

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6175816号
(P6175816)

(45) 発行日 平成29年8月9日(2017.8.9)

(24) 登録日 平成29年7月21日(2017.7.21)

(51) Int. Cl. F I
B 4 1 J 2/01 (2006.01) B 4 1 J 2/01 2 O 1
B 4 1 J 2/205 (2006.01) B 4 1 J 2/205

請求項の数 8 (全 15 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2013-50073 (P2013-50073) (22) 出願日 平成25年3月13日 (2013.3.13) (65) 公開番号 特開2014-172389 (P2014-172389A) (43) 公開日 平成26年9月22日 (2014.9.22) 審査請求日 平成28年2月16日 (2016.2.16)</p>	<p>(73) 特許権者 000002369 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区新宿四丁目1番6号 (74) 代理人 110000028 特許業務法人明成国際特許事務所 (74) 代理人 100148448 弁理士 井上 雄介 (72) 発明者 古田 達雄 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内 審査官 外川 敬之</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 印刷装置および印刷方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

印刷媒体上に異なるサイズのドットを記録可能な印刷装置であって、
 液体を吐出することによって少なくとも第1のドットと該第1のドットよりも大きな第2のドットとを記録可能な複数のノズルを備える印刷ヘッドと、
 前記印刷媒体を前記印刷ヘッドに対して、少なくとも第1の速度または該第1の速度よりも速い第2の速度によって相対的に搬送する搬送機構と、
 前記印刷ヘッドと前記搬送機構とを制御し、与えられた画像データの階調値に応じて前記第1のドットと前記第2のドットとを前記印刷媒体に記録する印刷制御部と、を備え、
 前記印刷制御部は、

前記第1の速度で相対的に搬送される前記印刷媒体に対して第1のモードで画像を印刷し、前記第2の速度で相対的に搬送される前記印刷媒体に対して第2のモードで画像を印刷し、

前記第2のモードで印刷を行った場合に前記第2のドットが記録され始める階調値が、前記第1のモードで印刷を行った場合に前記第2のドットが記録され始める階調値よりも高い、

印刷装置。

【請求項2】

請求項1に記載の印刷装置であって、

前記第2のモードで印刷を行った場合、単位面積あたりに記録される前記第1のドット

の最大の数は、前記第 1 のモードで印刷を行った場合よりも多い、印刷装置。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の印刷装置であって、

前記第 2 のモードで印刷を行った場合、前記第 1 のドットおよび前記第 2 のドットを用いて表現される階調値の範囲のうち中間の階調値において、前記第 1 のモードで印刷を行った場合よりも前記第 1 のドットが多く記録される、印刷装置。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 までのいずれか一項に記載の印刷装置であって、

前記ノズルは、さらに、液体を吐出することによって前記第 1 のドットよりも大きくかつ前記第 2 のドットよりも小さい第 3 のドットを記録可能であり、

前記印刷制御部は、

前記印刷ヘッドと前記搬送機構とを制御し、前記画像データの階調値に応じて、前記第 1 のドットと前記第 2 のドットと前記第 3 のドットとを前記印刷媒体に記録し、

前記第 2 のモードで印刷を行った場合に前記第 3 のドットが記録され始める階調値が、前記第 1 のモードで印刷を行った場合に前記第 3 のドットが記録され始める階調値よりも高い、印刷装置。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の印刷装置であって、

前記第 2 のモードで印刷を行った場合、単位面積あたりに記録される前記第 3 のドットの最大の数は、前記第 1 のモードで印刷を行った場合よりも多い、印刷装置。

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 までのいずれか一項に記載の印刷装置であって、

前記印刷制御部は、前記第 2 のモードにおいて、前記印刷媒体の所定の範囲に対し、前記第 1 のモードで使用するよりも多い前記ノズルを用いて、前記ドットを記録する、印刷装置。

【請求項 7】

請求項 1 から請求項 6 までのいずれか一項に記載の印刷装置であって、

前記印刷ヘッドには、液体を吐出する前記複数のノズルが前記印刷媒体の搬送方向と交差する方向に沿って配列されている、印刷装置。

【請求項 8】

印刷媒体上に異なるサイズのドットを記録可能な印刷方法であって、

液体を吐出することによって少なくとも第 1 のドットと該第 1 のドットよりも大きい第 2 のドットとを記録可能な複数のノズルを備える印刷ヘッドに対して、前記印刷媒体を少なくとも第 1 の速度または該第 1 の速度よりも速い第 2 の速度によって相対的に搬送する工程と、

前記印刷ヘッドと前記印刷ヘッドに対して、前記印刷媒体を少なくとも前記第 1 の速度または該第 1 の速度よりも速い前記第 2 の速度によって相対的に搬送する搬送機構とを制御し、与えられた画像データの階調値に応じて前記第 1 のドットと前記第 2 のドットとを前記印刷媒体に記録する工程と、を備え、

前記印刷を行う工程では、

前記第 1 の速度で相対的に搬送される前記印刷媒体に対して第 1 のモードで画像を印刷し、前記第 2 の速度で相対的に搬送される前記印刷媒体に対して第 2 のモードで画像を印刷し、

前記第 2 のモードで印刷を行う場合に前記第 2 のドットが記録され始める階調値が、前記第 1 のモードで印刷を行う場合に前記第 2 のドットが記録され始める階調値よりも高い、印刷方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、印刷装置および印刷方法に関する。

10

20

30

40

50

【背景技術】

【0002】

代表的な印刷装置として、圧電素子を用いてノズルからインクを吐出するタイプのインクジェットプリンターが存在する。このタイプのインクジェットプリンターでは、個々のノズルにインク室が設けられており、圧電素子を駆動してインク室の容積を変化させることによってノズルからインクを吐出させる（例えば特許文献1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2009-73076号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

一般的に、大きなサイズのドットを形成するために、一度に多くの量のインクをノズルから吐出した場合には、圧電素子の残留振動や、インク室内のインクの残留振動がより長く継続する場合がある。さらに、一度に多くの量のインクが吐出されると、その後一度に多くの量のインクがインク室に流入することにより、例えば意図しないインクの吐出がおこるなど、インクの吐出が不安定になる可能性がある。高速で高解像度の印刷が行われる場合には、一度に多くの量のインクが連続して吐出されることにより、このような問題がさらに顕著に生じる場合がある。その他、印刷装置においては、インクの吐出に伴って発生するインクミストの低減や、低コスト化、省資源化、製造の容易化、使い勝手の向上等が望まれていた。

