0 0 9 9 】

ノズルグループごとに記録タイミングを分割ヒートタイミング単位で変更する量は記録データ信号（DATA）に含まれ TS デコーダ 3 3 0 でデコードされ、TS ラッチ 3 3 1

10

20

30

40

50

で保持される。なお、TSラッチ331によるラッチタイミングはTSリセット信号(RESET)の入力に従う。

【0100】

時分割駆動の基本となるブロック信号は記録データ信号(DATA)に含まれデコーダ303でデコードされる。さらに、TSラッチ331に保持されている数値に応じて駆動タイミングをずらしてブロックイネーブル信号(BLK_ENB)を生成し、駆動すべき記録素子15を選択する。

【0101】

ブロックイネーブル信号(BLK_ENB)と記録データ信号(DATA)の両方で指定された記録素子15のみが、ヒータ駆動パルス信号(HENB)によって駆動され、インク滴を吐出して記録が行われる。

10

【0102】

ここで、記録ヘッド傾きの補正を行っていない場合と記録ヘッド傾きの補正を行った場合のブロックイネーブル信号(BLK_ENB)の駆動タイミングの違いについて説明する。

【0103】

図19は記録ヘッド傾きの補正を行っていない場合のブロックイネーブル信号(BLK_ENB)の駆動タイミングの例と、記録ヘッド傾きの補正を行った場合のブロックイネーブル信号(BLK_ENB)の駆動タイミングの例を示す図である。

【0104】

20

図19において、(A)は記録ヘッド傾きの補正を行っていない場合、(B)は記録ヘッド傾きの補正を行った場合のブロックイネーブル信号(BLK_ENB)の駆動タイミングの例を示す。

【0105】

図19(A)ではノズルグループごとにデコーダ303で展開されるブロックイネーブル信号(BLK_ENB)で選択される数値の例を示している。ノズルグループ0ではブロックイネーブル信号(BLK_ENB)が“0”の場合、記録素子15のSEG0が、ブロックイネーブル信号が“1”場合、記録素子15のSEG1が選択される。また、ノズルグループ1ではブロックイネーブル信号が“0”の場合、記録素子15のSEG8が、ブロックイネーブル信号が“1”の場合、記録素子15のSEG9が選択される。なお、図19(A)において、黒く塗りつぶしている枠は画像の記録に使用しないタイミングである。

30

【0106】

図19(A)に示した記録ヘッド傾きの補正を行っていない記録素子の駆動タイミングは、図6に示された状態に対応している。この状態では図6に示されるようにノズルグループ0とノズルグループ1のブロック選択は補間的であるため、図19(A)に示したブロックイネーブル信号(BLK_ENB)も補間的となっている。

【0107】

図19(B)は、図7に示した駆動タイミングに対応する記録ヘッド傾きの補正を行った場合のブロックイネーブル信号(BLK_ENB)の駆動タイミングの例を示す図である。

40

【0108】

図19(B)に示した例では、ノズルグループ1の記録素子に対する駆動タイミングは分割タイミング1つ分だけ図19(A)に示した駆動タイミングの状態から前に進める。この設定はノズルグループ1のTSラッチ331の設定値である。これにより、デコーダ303はブロック駆動順データメモリ214に格納されているブロック駆動順データから前記設定値分だけ分割タイミングがずれるよう動作する。このようにして記録素子の駆動タイミングを分割タイミング単位でノズルグループ毎に設定することができる。

【0109】

また、片方向記録及び双方向記録の際の往走査記録では、駆動タイミングを示すブロッ

50

クイネーブル信号 (B L K _ E N B) は、記録ヘッド 1 1 に対して、ブロック 0 1 2
..... 1 5 の駆動順序の値となる。

【 0 1 1 0 】

< 傾きずれ補正の概要 >

次に、上述した構成のインクジェット記録装置において実行する傾きずれ補正の概略について説明する。このインクジェット記録装置は、ドットの傾きずれを補正する点に特徴を有する。従って、傾きずれに関する情報 (傾き情報) の検出についてはどのような方法によって行っても構わないが、ここでは光学式センサを用いて傾きずれに関する情報を取得する例について説明する。

【 0 1 1 1 】

図 2 0 は、ドットの傾きずれ値検出の概略を示すフローチャートである。

【 0 1 1 2 】

まず、ステップ S 1 1 では、テストパターン記録を行う。テストパターンは吐出タイミングを異ならせて複数のテストパッチを記録媒体上に記録することにより作成される。ここでは、光学式センサを用いるので、各テストパッチの光学特性の差を利用することで、傾きずれに関する情報を取得することができる。

【 0 1 1 3 】

次に、ステップ S 1 2 では、光学式センサを用いてそれぞれのテストパッチの光学特性を測定し、傾きずれに関する情報を検出する。ここでは、光学特性の測定としてテストパッチの反射光学濃度を測定し、傾きずれに関する情報を検出する。そして、ステップ S 1 3 では、検出した傾きずれに関する情報から補正情報を決定し、補正值メモリ 2 1 7 にその情報を設定する。

【 0 1 1 4 】

さらに、ステップ S 1 4 では、補正值メモリ 2 1 7 に設定された補正情報に基づいて記録データの読み出し位置を変更し、ステップ S 1 5 により記録媒体に画像を記録する。

【 0 1 1 5 】

次に、ステップ S 1 1 におけるテストパターンの作成と、ステップ S 1 2 における光学特性測定による傾きずれに関する情報の検出について説明する。ここでは、傾きずれに関する情報としてインク吐出口列 1 4 1 の両端部である副走査方向に関して上流側と下流側のそれぞれ 3 個のインク吐出口 1 3 により形成されるドットの主走査方向に対するずれ量を検出する。

【 0 1 1 6 】

図 2 1 はステップ S 1 1 で記録媒体 1 2 に形成されたテストパターンの一例と記録されたテストパッチに含まれるドット配列とを示す図である。図 2 1 において、(a) はステップ S 1 1 で記録媒体 1 2 に形成されたテストパターンの一例を示した図である。(b) は記録されたテストパッチに含まれるドット配列を示す図である。

【 0 1 1 7 】

図 2 1 (a) に示されるように、テストパターンは 7 つのテストパッチ 4 0 1 ~ 4 0 7 から成る。各テストパッチは、以下のように形成される。

【 0 1 1 8 】

まず、記録ヘッド 1 1 による 1 回目の記録走査で副走査方向に関し、上流側 3 個のインク吐出口 1 3 を用いて、副走査方向 3 ドット x 主走査方向 4 ドットからなる画像 4 1 1 を主走査方向に 4 ドット分の間隔を空けて 2 個記録する (図 2 1 (b) の (A)) 。

【 0 1 1 9 】

次に、記録媒体 1 2 を搬送して、2 回目の記録走査で、1 回目の記録走査で間隔を空けた副走査方向 3 ドット x 主走査方向 4 ドット分の領域に下流側 3 個のインク吐出口を用いて画像 4 1 2 を記録する。なお、テストパッチの作成の際、1 回目と 2 回目の走査を異なる走査方向で記録すると、この走査方向の違いによってドットの形成位置にずれが生じることがあるため、1 回目と 2 回目を同一方向の走査で記録することが望ましい。ここでは、1 回目と 2 回目の走査をともに図面の左から右へと記録ヘッドを走査させて記録してい

10

20

30

40

50

る（片方向記録）。

【 0 1 2 0 】

図 2 1 (a) に示した 7 つのテストパッチのうち基準のテストパッチ 4 0 4 は、1 回目の記録走査で間隔を空けた領域をちょうど埋めるように 2 回目の記録走査で記録する。一方、テストパッチ 4 0 5、4 0 6、4 0 7 については、2 回目の記録走査で下流側のインク吐出口 1 3 の駆動タイミングを遅らせて画像を記録する。下流側のインク吐出口 1 3 の記録素子の駆動タイミングを早めて記録する。つまり、下流側のインク吐出口により記録される画像が 1 回目の記録走査で間隔を空けた領域から図中の主走査方向の右側方向に、夫々 1 / 2 画素、1 画素、3 / 2 画素ずれるように作成する。また、テストパッチ 4 0 3、4 0 2、4 0 1 については、2 回目の記録走査で下流側インク吐出口 1 3 の駆動タイミ

10

【 0 1 2 1 】

図 2 2 は傾きずれがある場合のテストパッチの画像とそのときのドット配列、主走査方向のずれ、黒スジと白スジが発生しない一様な記録濃度の画像を示す図である。

【 0 1 2 2 】

図 2 2 において、(a) は傾きずれがある場合のテストパッチの画像と、そのときのドット配列を示しており、図 2 2 (a) の (A) が記録されたテストパッチの画像を示し、(B) はそのドット配列を示している。

20

【 0 1 2 3 】

図 2 2 (a) の (A) から分かるように、傾きずれがあるとテストパッチ 4 0 4 には黒スジ 4 0 9 と白スジ 4 1 0 が発生する。そして、図 2 2 (a) の (B) に示すように、黒スジ 4 0 9 と白スジ 4 1 0 に対応して、ドットの重なった部分 4 1 3 とドットの無い部分 4 1 4 が生じる。傾きずれがある場合、図 2 2 (b) で示すように、副走査方向の上流側のドット 4 1 5 と副走査方向の下流側のドット 4 0 8 で主走査方向に関しずれ L が生じる。

【 0 1 2 4 】

テストパッチ 4 0 4 では、1 回目の記録走査で間隔を空けた領域隔をちょうど埋めるように、2 回目の記録走査で下流側インク吐出口 1 3 を用いて画像を記録している。そのため、図 2 2 (a) の (B) に示すように、1 回目の記録走査による画像 4 1 1 と 2 回目の記録走査による画像 4 1 2 との間に重複部 4 1 3 や空白部 4 1 4 が発生する。その結果、そのテストパッチは、図 2 2 (a) の (A) に示すような黒スジ 4 0 9 と白スジ 4 1 0 のあるものになってしまう。このように、傾きずれが発生すると基準のテストパッチ 4 0 4 には黒スジ及び白スジが発生してしまう。

30

【 0 1 2 5 】

次に、傾き量（上流側ドットと下流側ドットに関する主走査方向のずれ量）の検出について説明する。この説明では、図 2 2 (c) に示すように、7 つのテストパッチのうちテストパッチ 4 0 2 が、黒スジと白スジが発生しない一様な記録濃度の画像であるとする。なお、図 2 2 (c) の (A) が一様な記録濃度の画像を示すテストパッチ 4 0 2 を示し、図 2 2 (c) の (B) がそのテストパッチのドット配置の詳細を示している。

40

【 0 1 2 6 】

テストパッチ 4 0 2 の記録では、下流側のインク吐出口 1 3 の記録素子の駆動タイミングを早めて、1 回目の記録走査で間隔を空けた領域から図中の主走査方向の左側に 1 画素ずれるように 2 回目の記録走査により画像 4 1 2 を記録する。

【 0 1 2 7 】

そのため、傾きずれがなければ、間隔を空けた領域の左側では上流側ドット 4 1 5 と下流側ドット 4 0 8 が重なって黒スジが表れ、また右側では上流側ドット 4 1 5 と下流側ドット 4 0 8 が存在しない白スジが表れるはずである。しかし、傾きずれが発生しているために、図 2 2 (b) で示したように、上流側ドット 4 1 5 と下流側ドット 4 0 8 との間に

50

主走査方向のずれ L が発生している。そして、このずれ L が下流側のインク吐出口 13 の駆動タイミングを早めた際にできるはずのドットの位置ずれを相殺して、一様な記録濃度のテストパッチとなる。このようにして、上流側ドット 415 と下流側ドット 408 の主走査方向のずれ L が $L = 1$ 画素であり、このような主走査方向のずれを有する反時計回り方向の傾きずれが発生していることが検出できる。

