

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第6384101号
(P6384101)

(45) 発行日 平成30年9月5日 (2018.9.5)

(24) 登録日 平成30年8月17日 (2018.8.17)

(51) Int.Cl.

F I

B 4 1 J 2/01 (2006.01)

B 4 1 J 2/155 (2006.01)

B 4 1 J 2/01 2 O 5

B 4 1 J 2/155

B 4 1 J 2/01 2 O 9

請求項の数 8 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2014-87026 (P2014-87026)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成26年4月21日 (2014.4.21)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2015-205442 (P2015-205442A)		東京都新宿区新宿四丁目1番6号
(43) 公開日	平成27年11月19日 (2015.11.19)	(74) 代理人	100096703
審査請求日	平成29年4月6日 (2017.4.6)		弁理士 横井 俊之
		(72) 発明者	深澤 正裕
			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	須藤 直樹
			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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 記録装置、及び、記録方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

所定の並び方向へ複数のノズルが並んだノズル列を複数有し、該複数のノズル列に含まれる第一ノズル列及び第二ノズル列のノズルが前記並び方向において一部オーバーラップし、前記複数のノズル列と被記録物とが前記並び方向とは異なる相対移動方向へ相対移動し、前記第一ノズル列と前記第二ノズル列とのオーバーラップ部において前記相対移動方向に沿った一つのラスタースのドットを前記第一ノズル列のノズルと前記第二ノズル列のノズルとで形成する記録装置であって、

前記第一ノズル列において前記第二ノズル列とのオーバーラップ部にあるノズルに、ドットの形成が不良である不良ノズルがある場合、

前記第二ノズル列において前記第一ノズル列とのオーバーラップ部にあるノズルのうち、前記並び方向における位置が前記不良ノズルから前記並び方向両側のうちの一方側において最も近いノズルを第一補完ノズルとし他方側において最も近いノズルを第二補完ノズルとして、前記不良ノズルにより形成すべきドットを補完する補完ドットを前記第一補完ノズルと前記第二補完ノズルとにより形成する処理部を備える、記録装置。

【請求項2】

所定の並び方向へ複数のノズルが並んだノズル列を複数有し、該複数のノズル列に含まれる第一ノズル列及び第二ノズル列のノズルが前記並び方向において一部オーバーラップし、前記複数のノズル列と被記録物とが前記並び方向とは異なる相対移動方向へ相対移動する記録装置であって、

前記第一ノズル列において前記第二ノズル列とのオーバーラップ部にあるノズルに、ドットの形成が不良である不良ノズルがある場合、

前記第二ノズル列において前記第一ノズル列とのオーバーラップ部にあるノズルのうち、前記並び方向における位置が前記不良ノズルから前記並び方向両側のうちの一方側において最も近いノズルを第一補完ノズルとし他方側において最も近いノズルを第二補完ノズルとして、前記不良ノズルにより形成すべきドットを補完する補完ドットを前記第一補完ノズルと前記第二補完ノズルとにより形成する処理部を備え、

前記処理部は、前記第一補完ノズルと前記第二補完ノズルとにより形成する補完ドットに対して前記第一補完ノズルにより形成する補完ドットの割合を前記並び方向における前記不良ノズルと前記第一補完ノズルとの距離に応じた割合にする、記録装置。

10

【請求項3】

所定の並び方向へ複数のノズルが並んだノズル列を複数有し、該複数のノズル列に含まれる第一ノズル列及び第二ノズル列のノズルが前記並び方向において一部オーバーラップし、前記複数のノズル列と被記録物とが前記並び方向とは異なる相対移動方向へ相対移動する記録装置であって、

前記第一ノズル列において前記第二ノズル列とのオーバーラップ部にあるノズルに、ドットの形成が不良である不良ノズルがある場合、

前記第二ノズル列において前記第一ノズル列とのオーバーラップ部にあるノズルのうち、前記並び方向における位置が前記不良ノズルから前記並び方向両側のうちの一方側において最も近いノズルを第一補完ノズルとし他方側において最も近いノズルを第二補完ノズルとして、前記不良ノズルにより形成すべきドットを補完する補完ドットを前記第一補完ノズルと前記第二補完ノズルとにより形成する処理部を備え、

20

前記処理部は、前記第一補完ノズルと前記第二補完ノズルのうち前記並び方向における位置が前記不良ノズルに近い方のノズルにより形成する補完ドットの割合を前記不良ノズルから遠い方のノズルにより形成する補完ドットの割合よりも多くする、記録装置。

【請求項4】

所定の並び方向へ複数のノズルが並んだノズル列を複数有し、該複数のノズル列に含まれる第一ノズル列及び第二ノズル列のノズルが前記並び方向において一部オーバーラップし、前記複数のノズル列と被記録物とが前記並び方向とは異なる相対移動方向へ相対移動する記録装置であって、

30

前記第一ノズル列において前記第二ノズル列とのオーバーラップ部にあるノズルに、ドットの形成が不良である不良ノズルがある場合、

前記第二ノズル列において前記第一ノズル列とのオーバーラップ部にあるノズルのうち、前記並び方向における位置が前記不良ノズルから前記並び方向両側のうちの一方側において最も近いノズルを第一補完ノズルとし他方側において最も近いノズルを第二補完ノズルとして、前記不良ノズルにより形成すべきドットを補完する補完ドットを前記第一補完ノズルと前記第二補完ノズルとにより形成する処理部を備え、

前記処理部は、前記第一ノズル列によりドットを形成するための第一ノズルデータと前記第二ノズル列によりドットを形成するための第二ノズルデータとを前記並び方向へノズル単位で相対的にシフトすることにより前記並び方向における前記第一ノズル列と前記第二ノズル列との基準に対するずれをデータ上で少なくするデータシフト部を有し、相対的にずらした後の前記第一ノズルデータに基づいて、且つ、前記第一ノズル列と前記第二ノズル列との基準に対するずれ量から前記データシフト部による前記第一ノズルデータと前記第二ノズルデータとの相対的なシフト量を差し引いた誤差量に応じた割合で前記第一補完ノズルと前記第二補完ノズルとにより補完ドットを形成する、記録装置。

40

【請求項5】

所定の並び方向へ複数のノズルが並んだノズル列を複数有し、該複数のノズル列に含まれる第一ノズル列及び第二ノズル列のノズルが前記並び方向において一部オーバーラップし、前記複数のノズル列と被記録物とが前記並び方向とは異なる相対移動方向へ相対移動する記録装置であって、

50

前記第一ノズル列において前記第二ノズル列とのオーバーラップ部にあるノズルに、ドットの形成が不良である不良ノズルがある場合、

前記第二ノズル列において前記第一ノズル列とのオーバーラップ部にあるノズルのうち、前記並び方向における位置が前記不良ノズルから前記並び方向両側のうちの一方側において最も近いノズルを第一補完ノズルとし他方側において最も近いノズルを第二補完ノズルとして、前記不良ノズルにより形成すべきドットを補完する補完ドットを前記第一補完ノズルと前記第二補完ノズルとにより形成する処理部と、

形成する補完ドットを前記並び方向における前記不良ノズルと前記第一補完ノズルとの距離に応じた割合にする分配情報を記憶した記憶部と、を備え、

前記処理部は、前記分配情報に従って前記第一補完ノズルと前記第二補完ノズルとにより補完ドットを形成する、記録装置。

10

【請求項 6】

所定の並び方向へ複数のノズルが並んだノズル列を複数有し、該複数のノズル列に含まれる第一ノズル列及び第二ノズル列のノズルが前記並び方向において一部オーバーラップし、前記複数のノズル列と被記録物とが前記並び方向とは異なる相対移動方向へ相対移動する記録装置であって、

前記第一ノズル列において前記第二ノズル列とのオーバーラップ部にあるノズルに、ドットの形成が不良である不良ノズルがある場合、

前記第二ノズル列において前記第一ノズル列とのオーバーラップ部にあるノズルのうち、前記並び方向における位置が前記不良ノズルから前記並び方向両側のうちの一方側において最も近いノズルを第一補完ノズルとし他方側において最も近いノズルを第二補完ノズルとして、前記不良ノズルにより形成すべきドットを補完する補完ドットを前記第一補完ノズルと前記第二補完ノズルとにより形成する処理部と、

20

前記第一ノズル列と前記第二ノズル列との基準に対するずれ量を表す情報を入力するずれ量入力部と、を備え、

前記処理部は、前記第一補完ノズルと前記第二補完ノズルとにより形成する補完ドットに対して前記第一補完ノズルにより形成する補完ドットの割合を前記ずれ量入力部で入力された情報で表されるずれ量に応じた割合にする、記録装置。

【請求項 7】

所定の並び方向へ複数のノズルが並んだノズル列を複数用い、該複数のノズル列と被記録物とを前記並び方向とは異なる相対移動方向へ相対移動させ、前記複数のノズル列に含まれる第一ノズル列及び第二ノズル列のノズルが前記並び方向において一部オーバーラップし、前記第一ノズル列と前記第二ノズル列とのオーバーラップ部において前記相対移動方向に沿った一つのラスタのドットを前記第一ノズル列のノズルと前記第二ノズル列のノズルとで形成する記録方法であって、

