

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7012021号

(P7012021)

(45)発行日 令和4年1月27日(2022.1.27)

(24)登録日 令和4年1月19日(2022.1.19)

(51)国際特許分類

F I

B 4 1 J 2/04 (2006.01)

B 4 1 J 2/04

B 4 1 J 2/01 (2006.01)

B 4 1 J 2/01

4 0 1

請求項の数 18 (全22頁)

(21)出願番号 特願2018-550812(P2018-550812)

(86)(22)出願日 平成29年3月29日(2017.3.29)

(65)公表番号 特表2019-512413(P2019-512413 A)

(43)公表日 令和1年5月16日(2019.5.16)

(86)国際出願番号 PCT/GB2017/050882

(87)国際公開番号 WO2017/168149

(87)国際公開日 平成29年10月5日(2017.10.5)

審査請求日 令和2年3月25日(2020.3.25)

(31)優先権主張番号 1605372.0

(32)優先日 平成28年3月30日(2016.3.30)

(33)優先権主張国・地域又は機関
英国(GB)

(73)特許権者 516154934

ザール テクノロジー リミテッド

X A A R T E C H N O L O G Y L I M
I T E Dイギリス国 ピーイー２９ ６エックスエ
ックス ケンブリッジシャー ハンティン
ドン アーミン ビジネス パーク ハリケ
ーン クローズ １ インテレクチュアル
プロパティ チーム 内

(74)代理人 100114188

弁理士 小野 誠

(74)代理人 100119253

弁理士 金山 賢教

(74)代理人 100124855

弁理士 坪倉 道明

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液滴堆積装置およびそのコントローラ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

アレイの２つ以上のノズル群を制御するためのコントローラであって、前記コントローラが、

データブロックをデータストリームにコード化するように構成されており、各データブロックが液滴期間に対してそれぞれのノズル群がどのように制御されるべきかを示し、射出コードを前記データストリームにコード化するように構成されており、各射出コードが、前記液滴期間に対する前記データブロックに従ってそれぞれのノズル群がいつ制御されるべきかを示す予約コードであり、前記データブロックが前記データストリームの前記それぞれのノズル群に対する前記射出コードに先行し、前記射出コードが前記データブロックとは独立に生成される、コントローラ。

【請求項 2】

前記射出コードが前記それぞれの群に対する前記データブロックに直接的に続く、請求項 1 に記載のコントローラ。

【請求項 3】

前記射出コードが前記それぞれの群に対する前記データブロックに間接的に続く、請求項 1 に記載のコントローラ。

【請求項 4】

前記射出コードを、前記データストリームの２つの後続データブロックの間に、挿入する

よう更に構成された、又は、前記射出コードを、前記データストリームの後続データブロックを中断するように挿入するよう構成された、請求項 3 に記載のコントローラ。

【請求項 5】

媒体エンコーダからの入力を受信するよう更に構成され、
前記媒体エンコーダからの前記入力に応答して媒体信号を生成するよう構成された媒体エンコーダ回路をさらに備え、
前記コントローラは、更に印刷データに対応して前記データストリームにおける前記データブロックをコード化し、前記媒体信号に対応して前記データストリームに前記射出コードを挿入する、ようにさらに構成されている、
請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載のコントローラ。

10

【請求項 6】

前記それぞれの群に対する前記データブロックおよび射出コードが、各液滴期間に対して 1 : 1 マッピングでコード化される、請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載のコントローラ。

【請求項 7】

各データブロックが、前記データブロックの開始および前記データブロックの終了のうち 1 つを示す制御記号を含む、請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載のコントローラ。

【請求項 8】

アレイのノズルを制御するためのコントローラであって、前記コントローラが、
駆動パルスを前記ノズルに印加するよう構成されたスイッチロジックと、
回路であって、
前記コントローラで受信された第一のデータストリームをデコードするよう構成され、
前記第一のデータストリームで、それぞれのノズル群に対するデータブロックを特定し、
それに応答して第二のデータストリームを生成するよう構成され、前記第二のデータストリームが液滴期間に対して前記スイッチロジックを制御するための第一の駆動データ及び第二の駆動データを含み、
前記第一のデータストリームで、前記それぞれのノズル群が、前記データブロックに従っていつ制御されるかを示す予約コードを特定し、前記予約コードに応答して前記スイッチロジックを制御するための第一の射出信号及び第二の射出信号を生成するよう構成され、
前記回路が、第一の液滴期間に対して、
前記第一の駆動データおよび前記第一の射出信号に応答して、第一のノズル群に対する前記スイッチロジックを制御し、
前記第二の駆動データおよび前記第二の射出信号に応答して、第二のノズル群に対する前記スイッチロジックを独立して制御するようさらに構成されている回路と、を備えるコントローラ。

20

30

【請求項 9】

請求項 8 に記載のコントローラであって、前記第二のデータストリームが更に第三の駆動データ及び第四の駆動データを含み、前記回路が第二の液滴期間に対して、
前記第一のデータストリームから第三の射出信号及び第四の射出信号を生成し、
前記第三の駆動データおよび前記第三の射出信号に応答して、前記第一のノズル群に対する前記スイッチロジックを制御し、
前記第四の駆動データおよび前記第四の射出信号に応答して、前記第二のノズル群に対する前記スイッチロジックを独立して制御するようさらに構成されているコントローラ。

40

【請求項 10】

請求項 8 に記載のコントローラであって、前記回路が第二の液滴期間に対して、
前記第一のデータストリームから第三の射出信号及び第四の射出信号を生成し、
前記第一の駆動データおよび前記第三の射出信号に応答して、前記第一のノズル群に対する前記スイッチロジックを制御し、
前記第二の駆動データおよび前記第四の射出信号に応答して、前記第二のノズル群に対する前記スイッチロジックを独立して制御するようさらに構成されているコントローラ。

【請求項 11】

50

前記駆動データを記憶し、前記駆動データを前記スイッチロジックに出力するよう構成された記憶回路をさらに備える、請求項 8 ~ 10 のいずれか一項に記載のコントローラ。

【請求項 12】

請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の前記コントローラおよび / または請求項 8 ~ 11 のいずれか一項に記載の前記コントローラを備える液滴堆積装置。

【請求項 13】

請求項 8 ~ 11 のいずれか一項に記載の前記コントローラを持つ液滴堆積ヘッド。

【請求項 14】

アレイの 2 つ以上のノズル群を制御する方法であって、前記方法が、
第一のコントローラで、コード化されたデータブロックを含む第一のデータストリームを生成する工程であって、各コード化されたデータブロックが液滴期間に対してそれぞれのノズル群がどのように制御されるべきかを示す工程と、

10

前記第一のコントローラで、射出コードを前記第一のデータストリームにコード化する工程とを含み、各射出コードが、前記液滴期間に対する前記コード化されたデータブロックに従っていつそれぞれのノズル群が制御されるべきかを示す予約コードであり、前記コード化されたデータブロックが、前記データストリームの前記それぞれのノズル群に対する前記射出コードに先行し、

前記射出コードは、前記データブロックとは独立に生成される、方法。

【請求項 15】

請求項 14 に記載の方法であって、

20

第二のコントローラで、前記第一のデータストリームをデコードする工程と、
前記第二のコントローラで、第一の射出信号及び第二の射出信号および、前記第一のデータストリームにตอบสนองしてそれぞれのノズル群に対する第一のデコードされた駆動データ及び第二のデコードされた駆動データを含む第二のデータストリームを生成する工程と、
前記第一のデコードされた駆動データおよび前記第一の射出信号にตอบสนองして、第一のノズル群に駆動パルスを印加するために、第一の液滴期間に対するスイッチロジックを制御する工程と、

前記第二のデコードされた駆動データおよび前記第二の射出信号にตอบสนองして、第二のノズル群に駆動パルスを印加するために、前記第一の液滴期間に対するスイッチロジックを独立して制御する工程とをさらに含む方法。

30

【請求項 16】

アレイの 2 つ以上のノズル群を制御する方法であって、前記方法が、
コントローラで、第一のデータストリームをデコードする工程と、
前記第一のデータストリームで、それぞれのノズル群に対するデータブロックを特定する工程と、

前記第一のデータストリームで、前記データブロックに従って、いつ前記それぞれのノズル群が制御されるべきかを示す予約コードを特定する工程と、

前記第一のデータストリームにตอบสนองして、第一の射出信号及び第二の射出信号および、それぞれのノズル群に対する第一の駆動データ及び第二の駆動データを含む第二のデータストリームを生成する工程と、

40

前記第一の駆動データおよび前記第一の射出信号にตอบสนองして、第一のノズル群に駆動パルスを印加するために、第一の液滴期間に対するスイッチロジックを制御する工程と、
前記第二の駆動データおよび前記第二の射出信号にตอบสนองして、第二のノズル群に駆動パルスを印加するために、前記第一の液滴期間に対するスイッチロジックを独立して制御する工程とを含む方法。

【請求項 17】

請求項 16 に記載の方法であって、

前記第一のデータストリームにตอบสนองして、第三の射出信号及び第四の射出信号を生成し、
前記第二のデータストリームは、第三の駆動データ及び第四の駆動データを含み、

前記第三の駆動データおよび前記第三の射出信号にตอบสนองして、駆動パルスを前記第一のノ

50

ズル群に印加するために、第二の液滴期間に対するスイッチロジックを制御する工程と、前記第四の駆動データおよび前記第四の射出信号に応答して、前記第二のノズル群に駆動パルス印加するために、前記第二の液滴期間に対するスイッチロジックを独立して制御する工程とをさらに含む方法。