【0128】

以上のようにして、下流側のインク吐出口の駆動タイミングを遅らせて、または早めて形成したテストパッチの中から、一様な記録濃度の画像を選択することにより、傾きずれに関する情報としての主走査方向のドットずれ量を検出することができる。

【0129】

なお、ステップ S12 では、これら 7 つのテストパッチを光学式センサを用いて読取り反射光学濃度を測定している。そして、光学式センサを用いた光学測定で、反射光学濃度の高い出力値を得ることのできたテストパッチを選択することにより、黒スジ、白スジがなく、ドット配置が一様なテストパッチを検出することができる。

【0130】

また、ここでは、説明の簡略化のために、上述したようなテストパターンの作成と傾きずれに関する情報の検出の構成を示した。つまり、上述の説明では、単純にドット配置が最も一様なテストパッチを光学センサにより選択し、そのテストパッチを形成した際の上流側のドットと下流側のドットの主走査方向のずれ量に基づいて傾きずれに関する情報を検出している。

【0131】

しかしながら、この構成に限らず、例えば、次のようにしても良い。即ち、各パッチの光学特性を測定し、反射光学濃度の最も高いテストパッチと 2 番目に高いテストパッチを選択し、この 2 つのテストパッチの反射光学濃度差を算出する。そして、この反射光学濃度差が所定値以上であれば反射光学濃度の最も高いテストパッチのずれ量をそのまま傾きずれに関する情報として採用し、所定値未満であれば最も高いテストパッチと 2 番目のテストパッチのずれ量の平均を採用するのである。またさらには、反射光学濃度の最も高いテストパッチの左右それぞれで、各テストパッチの光学特性のデータから直線近似や多項式近似によって近似直線または近似曲線を求め、これら左右 2 つの直線または曲線の交点から傾きずれに関する情報を検出しても良い。

【0132】

なお、以降の説明では、吐出タイミングを基準テストパッチから “ - 2 ” としたテストパッチ 402 が最も一様な画像として検出されたものとして、そのときの補正方法を説明する。

【0133】

ステップ S13 では、ステップ S12 の光学特性の測定によって検出した主走査方向に対するドット配置のずれ量に応じて、傾きずれを補正するための補正情報を補正值メモリ 217 に設定する。ここでは、セット 0 からセット 7 の各セットに対して、記録データの読み出し位置を変更する記録素子数（補正值）を対応づけた情報を補正情報としている。

【0134】

この補正情報は、図 17 に示すように補正值メモリ 217 にテーブル形式で設定される。上述の構成で “ - 2 ”、即ち、 $L = 1$ の傾きずれが生じた場合の補正情報によれば、基準となるノズルグループ 0 に対して 0、ノズルグループ 1 に対して - 1 というような補正值が設定される。同様に、ノズルグループ 2 に 2、ノズルグループ 3 に - 3、同様にノズルグループ 15 に - 15 が補正值として設定される。

【0135】

なお、補正情報の決定方法、つまり各ノズルグループに対する補正值の決定方法としては、傾きずれに関する情報に応じた複数のテーブル情報を予め保持しておく方法がある。また、基準のノズルグループ 0 の補正值を 0 とし、傾きずれに関する情報からノズルグループ 15 における補正值を決定し、簡易計算によって中間に位置するセットの補正值を決

10

20

30

40

50

定するようにしてもよい。

【0136】

図15はインク吐出口番号(ノズル番号)が0から127、即ち、128個のノズル(インク吐出口)を備えた記録ヘッドの例であり、この例はノズル(インク吐出口)数が128個の記録ヘッドにおいてL=1画素の傾きが生じた場合の補正例となっている。

【0137】

ステップS14では、以上のようにして補正值メモリ217に設定された補正情報に基づいて記録データの読み出し位置が変更される。そして、ステップS15では、読み出し位置の変更された記録データに基づいて記録媒体に画像が記録される。

【0138】

図23は記録ヘッドの傾きが-1の場合のノズルグループ0~15の記録素子に割り当てられるノズル番号(インク吐出口番号)、ブロック、ノズルグループ毎のタイミングシフト量、記録データ、ドット配置を示す図である。

【0139】

図23において、記録データは各記録素子に割り当てられた1~3カラム目の記録データを読み出すタイミングを示すものであり、ドット配置は傾きずれがない場合にこのタイミングで記録を行った場合に記録媒体に形成されるドット配置を模式的に示している。記録データの読み出し位置を変更した場合、傾きずれがなければ図23に示すようなドット配置となるが、後述するように、傾きずれによってそれぞれのドットが本来配置されるべきカラムに収まるようになる。

【0140】

図24はノズルグループ0~15の記録素子を備える記録ヘッドにおいてヘッド傾き+3から-3に対しノズルグループ毎の駆動タイミングのシフト量(タイミングシフト)とデータの読み出し位置変更(データシフト)を示す図である。

【0141】

ノズルグループ毎のタイミングシフト値は図13に示したタイミングシフトデータメモリ220に格納される。また、そのタイミングシフト値は図18~図19で示した記録データ信号(DATA)で記録ヘッド11に転送され、TSデコーダ330でデコードされ、TSラッチ331で保持される。

【実施例1】

【0142】

既に説明した図7に示唆されているように、記録ヘッド傾きを補正すると時分割駆動の各駆動タイミングで最大同時吐出数が増加する。そこで、この実施例では、たとえ記録ヘッド傾きを補正したとしても、各駆動タイミングで最大同時駆動数を一定にするための記録ヘッド駆動方法について説明する。

【0143】

図25は実施例1に従う記録ヘッド駆動方法を説明するための模式図である。なお、図25において、既に図4を参照して説明したのと同じ構成についてはその説明は省略し、この実施例で特有の構成についてのみ説明する。

【0144】

これまで説明してきた構成例のように、128個のインク吐出口を備えた記録ヘッド11において、近接する8個のインク吐出口を1単位としてノズルグループを構成し、記録ヘッド傾きにに応じて駆動タイミングをシフトする。時分割駆動パターンはこれまで説明したもの、即ち、図4に示したのとは異なったパターンを用いている。つまり、図4(A)と図25(A)とを比較すると分かるように、記録ヘッド11のインク吐出口の配置は同じであるが、時分割駆動における駆動タイミングのパターンは図25(B)に示されるように図4(B)とは異なっている。

【0145】

この実施例では、時分割駆動における各駆動タイミングで最大同時駆動数を一定にするため、各ノズルグループに割り当てられた駆動周期中でノズル(インク吐出口)毎の駆動

10

20

30

40

50

タイミングをシフトする。

【 0 1 4 6 】

図 2 6 はノズルグループに割りつけられた、あるいはノズルグループに属する駆動タイミングを説明する模式図である。図 2 6 (A) はノズルグループ 0 に、図 2 6 (B) はノズルグループ 1 に割りつけられた駆動タイミングを上向きの矢印で示している。

【 0 1 4 7 】

図 2 6 (A) と図 2 6 (B) とから分かるように、インク吐出口毎に駆動タイミングをずらしても、各ノズルグループに属する記録素子の駆動タイミングが変化しないようずらし方を行えば記録ヘッドの最大同時吐出数は変化しない。この実施例では各ノズルグループに属する駆動タイミングは主走査方向の記録解像度 (1 カラム) を 1 6 個に分割した駆動タイミングにおいて 1 つ飛ばしであるため、駆動タイミング 2 つ単位で駆動タイミングをシフトする。それにより記録ヘッド傾きの補正を行ってもノズルグループに属する駆動タイミングは変化せず、記録ヘッド全体の最大同時駆動数は変化しない。

【 0 1 4 8 】

図 2 7 ~ 図 2 8 は上記の駆動タイミングのシフトを行う例を示す模式図である。図 2 7 ~ 図 2 8 において、既に図 4 を参照して説明したのと同じ構成についてはその説明は省略し、この実施例で特有の構成についてのみ説明する。

【 0 1 4 9 】

図 2 7 は記録ヘッド傾きを補正する前の状態を示している。図 2 7 (B) の下部に示しているように各駆動タイミングのカウント数 (同時吐出数) は全て “ 1 ” である。これに対して、図 2 8 (B) は記録ヘッド傾きを行った状態を実線で示し、ノズルグループ 1 の駆動タイミングを 2 つ分早い方にシフトしている。また、図 2 8 (B) では補正前の状態 (図 2 7 (B) の状態) を点線で示している。図 2 8 (B) から分かるように、記録ヘッド傾きの補正前後でノズルグループ 0 に属する記録素子の駆動タイミングは記録ヘッド傾き補正前のそれと変わらず、ノズルグループ 0、ノズルグループ 1 とを合わせた最大同時駆動数も変化していない。同様に、記録ヘッド全体の最大同時駆動数も変化しない。

【 0 1 5 0 】

図 2 9 は参考例として「各ノズルグループに割り当てられた駆動周期中でノズル (インク吐出口) 毎の駆動タイミングをシフトする」という構成を外れてノズルグループの記録素子を駆動タイミングのシフトを行った例を示す図である。

【 0 1 5 1 】

図 2 9 に示す例では各ノズルグループの記録素子は 1 つ飛ばしの駆動タイミングを持つにもかかわらず、1 つの駆動タイミング分のタイミングシフトを行った例である。図 2 9 (B) において実線は記録ヘッド傾きの補正を行った状態を示し、点線は補正を行う前の状態を示している。図 2 9 (B) の下部にノズルグループ 0 とノズルグループ 1 とを合わせた駆動タイミング毎のカウント数 (同時吐出数) を表示しており、最大同時駆動数は変化していることが分かる。

【 0 1 5 2 】

図 3 0 は 1 2 8 個のインク吐出口を備える記録ヘッド 1 1 で - 2 のヘッド傾き補正を行った場合の各ノズル (インク吐出口) 毎の駆動タイミングとドット配置を示す図である。また、図 3 1 は実施例 1 に従う記録ヘッド傾き (ヘッド傾きずれ) の測定値に対するノズルグループ毎の記録素子のタイミングシフト量と記録データの読み出し位置設定の表を示す図である。

【 0 1 5 3 】

図 3 1 に示されるようにこの実施例では記録ヘッド傾きずれの測定値 2 つずれるごとに各ノズルグループの記録素子の駆動タイミングのシフト量を変更する。

【 0 1 5 4 】

従って以上説明した実施例に従えば、インク吐出口の位置にその記録素子の駆動タイミングを合わせることで記録媒体上にインク液滴を吐出して記録されるドットの並びを一行に並ばせることができる。これにより、記録ヘッドの傾きによって生じるドット配置

10

20

30

40

50

のずれにより記録画像品質の低下を補正して、かつ時分割駆動における各ブロックの最大同時駆動数を超えない駆動を実現することができる。

【0155】

また、各ノズルグループに割り当てられた記録素子の駆動タイミングは必ずしも均等な時間間隔である必要はないが略均等な時間間隔である方が記録ヘッドの傾きを補正したインク液滴の着弾位置をより高精度に揃え、高品位な記録画像を得るためには好ましい。

【実施例2】

【0156】

ここでは、128個のインク吐出口に関し、互いに近接する16個のインク吐出口で8つのノズルグループを形成し、128個の記録素子を16分割し時分割駆動する場合において、各ノズルグループの記録素子の駆動タイミングを設定する例について説明する。

10

【0157】

この場合、各ノズルグループに全ての駆動タイミングが1回ずつ割りつけられる構成となる。この場合、ノズルグループ0はセット0と同じ、ノズルグループ1はセット1と同じ設定となる。この構成では、各ノズルグループに割りつけられた駆動周期内で各インク吐出口の記録素子の駆動タイミングをシフトするので、駆動タイミング1つずつノズルグループ毎にタイミングシフトを行うことが可能となる。これにより、実施例1より細かい記録ヘッド傾きの補正を行うことができる。

