

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6051626号
(P6051626)

(45) 発行日 平成28年12月27日 (2016. 12. 27)

(24) 登録日 平成28年12月9日 (2016. 12. 9)

(51) Int. Cl.	F I		
B 4 1 J	2/01	(2006.01)	
	B 4 1 J	2/01	1 0 7
	B 4 1 J	2/01	2 0 1
	B 4 1 J	2/01	2 1 3
	B 4 1 J	2/01	4 0 1
	B 4 1 J	2/01	4 5 1

請求項の数 12 (全 37 頁)

(21) 出願番号	特願2012-152062 (P2012-152062)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成24年7月6日 (2012. 7. 6)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2014-14934 (P2014-14934A)		東京都新宿区新宿四丁目1番6号
(43) 公開日	平成26年1月30日 (2014. 1. 30)	(74) 代理人	110000028
審査請求日	平成27年6月24日 (2015. 6. 24)		特許業務法人明成国際特許事務所
		(72) 発明者	山田 慎一
			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
		(72) 発明者	林 浩輝
			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
		(72) 発明者	田中 良一
			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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 印刷装置、印刷方法および印刷装置の制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

キャリッジと、

前記キャリッジに、所定の主走査第1方向および前記主走査第1方向とは反対の主走査第2方向への移動と、印刷媒体上にドットを形成する動作と、を実行させる制御部と、を備える印刷装置であって、

前記制御部は、前記キャリッジに、少なくとも、前記印刷媒体上に第1ドット群を形成する第1ドット形成動作と、ドット形成を伴わない調整動作と、前記印刷媒体上に第2ドット群を形成する第2ドット形成動作と、を順に実行させる印刷処理を実行可能であり、

各画素の R, G, B 値が (0, 0, 0) である所定サイズの画像を前記印刷処理によって印刷する場合に、前記第1ドット形成動作により前記第1ドット群が形成される領域の内の明度が最も低い領域と、前記第2ドット形成動作により前記第2ドット群が形成される領域の内の明度が最も低い領域とは、前記主走査第1方向において重複すると共に、前記主走査第1方向に交差する副走査方向において重複しないことを特徴とする、印刷装置。

【請求項2】

請求項1に記載の印刷装置であって、さらに、

前記主走査第1方向に沿った前記印刷媒体のサイズを取得するサイズ取得部を備え、

前記制御部は、前記印刷媒体のサイズが前記第1ドット形成動作により画像形成可能な所定のサイズ以下の場合には、前記第1ドット形成動作によって前記主走査第1方向に沿

った幅が前記印刷媒体の全幅である領域にドット群を形成させる通常印刷処理を実行することを特徴とする、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 1 ドット形成動作および前記第 2 ドット形成動作は、前記キャリッジが、前記主走査第 1 方向に移動しつつ前記印刷媒体上にドットを形成する動作であり、

前記調整動作は、前記キャリッジが、所定の停止位置で移動停止状態を所定時間維持する動作であることを特徴とする、印刷装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の印刷装置であって、

前記停止位置は、前記第 1 ドット形成動作の完了時の位置であることを特徴とする、印刷装置。

10

【請求項 5】

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 1 ドット形成動作および前記第 2 ドット形成動作は、前記キャリッジが、前記主走査第 1 方向に移動しつつ前記印刷媒体上にドットを形成する動作であり、

前記調整動作は、前記キャリッジが、前記主走査第 2 方向に移動した後、前記主走査第 1 方向に移動する動作であることを特徴とする、印刷装置。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の印刷装置であって、

前記調整動作は、前記キャリッジが、少なくとも前記第 1 ドット形成動作においてドット群が形成された前記印刷媒体上の領域の前記主走査第 2 方向側の境界に対応する位置まで移動した後、前記第 2 ドット形成動作の開始位置まで前記主走査第 1 方向に移動する動作であることを特徴とする、印刷装置。

20

【請求項 7】

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 1 ドット形成動作は、前記キャリッジが、前記主走査第 1 方向に移動しつつ前記印刷媒体上にドットを形成する動作であり、

前記第 2 ドット形成動作は、前記キャリッジが、前記主走査第 2 方向に移動しつつ前記印刷媒体上にドットを形成する動作であり、

前記調整動作は、前記キャリッジが、前記第 1 ドット形成動作と前記第 2 ドット形成動作との一方の実行領域において前記一方における前記キャリッジの移動方向とは反対の方向に移動する動作であることを特徴とする、印刷装置。

30

【請求項 8】

請求項 1 または請求項 2 に記載の印刷装置であって、

前記制御部は、前記印刷処理の際に、前記キャリッジに、少なくとも、前記第 1 ドット形成動作と、第 1 の前記調整動作と、前記第 2 ドット形成動作と、第 2 の前記調整動作と、前記印刷媒体上に第 3 ドット群を形成する第 3 ドット形成動作と、第 3 の前記調整動作と、を順に実行させ、

前記第 1 ドット形成動作および前記第 2 ドット形成動作は、前記キャリッジが、前記主走査第 1 方向に移動しつつ前記印刷媒体上にドットを形成する動作であり、

前記第 3 ドット形成動作は、前記キャリッジが、前記主走査第 2 方向に移動しつつ前記印刷媒体上にドットを形成する動作であり、

第 1 の前記調整動作は、前記キャリッジが、前記第 3 ドット形成動作の実行領域を前記主走査第 1 方向に移動する動作であり、

第 2 の前記調整動作は、前記キャリッジが、前記第 2 ドット形成動作の実行領域を前記主走査第 2 方向に移動する動作であり、

第 3 の前記調整動作は、前記キャリッジが、前記第 1 ドット形成動作の実行領域を前記主走査第 2 方向に移動する動作であり、

各画素の R , G , B 値が (0 , 0 , 0) である所定サイズの画像を前記印刷処理によっ

40

50

て印刷する場合に、前記第 1 ドット形成動作により前記第 1 ドット群が形成される領域の内の明度が最も低い領域と、前記第 2 ドット形成動作により前記第 2 ドット群が形成される領域の内の明度が最も低い領域と、前記第 3 ドット形成動作により前記第 3 ドット群が形成される領域の内の明度が最も低い領域とは、前記主走査第 1 方向において重複すると共に、前記主走査第 1 方向に交差する副走査方向において重複しないことを特徴とする、印刷装置。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の印刷装置であって、

前記第 1 ドット形成動作は、前記キャリッジがドット形成動作を続行できなくなるまで継続して実行され、

第 1 の前記調整動作は、前記キャリッジがドット形成動作を再開できるようになるまで継続して実行される、印刷装置。

【請求項 10】

請求項 1 または請求項 2 に記載の印刷装置であって、

前記制御部は、前記印刷処理の際に、前記キャリッジに、少なくとも、第 1 の前記調整動作と、前記第 1 ドット形成動作と、第 2 の前記調整動作と、前記第 2 ドット形成動作と、第 3 の前記調整動作と、前記印刷媒体上に第 3 ドット群を形成する第 3 ドット形成動作と、を順に実行させ、

前記第 1 ドット形成動作は、前記キャリッジが、前記主走査第 1 方向に移動しつつ前記印刷媒体上にドットを形成する動作であり、

前記第 2 ドット形成動作および前記第 3 ドット形成動作は、前記キャリッジが、前記主走査第 2 方向に移動しつつ前記印刷媒体上にドットを形成する動作であり、

第 1 の前記調整動作は、前記キャリッジが、前記第 3 ドット形成動作の実行領域を前記主走査第 1 方向に移動する動作であり、

第 2 の前記調整動作は、前記キャリッジが、前記第 2 ドット形成動作の実行領域を前記主走査第 1 方向に移動する動作であり、

第 3 の前記調整動作は、前記キャリッジが、前記第 1 ドット形成動作の実行領域を前記主走査第 2 方向に移動する動作であり、

各画素の R, G, B 値が (0, 0, 0) である所定サイズの画像を前記印刷処理によって印刷する場合に、前記第 1 ドット形成動作により前記第 1 ドット群が形成される領域の内の明度が最も低い領域と、前記第 2 ドット形成動作により前記第 2 ドット群が形成される領域の内の明度が最も低い領域と、前記第 3 ドット形成動作により前記第 3 ドット群が形成される領域の内の明度が最も低い領域とは、前記主走査第 1 方向において重複すると共に、前記主走査第 1 方向に交差する副走査方向において重複しないことを特徴とする、印刷装置。

【請求項 11】

所定の主走査第 1 方向および前記主走査第 1 方向とは反対の主走査第 2 方向への移動と、印刷媒体上にドットを形成する動作と、を実行可能なキャリッジを有する印刷装置の制御方法であって、

前記キャリッジに、前記印刷媒体上に第 1 ドット群を形成する第 1 ドット形成動作を行わせる工程と、

前記第 1 ドット形成動作の後に、前記キャリッジに、ドット形成を伴わない調整動作を行わせる工程と、

前記調整動作の後に、前記キャリッジに、前記印刷媒体上に第 2 ドット群を形成する第 2 ドット形成動作を行わせる工程と、を備え、

各画素の R, G, B 値が (0, 0, 0) である所定サイズの画像を前記各工程により印刷する場合に、前記第 1 ドット形成動作により前記第 1 ドット群が形成される領域の内の明度が最も低い領域と、前記第 2 ドット形成動作により前記第 2 ドット群が形成される領域の内の明度が最も低い領域とは、前記主走査第 1 方向において重複すると共に、前記主走査第 1 方向に交差する副走査方向において重複しないことを特徴とする、印刷装置の制

10

20

30

40

50

御方法。

【請求項 1 2】

所定の主走査第 1 方向および前記主走査第 1 方向とは反対の主走査第 2 方向への移動と、印刷媒体上にドットを形成する動作と、を実行可能なキャリッジを有する印刷装置を制御する制御装置であって、

前記キャリッジに、少なくとも、前記印刷媒体上に第 1 ドット群を形成する第 1 ドット形成動作と、ドット形成を伴わない調整動作と、前記印刷媒体上に第 2 ドット群を形成する第 2 ドット形成動作と、を順に実行させる制御部を備え、

各画素の R, G, B 値が (0, 0, 0) である所定サイズの画像を前記印刷装置に印刷させる場合に、前記第 1 ドット形成動作により前記第 1 ドット群が形成される領域の内の明度が最も低い領域と、前記第 2 ドット形成動作により前記第 2 ドット群が形成される領域の内の明度が最も低い領域とは、前記主走査第 1 方向において重複すると共に、前記主走査第 1 方向に交差する副走査方向において重複しないことを特徴とする、制御装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、印刷装置、印刷方法および印刷装置の制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

複数のノズルを有する印刷ヘッドが搭載されるキャリッジを主走査方向に沿って往復移動させつつ、印刷ヘッドの各ノズルに対応して設けられたアクチュエーターを駆動して各ノズルからインクを吐出することにより、印刷媒体上に画像を形成するインクジェットプリンターが広く普及している。

20

【0003】

インクジェットプリンターでは、ノズルからのインク吐出動作（画像形成動作）が実行されている期間には、ノズルアクチュエーターを始めとする各種素子や駆動回路からの発熱によって印刷ヘッドの温度が上昇する。印刷ヘッドには、正常動作が保証される上限温度が存在する。従来、印刷ヘッドの温度を検出し、印刷ヘッドの温度が上限温度を超えそうな場合には印刷動作を停止する技術が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

30

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2003 - 341054 号公報

【特許文献 2】特開 2003 - 200604 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記従来技術では、印刷ヘッドの温度が上限温度を超えるような事態の発生を防止することはできるものの、印刷対象の画像の内容や印刷媒体の大きさによっては印刷媒体上への画像の形成が完了する前に印刷動作が停止してしまう場合があり、使用者の利便性の点で向上の余地があった。

40

【0006】

なお、このような課題は、印刷ヘッドの温度検出結果に基づき印刷動作を停止するような場合に限らず、連続的な画像形成動作が制限される場合に共通の課題であった。また、このような課題は、インクジェット方式の印刷に限らず、キャリッジを所定の主走査方向に沿って往復移動させつつ印刷媒体上に画像を形成する印刷に共通の課題であった。

【課題を解決するための手段】

【0007】

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、以下の形態または適用例として実現することが可能である。

50

【 0 0 0 8 】

[適用例 1] キャリッジと、

前記キャリッジに、所定の主走査第 1 方向および前記主走査第 1 方向とは反対の主走査第 2 方向への移動と、印刷媒体上にドットを形成する動作と、を実行させる制御部と、を備える印刷装置であって、

前記制御部は、前記キャリッジに、少なくとも、前記印刷媒体上に第 1 ドット群を形成する第 1 ドット形成動作と、ドット形成を伴わない調整動作と、前記印刷媒体上に第 2 ドット群を形成する第 2 ドット形成動作と、を順に実行させる印刷処理を実行可能であり、

各画素の R , G , B 値が (0 , 0 , 0) である所定サイズの画像を前記印刷処理によって印刷する場合に、前記第 1 ドット形成動作により前記第 1 ドット群が形成される領域の内の明度が最も低い領域と、前記第 2 ドット形成動作により前記第 2 ドット群が形成される領域の内の明度が最も低い領域とは、前記主走査第 1 方向において重複すると共に、前記主走査第 1 方向に交差する副走査方向において重複しないことを特徴とする、印刷装置。この印刷装置では、各画素の R , G , B 値が (0 , 0 , 0) である所定サイズの画像を印刷する印刷処理のように印刷装置の温度が上昇しやすい場合であっても、過度の温度上昇を抑制しつつ、印刷媒体における主走査第 1 方向に沿ったより広い幅の領域に対する画像形成を実現することができる。

10

【 0 0 0 9 】

[適用例 2] 適用例 1 に記載の印刷装置であって、さらに、

前記主走査第 1 方向に沿った前記印刷媒体のサイズを取得するサイズ取得部を備え、

前記制御部は、前記印刷媒体のサイズが前記第 1 ドット形成動作により画像形成可能な所定のサイズ以下の場合には、前記第 1 ドット形成動作によって前記主走査第 1 方向に沿った幅が前記印刷媒体の全幅である領域にドット群を形成させる通常印刷処理を実行することを特徴とする、印刷装置。この印刷装置では、印刷媒体のサイズが第 1 ドット形成動作により画像形成可能な所定のサイズ以下の場合に、印刷処理に要する時間の増加を抑制しつつ、印刷媒体における主走査第 1 方向に沿った全幅の領域に対する画像形成を実現することができる。

20

【 0 0 1 0 】

[適用例 3] 適用例 1 または適用例 2 に記載の印刷装置であって、

前記第 1 ドット形成動作および前記第 2 ドット形成動作は、前記キャリッジが、前記主走査第 1 方向に移動しつつ前記印刷媒体上にドットを形成する動作であり、

前記調整動作は、前記キャリッジが、所定の停止位置で移動停止状態を所定時間維持する動作であることを特徴とする、印刷装置。この印刷装置では、第 1 ドット形成動作と第 2 ドット形成動作と調整動作とによって、過度の温度上昇を抑制しつつ、印刷媒体における主走査第 1 方向に沿ったより広い幅の領域に対する画像形成を実現することができる。

30

【 0 0 1 1 】

[適用例 4] 適用例 3 に記載の印刷装置であって、

前記停止位置は、前記第 1 ドット形成動作の完了時の位置であることを特徴とする、印刷装置。この印刷装置では、キャリッジの不要な移動が回避され、印刷処理に要する時間の増加や消費電力の増加を抑制することができる。

40

【 0 0 1 2 】

[適用例 5] 適用例 1 または適用例 2 に記載の印刷装置であって、

前記第 1 ドット形成動作および前記第 2 ドット形成動作は、前記キャリッジが、前記主走査第 1 方向に移動しつつ前記印刷媒体上にドットを形成する動作であり、

前記調整動作は、前記キャリッジが、前記主走査第 2 方向に移動した後、前記主走査第 1 方向に移動する動作であることを特徴とする、印刷装置。この印刷装置では、第 1 ドット形成動作と第 2 ドット形成動作と調整動作とによって、過度の温度上昇を抑制しつつ、印刷媒体における主走査第 1 方向に沿ったより広い幅の領域に対する画像形成を実現することができる。

【 0 0 1 3 】

50

[適用例 6] 適用例 5 に記載の印刷装置であって、

前記調整動作は、前記キャリッジが、少なくとも前記第 1 ドット形成動作においてドット群が形成された前記印刷媒体上の領域の前記主走査第 2 方向側の境界に対応する位置まで移動した後、前記第 2 ドット形成動作の開始位置まで前記主走査第 1 方向に移動する動作であることを特徴とする、印刷装置。この印刷装置では、調整動作に続く第 2 画像形成動作において実際の画像形成動作を開始する時点のキャリッジの移動速度を安定させることができ、画像間の境界が目立つような画質の低下を抑制することができる。

