

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2018-149755

(P2018-149755A)

(43) 公開日 平成30年9月27日(2018.9.27)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
B 4 1 J 2/01 (2006.01) B 4 1 J 2/01 2 1 1 2 C 0 5 6
B 4 1 J 2/21 (2006.01) B 4 1 J 2/21

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2017-48250 (P2017-48250)	(71) 出願人	000006747
(22) 出願日	平成29年3月14日 (2017.3.14)		
		(74) 代理人	100147119
			弁理士 篁 悟
		(72) 発明者	吉岡 太一
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
			会社リコー内
		Fターム(参考)	2C056 EA24 EB58 EC07 EC37 EC71 ED05 EE01

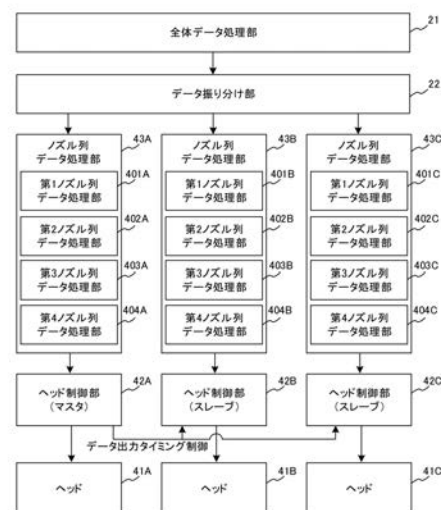
(54) 【発明の名称】 画像形成装置、インク吐出方法、液体吐出装置

(57) 【要約】

【課題】 各インクジェットヘッドを制御する制御部間の連動動作を可能にする。

【解決手段】 ノズル列を備えるヘッドを1つまたは複数備え、各ノズル列からそれぞれ異なる色のインクを記録媒体に吐出させることで、記録媒体に画像を形成する画像形成装置であって、記録媒体に形成される画像の全体に係る全体画像データから、各ヘッドの走査位置に応じた印刷領域ごとにノズル列に応じた色のデータをそれぞれ抽出するデータ振り分け部と、データ振り分け部によって抽出されたそれぞれの色のデータのうち、自己に対応したデータを入力して、それぞれにおける画像処理を実行する複数の第1処理部と、第1処理部における画像処理の実行後のデータのうち、自己に対応したデータに従って、それぞれに対応した前記ヘッドのインク吐出の制御をそれぞれにおいて実行する1つまたは複数のヘッド制御部とを有する。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ノズル列を備えるヘッドを 1 つまたは複数備え、各ノズル列からそれぞれ異なる色のインクを記録媒体に吐出させることで、当該記録媒体に画像を形成する画像形成装置であって、

前記記録媒体に形成される前記画像の全体に係る全体画像データから、前記各ヘッドの走査位置に応じた印刷領域ごとに前記ノズル列に応じた色のデータをそれぞれ抽出するデータ振り分け部と、

前記データ振り分け部によって抽出されたそれぞれの色のデータのうち、自己に対応したデータを入力して、それぞれにおける画像処理を実行する複数の第 1 処理部と、

前記第 1 処理部における前記画像処理の実行後のデータのうち、自己に対応したデータに従って、それぞれに対応した前記ヘッドのインク吐出の制御をそれぞれにおいて実行する 1 つまたは複数のヘッド制御部とを有する、

画像形成装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の画像形成装置において、

前記ヘッドおよび前記ヘッド制御部はそれぞれ複数であり、

前記ヘッド制御部のいずれか 1 つが、自己に対応したヘッドのインク吐出の制御を行うとともに、他のヘッド制御部へ、制御のタイミングを規定した信号を出力し、

前記他のヘッド制御部は、前記信号を入力し、当該信号に従い、自己に対応したヘッドのインク吐出の制御を行う、

画像形成装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の画像形成装置において、

さらに、前記記録媒体に形成される画像データの全体を処理対象にした画像処理を行う全体データ処理部を有し、

前記データ振り分け部は、前記全体データ処理部が処理した後の全体画像データに対し、前記抽出を行う、

画像形成装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の画像形成装置において、

前記全体データ処理部は、前記画像処理として、プリンタ描画処理、色変換処理、階調処理のいずれかまたは全てを実行する、

画像形成装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置において、

前記第 1 処理部は、前記画像処理として、副走査インタレース処理、主走査間引き処理、バンディング低減処理、マルチパス補間処理、回転処理のいずれかまたは全てを実行する、

画像形成装置。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置において、

前記第 1 処理部および前記ヘッド制御部は、前記ヘッドの数に応じて増減させることが可能な、一つまたは複数の集積回路で実装されている、

画像形成装置。

【請求項 7】

ノズル列を備えるヘッドを 1 つまたは複数備え、各ノズル列からそれぞれ異なる色のインクを記録媒体に吐出させることで、当該記録媒体に画像を形成する画像形成装置のインク吐出方法であって、

前記画像形成装置は、複数の第 1 処理部と、 1 つまたは複数のヘッド制御部とを有し、

10

20

30

40

50

前記記録媒体に形成される前記画像の全体に係る全体画像データから、前記各ヘッドの走査位置に応じた印刷領域ごとに前記ノズル列に応じた色のデータをそれぞれ抽出し、

複数の第1処理部それぞれが、抽出された前記それぞれの色のデータのうち、自己に対応したデータを入力して、それぞれにおける画像処理を実行し、

1つまたは複数の前記ヘッド制御部が、前記第1処理部における前記画像処理の実行後のデータのうち、自己に対応したデータに従って、自己に対応した前記ヘッドのインク吐出の制御をそれぞれにおいて実行する、

インク吐出方法。

【請求項8】

請求項7に記載のインク吐出方法において、

10

前記ヘッドおよび前記ヘッド制御部は、それぞれ複数であり、

前記ヘッド制御部のいずれか1つが、自己に対応したヘッドのインク吐出の制御を行うとともに、他のヘッド制御部へ、制御のタイミングを規定した信号を出力し、

他の前記ヘッド制御部は、前記信号を入力し、当該信号に従い、自己に対応したヘッドのインク吐出の制御を行う、

インク吐出方法。

【請求項9】

請求項7または8に記載のインク吐出方法において、

さらに、前記記録媒体に形成される画像データの全体を処理対象にした画像処理を行い、

20

当該画像処理が行われた後の全体画像データに対し、前記抽出を行う、

インク吐出方法。

【請求項10】

請求項9に記載のインク吐出方法において、

前記抽出される前の前記画像処理は、プリンタ描画処理、色変換処理、階調処理のいずれかまたは全てである、

インク吐出方法。

【請求項11】

請求項7乃至10のいずれか1項に記載のインク吐出方法において、

前記第1処理部それぞれが実行する前記画像処理は、副走査インタレース処理、主走査間引き処理、バンディング低減処理、マルチパス補間処理、回転処理のいずれかまたは全てである、