【0158】

図32は実施例2に従う記録ヘッド駆動方法を説明するための模式図である。なお、図32において、既に図4や図25を参照して説明したのと同じ構成についてはその説明は省略し、この実施例で特有の構成についてのみ説明する。

20

【0159】

図32(A)に示すように、16個のインク吐出口(記録素子)を、即ち、時分割駆動の1周期分の記録素子を各ノズルグループに割り当てている。時分割駆動の各駆動タイミングとインク吐出口の配置との対応関係は図4で説明したものをを用いる。

【0160】

図33は記録ヘッド傾きの補正前、図34は傾きずれ-1の補正を行う場合について説明するための模式図である。なお、図32(B)と図33(B)の下部には補正前のノズルグループ0とノズルグループ1の最大同時駆動数を駆動タイミング毎にカウントした数値(同時吐出数)を表示している。

30

【0161】

図34は記録ヘッド傾きをノズルグループ1の記録素子の駆動タイミングを1つ早くすることによって補正した状態を説明するための模式図である。

【0162】

図34(B)において、実線は記録ヘッド傾き補正後の状態を、点線は補正前の状態を示している。ノズルグループの記録素子にはもともと全ての駆動タイミングに駆動機会1回ずつの割り付けがあるため、ノズルグループの記録素子に割りつけられた駆動タイミングを駆動タイミング1つ単位でシフトしても最大同時駆動数は変化しない。図34(B)の下部には補正時のノズルグループ0とノズルグループ1の最大同時駆動数は示されており、また、図33(B)のそれと比較しても記録ヘッド全体の最大同時駆動数も変化しない。

40

【0163】

図35は実施例2に従う記録ヘッド11に設けられた駆動回路の構成を示す回路図である。なお、図35において、既に図18を参照して説明したのと同じ構成要素や信号には同じ参照番号や記号を用い、その説明は省略する。図35に示す構成では、近接する16個の記録素子ごとにノズルグループを構成するので、ノズルグループは8つある構成(ノズルグループ0~7)となる。

【0164】

図36は図35に示す記録ヘッド11の駆動回路を用いた記録ヘッド傾きの補正前後の

50

駆動タイミングを示す図である。この実施例では各ノズルグループに1セットの駆動タイミングの割り当てがあることが図からもわかる。図36(A)は記録ヘッド傾きの補正前の駆動タイミングを示し、図36(B)は記録ヘッド傾きの補正後の駆動タイミングを示した例である。ノズルグループ0の駆動タイミングに対し、ノズルグループ1のものは駆動タイミング1回分早くなっている。

【0165】

図37は傾きずれが-1である実施例2に従う記録ヘッドに対して補正を行った場合のインク吐出口毎の駆動タイミングとドット配置の例を示す模式図である。

【0166】

図38はノズルグループごとの駆動タイミングのシフト量と記録データのデータシフト量との関係を示す図である。

10

【0167】

従って以上説明した実施例に従えば、実施例1と同様にインク吐出口の位置にその記録素子の駆動タイミングを合わせて配置することにより記録媒体上にインク液滴を吐出して記録されるドットの並びを一行に並ばせることができる。これにより、記録ヘッドの傾きによって生じるドット配置のずれにより記録画像品質の低下を補正して、かつ時分割駆動における各ブロックの最大同時駆動数を超えない駆動を実現することができる。

【0168】

さらにこの実施例では、16個のインク吐出口単位で駆動タイミング1つずつの補正ができるためより細かくヘッド傾きの補正ができる。また、インク吐出口と駆動タイミングの対応関係についても、16個の記録素子に1回ずつ割り当てられた駆動タイミングであれば、ノズルグループに属する記録素子の駆動タイミングの間隔は略均等になる。このため、最大同時駆動数を変化させず、記録ヘッド傾きを補正することができる。

20

【0169】

一方、実施例1では8個のインク吐出口単位でドット配置の調整を行うのに対し、実施例2では16個のインク吐出口単位なので、記録ヘッドの傾きが非常に大きい場合、ノズルグループの境界に置けるドット配置のずれがより小さくできる。この点で実施例1に対してより優れている。

【実施例3】

【0170】

30

図39は実施例3に従う記録ヘッド駆動方法を説明するための模式図である。なお、図39において、既に図4や図25や図32を参照して説明したのと同じ構成についてはその説明は省略し、この実施例で特有の構成についてのみ説明する。

【0171】

この実施例では32個のインク吐出口を1ノズルグループとして記録ヘッド傾きの補正を行う。ここでは、時分割駆動の2周期分、即ち、2セット分のインク吐出口が1ノズルグループとなる。この場合、各ノズルグループの記録素子には各駆動タイミングあたり2回ずつの割り付けがある。従って、この実施例でも実施例2と同様に駆動タイミング1つずつ各ノズルグループのタイミングのシフトを行っても最大同時駆動数は変化しない。

【0172】

40

従って、記録幅が長く、インク吐出口の数が多い記録ヘッドの場合には、この実施例のように複数のセットを1つのノズルグループに割り当てると、ノズルグループの数を抑制することができ記録ヘッドの駆動回路をより単純化することができる。これにより、記録ヘッドの駆動回路のコストを低減することができる。

【実施例4】

【0173】

ここではノズルグループの記録素子に割りつけられた駆動タイミングの間隔が均等ではない場合についての構成例を説明する。なお、説明の重複を避けるために、記録ヘッド11のノズルグループの構成と、各インク吐出口にある記録素子と駆動タイミングとの対応関係は図4を参照して説明した構成と同じであるとする。従って、図4からも分かるよう

50

に近接する 8 個のインク吐出口を単位として 1 つのノズルグループを形成する。

【 0 1 7 4 】

図 4 0 はこの実施例に従ってノズルグループに割り当て又はノズルグループに属する記録素子の駆動タイミングを説明する模式図である。図 4 0 (A) はノズルグループ 0 に、図 4 0 (B) はノズルグループ 1 に割り当てられた記録素子の駆動タイミングを上向きの矢印で示している。

【 0 1 7 5 】

図 4 0 (A) と図 4 0 (B) とに示されているように、この実施例では時分割駆動における各記録素子の駆動タイミングは略均等な時間間隔となっていない。

【 0 1 7 6 】

図 4 1 ~ 図 4 2 はこの実施例に従って駆動タイミングのシフトを説明するために用いる模式図である。なお、図 4 1 ~ 図 4 2 において、既に図 4 を参照して説明したのと同じ構成についてはその説明は省略し、この実施例で特有の構成についてのみ説明する。

【 0 1 7 7 】

図 4 1 はこの実施例に従って記録ヘッド傾きの補正を行う前の状態を示している。これに対して、図 4 2 はノズルグループ 1 の記録素子に割り当てられた駆動タイミングをシフトした状態を示している。図 4 2 (B) において、実線は記録ヘッド傾きの補正後の状態を、点線は記録ヘッド傾き補正前の状態を示している。

【 0 1 7 8 】

また、図 4 1 (B) と図 4 2 (B) とを比較すると分かるように、駆動タイミング毎の最大同時駆動数は記録ヘッド傾き補正前と同じである。このように、各ノズルグループの各記録素子に割り当てられた駆動タイミングを駆動周期内でシフトすることにより最大同時駆動数を変化させずに記録ヘッド傾きを補正することができる。

【 0 1 7 9 】

さらに、図 4 2 (B) と図 2 8 (B) とを比較すると分かるように、実施例 1 では駆動タイミングのシフト量はノズルグループ内の記録素子で一定であるが、実施例 4 ではそのシフト量はノズルグループ内の記録素子でも異ならせている。即ち、図 4 2 (B) から分かるように、ノズルグループ 1 のインク吐出口番号 8 ~ 1 1 に対応する記録素子では駆動タイミングが “ 1 つ ” だけ早くなるようにシフトする。また、インク吐出口番号 1 3 ~ 1 4 では “ 4 つ ”、インク吐出口番号 1 5 では “ 3 つ ” 速くなるようにシフトしている。これにより、駆動タイミングの間隔は不均等になっている。

【 0 1 8 0 】

図 4 3 はインク液滴を記録媒体上において直線的に着弾させることを意図した場合に着弾ずれが生じる様子を説明するための模式図である。

【 0 1 8 1 】

図 4 3 において、(A) は着弾ずれがない場合、(B) は着弾ずれがドット径に対して $1/8$ の場合、(C) は着弾ずれがドット径に対して $1/4$ の場合、(D) は着弾ずれがドット径に対して $1/2$ の場合のドット配置を示している。

【 0 1 8 2 】

これらの図の比較から分かるように、着弾ずれがドット径に対して $1/8$ より小さければ、人間の目には視認されづらく、実質的に問題ないと考えられる。

【 0 1 8 3 】

ここで、1 2 8 個のインク吐出口を備える記録ヘッド 1 1 において、ドット径を $30 \mu\text{m}$ 、記録解像度を 1200 dpi 、時分割駆動ブロック数を 1 6 (即ち、1 ノズルグループは 8 個のインク吐出口からなる) とする。この場合、ドット径に対して $1/8$ の着弾ずれ量 (S) は、 $30 \div 8 = 3.8$ なので、

$$S = 3.8 \mu\text{m}$$

である。また、駆動タイミングのシフト量の最小単位 (S M I N) は、 $25.4 \div 1200 \times 1000 \div 16 = 1.3$ より、

$$S M I N = 1.3 \mu\text{m} \text{ である。}$$

10

20

30

40

50

【 0 1 8 4 】

従って、実質的に問題のない駆動タイミングのシフト量 (P S) は、 $3.8 \div 1.3$ 3 より駆動タイミングの数で約 3 以下であると判断できる。

【 0 1 8 5 】

上述のように、この実施例では、図 4 2 (B) に示されているように、各ノズルグループの記録素子の駆動タイミングのシフト量は 1 ~ 4 である。また、インク吐出口毎の記録素子の駆動タイミングの間隔は 1 ~ 4 で変化する。

【 0 1 8 6 】

つまり、記録素子の駆動タイミングを補正前後で 1 つずらすのを基準とすれば、最大で駆動タイミングで “ 3 つ ” 分、着弾位置がずれる条件が存在する。そのような場合でも、駆動タイミングのずれ量は 3 以下であり、この実施例に従う駆動タイミングのシフトは記録画像の品質上、許容レベルを維持して実行できる。

10

【 0 1 8 7 】

従って以上説明して実施例に従えば、ノズルグループの記録素子に割り当てられた駆動タイミングが略一定か、駆動タイミング間隔のばらつきが記録媒体上の距離においてドット径の $1/8$ 以下である場合に、駆動タイミングのシフトは有効である。

【 0 1 8 8 】

なお、以上の説明では、時分割駆動の駆動タイミングは主走査方向の記録解像度 (カラム) の記録時間を均等に分割して駆動タイミングを設定する例について説明してきたが、本発明はこれにより限定されるものではない。例えば、ハードウェアの動作ばらつきなどのために 1 カラムの記録時間が変動を吸収するマージンを残しておくため、時分割駆動のタイミングを 1 カラムの記録時間の範囲内で前詰にして使用する場合も考えられる。その場合にも、本発明は各ノズルグループに割り当てられた記録素子の駆動タイミングの間隔のばらつきが記録媒体上の距離においてドット径の $1/8$ 以下である場合に、記録画像の品位を許容レベルに保ちつつ、記録ヘッド傾きの補正を行うことができる。