30

前記第一ノズル列において前記第二ノズル列とのオーバーラップ部にあるノズルに、ドットの形成が不良である不良ノズルがある場合、

前記第二ノズル列において前記第一ノズル列とのオーバーラップ部にあるノズルのうち、前記並び方向における位置が前記不良ノズルから前記並び方向両側のうちの一方側において最も近いノズルを第一補完ノズルとし他方側において最も近いノズルを第二補完ノズルとして、前記不良ノズルにより形成すべきドットを補完する補完ドットを前記第一補完ノズルと前記第二補完ノズルとにより形成する、記録方法。

40

【請求項 8】

所定の並び方向へ複数のノズルが並んだノズル列を複数用い、該複数のノズル列と被記録物とを前記並び方向とは異なる相対移動方向へ相対移動させる記録方法であって、

前記複数のノズル列に含まれる第一ノズル列及び第二ノズル列のノズルが前記並び方向において一部オーバーラップし、

前記第一ノズル列において前記第二ノズル列とのオーバーラップ部にあるノズルに、ドットの形成が不良である不良ノズルがある場合、

前記第二ノズル列において前記第一ノズル列とのオーバーラップ部にあるノズルのうち

50

、前記並び方向における位置が前記不良ノズルから前記並び方向両側のうちの一方側において最も近いノズルを第一補完ノズルとし他方側において最も近いノズルを第二補完ノズルとして、前記不良ノズルにより形成すべきドットを補完する補完ドットを前記第一補完ノズルと前記第二補完ノズルとにより形成し、

前記第一補完ノズルと前記第二補完ノズルとにより形成する補完ドットに対して前記第一補完ノズルにより形成する補完ドットの割合を前記並び方向における前記不良ノズルと前記第一補完ノズルとの距離に応じた割合にする、記録方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、記録装置、及び、記録方法に関する。

【背景技術】

【0002】

インクジェットプリンターは、例えば、所定のノズル並び方向へ並んだ複数のノズルと被印刷物（被記録物）とをノズル並び方向と交差する相対移動方向へ相対移動させ、画素毎にドットの有無を表すノズルデータに従ってノズルからインク滴（液滴）を吐出して被印刷物にドットを形成する。また、高速度で印刷を行うため、被印刷物の搬送方向と交差する幅方向のほぼ全体にわたって配置したノズルを移動させず被印刷物を搬送して印刷画像を形成するラインプリンターも知られている。被印刷物の幅方向のほぼ全体にわたってノズルを配置するため、ラインプリンターには、ノズル列を有するチップ（記録ヘッド）を複数用い、隣接する2つのチップの接合部においてノズルをオーバーラップさせたものがある。ノズルを部分的にオーバーラップさせる場合、被印刷物には、1つのノズルでドットが形成される単独領域、及び、複数のノズルでドットが形成されるオーバーラップ領域が生じる。

【0003】

目詰まり等によりノズルからインク滴が吐出しなかったり吐出インク滴が正しい軌跡を描けなかったりすると、ドットが形成されない画素が相対移動方向へ繋がった「ドット抜け」領域が形成され、印刷画像に白筋といった筋が生じてしまう。この筋を抑制するため、不良ノズルにより形成されるべきドットを補完する補完ドットを補完ノズルにより形成することが試みられている。

【0004】

尚、特許文献1は、不良ノズルによるドットを補完する技術ではないが、チップ(N)、(N+1)のつなぎ部分に位置するノズルの中からノズルの配列方向のずれ量が最も小さいノズルをオーバーラップするノズルとして選定するインクジェット記録装置を開示している。従って、チップ(N)、(N+1)のつなぎ部分においてチップ(N)のノズルに組み合わされるチップ(N+1)のノズルは、一つしかない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2012-187931号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献1には、不良ノズルによるドットを補完する示唆が無い。また、ノズルの配列方向のずれ量が最も小さいノズルを選定することはノズルの配列方向におけるノズルピッチの単位で位置合わせをすることを意味し、チップ(N)、(N+1)のノズル間に残るノズルピッチ未満の誤差によって印刷画像に対して相対移動方向に沿った筋状のむらが生じることがある。従って、特許文献1記載の技術を参照しても、チップのつなぎ部分にある不良ノズルによるドットを補完する好適な技術には至らない。

【0007】

10

20

30

40

50

尚、上述した問題は、種々の記録装置について同様に存在する。

【0008】

以上を鑑み、本発明の目的の一つは、ドットの形成が不良である不良ノズルによるドットをより適切に補完することが可能な技術を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的の一つを達成するため、本発明は、所定の並び方向へ複数のノズルが並んだノズル列を複数有し、該複数のノズル列に含まれる第一ノズル列及び第二ノズル列のノズルが前記並び方向において一部オーバーラップし、前記複数のノズル列と被記録物とが前記並び方向とは異なる相対移動方向へ相対移動し、前記第一ノズル列と前記第二ノズル列とのオーバーラップ部において前記相対移動方向に沿った一つのラスタのドットを前記第一ノズル列のノズルと前記第二ノズル列のノズルとで形成する記録装置であって、

前記第一ノズル列において前記第二ノズル列とのオーバーラップ部にあるノズルに、ドットの形成が不良である不良ノズルがある場合、

前記第二ノズル列において前記第一ノズル列とのオーバーラップ部にあるノズルのうち、前記並び方向における位置が前記不良ノズルから前記並び方向両側のうちの一方側において最も近いノズルを第一補完ノズルとし他方側において最も近いノズルを第二補完ノズルとして、前記不良ノズルにより形成すべきドットを補完する補完ドットを前記第一補完ノズルと前記第二補完ノズルとにより形成する処理部を備える、態様を有する。

また、本発明は、所定の並び方向へ複数のノズルが並んだノズル列を複数有し、該複数のノズル列に含まれる第一ノズル列及び第二ノズル列のノズルが前記並び方向において一部オーバーラップし、前記複数のノズル列と被記録物とが前記並び方向とは異なる相対移動方向へ相対移動する記録装置であって、

前記第一ノズル列において前記第二ノズル列とのオーバーラップ部にあるノズルに、ドットの形成が不良である不良ノズルがある場合、

前記第二ノズル列において前記第一ノズル列とのオーバーラップ部にあるノズルのうち、前記並び方向における位置が前記不良ノズルから前記並び方向両側のうちの一方側において最も近いノズルを第一補完ノズルとし他方側において最も近いノズルを第二補完ノズルとして、前記不良ノズルにより形成すべきドットを補完する補完ドットを前記第一補完ノズルと前記第二補完ノズルとにより形成する処理部を備え、

前記処理部は、前記第一補完ノズルと前記第二補完ノズルとにより形成する補完ドットに対して前記第一補完ノズルにより形成する補完ドットの割合を前記並び方向における前記不良ノズルと前記第一補完ノズルとの距離に応じた割合にする、態様を有する。

さらに、本発明は、所定の並び方向へ複数のノズルが並んだノズル列を複数有し、該複数のノズル列に含まれる第一ノズル列及び第二ノズル列のノズルが前記並び方向において一部オーバーラップし、前記複数のノズル列と被記録物とが前記並び方向とは異なる相対移動方向へ相対移動する記録装置であって、

前記第一ノズル列において前記第二ノズル列とのオーバーラップ部にあるノズルに、ドットの形成が不良である不良ノズルがある場合、

前記第二ノズル列において前記第一ノズル列とのオーバーラップ部にあるノズルのうち、前記並び方向における位置が前記不良ノズルから前記並び方向両側のうちの一方側において最も近いノズルを第一補完ノズルとし他方側において最も近いノズルを第二補完ノズルとして、前記不良ノズルにより形成すべきドットを補完する補完ドットを前記第一補完ノズルと前記第二補完ノズルとにより形成する処理部を備え、

前記処理部は、前記第一補完ノズルと前記第二補完ノズルのうち前記並び方向における位置が前記不良ノズルに近い方のノズルにより形成する補完ドットの割合を前記不良ノズルから遠い方のノズルにより形成する補完ドットの割合よりも多くする、態様を有する。

さらに、本発明は、所定の並び方向へ複数のノズルが並んだノズル列を複数有し、該複数のノズル列に含まれる第一ノズル列及び第二ノズル列のノズルが前記並び方向において一部オーバーラップし、前記複数のノズル列と被記録物とが前記並び方向とは異なる相対

10

20

30

40

50

移動方向へ相対移動する記録装置であって、

前記第一ノズル列において前記第二ノズル列とのオーバーラップ部にあるノズルに、ドットの形成が不良である不良ノズルがある場合、

前記第二ノズル列において前記第一ノズル列とのオーバーラップ部にあるノズルのうち、前記並び方向における位置が前記不良ノズルから前記並び方向両側のうちの一方側において最も近いノズルを第一補完ノズルとし他方側において最も近いノズルを第二補完ノズルとして、前記不良ノズルにより形成すべきドットを補完する補完ドットを前記第一補完ノズルと前記第二補完ノズルとにより形成する処理部を備え、