【 0 0 1 4 】

[適用例 7] 適用例 1 または適用例 2 に記載の印刷装置であって、

前記第 1 ドット形成動作は、前記キャリッジが、前記主走査第 1 方向に移動しつつ前記印刷媒体上にドットを形成する動作であり、

前記第 2 ドット形成動作は、前記キャリッジが、前記主走査第 2 方向に移動しつつ前記印刷媒体上にドットを形成する動作であり、

前記調整動作は、前記キャリッジが、前記第 1 ドット形成動作と前記第 2 ドット形成動作との一方の実行領域において前記一方における前記キャリッジの移動方向とは反対の方向に移動する動作であることを特徴とする、印刷装置。この印刷装置では、第 1 ドット形成動作と第 2 ドット形成動作と調整動作とによって、過度の温度上昇を抑制しつつ、印刷媒体における主走査第 1 方向に沿ったより広い幅の領域に対する画像形成を実現することができる。

【 0 0 1 5 】

[適用例 8] 適用例 1 または適用例 2 に記載の印刷装置であって、

前記制御部は、前記印刷処理の際に、前記キャリッジに、少なくとも、前記第 1 ドット形成動作と、第 1 の前記調整動作と、前記第 2 ドット形成動作と、第 2 の前記調整動作と、前記印刷媒体上に第 3 ドット群を形成する第 3 ドット形成動作と、第 3 の前記調整動作と、を順に実行させ、

前記第 1 ドット形成動作および前記第 2 ドット形成動作は、前記キャリッジが、前記主走査第 1 方向に移動しつつ前記印刷媒体上にドットを形成する動作であり、

前記第 3 ドット形成動作は、前記キャリッジが、前記主走査第 2 方向に移動しつつ前記印刷媒体上にドットを形成する動作であり、

第 1 の前記調整動作は、前記キャリッジが、前記第 3 ドット形成動作の実行領域を前記主走査第 1 方向に移動する動作であり、

第 2 の前記調整動作は、前記キャリッジが、前記第 2 ドット形成動作の実行領域を前記主走査第 2 方向に移動する動作であり、

第 3 の前記調整動作は、前記キャリッジが、前記第 1 ドット形成動作の実行領域を前記主走査第 2 方向に移動する動作であり、

各画素の R , G , B 値が (0 , 0 , 0) である所定サイズの画像を前記印刷処理によって印刷する場合に、前記第 1 ドット形成動作により前記第 1 ドット群が形成される領域内の明度が最も低い領域と、前記第 2 ドット形成動作により前記第 2 ドット群が形成される領域内の明度が最も低い領域と、前記第 3 ドット形成動作により前記第 3 ドット群が形成される領域内の明度が最も低い領域とは、前記主走査第 1 方向において重複すると共に、前記主走査第 1 方向に交差する副走査方向において重複しないことを特徴とする、印刷装置。この印刷装置では、第 1 ドット形成動作と第 2 ドット形成動作と第 3 ドット形成動作と第 1 調整動作と第 2 調整動作と第 3 調整動作とによって、過度の温度上昇を抑制しつつ、印刷媒体における主走査第 1 方向に沿ったより広い幅の領域に対する画像形成を実現することができる。

【 0 0 1 6 】

[適用例 9] 適用例 8 に記載の印刷装置であって、

前記第 1 ドット形成動作は、前記キャリッジがドット形成動作を続行できなくなるまで継続して実行され、

第 1 の前記調整動作は、前記キャリッジがドット形成動作を再開できるようになるまで

継続して実行される、印刷装置。この印刷装置では、第1ドット形成動作を最大限連続して実行することができるため、画像間の境界を少なくすることができ、画質の低下を抑制することができる。

【0017】

[適用例10] 適用例1または適用例2に記載の印刷装置であって、

前記制御部は、前記印刷処理の際に、前記キャリッジに、少なくとも、第1の前記調整動作と、前記第1ドット形成動作と、第2の前記調整動作と、前記第2ドット形成動作と、第3の前記調整動作と、前記印刷媒体上に第3ドット群を形成する第3ドット形成動作と、を順に実行させ、

前記第1ドット形成動作は、前記キャリッジが、前記主走査第1方向に移動しつつ前記印刷媒体上にドットを形成する動作であり、

前記第2ドット形成動作および前記第3ドット形成動作は、前記キャリッジが、前記主走査第2方向に移動しつつ前記印刷媒体上にドットを形成する動作であり、

第1の前記調整動作は、前記キャリッジが、前記第3ドット形成動作の実行領域を前記主走査第1方向に移動する動作であり、

第2の前記調整動作は、前記キャリッジが、前記第2ドット形成動作の実行領域を前記主走査第1方向に移動する動作であり、

第3の前記調整動作は、前記キャリッジが、前記第1ドット形成動作の実行領域を前記主走査第2方向に移動する動作であり、

各画素のR、G、B値が(0, 0, 0)である所定サイズの画像を前記印刷処理によって印刷する場合に、前記第1ドット形成動作により前記第1ドット群が形成される領域の内の明度が最も低い領域と、前記第2ドット形成動作により前記第2ドット群が形成される領域の内の明度が最も低い領域と、前記第3ドット形成動作により前記第3ドット群が形成される領域の内の明度が最も低い領域とは、前記主走査第1方向において重複すると共に、前記主走査第1方向に交差する副走査方向において重複しないことを特徴とする、印刷装置。この印刷装置では、第1ドット形成動作と第2ドット形成動作と第3ドット形成動作と第1調整動作と第2調整動作と第3調整動作とによって、過度の温度上昇を抑制しつつ、印刷媒体における主走査第1方向に沿ったより広い幅の領域に対する画像形成を実現することができる。

【0018】

なお、本発明は、種々の態様で実現することが可能であり、例えば、印刷方法および印刷装置、印刷装置の制御方法および制御装置、これらの方法または装置の機能を実現するためのコンピュータープログラム、そのコンピューター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。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明の第1実施例における印刷装置100の概略構成を示す説明図である。

【図2】印刷装置100の制御ユニット110を中心とした概略構成を示す説明図である。

【図3】印刷ヘッド140に供給される各種信号の一例を示す説明図である。

【図4】印刷ヘッド140のスイッチングコントローラー160の構成を示す説明図である。

【図5】印刷ヘッド140によるインク吐出動作と印刷ヘッド140の温度Tとの関係を概念的に示す説明図である。

【図6】印刷装置100による印刷処理の流れを示すフローチャートである。

【図7】分割印刷処理の流れを示すフローチャートである。

【図8】分割印刷処理の概要を示す説明図である。

【図9】第2実施例における分割印刷処理の流れを示すフローチャートである。

【図10】第2実施例における分割印刷処理の概要を示す説明図である。

【図11】第3実施例における分割印刷処理の流れを示すフローチャートである。

- 【図 1 2】第 3 実施例における分割印刷処理の概要を示す説明図である。
 【図 1 3】第 3 実施例の変形例における分割印刷処理の概要を示す説明図である。
 【図 1 4】第 4 実施例における分割印刷処理の流れを示すフローチャートである。
 【図 1 5】第 4 実施例における分割印刷処理の概要を示す説明図である。
 【図 1 6】第 5 実施例における印刷処理の流れを示すフローチャートである。
 【図 1 7】第 5 実施例における印刷処理の概要を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

次に、本発明の実施の形態を実施例に基づいて以下の順序で説明する。

A．第 1 実施例：

A - 1．印刷装置の構成：

A - 2．印刷処理：

B．第 2 実施例：

C．第 3 実施例：

D．第 4 実施例：

E．第 5 実施例：

F．変形例：

【0021】

A．第 1 実施例：

A - 1．印刷装置の構成：

図 1 は、本発明の第 1 実施例における印刷装置 100 の概略構成を示す説明図である。本実施例の印刷装置 100 は、インクを吐出することによって印刷媒体 PM 上にインクドット群を形成し、これにより、ホストコンピュータ 200 から供給された画像データ ID に応じた画像（文字、図形等を含む）を印刷するインクジェットプリンターである。

【0022】

図 1 に示すように、印刷装置 100 は、印刷ヘッド 140 を搭載するキャリッジ 130 と、キャリッジ 130 をプラテン 176 の軸に平行な方向（主走査方向）に沿って往復移動させる主走査を行う移動機構と、印刷媒体 PM を主走査方向に直交する方向（副走査方向）に搬送する副走査を行う搬送機構と、印刷に関する種々の指示・設定操作を受け付ける操作パネル 104 と、印刷装置 100 の各部を制御する制御ユニット 110 と、を備えている。印刷ヘッド 140 を有するキャリッジ 130 は、図示しないフレキシブルフラットケーブル（FFC）を介して制御ユニット 110 と接続されている。なお、副走査方向は、主走査方向に交差する方向であれば、必ずしも主走査方向に直交する方向でなくともよい。

【0023】

印刷媒体 PM を搬送する搬送機構は、紙送りモーター 172 を有している。紙送りモーター 172 の回転は、ギヤトレイン（不図示）を介して印刷媒体搬送ローラー（同）に伝達され、印刷媒体搬送ローラーの回転により印刷媒体 PM は副走査方向に沿って搬送される。

【0024】

キャリッジ 130 を主走査方向に沿って往復移動させる移動機構は、キャリッジモーター 132 と、プラテン 176 の軸と平行に架設されキャリッジ 130 を摺動可能に保持する摺動軸 134 と、キャリッジモーター 132 との間は無端の駆動ベルト 136 を張設するプリー 138 と、を有している。キャリッジモーター 132 の回転は、駆動ベルト 136 を介してキャリッジ 130 に伝達され、これによりキャリッジ 130 が摺動軸 134 に沿って往復移動する。また、キャリッジ 130 を往復移動させる移動機構は、キャリッジモーター 132 の回転を制御して、キャリッジ 130 を主走査方向に沿った所望の位置に停止させることもできる。以下では、主走査方向に沿った一方の方向（キャリッジ 130 のホームポジション側から反対側に向かう方向）を主走査往方向とも呼び、他方の方向（主走査往方向と反対の方向）を主走査復方向とも呼ぶ。主走査往方向は、請求項にお

10

20

30

40

50

る主走査第1方向に対応し、主走査復方向は、請求項における主走査第2方向に対応する。なお、印刷装置100は、印刷ヘッド140を有するキャリッジ130の主走査方向に沿った位置を検出するために、キャリッジモーター132の回転に伴ってパルス状の信号を制御ユニット110に出力するエンコーダー（不図示）を備えている。制御ユニット110は、エンコーダーから出力されたパルス状の信号に基づき、後述するシフトレジスタ162への駆動信号選択信号SI&SPの入力タイミングを規定するタイミング信号PTSを生成する。

【0025】

キャリッジ130には、それぞれ所定の色（例えば、シアン（C）、ライトシアン（Lc）、マゼンタ（M）、ライトマゼンタ（Lm）、イエロー（Y）、ブラック（K））のインクが収容された複数のインクカートリッジ102が搭載されている。キャリッジ130に搭載されたインクカートリッジ102に収容されたインクは、印刷ヘッド140に供給される。印刷ヘッド140は、インクを吐出する複数のノズルと、各ノズルに対応して設けられたアクチュエーター（ノズルアクチュエーター）を有している。本実施例では、ノズルアクチュエーターとして、容量性負荷であるピエゾ素子（圧電素子）が用いられる。複数のノズルは、インク色毎に、副走査方向に沿ったノズル列を構成している。なお、各ノズル列を構成する複数のノズルは、副走査方向に沿って直線状に並んで配置されている必要はなく、例えば副走査方向に沿って千鳥状に並んで配置されているとしてもよい。ノズルアクチュエーターが後述する駆動信号により駆動されると、ノズルに連通するキャピティ（圧力室）内の振動板が変位してキャピティ内に圧力変化を生じさせ、その圧力変化によって対応するノズルからインクが吐出される。ノズルアクチュエーターの駆動に用いる駆動信号の波高値や電圧増減傾きを調整することで、インクの吐出量（すなわち形成するドットの大きさ）を調整することができる。

【0026】

図2は、印刷装置100の制御ユニット110を中心とした概略構成を示す説明図である。制御ユニット110は、ホストコンピューター200から画像データID等を入力するためのホストインターフェイス（IF）112と、ホストインターフェイス112を介して入力された画像データIDに基づいて画像の印刷のための所定の演算処理を実行するメイン制御部120と、紙送りモーター172を駆動制御する紙送りモータードライバー114と、印刷ヘッド140を駆動制御するヘッドドライバー116と、キャリッジモーター132を駆動制御するキャリッジモータードライバー118と、各ドライバー114、116、118と紙送りモーター172、印刷ヘッド140、キャリッジモーター132とをそれぞれ接続するメインインターフェイス（IF）119と、を有している。

【0027】

メイン制御部120は、各種演算処理を実行するCPU122と、プログラムやデータを一時的に格納・展開するRAM124と、CPU122が実行するプログラム等を格納するROM126と、を含んでいる。メイン制御部120の各種の機能は、CPU122がROM126に格納されたプログラムをRAM124上に読み出して実行することによって実現される。なお、メイン制御部120は電気回路を備えていてもよく、メイン制御部120の機能の少なくとも一部はメイン制御部120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。

【0028】

メイン制御部120は、ホストコンピューター200からホストインターフェイス112を介して画像データIDを取得すると、画像データIDに基づいて画像展開処理、色変換処理、インク色分版処理、ハーフトーン処理といった印刷実行のための演算処理を行うことにより、印刷ヘッド140の何れのノズルからインクを吐出するか、あるいは、どの程度の量のインクを吐出するかを規定するノズル選択データ（駆動信号選択データ）を生成し、駆動信号選択データ等に基づいて各ドライバー114、116、118に制御信号を出力する。なお、メイン制御部120が実行する印刷実行のための各演算処理の内容は、印刷装置の技術分野において周知の事項であるため、ここでは説明を省略する。各ドラ

イバー 114、116、118 は、それぞれ紙送りモーター 172、印刷ヘッド 140、キャリッジモーター 132 を駆動するための駆動信号を出力する。例えば、ヘッドドライバー 116 は、印刷ヘッド 140 に対して、後述する基準クロック信号 SCK とラッチ信号 LAT と駆動信号選択信号 SI & SP とチャンネル信号 CH と駆動信号 COM とを供給する。印刷ヘッド 140 は、ヘッドインターフェイス (IF) 142 と電気回路により構成されるヘッド制御部 150 とを有しており、ヘッド制御部 150 に含まれるスイッチングコントローラ 160 (後述) がヘッドインターフェイス 142 を介して制御ユニット 110 から入力される各種信号に基づき動作することにより、ノズルからのインク吐出が実行される。なお、ヘッド制御部 150 の機能の一部または全部は、ソフトウェアによって実現されてもよい。紙送りモーター 172 およびキャリッジモーター 132 は、制御ユニット 110 から供給される駆動信号に応じて動作する。これにより、印刷媒体 PM 上に画像を形成する印刷処理が実現される。

10

【0029】

図 3 は、印刷ヘッド 140 に供給される各種信号の一例を示す説明図である。駆動信号 COM は、印刷ヘッド 140 に設けられたノズルアクチュエーターを駆動するための信号である。駆動信号 COM は、ノズルアクチュエーターを駆動する駆動信号の最小単位 (単位駆動信号) としての駆動パルス PCOM (駆動パルス PCOM1 ないし PCOM4) が時系列的に連続した信号である。駆動パルス PCOM1 ないし PCOM4 の 4 つの駆動パルス PCOM の組は、1 つの画素 (印刷画素) に対応している。

【0030】

20

各駆動パルス PCOM は、電圧台形波から構成されている。各駆動パルス PCOM の立ち上がり部分は、ノズルに連通するキャビティの容積を拡大してインクを引き込む (インクの吐出面で考えればメニスカスを引き込むとも言える) ための部分であり、駆動パルス PCOM の立ち下がり部分は、キャビティの容積を縮小してインクを押し出す (インクの吐出面で考えればメニスカスを押し出すとも言える) ための部分である。そのため、ノズルアクチュエーターを駆動パルス PCOM に従って駆動することにより、ノズルからインクが吐出される。

【0031】

駆動信号 COM において、駆動パルス PCOM2 ないし PCOM4 の波形 (電圧増減傾きや波高値) は、互いに異なっている。ノズルアクチュエーターに供給される駆動パルス PCOM の波形が異なると、インクの引き込み量や引き込み速度、インクの押し出し量や押し出し速度が異なり、これによりインクの吐出量 (すなわちインクドットの大きさ) が異なることとなる。駆動パルス PCOM2 ないし PCOM4 の中から 1 つまたは複数の駆動パルス PCOM を選択してノズルアクチュエーターに供給することにより、種々の大きさのインクドットを形成することができる。なお、本実施例では、駆動信号 COM に、微振動と呼ばれる駆動パルス PCOM1 が含まれる。駆動パルス PCOM1 は、インクを引き込むのみで押し出しを行わない場合、例えばノズルの増粘を抑制する場合に用いられる。