30

インク吐出方法。

【請求項12】

請求項7乃至11のいずれか1項に記載のインク吐出方法において、

前記第1処理部および前記ヘッド制御部は、前記ヘッドの数に応じて増減させることが可能な、一つまたは複数の集積回路で実装されている、

インク吐出方法。

【請求項13】

ノズル列を備えるヘッドを1つまたは複数備え、各ノズル列からそれぞれ物性の異なる液体を吐出させる液体吐出装置であって、

40

形成される像の全体に係る全体像データから、前記各ヘッドの走査位置に応じた領域ごとに前記ノズル列に応じたデータをそれぞれ抽出するデータ振り分け部と、

前記データ振り分け部によって抽出されたそれぞれのデータのうち、自己に対応したデータを入力して、それぞれにおけるデータ変換処理を実行する複数の第1処理部と、

前記第1処理部における前記データ変換処理の実行後のデータのうち、自己に対応したデータに従って、それぞれに対応した前記ヘッドの液体吐出の制御をそれぞれにおいて実行する1つまたは複数のヘッド制御部とを有する、

液体吐出装置。

【請求項14】

50

請求項 1 3 に記載の液体吐出装置において、
前記ヘッドおよび前記ヘッド制御部はそれぞれ複数であり、
前記ヘッド制御部のいずれか 1 つが、自己に対応したヘッドの液体吐出の制御を行うとともに、他のヘッド制御部へ、制御のタイミングを規定した信号を出力し、
前記他のヘッド制御部は、前記信号を入力し、当該信号に従い、自己に対応したヘッドの液体吐出の制御を行う、
液体吐出装置。

【請求項 1 5】

請求項 1 3 または 1 4 に記載の液体吐出装置において、
さらに、形成される像の全体に係る全体像データを処理対象にしたデータ変換処理を行う全体データ処理部を有し、
前記データ振り分け部は、前記全体データ処理部が処理した後の全体像データに対し、前記抽出を行う、
液体吐出装置。 10

【請求項 1 6】

請求項 1 3 乃至 1 5 のいずれか 1 項に記載の液体吐出装置において、
前記第 1 処理部および前記ヘッド制御部は、前記ヘッドの数に応じて増減させることが可能な、一つまたは複数の集積回路で実装されている、
液体吐出装置。

【発明の詳細な説明】 20

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像形成装置および画像形成装置のインク吐出方法、液体吐出装置に関する。

【背景技術】

【0002】

産業用のインクジェットプリンタは、家庭用やオフィス用のインクジェットプリンタとは異なり、高速化や多色化を図るために複数のインクジェットヘッドを搭載している。産業用のインクジェットプリンタに搭載すべきインクジェットヘッドの数は、用途や機種によって異なる。 30

【0003】

インクジェットヘッドを複数搭載する際、共通設計のインクジェットヘッドを使用して、これらを複数組み合わせる 1 つのユニットとして作成した方が、各ヘッドを個別に設計するよりも、開発工数やコストなどを抑えることができる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

複数のインクジェットヘッドごとに制御部を有し、これらヘッド制御部それぞれが、各インクジェットヘッドのインクの吐出制御をする技術が知られている。

【0005】 40

ヘッド制御部を複数有する構成の場合、想定通りの印刷物を得るためには、ヘッド制御部同士が連動して動作する必要がある、これに伴い、複雑な動作制御を行う必要が生じ、開発工数やコストが増加する傾向となる。またヘッド制御部がそれぞれ異なる動作を行うと、ヘッド制御部それぞれを個別に設計する必要がある。よって、その分開発工数やコストがかかる。

【0006】

また、複数のインクジェットヘッドに対応するため、1 つの印刷制御装置をマスタ側コントローラとし、他の印刷制御装置をスレーブ側コントローラとする技術が開示されている（例えば引用文献 1）。この文献には、マスタ側コントローラは、スレーブ側コントローラから受信したコマンドと、自身のコマンドとが揃った段階で、キャリッジ系および搬 50

送系のメカコントローラへコマンドを送信する技術が開示されている。

【0007】

引用文献1には、上位のコントローラについて言及されているものの、インクジェットヘッドを直接制御するヘッド制御ユニットについては言及されていない。

【0008】

本発明は、各インクジェットヘッドを制御する制御部間の連動動作を可能にするとともに、開発工数やコストを低減させることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決するために、本発明の一態様は、ノズル列を備えるヘッドを1つまたは複数備え、各ノズル列からそれぞれ異なる色のインクを記録媒体に吐出させることで、当該記録媒体に画像を形成する画像形成装置であって、前記記録媒体に形成される前記画像の全体に係る全体画像データから、前記各ヘッドの走査位置に応じた印刷領域ごとに前記ノズル列に応じた色のデータをそれぞれ抽出するデータ振り分け部と、前記データ振り分け部によって抽出されたそれぞれの色のデータのうち、自己に対応したデータを入力して、それぞれにおける画像処理を実行する複数の第1処理部と、前記第1処理部における前記画像処理の実行後のデータのうち、自己に対応したデータに従って、それぞれに対応した前記ヘッドのインク吐出の制御をそれぞれにおいて実行する1つまたは複数のヘッド制御部とを有する。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、複数の制御部を有する構成において開発工数や開発コストを抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本実施形態の画像形成装置の構成例を示す図である。

【図2】本実施形態のインクジェットヘッドの構成例を示す図である。

【図3】本実施形態の1ヘッド構成の機能ブロックを例示する図である。

【図4】本実施形態の3ヘッド構成の機能ブロックを例示する図である。

【図5】本実施形態の画像処理のフローチャートを示し、機能部ごとの処理分担例を示す図である。

【図6】本実施形態のデータ振り分けについて説明する図である。

【図7】本実施形態の1ヘッド構成でのハードウェア実装例について示す図である。

【図8】本実施形態の3ヘッド構成でのハードウェア実装例について示す図である。

【図9】本実施形態のFPGAの内部構成例について示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

本実施形態では、ホストPC（Personal Computer）から送信される印刷データの画像を、記録媒体に形成する画像形成装置について説明する。実施形態の画像形成装置は、1つまたは複数のインクジェットヘッドを有するインクジェットプリンタである。画像形成装置は、インクジェットヘッドからシートにインクを直接吹き付けることで、ホストPCから送信される印刷データの画像を、シート上に形成する。インクジェットヘッドには、吐出する色ごとにノズルの列が形成されている。この列をノズル列と称する。

【0013】

なお、本実施形態において画像が形成される対象となる「記録媒体」とは、一般的には紙などのシート状の部材である。したがって、画像が形成される場所はシート上であるものとして説明する。しかし、本実施形態において、画像の形成対象はこれに限られるものではない。例えば、一般的な普通紙の他に、コート紙、ラベル紙等の他、オーバヘッドプロジェクタシート、フィルム、可撓性を持つ薄板等を対象にする。したがって、記録媒体

は、液体であるインクが付着可能なものであればよく、インクが少なくとも一時的に付着可能なものも含み、付着して固着するもの、付着して浸透するものなども含む。その具体例としては、用紙、記録紙、記録用紙、フィルム、布などの被記録媒体、電子基板、圧電素子（圧電部材）などの電子部品、粉体層（粉末層）、臓器モデル、検査用セルなどの媒体である。なお、特に限定しない限り、液体が付着する全ての材質からなるものを含み、例えば、その材質として、紙、糸、繊維、布帛、皮革、金属、プラスチック、を含む。