20

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、上述の課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下の形態として実現することが可能である。

本発明の第1の形態は、印刷媒体上に異なるサイズのドットを記録可能な印刷装置である。この印刷装置は、

液体を吐出することによって少なくとも第1のドットと該第1のドットよりも大きな第2のドットとを記録可能な複数のノズルを備える印刷ヘッドと、

30

前記印刷媒体を前記印刷ヘッドに対して、少なくとも第1の速度または該第1の速度よりも速い第2の速度によって相対的に搬送する搬送機構と、

前記印刷ヘッドと前記搬送機構とを制御し、与えられた画像データの階調値に応じて前記第1のドットと前記第2のドットとを前記印刷媒体に記録する印刷制御部と、を備え、

前記印刷制御部は、

前記第1の速度で相対的に搬送される前記印刷媒体に対して第1のモードで画像を印刷し、前記第2の速度で相対的に搬送される前記印刷媒体に対して第2のモードで画像を印刷し、

前記第2のモードで印刷を行った場合に前記第2のドットが記録され始める階調値が、前記第1のモードで印刷を行った場合に前記第2のドットが記録され始める階調値よりも高い。

40

また、本発明は以下の適用例として実現することが可能である。

【0006】

(1) 本発明の一形態によれば、印刷媒体上に異なるサイズのドットを記録可能な印刷装置が提供される。この形態の印刷装置は；印刷媒体上に異なるサイズのドットを記録可能な印刷装置であって；液体を吐出することによって少なくとも第1のドットと該第1のドットよりも大きな第2のドットとを記録可能な複数のノズルを備える印刷ヘッドと；前記印刷媒体を前記印刷ヘッドに対して、少なくとも第1の速度または該第1の速度よりも速い第2の速度によって相対的に搬送する搬送機構と；前記印刷ヘッドと前記搬送機構とを制御し、与えられた画像データの階調値に応じて前記第1のドットと前記第2のドットと

50

を前記印刷媒体に記録する印刷制御部と、を備え；前記印刷制御部は；前記第1の速度で相対的に搬送される前記印刷媒体に対して第1のモードで画像を印刷し、前記第2の速度で相対的に搬送される前記印刷媒体に対して第2のモードで画像を印刷し；前記第2のモードで印刷を行った場合、前記第1のモードで印刷を行った場合に前記第2のドットが記録される階調値よりも高い階調値において、前記第2のドットが記録される。この形態の印刷装置によれば、印刷速度の速い第2のモードでは、第1のモードよりも、第1のドットに代えて第2のドットが使用され始める階調値が高い。大きなサイズのドットを形成する場合には、インク室の容積の変化の度合いが小さなサイズのドットを形成する場合よりも大きくなり、残留振動が継続しやすい。そして、振動が減衰する前に次のドットを形成すると、正しいインクの量を吐出できないおそれがある。しかし、本形態の印刷装置によれば、第2のモードで印刷を行った場合には、高い階調値まで比較的大きなサイズの第2のドットの使用が抑えられるので、第1のモードで印刷を行った場合に比べて、残留振動を低減することができる。また、第2のモードで印刷を行った場合には、第1のモードで印刷を行った場合よりも高い階調値まで、インク室に一度に流入するインクの量を少なくすることができる。そのため、速い印刷速度で連続してインクを吐出する場合であっても、インクを安定して吐出することができる。さらに、印刷速度が遅い第1のモードでは、第2のモードよりも低い階調値において、比較的小さいサイズの第1のドットに代えて、大きなサイズの第2のドットが記録される。そのため、遅い印刷速度で印刷を行う場合には、インクの吐出回数が低減するので、インクミストの発生を低減することができる。

10

【0007】

20

(2) 上記形態の印刷装置において；前記第2のモードで印刷を行った場合、単位面積あたりに記録される前記第1のドットの最大数は、前記第1のモードで印刷を行った場合よりも多くてもよい。この形態の印刷装置によれば、印刷速度が速い第2のモードでは、印刷速度が遅い第1のモードに比べて、単位面積あたりに最も多く記録される小さなドットの数が多い。すなわち、第2のモードでは、大きなサイズの第2のドットが使用されるのに代えて、小さなサイズの第1のドットが多く使用される。よって、速い印刷速度で印刷を行う場合であっても、残留振動を低減し、インク室へ一度に流入するインクの量を少なくすることができる。そのため、速い印刷速度で連続してインクを吐出する場合であっても、インクを安定して吐出することができる。さらに、印刷速度が遅い第1のモードでは、比較的小さいサイズの第1のドットの使用が制限され、第1のドットに代えて大きなサイズの第2のドットが記録される。そのため、遅い印刷速度で印刷を行う場合には、インクの吐出回数が低減するので、インクミストの発生を低減することができる。

30

【0008】

(3) 上記形態の印刷装置において；前記第2のモードで印刷を行った場合、前記第1のドットおよび前記第2のドットを用いて表現される階調値の範囲のうち中間の階調値において、前記第1のモードで印刷を行った場合よりも前記第1のドットが多く記録されてもよい。この形態の印刷装置によれば、中間の階調値において、速い印刷速度の第2のモードで印刷を行った場合には、第1のモードで印刷を行った場合よりも小さなサイズの第1のドットが多く用いられる。そのため、大きなサイズのドットに代えて、小さなサイズのドットが用いられるので、残留振動が低減するとともに、インク室へ一度に流入するインクの量を少なくすることができる。そのため、速い印刷速度で連続してインクを吐出する場合であっても、インクを安定して吐出することができる。さらに、遅い印刷速度の第2のモードでは、中間の階調値において、小さなサイズの第1のドットの使用が制限される。そのため、遅い印刷速度で印刷を行う場合には、インクの吐出回数が低減するので、インクミストの発生を低減することができる。