30

【0032】

駆動信号選択信号 SI & SP は、インクを吐出するノズルを選択すると共に、ノズルアクチュエーターの駆動信号 COM への接続タイミングを決定する信号である。ラッチ信号 LAT およびチャンネル信号 CH は、全ノズル分のノズル選択データが入力された後、駆動信号選択信号 SI & SP に基づいて駆動信号 COM と印刷ヘッド 140 のノズルアクチュエーターとを接続させる信号である。図 3 に示すように、ラッチ信号 LAT およびチャンネル信号 CH は、駆動信号 COM に同期した信号である。すなわち、ラッチ信号 LAT は、駆動信号 COM の開始タイミングに対応してハイレベルとなる信号であり、チャンネル信号 CH は、駆動信号 COM を構成する各駆動パルス PCOM の開始タイミングに対応してハイレベルとなる信号である。ラッチ信号 LAT に応じて一連の駆動信号 COM の出力が開始され、チャンネル信号 CH に応じて各駆動パルス PCOM が出力される。また、基準クロック信号 SCK は、駆動信号選択信号 SI & SP をシリアル信号として印刷ヘッ

40

50

ド140に送信するための信号である。すなわち、基準クロック信号SCKは、印刷ヘッド140のノズルからインクを吐出するタイミングの決定に使用される信号である。

【0033】

図4は、印刷ヘッド140のスイッチングコントローラ160の構成を示す説明図である。スイッチングコントローラ160は、駆動信号COM（駆動パルスPCOM）をノズルアクチュエータ169に供給するために、印刷ヘッド140のヘッド制御部150内に構築されている。スイッチングコントローラ160は、駆動信号選択信号SI&SPを保存するシフトレジスタ162と、シフトレジスタ162のデータを一時的に保存するラッチ回路164と、ラッチ回路164の出力をレベル変換して選択スイッチ168に供給するレベルシフター166と、駆動信号COMをノズルアクチュエータ169に接続する選択スイッチ168とを有している。

10

【0034】

シフトレジスタ162には、駆動信号選択信号SI&SPが順次入力され、基準クロック信号SCKの入力パルスに応じて記憶される領域が順次後段にシフトする。なお、シフトレジスタ162への駆動信号選択信号SI&SPの入力は、上述したタイミング信号PTSに従い実行される。ラッチ回路164は、ノズル数分の駆動信号選択信号SI&SPがシフトレジスタ162に格納された後、入力されるラッチ信号LATに従いシフトレジスタ162の各出力信号をラッチする。ラッチ回路164に保存された信号は、レベルシフター166によって次段の選択スイッチ168を切り替え（オン/オフ）できる電圧レベルに変換される。レベルシフター166の出力信号により閉じられる（接続状態となる）選択スイッチ168に対応するノズルアクチュエータ169は、駆動信号選択信号SI&SPの接続タイミングで駆動信号COM（駆動パルスPCOM）に接続される。また、シフトレジスタ162に入力された駆動信号選択信号SI&SPがラッチ回路164にラッチされた後、次の駆動信号選択信号SI&SPがシフトレジスタ162に入力され、インクの吐出タイミングに合わせてラッチ回路164の保存データを順次更新する。この選択スイッチ168によれば、ノズルアクチュエータ169を駆動信号COM（駆動パルスPCOM）から切り離れた後も、当該ノズルアクチュエータ169の入力電圧は切り離す直前の電圧に維持される。なお、図4中の符号HGNDは、ノズルアクチュエータ169のグランド端である。

20

【0035】

図2に示すように、印刷ヘッド140は、印刷ヘッド140の温度を検出するサーミスタ144を有しており、印刷ヘッド140のヘッド制御部150は、サーミスタ144により検出された温度に基づきノズルからのインク吐出動作制限を実行する吐出制限部152を含んでいる。図5は、印刷ヘッド140によるインク吐出動作と印刷ヘッド140の温度Tとの関係を概念的に示す説明図である。図5には、主走査方向に沿って印刷媒体PMの一方の端（開始位置）から他方の端に向かって印刷ヘッド140を有するキャリッジ130を移動させながら印刷装置100の最高解像度でインク吐出動作を連続して実行した場合（すなわち、当該最高解像度により定まる印刷画素のすべてにおいてインク吐出動作を実行した場合）における、開始位置からキャリッジ130の位置までの距離Lと印刷ヘッド140の温度Tとの関係を概念的に示している。ノズルからのインク吐出動作が実行されている期間には、ノズルアクチュエータを始めとする各種素子や駆動回路からの発熱によって印刷ヘッド140の温度は上昇する。そのため、図5に示すように、印刷ヘッド140の温度は、開始位置の初期温度 T_i （インク吐出動作終了後、十分な時間が経過したときの定常温度）から、インク吐出動作を連続して実行する距離Lが大きくなるにつれて上昇する。一方、インク吐出動作が実行されていない期間には、印刷ヘッド140の温度は初期温度 T_i に向けて下降する。なお、図5では、距離Lと温度Tとの関係を便宜的に線形として表現しているが、距離Lと温度Tとの関係は印刷ヘッド140の構成やキャリッジ130の移動速度によって異なり、必ずしも線形にならない場合もある。

40

【0036】

本実施例では、印刷ヘッド140の正常動作が保証される上限温度 T_{th} が予め設定さ

50

れている。上限温度 T_{th} は、印刷ヘッド 140 を構成する各部品（各種素子や回路）の耐熱温度や、各部品の組み立てに用いられる接着剤の耐熱温度等に基づき決められる。印刷ヘッド 140 の吐出制限部 152（図 2）は、印刷ヘッド 140 の温度が上限温度 T_{th} を超えないように、ノズルからのインク吐出動作制限を実行する。具体的には、サーミスター 144 により検出される印刷ヘッド 140 の温度が上限温度 T_{th} に達すると、吐出制限部 152 は、制御ユニット 110 から供給されるインク吐出ノズルを選択する駆動信号選択信号 $S_{I \& S P}$ を、すべてのノズルからインクを吐出ししないことを表す信号に変更する。これにより、制御ユニット 110 から供給された駆動信号選択信号 $S_{I \& S P}$ の内容にかかわらず、ノズルからのインク吐出動作は停止され、印刷ヘッド 140 の温度は下降する。吐出制限部 152 は、インク吐出動作制限を開始した後、サーミスター 144 により検出される印刷ヘッド 140 の温度が所定の復帰温度 T_r （図 5）まで下降すると、インク吐出動作制限を解除する。復帰温度 T_r は、初期温度 T_i 以上、かつ、上限温度 T_{th} より小さい範囲で予め設定されている。復帰温度 T_r は、初期温度 T_i と同じであってもよい。このような吐出制限部 152 によるインク吐出動作制限により、印刷ヘッド 140 の過度の温度上昇による故障の発生や印刷不良が回避される。なお、吐出制限部 152 によるインク吐出動作制限は、必ずしもサーミスター 144 による温度検出結果を利用した方法により実行される必要はなく、印刷ヘッド 140 の温度が上限温度 T_{th} を超えるようなインク吐出動作が回避される方法であれば、他のどのような方法により実行されてもよい。

10

【0037】

20

本実施例では、また、上限温度 T_{th} に基づき、連続印刷上限距離 L_{th} が設定されている（図 5 参照）。連続印刷上限距離 L_{th} は、印刷ヘッド 140 が最も温度上昇しやすい条件でインク吐出動作を実行した場合、すなわち、印刷装置 100 の最高解像度でインク吐出動作を連続して実行した場合に、印刷ヘッド 140 の温度が上限温度 T_{th} に達するような距離 L である。なお、キャリッジ 130 の移動速度が定まればキャリッジ 130 が連続印刷上限距離 L_{th} だけ移動するのに要する時間も定まるため、連続印刷上限距離 L_{th} は、印刷装置 100 の最高解像度でインク吐出動作を連続して実行した場合に印刷ヘッド 140 の温度が上限温度 T_{th} に達するような時間として捉えることも可能である。

【0038】

30

A - 2 . 印刷処理 :

図 6 は、印刷装置 100 による印刷処理の流れを示すフローチャートである。印刷装置 100 による印刷処理は、メイン制御部 120 による制御の下、ホストコンピューター 200 から入力された画像データ ID に基づき、画像データ ID に応じた画像を印刷媒体 PM 上に形成する処理である。なお、印刷装置 100 は、インクを吐出することによって印刷媒体 PM 上にインクドット群を形成し、これにより画像を印刷するインクジェットプリンターであるため、「画像」は「インクドット群」と言い換えることもできる。

【0039】

はじめに、印刷装置 100 のメイン制御部 120（図 2）は、印刷処理に用いられる印刷媒体 PM の主走査方向に沿った幅 W_m を取得し（ステップ S_{110} ）、印刷媒体幅 W_m が上述した連続印刷上限距離 L_{th} （図 5 参照）以下であるか否かを判定する（ステップ S_{120} ）。メイン制御部 120 は、印刷データ（印刷コマンド）に含まれる印刷媒体幅 W_m を取得する。あるいは、メイン制御部 120 は、印刷媒体 PM を実測して印刷媒体幅 W_m を取得するとしてもよい。あるいは、メイン制御部 120 は、印刷データ（印刷コマンド）に含まれる印刷媒体幅 W_m と印刷媒体 PM を実測して得られた印刷媒体幅 W_m とを用いて算出された印刷媒体幅 W_m を取得するとしてもよい。印刷媒体幅 W_m が連続印刷上限距離 L_{th} 以下である場合には（ステップ $S_{120} : YES$ ）、メイン制御部 120 は、通常印刷処理を実行する（ステップ S_{130} ）。

40

【0040】

通常印刷処理は、印刷ヘッド 140 を有するキャリッジ 130 を主走査往方向に連続的

50

に移動させつつ画像データIDに応じたインク吐出動作を実行して印刷媒体PM上に画像を形成する動作と、インク吐出を行うことなくキャリッジ130を主走査復方向にホームポジションまで移動させるホームポジション戻り動作および副走査方向への印刷媒体PMの搬送動作（副走査）とを、繰り返し実行することにより、印刷媒体PMに画像データIDに応じた画像を印刷する処理である。なお、本実施例の通常印刷処理では、1回の画像形成動作で、単位バンド領域（主走査方向に沿った幅が印刷媒体PMの全幅Wmであり、副走査方向に沿った長さが印刷ヘッド140のノズル列長さである領域）に対する画像形成が完了するものとしている。従って、副走査における印刷媒体PMの搬送量は、ノズル列長さ分である。なお、単位バンド領域に形成される画像は、複数のラスタ（主走査方向に沿って並んだ複数のインクドットにより形成されるライン）により構成される。

10

【0041】

図5に示すように、印刷媒体幅Wmが連続印刷上限距離Lth以下である場合には、印刷媒体幅Wm全体にわたってキャリッジ130を主走査往方向に連続的に移動させつつ画像形成動作を行っても、印刷ヘッド140の温度Tが上限温度Tthまで達することはない。また、ホームポジション戻り動作や搬送動作が実行される期間には、インク吐出動作は行われなため、印刷ヘッド140の温度は下降する。そのため、上述のような通常印刷処理を行っても、印刷ヘッド140の温度が上限温度Tthを超える事態の発生を回避しつつ、印刷媒体PM全体に対する画像形成を完了することができる。なお、通常印刷処理において、各単位バンド領域に対する画像形成動作は、請求項における第1画像形成動作に相当する。

20

【0042】

一方、印刷媒体幅Wmが連続印刷上限距離Lthより大きい場合には（ステップS120：NO）、メイン制御部120は、分割印刷処理を実行する（ステップS140）。図7は、分割印刷処理の流れを示すフローチャートである。また、図8は、分割印刷処理の概要を示す説明図である。図8には、各画素のR、G、B値が（0、0、0）である所定サイズの画像を表す画像データID（すなわち、黒色ベタ画像に対応する画像データ）がホストコンピューター200から入力された場合に、当該画像データIDに基づき印刷装置100によって実行される分割印刷処理の概要を示している。印刷装置100に黒色ベタ画像に対応する画像データIDが入力された場合は、画像形成動作の際に、すべての印刷画素（主走査方向および副走査方向に沿った印刷解像度により定まる画素）において印刷ヘッド140のノズルからのインク吐出動作が実行されるため、印刷ヘッド140が最も温度上昇しやすい条件に該当する。なお、図8（a）ないし図8（d）では、図示する動作により形成される画像をシングルハッチングを付して示し、図示する動作より以前に形成された画像をクロスハッチングを付して示している（以降の同様の図においても同様）。

30

【0043】

はじめに、メイン制御部120は、第1画像形成動作PA1を実行する（ステップS210）。図8（a）に示すように、第1画像形成動作PA1は、印刷ヘッド140を有するキャリッジ130を主走査往方向に幅Wp1だけ移動させながら、印刷媒体PM上の領域AR1に第1印刷画像PI1を形成する動作である。なお、図8（a）には、符号「PA1」の後ろに括弧付き番号「（1）」を付しているが、この括弧付き番号は、当該第1画像形成動作PA1が何番目の単位バンド領域に対応する第1画像形成動作PA1であることを示すものである（以降の同様の図においても同様）。本実施例では、第1画像形成動作PA1によって、単位バンド領域の内の幅Wp1の部分に対する画像形成が完了するものとしている。従って、各画素のR、G、B値が（0、0、0）である画像を表す画像データIDに基づく印刷処理では、第1画像形成動作PA1により形成される第1印刷画像PI1は、黒色ベタ画像となる。ここで、領域AR1の主走査方向に沿った幅Wp1は、連続印刷上限距離Lth以下に設定される。そのため、印刷ヘッド140の温度Tは、第1画像形成動作PA1によって上昇するものの、上限温度Tthには達しない。なお、領域AR1の副走査方向に沿った長さは、印刷ヘッド140のノズル列長さと同じ長さであ

40

50

る。

【0044】

次に、メイン制御部120は、停止動作STを実行する(ステップS220)。図8(b)に示すように、停止動作STは、印刷媒体PM上の所定の停止位置でキャリッジ130の移動停止状態を所定時間維持する動作である。このときには、当然、インク吐出動作も行われない。なお、移動停止状態とは、キャリッジ130の主走査方向に沿った位置が実質的に変化しない状態を意味する。すなわち、ここでいうキャリッジ130の移動には、キャリッジ130の積極的な移動制御が実行されていないときにおけるキャリッジ130の微振動は含まれない。本実施例では、停止動作STにおける停止位置は、第1画像形成動作PA1の完了時におけるキャリッジ130の位置(すなわち、第1画像形成動作PA1により形成された第1印刷画像PI1における主走査往方向側の境界に対応する位置)である。停止動作STにおいてキャリッジ130の移動停止状態を維持する時間は、印刷ヘッド140の温度が上限温度Tthから初期温度Tiまで下降するのに十分な時間として予め設定されている。そのため、停止動作STの完了時には、印刷ヘッド140の温度は、停止動作STの開始時(すなわち、第1画像形成動作PA1の完了時)の温度にかかわらず、初期温度Tiまで下降していることとなる。

10

【0045】

次に、メイン制御部120は、第2画像形成動作PA2を実行する(ステップS230)。図8(c)に示すように、第2画像形成動作PA2は、印刷ヘッド140を有するキャリッジ130を、直前の停止動作STにおける停止位置から主走査往方向に幅Wp2だけ移動させながら、印刷媒体PM上の領域AR2に第2印刷画像PI2を形成する動作である。本実施例では、第2画像形成動作PA2によって、単位バンド領域の内の幅Wp2の部分に対する画像形成が完了するものとしている。そのため、各画素のR、G、B値が(0, 0, 0)である画像を表す画像データIDに基づく印刷処理では、第2画像形成動作PA2により形成される第2印刷画像PI2は、黒色ベタ画像となる。ここで、領域AR2の主走査方向に沿った幅Wp2は、連続印刷上限距離Lth以下に設定される。また、上述したように、第2画像形成動作PA2の直前の停止動作STにより、第2画像形成動作PA2の開始時点では、印刷ヘッド140の温度は初期温度Tiまで下降している。そのため、印刷ヘッド140の温度Tは、第2画像形成動作PA2によって上昇するものの、上限温度Tthには達しない。なお、領域AR2の主走査方向に沿った幅Wp2は、領域AR1の主走査方向に沿った幅Wp1と同じであってもよいし、異なってもよい。領域AR2の副走査方向に沿った長さは、印刷ヘッド140のノズル列長さと同じ長さである。

20

30

【0046】

次に、メイン制御部120は、キャリッジ130が印刷媒体PMにおける主走査往方向側の端まで達したか否かを判定する(ステップS232)。キャリッジ130がまだ印刷媒体PMにおける主走査往方向側の端まで達していないと判定された場合には(ステップS232:NO)、メイン制御部120は、再度、停止動作ST(ステップS220)および第2画像形成動作PA2(ステップS230)の組を実行し、再度、ステップS232の判定を行う。このように、メイン制御部120は、キャリッジ130が印刷媒体PMにおける主走査往方向側の端まで達したと判定されるまで、停止動作STおよび第2画像形成動作PA2の組を繰り返し実行する。このときの停止動作STおよび第2画像形成動作PA2の組は、上述した1回目の停止動作STおよび第2画像形成動作PA2の組と同様に実行される。なお、停止動作STにおける停止位置は、直前の第2画像形成動作PA2の完了時におけるキャリッジ130の位置である。また、停止動作STにおける移動停止状態維持時間は、印刷ヘッド140の温度が初期温度Tiまで下降するのに十分な時間であれば、各回で同じであってもよいし、各回で異なってもよい。同様に、第2画像形成動作PA2における領域AR2の主走査方向に沿った幅Wp2は、連続印刷上限距離Lth以下であれば、各回で同じであってもよいし、各回で異なってもよい。このように停止動作STおよび第2画像形成動作PA2の組を繰り返し実行しても、印刷ヘッド