【請求項 18】

請求項 16 に記載の方法であって、

前記第一のデータストリームに対応して、第三の射出信号及び第四の射出信号を生成し、前記第一の駆動データおよび前記第三の射出信号に応答して、前記第一のノズル群に駆動パルス印加するために、第二の液滴期間に対するスイッチロジックを制御する工程と、前記第二の駆動データおよび前記第四の射出信号に応答して、前記第二のノズル群に駆動パルス印加するために、前記第二の液滴期間に対するスイッチロジックを独立して制御する工程とをさらに含む方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は液滴堆積装置およびそのコントローラに関する。インクジェットプリンタなどのプリンタに特に有用に適用される。

【背景技術】

【0002】

インクジェットプリンタなどの液滴堆積装置は、液滴堆積ヘッドのノズルから液滴を吐出し、このような液滴の配置を制御して受容媒体 (receiving medium) 上に特徴を生成することが知られている。

20

【0003】

従来型システムは、その上でノズルが 1 つ以上の列に配置されているアクチュエータアレイを持ち、液滴をノズルから吐出させる作動要素を駆動するための複雑なハードウェア / ソフトウェアソリューションをさらに持つ。

【0004】

一部のシステムでは、一列に並んだ異なる作動要素を、ノズル間の間隔に特定のコードを使用して駆動されうる。例えば、望ましい解像度に対しては、同じ列のノズル間のピッチを固定することができ (例えば、1200 dpi (インチあたりのドット) に対して ~ 21.166 μm)、間隔、解像度および受容媒体速度 (例えば、メートル毎秒 (m/s)) に基づいてピスポークコードが提供される。しかし、このようなコードは、製造公差の変動またはノズルに対する受容媒体の運動速度の変動を考慮しないため、印刷品質が低下しうる。

30

【0005】

さらに、受容媒体に対する液滴堆積ヘッドの加速 / 減速があるシステムは、液滴ヘッドが指定された速度に達するのを可能にする受容媒体の表面積を犠牲にしうる。これは生成される無駄な受容媒体の量を増加させ、付加的費用および印刷速度に達するのを待つことで実行時間の増大にもつながる。

【0006】

40

多数のノズルを備える液滴堆積ヘッドでは、それ相当に大量のデータが、各ノズルからの液滴吐出を制御するために液滴堆積ヘッドに転送される。このことは、列毎からノズル毎への液滴吐出情報に加えて、液滴が受容媒体の正しい位置に付着するのを確実にするためのタイミング情報を処理する電子回路の転送能力のために遅延を生じさせる。

【0007】

従って、実施形態は前述の問題に対処するものである。

【発明の概要】

【0008】

第一の態様では、アレイ内の 2 つ以上のノズル群を制御するためのコントローラが提供されており、コントローラは、データブロックをデータストリームにコード化し、各データ

50

ブロックはそれぞれのノズル群が液滴期間に対してどのように制御されるかを示し、射出コードをデータストリームにコード化するように構成され、各射出コードはそれぞれのノズル群が液滴期間に対するデータブロックに従っていつ制御されるべきかを示す予約コードであり、データブロックはデータストリームのそれぞれのノズル群に対する射出コードに優先し、射出コードはデータブロックとは独立して生成される。

【 0 0 0 9 】

別の態様では、アレイ内のノズルを制御するためのコントローラが提供されており、コントローラは、駆動パルスにノズルに印加するように構成されたスイッチロジックと、コントローラで受信した第一のデータストリームをデコードし、第一のデータストリームでそれぞれのノズル群に対するデータブロックを特定し、それに応答して第二のデータストリームを生成し（第二のデータストリームは液滴期間に対してスイッチロジックを制御するための駆動データを含む）、第一のデータストリームで、それぞれのノズル群がデータブロックに従っていつ制御されるべきかを示す予約コードを特定し、予約コードに応答してスイッチロジックを制御するための射出信号を生成するように構成された回路とを含み、回路はさらに、第一の液滴期間に対して、第一の駆動データおよび第一の射出信号に応答して第一のノズル群のスイッチロジックを制御し、第二の駆動データおよび第二の射出信号に応答して第二のノズル群のスイッチロジックを独立して制御するように構成される。

10

【 0 0 1 0 】

さらなる態様では、請求項 1 ~ 1 5 のいずれか一項に記載のコントローラおよび / または請求項 1 6 ~ 2 6 のいずれか一項に記載のコントローラを備える液滴堆積装置が提供されている。

20

【 0 0 1 1 】

さらなる態様では、請求項 1 6 ~ 2 6 のいずれか一項に記載のコントローラを持つ液滴堆積ヘッドが提供されている。

【 0 0 1 2 】

さらなる態様では、アレイ内の 2 つ以上のノズル群を制御する方法が提供されており、方法は、第一のコントローラで、符号化データブロックを含む第一のデータストリームを生成する工程であって、各コード化データブロックがそれぞれのノズル群が液滴期間に対してどのように制御されるかを示す工程と、第一のコントローラで、射出コードを第一のデータストリームにコード化する工程とを含み、ここで各射出コードはそれぞれのノズル群が液滴期間に対するデータブロックに従っていつ制御されるべきかを示す予約コードであり、符号化データブロックはデータストリームのそれぞれのノズル群に対する射出コードに優先する。

30

【 0 0 1 3 】

さらなる態様では、アレイ内の 2 つ以上のノズル群を制御する方法が提供されており、方法は、コントローラで第一のデータストリームをデコードする工程と、第一のデータストリームでそれぞれのノズル群に対するデータブロックを特定する工程と、第一のデータストリームで、それぞれのノズル群がデータブロックに従っていつ制御されるべきかを示す予約コードを特定する工程と、第一のデータストリームに応答して、射出信号およびそれぞれのノズル群に対する駆動データを含む第二のデータストリームを生成する工程と、第一の液滴期間に対するスイッチロジックを制御して、第一の駆動データおよび第一の射出信号に応答して駆動パルスを第一のノズル群に印加する工程と、第一の液滴期間に対するスイッチロジックを制御して、第二の駆動データおよび第二の射出信号に応答して駆動パルスを第二のノズル群に印加する工程とを含む。

40

【 0 0 1 4 】

以下に説明される添付の図を参照して実施形態を以下に説明する。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 5 】

【 図 1 】 既知の液滴堆積ヘッドのアクチュエータの部分の断面を概略的に示す。

【 図 2 a 】 図 1 のダイのノズルアレイの異なる構成例を概略的に示す。

50

【図 2 b】図 1 のダイのノズルアレイの異なる構成例を概略的に示す。

【図 2 c】図 2 b のノズルが時間遅れなしに制御される時、受容媒体上に生成されるドットの線を概略的に示す。

【図 2 d】図 2 b のノズルが異なる波形で制御される時、受容媒体上に生成されるドットの線を概略的に示す。

【図 2 e】図 1 のダイのノズルアレイの異なる構成例を概略的に示す。

【図 3】コントローラを含み、さらに液滴堆積ヘッドを含む液滴堆積装置を概略的に示す。

【図 4 a】実施形態による液滴堆積ヘッドデータストリームの例を概略的に示す。

【図 4 b】実施形態による液滴堆積ヘッドデータストリームの例を概略的に示す。

【図 5】図 3 のコントローラの構成要素の詳細を概略的に示す。

10

【図 6】液滴堆積ヘッドデータストリームの詳細を概略的に示す。

【図 7 a】液滴堆積ヘッドデータコントローラの構成要素の詳細を概略的に示す。

【図 7 b】図 7 a の液滴堆積ヘッドコントローラのスイッチロジックを概略的に示す。

【図 8 a】一実施形態による駆動波形の例を概略的に示す。

【図 8 b】一実施形態による液滴堆積ヘッドデータストリームを概略的に示す。

【図 8 c】一実施形態によるデコードされた射出コードに応答して生成された駆動パルス

を概略的に示す。

【発明を実施するための形態】

【0016】

本発明は特定の実施形態に関して図を参照して説明されているが、本発明は説明されている特徴に限定されず、請求項のみによって限定される点に注意する。説明されている図は概略的なものに過ぎず、限定しない例である。図では、要素の一部のサイズは誇張されている場合があり、図示目的で正確な縮尺率となっていない場合がある。

20

【0017】

図 1 は、既知の液滴堆積ヘッド（以下「プリントヘッド」と呼ぶ）の部分の断面を概略的に示す。プリントヘッドは既知の液滴堆積装置（以下「プリンタ」と呼ぶ）の一部でありうる。

【0018】

本例では、液滴堆積ヘッドは、少なくとも一つの圧力室 2 を持つ、シリコンダイなどのダイ 1 を備え、圧力室は膜 3 およびその上に設けられたアクチュエータ要素 4 を持ち、ニュートラル位置としてここで示されている第一の位置（P 1 と示されている）と、圧力室内への内向きの第二の位置（P 2 と示されている）との間の膜 3 の動きを実現する。P 1 から、P 2 の方向とは反対の方向に膜を撓ませる（すなわち圧力室の外部）ようにアクチュエータ要素を配置することもできることも分かる。