40

【0009】

(4) 上記形態の印刷装置において；前記ノズルは、さらに、液体を吐出することによって前記第1のドットよりも大きくかつ前記第2のドットよりも小さい第3のドットを記録可能であり；前記印刷制御部は；前記印刷ヘッドと前記搬送機構とを制御し、前記画像データの階調値に応じて、前記第1のドットと前記第2のドットと前記第3のドットとを前

50

記印刷媒体に記録し；前記第2のモードで印刷を行った場合、前記第1のモードで印刷を行った場合に前記第3のドットが記録される階調値よりも高い階調値において、前記第3のドットが記録されてもよい。この形態の印刷装置によれば、3種類のサイズのドットを記録する場合であっても、印刷速度の速い第2のモードでは、第1のモードよりも、第3のドットの使用され始める階調値が高い。そのため、第1のモードよりも高い階調値まで、第1のドットより大きな第3のドットの使用が抑えられるので、第1のモードで印刷を行った場合に比べて、残留振動を低減することができる。また、第2のモードで印刷を行った場合には、第1のモードで印刷を行った場合よりも高い階調値まで、インク室に一度に流入するインクの量を少なくすることができる。そのため、速い印刷速度で連続してインクを吐出する場合であっても、インクを安定して吐出することができる。さらに、印刷速度が遅い第1のモードでは、第2のモードよりも低い階調値において、比較的小さい第1のドットに代えて、第3のドットが記録される。そのため、遅い印刷速度で印刷を行う場合には、インクの吐出回数が低減するので、インクミストの発生を低減することができる。

10

【0010】

(5) 上記形態の印刷装置において；前記第2のモードで印刷を行った場合、単位面積あたりに記録される前記第3のドットの最大数は、前記第1のモードで印刷を行った場合よりも多くてもよい。この形態の印刷装置によれば、印刷速度が速い第2のモードでは、印刷速度が遅い第1のモードに比べて、単位面積あたりに最も多く記録される第3のドットの数が多い。すなわち、第2のモードでは、大きなサイズの第2のドットが使用されるのに代えて、第2のドットよりも小さなサイズの第3のドットが多く使用される。よって、速い印刷速度で印刷を行う場合であっても、残留振動を低減し、インク室へ一度に流入するインクの量を少なくすることができる。そのため、速い印刷速度で連続してインクを吐出する場合であっても、インクを安定して吐出することができる。さらに、印刷速度が遅い第1のモードでは、第2のドットよりも小さい第3のドットの使用が制限され、第3のドットに代えて第2のドットが記録される。そのため、遅い印刷速度で印刷を行う場合には、インクの吐出回数が低減するので、インクミストの発生を低減することができる。

20

【0011】

(6) 上記形態の印刷装置において；前記印刷制御部は、前記第2のモードにおいて、前記印刷媒体の所定の範囲に対し、前記第1のモードで使用するよりも多い前記ノズルを用いて、前記ドットを記録してもよい。この形態の印刷装置によれば、印刷速度の速い第2のモードにおいて印刷媒体の所定の範囲に対してドットを記録する場合に使用されるノズルの数が、第1のモードで使用されるノズルの数よりも多い。よって、所定の範囲に対してドットを記録するために一つのノズルから吐出される液体の量を少なくすることができるので、残留振動を低減し、インク室へ一度に流入するインクの量を少なくすることができる。そのため、速い印刷速度で連続してインクを吐出する場合であっても、インクを安定して吐出することができる。さらに、印刷速度が遅い第1のモードでは、所定の範囲に対してドットを記録するために、一つのノズルから吐出される液体の量を多くすることができるので、インクの吐出回数が低減する。よって、印刷速度の遅い第1のモードでは、インクミストの発生を低減することができる。

30

40

【0012】

(7) 上記形態の印刷装置において；前記印刷ヘッドには、液体を吐出する前記複数のノズルが前記印刷媒体の搬送方向と交差する方向に沿って配列されていてもよい。この形態の印刷装置によれば、いわゆるラインヘッド型の印刷装置で比較的速い速度で印刷が行われる場合であっても残留振動を低減し、インク室へ一度に流入するインクの量を少なくすることができるので、インクを安定して吐出することができる。また、ラインヘッド型の印刷装置で遅い印刷速度で印刷が行われる場合であっても、インクの吐出回数が低減するので、インクミストの発生を低減することができる。

【0013】

上述した本発明の各形態の有する複数の構成要素はすべてが必須のものではなく、上述

50

の課題の一部または全部を解決するため、あるいは、本明細書に記載された効果の一部または全部を達成するために、適宜、前記複数の構成要素の一部の構成要素について、その変更、削除、新たな他の構成要素との差し替え、限定内容の一部削除を行うことが可能である。また、上述の課題の一部または全部を解決するため、あるいは、本明細書に記載された効果の一部または全部を達成するために、上述した本発明の一形態に含まれる技術的特徴の一部または全部を上述した本発明の他の形態に含まれる技術的特徴の一部または全部と組み合わせて、本発明の独立した一形態とすることも可能である。

【0014】

例えば、本発明の一形態は、印刷ヘッドと、搬送機構と、印刷制御部と、のうちの一つ以上の要素を備えた装置として実現可能である。すなわち、この装置は、印刷ヘッドを有していても良く、有していなくても良い。また、この装置は、搬送機構を有していても良く、有していなくても良い。また、この装置は、印刷制御部を有していても良く、有していなくても良い。こうした装置は、例えば印刷装置として実現できるが、印刷装置以外の他の物としても実現可能である。このような形態によれば、インクミストの低減、画質の向上、低コスト化、省資源化、製造の容易化、使い勝手の向上等の種々の課題の少なくとも1つを解決することができる。前述した各形態の技術的特徴の一部または全部は、いずれもこの物に適用することが可能である。

10

【0015】

本発明は、印刷装置以外の種々の形態で実現することも可能である。例えば、印刷方法や印刷装置の製造方法、印刷装置の制御方法、これらの方法、装置またはシステムの機能を実現するためのコンピュータプログラム、そのコンピュータプログラムを記録した記録媒体等の形態で実現することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の一実施形態における印刷装置としてのプリンターの概略構成を示す図である。