40

50

140の温度Tが上限温度 T_{th} に達することはない。

【0047】

停止動作STと第2画像形成動作PA2との組が1回または複数回実行されると、キャリッジ130が印刷媒体PMにおける主走査方向側の端まで達したと判定される(ステップS232: YES)。このとき、図8(c)に示すように、1つの単位バンド領域における画像形成が完了したことになる。この場合には、メイン制御部120は、印刷媒体PMの全領域に対する画像形成が完了したか否かを判定する(ステップS240)。まだ印刷媒体PMの全領域に対する画像形成が完了していないと判定された場合には(ステップS240: NO)、メイン制御部120は、インク吐出を行うことなくキャリッジ130を印刷媒体PMにおける主走査復方向側の端まで移動させるホームポジション戻り動作と、印刷媒体PMを副走査方向に搬送する搬送動作(副走査)とを実行し(ステップS250)、図8(d)に示すように、次の単位バンド領域(図8(d)の例では2番目の単位バンド領域)を対象として、第1画像形成動作PA1(ステップS210)以降の処理を行う。副走査における印刷媒体PMの搬送量は、ノズル列長さ分である。このような処理が繰り返し実行され、印刷媒体PMの全領域に対する画像形成が完了したと判定されると(ステップS240: YES)、分割印刷処理は完了となる。

【0048】

以上説明したように、本実施例の印刷装置100は、印刷媒体幅 W_m が連続印刷上限距離 L_{th} より大きい場合には、分割印刷処理(図7)を実行する。分割印刷処理では、まず、キャリッジ130を主走査方向に移動させながら印刷媒体PM上の領域AR1に第1印刷画像PI1を形成する第1画像形成動作PA1が行われる。その後、印刷媒体PM上の所定の停止位置でキャリッジ130の移動停止状態を所定時間維持する停止動作STと、キャリッジ130を直前の停止動作STにおける停止位置から主走査方向に移動させながら印刷媒体PM上の領域AR2に第2印刷画像PI2を形成する第2画像形成動作PA2との組が、N回(Nは1以上の整数)実行される。例えば、図8に例示するように、印刷媒体幅 W_m が連続印刷上限距離 L_{th} より大きく、かつ、連続印刷上限距離 L_{th} の2倍以下の場合には、1回の第1画像形成動作PA1と、1回の停止動作STと、1回の第2画像形成動作PA2とが順に実行されることにより、1つの単位バンド領域における画像形成が完了する。この場合に、第1画像形成動作PA1は請求項における第1ドット形成動作に相当し、第2画像形成動作PA2は請求項における第2ドット形成動作に相当し、停止動作STは請求項における調整動作に相当する。ここで、図8(c)からも明らかのように、各画素のR, G, B値が(0, 0, 0)である所定サイズの画像を表す画像データIDに基づく印刷処理であっても、第1印刷画像PI1における明度が最も低い領域と、N(図8の例では $N=1$)回の第2画像形成動作PA2により形成されるN個の第2印刷画像PI2のそれぞれにおける明度が最も低い領域は、主走査方向において重複すると共に、副走査方向において重複しない。なお、各画素のR, G, B値が(0, 0, 0)である所定サイズの画像を表す画像データIDに基づき形成される画像(インクドット群)は、通常は一律な黒色画像(黒色ベタ画像)となるため、画像の各領域における明度は実質的に同一となる。ただし、第1印刷画像PI1により形成される画像と第2印刷画像PI2により形成される画像とを、互いに一部が重なり合うように形成してもよく、この場合には、各画像における重複領域では、ドット密度(いわゆるデューティ)が低くされるため、他の領域(非重複領域)と比べて明度が高くなる。そのため、上述した各画像形成動作により形成される画像における明度が最も低い領域とは、各画像が他の画像と重ならない場合には画像の全領域であり、各画像が他の画像と一部重複する場合には画像における非重複領域である。また、複数の画像領域が主走査方向において重複するとは、複数の画像領域のすべてに重なる主走査方向に平行な直線が存在すること、すなわち、複数の画像領域のそれぞれ少なくとも一部分の副走査方向に沿った位置が同一であることを意味する。また、複数の画像領域が副走査方向において重複しないとは、複数の画像領域の内少なくとも2つに重なる副走査方向に平行な直線が存在しないこと、すなわち、一の画像領域の各部分の主走査方向に沿った位置が他の画像領域の一部分の主走査方向

10

20

30

40

50

に沿った位置と同じとなることがないことを意味する。例えば、図 8 に示す例では、第 1 印刷画像 P I 1 と第 2 印刷画像 P I 2 は、互いに重なり合う部分を有していないため、主走査方向において重複すると共に、副走査方向において重複しない。本実施例の印刷装置 1 0 0 は、上述のような分割印刷処理を実行することができるため、各画素の R , G , B 値が (0 , 0 , 0) である画像を表すデータ I D に基づく印刷処理のように印刷ヘッド 1 4 0 の温度が上昇しやすい場合であって、かつ、印刷媒体幅 W m が連続印刷上限距離 L t h より大きい場合であって、印刷ヘッド 1 4 0 の温度が上限温度 T t h に達することを回避しつつ、印刷媒体 P M 全体に対する画像形成を実現することができる。すなわち、本実施例の印刷装置 1 0 0 は、印刷対象の画像の内容や印刷媒体 P M の大きさにかかわらず、印刷媒体 P M 全体に対する画像形成を実現することができる。

10

【 0 0 4 9 】

また、本実施例の印刷装置 1 0 0 による分割印刷処理では、各単位バンド領域の画像は複数回の画像形成動作により形成されるが、各画像形成動作は予め決められた通りに実行されるため、従来のようなサーミスター 1 4 4 の温度検出結果に基づく突発的な印刷動作停止のように、画像の印刷不良が発生することがない。

【 0 0 5 0 】

また、本実施例の印刷装置 1 0 0 による分割印刷処理において、停止動作 S T におけるキャリッジ 1 3 0 の停止位置は、第 1 画像形成動作 P A 1 または直前の第 2 画像形成動作 P A 2 の完了時の位置であるため、第 1 画像形成動作 P A 1 と直後の第 2 画像形成動作 P A 2 との間や、第 2 画像形成動作 P A 2 と直後の第 2 画像形成動作 P A 2 との間でのキャリッジ 1 3 0 の不要な移動が回避され、印刷処理に要する時間の増加や消費電力の増加を抑制することができる。

20

【 0 0 5 1 】

また、本実施例の印刷装置 1 0 0 は、印刷媒体幅 W m が連続印刷上限距離 L t h 以下の場合には、通常印刷処理を実行する。すなわち、この場合には、分割印刷処理における停止動作 S T や第 2 画像形成動作 P A 2 のような動作は実行されない。そのため、この場合には、印刷処理に要する時間の増加を抑制することができる。

【 0 0 5 2 】

なお、印刷装置 1 0 0 は、分割印刷処理の際に実行される第 1 画像形成動作 P A 1 および第 2 画像形成動作 P A 2 の回数や印刷媒体 P M 上での位置 (領域 A R 1 , A R 2) を決定し、それらに基づき画像データ I D (もしくは印刷データ) を分割し、分割されたデータを利用することで、上述のような分割印刷処理を実行することができる。

30

【 0 0 5 3 】

B . 第 2 実施例 :

図 9 は、第 2 実施例における分割印刷処理の流れを示すフローチャートである。また、図 1 0 は、第 2 実施例における分割印刷処理の概要を示す説明図である。図 1 0 には、図 8 と同様に、各画素の R , G , B 値が (0 , 0 , 0) である所定サイズの画像を表す画像データ I D (すなわち、黒色ベタ画像に対応する画像データ) がホストコンピューター 2 0 0 から入力された場合に、当該画像データ I D に基づき印刷装置 1 0 0 によって実行される分割印刷処理の概要を示している。第 2 実施例における分割印刷処理は、第 1 実施例と同様に、印刷媒体幅 W m が連続印刷上限距離 L t h より大きい場合 (図 6 のステップ S 1 2 0 : N O) に実行される印刷処理 (同、ステップ S 1 4 0) である。なお、以下では、第 2 実施例における上述した第 1 実施例とは異なる点を中心に説明するものとし、第 1 実施例と共通する点については説明を適宜省略するものとする (第 3 実施例以降についても同様) 。

40

【 0 0 5 4 】

はじめに、印刷装置 1 0 0 のメイン制御部 1 2 0 (図 2) は、図 1 0 (a) に示すように、第 1 画像形成動作 P A 1 を実行する (ステップ S 2 1 0) 。第 1 画像形成動作 P A 1 は、第 1 実施例における第 1 画像形成動作 P A 1 と同様に実行される。第 1 画像形成動作 P A 1 によって第 1 印刷画像 P I 1 が形成される領域 A R 1 の主走査方向に沿った幅 W p

50

1 は、連続印刷上限距離 L_{th} 以下に設定される。そのため、印刷ヘッド 140 の温度 T は、第 1 画像形成動作 $PA1$ によって上昇するものの、上限温度 T_{th} には達しない。

【0055】

次に、メイン制御部 120 は、戻り動作 MA を実行する（ステップ $S222$ ）。図 10 (b) に示すように、戻り動作 MA は、画像形成動作（インク吐出動作）を伴わずに、直前の画像形成動作（ここでは、第 1 画像形成動作 $PA1$ ）の完了時の位置から主走査復方向に所定の移動量だけキャリッジ 130 を移動させる動作である。本実施例では、戻り動作 MA におけるキャリッジ 130 の主走査復方向への移動量は、直前の画像形成動作において画像が形成された印刷媒体 PM 上の領域（ここでは、領域 $AR1$ ）の主走査復方向側の境界に対応する位置までである。すなわち、ここでは、戻り動作 MA によってキャリッジ 130 はホームポジションまで移動する。なお、図 10 では、画像形成動作を伴わないキャリッジ 130 の移動を、太い破線で表している（以降も、同様の図においては同様）。

10

【0056】

次に、メイン制御部 120 は、送り動作 SA を実行する（ステップ $S226$ ）。図 10 (c) に示すように、送り動作 SA は、画像形成動作（インク吐出動作）を伴わずに、直前の戻り動作 MA の完了時の位置から主走査往方向に所定の移動量だけキャリッジ 130 を移動させる動作である。本実施例では、送り動作 SA におけるキャリッジ 130 の主走査往方向への移動量は、直前の画像形成動作（ここでは、第 1 画像形成動作 $PA1$ ）の完了位置までである。すなわち、送り動作 SA は、キャリッジ 130 に、既に第 1 印刷画像 $PI1$ が形成されている領域 $AR1$ 上を通過させる動作である。

20

【0057】

次に、メイン制御部 120 は、図 10 (c) に示すように、第 2 画像形成動作 $PA2$ を実行する（ステップ $S230$ ）。第 2 画像形成動作 $PA2$ は、キャリッジ 130 を主走査往方向に移動させながら直前の画像形成動作（ここでは、第 1 画像形成動作 $PA1$ ）の完了位置から印刷媒体 PM 上の領域 $AR2$ に第 2 印刷画像 $PI2$ を形成する動作である。本実施例では、送り動作 SA および第 2 画像形成動作 $PA2$ は、共にキャリッジ 130 を主走査往方向に連続的に移動させる動作であり、2 つの動作はそれらの間にキャリッジ 130 の移動停止を挟むことなく連続して実行される。

30

【0058】

ここで、第 2 画像形成動作 $PA2$ により画像形成が行われる領域 $AR2$ の主走査方向に沿った幅 $Wp2$ は、連続印刷上限距離 L_{th} 以下に設定される。また、上述の戻り動作 MA におけるキャリッジ 130 の主走査復方向への移動量は、戻り動作 MA に要する時間と、それに続く送り動作 SA に要する時間との合計が、印刷ヘッド 140 の温度が上限温度 T_{th} から初期温度 T_i まで下降するのに十分な時間となるように、予め設定されている。例えば、本実施例では、上述したように、戻り動作 MA におけるキャリッジ 130 の主走査復方向への移動量を、直前の画像形成動作（ここでは、第 1 画像形成動作 $PA1$ ）において画像が形成された印刷媒体 PM 上の領域（ここでは、領域 $AR1$ ）の主走査復方向側の境界に対応する位置までとすれば、上記合計時間は十分である。そのため、第 2 画像形成動作 $PA2$ が開始される時点では、印刷ヘッド 140 の温度は、戻り動作 MA の開始時（すなわち、第 1 画像形成動作 $PA1$ の完了時）の温度にかかわらず、初期温度 T_i まで下降していることとなる。そのため、印刷ヘッド 140 の温度 T は、第 2 画像形成動作 $PA2$ における画像形成動作（インク吐出動作）によって上昇するものの、上限温度 T_{th} には達しない。なお、戻り動作 MA におけるキャリッジ 130 の主走査復方向への移動量は、上記条件を満たしていれば、必ずしも直前の画像形成動作において画像が形成された印刷媒体 PM 上の領域の主走査復方向側の境界に対応する位置までとする必要はなく、より小さい移動量としてもよい。また、領域 $AR2$ の主走査方向に沿った幅 $Wp2$ は、領域 $AR1$ の主走査方向に沿った幅 $Wp1$ と同じであってもよいし、異なってもよい。

40

【0059】

次に、メイン制御部 120 は、キャリッジ 130 が印刷媒体 PM における主走査往方向

50

側の端まで達したか否かを判定し（ステップS232）、キャリッジ130がまだ印刷媒体PMにおける主走査往方向側の端まで達していないと判定された場合には（ステップS232：NO）、再度、戻り動作MA（ステップS222）、送り動作SA（ステップS226）および第2画像形成動作PA2（ステップS230）の組を実行し、再度、ステップS232の判定を行う。このように、メイン制御部120は、キャリッジ130が印刷媒体PMにおける主走査往方向側の端まで達したと判定されるまで、戻り動作MA、送り動作SAおよび第2画像形成動作PA2の組を繰り返し実行する。このときの戻り動作MA、送り動作SAおよび第2画像形成動作PA2の組は、上述した1回目の戻り動作MA、送り動作SAおよび第2画像形成動作PA2の組と同様に実行される。このように戻り動作MA、送り動作SAおよび第2画像形成動作PA2の組を繰り返し実行しても、印刷ヘッド140の温度Tが上限温度T_{th}に達することはない。

10

【0060】

キャリッジ130が印刷媒体PMにおける主走査往方向側の端まで達したと判定されると（ステップS232：YES）、図10（c）に示すように、1つの単位バンド領域における画像形成が完了したことになる。この場合には、メイン制御部120は、印刷媒体PMの全領域に対する画像形成が完了したか否かを判定し（ステップS240）、まだ印刷媒体PMの全領域に対する画像形成が完了していないと判定された場合には（ステップS240：NO）、インク吐出を行うことなくキャリッジ130を印刷媒体PMにおける主走査復方向側の端まで移動させるホームポジション戻り動作と、印刷媒体PMを副走査方向に搬送する搬送動作（副走査）とを実行し（ステップS250）、図10（d）に示すように、次の単位バンド領域（図10（d）の例では2番目の単位バンド領域）を対象として、第1画像形成動作PA1（ステップS210）以降の処理を行う。このような処理が繰り返し実行され、印刷媒体PMの全領域に対する画像形成が完了したと判定されると（ステップS240：YES）、分割印刷処理は完了となる。

20

【0061】

以上説明したように、第2実施例の印刷装置100による分割印刷処理では、まず、キャリッジ130を主走査往方向に移動させながら印刷媒体PM上の領域AR1に第1印刷画像PI1を形成する第1画像形成動作PA1が行われる。その後、画像形成動作を伴わずにキャリッジ130を主走査復方向に所定の移動量だけ移動させる戻り動作MAと、画像形成動作を伴わずにキャリッジ130を主走査往方向に直前の画像形成動作の完了位置まで移動させる送り動作SAと、キャリッジ130を主走査往方向に移動させながら印刷媒体PM上の領域AR2に第2印刷画像PI2を形成する第2画像形成動作PA2と、の組が、N回（Nは1以上の整数）実行される。例えば、図10に例示するように、印刷媒体幅W_mが連続印刷上限距離L_{th}より大きく、かつ、連続印刷上限距離L_{th}の2倍以下の場合には、1回の第1画像形成動作PA1と、1回の戻り動作MAと、1回の送り動作SAと、1回の第2画像形成動作PA2とが順に実行されることにより、1つの単位バンド領域における画像形成が完了する。この場合に、第1画像形成動作PA1は請求項における第1ドット形成動作に相当し、第2画像形成動作PA2は請求項における第2ドット形成動作に相当し、戻り動作MAおよび送り動作SAは請求項における調整動作に相当する。ここで、図10（c）からも明らかなように、各画素のR、G、B値が（0，0，0）である所定サイズの画像を表す画像データIDに基づく印刷処理であっても、第1印刷画像PI1における明度が最も低い領域と、N（図10の例ではN=1）回の第2画像形成動作PA2により形成されるN個の第2印刷画像PI2のそれぞれにおける明度が最も低い領域は、主走査方向において重複すると共に、副走査方向において重複しない。例えば、図10に示す例では、第1印刷画像PI1と第2印刷画像PI2は、互いに重なり合う部分を有していないため、主走査方向において重複すると共に、副走査方向において重複しない。本実施例の印刷装置100は、上述のような分割印刷処理を実行することができるため、各画素のR、G、B値が（0，0，0）である画像を表す画像データIDに基づく印刷処理のように印刷ヘッド140の温度が上昇しやすい場合であっても、印刷ヘッド140の