前記処理部は、前記第一ノズル列によりドットを形成するための第一ノズルデータと前記第二ノズル列によりドットを形成するための第二ノズルデータとを前記並び方向へノズル単位で相対的にシフトすることにより前記並び方向における前記第一ノズル列と前記第二ノズル列との基準に対するずれをデータ上で少なくするデータシフト部を有し、相対的にずらした後の前記第一ノズルデータに基づいて、且つ、前記第一ノズル列と前記第二ノズル列との基準に対するずれ量から前記データシフト部による前記第一ノズルデータと前記第二ノズルデータとの相対的なシフト量を差し引いた誤差量に応じた割合で前記第一補完ノズルと前記第二補完ノズルとにより補完ドットを形成する、態様を有する。

さらに、本発明は、所定の並び方向へ複数のノズルが並んだノズル列を複数有し、該複数のノズル列に含まれる第一ノズル列及び第二ノズル列のノズルが前記並び方向において一部オーバーラップし、前記複数のノズル列と被記録物とが前記並び方向とは異なる相対移動方向へ相対移動する記録装置であって、

前記第一ノズル列において前記第二ノズル列とのオーバーラップ部にあるノズルに、ドットの形成が不良である不良ノズルがある場合、

前記第二ノズル列において前記第一ノズル列とのオーバーラップ部にあるノズルのうち、前記並び方向における位置が前記不良ノズルから前記並び方向両側のうちの一方側において最も近いノズルを第一補完ノズルとし他方側において最も近いノズルを第二補完ノズルとして、前記不良ノズルにより形成すべきドットを補完する補完ドットを前記第一補完ノズルと前記第二補完ノズルとにより形成する処理部と、

形成する補完ドットを前記並び方向における前記不良ノズルと前記第一補完ノズルとの距離に応じた割合にする分配情報を記憶した記憶部と、を備え、

前記処理部は、前記分配情報に従って前記第一補完ノズルと前記第二補完ノズルとにより補完ドットを形成する、態様を有する。

さらに、本発明は、所定の並び方向へ複数のノズルが並んだノズル列を複数有し、該複数のノズル列に含まれる第一ノズル列及び第二ノズル列のノズルが前記並び方向において一部オーバーラップし、前記複数のノズル列と被記録物とが前記並び方向とは異なる相対移動方向へ相対移動する記録装置であって、

前記第一ノズル列において前記第二ノズル列とのオーバーラップ部にあるノズルに、ドットの形成が不良である不良ノズルがある場合、

前記第二ノズル列において前記第一ノズル列とのオーバーラップ部にあるノズルのうち、前記並び方向における位置が前記不良ノズルから前記並び方向両側のうちの一方側において最も近いノズルを第一補完ノズルとし他方側において最も近いノズルを第二補完ノズルとして、前記不良ノズルにより形成すべきドットを補完する補完ドットを前記第一補完ノズルと前記第二補完ノズルとにより形成する処理部と、

前記第一ノズル列と前記第二ノズル列との基準に対するずれ量を表す情報を入力するずれ量入力部と、を備え、

前記処理部は、前記第一補完ノズルと前記第二補完ノズルとにより形成する補完ドットに対して前記第一補完ノズルにより形成する補完ドットの割合を前記ずれ量入力部で入力された情報で表されるずれ量に応じた割合にする、態様を有する。

【 0 0 1 0 】

上述した態様は、ドットの形成が不良である不良ノズルによるドットをより適切に補完することが可能な技術を提供することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 1 】

さらに、本発明は、記録装置を含む複合装置、上述した各部に対応した工程を含む記録方法、この記録方法を含む複合装置用の処理方法、上述した各部に対応した機能をコンピュータに実現させる記録プログラム、この記録プログラムを含む複合装置用の処理プログラム、これらのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な媒体、等に適用可能である。前述の装置は、分散した複数の部分で構成されてもよい。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

【図 1】並び方向 D 1 においてチップ間にずれがあるときのドット補完の例を模式的に示す図。

10

【図 2】並び方向 D 1 においてチップ間にずれが無いときのドット補完の例を模式的に示す図。

【図 3】記録装置 1 としてラインプリンターの構成例を模式的に示す図。

【図 4】記録装置 1 としてラインプリンターの要部を模式的に例示する図。

【図 5】第一ノズルデータ N D 1 と第二ノズルデータ N D 2 とを相対的にシフトさせる様子を模式的に例示する図。

【図 6】(a) は記録装置 1 の要部を模式的に例示する図、(b) は振動板 6 3 0 の残留振動に基づく起電力曲線 V R を模式的に例示する図。

【図 7】(a) は不良ノズル検出ユニット 4 8 の電気回路例を示す図、(b) は増幅部 7 0 1 からの出力信号の例を模式的に示す図。

20

【図 8】ノズルデータ修正の流れを例示する図。

【図 9】(a) ~ (c) はずれ量 に応じたノズルの位置関係を例示する図。

【図 1 0】(a) ~ (c) はずれ量 に応じたノズルの位置関係を例示する図。

【図 1 1】補完ノズル修正データを生成する様子を模式的に例示する図。

【図 1 2】(a) , (b) は補完ドット D T 1 , D T 2 を有する印刷画像の例を模式的に示す図。

【図 1 3】印刷処理の例を示すフローチャート。

【図 1 4】分配マスク設定処理の例を示すフローチャート。

【図 1 5】比較例の印刷画像 9 3 0 を示す図。

【発明を実施するための形態】

30

【 0 0 1 3 】

以下、本発明の実施形態を説明する。むろん、以下の実施形態は本発明を例示するものに過ぎず、実施形態に示す特徴の全てが発明の解決手段に必須になるとは限らない。

【 0 0 1 4 】

(1) 本技術の概要 :

まず、図 1 ~ 1 4 を参照して本技術の概要を説明する。

【 0 0 1 5 】

図 1 ~ 4 等に例示する記録装置 1 は、所定の並び方向 D 1 へ複数のノズル 6 4 が並んだノズル列 6 8 を複数有する。該複数のノズル列 6 8 に含まれる第一ノズル列 6 8 a 及び第二ノズル列 6 8 b のノズルは、前記並び方向 D 1 において一部オーバーラップしている。前記複数のノズル列 6 8 と被記録物 4 0 0 とは、前記並び方向 D 1 とは異なる相対移動方向 D 2 へ相対移動する。前記第一ノズル列 6 8 a において前記第二ノズル列 6 8 b とのオーバーラップ部 2 1 2 にあるノズルには、ドットの形成が不良である不良ノズル L N が含まれる。ここで、前記第二ノズル列 6 8 b において前記第一ノズル列 6 8 a とのオーバーラップ部 2 1 2 にあるノズルのうち、前記並び方向 D 1 における位置が前記不良ノズル L N から前記並び方向両側のうちの一方側において最も近いノズルを第一補完ノズル N Z 1 とし他方側において最も近いノズルを第二補完ノズル N Z 2 とする。本記録装置 1 は、前記不良ノズル L N により形成すべきドットを補完する補完ドット D T 1 , D T 2 を前記第一補完ノズル N Z 1 と前記第二補完ノズル N Z 2 とにより形成する処理部 U 1 を備える。

40

【 0 0 1 6 】

50

また、本技術の記録方法は、所定の並び方向D1へ複数のノズル64が並んだノズル列68を複数用い、該複数のノズル列68と被記録物400とを前記並び方向D1とは異なる相対移動方向D2へ相対移動させる。本記録方法は、前記不良ノズルLNにより形成すべきドットを補完する補完ドットDT1, DT2を前記第一補完ノズルNZ1と前記第二補完ノズルNZ2とにより形成する。

【0017】

図15は、オーバーラップ部212においてチップ61aに含まれる不良ノズルLNによるドットをチップ61bに含まれる補完ノズルNZ9によるドット形成のみにより補完する比較例を模式的に示している。この例における補完ノズルNZ9は、並び方向D1における位置が不良ノズルLNに最も近いノズルである。相対移動方向D2に沿ってドットが連続して形成される場合、オーバーラップ部212においては、チップ61aのノズルによるドットとチップ61bのノズルによるドットとが交互に形成される。

10

チップ61a, 61b間にノズルピッチNp未満の誤差が生じているとき、並び方向D1において不良ノズルLNによるドットの形成予定位置と補完ノズルNZ9によるドットのDT9の形成位置とがずれている。このため、1画素おきにチップ61bの補完ノズルNZ9によるドットDT9とチップ61aのノズルによるドットとが離れる部分が印刷画像930に生じ、印刷画像930に対して相対移動方向D2に沿った筋状のむら800が生じてしまう。

【0018】

一方、本技術では、図1に例示するように、第一ノズル列68aに含まれる不良ノズルLNにより形成すべきドットを補完する補完ドットDT1, DT2が第二ノズル列68bにおいて並び方向D1における異なる位置の第一補完ノズルNZ1及び第二補完ノズルNZ2により形成される。従って、上述した態様は、不良ノズルによるドットをより適切に補完することが可能な技術を提供することができる。