【0014】

実施形態の画像形成装置は、ホストPCから送信される印刷データに対し、大きく3つのステップに分けて処理を行い、処理後の画像をシート上に形成する。実施形態の画像形成装置は、第1のステップとして、1シート上に形成される画像データ全体を処理対象とした、全体データ処理を行う。次いで画像形成装置は、第2のステップとして、全体画像データから、インクジェットヘッドごと、且つノズル列ごとのデータに振り分けるデータ振り分け処理を行う。そして、第3のステップとして、インクジェットヘッドごと且つノズル列ごとに振り分けられた各データを処理対象とし、各データをそれぞれ並列で個別に画像処理を施す、ノズル列データ処理を行う。画像形成装置は、これらの各処理を行った後のデータに基づき、1つまたは複数のインクジェットヘッドから各色のインクを吐出して画像形成を行う。

【0015】

本実施形態の画像形成装置は、インクジェットヘッドが複数ある場合、これらインクジェットヘッドと1対1の対応付けとなるように、ヘッド制御部も複数有する構成となる。ヘッド制御部を複数有する場合、1つのヘッド制御部がマスタなるように設定され、その他のヘッド制御部はスレーブとして設定される。マスタとして設定されたヘッド制御部は、自己が制御対象としているインクジェットヘッドの吐出制御を行うとともに、スレーブとして設定された他のヘッド制御部に対して、吐出タイミングを計るための信号を出力する。スレーブとして設定されたヘッド制御部は、マスタが生成した信号を入力し、この入力タイミングに従い、インクジェットヘッドに対して吐出制御を行う。

【0016】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態に係る画像形成装置、インク吐出方法の詳細に説明する。まず、本実施形態に係る画像形成装置の構成について、図1を参照して説明する。

【0017】

画像形成装置1は、主制御部10、画像処理部20、表示操作部30、画像形成部40、ネットワークI/F50（I/F：Interface）を有し、これらがバス70を介して接続している。

【0018】

主制御部10は、CPU（Central Processing Unit）11、RAM（Random Access Memory）12、ROM（Read Only Memory）13、HDD（Hard Disk Drive）14を有し、画像形成装置1の内部ハードウェアを統括的に制御する。CPU11は演算処理装置であり、画像形成装置1全体の動作を制御する。RAM12は、データを高速に読み書きすることが可能な揮発性記憶媒体であり、CPU11が情報を処理する際の作業領域として用いられる。ROM13は、読み出し専用の不揮発性記憶媒体であり、ファームウェア等のプログラムが格納されている。HDD14は、データの読み書きが可能な不揮発性記憶媒体であり、OS（Operating System）や各種制御プログラム、アプリケーションプログラム等が格納される。

【0019】

画像処理部20は、シート上に画像を形成する前段階として、インクジェットヘッドの出力に適したデータとなるように、印刷データに対して画像処理を行う。画像処理部20は、上記の全体データ処理、およびデータ振り分け処理を行う。なお、主制御部10が画像処理部20で実施する処理の一部または全てを実行してもよい。

【0020】

表示操作部30は、コピー処理などの際に、ユーザからコピー部数や濃度値などのパラメータの入力を受け付け、また動作状態や処理結果を表示するユーザインターフェイスである。表示操作部30は、LCD(Liquid Crystal Display)31、および操作部32を含む。LCD31は、ユーザが画像形成装置1の状態を確認するための視覚的ユーザインターフェイスである。操作部32は、物理キーやタッチパネルなど、画像形成装置1に情報を入力するためのユーザインターフェイスである。

【0021】

画像形成部40は、ホストPC(Personal Computer)2から送信される印刷データやスキャナで読み取られた画像を、インクを吐出することでシート上に形成する。画像形成部40は、上記のノズル列データ処理を実行する。画像形成部40の詳細構成は後述する。

10

【0022】

ネットワークI/F50は、ホストPC2などの外部機器との間でデータの送受信を行うためのインターフェイスボードを含む。図1の例では、ネットワークI/F50は、ホストPC2から印刷データを受信し、ステータスや処理結果をホストPC2に返信する。

【0023】

図2は、本実施形態のインクジェットヘッドの構成について説明する図である。図2(A)は、インクジェットヘッドを1つとした場合の構成を例示しており、図2(B)は、インクジェットヘッドを3つとし、これらで1つのユニットとして構成させた場合を例示している。

20

【0024】

図2(A)に示すヘッド41Aには、ノズルの列が4列ある。各ノズル列では、320ドット、すなわち320個のノズルが一定間隔で並んでいる。本実施形態では、ノズル列ごとに一意の識別番号が事前に割り振られている。また図2(A)の例では、第1ノズル列にシアン(C)、第2ノズル列にマゼンタ(M)、第3ノズル列にイエロー(Y)、第4ノズル列にブラック(K)の各色インクが割り当てられている。

【0025】

図2(B)には、ヘッド41A、41B、41Cの3つのインクジェットヘッドを含んだ構成を示している。またヘッド41A、41B、41Cは、それぞれ図2(A)に示すヘッド41Aと同じ内部構成となっている。

30

【0026】

図2(B)に示すように、ヘッド41A、41B、41Cの配置は、それぞれ有するノズル列における副走査方向の端部の一方を第1端部とし、他方を第2端部とした場合における各ノズル列の端部が互いに重複するような位置関係になっている。即ち、ヘッド41Aが有するノズル列の第2端部と、ヘッド41Bが有するノズル列の第1端部とが、副走査方向において互いに重複するような位置になるようにヘッド41Aとヘッド41Bは配置されている。またヘッド41Bが有するノズル列の第2端部と、ヘッド41Cが有するノズル列の第1端部とが、副走査方向において互いに重複するような位置関係になっている。すなわち3ヘッド構成の場合、ヘッド41A、41B、41Cは、副走査方向において各ノズル列の第1端部と第2端部を隣接するもの同士で重複するような位置関係にさせながら、主方向において隣接する位置に組み込まれる。このようにヘッド41A、41B、41Cを配置することにより、1回の主走査において印刷可能な領域を増やすことができ、生産性を向上させることができる。

40

【0027】

以降の説明においても、1ヘッドの構成と3ヘッドの構成について言及するが、ヘッドの個数や各ヘッドの位置関係はあくまでも例示であり、様々な構成が考えられる。

【0028】

図3、図4は、本実施形態の要部について示した機能ブロック図であり、図3に1ヘッドの場合の構成例を示し、図4に3ヘッドの場合の構成例を示している。

50

【0029】

全体データ処理部21は、図1に示す画像処理部20に含まれた機能部であり、1ヘッド構成、3ヘッド構成共に共通である。全体データ処理部21は、ホストPC2から受信した印刷データに対して、画像形式を変換する処理や色調変換処理を行う。これら処理は、1シート上に形成される画像全体を処理対象として行われる。

【0030】

データ振り分け部22は、図1に示す画像処理部20に含まれた機能部である。データ振り分け部22は、全体データ処理部21によって処理された後の画像データを、図2に示したヘッド単位且つノズル列単位のデータに振り分ける。図2(A)に示す1ヘッド構成の場合、全体画像データを、第1ノズル列～第4ノズル列の4つの出力データ、換言すると、シアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)、ブラック(K)の各色に色分解したデータを作成する。図2(B)に示す3ヘッド構成の場合、データ振り分け部22は、ヘッドごと且つノズル列ごとのデータ、すなわち3ヘッド×4列=12データに全体画像データを分ける。このように、データ振り分け部22は、1ヘッド構成と3ヘッド構成とでデータの分け方が異なる。