30

【0019】

圧力室 2 は、圧力室 2 と流体連通する状態で配置されるリザーバ 1 6 から流体を受ける流体流入ポート 1 4 を備える。

【0020】

これとは別に、圧力室 2 は、圧力室 2 内に余分な液があればリザーバ 1 6 に（または別の送り先に）戻して再循環する流体流出ポート 1 8 を備える。流体流出ポート 1 8 が閉じられたり、流体流出ポート 1 8 が設けられなかったりする実施形態では、この場合、流体流入ポート 1 4 は、単に、ノズル 1 2 を介して圧力室 2 から吐出された流体を補充するだけである。実施形態では、流体流入ポート 1 4 および / または流体流出ポート 1 8 はワンウェイバルブを有してもよい。

40

【0021】

リザーバ 1 6 は図示目的で圧力室 2 に隣接した状態でしか描かれていない。しかし、これは、さらに上流、またはプリントヘッドから離れた場所に、一連のポンプ / バルブを使用して設置し、適宜、そこから / そこへの流体の流れを制御してもよい。

【0022】

本例では、アクチュエータ要素 4 は、アクチュエータ要素 4 の両端間に電界を印加するこ

50

とでアクチュエータ要素 4 が充電され、その結果、アクチュエータ要素に歪みが生じて変形するように、圧電材料 6 を第一の電極 8 と第二の電極 10 との間に設ける圧電アクチュエータ要素 4 である。アクチュエータ要素は圧電アクチュエータ要素であることに限定されず、任意の適当なアクチュエータ要素 4 を適宜用いてもよいことが分かる。

【0023】

図 1 の概略例では、圧力室 2 は、一般的に「ルーフ様式 (r o o f - m o d e) 」構成と呼ばれるもので構成され、それにより、膜 3 が撓むと、容積が変化し、したがって、圧力室 2 内で圧力が変化する。十分な正圧が圧力室 2 内で発生するように膜 3 に適切な撓み手順を適用することによって、1 つ以上の液滴がそこから吐出される。

【0024】

下部電極 10 を接地電位のような基準電位に維持しつつ、電圧波形の形状の駆動パルスに関連するアクチュエータ要素 4 に (例えば第一の電極 8 に) 印加することによって、ノズル 12 からのこのような液滴吐出を達成することができる。駆動波形を慎重に設計することによって、ノズル 12 からの、予測可能かつ均一な液滴吐出を達成することができる。

【0025】

実施形態では、液滴堆積ヘッドはその上の 1 つ以上のノズルアレイに配列された複数のノズルを含むことができる。

【0026】

実施形態では、液滴をそれと関連するノズルから吐出するために、1 つ以上の駆動パルスのシーケンスを含む共通駆動波形を駆動波形として、複数のアクチュエータ要素に印加しうる。

【0027】

あるいは、駆動パルスのシーケンスを含む駆動波形は、アクチュエータ要素に基づいて生成されうる。このような駆動波形は、例えば、プリントヘッド上の回路によって生成されうる。

【0028】

当業者であれば理解するように、液滴の吐出は (必要な場合は、受容媒体の動きを制御すると共に)、ピクセルとして定義される所定の区域内の受容媒体上に正確に付着するようにタイミングを合わせることができる。

【0029】

これらのピクセルは、印刷データから導出されるように印刷される画像のラスタ化に基づいて受容媒体上に結果として生じるドットの望ましい位置 / 場所である。

【0030】

単純な二値表現の場合、各ピクセルに 1 つの液滴が入れられるか、液滴が入れられないかである。

【0031】

より複雑な表現では、各ピクセルに 2 つ以上の液滴を印刷して、結果として生じるピクセルの知覚色濃度を変えることによって、グレースケールレベルを追加することができる。この場合、同じピクセル内に着弾する液滴をほとんどの記載で副液滴 (s u b - d r o p l e t) と呼ぶことにする。同じノズルから吐出される場合、このような副液滴は続々と吐出されることで、全副液滴容積の合計である容積の 1 つの液滴として受容媒体に付着する前に、結合してもよい。受容媒体に着弾した後は、液滴を以降の記載では「ドット」と呼ぶことにする。このドットは、液滴容積または全副液滴容積の合計によって定められる色濃度を有する。従って駆動パルスはピクセルのグレースケールレベルを決定することができる。

【0032】

ダイ 1、およびその関連特徴 (例えば、ノズル、アクチュエータ要素、膜、流体ポートなど) を、微小電気機械システム (m i c r o - e l e c t r i c a l - m e c h a n i c a l s y s t e m s) (M E M S) プロセスなどの任意の適当な製造プロセスまたは技術を用いて作製してもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 3 】

本明細書に記述した技術は、ルーフ様式構成で動作するプリントヘッドに限定されず、共有壁構成など、その他の構成を持つプリントヘッドに適用されることが理解されるであろう。

【 0 0 3 4 】

さらに、1つの圧力室2のみが図1に示されているが、任意の数の圧力室を適当な構成でその中に配置できることが理解されるであろう。

【 0 0 3 5 】

図2a～2eは、ノズルアレイの構成例を概略的に示す。

【 0 0 3 6 】

図2aでは、ノズル12は単一列のノズルアレイで提供され、列中の隣接するノズルは、ダイ1の長さに沿ってピッチ(P)によって分離されている。

【 0 0 3 7 】

図2bでは、ノズル12は、互いに対して非千鳥状配列の2列(R1、R2)のノズルアレイで提供される。同じ列の隣接するノズルは、ダイ1の長さに沿ってピッチ(P)によって分離され、隣接する列はダイ1の幅に沿って間隔(S)によって分離される。

【 0 0 3 8 】

図2cは、図2bのノズルのすべての作動要素が同時に駆動される時、受容媒体上に作成される2つの線22および24を概略的に示す。図2dは、図2bの各列R1およびR2のノズルが、R1とR2の間の適切な時間遅れで液滴を吐出する時、受容媒体上に作成される線を概略的に示す。

【 0 0 3 9 】

図2eでは、ノズル12は、互いに対して千鳥状配列の2列(R1、R2)のノズルアレイで提供される。上述のように、同じ列の隣接するノズルは、ダイ1の長さに沿ってピッチ(P)によって分離され、隣接する列はダイ1の幅に沿って間隔(S)によって分離される。

【 0 0 4 0 】

ピッチ(P)は、例えば、各列の端部に向かうノズルがPより大きなまたはPより小さなピッチによって分離される時、ダイの長さによって変動しうることに留意されたい。

【 0 0 4 1 】

いくつかの事例では、共通の流体、機械的または電気的経路に応じて、隣接する作動要素、またはすぐ近くにある作動要素を実質的に同時に駆動する時、クロストーク(例えば、流体的/機械的/電気的)が起こりうる。クロストークは液滴の特徴に悪影響を与え、それによって達成可能な印刷品質またはプリンタの効率に影響しうる。

【 0 0 4 2 】

流体的クロストークは、隣接した圧力室間の圧力波から生じる可能性があり、機械的クロストークは圧力室間の分離要素(室壁、プレナム壁)の剛性が不十分な結果である場合がある一方、電気クロストークは隣接するアクチュエータ要素間の電気経路の共有から生じうる。

【 0 0 4 3 】

しかし、クロストークの影響を軽減するように同じダイ上の作動要素を駆動する時は、ノズルのグループ化が有益である。例えば、第一の群(例えば、群A)の1つ以上のノズルは第一の波形の結果として液滴を吐出する一方で、第二の群(例えば、群B)の1つ以上のノズルは異なる波形を使用する結果として液滴を吐出するように、各ダイ1のノズルを(例えば、群A、B、C、Dなど)一緒にグループ化することができる。本例では、異なる波形は、時間的なオフセットまたは遅延(t)の後に第一の波形を含む。

【 0 0 4 4 】

図2aのダイ1を例にとると、列R1のすべてのノズルがタイミング調整なしに液滴を吐出すると、1つの圧力室が隣接する圧力室に建設的または破壊的に影響することによって流体的クロストークが起こる場合があり、これは印刷品質の劣化につながる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 5 】

隣接するアクチュエータ要素が同時に充電／放電するために電流が流れてダイ 1 の電気配線に電氣的クロストークが起こる場合もある一方、例えば、隣接する圧力室の室壁を通して機械的クロストークが起こる場合もある。

【 0 0 4 6 】

従って、異なる群（例えば、図 2 a の A および B ）の同じ列の隣接するノズルをグループ化し、異なる波形（例えば、異なるタイミング）で異なるノズル群から液滴を吐出すると、クロストークの異なるタイプの 1 つ以上を減少する一方で、受容媒体上に望ましい特徴を達成する。

【 0 0 4 7 】

ノズルのグループ化は、異なる列のノズルから液滴を吐出する時にも有益でありうる。

【 0 0 4 8 】

図 2 b のダイ 1 を例にとると、両方の列（ R 1 および R 2 ）のすべてのノズルが同時に液滴を吐出する場合はクロストークが起こりうるが、結果として生じる液滴はダイ 1 に対して（例えば、矢印 2 0 で示される方向に）一定の速度で移動している受容媒体上に異なるピクセル列で付着するであろう。

【 0 0 4 9 】

具体的には、図 2 c に概略的に示すように、ダイ 1 の全てのノズルが同時に液滴を吐出する時、群 A のノズルから吐出された液滴は受容媒体上に第一の線 2 2 を形成し、群 B のノズルから吐出された液滴は受容媒体上に第二の線 2 4 を形成することになり、第一の線 2 2 は第二の線 2 4 から、間隔（ S ）に実質的に等しい距離で分離されている。

【 0 0 5 0 】

しかし、図 2 d に概略的に示すように、群 A のノズルから液滴を吐出し、異なるタイミング（例えば、遅延（ t ））の後に同じ第一の波形）で群 B のノズルから液滴を吐出することにより、2 つのノズル群から吐出された液滴は、（波形および遅延（ t ）に応じて）受容媒体を横切って実質的に連続的な線 2 6 を形成するであろう。