30

40

50

温度が上限温度 T_{th} に達することを回避しつつ、印刷媒体 PM 全体に対する画像形成を実現することができる。すなわち、本実施例の印刷装置 100 は、印刷対象の画像の内容や印刷媒体 PM の大きさにかかわらず、印刷媒体 PM 全体に対する画像形成を実現することができる。

【0062】

また、第2実施例の分割印刷処理では、各単位バンド領域の画像は複数回の画像形成動作により形成されるが、各画像形成動作は予め決められた通りに実行されるため、従来のようなサーミスター 144 の温度検出結果に基づく突発的な印刷動作停止のように、画像の印刷不良が発生することがない。

【0063】

また、第2実施例の分割印刷処理では、第1実施例の停止動作 ST のように印刷媒体 PM 上でキャリッジ 130 の移動停止状態を維持する動作が行われることがないため、使用者が誤って装置の故障と認識してしまう事態の発生を防止することができる。

【0064】

また、第2実施例の分割印刷処理では、戻り動作 MA におけるキャリッジ 130 の主走査復方向への移動量は、直前の画像形成動作において画像が形成された印刷媒体 PM 上の領域の主走査復方向側の境界に対応する位置までであるため、戻り動作 MA および送り動作 SA に続く第2画像形成動作 $PA2$ を開始する時点のキャリッジ 130 の移動速度を安定させることができ、第1印刷画像 $PI1$ と第2印刷画像 $PI2$ との間、あるいは、2つの第2印刷画像 $PI2$ 間の境界が目立つような画質の低下を抑制することができる。

【0065】

なお、印刷装置 100 は、分割印刷処理の際に実行される第1画像形成動作 $PA1$ および第2画像形成動作 $PA2$ の回数や印刷媒体 PM 上での位置（領域 $AR1$, $AR2$ ）を決定し、それらに基づき画像データ ID （もしくは印刷データ）を分割し、分割されたデータを利用することで、上述のような分割印刷処理を実行することができる。

【0066】

C. 第3実施例：

図11は、第3実施例における分割印刷処理の流れを示すフローチャートである。また、図12は、第3実施例における分割印刷処理の概要を示す説明図である。図12には、図8と同様に、各画素の R , G , B 値が $(0, 0, 0)$ である所定サイズの画像を表す画像データ ID （すなわち、黒色ベタ画像に対応する画像データ）がホストコンピューター 200 から入力された場合に、当該画像データ ID に基づき印刷装置 100 によって実行される分割印刷処理の概要を示している。第3実施例における分割印刷処理は、第1実施例と同様に、印刷媒体幅 Wm が連続印刷上限距離 L_{th} より大きい場合（図6のステップ $S120$: NO ）に実行される印刷処理（同、ステップ $S140$ ）である。

【0067】

はじめに、印刷装置 100 のメイン制御部 120（図2）は、図12（a）に示すように、第1画像形成動作 $PA1$ を実行する（ステップ $S210$ ）。第1画像形成動作 $PA1$ は、キャリッジ 130 を主走査往方向に移動させながら印刷媒体 PM 上の領域 $AR1$ に第1印刷画像 $PI1$ を形成する動作である。第1画像形成動作 $PA1$ によって第1印刷画像 $PI1$ が形成される領域 $AR1$ の主走査方向に沿った幅 $Wp1$ は、連続印刷上限距離 L_{th} 以下に設定される。そのため、印刷ヘッド 140 の温度 T は、第1画像形成動作 $PA1$ によって上昇するものの、上限温度 T_{th} には達しない。

【0068】

次に、メイン制御部 120 は、第1送り動作 $SA1$ を実行する（ステップ $S214$ ）。図12（a）に示すように、第1送り動作 $SA1$ は、画像形成動作を伴わずにキャリッジ 130 を主走査往方向に所定の移動量だけ移動させる動作である。第1送り動作 $SA1$ と直前の画像形成動作（ここでは、第1画像形成動作 $PA1$ ）とは、それらの間にキャリッジ 130 の移動停止を挟むことなく連続的に実行される。第1送り動作 $SA1$ におけるキャリッジ 130 の移動量は、第1送り動作 $SA1$ に要する時間が、印刷ヘッド 140 の温

10

20

30

40

50

度が上限温度 T_{th} から初期温度 T_i まで下降するのに十分な時間となるような移動量に、予め設定されている。そのため、第1送り動作 $S A 1$ の完了時には、印刷ヘッド 140 の温度は、第1送り動作 $S A 1$ の開始時（すなわち、第1画像形成動作 $P A 1$ の完了時）の温度にかかわらず、初期温度 T_i まで下降していることとなる。

【0069】

次に、メイン制御部 120 は、キャリッジ 130 が印刷媒体 $P M$ における主走査往方向側の端まで達したか否かを判定し（ステップ $S 2 1 6$ ）、キャリッジ 130 がまだ印刷媒体 $P M$ における主走査往方向側の端まで達していないと判定された場合には（ステップ $S 2 1 6$: $N O$ ）、再度、第1画像形成動作 $P A 1$ （ステップ $S 2 1 0$ ）および第1送り動作 $S A 1$ （ステップ $S 2 1 4$ ）の組を実行し、再度、ステップ $S 2 1 6$ の判定を行う。このように、メイン制御部 120 は、キャリッジ 130 が印刷媒体 $P M$ における主走査往方向側の端まで達したと判定されるまで、キャリッジ 130 を主走査往方向に連続的に移動させつつ、第1画像形成動作 $P A 1$ および第1送り動作 $S A 1$ の組を繰り返し実行する。このように第1画像形成動作 $P A 1$ および第1送り動作 $S A 1$ の組を繰り返し実行しても、印刷ヘッド 140 の温度 T が上限温度 T_{th} に達することはない。

10

【0070】

キャリッジ 130 が印刷媒体 $P M$ における主走査往方向側の端まで達したと判定されると（ステップ $S 2 1 6$: $Y E S$ ）、メイン制御部 120 は、第2画像形成動作 $P A 2$ を実行する（ステップ $S 2 3 0$ ）。図 12 (b) に示すように、第2画像形成動作 $P A 2$ は、印刷ヘッド 140 を有するキャリッジ 130 を主走査復方向に幅 $W p 2$ だけ移動させながら、印刷媒体 $P M$ 上の領域 $A R 2$ に第2印刷画像 $P I 2$ を形成する動作である。ここで、領域 $A R 2$ の主走査方向に沿った幅 $W p 2$ は、連続印刷上限距離 L_{th} 以下に設定される。そのため、印刷ヘッド 140 の温度 T は、第2画像形成動作 $P A 2$ によって上昇するものの、上限温度 T_{th} には達しない。なお、第2画像形成動作 $P A 2$ は、印刷媒体 $P M$ 上の第1送り動作 $S A 1$ が実行される領域と同一の領域で実行される。そのため、第2画像形成動作 $P A 2$ におけるキャリッジ 130 の移動量（幅 $W p 2$ ）は、第1送り動作 $S A 1$ におけるキャリッジ 130 の移動量と同一である。従って、幅 $W p 2$ は、連続印刷上限距離 L_{th} 以下であるという第1の条件と、キャリッジ 130 が幅 $W p 2$ だけ移動するために要する時間が印刷ヘッド 140 の温度が上限温度 T_{th} から初期温度 T_i まで下降するのに十分な時間となるという第2の条件と、が両立するように設定される。

20

30

【0071】

次に、メイン制御部 120 は、第2送り動作 $S A 2$ を実行する（ステップ $S 2 3 4$ ）。図 12 (b) に示すように、第2送り動作 $S A 2$ は、画像形成動作を伴わずにキャリッジ 130 を主走査復方向に所定の移動量だけ移動させる動作である。第2送り動作 $S A 2$ と直前の画像形成動作（ここでは、第2画像形成動作 $P A 2$ ）とは、それらの間にキャリッジ 130 の移動停止を挟むことなく連続的に実行される。なお、第2送り動作 $S A 2$ は、印刷媒体 $P M$ 上の第1画像形成動作 $P A 1$ が実行される領域と同一の領域で実行される。そのため、第1画像形成動作 $P A 1$ におけるキャリッジ 130 の移動量（幅 $W p 1$ ）は、第2送り動作 $S A 2$ におけるキャリッジ 130 の移動量と同一である。従って、幅 $W p 1$ は、連続印刷上限距離 L_{th} 以下であるという第1の条件と、キャリッジ 130 が幅 $W p 1$ だけ移動するために要する時間が印刷ヘッド 140 の温度が上限温度 T_{th} から初期温度 T_i まで下降するのに十分な時間となるという第2の条件と、が両立するように設定される。

40

【0072】

次に、メイン制御部 120 は、キャリッジ 130 が印刷媒体 $P M$ における主走査復方向側の端まで達したか否かを判定し（ステップ $S 2 3 6$ ）、キャリッジ 130 がまだ印刷媒体 $P M$ における主走査復方向側の端まで達していないと判定された場合には（ステップ $S 2 3 6$: $N O$ ）、再度、第2画像形成動作 $P A 2$ （ステップ $S 2 3 0$ ）および第2送り動作 $S A 2$ （ステップ $S 2 3 4$ ）の組を実行し、再度、ステップ $S 2 3 6$ の判定を行う。このように、メイン制御部 120 は、キャリッジ 130 が印刷媒体 $P M$ における主走査復方

50

向側の端まで達したと判定されるまで、キャリッジ130を主走査復方向に連続的に移動させつつ、第2画像形成動作PA2および第2送り動作SA2の組を繰り返し実行する。このように第2画像形成動作PA2および第2送り動作SA2の組を繰り返し実行しても、印刷ヘッド140の温度Tが上限温度Tthに達することはない。

【0073】

キャリッジ130が印刷媒体PMにおける主走査復方向側の端まで達したと判定されると(ステップS236: YES)、図12(b)に示すように、1つの単位バンド領域における画像形成が完了したことになる。この場合には、メイン制御部120は、印刷媒体PMの全領域に対する画像形成が完了したか否かを判定し(ステップS240)、まだ印刷媒体PMの全領域に対する画像形成が完了していないと判定された場合には(ステップS240: NO)、印刷媒体PMを副走査方向に搬送する搬送動作(副走査)を実行し(ステップS250)、図12(c)に示すように、次の単位バンド領域(図12(c)の例では2番目の単位バンド領域)を対象として、第1画像形成動作PA1(ステップS210)以降の処理を行う。このような処理が繰り返し実行され、印刷媒体PMの全領域に対する画像形成が完了したと判定されると(ステップS240: YES)、分割印刷処理は完了となる。

【0074】

以上説明したように、第3実施例の印刷装置100による分割印刷処理では、まず、キャリッジ130を主走査往方向に移動させながら印刷媒体PM上の領域AR1に第1印刷画像PI1を形成する第1画像形成動作PA1と、画像形成動作を伴わずにキャリッジ130を主走査往方向に所定の移動量だけ移動させる第1送り動作SA1と、の組が、N回(Nは1以上の整数)実行される。その後、キャリッジ130を主走査復方向に移動させながら印刷媒体PM上の領域AR2に第2印刷画像PI2を形成する第2画像形成動作PA2と、画像形成動作を伴わずにキャリッジ130を主走査復方向に所定の移動量だけ移動させる第2送り動作SA2と、の組が、N回実行される。第1送り動作SA1は、第2画像形成動作PA2の実行領域において第2画像形成動作PA2とは反対の方向にキャリッジ130を移動する動作であり、第2送り動作SA2は、第1画像形成動作PA1の実行領域において第1画像形成動作PA1とは反対の方向にキャリッジ130を移動する動作である。例えば、図12に例示するように、印刷媒体幅Wmが連続印刷上限距離Lthより大きく、かつ、連続印刷上限距離Lthの2倍以下の場合には、1回の第1画像形成動作PA1と、1回の第1送り動作SA1と、1回の第2画像形成動作PA2と、1回の第2送り動作SA2とが順に実行されることにより、1つの単位バンド領域における画像形成が完了する。この場合に、第1画像形成動作PA1は請求項における第1ドット形成動作に相当し、第2画像形成動作PA2は請求項における第2ドット形成動作に相当し、第1送り動作SA1は請求項における調整動作に相当する。ここで、図12(b)からも明らかなように、各画素のR, G, B値が(0, 0, 0)である所定サイズの画像を表す画像データIDに基づく印刷処理であっても、N(図12の例ではN=1)回の第1画像形成動作PA1により形成されるN個の第1印刷画像PI1のそれぞれにおける明度が最も低い領域とN回の第2画像形成動作PA2により形成されるN個の第2印刷画像PI2のそれぞれにおける明度が最も低い領域とは、主走査方向において重複すると共に、副走査方向において重複しない。例えば、図12に示す例では、第1印刷画像PI1と第2印刷画像PI2は、互いに重なり合う部分を有していないため、主走査方向において重複すると共に、副走査方向において重複しない。本実施例の印刷装置100は、上述のような分割印刷処理を実行することができるため、各画素のR, G, B値が(0, 0, 0)である画像を表す画像データIDに基づく印刷処理のように印刷ヘッド140の温度が上昇しやすい場合であっても、印刷媒体幅Wmが連続印刷上限距離Lthより大きい場合であっても、印刷ヘッド140の温度が上限温度Tthに達することを回避しつつ、印刷媒体PM全体に対する画像形成を実現することができる。すなわち、本実施例の印刷装置100は、印刷対象の画像の内容や印刷媒体PMの大きさにかかわらず、印刷媒体PM全体に対する画像形成を実現することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 5 】

また、第3実施例の分割印刷処理では、各单位バンド領域の画像は複数回の画像形成動作により形成されるが、各画像形成動作は予め決められた通りに実行されるため、従来のようなサーミスター144の温度検出結果に基づく突発的な印刷動作停止のように、画像の印刷不良が発生することがない。

【 0 0 7 6 】

また、第3実施例の分割印刷処理では、第1実施例の停止動作STのように印刷媒体PM上でキャリッジ130の移動停止状態を維持する動作が行われないため、使用者が誤って装置の故障と認識してしまう事態の発生を防止することができる。また、第3実施例の分割印刷処理では、第1実施例の停止動作STや第2実施例の戻り動作MAのような動作がなく、キャリッジ130の主走査方向に沿った連続的な1回の往復移動で単位バンド領域の画像形成が完了するため、印刷処理に要する時間の増加を抑制することができる。

10

【 0 0 7 7 】

また、第3実施例の分割印刷処理では、第1画像形成動作PA1も第2画像形成動作PA2もキャリッジ130を連続的に移動させつつ実行されるため、各画像の境界部分を形成する際のキャリッジ130の移動速度を安定させることができ、第1印刷画像PI1と第2印刷画像PI2との間の境界が目立つような画質の低下を抑制することができる。

【 0 0 7 8 】

なお、印刷装置100は、分割印刷処理の際に実行される第1画像形成動作PA1および第2画像形成動作PA2の回数や印刷媒体PM上での位置(領域AR1, AR2)を決定し、それらに基づき画像データID(もしくは印刷データ)を分割し、分割されたデータを画像形成動作順に従い読み出して利用することで、上述のような分割印刷処理を実行することができる。

20

【 0 0 7 9 】

また、第3実施例の分割印刷処理では、第1印刷画像PI1はキャリッジ130の主走査方向への移動に伴い形成される画像であり、第2印刷画像PI2はキャリッジ130の主走査復方向への移動に伴い形成される画像であるため、第1印刷画像PI1と第2印刷画像PI2との境界部分が目立つ場合がある。そのため、第3実施例の分割印刷処理では、第1印刷画像PI1と第2印刷画像PI2との境界部分を目立たせなくするための公知の画質調整技術を採用するとしてもよい。