【図2】印刷処理のフローチャートである。

【図3】記憶部に記憶されている記録率テーブルを示す図である。

【図4】記憶部に記憶されている記録率テーブルを示す図である。

【図5】記憶部に記憶されている記録率テーブルの別の例を示す図である。

30

【図6】記憶部に記憶されている記録率テーブルの別の例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

A. 第1実施形態：

図1は、本発明の一実施形態における印刷装置としてのプリンター10の概略構成を示す図である。本実施形態のプリンター10は、印刷ヘッドの主走査を伴わずに印刷を行ういわゆるラインヘッド型のプリンターである。プリンター10は、制御ユニット100と、ラインヘッドユニット200と、搬送機構300と、を備えている。

【0018】

ラインヘッドユニット200は、複数の印刷ヘッド210を備える。印刷ヘッド210は、隣接するノズル同士の間隔が最大印刷幅にわたって一定となるように、千鳥状に配置されている。印刷ヘッド210は、複数のノズルを備える。複数のノズルは、印刷媒体RMの搬送方向yと交差する媒体幅方向xに千鳥状に配列された、ノズル列を構成する。各ノズル列を構成する複数のノズルは、ノズル列方向に沿って千鳥状に並んで配置されている必要はなく、例えば、ノズル列方向に沿って一直線上に並んで配置されていてもよい。

40

【0019】

ノズルは、ラインヘッドユニット200に接続されたインクカートリッジ(図示しない)に収容されるインクを吐出する。印刷ヘッド210は、ノズルに至る内部のインク室やインク通路に圧力を与えるための、圧電素子を備える。圧電素子は、圧電素子に印加される電圧に応じて、各ノズルから吐出するインク滴の量を制御する。こうして一吐出あたり

50

のインク滴の量を変更することで、プリンター 10 は、印刷媒体 R M 上に異なる種類のサイズのドットを形成することができる。本実施形態では、プリンター 10 は、小ドットと大ドットの 2 種類のサイズのドットを形成することができる。小ドットは本願の「第 1 のドット」に相当し、大ドットは本願の「第 2 のドット」に相当する。

【0020】

搬送機構 300 は、媒体送りモーター（図示しない）と搬送ベルト（図示しない）とを備える。媒体送りモーターは搬送ベルトを駆動させる。搬送ベルトは、媒体送りモーターによる駆動によって、ラインヘッドユニット 200 の最大印刷幅内において、上流側から下流側へ、印刷媒体 R M を搬送する。

【0021】

制御ユニット 100 は、CPU と ROM と RAM と EEPROM と（すべて図示しない）がバスで相互に接続されて構成されている。制御ユニット 100 は、ROM や EEPROM に記憶されたプログラムを RAM に展開して実行することにより、例えば、搬送機構 300 やラインヘッドユニット 200 等のプリンター 10 の各部の動作を制御する。また、制御ユニット 100 は、画像取得部 102、色変換部 104、記録率データ生成部 106、形成部 108、としても機能する。これらの各機能部が行う処理については後述する。なお、CPU が実現する機能の少なくとも一部は、制御ユニット 100 が備える電気回路がその回路構成に基づいて動作することによって実現されてもよい。なお、制御ユニット 100 は、本願の印刷制御部に相当する。

【0022】

次に、上述のプリンター 10 を用いて印刷を行う印刷処理について説明する。

図 2 は、印刷処理のフローチャートである。印刷処理の開始に際して、ユーザーは、印刷速度が対応づけられた印刷モードを指定する（ステップ S 10）。本実施形態では、ユーザーは、第 1 の印刷モードおよび第 2 の印刷モードのいずれかの印刷モードを指定することができる。第 2 の印刷モードは、第 1 の印刷モードよりも速い速度で印刷を行うモードである。例えば、ユーザーは、印刷速度を重視するのであれば第 2 の印刷モードを指定ことができ、解像度を重視するのであれば第 1 の印刷モードを指定することができる。

【0023】

ユーザーによって印刷モードが指定されると、CPU は、画像取得部 102 の処理として、プリンター 10 に接続されたパーソナルコンピューター（図示しない）やプリンター 10 に挿入されたメモリーカード（図示しない）等から RGB 形式の画像データを取得する（ステップ S 20）。

【0024】

画像データを取得すると、CPU は、色変換部 104 の処理として、EEPROM に備えられた色変換ルックアップテーブル（図示しない）を用いて、RGB 形式の画像データをプリンター 10 で使用するシアン C、マゼンタ M、イエロー Y、ブラック K の各色の階調値を表す多階調データに変換する（ステップ S 30）。

【0025】

次に、CPU は、記録率データ生成部 106 の処理として、選択された印刷モードに基づいて、記憶部 110 のなかから記録率テーブルを選択する（ステップ S 40）。記録率テーブルとは、各インクのインク量データを、サイズの異なる複数種類のドットのドット記録率データに変換するテーブルである。「ドット記録率」とは、単位面積当たりに記録されるドットの割合を示す値である。ステップ S 40 では、記録率データ生成部 106 は、第 1 の印刷モードが選択されている場合には、第 1 の記録率テーブル 111 を選択し（ステップ S 50）、第 2 の印刷モードが選択されている場合には、第 2 の記録率テーブル 112 を選択する（ステップ S 60）。

【0026】

次に、CPU は、記録率データ生成部 106 の処理として、選択された記録率テーブルを参照して、多階調データを、小ドットおよび大ドットの記録率を表す記録率データに変

10

20

30

40

50

換する（ステップS70）。

【0027】

図3は、記憶部110に記憶されている記録率テーブルを示す図である。それぞれの記録率テーブルには、画像データに応じた各インクの階調値に対して、小ドットおよび大ドットの使用される割合が定義されている。図3(a)は第1の記録率テーブル111における階調値とドットの記録率との関係を示し、図3(b)は第2の記録率テーブル112における階調値とドットの記録率との関係を示している。図3中のプロファイルSDは、小ドットの記録率を表しており、プロファイルLDは大ドットの記録率を表している。

【0028】

図3(a)に示す階調値L1は、第1の記録率テーブル111を用いる第1のモードにおいて、大ドットが使用され始める階調値であり、図3(b)に示す階調値L2は、第2の記録率テーブル112を用いる第2のモードにおいて、大ドットが使用され始める階調値である。いいかえると、第1のモードでは階調値L1までは小ドットのみが記録され、第2のモードでは階調値L2までは小ドットのみが記録される。