20

【 0 1 8 9 】

上述の実施例では、記録ヘッドが記録媒体に関して移動する構成の記録装置において記録素子の駆動タイミングを変更する方法について説明した。しかしながら、その方法は、固定された記録ヘッドに関して図 4 (c) に示されているように主走査方向に記録媒体が移動する構成の記録装置に対しても適用可能である。

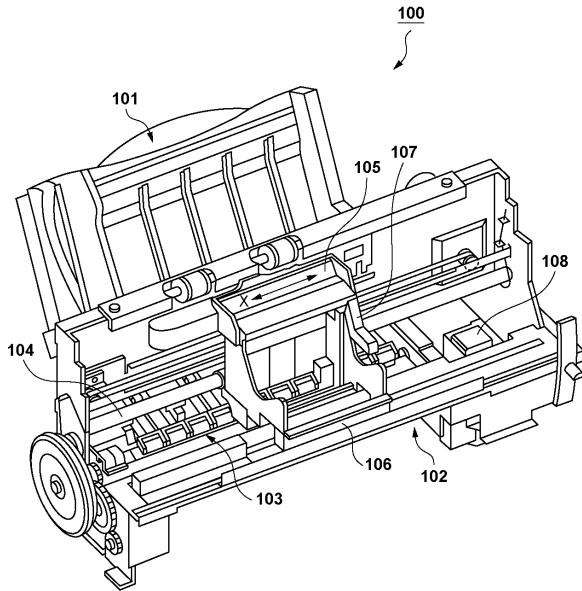
30

【 符号の説明 】

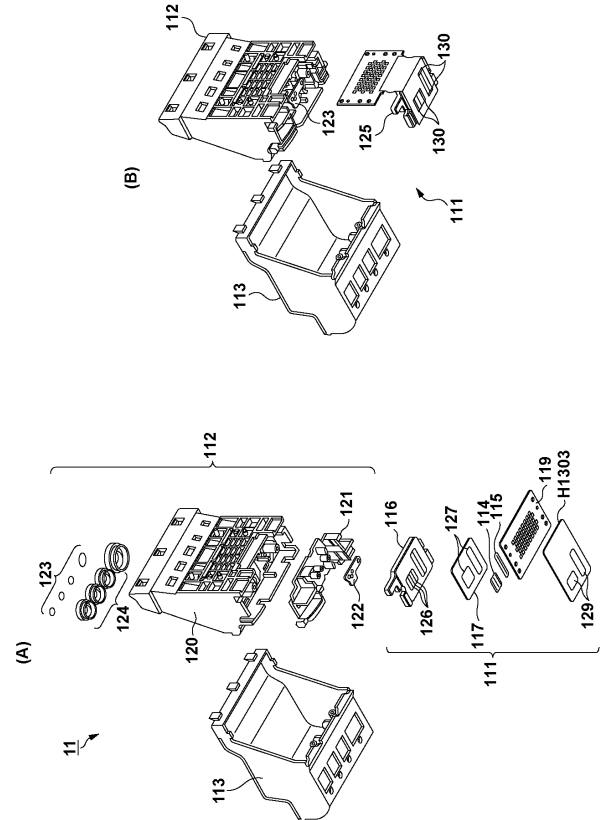
【 0 1 9 0 】

1 1 記録ヘッド、 1 0 0 インクジェット記録装置、 1 1 4 第 1 の素子基板、
1 1 5 第 2 の素子基板、 1 4 1、 1 4 2、 1 4 3、 1 4 4 インク吐出口列、
2 0 1 C P U、 2 0 4 記録バッファ、 2 1 3 転送バッファ、
2 1 5 データ選択回路、 2 1 7 補正值メモリ、 2 1 9 記録データ転送回路