【 0 0 5 1 】

同様に、図 2 e をさらなる例にとると、ノズル群 A および C からそれぞれ第一および第二の波形で液滴を吐出し、ノズル群 B および D からそれぞれ第三および第四の波形で液滴を吐出することにより、異なるノズル群 A、B、C および D から吐出された液滴は、受容媒体上に望ましいドットパターンを生成することができる一方、クロストークは減少する。

【 0 0 5 2 】

従って、例に示されるように、ノズルをグループ化し、異なる波形で異なるノズル群から液滴を吐出することにより、液滴の吐出を制御して望ましい特徴を生成する一方で、電氣的、機械的および／または流体的クロストークを減少しうる。

【 0 0 5 3 】

異なる波形を生成し、正しいタイミングでノズルから液滴を吐出するために、プリンタは様々なハードウェアおよびソフトウェア構成要素を備える。

【 0 0 5 4 】

概略例として、図 3 は、一実施例によりプリンタコントローラ 3 2 を備え、さらにプリントヘッド 3 4 を備えるプリンタ 3 0 を示す。前記で使用された同様の参照番号は、該当する場合、同一または類似の特徴を説明するために使用される。

【 0 0 5 5 】

プリントヘッド 3 4 は、プリントヘッドコントローラ 3 6 およびダイ 1 を備え、ダイ 1 は前述の関連した特徴（例えば、ノズル、アクチュエータ要素など）を備える 1 つ以上の圧力室（図示せず）を持つ。

【 0 0 5 6 】

プリンタコントローラ 3 2 は、プリンタ 3 0 の機能を制御するように構成されたハードウェアおよびソフトウェア構成要素を備える。

【 0 0 5 7 】

10

20

30

40

50

プリンタコントローラ 32 は、ホストコンピュータ（図示せず）、プリントヘッド 34 および / または媒体エンコーダ 40 などの 1 つ以上の内部 / 外部ソースへの / からの送信 / 受信通信のための通信回路（図示せず）を含む。

【0058】

例えば、通信回路は、ホストコンピュータから送信される印刷データを受信するための外部および / または内部インタフェースユニットを備えてもよく、USB（ユニバーサルシリアルバス）などのシリアルインタフェース、IEEE 1394、イーサネット、無線ネットワークまたはパラレルインタフェースを含んでもよい。

【0059】

通信回路は、プリンタコントローラ 32 とプリントヘッドコントローラ 36 との間でデータを送信するための内部インタフェースユニットを備えてもよく、USB（ユニバーサルシリアルバス）などのシリアルインタフェース、IEEE 1394、イーサネット、無線ネットワークまたはパラレルインタフェースを含んでもよい。

10

【0060】

本例では、印刷データ 38 はプリンタコントローラ 32 に送信され、それによって印刷データ 38 は、受容媒体上に生成されるべきドットの望ましい特徴（例えば、位置、密度、色など）に関連付ける。こうして、ピクセルを埋めて受容媒体上にドットを作成するため、または場合に依りては、液滴を吐出せずにピクセルを埋めないために、印刷データ 38 は、特定のノズルから吐出される必要のある液滴の特徴を定義しうる。

【0061】

プリンタコントローラ 32 は印刷データ 38 を処理して、それに応答してプリントヘッドストリーム 39 を生成し、プリントヘッドデータストリーム 39 は、プリントヘッド 34 の異なるノズル群に対する命令コード、特に、特定の群の指定されたノズルに対する特定の機能 / 命令を示す、例えば、それぞれのピクセルを埋めるために（すなわち、1 つ以上の液滴を吐出するため、または場合に依りては液滴を吐出しないために）特定の群の個別ノズルがどのように制御されるべきかを示す命令コードを含む。

20

【0062】

プリントヘッドデータストリーム 39 は、特定の群がいつ「射出」されるべきかを示す、すなわち、適切にノズルを制御するために、特定の群の指定されたノズルに関連する作動要素をいつ駆動するか駆動しないかを示す命令コードも含む。

30

【0063】

本例では、4 つのノズル群（A ~ D）が、例えば 1 つ以上の列に配列されたプリントヘッド 34 に示されている。しかし、任意の数の群を使用することができる。

【0064】

プリントヘッドデータストリーム 39 はプリントヘッドコントローラ 36 に送信され、そこで回路によって処理される。

【0065】

本実施形態では、群がいつ射出されるべきかを示す命令コードは、予約コードまたはデータパケット（以後、「射出コード」と呼ばれる）としてプリントヘッドデータストリーム 39 に含まれ、射出コードは、関連する群の射出のためのタイミング信号として、プリントヘッドコントローラ 36 によって特定される。射出コードは、ノズルに対して特定の機能 / 命令を示す命令コードとは無関係に生成される。

40

【0066】

実施形態では、プリンタコントローラ 32 と通信する媒体エンコーダ 40 が提供されており、媒体エンコーダ 40 は、その上に液滴が吐出される受容媒体（図示せず）の特徴に関連するデータを生成する。このようなデータは、プリントヘッド 34 に対して動いている受容媒体の速度 / 加速に関する、または受容媒体に対して動いているプリントヘッド 34 の速度 / 加速に関連しうる。媒体エンコーダ 40 は入力（以後、「ME 入力」と呼ぶ）42 としてデータをプリンタコントローラ 32 に送信する。

【0067】

50

プリンタコントローラ 32 は ME 入力 42 を処理して、受容媒体上に正確にピクセルを埋めるためには、どの時点でノズル群が射出されるべきかを決定する。

【0068】

例として、媒体エンコーダ 40 は、プリントヘッド 34 と受容媒体との間の相対的動きに基づいて、(T) 毎に ME 入力を提供することができる。受容媒体の速度が変化する場合 (例えば、減速して例えば (T + μ m)) を与える、または加速して (T - μ m)) を与える)、媒体エンコーダ 40 はそれに応じて ME 入力を更新する。

【0069】

プリンタコントローラ 32 は波形データ 44 もプリントヘッドコントローラ 36 に送信する。いくつかの実施形態では、波形データ 44 は 1 つ以上の駆動波形を含むことができ、各駆動波形は駆動パルスとして印加されて、特定のノズル群と関連する作動要素を駆動しうる。

【0070】

代替的实施形態では、波形データ 44 は、プリントヘッドコントローラ 36 が処理して、アクチュエータ要素ごと、または群ごとに基づいて駆動パルスを生成する信号を含みうる。

【0071】

図 4 a および 4 b は、一実施形態によるプリントヘッドデータストリーム 39 の例を概略的に示し、プリントヘッドデータストリーム 39 は異なるノズル群に対するデータブロックを含み、データブロックは、液滴期間 D_i ((D_i)) として示され、「i」は整数であって、ノズルが制御されるべき特定の液滴期間を示す)の間に特定の群の個別ノズルがどのように制御されるべきかを示す駆動データの形態で命令コードを含む。

【0072】

図 4 a および 4 b では、データブロックは「データ x」として示され(「x」は特定の群を示す)、本例では、データ A は群 A に対する駆動データを含み、データ B は群 B に対する駆動データを含み、データ C は群 C に対する駆動データを含み、データ D は群 D に対する駆動データを含む。上述のように、4 つより多いまたは少ない群があってもよい。

【0073】

図 4 a および 4 b で、射出コード 47 ((FC_x))として表示され、「x」は特定の群を示す)はプリントヘッドデータストリーム 39 に含まれるとしても表示されている。

【0074】

本例では、FC_A は群 A が液滴期間 D_1 に対していつ射出されるべきかを示し、FC_B は群 B が D_1 に対していつ射出されるべきかを示し、FC_C は群 C が D_1 に対していつ射出されるべきかを示し、FC_D は群 D が D_1 に対していつ射出されるべきかを示す。

【0075】

上述のように、特定の群に対する射出コードは、命令コードを含むデータブロックとは無関係に生成され、それによって、例えば、射出コードがプリントヘッドデータストリーム内のどこにでも挿入できるように、射出コードはそれぞれ群に対するデータブロックとは無関係に、およびプリントヘッドデータストリーム 39 のその他の群に対するデータブロックとは無関係に生成される。

【0076】

例えば、特定の群に対するデータブロック(データ x)およびその特定の群に対する射出コード FC_x がプリントヘッドデータストリームに提供される場合、射出コード FC_x はその特定の群に対するデータブロックに直接的に続いてよい。

【0077】

さらなる例として、データブロック(データ x)に直接的またはすぐ続くのではなく、射出コード FC_x はプリントヘッドデータストリーム 39 のどこにでも位置付けられうる(すなわち、その特定の群に対するデータブロックに間接的に続く)。例えば、射出コード FC_x は、後続データブロック(データ x + 1)を中断するようにプリントヘッドデータストリーム 39 に挿入してもよく、または異なる群に対する 2 つの後続データブロックの間のプリントヘッドデータストリーム 39 に挿入してもよい(例えば、データ x + 1 とデ

10

20

30

40

50

ータ $x + 2$ の間)。

【0078】

図4aを例にとると、FCAはデータBを中断するように挿入されることによってデータAに間接的に続き、FCBは、データCとデータDとの間に挿入されることによってデータBに間接的に続き、FCCはデータDを中断するように挿入されることによってデータCに間接的に続く一方で、FCDはデータDのすぐ後に続く。