20

【0019】

ここで、複数のノズルと被記録物とが相対移動することには、複数のノズルが移動しないで被記録物が移動すること、被記録物が移動しないで複数のノズルが移動すること、及び、複数のノズルと被記録物の両方が移動することが含まれる。液滴を吐出してドットを形成するときに複数のノズルが移動しないで被記録物が移動する記録装置の代表例には、ラインプリンターが挙げられる。ノズルは、液滴（インク滴）が噴射する小孔のことである。液滴の吐出が不良であることは、ノズルが塞がれる現象である目詰まり（clogging）を含む。ドットは、被記録物上に液滴によって形成された記録結果の最小単位のことである。

30

【0020】

ところで、図9, 10に例示するように、前記処理部U1は、前記第一補完ノズルNZ1と前記第二補完ノズルNZ2とにより形成する補完ドットDT1, DT2に対して前記第一補完ノズルNZ1により形成する補完ドットDT1の割合を前記並び方向D1における前記不良ノズルLNと前記第一補完ノズルNZ1との距離に応じた割合（分配率Rm又はRs）にしてもよい。尚、図9, 10では、メイン補完ノズルNZmに割り当てる割合（分配率Rm）、及び、サブ補完ノズルNZsに割り当てる割合（分配率Rs）を示している。本態様は、並び方向D1における位置が互いに異なる第一補完ノズルNZ1及び第二補完ノズルNZ2により形成される補完ドットDT1, DT2の割合が並び方向D1における不良ノズルLNと第一補完ノズルNZ1との距離に応じた割合になるので、不良ノズルによるドットをさらに適切に補完することが可能となる。

40

【0021】

また、前記処理部U1は、前記第一補完ノズルNZ1と前記第二補完ノズルNZ2のうち前記並び方向D1における位置が前記不良ノズルLNに近い方のノズル（メイン補完ノズルNZm）により形成する補完ドットDT1, DT2の割合（Rm）を前記不良ノズルLNから遠い方のノズル（サブ補完ノズルNZs）により形成する補完ドットDT1, DT2の割合（Rs）よりも多くしてもよい。この態様は、並び方向D1における位置が不

50

良ノズル L_N に近いメイン補完ノズル NZ_m により形成される補完ドットの割合(R_m)が不良ノズル L_N から遠いサブ補完ノズル NZ_s により形成される補完ドットの割合(R_s)よりも多いので、不良ノズルによるドットをさらに適切に補完することが可能となる。

【0022】

図5に例示するように、前記処理部 U_1 は、前記第一ノズル列68aによりドット DT を形成するための第一ノズルデータ ND_1 と前記第二ノズル列68bによりドット DT を形成するための第二ノズルデータ ND_2 とを前記並び方向 D_1 へノズル単位で相対的にシフトすることにより前記並び方向 D_1 における前記第一ノズル列68aと前記第二ノズル列68bとの基準に対するずれをデータ上で少なくするデータシフト部 U_{12} を有してもよい。また、前記処理部 U_1 は、相対的にずらした後の前記第一ノズルデータ ND_1 に基づいて前記第一補完ノズル NZ_1 と前記第二補完ノズル NZ_2 とにより補完ドット DT_1 、 DT_2 を形成してもよい。本態様は、並び方向 D_1 における第一ノズル列68aと第二ノズル列68bとの基準に対するずれがデータ上で少なくなるので、不良ノズルによるドットを補完する好適な例を提供することができる。

10

【0023】

図9、10に例示するように、前記処理部 U_1 は、前記第一ノズル列68aと前記第二ノズル列68bとの基準に対するずれ量から前記データシフト部 U_{12} による前記第一ノズルデータ ND_1 と前記第二ノズルデータ ND_2 との相対的なシフト量 s を差し引いた誤差量 e に応じた割合で前記第一補完ノズル NZ_1 と前記第二補完ノズル NZ_2 とにより補完ドット DT_1 、 DT_2 を形成してもよい。この態様は、並び方向 D_1 における位置が互いに異なる第一補完ノズル NZ_1 及び第二補完ノズル NZ_2 により形成される補完ドット DT_1 、 DT_2 の割合がずれ量からシフト量 s を差し引いた誤差量 e に応じた割合になるので、不良ノズルによるドットを補完するさらに好適な例を提供することができる。

20

【0024】

本記録装置1は、形成する補完ドット DT_1 、 DT_2 を前記並び方向 D_1 における前記不良ノズル L_N と前記第一補完ノズル NZ_1 との距離に応じた割合にする分配情報(例えば図11に示す分配マスク MA_1)を記憶した記憶部 U_4 (図3参照。)を備えてもよい。前記処理部 U_1 は、前記分配情報(MA_1)に従って前記第一補完ノズル NZ_1 と前記第二補完ノズル NZ_2 とにより補完ドット DT_1 、 DT_2 を形成してもよい。本態様は、記憶部 U_4 に記憶されている分配情報(MA_1)に従って第一補完ノズル NZ_1 と第二補完ノズル NZ_2 とにより補完ドット DT_1 、 DT_2 が形成されるので、不良ノズルによるドットを補完する好適な例を提供することができる。

30

【0025】

図14に例示するように、本記録装置1は、前記第一ノズル列68aと前記第二ノズル列68bとの基準に対するずれ量を表す情報を入力するずれ量入力部 U_2 を備えてもよい。前記処理部 U_1 は、前記第一補完ノズル NZ_1 と前記第二補完ノズル NZ_2 とにより形成する補完ドット DT_1 、 DT_2 に対して前記第一補完ノズル NZ_1 により形成する補完ドット DT_1 の割合(R_m 又は R_s)を前記ずれ量入力部 U_2 で入力された情報で表されるずれ量に応じた割合にしてもよい。本態様は、ヘッド61を交換する等によりずれ量が変わることがあってもずれ量を表す情報が入力されることにより並び方向 D_1 における位置が互いに異なる第一補完ノズル NZ_1 及び第二補完ノズル NZ_2 により形成される補完ドット DT_1 、 DT_2 の割合がずれ量入力部 U_2 で入力された情報で表されるずれ量に応じた割合となる。従って、本態様は、利便性が向上し、ずれ量が変わっても不良ノズル L_N によるドットの補完精度を維持することが可能となる。

40

【0026】

(2)記録装置及び記録方法の具体例:

以下、インク滴を吐出してドットを形成するときに記録ヘッドが移動しないで被記録物が移動するラインプリンターを具体例として説明する。

【0027】

50

図 1 は、並び方向 D 1 においてチップ間にずれがあるときのドット補完の例を模式的に示している。図 2 は、並び方向 D 1 においてチップ間にずれが無いときのドット補完の例を模式的に示している。図 3 は、記録装置 1 としてラインプリンターの構成例を模式的に示している。図 4 は、記録装置 1 としてラインプリンターの要部を模式的に例示している。図 5 は、第一ノズルデータ N D 1 と第二ノズルデータ N D 2 とを相対的にシフトさせる様子を模式的に例示している。

【 0 0 2 8 】

本明細書において、符号 D 1 はノズル 6 4 の並び方向、符号 D 3 は被印刷物といった被記録物 4 0 0 の搬送方向、符号 D 2 は搬送される被記録物 4 0 0 を基準にしたときのヘッド 6 1 の相対移動方向、符号 D 4 は長尺な被記録物 4 0 0 の幅方向、を示している。図 4 に示すように固定されたヘッド 6 1 に対して被記録物 4 0 0 が搬送方向上流側から搬送方向下流側へ移動するとき、被記録物 4 0 0 に対して搬送方向下流側から搬送方向上流側へ順にドットが形成される。図 1 等の例では並び方向 D 1 と幅方向 D 4 が一致しているが、並び方向 D 1 と幅方向 D 4 とは略 4 5 ° ずれる等、ずれていてもよい。これらの方向 D 1 , D 4 と相対移動方向 D 2 (搬送方向 D 3) は、異なる方向であればよく、互いに直交するのみならず、略 4 5 ° で交差する等、直交しないで交差する場合も本発明に含まれる。むろん、二方向が交差することは、直交することを含めて二方向がずれていることを意味する。分かり易く示すため、各方向の拡大率は異なることがあり、各図は整合していないことがある。また、図 1 等 に示すドットはあくまでも説明のため模式的に示されたものであり、実際に形成されるドットの大きさや形状等はこれらの図の通りになるとは限らない。図 1 ~ 4 等 に示すヘッド 6 1 もあくまでも説明のため模式的に示されたものであり、実際の大きさや形状等はこれらの図の通りになるとは限らない。さらに、図 2 に示す画素 P X は便宜上、傾きの無いヘッド 6 1 から吐出 (噴射) されるインク滴 (液滴) 6 7 の計算上の着弾位置を表すものであり、チップ間にずれがある場合にはインク滴 6 7 の着弾位置が計算上の位置からずれることになる。

【 0 0 2 9 】

尚、被印刷物 (print substrate) は、印刷画像を保持する素材のことである。形状は長方形のものが一般的であるが、円形 (例えば C D - R O M 、 D V D 等の光ディスク) 、三角形、四角形、多角形などがあり、少なくとも、JIS (日本工業規格) P0001:1998 (紙・板紙及びパルプ用語) に記載の紙・板紙の品種及び加工製品の全てを含む。樹脂シート、金属板、立体物、等も被印刷物に含まれる。