【0031】

図3に示すノズル列データ処理部43Aは、画像形成部40に含まれた機能部であり、データ振り分け部22で振り分けられたヘッドごと、ノズル列ごとのデータを取得する。そしてノズル列データ処理部43Aは、得られたデータごとに並列で画像処理を行う。図3においては、ノズル列データ処理部43Aは、第1ノズル列データ処理部401A、第2ノズル列データ処理部402A、第3ノズル列データ処理部403A、第4ノズル列データ処理部404A、の4つの処理部を有する。本実施形態における第1～第4ノズル列データ処理部を、例えば第1処理部とする。

【0032】

第1ノズル列データ処理部401Aは、データ振り分け部22で振り分けられたデータのうち、第1ノズル列で吐出するためのデータ、すなわちシアン(C)のデータを入力して処理する。第2ノズル列データ処理部402Aは、データ振り分け部22で振り分けられたデータのうち、第2ノズル列で吐出するためのデータ、すなわちマゼンタ(M)のデータを入力して処理する。第3ノズル列データ処理部403A、第4ノズル列データ処理部404Aも同様に、イエロー(Y)、ブラック(K)のデータをそれぞれ入力して処理する。このように、ノズル列データ処理部43Aは、ヘッド41Aの各ノズル列から吐出するためのデータを、互いに干渉し合うことなく並列で算出する。

【0033】

ヘッド制御部42Aは、ノズル列データ処理部43Aの演算結果に従い、ヘッド41Aの各ノズルを形成する圧力室壁に電圧をかける。これにより圧力室壁が変形して各ノズルからインクが吐出する。

【0034】

図4に示す3ヘッド構成の場合、画像形成装置1は、ヘッド41A、41B、41Cそれぞれに対応したノズル列データ処理部43A、43B、43Cを有する。ノズル列データ処理部43A、43B、43Cの内部構成は、図3に示したノズル列データ処理部43Aと同様であり、それぞれ第1～第4のノズル列データ処理部を有している。第1～第4のノズル列データ処理部の符号については、図4に記載のとおりとする。また、画像形成装置1は、各ヘッド41A、41B、41Cそれぞれに対応したヘッド制御部42A、42B、42Cを有する。

【0035】

図4のように、複数のインクジェットヘッドが存在する場合、1つのヘッド制御部がマスタとなり、それ以外はスレーブとなる。本実施形態では、ヘッド制御部42Aがマスタとなり、その他のヘッド制御部42B、42Cがスレーブとなる。マスタであるヘッド制御部42Aは、ヘッド41Aの制御を行うとともに、スレーブ側へ、各ヘッドを制御するタイミングを計るための制御信号を出力する。スレーブのヘッド制御部42B、42Cは

、マスタのヘッド制御部 4 2 A が生成する制御信号を入力し、この信号に従い、ヘッド 4 1 B、4 1 C に対して電圧制御を行う。

【0036】

次に、本実施形態のデータ処理の動作について、図 5 のフローチャートを参照しつつ説明する。上記のとおり、本実施形態では、大きく分けて全体データ処理、データ振り分け処理、ノズル列データ処理を行う。

【0037】

（全体データ処理）

画像処理部 2 0 の全体データ処理部 2 1 は、プリンタ描画処理を行う（S 5 1）。プリンタ描画処理は、ページ記述言語である PDL（page-description language）から、ラスタデータである bitmap イメージを生成する処理である。全体データ処理部 2 1 は、レッド（R）、グリーン（G）、ブルー（B）の各色の bitmap イメージを生成する。

【0038】

全体データ処理部 2 1 は、色変換処理を行う（S 5 2）。色変換処理は、bitmap イメージの RGB データから、インクに合わせた色空間に変換する処理である。この処理は、規定の計算式を用いて RGB データから色空間の変換処理を行う。本実施形態では、シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）、ブラック（K）の CMYK の色空間に変換する。これ以外にも、印刷モードや機器によっては、例えばホワイト（W）を加えた CMYKW などのインクを使用する場合もある。

【0039】

次いで全体データ処理部 2 1 は、階調処理を行う（S 5 3）。階調処理は、誤差拡散処理やディザ処理を用いて、多値（8 bit：256 階調）のデータからヘッド 4 1 A～4 1 C が対応可能な階調へ変換する。本実施形態では、4 階調または 2 階調に減色変換するものとするが、これに限定されない。

【0040】

（データ振り分け処理）

画像処理部 2 0 のデータ振り分け部 2 2 は、ノイズ色版割り当て処理を行う（S 5 4）。この処理について、図 6 を参照しつつ説明する。図 6（A）に示すように、3 ヘッド構成の場合、各ヘッドの走査位置が決まっているため、各ヘッドの印刷する領域も決まっている。図 6（A）の例では、ヘッド 4 1 A は印刷領域 A を走査対象としてインクの吐出を行い、ヘッド 4 1 B は印刷領域 A の下側の印刷領域 B を走査対象としてインクの吐出を行う。ヘッド 4 1 C は、印刷領域 B の下側の印刷領域 C を走査対象としてインクの吐出を行う。このように、各ヘッド 4 1 A～4 1 C は、走査位置が互いに異なっており、各走査位置に応じた印刷領域にインクを吐出する。

【0041】

よって、全体画像内の任意の画素は、その画素の座標値が分かることで、当該任意の画素がいずれのヘッドのデータであるかを導出することができる。また、第 1 ノズル列～第 4 ノズル列も、シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）、ブラック（K）の各色に対応している。このことから、全体画像内の任意の画素について、いずれのヘッドのいずれのノズル列から出力されるデータであるかを、この任意の画素の座標値や色から導出することができる。図 6（B）の表は、このことをまとめている。データ振り分け部 2 2 は、全体画像データから注目画素を取得し、当該画素の座標値や色に応じて、印刷領域 A～C ごと、且つシアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）、ブラック（K）の色ごとにデータを振り分ける。そしてデータ振り分け部 2 2 は、ヘッドごと且つノズル列ごとの各データを記憶領域に記憶させる。データ振り分け部 2 2 は、例えば印刷領域 A でシアン（C）を吐出するためのデータを、ヘッド 4 1 A 且つ第 1 ノズル列用の記憶領域に記憶させる。データ振り分け部 2 2 は、印刷領域 A でマゼンタ（M）を吐出するためのデータを、ヘッド 4 1 A 且つ第 2 ノズル列用の記憶領域に記憶させる。またデータ振り分け部 2 2 は、印刷領域 C でブラック（K）を吐出するためのデータを、ヘッド 4 1 C 且つ第 4 ノ

ズル列用の記憶領域に記憶させる。その他の印刷領域や色についても同様である。このようにデータ振り分け部22は、各ヘッドが走査する領域ごと、且つノズル列の色ごとに、画像データを分けて、これらに応じた記憶領域にデータを記憶させる。

【0042】

(ノズル列データ処理)

次に、ノズル列データ処理について説明する。ノズル列データ処理は、主に画像データとノズルの物理的な位置などの差を補間する処理である。なお、図5のフローチャートに関する以降の説明では、ノズル列データ処理部43Aについて説明しているが、他のノズル列データ処理部43B、43Cについても同様である。