10

【0029】

図3(a)と図3(b)とを比較すると、第2の記録率テーブル112における階調値L2は、第1の記録率テーブル111において大ドットが使用され始める階調値L1よりも高い。また、第2の記録率テーブル112における小ドットの記録率の最大値（ピーク）SP2はおおよそ100%であるのに対し、第1の記録率テーブル111における小ドットのドット記録率のピークSP1はおおよそ50%である。すなわち、第2の記録率テーブル112における小ドットの記録率のピークSP2は、第1の記録率テーブル111における小ドットの記録率のピークSP1よりも高い。そのため、小ドットが最も多く記録されている階調値を単位面積あたりにおいて比較すると、第2の印刷モードでは、第1の印刷モードよりも小ドットが多く記録される。

20

【0030】

また、図3(a)(b)に示すように、本実施形態では、小ドットおよび大ドットを用いることによって、画像データの階調値を表現可能である。表現可能な階調値の半分の中間の階調値Hについて、第2の記録率テーブル112における小ドットの記録率は、第1の記録率テーブル111における小ドットの記録率よりも大きい。すなわち、第2の印刷モードが選択されている場合には、中間の階調値Hについて、第1の印刷モードよりも小ドットが多く記録される。このように、記録率テーブルを用いた記録率データへの変換では、多階調データが、大ドット、小ドット、ドットなしの3種類の記録率データに変換される。

30

【0031】

記録率データへの変換を行うと、CPUは、形成部108の処理として、組織的ディザ法によるハーフトーン処理を行う（ステップS80）。具体的には、ステップS70において生成された記録率データから、ドットの配置状態を表すドット配置データを生成する。

【0032】

次に、CPUは、形成部108の処理として、ドット配置データを、プリンター10のノズル配置や印刷媒体RMの搬送量等に応じて並び替えるインターレース処理を行う（ステップS90）。

40

【0033】

インターレース処理を行うと、CPUは、形成部108の処理として、媒体送りモーター、印刷ヘッド210等を制御して、印刷ヘッド210のノズルからインクを吐出させて印刷を実行する（ステップS100）。以上のような一連の印刷処理を行うことにより、プリンター10は印刷画像を形成する。

【0034】

一般的に、ノズルからインクを吐出するために、例えば駆動信号を用いて圧電素子に電圧を印加すると、少なくとも、圧電素子と、インク室と、インク室につながるインクの流

50

路と、のいずれかには、残留振動が生じる。そして、圧電素子に大きな電圧が印加されると、インク室の容積の変化の度合いが大きくなって、比較的多くのインクが吐出されることにより、大きなサイズのドットが記録されるが、残留振動も大きくなる。そのため、速い印刷速度で、大きなサイズのドットを連続して形成する場合には、インクの吐出が不安定になる可能性がある。

【0035】

しかし、本実施形態のプリンターは、高速な印刷を行う第2のモードでは、低速な印刷を行う第1のモードよりも高い階調値において、大ドットが用いられはじめる。これにより、高い階調値において、例えば一つの大ドットで形成可能な画像が4つの小ドットで形成されるので、大ドットの形成に伴って発生する残留振動が低減されるとともに、インク室へ一度に流入するインクの量が低減される。そのため、速い印刷速度であっても、インクを連続して安定に吐出することができる。また、遅い印刷速度の第1のモードでは、速い印刷速度の第2のモードよりも低い階調値において、小ドットに代えて、大ドットが記録される。そのため、遅い印刷速度で印刷を行う場合には、インクの吐出回数が低減するので、インクミスの発生が低減される。したがって、本実施形態のプリンターによれば、印刷速度に応じて、より適切なサイズのドットが用いられるので、速い印刷速度においても遅い印刷速度においても、良好な印刷画像を得ることができる。さらに、遅い印刷速度においては、プリンターやインクカートリッジに付着するインクミスを低減することができるので、例えば、プリンターやインクカートリッジにインクミスが付着することによって生じる不具合を、低減することができる。

【0036】

また、本実施形態のプリンター10では、印刷速度が速い場合には、印刷速度が遅い場合に比べて、小ドットの記録率のピークが高い。また、中間の階調値Hにおいては、印刷速度が速い場合には、印刷速度が遅い場合に比べて、大ドットに代えて、小ドットが用いられる。よって、印刷速度が速い場合には、小さなサイズの第1のドットを多く使用して、印刷をすることができる。そのため、速い印刷速度で印刷を行う場合であっても、残留振動を低減し、インク室へ一度に流入するインクの量を少なくすることができる。よって、速い印刷速度であっても、インクを連続して安定に吐出することができる。また、遅い印刷速度の第1のモードでは、速い印刷速度の第2のモードよりも低い階調値において、小ドットに代えて、大ドットが記録される。そのため、遅い印刷速度で印刷を行う場合には、インクの吐出回数が低減するので、インクミスの発生が低減される。

【0037】

また、本実施形態のようなラインヘッド型のプリンター10は、特に、画像を高速で印刷するために用いられることが多い。しかし、速い印刷速度で印刷を行う第2の印刷モードでは、上述のように、小さなサイズのドットをできるだけ使用し、残留振動を低減させるとともに、インク室へ一度に流入するインクの量を少なくした印刷が行われる。そのため、ラインヘッド型のプリンター10で高速印刷を行う場合であっても、インクを連続して安定に吐出することができる。

【0038】

B. 第2実施形態：

上述の実施形態では、小ドットと大ドットの2種類のサイズのドットを記録して印刷を行う場合において、高速印刷においてはインクを連続して安定に吐出可能であり、低速印刷においてはインクミスの発生を低減可能なプリンター10と、プリンター10において行われる印刷処理とについて説明した。本実施形態では、さらに3種類のサイズのドットを記録して印刷を行う場合においても、高速印刷においてはインクを連続して安定に吐出可能であり、低速印刷においてはインクミスの発生を低減可能なプリンターについて説明する。