画素は、色を独立に割り当てることができる、画像を構成する最小要素である。

【 0 0 3 0 】

記録装置 1 は、実際には形成されないドット補完前の仮想の画像 3 2 0 を表す元データ 3 0 0 に基づいて不良ノズル L N により形成されるべきドットを補完した印刷画像 3 3 0 を表す修正データ 3 1 0 を生成する。補完前後の画像 3 2 0 , 3 3 0 は、相対移動方向 D 2 及び幅方向 D 4 へそれぞれ整然と並んだ計算上の画素 P X のそれぞれについてドット D T の形成状況 (有無を含む。) を表す多値又は二値の画像である。印刷画像 3 3 0 は、被記録物 4 0 0 に対して実際に形成される画像である。

【 0 0 3 1 】

図 4 に示すヘッドユニット 6 0 は、C のノズル列 6 8 C 、 M のノズル列 6 8 M 、 Y のノズル列 6 8 Y 、及び、K のノズル列 6 8 K を有する記録ヘッド 6 1 を備えている。ヘッド 6 1 は、C M Y K の色別に設けられてもよい。各ノズル列 6 8 C , 6 8 M , 6 8 Y , 6 8 K は、被記録物の搬送方向 D 3 へ並べられている。各ノズル列 6 8 C , 6 8 M , 6 8 Y , 6 8 K は、並び方向 D 1 へノズル 6 4 C , 6 4 M , 6 4 Y , 6 4 K が並んでいる。ヘッドユニット 6 0 は、被記録物 4 0 0 の幅方向 D 4 の全体にわたってノズル 6 4 C , 6 4 M , 6 4 Y , 6 4 K から吐出されるインク滴 6 7 により被記録物 4 0 0 にドット D T を形成することができるように複数のチップ 6 1 a ~ 6 1 d が配置されている。ここで、チップ 6 1 a ~ 6 1 d をヘッド 6 1 と総称し、ノズル列 6 8 C , 6 8 M , 6 8 Y , 6 8 K をノズル列 6 8 と総称し、ノズル 6 4 C , 6 4 M , 6 4 Y , 6 4 K をノズル 6 4 と総称する。

【 0 0 3 2 】

ヘッドユニット 6 0 は、相対移動方向 D 2 とは異なる並び方向 D 1 へ複数のノズル 6 4 が並んだノズル列 6 8 を複数有している。ここでいうノズル列 6 8 は、C M Y K のいずれかのノズル列を意味する。この意味において、図 1 等 に示すように、複数のノズル列 6 8 に含まれる第一ノズル列 6 8 a 及び第二ノズル列 6 8 b のノズル 6 4 が並び方向 D 1 において一部オーバーラップしている。複数のノズル列 6 8 に対して被記録物 4 0 0 が搬送方向 D 3 へ移動し、ノズル 6 4 からインク滴 6 7 が吐出されることにより、ドット D T が形成される。

【 0 0 3 3 】

図 4 において、ノズル列 6 8 の並び方向 D 1 における長さを L 0、隣接するチップ同士のノズル 6 4 において並び方向 D 1 における位置がオーバーラップしたオーバーラップ部 2 1 2 の並び方向 D 1 における長さを L 2、隣接するチップ同士のノズル 6 4 において並び方向 D 1 における位置がオーバーラップしていない単独部 2 1 1 の並び方向 D 1 における長さを L 1 とする。ノズル列の長さ L 0 は、 $L 1 + 2 \times L 2$ となる。被記録物 4 0 0 には、隣接するチップ同士のノズルによりドットが形成されるオーバーラップ領域 3 5 2 と、隣接するチップの一方のノズルによりドットが形成される単独領域 3 5 1 とが生じる。

【 0 0 3 4 】

尚、ノズルが千鳥状に配置されたノズル列であっても、複数のノズルが相対移動方向とは異なる所定の並び方向へ例えば 2 列に並んでおり、本技術に含まれる。この場合の並び方向は、千鳥状配置における各列のノズルの並びの方向を意味する。

【 0 0 3 5 】

まず、図 2 に示すようにチップ 6 1 a、6 1 b を例にとり、チップ 6 1 a、6 1 b に含まれるノズル列 6 8 a、6 8 b のノズルが並び方向 D 1 において一部オーバーラップしたヘッド 6 1 により印刷画像 3 3 0 を被記録物 4 0 0 に形成する例を説明する。ここでは、不良ノズル L N を有するチップ 6 1 a を注目チップとも呼び、この注目チップ 6 1 a に隣接するチップ 6 1 b を隣接チップとも呼び、この隣接チップ 6 1 b における並び方向一方側の端部からノズル 6 4 を n2-1, n2-2, ... で識別し、チップ 6 1 a、6 1 b 間にずれが無いときに並び方向 D 1 において同じ位置になる注目チップ側のノズルを n1-1, n1-2, ... で識別することにする。ノズル n2-1, n2-2, n1-9, n1-8 は、予備のノズルであり、チップ 6 1 a、6 1 b 間にずれが無ければ使用しないノズルである。ノズル n1-3 ~ n1-7、n2-3 ~ n2-7 は、オーバーラップ部 2 1 2 に存在するノズルである。ノズル n2-8, n2-9, ... 及びノズル n1-1, n1-2 は、単独部 2 1 1 に存在するノズルである。仮定の画像 3 2 0、及び、印刷画像 3 3 0 に示す各ドット D T には、該ドットを形成するためのノズルと同じ模様を付している。被記録物 4 0 0 には、搬送方向 D 3 への被記録物 4 0 0 の移動に伴って丸 1 ~ 4 の順にドット D T が形成されるものとする。

【 0 0 3 6 】

単独部 2 1 1 のノズルは、相対移動方向 D 2 に沿ったラスタの全ドットを一つのノズルで形成する。本技術において、ラスタは、相対移動方向へ線状に連続した領域を意味する。オーバーラップ領域 3 5 2 から並び方向一方側にある単独領域 3 5 1 のドットは、注目チップ 6 1 a のノズルから吐出されるインク滴により形成される。例えば、注目チップ 6 1 a のノズル n1-1 は、対応するラスタの全ドットを形成する。オーバーラップ領域 3 5 2 から並び方向他方側にある単独領域 3 5 1 のドットは、隣接チップ 6 1 b のノズルから吐出されるインク滴により形成される。例えば、隣接チップ 6 1 b のノズル n2-8 は、対応するラスタの全ドットを形成する。オーバーラップ領域 3 5 2 のドットは、両チップ 6 1 a、6 1 b のノズルにより形成される。例えば、ノズル n1-3, n2-3 によりドットが形成されるラスタには、注目チップ 6 1 a のノズル n1-3 により奇数番目 (丸 1, 3) の画素 P X にドットが形成され、隣接チップ 6 1 b のノズル n2-3 により偶数番目 (丸 2, 4) の画素 P X にドットが形成される。ノズル n1-4 ~ n1-7, n2-4 ~ n2-7 についても、同様である。

【 0 0 3 7 】

ノズル列 6 8 には、目詰まり等によりインク滴が吐出しなかったり吐出インク滴が正しい軌跡を描かなかったりする不良ノズル L N が生じることがある。注目チップ 6 1 a においてオーバーラップ部 2 1 2 に不良ノズル n1-5 がある場合、1 画素おき、例えば、図 2 では奇数番目の画素にドットが形成されないことになる。不良ノズル n1-5 により形成されるべきドット D T 0 が補完されない場合、印刷画像 3 3 0 に対して筋状に薄くなったむらが相対移動方向 D 2 に沿って生じてしまう。チップ 6 1 a , 6 1 b 間にずれが無ければ、不良ノズル n1-5 と同じラスタ R A L にドットを形成するノズル n2-5 (補完ノズル N Z 0) により奇数番目の画素にドットを形成することができる。

【 0 0 3 8 】

実際には、チップ 6 1 a ~ 6 1 d を組み付けるときに並び方向 D 1 において隣接するチップ同士の相対的な位置にずれが生じることがある。図 1 には、隣接チップ 6 1 b を基準としたときに注目チップ 6 1 a が並び方向一方側へノズルピッチ N p の 0 . 7 倍分ずれた例を示している。尚、ノズルピッチ N p 分のずれを 1 としてずれ量 を表すことにすると、図 1 は = 0 . 7 の例を示していることになる。図 1 に示すように、並び方向 D 1 において不良ノズル n1-5 の位置は、隣接チップ 6 1 b のノズル n2-4, n2-5 のいずれの位置にも一致しないことがある。この場合、図 1 5 で示したように、並び方向 D 1 における位置が不良ノズル L N に最も近い補完ノズル N Z 9 のみにより補完ドット D T 9 を形成しても、印刷画像 9 3 0 に対して相対移動方向 D 2 に沿った筋状のむら 8 0 0 が生じてしまう。これは、並び方向 D 1 において不良ノズル L N によるドットの形成予定位置と補完ノズル N Z 9 によるドットの D T 9 の形成位置とがずれているためである。

【 0 0 3 9 】

本技術では、図 1 等 に示すように、並び方向一方側と並び方向他方側とで不良ノズル L N に並び方向 D 1 における位置が最も近い補完ノズル N Z 1 , N Z 2 により補完ドット D T 1 , D T 2 を形成するので、上述した筋状のむらが抑制される。詳しくは、後述する。