【0043】

画像形成部40のノズル列データ処理部43Aは、副走査インタレース処理を行う(S55)。一般的に、印刷原稿の解像度とノズルの間隔に依拠したノズル解像度とは一致しない。ノズル解像度が例えば150dpiであり、このノズル解像度で600dpiの原稿を印刷する場合、シートを600dpi単位で副走査方向に移動させて、150dpi内に4ドット分副走査方向に吐出するようにする。これにより、副走査方向においては150dpiのノズル解像度で600dpi相当の解像度の印刷を行うことができる。なお、150dpiのノズル解像度で600dpi原稿を印刷する場合、データを4ライン毎に抜き出して、ノズルに入力する必要がある。この抜き出し処理を副走査インタレースと呼ぶ。

【0044】

ノズル列データ処理部43Aは、主走査間引き処理を行う(S56)。ノズル列データ処理部43Aは、例えば主走査方向の解像度が150dpiのノズルで、600dpiの解像度の原稿を印刷する場合、同じ主走査ラインを4回印字する必要がある。すなわち画像形成部40は、1回の走査で150dpi相当の印刷を行い、これを4回行うことで、600dpiの解像度の印刷を行う。

【0045】

また印刷の際、当該走査中にインクを吐出する画素のみを抽出する動作、すなわち主走査間引き処理を行う。例えば、主走査方向を2回に分けて印字する2パスの動作の場合、ノズル列データ処理部43Aは、2N回目のヘッドの走査の場合は偶数画素を抽出し、2N+1回目のヘッドの走査の場合は奇数画素を抽出する。また、主走査方向を4回に分けて印字する4パスの動作の場合、ノズル列データ処理部43Aは、4N回目のヘッドの走査の際に4の倍数番目画素を抽出し、4N+1回目のヘッドの走査は4の倍数+1番目画素を抽出する。同様に、4N+2回目のヘッドの走査の場合、ノズル列データ処理部43Aは、4の倍数+2番目画素を抽出し、4N+3回目のヘッド走査の場合は4の倍数+3番目画素を抽出する。

【0046】

ノズル列データ処理部43Aは、バンディング低減処理を行う(S57)。製造時にヘッドを組み付ける際に生じる位置ズレや、シートの搬送送りの精度のズレに起因して、ヘッド走査間の継ぎ目のムラ、すなわち副走査方向での継ぎ目のムラが発生する。好適な印刷物を得るためには、このムラを目立たなくする必要がある。本実施形態では、ヘッド間で数ドット分のノズル列を重ねて組み付けを行い、ノズル列データ処理部43Aは重なりのある部分についてはいずれの走査で印字するかをランダムに選択する。この処理がバンディング低減処理である。

【0047】

ノズル列データ処理部43Aは、マルチパス補間処理を行う(S58)。マルチパス補間処理は、ヘッドのノズルにおいてインク詰まりが発生している場合、他のノズルで代替してインクを吐出するための処理である。

【0048】

ノズル列データ処理部43Aは、回転処理を行う(S59)。データを効率良くアクセスできるようにするため、ヘッド41Aへのデータ供給順に合わせて、記憶領域内のデー

10

20

30

40

50

タ順序の並び替え（回転）を行う。

【0049】

次に、具体的なハードウェアを例示しつつ本実施形態の実装例について説明する。図7は、1ヘッド構成の場合の具体的な実装例を示した図であり、図8は、3ヘッド構成の場合の具体的な実装例を示した図である。まずは1ヘッド構成の場合について図7を用いて説明し、3ヘッド構成との差分については図8を用いて説明する。

【0050】

SoC (System on a Chip) 701は、画像処理に特化した集積回路であり、画像処理の機能を一つのチップに実装したものである。SoC 701には、たとえば演算処理装置であるCPU、SoC-DDR (Double-Data-Rate) メモリ702と接続するI/Fを含む。SoC 701は、ホストPC2と接続してデータの送受信を行うためのUSB-I/FやGigabit-Ethernet-I/Fを有してもよい。SoC 701は、上記の画像処理部20に相当し、全体データ処理部21、データ振り分け部22で行われる各処理を実行する。

【0051】

SoC-DDRメモリ702は、SoC 701内部のCPUの作業用の記憶領域を有し、印刷データのバッファとして使用される記憶部である。

【0052】

FPGA (field-programmable gate array) 711Aは、ノズル列データ処理部43A、ヘッド制御部42Aの各機能を実現するように設計された、プログラマブルな集積回路である。FPGA-DDRメモリ713Aは、FPGA 711Aのデータバッファとして使用される。エンコーダセンサ712Aは、ヘッド41Aの走査方向やその移動量を検知するためのセンサである。

【0053】

ホストPC2は、作成したPDLデータをUSBもしくはGigabit-Ethernet経由でSoC 701に送信する。このPDLデータは、SoC 701に接続されたSoC-DDRメモリ702に記憶される。SoC 701は、PDLデータに対して図5で説明した全体データ処理 (S51~S53) を施す。SoC 701は、ステップS53の階調処理後のデータを、SoC-DDRメモリ702に記憶する。

【0054】

次いでSoC 701は、SoC-DDRメモリ702に記憶した階調処理後のデータを、色に応じてノズル列ごとのデータに分け、これらのノズル列データをSoC-DDRメモリ702の記憶領域にそれぞれ記憶する。なお、図7の例は1ヘッド構成であることから、ノズル列のみでデータを分ける。複数ヘッド構成の場合については後述する。

【0055】

SoC 701は、FPGA 711Aに対して、ノズル列データが記憶されているSoC-DDRメモリ702のアドレス、データサイズ等の情報をPCIE (PCI Express) 経由で通知する。

【0056】

FPGA 711Aは、通知された情報に基づき、PCIE経由でSoC-DDRメモリ702にアクセスし、該当するノズル列データをリードして、ノズル列データ処理を行う。FPGA-DDRメモリ713Aは、ノズル列データ処理のバッファとして使用される。またFPGA-DDRメモリ713Aは、FPGA 711Aで行われた処理後のデータを記憶する。

【0057】

FPGA 711Aは、エンコーダセンサ712Aからの出力に基づき、データ出力のタイミングを生成して、FPGA-DDRメモリ713Aから処理後のノズル列データを入力し、ヘッド41Aの各ノズルのインク吐出の制御を行う。

【0058】

図8は、3ヘッドの場合の実装例について説明する図である。3ヘッドの場合、接続ポ

10

20

30

40

50

ートを増やすためにP C I e - S w i t c h 8 0 1を有する構成となる。またP C I e - S w i t c h 8 0 1を介して、F P G A 7 1 1 A、7 1 1 B、7 1 1 CがS o C 7 0 1と接続している構成となる。F P G A 7 1 1 A、7 1 1 B、7 1 1 Cは、同じ機能を有するデバイスであるが、F P G A 7 1 1 Aはマスタ設定となっており、F P G A 7 1 1 B、7 1 1 Cはスレーブ設定となっている。

【0059】

S o C 7 0 1内部のデータ振り分け部22の機能は、1ヘッドの場合と3ヘッドの場合とで異なっている。S o C 7 0 1は、3ヘッド構成の場合、印刷領域や色に応じて、ヘッドやノズル列ごとのデータを抽出し、S o C - D D Rメモリ702に記憶する。