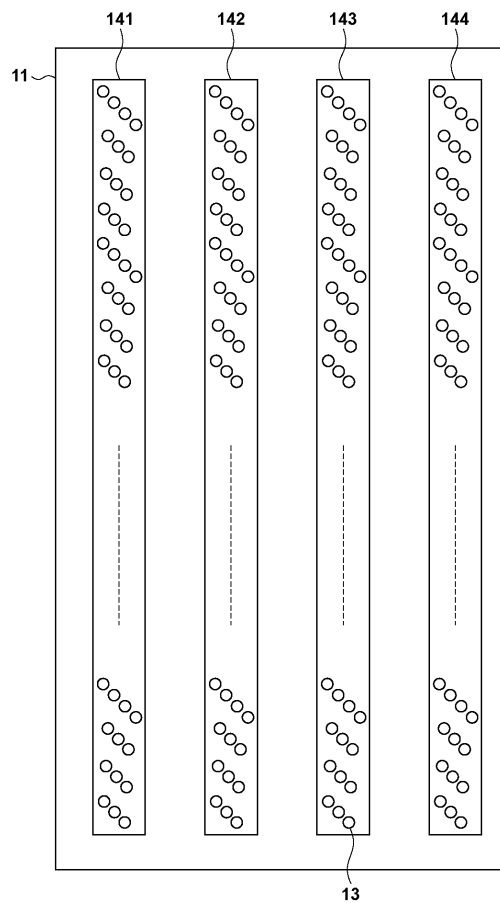
【 図 1 】



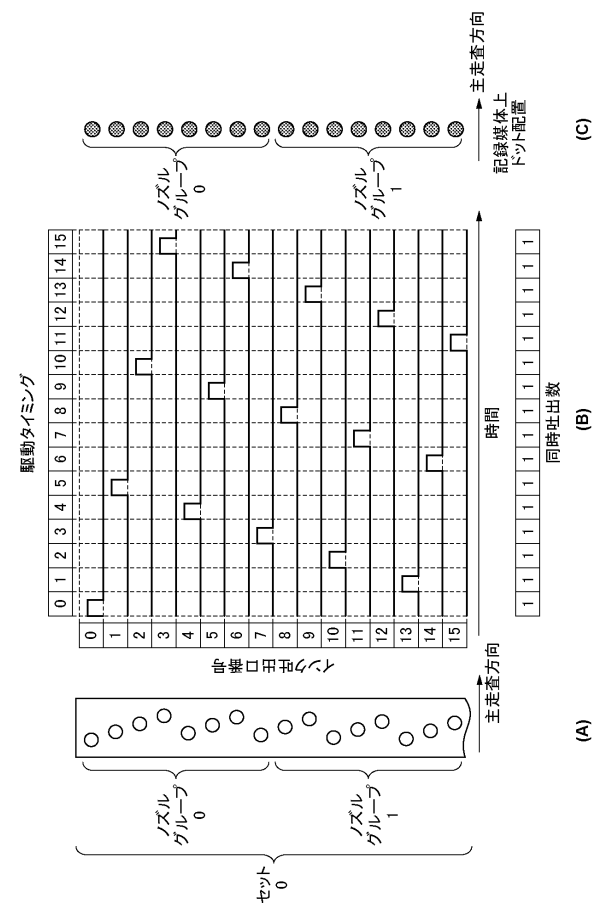
【 図 2 】



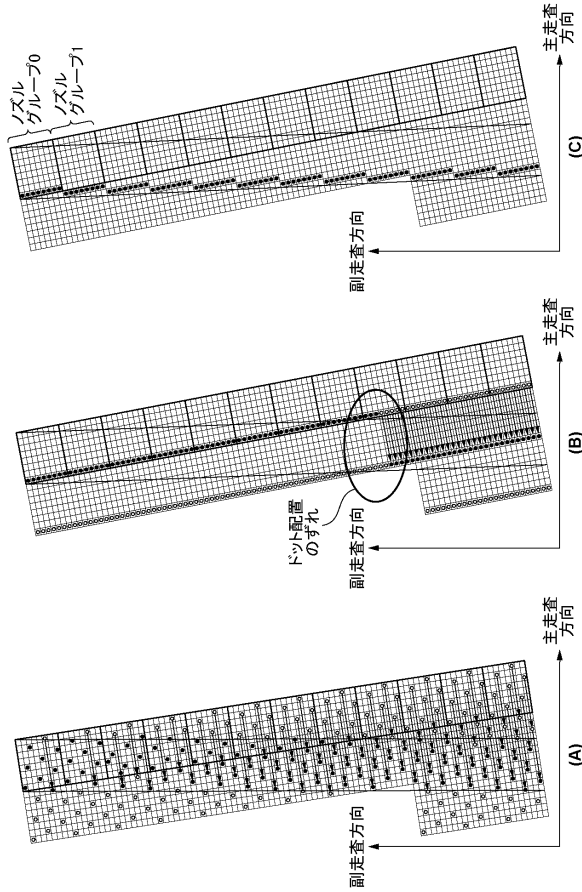
【圖 3】



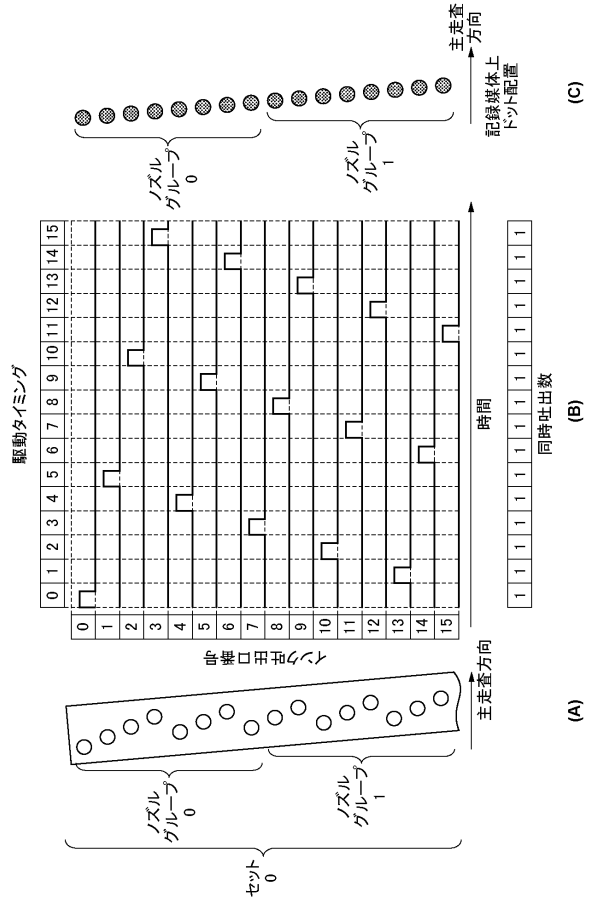
【圖 4】



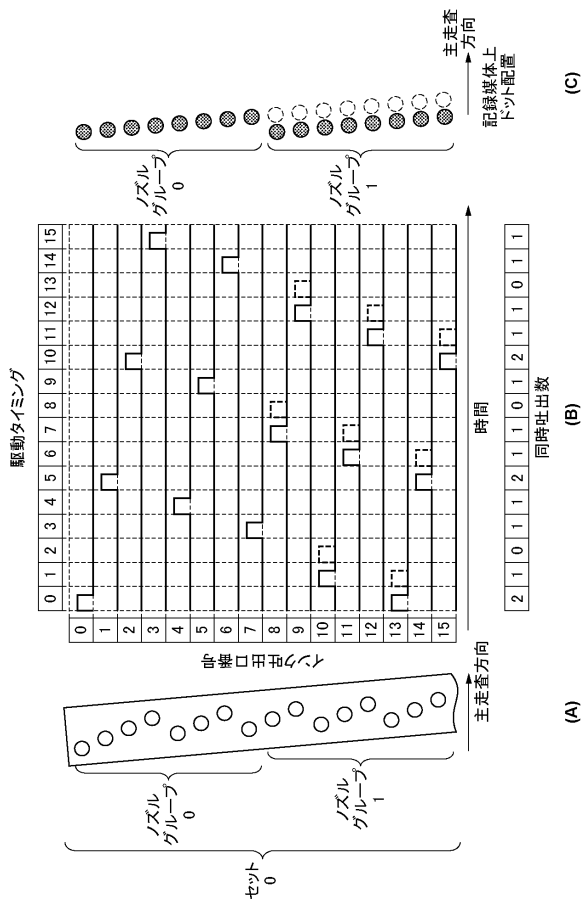
【図 5】



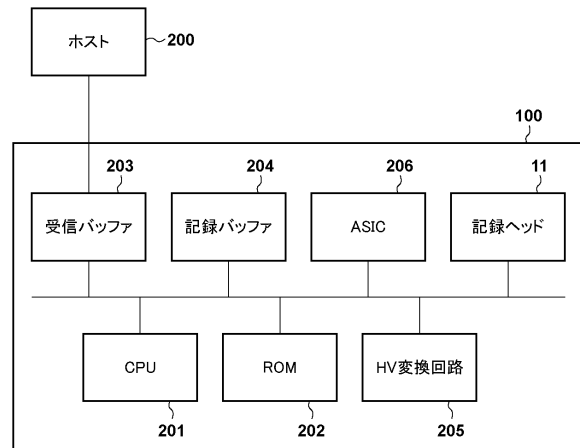
【図 6】



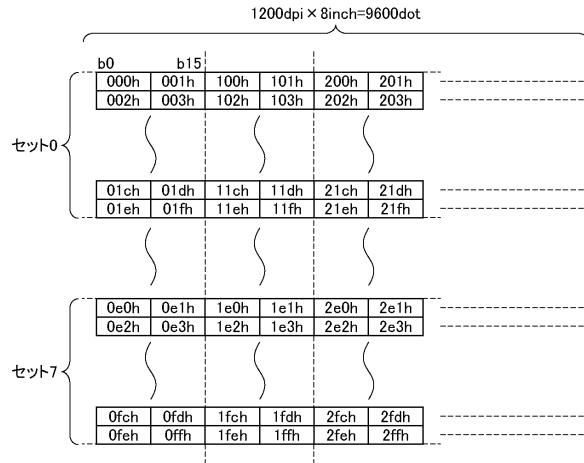
【図 7】



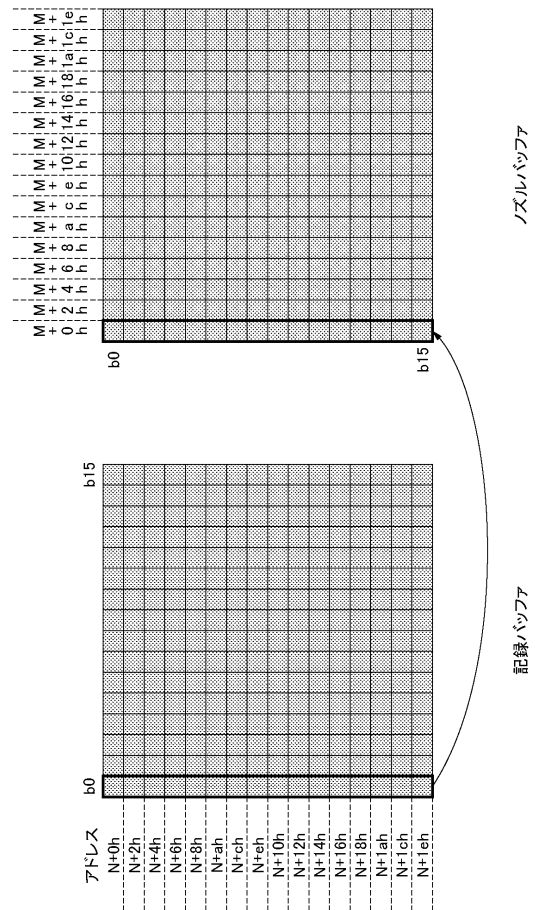
【図 8】



【図 9】



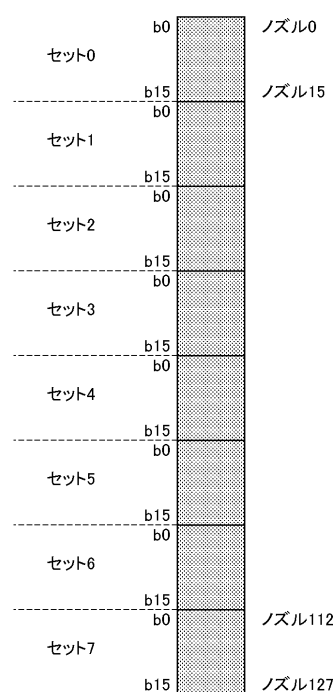
【図 10】



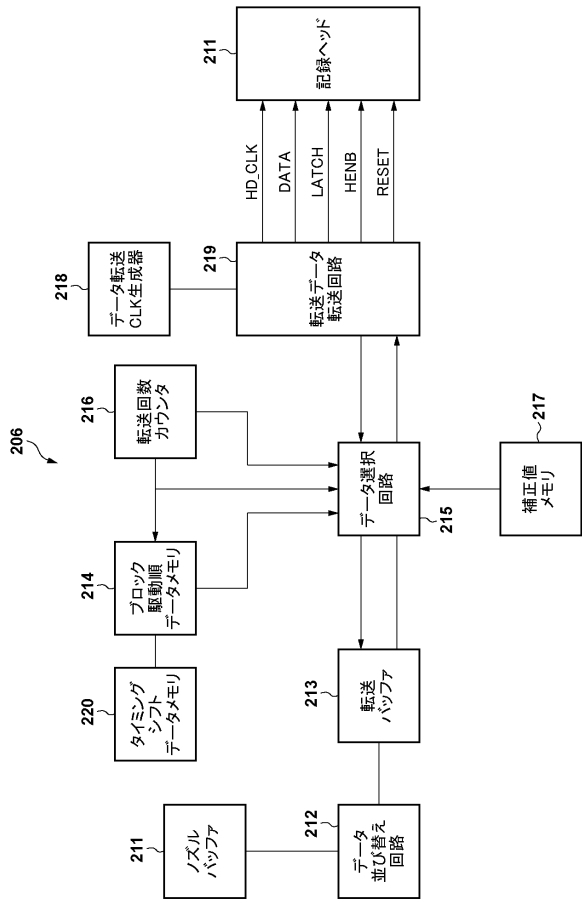
【図 11】

	Bank_0	Bank_1
セット0	0h_1eh	100h_11eh
セット1	20h_3eh	120h_13eh
セット2	40h_5eh	140h_15eh
セット3	60h_7eh	160h_17eh
セット4	80h_9eh	180h_19eh
セット5	a0h_beh	1a0h_1beh
セット6	ch_deh	1c0h_1deh
セット7	e0h_feh	1e0h_1feh

【図 12】



【図 1 3】



【図 1 4】

		Bank_0	Bank_1	Bank_2
ブロック0	b0	Ad0h	Ad10h	Ad20h
	b7			
ブロック1	b0	Ad1h	Ad11h	Ad21h
	b7			
ブロック2	b0	Ad2h	Ad12h	Ad22h
	b7			
ブロック3	b0	Ad3h	Ad13h	Ad23h
	b7			
ブロック4	b0	Ad4h	Ad14h	Ad24h
	b7			
ブロック5	b0	Ad5h	Ad15h	Ad25h
	b7			
ブロック6	b0	Ad6h	Ad16h	Ad26h
	b7			
ブロック7	b0	Ad7h	Ad17h	Ad27h
	b7			
ブロック8	b0	Ad8h	Ad18h	Ad28h
	b7			
ブロック9	b0	Ad9h	Ad19h	Ad29h
	b7			
ブロック10	b0	Adah	Ad1ah	Ad2ah
	b7			
ブロック11	b0	Adbh	Ad1bh	Ad2bh
	b7			
ブロック12	b0	Adch	Ad1ch	Ad2ch
	b7			
ブロック13	b0	Addh	Ad1dh	Ad2dh
	b7			
ブロック14	b0	Adeh	Ad1eh	Ad2eh
	b7			
ブロック15	b0	Adfh	Ad1fh	Ad2fh
	b7			

【図 1 5】

アドレス0	0	0	0	0
アドレス1	0	1	0	1
アドレス2	1	0	1	0
アドレス3	1	1	0	1
アドレス4	0	1	0	0
アドレス5	1	0	0	1
アドレス6	1	1	1	0
アドレス7	0	0	1	1
アドレス8	1	0	0	0
アドレス9	1	1	0	1
アドレス10	0	0	1	0
アドレス11	0	1	1	1
アドレス12	1	1	0	0
アドレス13	0	0	0	1
アドレス14	0	1	1	0
アドレス15	1	0	1	1

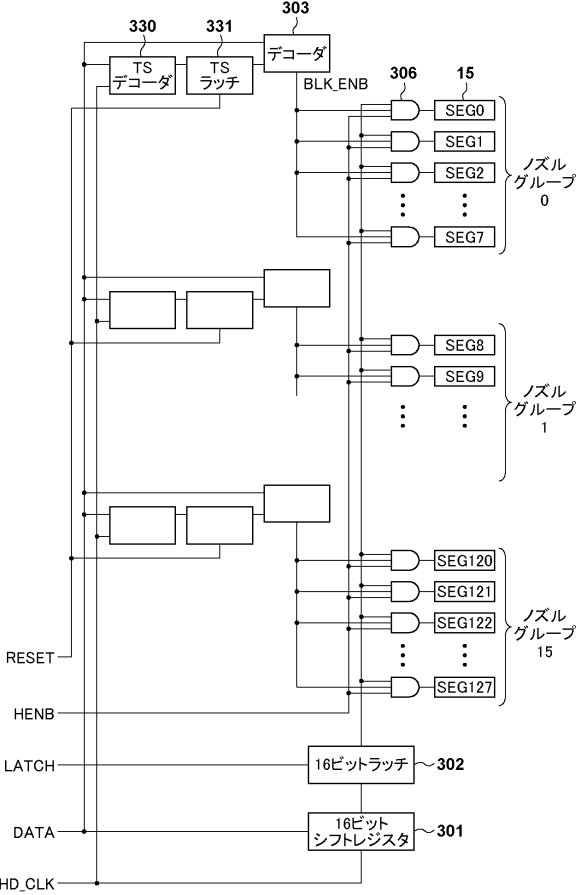
【図 1 6】

ノズルグループ0	0	0	0	0	0
ノズルグループ1	1	1	1	1	1
ノズルグループ2	1	1	1	1	0
ノズルグループ3	1	1	1	0	1
ノズルグループ4	1	1	1	0	0
ノズルグループ5	1	1	0	1	1
ノズルグループ6	1	1	0	1	0
ノズルグループ7	1	1	0	0	1
ノズルグループ8	1	1	0	0	0
ノズルグループ9	1	0	1	1	1
ノズルグループ10	1	0	1	1	0
ノズルグループ11	1	0	1	0	1
ノズルグループ12	1	0	1	0	0
ノズルグループ13	1	0	0	1	1
ノズルグループ14	1	0	0	1	0
ノズルグループ15	1	0	0	0	1