【 0 0 4 0 】

図 3 に示す記録装置 1 は、コントローラ 1 0 、 R A M (Random Access Memory) 2 0 、不揮発性メモリー 3 0 、不良ノズル検出ユニット 4 8 、機構部 5 0 、インターフェイス (I / F) 7 1 , 7 2 、操作パネル 7 3 、等を備える。コントローラ 1 0 、 R A M 2 0 、不揮発性メモリー 3 0 、 I / F 7 1 , 7 2 、及び、操作パネル 7 3 は、バス 8 0 に接続され、互いに情報を入出力可能とされている。

【 0 0 4 1 】

コントローラ 1 0 は、C P U (Central Processing Unit) 1 1 、解像度変換部 4 1 、色変換部 4 2 、ハーフトーン処理部 4 3 、補完部 U 1 1 、駆動信号送信部 4 6 、等を備える。駆動信号送信部 4 6 は、並び方向 D 1 におけるノズル列 6 8 a , 6 8 b の基準に対するずれをデータ上で少なくするデータシフト部 U 1 2 を構成する。コントローラ 1 0 は、機構部 5 0 とともにドット形成部 U 1 3 を構成し、不良ノズル検出ユニット 4 8 とともに不良ノズル検出部 U 3 を構成する。コントローラ 1 0 は、S o C (System on a Chip) 等により構成することができる。

【 0 0 4 2 】

C P U 1 1 は、記録装置 1 における情報処理や制御を中心的に行う装置である。

解像度変換部 4 1 は、ホスト装置 1 0 0 やメモリーカード 9 0 等からの入力画像の解像度を設定解像度 (例えば、幅方向 D 4 を 600dpi 、相対移動方向 D 2 を 1200dpi) に変換する。入力画像は、例えば、各画素に R G B (赤、緑、青) の 2 5 6 階調の整数値を有する R G B データで表現される。

【 0 0 4 3 】

色変換部 4 2 は、例えば、設定解像度の R G B データを各画素に C M Y K の 2 5 6 階調の整数値を有する C M Y K データに変換する。

ハーフトーン処理部 4 3 は、C M Y K データを構成する各画素の階調値に対して例えばディザ法や誤差拡散法や濃度パターン法といった所定のハーフトーン処理を行って前記階調値の階調数を減らし、ハーフトーンデータを生成する。ハーフトーンデータは、ドット

10

20

30

40

50

の形成状況を表すデータであり、ドットの形成有無を表す2値データでもよいし、大中小の各ドットといった異なるサイズのドットに対応可能な3階調以上の多値データでもよい。各画素について1ビットで表現可能な2値データは、例えば、ドット形成に1、ドット無しに0、を対応させるデータとすることができる。各画素について2ビットで表現可能な4値データとしては、例えば、大ドット形成に3、中ドット形成に2、小ドット形成に1、ドット無しに0、を対応させるデータとすることができる。大ドットを補完ドット専用にする場合、ハーフトーンデータは大ドットが形成されない多値データでもよい。ハーフトーンデータは、本実施形態において不良ノズルL Nによるドットを補完する前の元データ300である。

【0044】

補完部U11は、上記元データ300に基づいて不良ノズルL Nによるドットを補完する補完ドットDT1, DT2が形成される修正データ310を生成する。従って、修正データ310も、ドットの形成状況を表すデータであり、2値データでもよいし、3階調以上の多値データでもよい。修正データ310には、ノズル列68a, 68bによりドットを形成するためのノズルデータND1, ND2が含まれる。補完部U11の詳細は、後述する。

【0045】

駆動信号送信部46は、ヘッド61の駆動素子63に印加する電圧信号に対応した駆動信号SGを修正データ310から生成して駆動回路62へ出力する。例えば、修正データ310が「大ドット形成」であれば大ドット用のインク滴を吐出させる駆動信号を出力し、修正データ310が「中ドット形成」であれば中ドット用のインク滴を吐出させる駆動信号を出力し、修正データ310が「小ドット形成」であれば小ドット用のインク滴を吐出させる駆動信号を出力する。また、駆動信号送信部46(データシフト部U12)は、チップ間のずれがある程度以上ある場合、オーバーラップ部212において並び方向D1における位置が最も近くなるようにチップ間のノズルを対応させるため、ノズル列68a, 68bのためのノズルデータND1, ND2をノズル単位で相対的にシフトさせる。

上記各部41, 42, 43, U11, 46は、ASIC(Application Specific Integrated Circuit)で構成されてもよく、RAM20から処理対象のデータを直接読み込んだりRAM20に処理後のデータを直接書き込んだりしてもよい。

【0046】

図5は、データシフト部U12で行われるデータシフト処理を模式的に例示している。図5の左側には、チップ61a, 61b間にずれが無い場合に駆動信号生成用を使用されるノズルデータND1, ND2を模式的に示している。これらのデータは、データシフト処理を行う場合のデータシフト前のデータである。ここで、注目チップ61aのノズルn1-1, n1-2, ...にノズルデータd1-1, d1-2, ... (第一ノズルデータND1)が割り当てられ、隣接チップ61bのノズルn2-3, n2-4, ...にノズルデータd2-3, d2-4, ... (第二ノズルデータND2)が割り当てられているものとする。予備ノズルn1-8, n1-9, n2-1, n2-2には、ノズルデータが割り当てられていない。尚、第一ノズルデータd1-1, d1-2, ...及び第二ノズルデータd2-3, d2-4, ...は、2値データであれば例えば1と0で表現されるデータ等とされ、4値データであれば例えば3, 2, 1, 0で表現されるデータ等とされる。

【0047】

例えば、図1に示すように隣接チップ61bに対して注目チップ61aが並び方向一方側へノズルピッチNpの0.7倍分ずれているとする。この場合、隣接チップ61bのノズルのうち並び方向D1における位置が不良ノズルn1-5に最も近いノズルは、チップ間のずれが無いときに最も近いノズルn2-5ではなく、このノズルn2-5よりも並び方向一方側にあるノズルn2-4となる。そこで、オーバーラップ部212において隣接チップ61bのノズルn2-3~n2-7にそれぞれ注目チップ61aのノズルn1-4~n1-8を対応させ、注目チップ61aにある第一ノズル列68aの中で使用するノズルを一つずつ並び方向他方側へずらすことにしている。ノズルn1-8は、チップ間にずれが無いときには予備ノズルとして使用されないノズルである。注目チップ61aについて使用するノズルを一つずつ並び方向他

10

20

30

40

50

方側へずらすためには、チップ間のずれが無い場合のための第一ノズルデータND1をノズル一つ分ずつ並び方向他方側へずらす必要がある。この場合、データシフト部U12は、図5に示すように、データシフト前にノズルn1-1~n1-7に対応していたノズルデータd1-1~d1-7をノズル一つ分ずつ並び方向他方側へずらしてデータシフト後にノズルn1-2~n1-8に対応させる。図5の右側では、分かり易く示すため、注目チップ61aにおいて第一ノズルデータND1に対応するノズルの位置をノズル一つ分ずつ並び方向一方側へずらして示している。このようにして、ノズル列68a, 68bの相対的なずれがデータ上で少なくされる。

【0048】

尚、チップ61a, 61b間のずれは相対的であるため、隣接チップ61bに対して注目チップ61aが並び方向一方側へ例えば $0.7 \times Np$ 分ずれていることは、注目チップ61aに対して隣接チップ61bが並び方向他方側へ $0.7 \times Np$ 分ずれていることにもなる。そこで、データシフト部U12は、データシフト前にノズルn2-3~n2-11に対応していたノズルデータd2-3~d2-11をノズル一つ分ずつ並び方向一方側へずらしてデータシフト後にノズルn2-2~n2-10に対応させてもよい。

【0049】

図3に示す機構部50は、紙送り機構53、ヘッドユニット60、ヘッド61、等を備え、コントローラ10とともにドット形成部U13を構成する。紙送り機構53は、相対移動方向D2へ連続した被記録物400を搬送方向D3へ搬送する。ヘッドユニット60には、例えばCMYKのインク滴67を吐出するヘッド61が搭載されている。ヘッド61は、駆動回路62、駆動素子63、等を備える。駆動回路62は、コントローラ10から入力される駆動信号SGに従って駆動素子63に電圧信号を印加する。駆動素子63には、ノズル64に連通する圧力室内のインク(液体)66に圧力を加える圧電素子、熱により圧力室内に気泡を発生させてノズル64からインク滴67を吐出させる駆動素子、等を用いることができる。ヘッド61の圧力室には、インクカートリッジ(液体カートリッジ)65からインク66が供給される。インクカートリッジ65とヘッド61の組合せは、例えば、CMYKのそれぞれに設けられる。圧力室内のインク66は、駆動素子63によってノズル64から被記録物400に向かってインク滴67として吐出され、印刷用紙等といった被記録物400にインク滴67のドットDTが形成される。被記録物400が搬送方向D3へ搬送されることにより、すなわち、複数のノズル64と被記録物400とが相対移動方向D2へ相対移動することにより、修正データ310に対応した印刷画像330が複数のドットDTにより形成される。多値データが4値データであれば、多値データで表されるドットサイズに応じたドットの形成により画像330が印刷される。