30

【 0 0 8 0 】

図13は、第3実施例の変形例における分割印刷処理の概要を示す説明図である。図13に示す変形例の分割印刷処理は、図12に示す第3実施例の分割印刷処理において、第1画像形成動作PA1と第1送り動作SA1との関係、および、第2画像形成動作PA2と第2送り動作SA2との関係を逆にした変形例である。すなわち、図13に示す変形例では、図13(a)に示すように、メイン制御部120は、キャリッジ130が印刷媒体PMにおける主走査方向側の端まで達したと判定されるまで、キャリッジ130を主走査方向に連続的に移動させつつ、第1送り動作SA1および第1画像形成動作PA1の組を繰り返し実行する。次に、メイン制御部120は、キャリッジ130が印刷媒体PMにおける主走査復方向側の端まで達したと判定されるまで、キャリッジ130を主走査復方向に連続的に移動させつつ、第2送り動作SA2および第2画像形成動作PA2の組を繰り返し実行する。例えば、図13に例示するように、印刷媒体幅Wmが連続印刷上限距離Lthより大きく、かつ、連続印刷上限距離Lthの2倍以下の場合には、1回の第1送り動作SA1と、1回の第1画像形成動作PA1と、1回の第2送り動作SA2と、1回の第2画像形成動作PA2とが順に実行されることにより、1つの単位バンド領域における画像形成が完了する。この場合に、第1画像形成動作PA1は請求項における第1ドット形成動作に相当し、第2画像形成動作PA2は請求項における第2ドット形成動作に相当し、第2送り動作SA2は請求項における調整動作に相当する。このように、図13に示す変形例の分割印刷処理においても、各画素のR, G, B値が(0, 0, 0)である

40

50

画像を表す画像データIDに基づく印刷処理のように印刷ヘッド140の温度が上昇しやすい場合であって、かつ、印刷媒体幅 W_m が連続印刷上限距離 L_{th} より大きい場合であっても、印刷ヘッド140の温度が上限温度 T_{th} に達することを回避しつつ、印刷媒体PM全体に対する画像形成を実現することができる。

【0081】

D. 第4実施例：

図14は、第4実施例における分割印刷処理の流れを示すフローチャートである。また、図15は、第4実施例における分割印刷処理の概要を示す説明図である。図15には、図8と同様に、各画素のR, G, B値が(0, 0, 0)である所定サイズの画像を表す画像データID(すなわち、黒色ベタ画像に対応する画像データ)がホストコンピューター200から入力された場合に、当該画像データIDに基づき印刷装置100によって実行される分割印刷処理の概要を示している。第4実施例における分割印刷処理は、第1実施例と同様に、印刷媒体幅 W_m が連続印刷上限距離 L_{th} より大きい場合(図6のステップS120:NO)に実行される印刷処理(同、ステップS140)である。

【0082】

はじめに、印刷装置100のメイン制御部120(図2)は、図15(a)に示すように、第1画像形成動作PA1を実行し(ステップS210)、続けて第1送り動作SA1を実行し(ステップS214)、さらに続けて第2画像形成動作PA2を実行する(ステップS224)。第1画像形成動作PA1は、印刷ヘッド140を有するキャリッジ130を主走査往方向に幅 W_p1 だけ移動させながら印刷媒体PM上の領域AR1に第1印刷画像PI1を形成する動作であり、第2画像形成動作PA2は、キャリッジ130を主走査往方向に幅 W_p2 だけ移動させながら印刷媒体PM上の領域AR2に第2印刷画像PI2を形成する動作である。また、第1送り動作SA1は、画像形成動作を伴わずにキャリッジ130を主走査往方向に所定の移動量だけ移動させる動作である。第1画像形成動作PA1と第1送り動作SA1と第2画像形成動作PA2とは、それらの間にキャリッジ130の移動停止を挟むことなく連続的に実行される。第2画像形成動作PA2の完了時には、キャリッジ130は印刷媒体PMの主走査往方向側の端に達している。

【0083】

次に、メイン制御部120は、図15(b)に示すように、第2送り動作SA2を実行し(ステップS228)、続けて第3画像形成動作PA3を実行し(ステップS231)、さらに続けて第3送り動作SA3を実行する(ステップS233)。第2送り動作SA2および第3送り動作SA3は、画像形成動作を伴わずにキャリッジ130を主走査復方向に所定の移動量だけ移動させる動作である。また、第3画像形成動作PA3は、キャリッジ130を主走査復方向に幅 W_p3 だけ移動させながら印刷媒体PM上の領域AR3に第3印刷画像PI3を形成する動作である。第2送り動作SA2と第3画像形成動作PA3と第3送り動作SA3とは、それらの間にキャリッジ130の移動停止を挟むことなく連続的に実行される。第3送り動作SA3の完了時には、キャリッジ130は印刷媒体PMの主走査復方向側の端(すなわち、ホームポジション)に達している。

【0084】

ここで、図15(a)および図15(b)に示すように、第2送り動作SA2が実行される印刷媒体PM上の領域は第2画像形成動作PA2が実行される印刷媒体PM上の領域(領域AR2)と同じであり、第3画像形成動作PA3が実行される印刷媒体PM上の領域(領域AR3)は第1送り動作SA1が実行される印刷媒体PM上の領域と同じであり、第3送り動作SA3が実行される印刷媒体PM上の領域は第1画像形成動作PA1が実行される印刷媒体PM上の領域(領域AR1)と同じである。

【0085】

第1画像形成動作PA1が実行される領域AR1の主走査方向に沿った幅 W_p1 と第2画像形成動作PA2が実行される領域AR2の幅 W_p2 と第3画像形成動作PA3が実行される領域AR3の幅 W_p3 とは、いずれも、連続印刷上限距離 L_{th} 以下に設定される。また、第1送り動作SA1におけるキャリッジ130の移動量は、第1送り動作SA1

10

20

30

40

50

に要する時間が、第1画像形成動作PA1の終了時に想定される印刷ヘッド140の温度が初期温度 T_i まで下降するのに十分な時間となるような移動量に、予め設定されている。また、第2送り動作SA2におけるキャリッジ130の移動量は、第2送り動作SA2に要する時間が、第2画像形成動作PA2の終了時に想定される印刷ヘッド140の温度が初期温度 T_i まで下降するのに十分な時間となるような移動量に、予め設定されている。そのため、印刷ヘッド140の温度 T は、第1画像形成動作PA1によって上昇するものの上限温度 T_{th} には達せず、続く第1送り動作SA1の期間に初期温度 T_i まで下降し、続く第2画像形成動作PA2によって上昇するものの上限温度 T_{th} には達せず、続く第2送り動作SA2の期間に初期温度 T_i まで下降し、続く第3画像形成動作PA3によって上昇するものの上限温度 T_{th} には達せず、続く第3送り動作SA3の期間に初期温度 T_i まで下降する。なお、本実施例では、幅 W_{p1} および幅 W_{p2} は共に印刷媒体幅 W_m の約4分の1であり、幅 W_{p3} は印刷媒体幅 W_m の約2分の1であるとしている。このようにすれば、上記条件を満足する。

【0086】

第3送り動作SA3が完了すると、図15(b)に示すように、1つの単位バンド領域における画像形成が完了したことになる。メイン制御部120は、印刷媒体PMの全領域に対する画像形成が完了したか否かを判定し(ステップS240)、まだ印刷媒体PMの全領域に対する画像形成が完了していないと判定された場合には(ステップS240:NO)、印刷媒体PMを副走査方向に搬送する搬送動作(副走査)を実行し(ステップS250)、図15(c)に示すように、次の単位バンド領域(図15(c)の例では2番目の単位バンド領域)を対象として、第1画像形成動作PA1(ステップS210)以降の処理を行う。このような処理が繰り返し実行され、印刷媒体PMの全領域に対する画像形成が完了したと判定されると(ステップS240:YES)、分割印刷処理は完了となる。

【0087】

以上説明したように、印刷装置100による第4実施例の分割印刷処理では、まず、キャリッジ130を主走査往方向に移動させながら印刷媒体PM上の領域AR1に第1印刷画像PI1を形成する第1画像形成動作PA1と、第1画像形成動作PA1に続き画像形成動作を伴わずにキャリッジ130を主走査往方向に所定の移動量だけ移動させる第1送り動作SA1と、第1送り動作SA1に続きキャリッジ130を主走査往方向に移動させながら印刷媒体PM上の領域AR2に第2印刷画像PI2を形成する第2画像形成動作PA2と、の組が実行される。次に、画像形成動作を伴わずにキャリッジ130を主走査復方向に所定の移動量だけ移動させる第2送り動作SA2と、第2送り動作SA2に続きキャリッジ130を主走査復方向に移動させながら印刷媒体PM上の領域AR3に第3印刷画像PI3を形成する第3画像形成動作PA3と、第3画像形成動作PA3に続き画像形成動作を伴わずにキャリッジ130を主走査復方向に所定の移動量だけ移動させる第3送り動作SA3と、の組が実行される。なお、第1画像形成動作PA1は請求項における第1ドット形成動作に相当し、第2画像形成動作PA2は請求項における第2ドット形成動作に相当し、第3画像形成動作PA3は請求項における第3ドット形成動作に相当し、第1送り動作SA1は請求項における第1調整動作に相当し、第2送り動作SA2は請求項における第2調整動作に相当し、第3送り動作SA3は請求項における第3調整動作に相当する。ここで、第2送り動作SA2が実行される印刷媒体PM上の領域は第2画像形成動作PA2が実行される領域と同じであり、第3画像形成動作PA3が実行される領域は第1送り動作SA1が実行される領域と同じであり、第3送り動作SA3が実行される領域は第1画像形成動作PA1が実行される領域と同じである。図15(b)からも明らかなように、各画素のR、G、B値が(0, 0, 0)である所定サイズの画像を表す画像データIDに基づく印刷処理であっても、第1印刷画像PI1と第2印刷画像PI2と第3印刷画像PI3とのそれぞれにおける明度が最も低い領域は、主走査方向において重複すると共に、副走査方向において重複しない。例えば、図15に示す例では、第1印刷画像PI1と第2印刷画像PI2と第3印刷画像PI3とは、互いに重なり合う部分を有して

10

20

30

40

50

いないため、主走査方向において重複すると共に、副走査方向において重複しない。本実施例の印刷装置100は、上述のような分割印刷処理を実行することができるため、各画素のR、G、B値が(0, 0, 0)である画像を表す画像データIDに基づく印刷処理のように印刷ヘッド140の温度が上昇しやすい場合であって、かつ、印刷媒体幅Wmが連続印刷上限距離Lthより大きい場合であっても、印刷ヘッド140の温度が上限温度Tthに達することを回避しつつ、印刷媒体PM全体に対する画像形成を実現することができる。すなわち、本実施例の印刷装置100は、印刷対象の画像の内容や印刷媒体PMの大きさにかかわらず、印刷媒体PM全体に対する画像形成を実現することができる。

【0088】

また、第4実施例の分割印刷処理では、各单位バンド領域の画像は複数回の画像形成動作により形成されるが、各画像形成動作は予め決められた通りに実行されるため、従来のようなサーミスター144の温度検出結果に基づく突発的な印刷動作停止のように、画像の印刷不良が発生することがない。

【0089】

また、第4実施例の分割印刷処理では、第1実施例の停止動作STのように印刷媒体PM上でキャリッジ130の移動停止状態を維持する動作が行われないため、使用者が誤って装置の故障と認識してしまう事態の発生を防止することができる。また、第4実施例の分割印刷処理では、第1実施例の停止動作STや第2実施例の戻り動作MAのような動作がなく、キャリッジ130の主走査方向に沿った連続的な1回の往復移動で単位バンド領域の画像形成が完了するため、印刷処理に要する時間の増加を抑制することができる。

【0090】

また、第4実施例の分割印刷処理では、第1画像形成動作PA1も第2画像形成動作PA2も第3画像形成動作PA3もキャリッジ130を連続的に移動させつつ実行されるため、各画像の境界部分を形成する際のキャリッジ130の移動速度を安定させることができ、各画像間の境界が目立つような画質の低下を抑制することができる。さらに、第4実施例の分割印刷処理では、各画像の境界部分が印刷媒体PMの中央から外れた位置に配置されるように各幅Wpを設定することができるため、各画像間の境界をより目立たなくすることができる。

【0091】

なお、印刷装置100は、画像データID(もしくは印刷データ)を分割し、分割されたデータを画像形成動作順に従い読み出して利用することで、上述のような分割印刷処理を実行することができる。

【0092】

また、第4実施例の分割印刷処理では、第1印刷画像PI1および第2印刷画像PI2はキャリッジ130の主走査往方向への移動に伴い形成される画像であり、第3印刷画像PI3はキャリッジ130の主走査復方向への移動に伴い形成される画像であるため、各画像間の境界部分が目立つ場合がある。そのため、第4実施例の分割印刷処理では、各画像間の境界部分を目立たせなくするための公知の画質調整技術を採用するとしてもよい。

【0093】

なお、第4実施例では、印刷媒体幅Wmが連続印刷上限距離Lthの2倍以上である場合には、エラーとして印刷処理を実行しないものとしてもよい。

【0094】

また、図15に示した第4実施例の分割印刷処理において、画像形成動作と送り動作との関係を逆にする 것도可能である。すなわち、キャリッジ130を主走査往方向に移動させつつ、図15(a)における第1画像形成動作PA1の代わりに第1送り動作SA1を実行し、続けて第1送り動作SA1の代わりに第1画像形成動作PA1を実行し、さらに続けて第2画像形成動作PA2の代わりに第2送り動作SA2を実行し、次に、キャリッジ130を主走査復方向に移動させつつ、図15(b)における第2送り動作SA2の代わりに第2画像形成動作PA2を実行し、続けて第3画像形成動作PA3の代わりに第

10

20

30

40

50

3 送り動作 S A 3 を実行し、さらに続けて第 3 送り動作 S A 3 の代わりに第 3 画像形成動作 P A 3 を実行するとしてもよい。この場合には、第 1 画像形成動作 P A 1 は請求項における第 1 ドット形成動作に相当し、第 2 画像形成動作 P A 2 は請求項における第 2 ドット形成動作に相当し、第 3 画像形成動作 P A 3 は請求項における第 3 ドット形成動作に相当し、第 1 送り動作 S A 1 は請求項における第 1 調整動作に相当し、第 2 送り動作 S A 2 は請求項における第 2 調整動作に相当し、第 3 送り動作 S A 3 は請求項における第 3 調整動作に相当する。このようにしても、印刷ヘッド 1 4 0 の温度が上限温度 T t h に達することを回避しつつ、印刷媒体 P M 全体に対する画像形成を実現することができる。

【 0 0 9 5 】

E . 第 5 実施例 :

図 1 6 は、第 5 実施例における印刷処理の流れを示すフローチャートである。また、図 1 7 は、第 5 実施例における印刷処理の概要を示す説明図である。図 1 7 には、各画素の R , G , B 値が (0 , 0 , 0) である所定サイズの画像を表す画像データ I D (すなわち、黒色ベタ画像に対応する画像データ) がホストコンピュータ 2 0 0 から入力された場合に、当該画像データ I D に基づき印刷装置 1 0 0 によって実行される印刷処理の概要を示している。なお、第 5 実施例では、上述した第 1 実施例ないし第 4 実施例と異なり、印刷媒体幅 W m と連続印刷上限距離 L t h との大小関係とは無関係に、図 1 6 に示したフローチャートに従い印刷処理が行われる。

【 0 0 9 6 】

はじめに、印刷装置 1 0 0 のメイン制御部 1 2 0 (図 2) は、図 1 7 (a) に示すように、第 1 画像形成動作 P A 1 を開始する (ステップ S 3 1 0) 。第 1 画像形成動作 P A 1 は、印刷ヘッド 1 4 0 を有するキャリッジ 1 3 0 を主走査往方向に連続的に移動させながら、印刷媒体 P M 上に第 1 印刷画像 P I 1 を形成する動作である。また、メイン制御部 1 2 0 は、印刷ヘッド 1 4 0 のサーミスター 1 4 4 により検出される印刷ヘッド 1 4 0 の温度 T が、上述した印刷ヘッド 1 4 0 の正常動作が保証される上限温度 T t h 以上となったか否かを監視すると共に (ステップ S 3 2 0) 、キャリッジ 1 3 0 が印刷媒体 P M における主走査往方向側の端まで達したか否かを監視する (ステップ S 3 3 0) 。

【 0 0 9 7 】

印刷ヘッド 1 4 0 の温度 T が上限温度 T t h 以上となると (ステップ S 3 2 0 : Y E S) 、印刷ヘッド 1 4 0 の吐出制限部 1 5 2 がインク吐出動作の制限を行うため、インク吐出は中断される。つまり、キャリッジ 1 3 0 は、画像形成動作を続行できなくなる。そのため、これ以降は、キャリッジ 1 3 0 の動作は、画像形成動作を伴わずに主走査往方向に移動する第 1 送り動作 S A 1 となる (図 1 7 (a) 参照) 。このとき、メイン制御部 1 2 0 は、キャリッジ 1 3 0 の位置 (第 1 位置) を記憶すると共に、画像形成に用いられるデータの所定の記憶領域への保存を開始する (ステップ S 3 4 0) 。なお、キャリッジ 1 3 0 の位置は、上述したように、キャリッジモーター 1 3 2 の回転に伴ってパルス状の信号を出力するエンコーダーからの出力信号に基づき特定可能である。