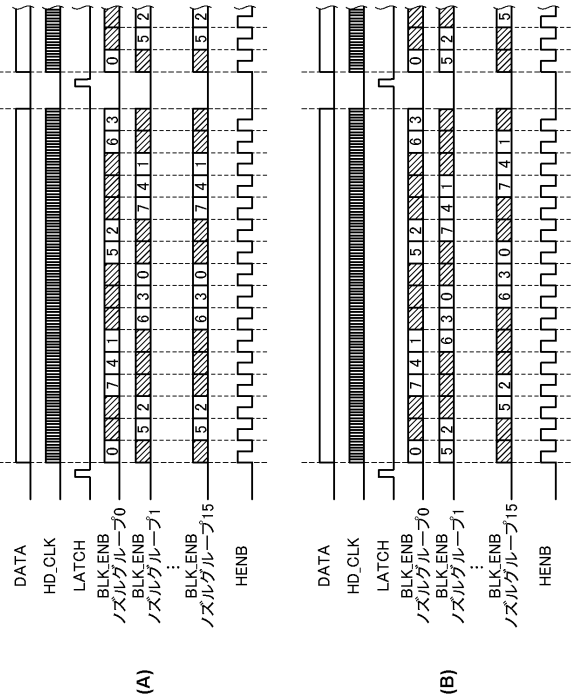
【図 17】

	ノズル番号	補正值
ノズルグループ0	0～7	0
ノズルグループ1	8～15	-1
ノズルグループ2	16～23	-2
ノズルグループ3	24～31	-3
ノズルグループ4	32～39	-4
ノズルグループ5	40～47	-5
ノズルグループ6	48～55	-6
ノズルグループ7	56～63	-7
ノズルグループ8	64～71	-8
ノズルグループ9	72～79	-9
ノズルグループ10	80～87	-10
ノズルグループ11	88～95	-11
ノズルグループ12	96～103	-12
ノズルグループ13	104～111	-13
ノズルグループ14	112～119	-14
ノズルグループ15	120～127	-15

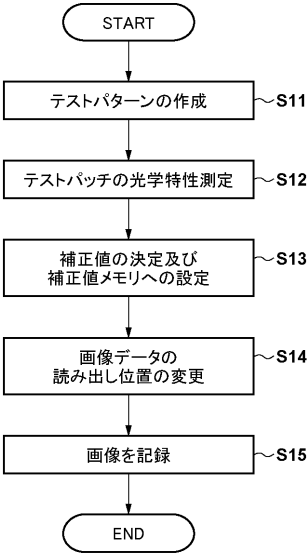
【図 18】



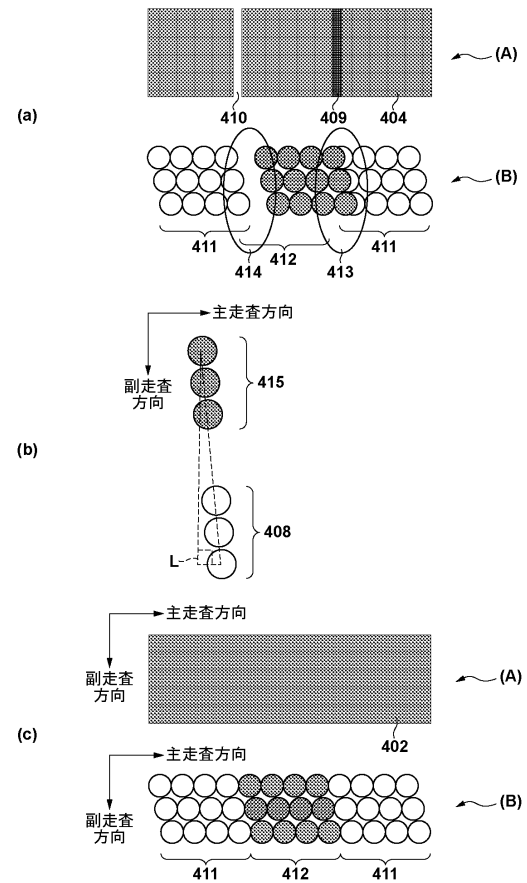
【図 19】



【図 20】



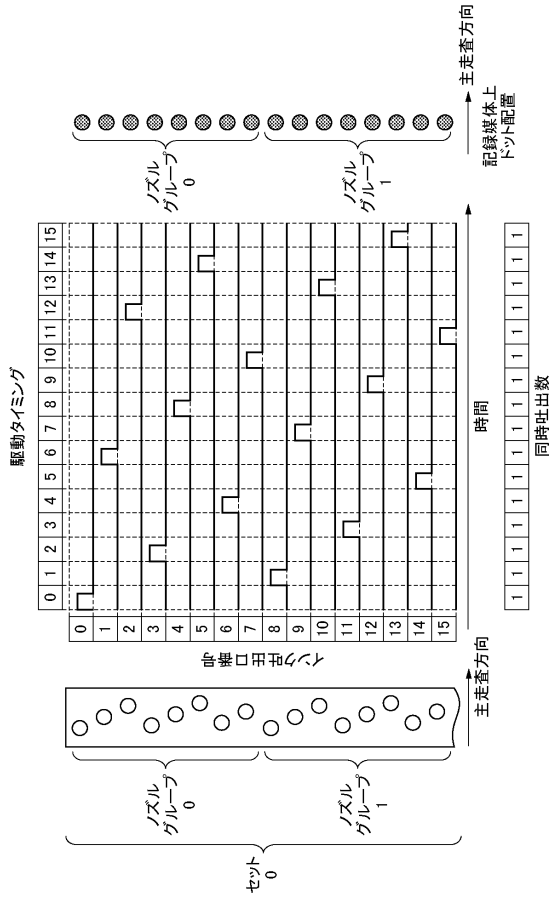
【圖 2 2】



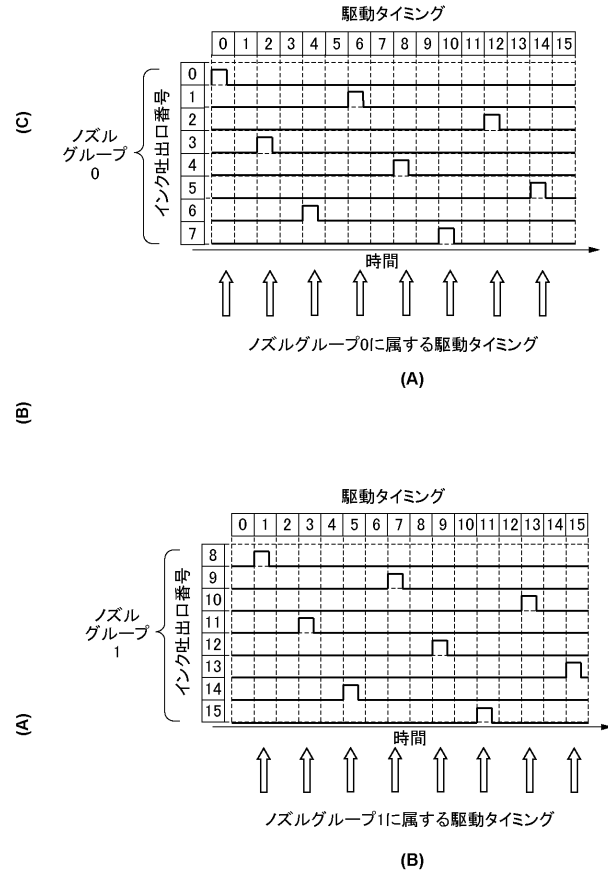
【 図 2 4 】

[illegible]