【0050】

RAM20は、大容量で揮発性の半導体メモリーであり、プログラムPRG2、元データ300、修正データ310、等が格納される。プログラムPRG2は、記録装置1の各部U1~U3に対応する処理機能、ずれ量入力機能、及び、不良ノズル検出機能を記録装置1に実現させる記録プログラムを含む。

不揮発性メモリー30(記憶部U4)には、プログラムデータPRG1、チップ間のずれ量、分配マスク(分配情報)MA1、等が記憶されている。チップ間のずれ量は、第一ノズル列68aと第二ノズル列68bとの相対的な設計位置(基準)に対するずれ量であり、例えば、チップ61a, 61bに設けられたアライメントマークAL1同士の並び方向D1における距離を測定し設計値との差を算出することにより求めることができる。分配マスクMA1は、補完ノズルNZ1, NZ2により形成する補完ドットDT1, DT2を並び方向D1における不良ノズルLNと第一補完ノズルNZ1との距離(例えば図9(a)では「1-e」)に応じた割合にするための情報テーブルである。尚、不良ノズルLNと第二補完ノズルNZ2との距離(例えば図9(a)では「e」)は不良ノズルLNと第一補完ノズルNZ1との距離に依存するため、分配マスクMA1は、補完ドットDT1, DT2を並び方向D1における不良ノズルLNと第二補完ノズルNZ2との距離に応じた割合にする情報テーブルとも言える。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 1 】

例えば、記録装置の製造工場の作業員がチップ間のずれ量を測定すると、このずれ量、及び、ずれ量に応じた分配マスクM A 1を不揮発性メモリー30に記憶させる作業を行うことができる。むろん、記録装置のユーザーがずれ量を測定し、このずれ量、及び、ずれ量に応じた分配マスクM A 1を不揮発性メモリー30に記憶させる作業を行ってもよい。不揮発性メモリー30には、ROM (Read Only Memory)、ハードディスクといった磁気記録媒体、等が用いられる。尚、プログラムデータP R G 1を展開するとは、C P U 1 1で解釈可能なプログラムとしてR A M 2 0に書き込むことを意味する。

【 0 0 5 2 】

カードI / F 7 1は、メモリーカード90にデータを書き込んだりメモリーカード90からデータを読み出したりする回路である。メモリーカード90は、データの書き込み及び消去が可能な不揮発性半導体メモリーであり、デジタルカメラといった撮影装置により撮影された画像等が記憶される。画像は、例えばR G B色空間の画素値で表され、R G Bの各画素値は、例えば0 ~ 2 5 5の8ビットの階調値で表される。

通信I / F 7 2は、ホスト装置100の通信I / F 1 7 2に接続され、ホスト装置100に対して情報を入出力する。通信I / F 7 2, 1 7 2には、U S B (Universal Serial Bus) 等を用いることができる。ホスト装置100には、パーソナルコンピュータといったコンピュータ、デジタルカメラ、デジタルビデオカメラ、スマートフォンといった携帯電話、等が含まれる。

【 0 0 5 3 】

操作パネル73は、出力部74、入力部75、等を有し、ユーザーが記録装置1に対して各種の指示を入力可能である。出力部74は、例えば、各種の指示に応じた情報や記録装置1の状態を示す情報を表示する液晶パネル(表示部)で構成される。出力部74は、これらの情報を音声出力してもよい。入力部75は、例えば、カーソルキーや決定キーといった操作キー(操作入力部)で構成される。入力部75は、表示画面への操作を受け付けるタッチパネル等でもよい。操作パネル73は、ノズル列68の並び方向D1の基準に対するずれ量を表す情報を入力するずれ量入力部U2となり得る。

【 0 0 5 4 】

不良ノズル検出ユニット48は、コントローラー10とともに各ノズル64の状態が正常であるか不良であるかを検出する不良ノズル検出部U3を構成する。

【 0 0 5 5 】

図6(a), (b)はノズル64の状態を検出する方法例を説明するための図であり、図6(a)は記録装置1の要部を模式的に示し、図6(b)は振動板630の残留振動に基づく起電力曲線V Rを模式的に示している。図7(a)は検出ユニット48の電気回路例を示し、図7(b)はコンパレータ701bからの出力信号の例を模式的に示している。

図6(a)に示すヘッド61の流路基板610には、圧力室611、インクカートリッジ65から圧力室611へとインク66が流れるインク供給路612、圧力室611からノズル64へとインク66が流れるノズル連通路613、等が形成されている。流路基板610には、例えばシリコン基板等を用いることができる。流路基板610の表面は、圧力室611の壁面の一部を構成する振動板部634とされている。振動板部634は、例えば酸化シリコン等で構成することができる。振動板630は、例えば、振動板部634、この振動板部634上に形成された駆動素子63、等で構成することができる。駆動素子63は、例えば、振動板部634上に形成された下電極631、概ね下電極631上に形成された圧電体層632、概ね圧電体層632上に形成された上電極633、を有する圧電素子等とすることができる。電極631, 633は、例えば白金や金等を用いることができる。圧電体層632は、例えばP Z T (チタン酸ジルコン酸鉛、化学量論比で $Pb(Zr_x, Ti_{1-x})O_3$)といった強誘電体のペロブスカイト型酸化物等を用いることができる。

【 0 0 5 6 】

図6(a)は、振動板630の残留振動に基づく圧電素子(駆動素子63)からの起電力状態を検出する検出ユニット48を設けた記録装置1の要部をブロック図により示している。検出ユニット48の一端は下電極631に対して電氣的に接続され、検出ユニット48の他端は上電極633に対して電氣的に接続されている。

図6(b)は、ノズル64からインク滴67を吐出するための駆動信号SGの供給後に生じる振動板630の残留振動に基づく駆動素子63の起電力曲線(起電力状態)VRを例示している。ここで、横軸は時間t、縦軸は起電力Vfである。起電力曲線VRは、正常なノズル64からインク滴67を吐出した例を示している。目詰まり等によりノズルからインク滴67が吐出しなかったり吐出インク滴67が正しい軌跡を描かなかったりすると、起電力曲線がVRからずれる。そこで、図7(a)に示すような検出回路を用いてノズル64が正常であるか不良であるかを検出することができる。

10

【0057】

図7(a)に示す検出ユニット48は、増幅部701及びパルス幅検出部702を備えている。増幅部701は、例えば、オペアンプ701a、コンパレータ701b、コンデンサC11、C12、抵抗R1~R5、を備える。駆動回路62から出力される駆動信号SGが駆動素子63に印加されると、残留振動が生じ、残留振動に基づく起電力が増幅部701に入力される。この起電力に含まれる低周波成分はコンデンサC11と抵抗R1とで構成される高域通過フィルタによって除去され、低周波成分除去後の起電力がオペアンプ701aにより所定の増幅率で増幅される。オペアンプ701aの出力は、コンデンサC12と抵抗R4とで構成される高域通過フィルタを通過し、コンパレータ701bによって基準電圧Vrefと比較され、基準電圧Vrefより高いか否かによってハイレベルHかローレベルLかのパルス状電圧に変換される。

20

【0058】

図7(b)は、コンパレータ701bから出力されパルス幅検出部702に入力されるパルス状電圧の例を示している。パルス幅検出部702は、入力されるパルス状電圧の立ち上がり時にカウント値をリセットし、所定期間毎にカウント値をインクリメントし、次のパルス状電圧の立ち上がり時にカウント値を検出結果としてコントローラ10へ出力する。カウント値は残留振動に基づく起電力の周期に対応し、順次出力されるカウント値は残留振動に基づく起電力の周波数特性を示す。ノズルが不良ノズルLNである場合の起電力の周波数特性(例えば周期)は、ノズルが正常である場合の起電力の周波数特性とは異なる。そこで、コントローラ10は、順次入力されるカウント値が許容範囲内であれば検出対象のノズルが正常であると判定することができ、順次入力されるカウント値が許容範囲外であれば検出対象のノズルが不良ノズルLNであると判定することができる。

30

上述した処理を各ノズル64について行うことにより、コントローラ10は、各ノズル64の状態を把握することができ、不良ノズルLNの位置を表す情報を例えばRAM20又は不揮発性メモリ30に格納することができる。

【0059】

むろん、不良ノズルLNの検出は、上述した方法に限定されない。例えば、複数のノズル64から対象のノズルを順次切り替えながらインク滴67を吐出させ、被記録物400にドットが形成されないノズルを識別する情報(例えばノズル番号)の操作入力を受け付けることも、不良ノズルLNの検出に含まれる。また、製造工場から出荷する前に不良ノズルLNを識別する情報を例えば不揮発性メモリ30に記憶させると、記録装置1に不良ノズル検出部U3を設ける必要が無くなる。

40

【0060】

次に、図8等を参照して、補完ノズルNZ1、NZ2についてのノズルデータを修正する流れを説明する。ここでも、チップ61a、61bを例にとって説明する。

最初に、チップ61a、61bのずれ量、すなわち、注目チップの第一ノズル列68aと隣接チップの第二ノズル列68bとの相対的な設計位置(基準)に対するずれ量を取得する(ステップS102。以下、「ステップ」の記載を省略。)。上述したように、チップ61a、61bに設けられたアライメントマークAL1同士の並び方向D1におけ