【0060】

S o C 7 0 1は、F P G A 7 1 1 A、7 1 1 B、7 1 1 Cに対して、各ノズル列データが記憶されるS o C - D D Rメモリ702のアドレス、データサイズ等の情報を、P C I e経由で通知する。F P G A 7 1 1 A、7 1 1 B、7 1 1 Cは、S o C 7 0 1から通知された情報に基づき、それぞれがP C I e経由でS o C - D D Rメモリ702にアクセスし、該当するノズル列データをリードして、ノズル列データ処理を行う。

【0061】

マスタとなるF P G A 7 1 1 Aは、エンコーダセンサ712Aの出力に基づき、データ出力タイミングを生成し、スレーブとなるF P G A 7 1 1 B、7 1 1 Cにデータ出力タイミング制御信号を出力する。またF P G A 7 1 1 Aは、生成したタイミングでヘッド41Aの制御を行い、F P G A 7 1 1 B、7 1 1 Cは、F P G A 7 1 1 Aから入力したデータ出力タイミング制御信号に基づき、ヘッド41B、41Cの制御を行う。

【0062】

図9は、F P G A 7 1 1 Aの内部構成詳細について説明する図である。図9に示す構成は、F P G A 7 1 1 B、7 1 1 Cも同様である。

【0063】

P C I e - E n d p o i n t 9 0 1は、外部とP I C e経由で接続するためのI/Oデバイスである。P C I e - E n d p o i n t 9 0 1は、図7の例ではS o C 7 0 1と接続し、図8の例ではP C I e - S w i t c h 8 0 1と接続する。P C I e - E n d p o i n t 9 0 1は、割り込み制御部904からの割り込み要求に従い、P C I e経由でS o C 7 0 1へ割り込み通知を行う。またP C I e - E n d p o i n t 9 0 1は、P C I e経由で、設定されたF P G A 7 1 1 Aのレジスタ値をレジスタ制御部905に出力する。

【0064】

D D Rメモリコントローラ902は、F P G A - D D Rメモリ713Aの制御を行う。ヘッド制御部42AのR D M A C 4 2 5が主体となり、F P G A - D D Rメモリ713Aに対してアクセスを行う。

【0065】

インターコネクト903は、R D M A C 4 1 2、およびR D M A C 4 2 5からのアクセス要求を調停し、P C I e側へのアクセスとF P G A - D D Rメモリ713A側へのアクセスとを振り分けて出力する。

【0066】

割り込み制御部904は、F P G A 7 1 1 Aの内部モジュールからの割り込み要因に基づき、P C I e側へ割り込み要求を行う。レジスタ制御部905は、P C I e経由で設定されたF P G A 7 1 1 Aのレジスタ値を、各モジュールに配布する。

【0067】

ノズル列データ処理部43Aは、第1ノズル列データ処理部401A、第2ノズル列データ処理部402A、第3ノズル列データ処理部403A、第4ノズル列データ処理部404Aの4つの処理部を有する。これら処理部は、色ごとに対応付けられた各ノズル列から吐出するデータをそれぞれで処理する。第1ノズル列データ処理部401Aは、第1ノズル列から吐出するシアン(C)のデータを処理し、第2ノズル列データ処理部402Aは、第2ノズル列から吐出するマゼンタ(M)のデータを処理する。第3ノズル列データ

10

20

30

40

50

処理部 403A は、第 3 ノズル列から吐出するイエロー（Y）のデータを処理し、第 4 ノズル列データ処理部 404A は、第 4 ノズル列から吐出するブラック（K）のデータを処理する。

【0068】

第 1 ノズル列データ処理部 401A は、ノズル列データ処理コア 411、RDMAC（Read Direct Memory Access Controller）412、WDMAC（Write Direct Memory Access Controller）413 の各ハードウェアによって実装される。第 2 ノズル列データ処理部 402A、第 3 ノズル列データ処理部 403A、第 4 ノズル列データ処理部 404A も同様に、ノズル列データ処理コア 411、RDMAC 412、WDMAC 413 によって実装される。

10

【0069】

RDMAC 412 は、PCIe-Endpoint 901 および PCIe 経由で SDRAM メモリ 702 にアクセスし、ノズル列毎に振り分けられたデータをリードして、ノズル列データ処理コア 411 に出力する。WDMAC 413 は、ノズル列データ処理コア 411 で処理されたノズル列データを、FPGA-DDR メモリ 713A にライトする。ノズル列データ処理コア 411 は、ノズル列データ処理、すなわち図 5 に示す S55～S59 の各処理を行う。この際、ノズル列データ処理コア 411 は、RDMAC 412 経由で対象データを入力し、WDMAC 413 経由で FPGA-DDR メモリ 713A に演算結果を出力する。

【0070】

ヘッド制御部 42A は、4 つのノズル列それぞれに応じた RDAMC 425 およびバッファ 424 を有する。RDMAC 425 は、FPGA-DDR メモリ 713A から、ノズル列データ処理コア 411 で行われた演算結果のデータをリードし、バッファ 424 に出力する。バッファ 424 それぞれは、1 ノズル列のデータを記憶することができる記憶領域を 2 つ備えている。バッファ 424 の一方の記憶領域に記憶されたノズル列データでヘッド 41A の出力が行われている最中に、RDMAC 425 は、FPGA-DDR メモリ 713A にアクセスし、バッファ 424 の他方の記憶領域にデータを入力する。この動作を 2 つの記憶領域間で交互に繰り返すことで、FPGA-DDR メモリ 713A からヘッド 41A へ向けて連続してデータを出力することができる。

20

【0071】

ヘッド制御部 42A は、さらにデータ出力制御部 421、セクタ 422、データ出力タイミング生成部 423 を有する。データ出力制御部 421 は、セクタ 422 から出力されたセレクト後のデータ出力タイミング信号に従い、ヘッド 41A のインク吐出の制御を行う。データ出力タイミング生成部 423 は、エンコーダセンサ 712A から出力される信号に基づき、データ出力のタイミングを計り、内部データ出力タイミング制御信号と外部データ出力タイミング制御信号を生成する。データ出力タイミング生成部 423 は、内部データ出力タイミング制御信号をセクタ 422 に出力し、外部データ出力タイミング制御信号を FPGA 711B、FPGA 711C に出力する。

30

【0072】

セクタ 422 は、マスタ/スレーブ設定信号（1：マスタ設定、0：スレーブ設定）に従い、外部から入力された外部データ出力タイミング制御信号と内部で生成された内部データ出力タイミング制御信号の切り替えを行う。マスタ設定の場合、データ出力タイミング生成部 423 で生成した内部データ出力タイミング制御信号に従い、データ出力制御部 421 がデータ出力を行う。マスタからの外部データ出力タイミング制御信号は、スレーブ側のセクタ 422 に入力される。スレーブ設定の場合、外部データ出力タイミング制御信号がセクタ 422 により選択され、外部データ出力タイミング制御信号に従い、データ出力制御部 421 がデータ出力を行う。また、スレーブ設定の場合、データ出力タイミング生成部 423 はエンコーダセンサからの入力がないため使用されない。