【0079】

異なる群の射出コード (FC_x) が順番でなければならないという要件はない。図4bを例にとると、FCBはFCAに先行する。

【0080】

射出コードを、プリントヘッドデータストリーム内、およびデータブロック内のどこにでも挿入できることで、射出コードをプリントヘッドデータストリームに挿入する前に、プリンタコントローラがデータブロックの生成を完了する必要性がなくなる。射出コードをプリントヘッドデータストリームに挿入するために、データブロックの生成を中断して、その後再開してもよい。データブロックを完了するために必要な情報は、射出コードの挿入が完了するまでバッファに記憶されうる。

【0081】

射出コードの挿入前にデータブロックが完了するのを待つ間の任意の遅延は、最小化または打ち消されるため、群を射出するタイミング精度を増加できるようにデータブロックが完了するのを待たなければならない場合と比べて、プリントヘッドデータストリームをプリントヘッドコントローラにより速く送信できる。従って、液滴堆積ヘッドは、例えば受容媒体に対して加速または減速している時であっても、より大きな液滴堆積精度で印刷することができる。このような機能は印刷速度が増すので有益である。

【0082】

さらに、異なる群に対して射出コードを提供するという事は、異なる群が互いに独立して射出できることを意味し、従って、1つの群のそれぞれのノズルを、異なるノズル群とは無関係に制御することができる。上述のように、異なるノズル群を慎重に選択した時間遅れで制御することは(このような群は流体、機械的または電氣的経路の一部を共有する場合があり、同時に射出する場合は、互いを妨害しがちである)、クロストークの減少をもたらす、これは今度は印刷品質の改善をもたらす。

【0083】

さらに、図4aおよび4bは、液滴期間あたり1:1のマッピングを持つとして、すなわち、射出コード (FC_x) はデータブロック (データ_x) が生成されるたびに生成されるとしてデータブロックおよび射出コードを示しているが、いつでもそうであるとは限らない。いくつかの実施形態では、データブロック (データ_x) はすべての液滴期間 $D_1 - i$ に対して生成されるわけではなく、射出コード (FC_x) もすべての液滴期間 $D_1 - i$ に対して生成されるわけではない。

【0084】

いくつかの実施形態では、1つのデータブロックが、第一の液滴期間 D_1 に対する特定のノズル群に対して生成されうる一方で、複数の射出コードが、第一の液滴期間 D_1 および/または1つ以上のその後の液滴期間 $D_2 - D_i$ に対する特定の群に提供されてもよい。

【0085】

図5は、プリンタコントローラ32の構成要素の詳細を概略的に示す。前記で使用された同様の参照番号は、該当する場合、同一または類似の特徴を説明するために使用される。

【0086】

プリントヘッドコントローラ32は、データ (例えば、印刷データ38、ME入力42、動作データ56、プログラムまたは命令など) を処理するように、および処理されたデータに応答して出力信号を生成するように構成された処理回路46を備える。

【0087】

処理回路46は、例えば、フィールドプログラマブルゲートアレイ (FPGA)、システ

10

20

30

40

50

ムオンチップ（SoC）デバイス、マイクロプロセッサデバイス、マイクロコントローラまたは1つ以上の集積回路を備えてもよい。

【0088】

本例示の実施形態では、プリントヘッドコントローラ32は、データを記憶するための記憶回路48も備える。記憶回路48は、プリントヘッドコントローラ32が動作状態にある間の一時的なメモリとして用いるランダムアクセスメモリ（RAM）などの揮発性メモリを備えてもよい。

【0089】

追加的に、または代替的に、記憶回路48は、プリントヘッドコントローラ32が動作または非動作状態（例えば、パワーダウンまたは省電力状態）にある間データを記憶するために、フラッシュ、読み出し専用メモリ（ROM）または電氣的消去書き込み可能型ROM（EEPROM）などの非揮発性メモリを備えてもよい。例えば、動作データ、プログラムまたは命令は、非揮発性メモリに記憶することができる。

10

【0090】

本実施形態では、印刷データ38はプリンタコントローラ32で受信され、処理を待つ間、記憶回路48のバッファ（図示せず）に記憶することができる。

【0091】

処理回路46は印刷データエンコーダ回路51（以後「PDE回路」51と呼ぶ）を備える。PDE回路51は、印刷データ38を処理することに基づいてまたはそれに応答して（例えばバッファから）コード化駆動データを生成し、それによってコード化駆動データがプリントヘッドデータストリーム39に含まれる。

20

【0092】

コード化駆動データは、任意の適切なコード化スキーム（例えば、4b/5b、4b/6bコード化、6b/8bコード化、8b/10bコード化、64b/66bコード化、EFM変調など）を使用して作成しうる。

【0093】

処理回路46は媒体エンコーダ回路52（以後「ME回路」と呼ぶ）をさらに備え、これはME入力42を処理し、それに応答して媒体信号54を生成する。

【0094】

ME回路52はまた、プリンタの望ましい動作（例えば、望ましい解像度（例えば1200dpi）、望ましい周波数（例えば70kHz）、当然のことながらこれらの図は例示目的のみである）に関連する動作データ56など、追加的データに応答して媒体信号54を生成しうる。

30

【0095】

本例では、媒体信号54はPDE回路51によって使用され、対応する群が特定の液滴期間の間の正しい時点で射出されるように、特定の群に対する射出コード（FCX）がいつプリントヘッドデータストリーム39に含められるべきかを決定する。

【0096】

プリントヘッドデータストリーム39の概略例を図6に示す。上述のように、プリントヘッドデータストリーム39は、ダイ上のノズル群に対して提供されたデータブロック（データA～データD）を含み、各データブロックは、特定群の個別ノズルがどのように制御されるべきかを示すコード化駆動データを持つ。

40

【0097】

本例では、コード化駆動データは、それぞれがm-ビットコード（mは整数）を含む複数のデータパケット57を含み、本例ではm-ビットコードは特定のノズルがどのように制御されるべきかを示す駆動コード記号である。

【0098】

例えば、8b/10bコード化スキームを使用する時、データパケット57は、印刷データに基づいてまたhそれに応答して8-ビットコード記号からマップされた10-ビット駆動コード記号を含む。上述のように、代替的コード化スキームも使用することができる。

50

【 0 0 9 9 】

本例では、駆動コード記号は (D) および (N D) を含み、ここで (D) 記号は、特定のノズルから 1 つ以上の液滴が吐出されるべきことを示す一方、(N D) 記号は特定のノズルから液滴が吐出されるべきでないことを示す。

【 0 1 0 0 】

例では、各データパケット 5 7 は、図 6 の $N \times L$ で示される特定のノズルと関連する (上述のように、「x」は特定の群を示し、L は整数であって、群中のノズルの位置 / 指定を示す) 。

【 0 1 0 1 】

代替的例では、データパケット 5 7 に含まれる駆動コード記号は、群内のノズルの位置 / 指定を示すノズルに対する識別子も含むことができる。

10

【 0 1 0 2 】

図 6 の例では簡略にするために、1 0 0 個のノズルが各群で指定されている。しかし、群は任意の数のノズルを備えることができ、異なる群はその中に指定された異なる数のノズルを持ってもよい。

【 0 1 0 3 】

本例では、プリントヘッドデータストリーム 3 9 は、定義済み命令 (例えば、射出コード (F C _x) 4 7、データブロック 5 9 の開始 (S o B _x)、またはデータブロックの終了 (図示せず)) を指定する、または示す k - ビット記号 (「k」は整数) を持つ予約コードまたはデータパケットもさらに含む。さらに、本説明の文脈では、予約コードはデータストリームに固有コードを含む。

20

【 0 1 0 4 】

上述のように、必要な場合は P D E 回路によって、k - ビット制御記号をプリントヘッドデータストリーム 3 9 に挿入することができる。

【 0 1 0 5 】

例えば、媒体信号 5 4 に応答して、射出コード (F C _x) 制御記号がプリントヘッドデータストリーム 3 9 内に挿入されうる。

【 0 1 0 6 】

例では、k - ビット制御記号は、駆動コード記号をコード化するために使用するものと同じコード化スキームを使用してコード化される。

30

【 0 1 0 7 】

上述のように、駆動データとは無関係に射出コードをプリントヘッドデータストリームに挿入できることで、印刷速度の増大および / またはより高い画像品質が提供されるが、その理由は、プリンタコントローラはデータブロックが完了するのを待ってから射出コードをプリントヘッドデータストリームに挿入する必要がなく、従って、射出コードの生成とプリントヘッドコントローラへのその送信との間の遅延が最小化されるからである。

【 0 1 0 8 】

図 5 に関しては、前述のように、プリンタコントローラ 3 2 は、任意の適切な信号基準 (例えば、低電圧差動信号 (L V D S) 8 b / 1 0 b コード化、シリアル通信プロトコルなど) を使用して、通信プロトコルおよび / またはプリントヘッドデータストリーム 3 9 をプリントヘッドコントローラに送信する。

40

【 0 1 0 9 】

特に示されていないが、当業者であれば、デコードプロセスで使用するために、クロック信号をプリントヘッドコントローラ 3 6 に送信しうることを理解するであろう。例えば、L V D S クロック信号をプリントヘッドデータストリーム 3 9 と共にプリントヘッドコントローラ 3 6 に送信してもよく、またはクロック信号 (例えば、デジタルクロック信号) をプリントヘッドデータストリーム 3 9 から回復してもよい。

【 0 1 1 0 】

データブロックおよび射出コードを含むプリントヘッドデータストリーム 3 9 を信号通信チャネルに沿って送信することができ、信号通信チャネルは使用されるプロトコルおよび