【0039】

本実施形態のプリンターは、第1実施形態のプリンター10が、圧電素子に印加される電圧に応じて、各ノズルから吐出するインク滴の量を制御することによって小ドットと大

10

20

30

40

50

ドットとの2種類のサイズのドットを形成したのに対し、小ドットと中ドットと大ドットとの3種類のサイズのドットを形成する。中ドットは、本願の「第3のドット」に相当する。第1実施形態のプリンター10の備える記憶部110が、第1の記録率テーブル111と第2の記録率テーブル112とを記憶していたのに対し、本実施形態のプリンターの記憶部は、第3の記録率テーブル113と第4の記録率テーブル114とを記憶している。本実施形態のプリンターのその他の構成については、第1実施形態のプリンター10と同様であるため、説明および図示を省略する。

【0040】

また、本実施形態のプリンター10を用いた印刷処理において、第1実施形態と異なる点は、記録率データ生成部106が、第1の印刷モードが選択されている場合には第3の記録率テーブル113を選択し、第2の印刷モードが選択されている場合には第4の記録率テーブル114を選択する点である。印刷処理において行われるその他の工程については第1実施形態と同様であるため、説明を省略する。

10

【0041】

図4は、本実施形態において記憶部に記憶されている、記録率テーブルを示す図である。それぞれの記録率テーブルには、画像データに応じた各インクの階調値に対して、小ドットと中ドットと大ドットの使用される割合が定義されている。図4(a)は第3の記録率テーブル113における階調値とドットの記録率との関係を示し、図4(b)は第4の記録率テーブル114における階調値とドットの記録率との関係を示している。図4中のプロファイルSDは小ドットの記録率を表しており、プロファイルMDは中ドットの記録率を表しており、プロファイルLDは大ドットの記録率を表している。

20

【0042】

図4(a)に示す階調値M3は、第3の記録率テーブル113を用いる第1のモードにおいて、中ドットが使用され始める階調値であり、階調値L3は大ドットが使用され始める階調値である。図4(b)に示す階調値M4は、第4の記録率テーブル114を用いる第2のモードにおいて、中ドットが使用され始める階調値であり、階調値L4は大ドットが使用され始める階調値である。いいかえると、第3の記録率テーブル113を用いる第1のモードでは、階調値M3までは小ドットのみが記録され、階調値L3までは小ドットおよび中ドットのみが記録される。第4の記録率テーブル114を用いる第2のモードでは、階調値M4までは小ドットのみが記録され、階調値L4までは小ドットおよび中ドットのみが記録される。

30

【0043】

図4(a)と図4(b)とを比較すると、第4の記録率テーブル114における階調値L4は、第3の記録率テーブル113における階調値L3よりも高い。また、第4の記録率テーブル114において中ドットが使用され始める階調値M4は、第3の記録率テーブル113において中ドットが使用され始める階調値M3よりも高い。

【0044】

さらに、第4の記録率テーブル114における小ドットの記録率のピークSP4はおおよそ100%であるのに対し、第3の記録率テーブル113における小ドットの記録率のピークSP3はおおよそ50%である。また、第4の記録率テーブル114における中ドットの記録率のピークMP4はおおよそ100%であるのに対し、第3の記録率テーブル113における中ドットの記録率のピークMP3はおおよそ50%である。すなわち、第4の記録率テーブル114における小ドットの記録率のピークSP4は、第3の記録率テーブル113における小ドットの記録率のピークSP3よりも高い。また、第4の記録率テーブル114における中ドットの記録率のピークMP4は、第3の記録率テーブル113における中ドットの記録率のピークMP3よりも高い。そのため、小ドットが最も多く記録されている階調値を単位面積あたりにおいて比較すると、第2の印刷モードでは、第1の印刷モードよりも小ドットが多く記録される。また、中ドットが最も多く記録されている階調値を単位面積あたりにおいて比較すると、第2の印刷モードでは、第1の印刷モードよりも中ドットが多く記録される。

40

50

【 0 0 4 5 】

また、図 4 (a) (b) に示すように、本実施形態では、小ドットと中ドットと大ドットとを用いることによって、画像データの階調値を表現可能である。表現可能な階調値の半分の中間の階調値 H について、第 4 の記録率テーブル 1 1 4 における小ドットの記録率は、第 3 の記録率テーブル 1 1 3 における小ドットの記録率よりも大きい。すなわち、第 1 実施形態と同様に、第 2 の印刷モードが選択されている場合には、中間の階調値 H について、単位面積あたりにおいて、第 1 の印刷モードよりも小ドットが多く記録される。このように、記録率テーブルを用いた記録率データへの変換では、多階調データが、大ドット、中ドット、小ドット、ドットなしの 4 種類のドットの記録率に変換される。

【 0 0 4 6 】

本実施形態のプリンターは、高速な印刷を行う第 2 のモードでは、低速な印刷を行う第 1 のモードよりも高い階調値において、中ドットおよび大ドットが記録され始める。また、第 2 のモードでは、第 1 のモードに比べて、小ドットの記録率の最大値と中ドットの記録率の最大値とが高い。そのため、高速な印刷を行う場合には、小ドットや、中ドットを多く使用して、印刷をすることができる。また、低速な印刷を行う第 1 のモードでは、高速な印刷を行う第 2 のモードよりも低い階調値において、中ドットや大ドットが記録されるので、インクの吐出回数を低減することができる。そのため、第 1 実施形態と同様の効果を奏する。よって、小ドット、中ドット、大ドットのような複数のドットを用いて印刷を行う場合であっても、本実施形態のプリンターによれば、高速印刷においてはインクを連続して安定に吐出することができ、低速印刷においてはインクミストの発生を低減することができる。

【 0 0 4 7 】

C . 変形例 :

上述した実施形態は、以下のように様々な変形が可能である。

【 0 0 4 8 】

・変形例 1 :

上述の第 1 実施形態では、プリンター 1 0 の CPU は、記録率データ生成部 1 0 6 の処理として、プリンター 1 0 の記憶部に記憶された、図 3 (a) に示した第 1 の記録率テーブル 1 1 1 と、図 3 (b) に示した第 2 の記録率テーブル 1 1 2 とを印刷モードに応じて参照して、多階調データを記録率データに変換している。これに対し、参照される記録率テーブルは、図 3 (a) (b) に示した記録率テーブルと異なってもよい。