40

【0073】

上記の実施形態では、ホスト PC からの要求を受け付け、シートに画像を形成する印刷

50

動作を主に説明した。これ以外にも、画像形成装置 1 に組み込まれたスキャナで原稿を読み取り、当該原稿データをシートに画像を形成する複写動作や F A X 受信機能など、シート上に画像を形成する態様に、本実施形態を適用させることができる。

【0074】

上記のように、ヘッド制御部 4 2 A ~ 4 2 C およびノズル列データ処理部 4 3 A ~ 4 3 C は、プログラマブルな集積回路である F P G A で実装されている。よって、インクジェットヘッドの数の増減に応じて、ノズル列データ処理部、ヘッド制御部の数も容易に増減させることができる。すなわち、ヘッド数の多い機種、少ない機種にも、容易に適応することができる。さらに、ノズル列データ処理部それぞれの動作は、記憶領域のいずれのアドレスからデータを入力するかなどのパラメータの違いはあるものの、互いに動作上の差異はない。ヘッド制御部のそれぞれも同様に、マスタ/スレーブの設定の差異はあるものの、互いに動作上の差異はない。よって、ノズル列データ処理部やヘッド制御部の各機能部を 1 つずつ製造することで、この機能部を横展開して複数製造することも容易となる。すなわち、開発工数やコストを抑制することができる。

【0075】

本実施形態では、画像形成装置に特化した説明を行ったが、インク以外の例えば樹脂性の液体を噴射して、物体を製造する 3 D プリンティング装置にも適用させることができる。このような 3 D プリンティング装置は、立体像を形成するため像全体のデータを入力し、この全体像データに基づき、樹脂性の液体を用いて立体像を製造する。

【0076】

また、図 3、図 4 に示す構成を、本実施形態では、画像形成装置 1 として説明したが、3 D プリンティング装置としてもよい。また、図 3、図 4 に示す構成を液体吐出装置として提供してもよい。さらには、この図 3、図 4 の構成を液体吐出装置とした場合、液体吐出装置を画像形成装置や 3 D プリンティング装置に組み込んでもよい。図 3、図 4 の構成を液体吐出装置とした場合、各図面を用いて説明した動作、実装も可能となる。また、本実施形態では、各ノズル列からは、異った色のインクを吐出するものとしたが、態様はこれに限定されず、粘性率や濃度など、吐出する液体の物性に依りて各ノズル列を分けてもよい。

【0077】

画像処理は、元のデータから他のデータに変換するデータ変換処理の一態様である。

【0078】

本実施形態では、各インクジェットヘッド且つ各ノズル列で吐出制御するためのデータを全体画像データからそれぞれ抽出し、このデータごとに画像処理する実装とした。すなわち、インクジェットヘッド同士の連動動作に際しては、画像処理については考慮すること無く、出力タイミングの制御に特化することができる。これにより、連動動作を簡素化することができる。

【0079】

以上、本実施形態の態様により、各インクジェットヘッドを制御するヘッド制御部間の連動動作を簡素化することができ、複数の制御部を有する構成においては、開発工数や開発コストを抑制することができる。

【符号の説明】

【0080】

1 : 画像形成装置、 2 : ホスト P C、 1 0 : 主制御部
 1 1 : C P U、 1 2 : R A M、 1 3 : R O M
 1 4 : H D D、 2 0 : 画像処理部、 2 1 : 全体データ処理部
 2 2 : データ振り分け部、 3 0 : 表示操作部、 3 1 : L C D
 3 2 : 操作部、 4 0 : 画像形成部、 4 1 A、 4 1 B、 4 1 C : ヘッド
 4 2 A、 4 2 B、 4 2 C : ヘッド制御部、
 4 3 A、 4 3 B、 4 3 C : ノズル列データ処理部
 5 0 : ネットワーク I / F、 7 0 : バス、

10

20

30

40

50

401A : 第1ノズル列データ処理部、402A : 第2ノズル列データ処理部
 403A : 第3ノズル列データ処理部、404A : 第4ノズル列データ処理部
 411 : ノズル列データ処理コア、412 : RDMA C
 413 : WDMA C、421 : データ出力制御部、422 : セレクタ、
 423 : データ出力タイミング生成部、424 : バッファ、
 425 : RDMA C、702 : SoC-DDRメモリ、
 711A、711B、711C : FPGA、712A : エンコーダセンサ
 713A : FPGA-DDRメモリ、902 : DDRメモリコントローラ
 903 : インターコネクト、904 : 割り込み制御部、
 905 : レジスタ制御部