50

／または基準に応じて、単一のコンダクタまたは一対のコンダクタ（例えば、ワイヤ、ピン）を含みうる。しかし、任意の適切な通信チャネルを提供することができる。

【 0 1 1 1 】

プリンタコントローラ 3 2 は、任意の適切な通信プロトコルおよび／または信号基準を使用して、波形データ 4 4 もプリントヘッドコントローラ 3 6 に送信する。

【 0 1 1 2 】

図 6 には示されていないが、ゼロデータを示す「アイドル」記号をデータストリームに含めて、データブロックおよび／または射出コード間に間隔を提供することもできることが理解されるであろう。

【 0 1 1 3 】

図 5 の例では、波形データ 4 4 は、各群に対する共通駆動波形を含み、図示されるように、プリンタコントローラ 3 2 は、それぞれが波形制御信号 6 0 a ~ 6 0 d に応答して共通駆動波形を生成するように構成された 4 つの波形発生器 5 8 a ~ 5 8 d を備える。

【 0 1 1 4 】

各波形制御信号 6 0 a ~ 6 0 d は、それぞれのデジタル／アナログコンバータ（DAC）（図示せず）に供給されるロジック出力を備える。これにより、DAC からのアナログ出力はそれぞれの共通駆動波形 4 4 a ~ 4 4 d を生成するアンプへの入力として使用されうる。

【 0 1 1 5 】

図 7 a は、プリントヘッドコントローラ 3 6 の構成要素の詳細を概略的に示す。前記で使用された同様の参照番号は、該当する場合、同一または類似の特徴を説明するために使用される。

【 0 1 1 6 】

プリントヘッドコントローラ 3 6 は、プリンタコントローラ（図 7 a では図示せず）と通信するためおよび作動要素を駆動してそれと関連するノズルを適切に制御するためのさまざまなハードウェアおよびソフトウェア構成要素を備える。

【 0 1 1 7 】

実施形態では、プリントヘッドコントローラ 3 6 は、1 つ以上の用途向け集積回路（ASIC）またはその他の適切なハードウェア／ソフトウェア構成要素を備えることができる。

【 0 1 1 8 】

本例では、プリントヘッドコントローラ 3 6 はデコーダ回路 6 2 を備え、これはプリントヘッドデータストリーム 3 9 をプリンタコントローラ（図 7 a では図示せず）から受信し、プリントヘッドデータストリーム 3 9 をデコードし、それぞれの群のノズルを制御するために 1 つ以上の出力を生成する。

【 0 1 1 9 】

本例では、1 つの出力はノズルデータストリーム 6 4 a ~ d であり、これはデコードされた駆動データを含み、それによってノズルデータストリーム 6 4 a ~ d は、特定の群の各ノズルがどのように制御されるべきかを定義することができる。

【 0 1 2 0 】

さらなる出力は射出信号 6 6 であり、これは本例では、各それぞれの群 A ~ D に対する異なる射出信号として概略的に示されている。

【 0 1 2 1 】

動作中、デコーダ回路 6 2 は、前述のコード化された印刷データを生成するために使用されたスキームに従って、プリントヘッドデータストリーム 3 9 をデコードし、それに応じてノズルデータストリーム 6 4 a ~ d および射出信号 6 6 a ~ d を出力する。

【 0 1 2 2 】

プリントヘッドコントローラ 3 6 は記憶回路 6 8 をさらに備え、これは本例では、4 つのシフトレジスタアレイ 6 8 a ~ 6 8 d を備え、各アレイは、それぞれの群（A ~ D）の 1 つに対するノズルデータストリーム 6 4 のデータパケットを一時的に記憶するための 1 つ以上のレジスタを持つ。

10

20

30

40

50

【 0 1 2 3 】

実施形態では、ノズルデータストリーム 6 4 のデータパケットは、適切なシフトレジスタアレイにロードされ、ここで例えば、デコードされたデータブロックの $S o B_x$ 制御コードは、 $S o B_x$ に続く次の L 個のデコードされたデータパケットがそれにロードされる適切なシフトレジスタアレイを定義する一方、 $S o B_x$ に続くデータパケットの測定的位置は、そのパケットがロードされるレジスタアレイの特定のシフトレジスタを定義しうる。

【 0 1 2 4 】

代替的例では、特定のデータパケットの駆動コード記号は、例えばデコーダ回路 6 2 によって特定される、その特定のデータパケットがロードされるレジスタアレイの特定のレジスタを定義しうる。

【 0 1 2 5 】

プリントヘッドコントローラ 3 6 は、異なるパケットおよび射出信号 6 6 の駆動コード記号に応答して、異なる群 (A ~ D) のノズルに波形データ 4 4 a ~ 4 4 d を切り替えるためのスイッチロジック 7 0 をさらに備える。

【 0 1 2 6 】

図 7 a に概略的に示すように、スイッチロジック 7 0 は、それぞれの群 (A ~ D) に対してスイッチ 7 4 a ~ d のアレイを備え、アレイ 7 4 a ~ d の各スイッチ 7 6 は特定のシフトレジスタおよび特定のノズルと関連し、その状態は、任意の適切なロジックまたは構成要素を備えうるスイッチコントローラ 6 5 によって制御 (開放 / 閉鎖) される。

【 0 1 2 7 】

プリントヘッドデータストリーム 3 9 をデコードし、特定の群 (A ~ D) に対して射出コード $F C_x$ を特定する際、デコーダ回路 6 2 は特定の群 (A ~ D) に対する射出信号 6 6 を出力し、それによってデコードされたデータパケットが対応するシフトレジスタから出力され、射出信号 6 6 と共にスイッチコントローラ 6 5 への入力 6 4 として使用され、それによってスイッチコントローラ 6 5 からの出力 6 7 が、その特定のノズルに対するデコードされた駆動データの駆動コード記号に従って、関連スイッチ 7 6 の状態を制御するために使用される。

【 0 1 2 8 】

図 7 b の例では、スイッチコントローラ 6 5 が D 記号および射出信号 6 6 を含むデータパケットを受信すると、スイッチコントローラ 6 5 は、波形データ 4 4 が駆動パルス 7 2 として関連ノズルのアクチュエータ要素に印加されるように、スイッチ 7 6 を閉じる。従って、ノズルは、その液滴期間に対して印加された駆動パルスに従って、吐出された液滴でピクセルを埋める。これは、図 7 b のノズル $N A_1$ および $N A_2$ に示される。

【 0 1 2 9 】

一方、スイッチコントローラ 6 5 が N D 記号および射出信号を含むデータパケットを受信すると、スイッチコントローラ 6 5 は、関連ノズルのアクチュエータ要素に駆動パルスが印加されないように、スイッチ 7 6 を開く。従って、そのノズルからはその液滴期間に対して液滴は吐出されない。これは、図 7 b のノズル $N A_{100}$ に示されている。

【 0 1 3 0 】

液滴期間に対するノズル $N A_3 \sim N A_{99}$ からの液滴の吐出は、それぞれのデコードされた駆動データおよび射出信号に応じて、 $N A_1$ 、 $N A_2$ および $N A_{100}$ に対して上述したのと同じ方法で、スイッチコントローラ 6 5 によって制御することができる。

【 0 1 3 1 】

実施形態では、スイッチ 7 6 は、パスゲート ($p a s s g a t e$) 構成などの適当な構成で配置された 1 つ以上のトランジスタを備えてもよい。

【 0 1 3 2 】

上述のように、データブロックが射出コードと 1 : 1 のマッピングを持たなければならないという要件はなく、それによって、実施形態では、それぞれのデータブロックのデータパケットが適切なシフトレジスタアレイにロードされると、射出コードが特定された時に、シフトレジスタに以前にロードされたデータパケットに応じて特定のノズル群が制御さ

10

20

30

40

50

れるように、これらのデータパケットは2つ以上の液滴期間に対してシフトレジスタ内に保持されうる。

【0133】

従って、ノズルが2つ以上の液滴期間にわたって同じデータパケットで制御される時、PDE回路(図7aでは図示せず)は新しい印刷データを各液滴期間に対してプリントヘッドデータストリーム39にコード化する必要がなく、PDEはその群がいつ射出されるべきかに対応する射出コードを生成するだけでよい。

【0134】

当然のことながら、このような機能を使用すると、1つ以上の液滴期間に対して同じ印刷データを繰り返しコード化する場合と比べて、処理効率が、プリンタコントローラおよびプリントヘッドコントローラの両方で増加しうる。プリントヘッドデータストリーム39のデータ量も減少する可能性があり、従って、高解像度の用途で通信チャネル帯域幅にかかる負荷が減少する。

【0135】

これも当然のことながら、コード化プリントヘッドデータストリーム(例えば、射出コードの間)に間隔を提供するうように、アイドル記号を射出コード間に提供することができ、それによってアイドル記号がレジスタでのデータパケットの上書きを生じさせない。

【0136】

図8aは駆動波形例(A~D)44a~44dを概略的に示し、図8bはプリントヘッドデータストリーム39を概略的に示す一方、図8cは、プリントヘッドコントローラでデコードされたプリントヘッドデータストリーム39に応答して、波形が2つの液滴期間D₁およびD₂にわたって異なるノズルN_XLに適用された場合の波形(A~D)を概略的に示す。

【0137】

駆動データの駆動コード記号(例えばDおよびND)に応答して、特定のノズル群N_XLが、デコードされた射出コードFCA~FCDによって定義された時点で、波形(A~D)で制御されることが理解されるであろう。