【 0 0 4 9 】

図 5 は、記憶部 1 1 0 に記憶されている記録率テーブルの別の例を示す図である。図 5 (a) に示す記録率テーブル 1 1 1 a は、第 1 のモードにおいて参照される第 1 の記録率テーブルの別の例であり、図 5 (b) に示す記録率テーブル 1 1 2 a は、第 2 のモードにおいて参照される第 2 の記録率テーブルの別の例である。このように、速い印刷速度の第 2 のモードでは、大ドットが第 1 のモードよりも高い階調値から使用され始め、小ドットの最大記録率のピーク S P 2 a が第 1 のモードにおけるピーク S P 1 a よりも高い記録率テーブルを用いれば、大ドットの形成に伴って発生する残留振動が低減されるとともに、インク室へ一度に流入するインクの量が低減される。そのため、速い印刷速度であっても、インクを連続して安定に吐出することができる。また、遅い印刷速度で印刷を行う場合には、インクの吐出回数が低減するので、インクミストの発生が低減される。

【 0 0 5 0 】

・変形例 2 :

上述の第 2 実施形態では、プリンター 1 0 の CPU は、記録率データ生成部 1 0 6 の処理として、プリンター 1 0 の記憶部に記憶された、図 4 (a) に示した第 3 の記録率テーブル 1 1 3 と、図 4 (b) に示した第 4 の記録率テーブル 1 1 4 とを印刷モードに応じて参照して、多階調データを記録率データに変換している。これに対し、参照される記録率テーブルは、図 4 (a) (b) に示した記録率テーブルと異なってもよい。

【 0 0 5 1 】

10

20

30

40

50

図6は、記憶部に記憶されている記録率テーブルの別の例を示す図である。図6(a)に示す記録率テーブル113aは、第1のモードにおいて参照される第3の記録率テーブルの別の例であり、図6(b)に示す記録率テーブル114aは、第2のモードにおいて参照される第4の記録率テーブルの別の例である。図6(b)に示す記録率テーブル114aでは、中ドットおよび大ドットが第1のモードよりも高い階調値から使用され始め、小ドットの最大記録率のピークSP4aが第1のモードにおけるピークSP3aよりも高い。また、中ドットの最大記録率のピークMP4aが第1のモードにおけるピークMP3aよりも高い。速い印刷速度の第2のモードにおいて、このような記録率テーブル114aを用いれば、大ドットの形成に伴って発生する残留振動が低減されるとともに、インク室へ一度に流入するインクの量が低減される。そのため、速い印刷速度であっても、インクを連続して安定に吐出することができる。また、遅い印刷速度で印刷を行う場合には、インクの吐出回数が低減するので、インクミストの発生が低減される。

【0052】

・変形例3：

上述の種々の実施形態では、プリンター10は、ラインヘッド型のインクジェットプリンターである。これに対し、プリンター10は、印刷ヘッドが、印刷媒体RMの幅方向に沿って往復移動しながらインクを吐出するいわゆるシリアルヘッド型のプリンターであってもよい。

【0053】

・変形例4：

上述の種々の実施形態では、プリンター10が有する印刷ヘッド210のノズルからインクを吐出させるためのインクの吐出方式は、圧電素子の駆動によるものである。これに対し、インク吐出方式は、発熱素子を用いてノズル内に気泡を発生させ該気泡によりインクを吐出させるサーマル方式等、種々の方式を用いてもよい。すなわち、印刷装置におけるインク吐出方式が、インク流路やインク室やこれらに接続された部材に圧力(振動)を与える方式であれば残留振動が発生するので、本発明を適用可能である。

【0054】

本発明は、上記実施形態や変形例に限られるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲において種々の構成で実現することができる。例えば、発明の概要の欄に記載した各形態中の技術的特徴に対応する実施形態、変形例中の技術的特徴は、上述の課題の一部または全部を解決するために、あるいは、上述の効果の一部または全部を達成するために、適宜、差し替えや、組み合わせを行うことが可能である。また、その技術的特徴が本明細書中に必須なものとして説明されていなければ、適宜、削除することが可能である。

【符号の説明】

【0055】

- 10 ... プリンター
- 100 ... 制御ユニット
- 102 ... 画像取得部
- 104 ... 色変換部
- 106 ... 記録率データ生成部
- 108 ... 形成部
- 110 ... 記憶部
- 111、111a ... 第1の記録率テーブル
- 112、112a ... 第2の記録率テーブル
- 113、113a ... 第3の記録率テーブル
- 114、114a ... 第4の記録率テーブル
- 200 ... ラインヘッドユニット
- 210 ... 印刷ヘッド
- 300 ... 搬送機構
- y ... 媒体搬送方向