10

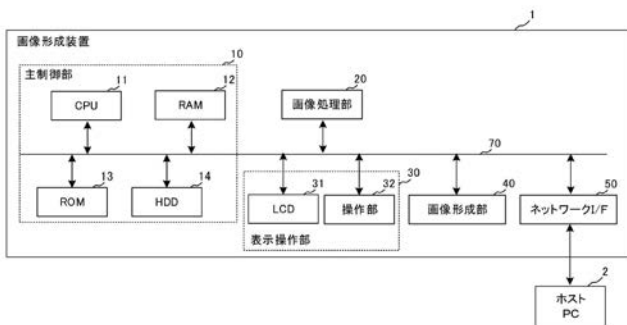
【先行技術文献】

【特許文献】

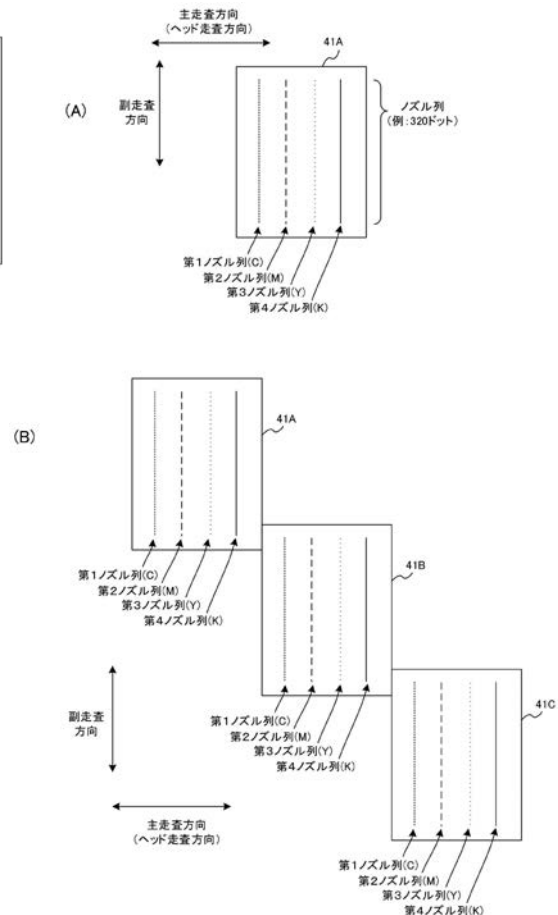
【0081】

【特許文献1】特許5651958号

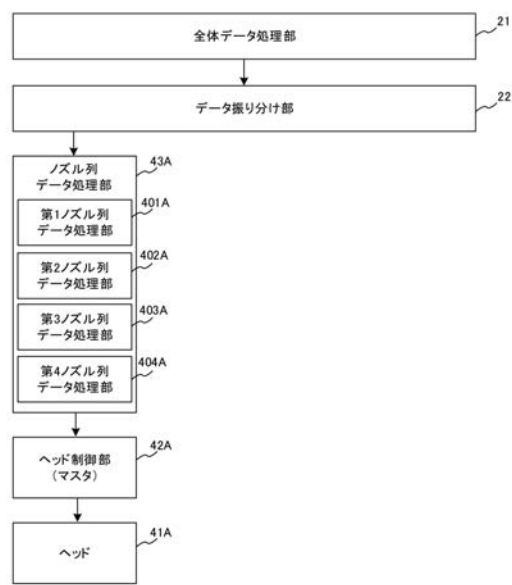
【図1】



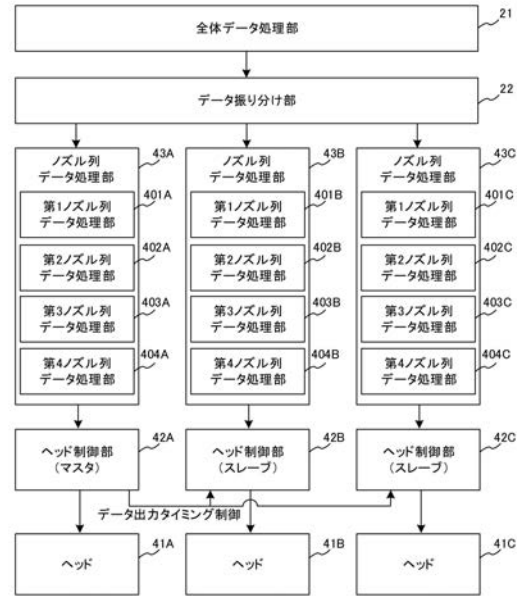
【図2】



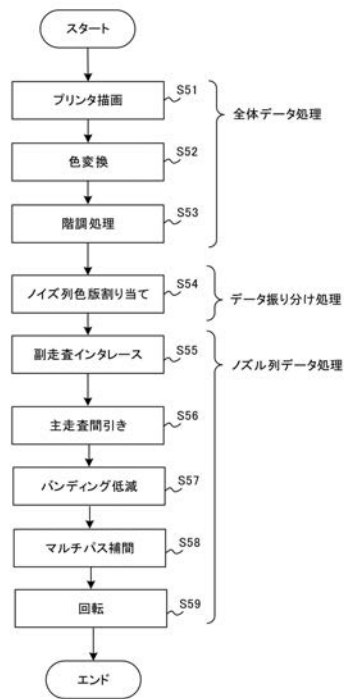
【図 3】



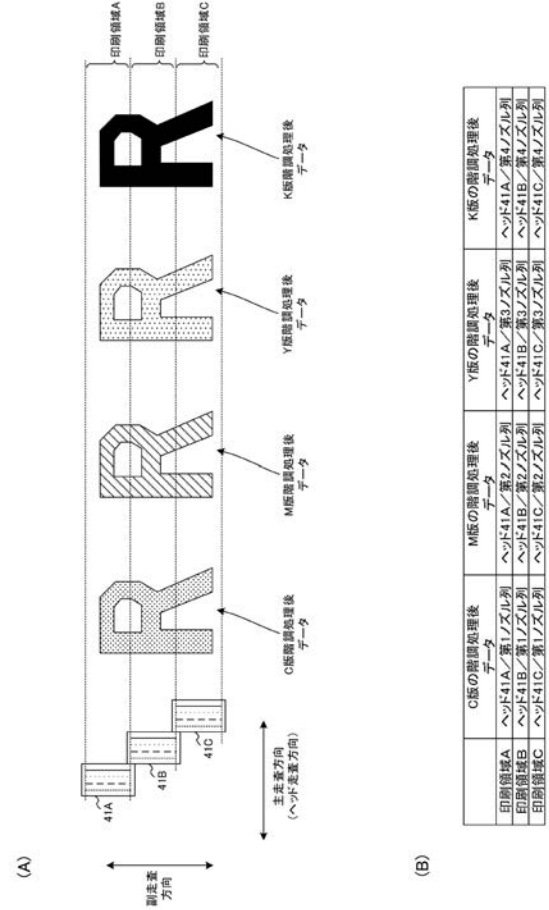
【図 4】



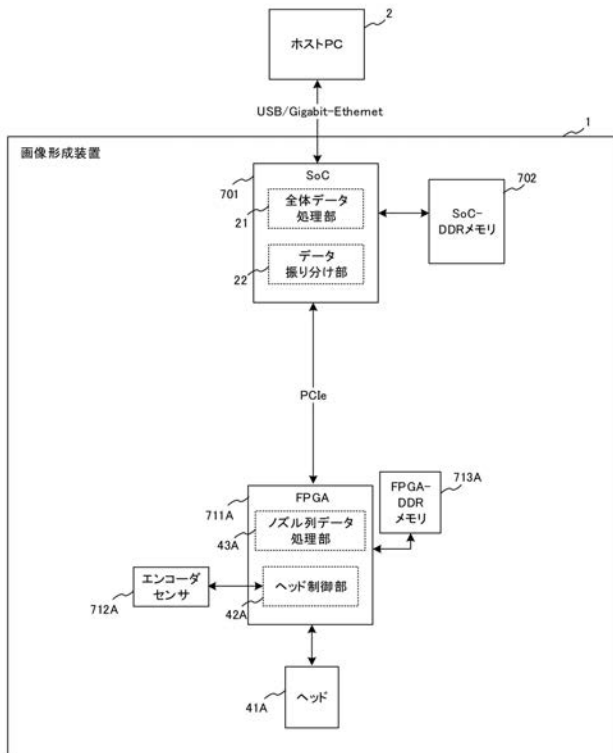
【図 5】



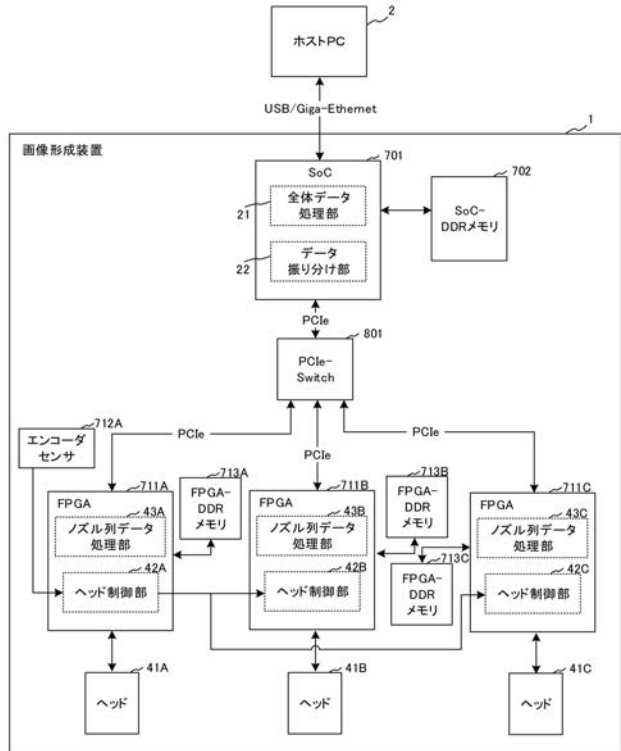
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【図 9】