【0138】

図2eのダイを例に取ると、波形AおよびCは同じ列(R1)の隣接するノズルのアクチュエータ要素を駆動するために使用され、一方、波形BおよびDは同じ列(R2)の隣接するノズルのアクチュエータ要素を駆動するために使用される。

【0139】

概略的に示すように、波形A~Dは互いに類似しているが、それぞれの波形の間に異なる遅延(a1~a3)が提供されている。当然のことながら、図8aに示される波形および遅延は例示のみであり、特定の群の任意の液滴期間に対して、任意の波形および/または遅延を提供することができる。

【0140】

例えば、異なる列(例えば(AおよびB)または(CおよびD))のノズルから液滴を吐出するための波形間の特定の遅延は、受容媒体のプリントヘッドに対する速度、および/またはプリントヘッドの動作周波数など、異なる因子に基づいてまたはそれに応答して選択することができる。

【0141】

さらに、同じ列(例えば(AおよびC)または(BおよびD))のノズルから液滴を吐出するための波形間の特定の遅延は、隣接するノズルのクロストークを最小化するように選択することができ、これは上述のように、受容媒体上の液滴の特定の配置および/または品質に影響しうる。この特定の遅延は、受容媒体の速度の変動を説明するように調整し、受容媒体の同じ列のノズルからの液滴の正しい配置をもたらすことができる。

【0142】

上述のように、データストリーム内の固定された順序または固定された位置に射出コードがなければならないという特定の要件はなく、また射出コードをプリントヘッドデータス

10

20

30

40

50

トリーム中に挿入することが可能であり、そこに挿入する前に特定のデータブロックが完了するのを待つ必要はない。

【0143】

特定のデータブロックが完了する前に射出コードをプリントヘッドデータストリーム中に挿入することで、射出コードを挿入するまでデータブロックが完了するのを待たなければならない場合と比べて、印刷速度が増大する。このような機能は、印刷頻度（すなわち、印刷の速度）が増大するとますます有益になる。

【0144】

さらに、射出コードはそれぞれのノズル群と関連し、1つ以上の列の1つ以上のノズルを指定するように群を定義できるため、特定の用途に応じて適宜、ノズルの単一または複数の列からの液滴の吐出を制御することが可能である。

10

【0145】

当然のことながら、異なる群に対するタイミングを調整して、クロストーク（例えば、機械的、流体的、電氣的）を減少することが可能であり、クロストークのこのような減少は液滴配置精度の改善および印刷品質の改善を提供する。

【0146】

さらに、波形A～Dをそれぞれの群に選択的に適用できるため、それぞれの群のノズルを、連続する液滴期間にわたってスイッチロジックによって制御でき、印刷データで要求されるように、1つ以上の液滴期間にわたって、適切な量の液滴でピクセルを埋めることが可能である。

20

【0147】

上述の例は波形データを、プリンタコントローラで生成された複数の共通駆動波形として説明しているが、当然のことながら、共通駆動波形は代わりにプリンタコントローラ、プリントヘッドコントローラで生成されてもよく、またはプリンタそのものから離れた場所で生成されてもよい。

【0148】

さらに、波形データが、特定の群の全てのノズルに対して共通な波形を含まなければならないという要件はなく、その代わり波形データは、プリンタコントローラ、プリントヘッドコントローラまたはプリンタそのものから離れた場所でノズルあたりの方式で生成されてもよい。

30

【0149】

さらに、波形は図8aに示された形状に限定されず、任意の適切な形状を駆動パルスとして使用できる。例えば、台形または正弦曲線の駆動パルスを使用することができる。

【0150】

さらに、駆動パルスの特徴は、特定の用途に応じて適宜、変更してもよい。このような特徴は、振幅、パルス幅、スルーレート（slew rate）などを含むが、これらに限定されない。さらに、実施形態では、射出パルスによって生じる圧力波に干渉する圧力波を発生させるのに用いられる1つ以上の非射出パルス（図示せず）が射出パルスに後続してもよい。

【0151】

40

さらに、上述のように、図8aのプリントヘッドデータストリームはデータブロックと射出コードとの間で液滴期間 D_i あたり1:1のマッピングを示しているが、データストリームがこのような1:1マッピングを含まなければならないという要件はない。

【0152】

さらに、図8bには示されていないが、プリントヘッドデータストリームはその中にアイドル記号を含むことができる。

【0153】

用語「備える（comprising）」が本説明および請求項において用いられている場合、他の要素または工程を除外せず、以降に挙げられる手段に限定されると解釈すべきではない。単数名詞に言及するとき不定冠詞または定冠詞が用いられる場合（例えば

50

「a」または「an」、「the」)、別段の記載が特でない限り、これはその名詞の複数形を含む。

【0154】

さらに本技術は、それ自体に機能データを有するデータキャリアの形態で実現してもよい。前記機能データは、コンピュータシステムまたはネットワークにロードされて、これによって動作する時、前記コンピュータシステムが方法のすべての工程を実行するのを可能にする機能的コンピュータデータ構造を備える。

【0155】

さらに、当然のことながら、さまざまな概念がインクジェットプリントヘッドを参照して上述されているが、このような概念はインクジェットプリントヘッドに限定されず、任意の適切な用途に対して、プリントヘッドでより広く、またはより広くであるがそれでもまだ液滴堆積ヘッド中に適用することができる。上述のように、このような代替的用途のための液滴堆積ヘッドは、プリントヘッドと構築の点で概ね同様であり、問題の特定の流体に対処するためにいくらかの適合が行われる。従って、前の説明は、このような液滴堆積ヘッドを使用しうる用途の非制限的例として提供されていると理解すべきである。

10

【0156】

様々な流体が、液滴堆積ヘッドによって堆積されてもよい。例えば、液滴堆積ヘッドは、一枚の紙もしくはカード、または別の受容媒体、例えば、織物もしくはホイルもしくは成形物品（例えば、缶、ボトル等）に移動することができる流体の液滴を吐出して、インクジェット印刷用途の場合のように画像を形成することができるが、ここで液滴堆積ヘッドは、インクジェットプリントヘッドであってもよく、より具体的には、ドロップオンデマンドのインクジェットプリントヘッドであってもよい。

20

【0157】

輪転印刷機およびカットシートプレスは厳しいデータレートを持つ。解像度および受容媒体速度が両方とも高い[3つのグレーレベルで600dpiおよび800fpm(160ipsまたは4m/秒)]。受容媒体の動きの方向のすべてのピクセルを埋めるためには、しばしば2セットのプリントヘッドがダウンウェブ方向に必要である。

【0158】

別の用途はワイドフォーマットグラフィックであり、70インチ/秒(1.7m/秒)もの速さで動くスキャニングプリントヘッドが、複数のグレーレベルで紫外線(UV)硬化、溶媒、または水性インクを噴出する。

30

【0159】

このような流体に好適な液滴堆積ヘッドは、プリントヘッドと構築の点で概ね同様であり、問題の特定の流体に対処するためにいくらかの適合が行われる。

【0160】

以下の開示に記載される液滴堆積ヘッドは、ドロップオンデマンド液滴堆積ヘッドでありうる。このようなヘッドにおいて、吐出された液滴のパターンは、ヘッドに提供されるデータによって異なる。