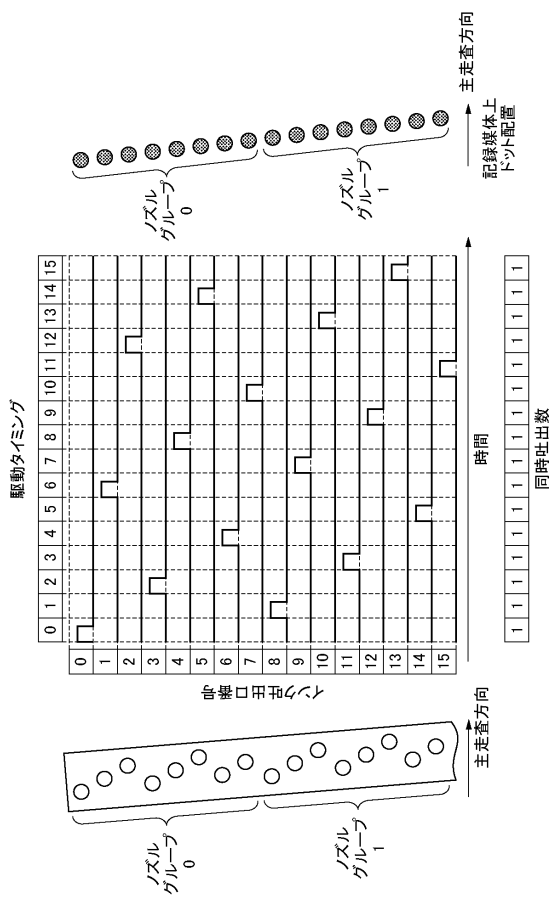
【図 25】



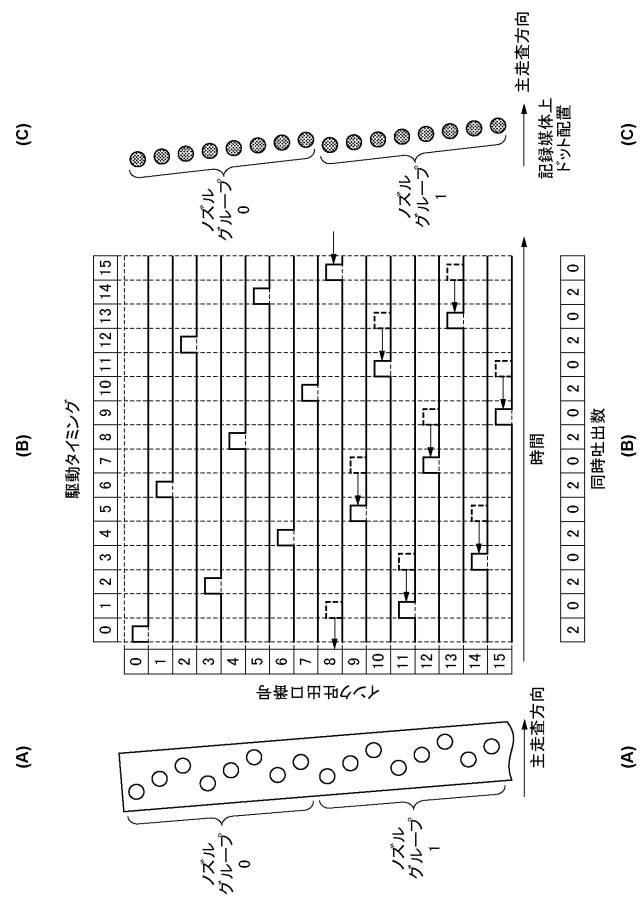
【図 26】



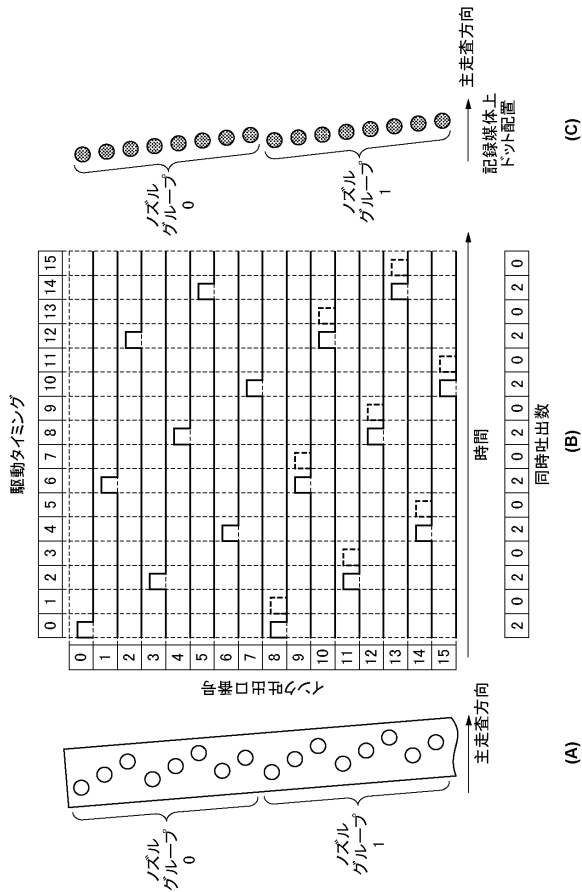
【図 27】



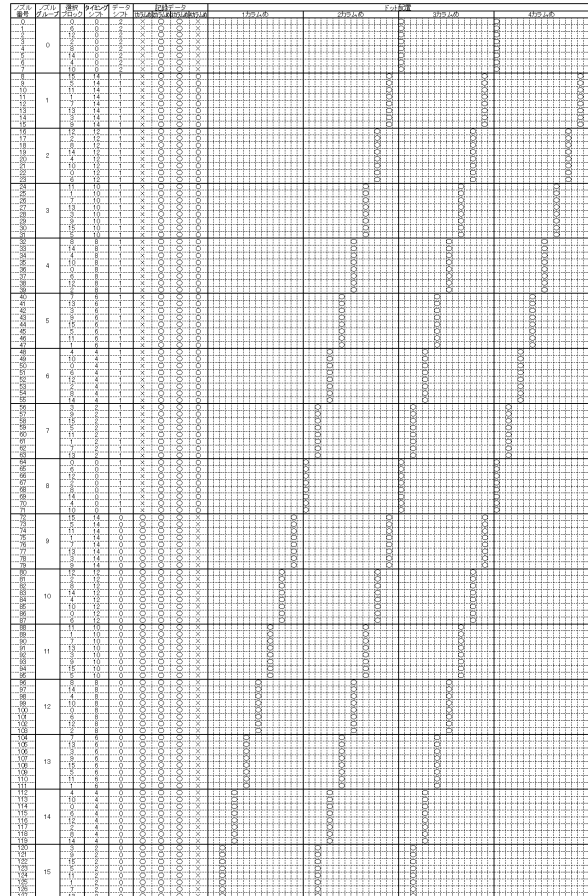
【図 28】



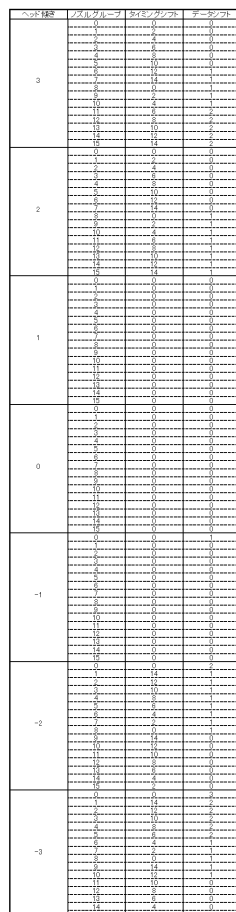
【図 29】



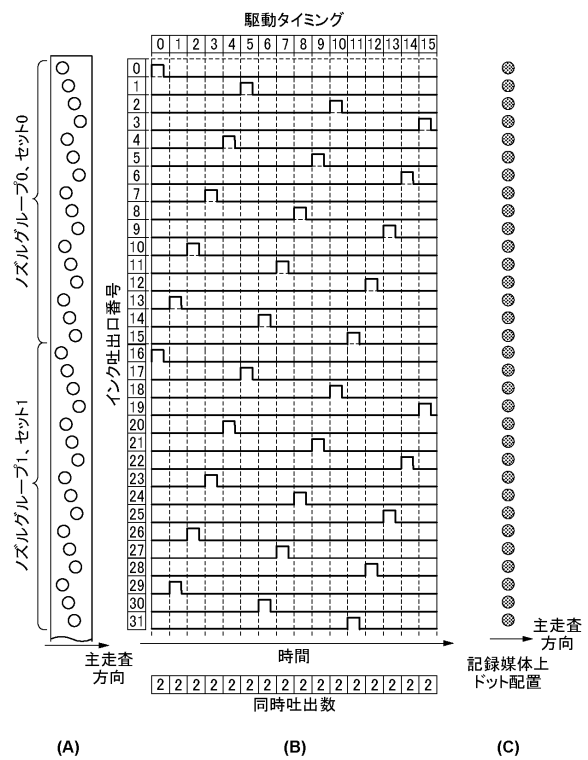
【図 30】



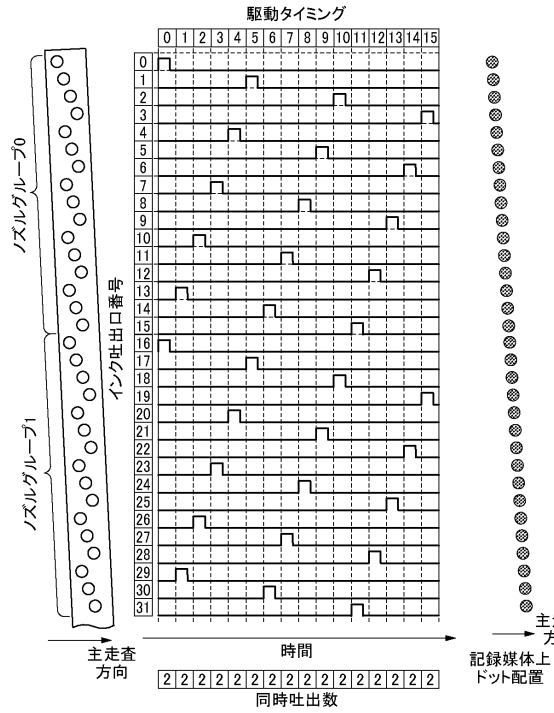
【図 31】



【図 32】



【図 33】

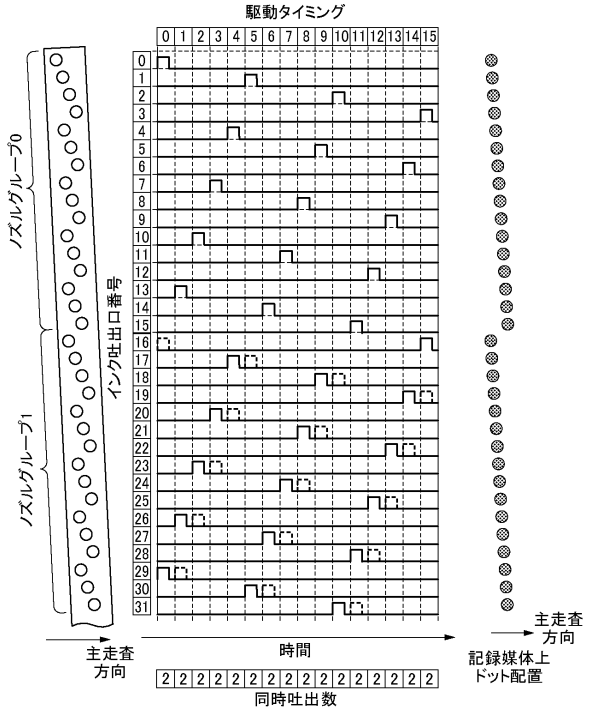


(A)

(B)

(C)

【図 34】

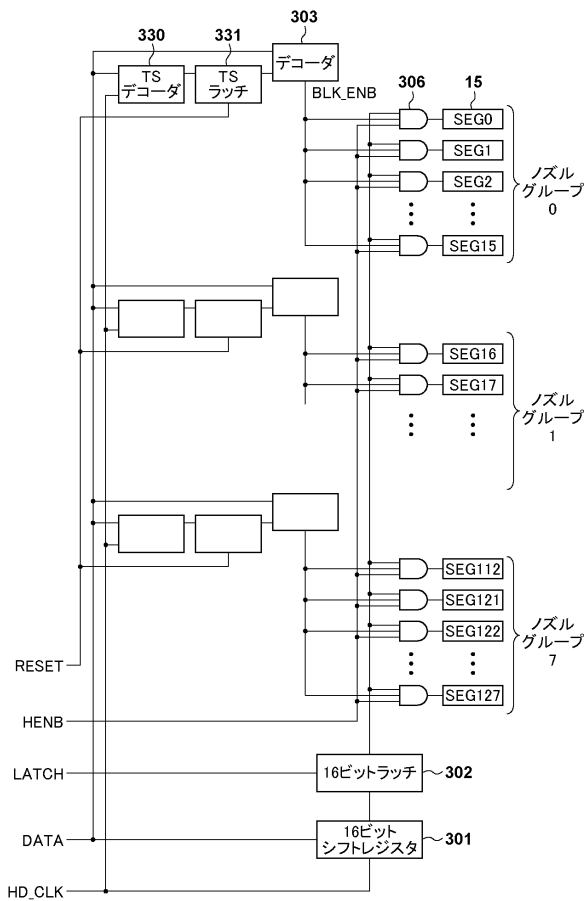


(A)

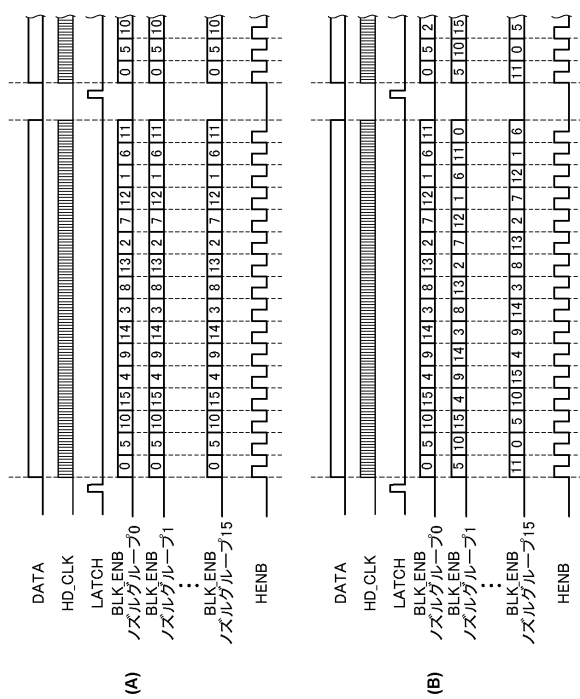
(B)

(C)