【 0 0 9 8 】

その後、メイン制御部 1 2 0 は、印刷ヘッド 1 4 0 の温度 T が上述した印刷ヘッド 1 4 0 の復帰温度 T r 以下となったか否かを監視すると共に (ステップ S 3 5 0) 、キャリッジ 1 3 0 が印刷媒体 P M における主走査往方向側の端まで達したか否かを監視する (ステップ S 3 6 0) 。温度 T が復帰温度 T r 以下となると (ステップ S 3 5 0 : Y E S) 、印刷ヘッド 1 4 0 の吐出制限部 1 5 2 がインク吐出動作の制限を解除するため、インク吐出は再開される。つまり、キャリッジ 1 3 0 は、画像形成動作を再開できる。そのため、これ以降は、キャリッジ 1 3 0 の動作は、第 1 画像形成動作 P A 1 となる (図 1 7 (a) 参照) 。このとき、メイン制御部 1 2 0 は、キャリッジ 1 3 0 の位置 (第 2 位置) を記憶すると共に、画像形成に用いられるデータの所定の記憶領域への保存を終了する (ステップ S 3 7 0) 。

【 0 0 9 9 】

メイン制御部 1 2 0 は、上述のような処理を繰り返し実行する。すなわち、第 1 画像形

10

20

30

40

50

成動作 P A 1 と第 1 送り動作 S A 1 とが繰り返し実行される。各画素の R , G , B 値が (0 , 0 , 0) である画像を表す画像データ I D に基づく印刷処理の場合には、各第 1 画像形成動作 P A 1 で第 1 印刷画像 P I 1 が形成される領域 A R 1 の幅 W p 1 は、連続印刷上限距離 L t h と実質的に同じとなる。

【 0 1 0 0 】

第 1 画像形成動作 P A 1 の実行中にキャリッジ 1 3 0 が印刷媒体 P M における主走査往方向側の端まで達したと判定された場合 (ステップ S 3 3 0 : Y E S)、メイン制御部 1 2 0 は、上述した記憶領域に画像形成に用いられるデータが保存されているか否かを判定する (ステップ S 3 8 0)。画像形成に用いられるデータが保存されている場合には (ステップ S 3 8 0 : Y E S)、記憶されたキャリッジ 1 3 0 の第 1 位置および第 2 位置と、保存された画像形成に用いられるデータとを読み込み (ステップ S 3 9 0)、第 2 画像形成動作 P A 2 を実行する (ステップ S 4 0 0)。第 2 画像形成動作 P A 2 は、図 1 7 (b) に示すように、キャリッジ 1 3 0 を印刷媒体 P M の主走査往方向側の端から主走査復方向側の端まで主走査復方向に移動させながら、印刷媒体 P M 上の第 1 送り動作 S A 1 が実行された領域 (領域 A R 2) に第 2 印刷画像 P I 2 を形成する動作である。なお、第 2 画像形成動作 P A 2 中における画像形成が実行されていない時間は、送り動作が実行されているとも言える。このとき、メイン制御部 1 2 0 は、読み込んだキャリッジ 1 3 0 の第 1 位置および第 2 位置に基づき、印刷媒体 P M 上の第 1 送り動作 S A 1 が実行された領域 (すなわち、第 2 印刷画像 P I 2 を形成すべき領域 A R 2) を特定する。また、第 2 印刷画像 P I 2 を表すデータは、記憶領域から読み込まれたデータである。従って、メイン制御部 1 2 0 は、第 1 位置および第 2 位置と画像形成に用いられるデータとを用いて、第 2 画像形成動作 P A 2 を実行することができる。第 2 画像形成動作 P A 2 の完了により、図 1 7 (b) に示すように、1 つの単位バンド領域における画像形成が完了する。

【 0 1 0 1 】

一方、画像形成に用いられるデータが保存されていない場合は (ステップ S 3 8 0 : N O)、第 1 送り動作 S A 1 が一度も行われることなくキャリッジ 1 3 0 が印刷媒体 P M における主走査往方向側の端まで達した場合、すなわち、1 回の第 1 画像形成動作 P A 1 のみで 1 つの単位バンド領域における画像形成が完了した場合である。各画素の R , G , B 値が (0 , 0 , 0) である画像を表す画像データ I D に基づく印刷処理では、印刷媒体幅 W m が連続印刷上限距離 L t h 以下である場合に、1 回の第 1 画像形成動作 P A 1 のみで 1 つの単位バンド領域における画像形成が完了する。この場合には、メイン制御部 1 2 0 は、第 2 画像形成動作 P A 2 を行う必要がないため、インク吐出を行うことなくキャリッジ 1 3 0 を主走査復方向に移動させるホームポジション戻り動作を実行して、後述のステップ S 4 1 0 の判定を行う。

【 0 1 0 2 】

また、第 1 送り動作 S A 1 の実行中にキャリッジ 1 3 0 が印刷媒体 P M における主走査往方向側の端まで達したと判定された場合には (ステップ S 3 6 0 : Y E S)、必ず記憶領域に画像形成に用いられるデータが保存されているため、メイン制御部 1 2 0 は、上述と同様に、記憶されたキャリッジ 1 3 0 の第 1 位置および第 2 位置と、保存された画像形成に用いられるデータとを読み込み (ステップ S 3 9 0)、第 2 画像形成動作 P A 2 を実行する (ステップ S 4 0 0)。これにより、1 つの単位バンド領域における画像形成が完了する。

【 0 1 0 3 】

1 つの単位バンド領域における画像形成が完了すると、メイン制御部 1 2 0 は、印刷媒体 P M の全領域に対する画像形成が完了したか否かを判定し (ステップ S 4 1 0)、まだ印刷媒体 P M の全領域に対する画像形成が完了していないと判定された場合には (ステップ S 4 1 0 : N O)、印刷媒体 P M を副走査方向に搬送する搬送動作 (副走査) を実行し (ステップ S 4 2 0)、図 1 7 (c) に示すように、次の単位バンド領域 (図 1 7 (c) の例では 2 番目の単位バンド領域) を対象として、第 1 画像形成動作 P A 1 (ステップ S 3 1 0) 以降の処理を行う。このような処理が繰り返し実行され、印刷媒体 P M の全領域

に対する画像形成が完了したと判定されると（ステップS410：YES）、印刷処理は完了となる。

【0104】

以上説明したように、第5実施例の印刷装置100による印刷処理では、まず、キャリッジ130を主走査方向に移動させながら印刷媒体PM上の領域AR1に第1印刷画像PI1を形成する第1画像形成動作PA1と、画像形成動作を伴わずにキャリッジ130を主走査方向に移動させる第1送り動作SA1とが、キャリッジが印刷媒体PMの主走査方向側の端まで移動するまで繰り返し実行される。その後、キャリッジ130を印刷媒体PMの主走査方向側の端から主走査復方向側の端まで主走査復方向に移動させながら印刷媒体PM上の第1送り動作SA1が実行された領域に第2印刷画像PI2を形成する第2画像形成動作PA2が実行される。例えば、図17の例では、第1画像形成動作PA1の前半と、1回の第1送り動作SA1と、第1画像形成動作PA1の後半と、1回の第2画像形成動作PA2（送り動作+画像形成動作+送り動作）とが順に実行されることにより、1つの単位バンド領域における画像形成が完了する。この場合に、第1画像形成動作PA1の前半は請求項における第1ドット形成動作に相当し、第1画像形成動作PA1の後半は請求項における第2ドット形成動作に相当し、第2画像形成動作PA2における実際に画像形成を行う動作は請求項における第3ドット形成動作に相当し、第1送り動作SA1は請求項における第1調整動作に相当し、第2画像形成動作PA2における実際に画像形成を行う動作の前の送り動作は請求項における第2調整動作に相当し、第2画像形成動作PA2における実際に画像形成を行う動作の後の送り動作は請求項における第3調整動作に相当する。ここで、図17(b)からも明らかかなように、各画素のR、G、B値が(0, 0, 0)である所定サイズの画像を表す画像データIDに基づく印刷処理であっても、第1画像形成動作PA1により形成される第1印刷画像PI1と第2画像形成動作PA2により形成される第2印刷画像PI2とのそれぞれにおける明度が最も低い領域は、主走査方向において重複すると共に、副走査方向において重複しない。例えば、図17に示す例では、第1印刷画像PI1と第2印刷画像PI2とは、互いに重なり合う部分を有していないため、主走査方向において重複すると共に、副走査方向において重複しない。本実施例の印刷装置100は、上述のような印刷処理を実行することができるため、各画素のR、G、B値が(0, 0, 0)である画像を表す画像データIDに基づく印刷処理のように印刷ヘッド140の温度が上昇しやすい場合であっても、かつ、印刷媒体幅Wmが連続印刷上限距離Lthより大きい場合であっても、印刷媒体PM全体に対する画像形成を実現することができる。すなわち、本実施例の印刷装置100は、印刷対象の画像の内容や印刷媒体PMの大きさにかかわらず、印刷媒体PM全体に対する画像形成を実現することができる。

【0105】

また、第5実施例の印刷処理では、第1実施例の停止動作STのように印刷媒体PM上でキャリッジ130の移動停止状態を維持する動作が行われないため、使用者が誤って装置の故障と認識してしまう事態の発生を防止することができる。また、第5実施例の印刷処理では、第1実施例の停止動作STや第2実施例の戻り動作MAのような動作がなく、キャリッジ130の主走査方向に沿った連続的な1回の往復移動で単位バンド領域の画像形成が完了するため、印刷処理に要する時間の増加を抑制することができる。

【0106】

また、第5実施例の印刷処理では、第1画像形成動作PA1も第2画像形成動作PA2もキャリッジ130を連続的に移動させつつ実行されるため、各画像の境界部分を形成する際のキャリッジ130の移動速度を安定させることができ、第1印刷画像PI1と第2印刷画像PI2との間の境界が目立つような画質の低下を抑制することができる。

【0107】

なお、上記説明では、メイン制御部120は、印刷ヘッド140の温度Tが上限温度Tth以上となると、画像形成に用いられるデータの所定の記憶領域への保存を開始し（ステップS340）、温度Tが復帰温度Tr以下となると、画像形成に用いられるデータの

10

20

30

40

50

保存を終了する（ステップS370）としているが、画像形成に用いられるデータの保存開始のタイミングを、印刷ヘッド140の温度Tが上限温度 T_{th} より所定の余裕温度だけ低い第2上限温度以上となったタイミングとしてもよいし、画像形成に用いられるデータの保存終了のタイミングを、印刷ヘッド140の温度Tが復帰温度 T_r より所定の余裕温度だけ高い第2復帰温度以下となったタイミングとしてもよい。このようにすれば、第2画像形成動作PA2の際に必要なデータを確実に保存することができる。

【0108】

また、第5実施例の印刷処理では、第1印刷画像PI1はキャリッジ130の主走査往方向への移動に伴い形成される画像であり、第2印刷画像PI2はキャリッジ130の主走査復方向への移動に伴い形成される画像であるため、第1印刷画像PI1と第2印刷画像PI2との境界部分が目立つ場合がある。そのため、第5実施例の印刷処理では、第1印刷画像PI1と第2印刷画像PI2との境界部分を目立たせなくするための公知の画質調整技術を採用するとしてもよい。

10

【0109】

F．変形例：

なお、この発明は上記の実施例や実施形態に限られるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の態様において実施することが可能であり、例えば次のような変形も可能である。

【0110】

F1．変形例1：

上記実施例における印刷装置100の構成は、あくまで一例であり、種々変形可能である。例えば、上記実施例では、印刷装置100は、ホストコンピューター200から画像データIDを受信して印刷処理を行うとしているが、これに代えて、印刷装置100は、例えば、メモリーカードから取得した画像データや所定のインターフェイスを介してデジタルカメラから取得した画像データ、スキャナーによって取得した画像データ等に基づき印刷処理を行うものとしてもよい。

20

【0111】

また、上記実施例では、画像データIDを受信した印刷装置100のメイン制御部120が、画像展開処理、色変換処理、インク色分版処理、ハーフトーン処理といった印刷実行のための演算処理を行うものとしているが、これらの演算処理はホストコンピューター200により実行されるとしてもよい。この場合には、印刷装置100は、ホストコンピューター200による演算処理によって生成された印刷コマンドを受信して、印刷コマンドに従った印刷処理を実行する。この場合にも、印刷装置100は、上述した実施例と同様の印刷処理を実行することができる。

30

【0112】

また、上記実施例では、印刷ヘッド140が吐出制限部152を有するとしているが、印刷ヘッド140は吐出制限部152を有さず、制御ユニット110が吐出制限部152と同様の機能部を有するとしてもよい。この場合には、サーミスター144による印刷ヘッド140の温度検出結果が制御ユニット110に送られ、制御ユニット110は、受け取った温度検出結果に基づき上述した実施例と同様のインク吐出動作制限を実行する。

40

【0113】

また、上記第1実施例ないし第4実施例では、メイン制御部120による制御によって、印刷ヘッド140の温度が上限温度 T_{th} を超えるような事態の発生が回避されるため、サーミスター144や吐出制限部152を省略して装置構成の簡素化・コストダウンを図ることも可能である。あるいは、メイン制御部120による制御を、サーミスター144や吐出制限部152の動作不具合の際のバックアップとして利用することも可能である。

【0114】

また、上記実施例では、印刷装置100は、インクカートリッジ102がキャリッジ130と共に主走査方向に往復移動する、いわゆるオンキャリッジ方式のプリンターである

50

としているが、本発明は、インクカートリッジ102を装着するホルダーがキャリッジ130とは別の場所に設けられ、インクカートリッジ102から可撓性チューブ等を介して印刷ヘッド140にインクを供給する、いわゆるオフキャリッジ方式のプリンターにも適用することが可能である。また、本発明は、インク以外の液体（機能材料の粒子が分散された液状体やジェルなどの流状体を含む）を用いて印刷媒体PMに画像を形成する印刷装置にも適用可能である。

【0115】

また、上記実施例において、ハードウェアによって実現されていた構成の一部をソフトウェアに置き換えるようにしてもよく、逆に、ソフトウェアによって実現されていた構成の一部をハードウェアに置き換えるようにしてもよい。

10

【0116】

また、本発明の機能の一部または全部がソフトウェアで実現される場合には、そのソフトウェア（コンピュータプログラム）は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体に格納された形で提供することができる。この発明において、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスクやCD-ROMのような携帯型の記録媒体に限らず、各種のRAMやROM等のコンピュータ内の内部記憶装置や、ハードディスク等のコンピュータに固定されている外部記憶装置も含んでいる。

【0117】

F2．変形例2：

上記第1実施例における分割印刷処理では、停止動作STにおいてキャリッジ130の移動停止状態を維持する時間は、印刷ヘッド140の温度が上限温度T_{th}から初期温度T_iまで下降するのに十分な時間であるとしているが、キャリッジ130の移動停止状態維持時間は、必ずしもこれに限られない。例えば、停止動作STにおける移動停止状態維持時間は、印刷ヘッド140の温度が上限温度T_{th}から復帰温度T_rまで下降するのに十分な時間であるとしてもよいし、印刷ヘッド140の温度が上限温度T_{th}から初期温度T_iより所定温度だけ高い温度まで下降するのに十分な時間であるとしてもよい。また、停止動作STにおける移動停止状態維持時間は、直前の画像形成動作の対象である領域AR1の幅W_{p1}に応じて変動するとしてもよい。例えば、幅W_{p1}が小さいほど、停止動作STにおける停止状態維持時間を短くするものとしてもよい。

20

【0118】

同様に、上記第2実施例では、戻り動作MAの際のキャリッジ130の主走査復方向への移動量は、印刷ヘッド140の温度が上限温度T_{th}から初期温度T_iまで下降するのに十分な時間が確保されるように決められているが、印刷ヘッド140の温度が上限温度T_{th}から復帰温度T_rまで下降するのに十分な時間が確保されるように決められるとしてもよいし、印刷ヘッド140の温度が上限温度T_{th}から初期温度T_iより所定温度だけ高い温度まで下降するのに十分な時間が確保されるように決められるとしてもよい。また、戻り動作MAの際のキャリッジ130の主走査復方向への移動量は、直前の画像形成動作の対象領域の幅に応じて変動するとしてもよい。上記第3実施例における第1送り動作SA1および第2送り動作SA2の際のキャリッジ130の移動量や、上記第4実施例における第1送り動作SA1ないし第3送り動作SA3の際のキャリッジ130の移動量

30

40

【0119】

F3．変形例3：

上記第1実施例および第2実施例における分割印刷処理では、1回の第1画像形成動作PA1およびN回の第2画像形成動作PA2によって単位バンド領域における画像形成が完了するとしているが、必ずしもこれに限られない。例えば、1回の第1画像形成動作PA1およびN回の第2画像形成動作PA2によって単位バンド領域に形成すべき画像を構成する一部のラスタ（主走査方向に沿って並んだ複数のドットにより形成されるライン）のみが形成され、別の1回の第1画像形成動作PA1およびN回の第2画像形成動作PA2によって、当該単位バンド領域に形成すべき画像を構成する別のラスタが形成され