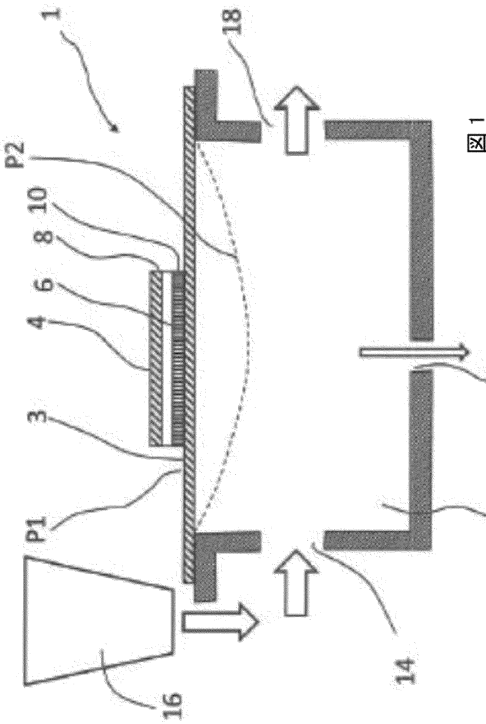
【0161】

本技術の範囲を逸脱しない限りにおいて多くの改善および修正を前述の例示的な実施形態に行なうことができることは当業者には明らかである。

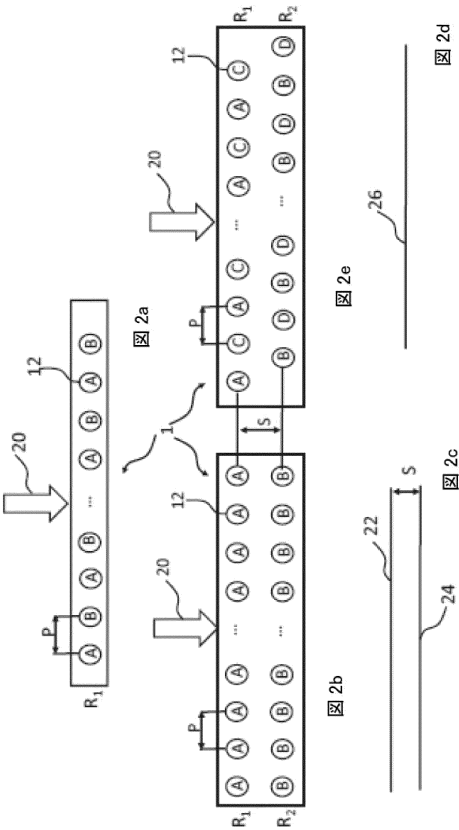
40

【図面】

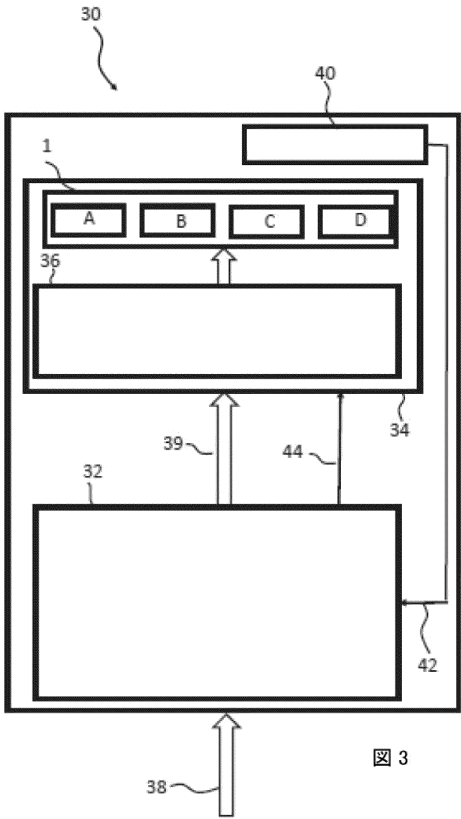
【図 1】



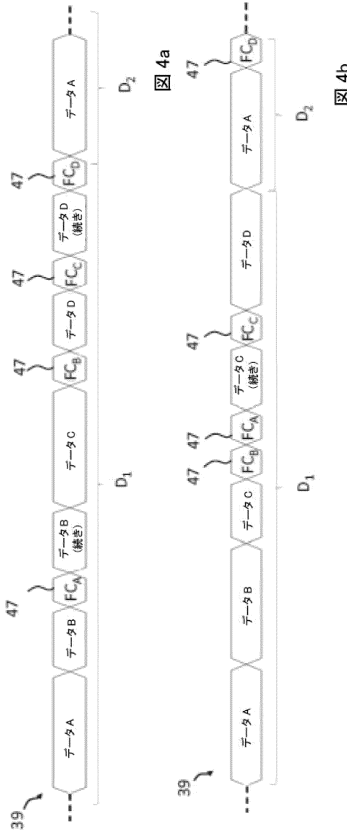
【図 2】



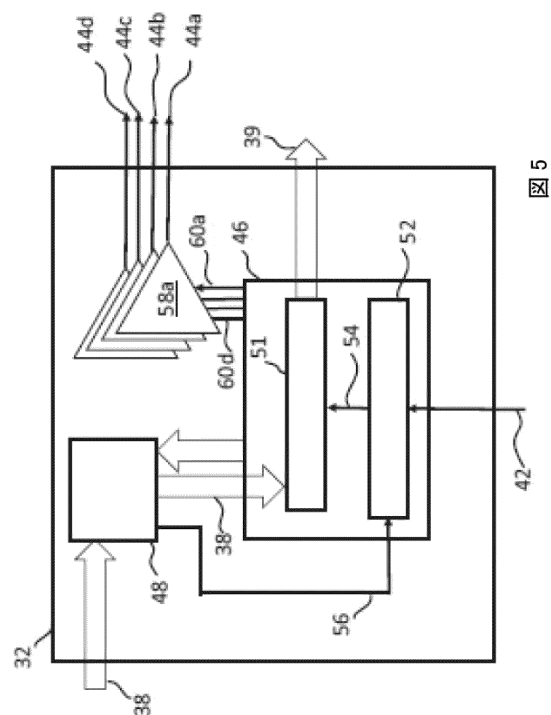
【図 3】



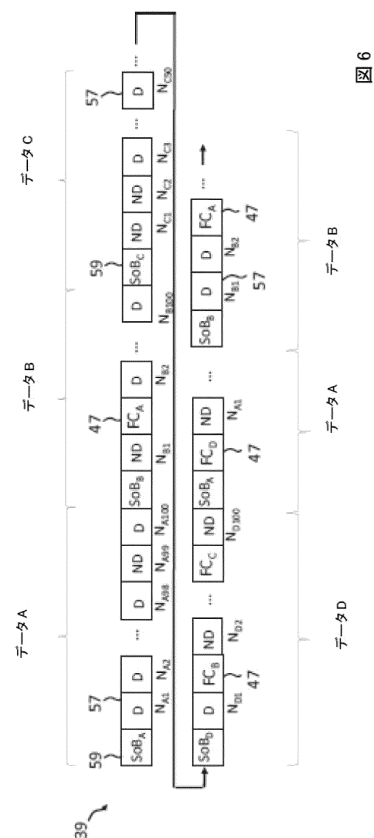
【図 4】



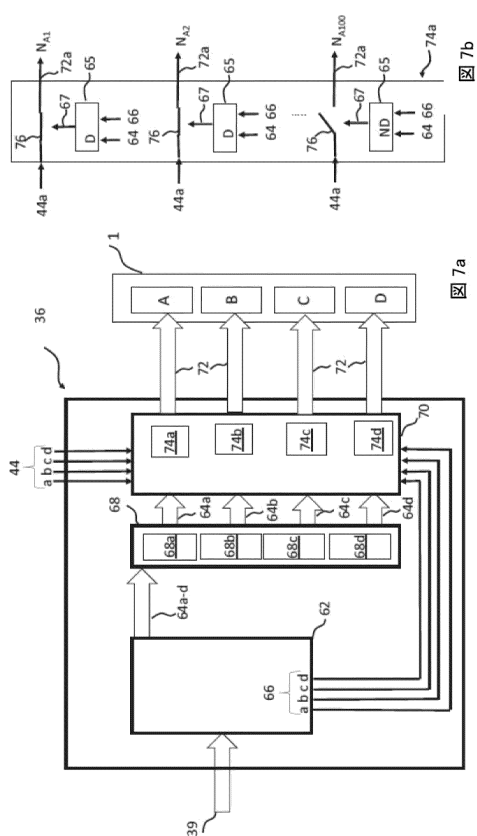
【 図 5 】



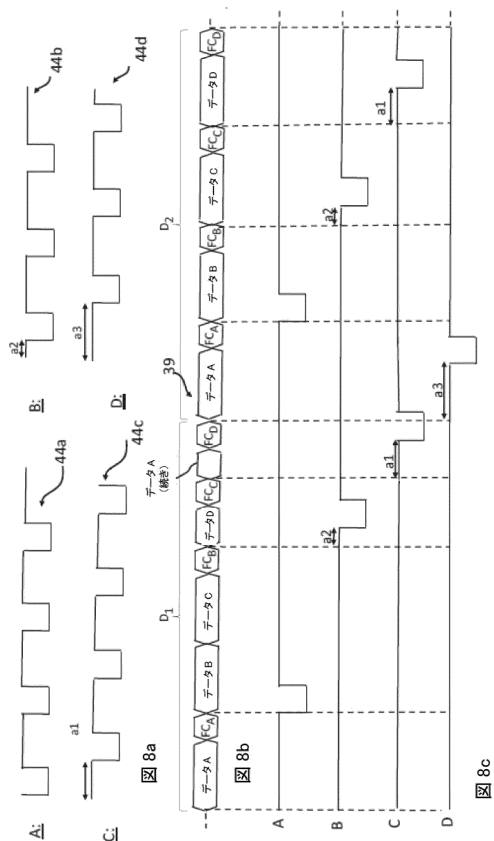
【 図 6 】



【圖 7】



【圖 8】



フロントページの続き

- (74)代理人 100129713
弁理士 重森 一輝
- (74)代理人 100137213
弁理士 安藤 健司
- (74)代理人 100143823
弁理士 市川 英彦
- (74)代理人 100151448
弁理士 青木 孝博
- (74)代理人 100183519
弁理士 櫻田 芳恵
- (74)代理人 100196483
弁理士 川寄 洋祐
- (74)代理人 100203035
弁理士 五味渕 琢也
- (74)代理人 100185959
弁理士 今藤 敏和
- (74)代理人 100160749
弁理士 飯野 陽一
- (74)代理人 100160255
弁理士 市川 祐輔
- (74)代理人 100202267
弁理士 森山 正浩
- (74)代理人 100146318
弁理士 岩瀬 吉和
- (74)代理人 100127812
弁理士 城山 康文
- (72)発明者 ラヒリ, アニルバン
イギリス国、シービー4 0 エックスアール、ケンブリッジ、サイエンス・パーク・3 1 6、ザール・テクノロジー・リミテッド内
- (72)発明者 ジーブス, ステファン・マーク
イギリス国、シービー4 0 エックスアール、ケンブリッジ、サイエンス・パーク・3 1 6、ザール・テクノロジー・リミテッド内
- (72)発明者 イスラム, ムジャヒド・ウル
イギリス国、シービー4 0 エックスアール、ケンブリッジ、サイエンス・パーク・3 1 6、ザール・テクノロジー・リミテッド内
- 審査官 加藤 昌伸
- (56)参考文献 特開2010-120328(JP, A)
特開2011-020329(JP, A)
特開2014-172341(JP, A)
米国特許出願公開第2008/0205957(US, A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B41J 2/01 - 2/215