10

20

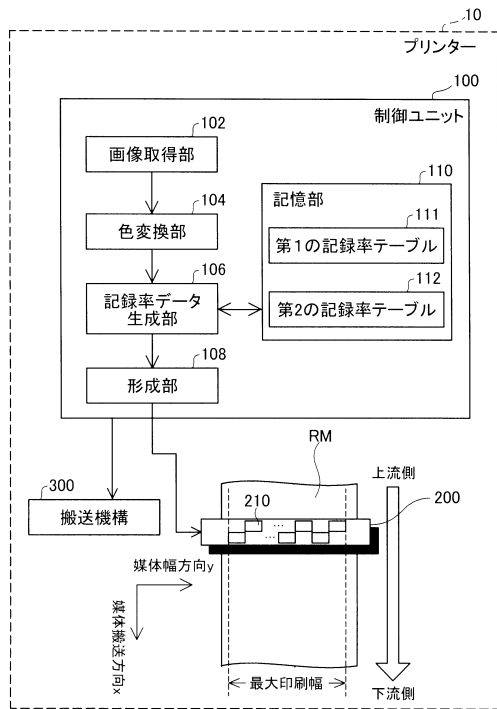
30

40

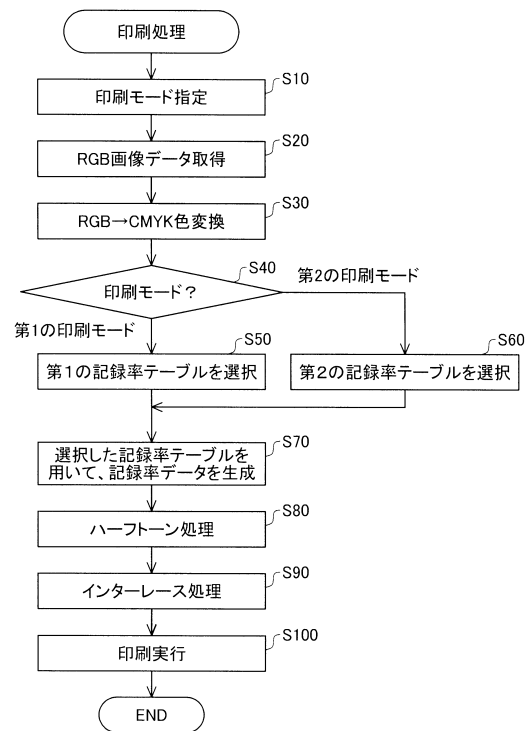
50

- x ... 媒体幅方向
- H ... 中間の階調値
- SP1、SP2、SP3、SP4、SP1a、SP2a、SP3a、SP4a ... 小ドットの記録率ピーク
- MP3、MP4、MP3a、MP4a ... 中ドットの記録率ピーク
- L1、L2、L3、L4、L1a、L2a、L3a、L4a ... 大ドットが使用され始める階調値
- M3、M4、M3a、M4a ... 中ドットが使用され始める階調値
- RM ... 印刷媒体

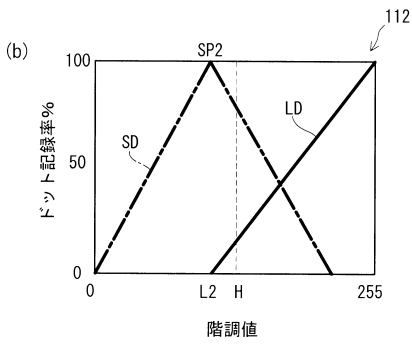
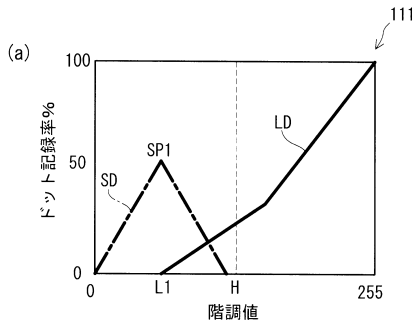
【図1】



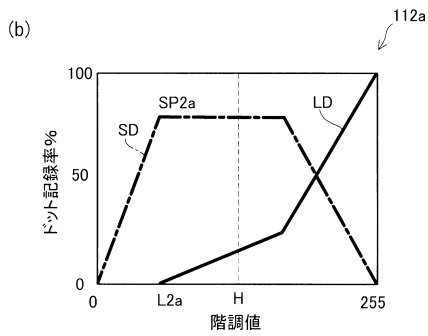
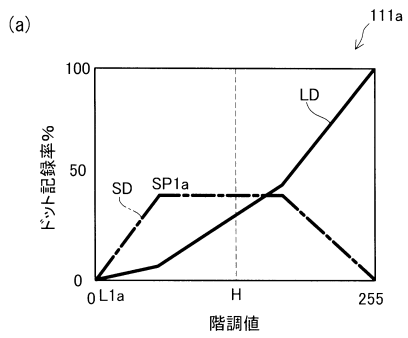
【図2】



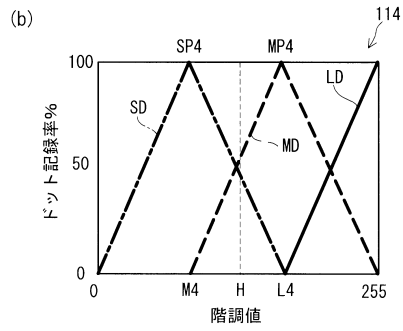
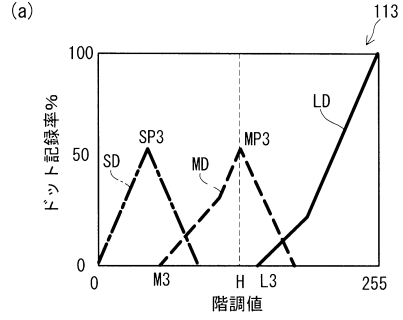
【図3】



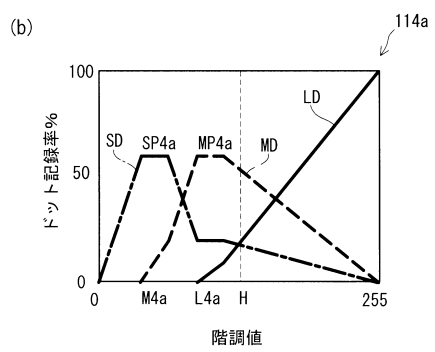
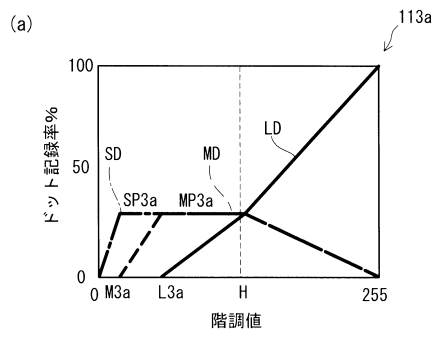
【図5】



【図4】



【図6】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2012-045836(JP,A)
米国特許出願公開第2012/0050363(US,A1)
特開2009-262455(JP,A)
米国特許出願公開第2009/0268240(US,A1)
特開2007-098937(JP,A)
米国特許出願公開第2007/0057986(US,A1)
特開2009-110352(JP,A)
特開2003-305836(JP,A)
米国特許出願公開第2003/0193532(US,A1)
特開平11-300966(JP,A)
特開2007-296754(JP,A)
米国特許出願公開第2007/0252869(US,A1)
米国特許出願公開第2004/0165021(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41J 2/01-215