50

るものとしてもよい。すなわち、いわゆるインターレース方式での印刷処理が行われるとしてもよい。第3実施例および第4実施例における分割印刷処理や、第1実施例ないし第4実施例における通常印刷処理、第5実施例における印刷処理においても、同様に、いわゆるインターレース方式での印刷処理が行われるとしてもよい。

【0120】

F4．変形例4：

上記第1実施例および第2実施例における分割印刷処理では、第1画像形成動作PA1および第2画像形成動作PA2におけるキャリッジ130の移動方向が常に主走査往方向であるとしている（すなわち、いわゆる片方向印刷が行われるとしている）が、これに限られない。例えば、キャリッジ130を主走査往方向に移動させる1回の第1画像形成動作PA1およびN回の第2画像形成動作PA2と、キャリッジ130を主走査復方向に移動させる1回の第1画像形成動作PA1およびN回の第2画像形成動作PA2とが繰り返し実行されるいわゆる双方向印刷が行われるとしてもよい。上記各実施例における通常印刷処理においても、同様に、いわゆる双方向印刷が行われるとしてもよい。また、上記実施例において、主走査往方向は請求項における主走査第1方向に対応し、主走査復方向は請求項における主走査第2方向に対応するとしてもよいし、反対に、主走査往方向は請求項における主走査第2方向に対応し、主走査復方向は請求項における主走査第1方向に対応するとしてもよい。

10

【0121】

F5．変形例5：

上記実施例において、各画像形成動作により形成される画像の一部が互いに重なるとしてもよい。例えば、上記第1実施例において、第1画像形成動作PA1により第1印刷画像PI1を形成した後、キャリッジ130を主走査復方向に少し移動させ、第2画像形成動作PA2によって第1印刷画像PI1と一部が重なるような第2印刷画像PI2を形成するものとしてもよい。この場合にも、第1印刷画像PI1および第2印刷画像PI2における重複部分のドット密度は低いため、第1印刷画像PI1における明度が最も低い領域と第2印刷画像PI2における明度が最も低い領域とは、主走査方向において重複すると共に、副走査方向において重複しない。

20

【符号の説明】

【0122】

- 100 ... 印刷装置
- 102 ... インクカートリッジ
- 104 ... 操作パネル
- 110 ... 制御ユニット
- 112 ... ホストインターフェイス
- 114 ... 紙送りモータードライバー
- 116 ... ヘッドドライバー
- 118 ... キャリッジモータードライバー
- 119 ... メインインターフェイス
- 120 ... メイン制御部
- 122 ... CPU
- 124 ... RAM
- 126 ... ROM
- 130 ... キャリッジ
- 132 ... キャリッジモーター
- 134 ... 摺動軸
- 136 ... 駆動ベルト
- 138 ... プーリー
- 140 ... 印刷ヘッド
- 142 ... ヘッドインターフェイス

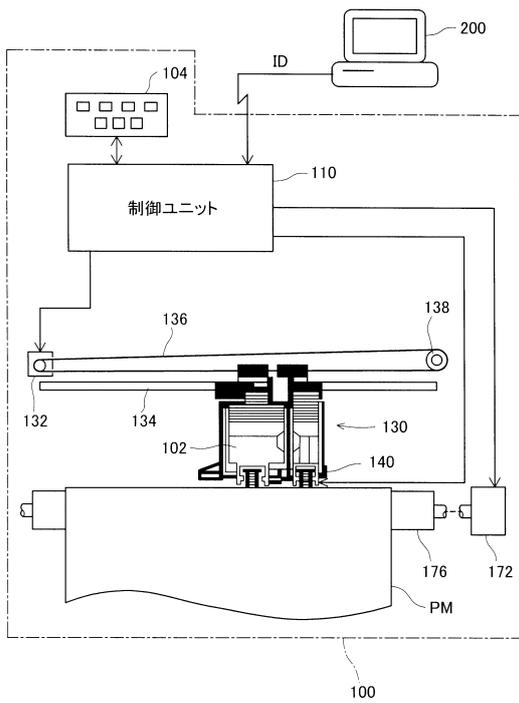
30

40

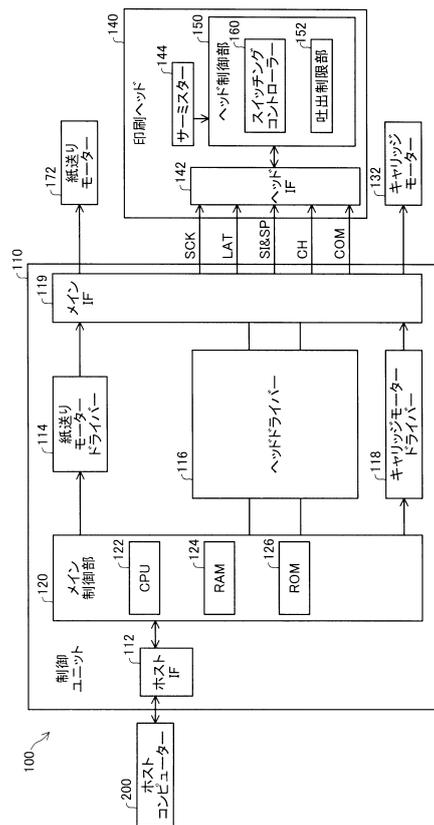
50

- 144 ...サーミスター
- 150 ...ヘッド制御部
- 152 ...吐出制限部
- 160 ...スイッチングコントローラ
- 162 ...シフトレジスタ
- 164 ...ラッチ回路
- 166 ...レベルシフター
- 168 ...選択スイッチ
- 169 ...ノズルアクチュエータ
- 172 ...紙送りモーター
- 176 ...プラテン
- 200 ...ホストコンピューター

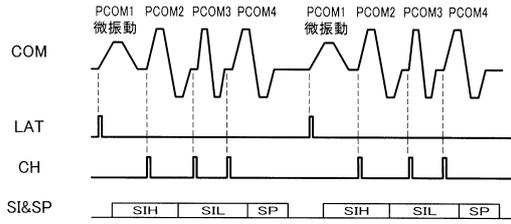
【図1】



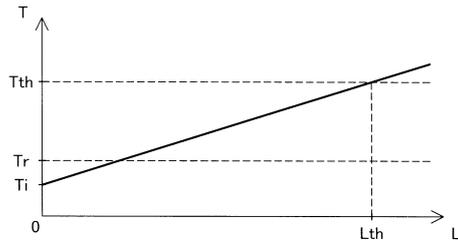
【図2】



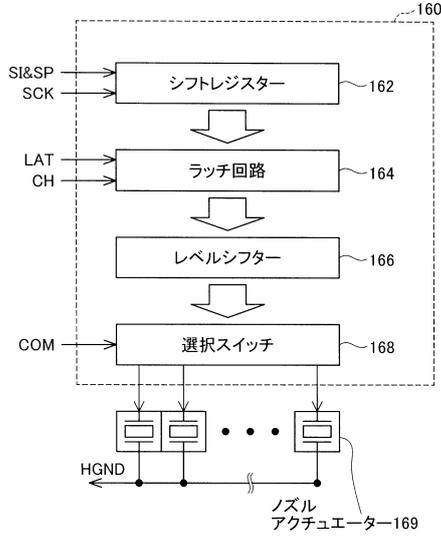
【図3】



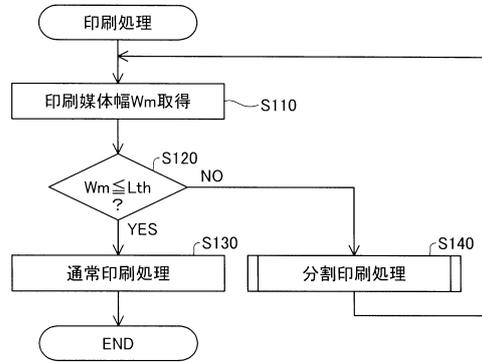
【図5】



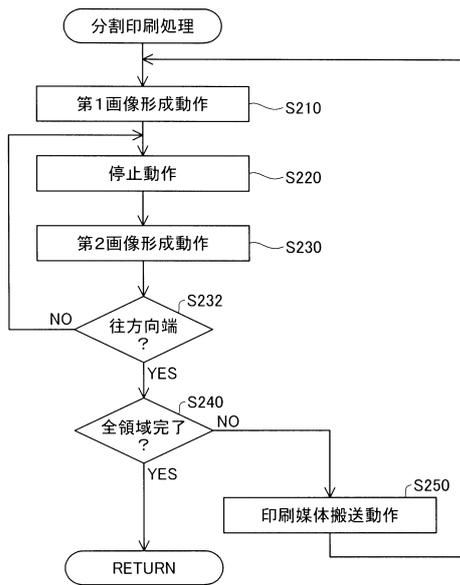
【図4】



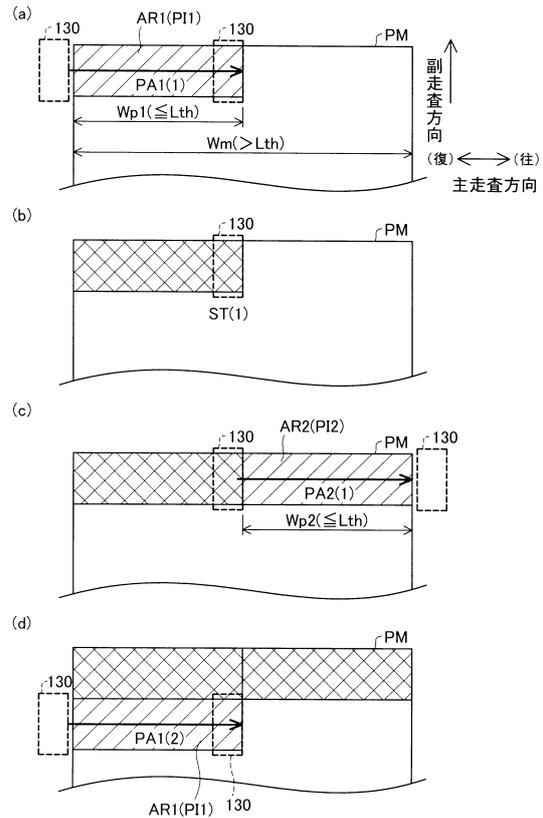
【図6】



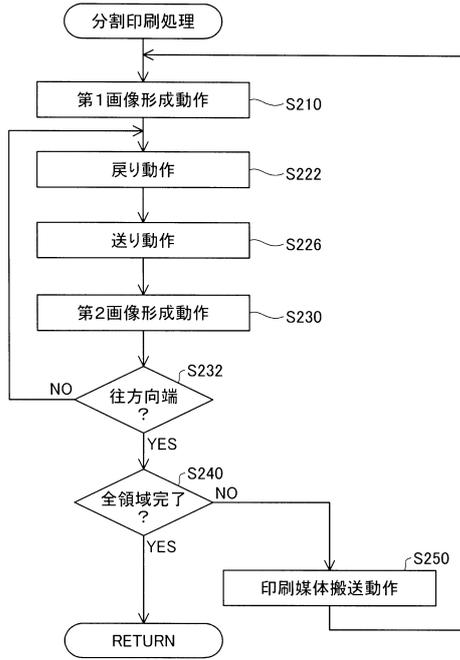
【図7】



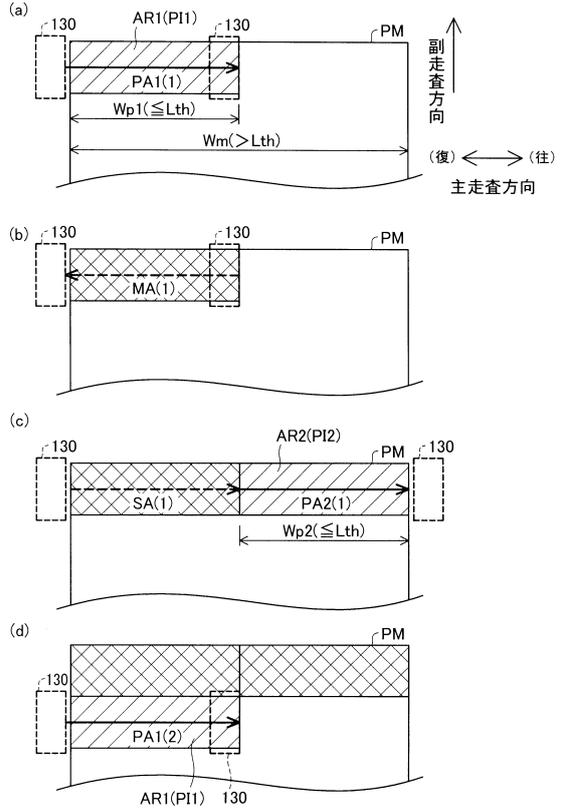
【図8】



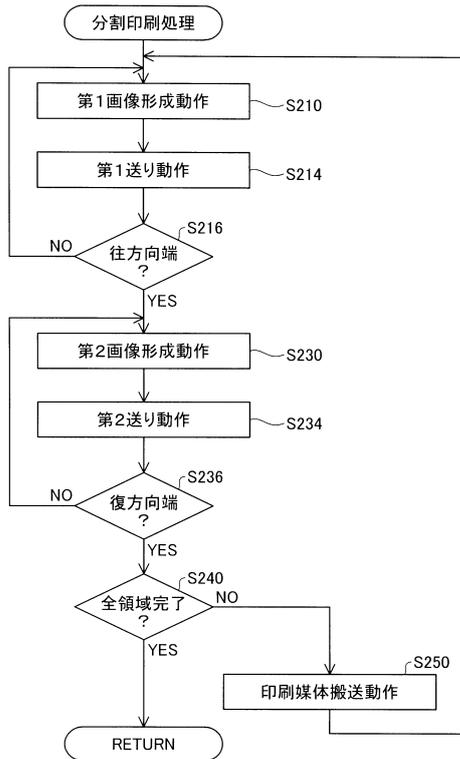
【図9】



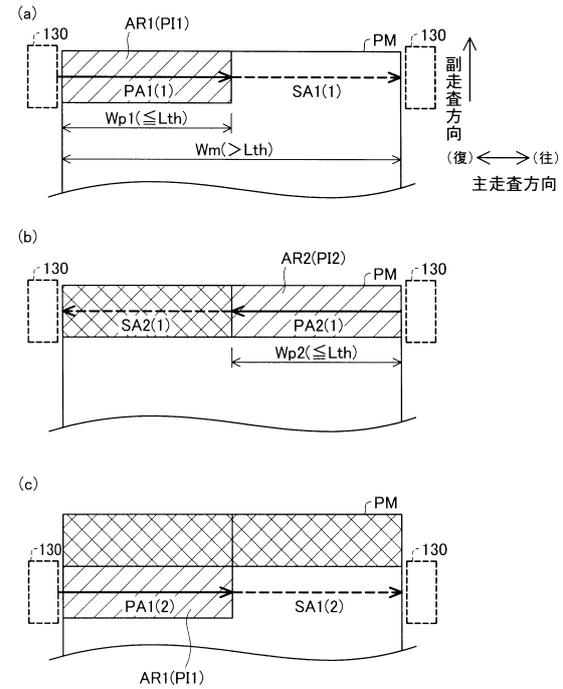
【図10】



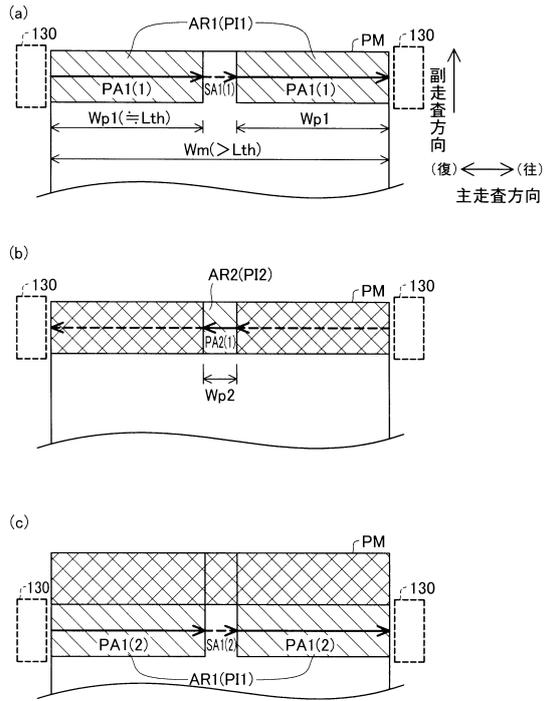
【図11】



【図12】



【図 17】



フロントページの続き

- (72)発明者 田村 登
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
- (72)発明者 佐藤 彰人
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
- (72)発明者 石本 文治
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 藏田 敦之

- (56)参考文献 特開平09-011494(JP,A)
特開平11-020148(JP,A)
特開2012-051195(JP,A)

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