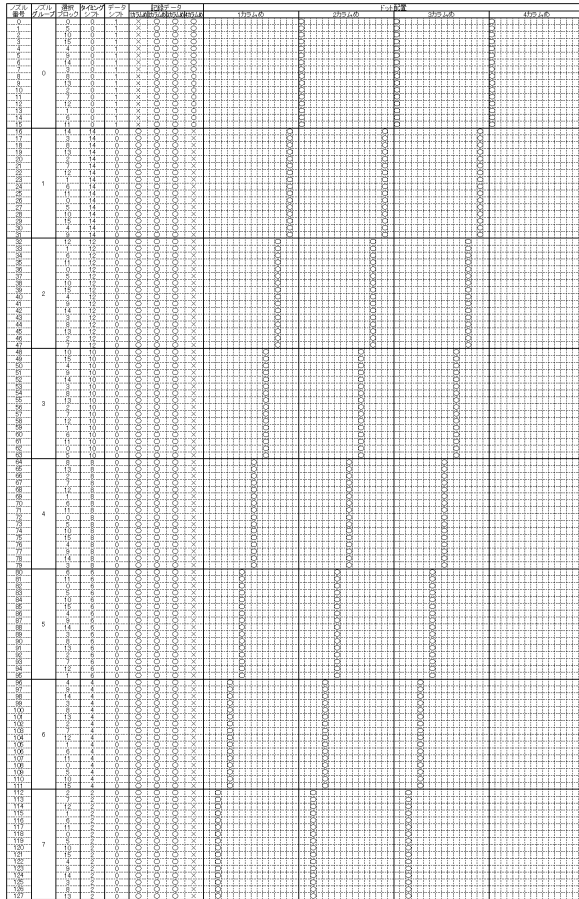
【図 35】



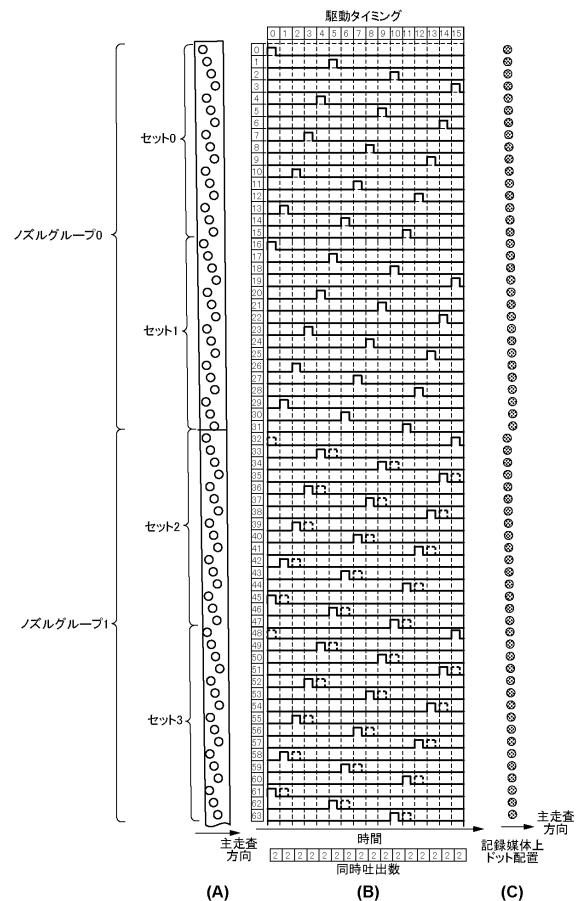
【図 36】



【図 37】



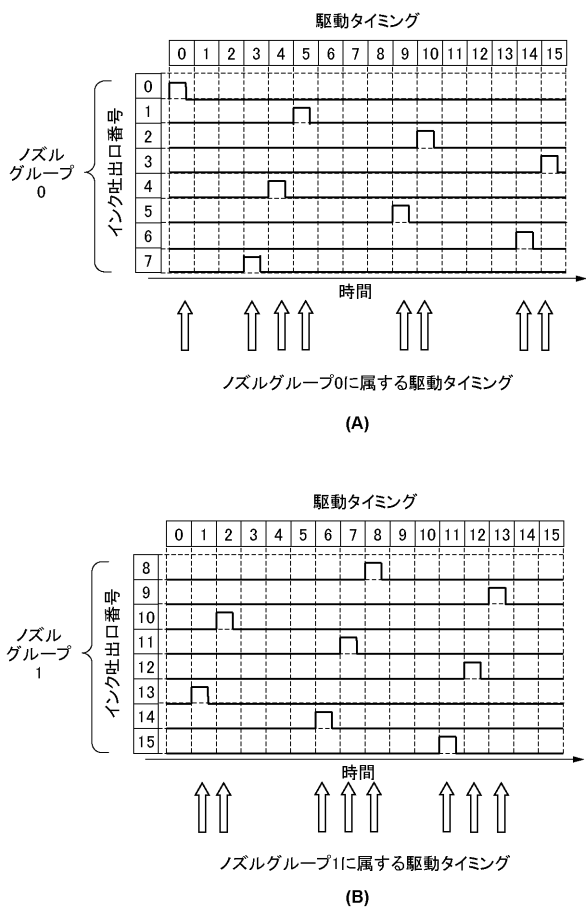
【図 39】



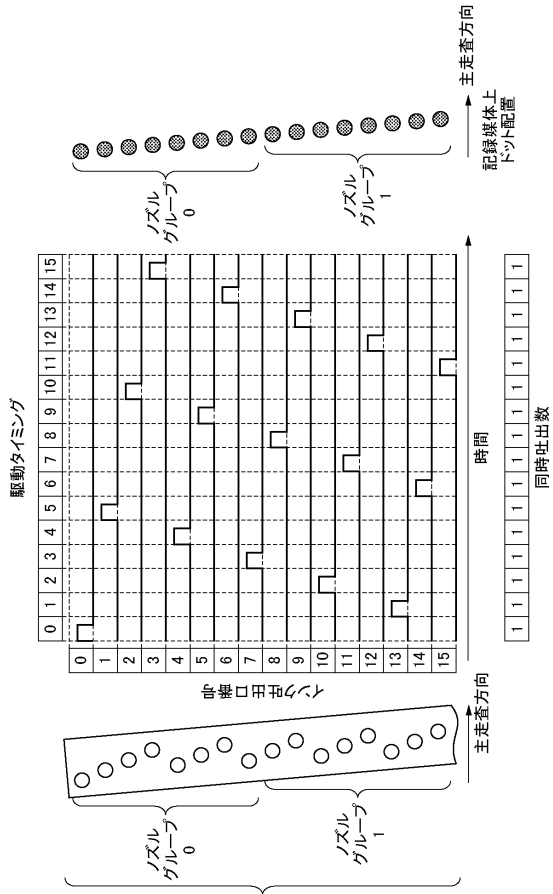
【図 38】

ヘッド傾き	ノズルグループ	タイミングシフト	データシフト
3	0	0	0
	1	6	0
	2	12	0
	3	2	0
	4	8	1
	5	14	1
	6	4	2
	7	10	2
2	0	0	0
	1	4	0
	2	8	0
	3	12	0
	4	0	1
	5	4	1
	6	8	1
	7	12	1
1	0	0	0
	1	2	0
	2	4	0
	3	6	0
	4	8	0
	5	10	0
	6	12	0
	7	14	0
0	0	0	0
	1	0	0
	2	0	0
	3	0	0
	4	0	0
	5	0	0
	6	0	0
	7	0	0
-1	0	0	1
	1	14	0
	2	12	0
	3	10	0
	4	8	0
	5	6	0
	6	4	0
	7	2	0
-2	0	0	2
	1	12	1
	2	8	1
	3	4	1
	4	0	1
	5	12	0
	6	8	0
	7	4	0
-3	0	0	3
	1	10	2
	2	4	2
	3	14	1
	4	8	1
	5	2	1
	6	12	0
	7	6	0

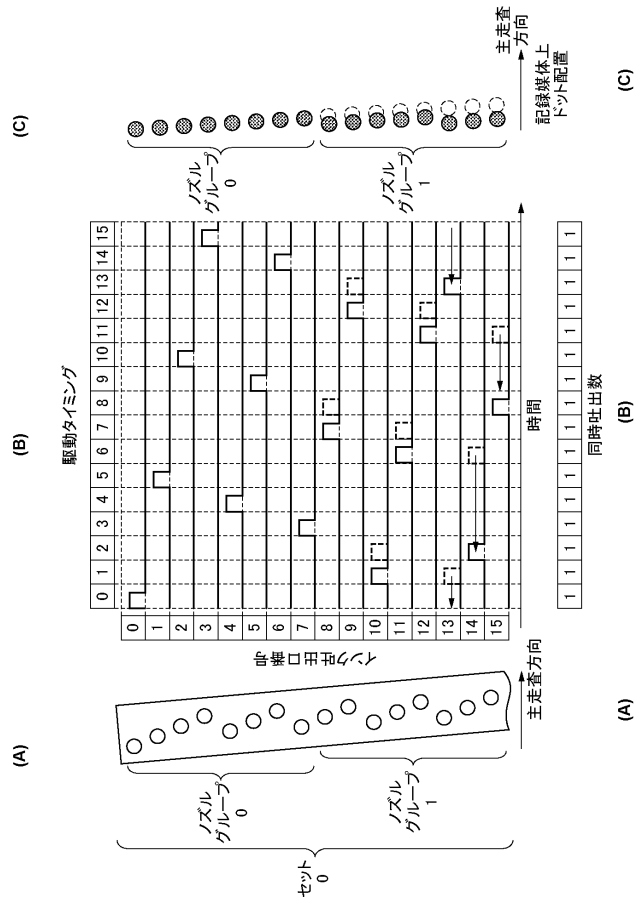
【図 40】



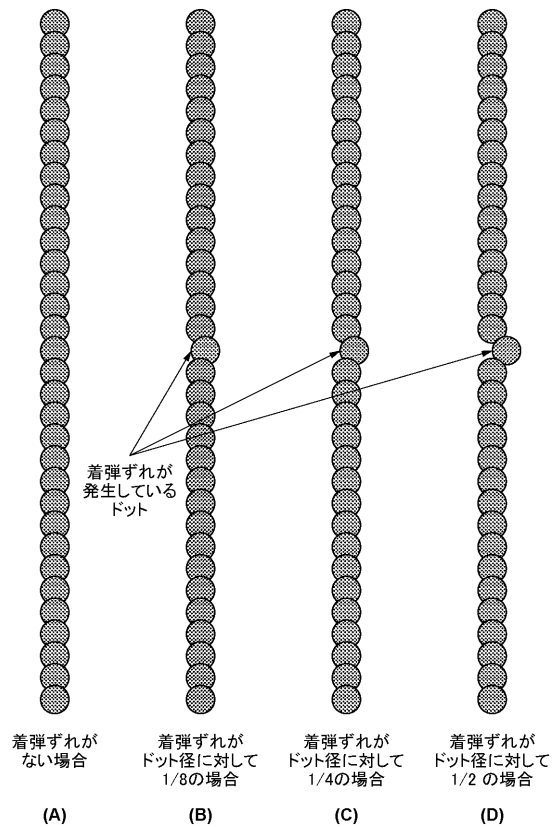
【図 4 1】



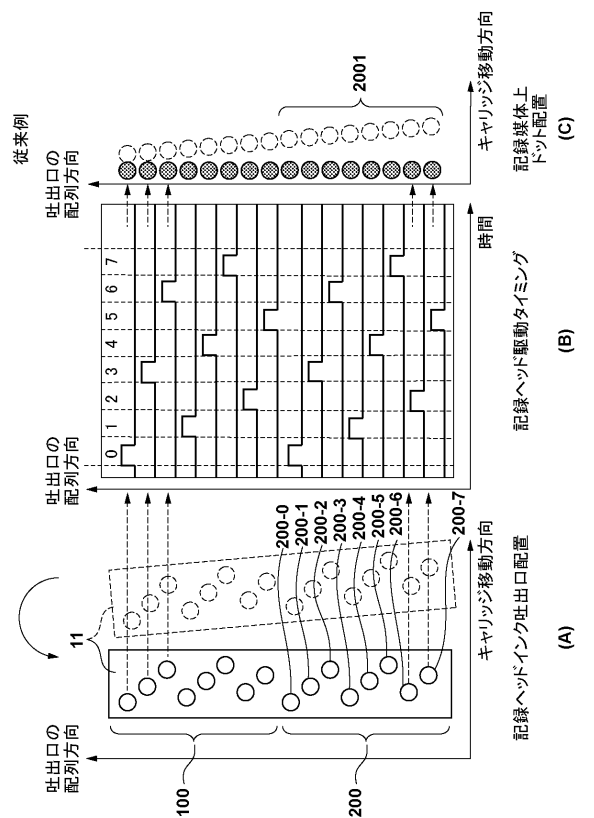
【図 4 2】



【図 4 3】



【図 4 4】



フロントページの続き

- (72)発明者 錦織 均
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 名越 重泰
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 狩野 豊
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 平山 信之
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 村田 顕一郎

- (56)参考文献 特開2009-006676(JP,A)
特開2009-020617(JP,A)
特開2002-301816(JP,A)
特開2002-103604(JP,A)
米国特許出願公開第2006/0158471(US,A1)

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