50

る距離を測定し、この距離と設計値との差を算出することにより求めることができる。説明の便宜上、ずれの向きを把握することを前提にして 0 であるものとする。

【0061】

次のS104では、オーバーラップ部212においてノズル列68a, 68b間のノズルの並び方向D1における位置が最も近くなるようにノズルデータND1, ND2を相対的にシフトするためのデータシフト量sを決定する。シフト量sは、例えば、ずれ量を四捨五入した値等に行うことができ、小数点以下を切り下げた値や切り上げた値に行うこともできる。

【0062】

次のS106では、ずれ量を四捨五入するなど丸める処理を行うことにより生じる丸め誤差量eを決定する。誤差量eは、例えば、ずれ量からシフト量sを差し引いた値等に行うことができる。

【0063】

次のS108では、第二ノズル列68bにおいて並び方向D1における位置が不良ノズルLNから並び方向一方側において最も近い第一補完ノズルNZ1と並び方向他方側において最も近い第二補完ノズルNZ2とを特定し、補完ノズルNZ1, NZ2のうち並び方向D1における位置が不良ノズルLNに近い方のメイン補完ノズルNZmと不良ノズルLNから遠い方のサブ補完ノズルNZsとを特定する。そのうえで、メイン補完ノズルNZmへの分配率Rm、及び、サブ補完ノズルNZsへの分配率Rsを決定する。

【0064】

図9(a)~(c)及び図10(a)~(c)は、ノズル列68a, 68b間の様々なずれに対するずれ量、シフト量s、誤差量e、及び、分配率Rm, Rsを例示している。ノズル列68a, 68bの各ノズルは、図1, 2に示す符号により識別されるものとする。並び方向D1においてノズル列68a, 68b間で最も近い位置にあるノズル同士を破線で結んでいる。また、図9(a)~(c)は第二ノズル列68bに対して第一ノズル列68aが並び方向一方側(図の上側)へずれた例を示し、図10(a)~(c)は第二ノズル列68bに対して第一ノズル列68aが並び方向他方側(図の下側)へずれた例を示している。以下の説明において、距離というときは並び方向D1における距離を意味する。

【0065】

図9(a)に示す例では、 $0 < \text{ずれ量} < 0.5$ であり、シフト量sはずれ量の四捨五入値である0となっており、誤差量eは0である。この場合、第一補完ノズルn2-4と不良ノズルn1-5との距離 $1 - e$ が第二補完ノズルn2-5と不良ノズルn1-5との距離eよりも大きいので、第二補完ノズルn2-5がメイン補完ノズルNZmになり、第一補完ノズルn2-4がサブ補完ノズルNZsになる。補完ノズルNZm, NZsにより形成する補完ドットの分配率Rm, Rsを不良ノズルn1-5からの距離の逆比にする場合、メイン補完ノズルNZmへの分配率Rmは $1 - e$ となり、サブ補完ノズルNZsへの分配率Rsはeとなる。

【0066】

図9(b)に示す例では、 $0.5 < \text{ずれ量} < 1$ であり、シフト量sはずれ量の四捨五入値である1となっており、誤差量eは $-s$ (マイナス値)である。この場合、第一補完ノズルn2-4と不良ノズルn1-5との距離 $-e = -(-s)$ が第二補完ノズルn2-5と不良ノズルn1-5との距離 $1 + e$ よりも小さいので、第一補完ノズルn2-4がメイン補完ノズルNZmになり、第二補完ノズルn2-5がサブ補完ノズルNZsになる。分配率を不良ノズルからの距離の逆比にする場合、メイン補完ノズルNZmへの分配率Rmは $1 + e$ となり、サブ補完ノズルNZsへの分配率Rsは $-e$ となる。

【0067】

図9(c)に示す例では、 $1 < \text{ずれ量} < 1.5$ であり、シフト量sはずれ量の四捨五入値である1となっており、誤差量eは $-s$ (プラス値)である。この場合、第一補完ノズルNZ1はノズルn2-3に変わり、第一補完ノズルn2-3と不良ノズルn1-5との距離 $1 - e$ が第二補完ノズルn2-4と不良ノズルn1-5との距離 $e = -s$ よりも大きいので、第二補完ノ

10

20

30

40

50

ズル $n2-4$ がメイン補完ノズル NZm になり、第一補完ノズル $n2-3$ がサブ補完ノズル NZs になる。分配率を不良ノズルからの距離の逆比にする場合、メイン補完ノズル NZm への分配率 Rm は $1 - e$ となり、サブ補完ノズル NZs への分配率 Rs は e となる。

【0068】

尚、図10(a)~(c)に示す例は、図9(a)~(c)で示した例とずれの向きが異なるだけであり、同様の方法で分配率 Rm 、 Rs を決定することができる。

【0069】

図8の $S110$ では、分配閾値 $TH1$ を利用して分配マスク $MA1$ を生成する。

図11は、分配閾値 $TH1$ と分配率 Rm とから分配マスク $MA1$ を生成する例を模式的に示している。分配閾値 $TH1$ は、相対移動方向 $D2$ へ連続する画素列の各画素に設けられ、例えば0~1の数値とされる。メイン補完ノズル NZm への分配率 Rm を0~1の数値で表す場合、分配閾値 $TH1$ が Rm 以上であればサブ補完ノズル NZs で補完ドットが形成されるデータを分配マスク $MA1$ のサブ補完ノズル用の画素列 $MA1s$ に配置し、分配閾値 $TH1$ が Rm 未満であればメイン補完ノズル NZm で補完ドットが形成されるデータを分配マスク $MA1$ のメイン補完ノズル用の画素列 $MA1m$ に配置する。或いは、分配閾値 $TH1$ がサブ補完ノズル NZs への分配率 Rs 以上であればメイン補完ノズル NZm で補完ドットが形成されるデータを分配マスク $MA1$ のメイン補完ノズル用の画素列 $MA1m$ に配置し、分配閾値 $TH1$ が Rs 未満であればサブ補完ノズル NZs で補完ドットが形成されるデータを分配マスク $MA1$ のサブ補完ノズル用の画素列 $MA1s$ に配置してもよい。図11に示す分配マスク $MA1$ は、補完ドットを形成可能な画素に1が格納され、補完ドットを形成しない画素に0が格納されている。分かり易く示すため、0が格納された画素に×印を付している。

【0070】

図8の $S112$ では、上記分配マスク $MA1$ に従って、不良ノズル LN に割り当てられた不良ノズルデータ301をメイン補完ノズル用とサブ補完ノズル用とに分配して分配済不良ノズルデータ302を生成する。不良ノズルデータ301は、不良ノズル LN によるドットを補完する前の元データ300に含まれる不良ノズル用のノズルデータである。図11では、分かり易く示すため、各画素に1(ドット形成)又は0(ドット無し)が格納された不良ノズルデータ301を例示し、1が格納された画素を太線で囲っている。例えば、分配マスク $MA1$ のメイン補完ノズル用の画素列 $MA1m$ と不良ノズルデータ301との各画素における論理積を分配済不良ノズルデータ302のメイン補完ノズル用の画素列302mに格納し、分配マスク $MA1$ のサブ補完ノズル用の画素列 $MA1s$ と不良ノズルデータ301との論理積を分配済不良ノズルデータ302のサブ補完ノズル用の画素列302sに格納することができる。図11では、不良ノズルデータ301に含まれる画素301aのデータ「1」が分配マスク $MA1$ に従ってメイン補完ノズル用の画素列302mに配置され、不良ノズルデータ301に含まれる画素301bのデータ「1」が分配マスク $MA1$ に従ってサブ補完ノズル用の画素列302sに配置されることが示されている。分配済不良ノズルデータ302についても、1が格納された画素を太線で囲っている。

【0071】

図8の $S114$ では、上記分配済不良ノズルデータ302に従って、補完ノズル NZm 、 NZs に割り当てられた補完ノズル元データ303を修正して補完ノズル修正データ304を生成する。補完ノズル元データ303は、不良ノズル LN によるドットを補完する前の元データ300に含まれる補完ノズル NZm 、 NZs 用のノズルデータである。図11に示す補完ノズル元データ303も、各画素に1(ドット形成)又は0(ドット無し)が格納され、1が格納された画素を太線で囲っている。分配済不良ノズルデータ302においてドットが形成される画素に対応する補完ノズル元データ303の画素には、ドットが形成されるデータが格納されていることがある。そこで、例えば、分配済不良ノズルデータ302のメイン補完ノズル用の画素列302mと補完ノズル元データ303のメイン補完ノズル用の画素列303mとの各画素における論理和を補完ノズル修正データ304のメイン補完ノズル用の画素列304mに格納し、分配済不良ノズルデータ302のサブ

補完ノズル用の画素列 3 0 2 s と補完ノズル元データ 3 0 3 のサブ補完ノズル用の画素列 3 0 3 s との各画素における論理和を補完ノズル修正データ 3 0 4 のサブ補完ノズル用の画素列 3 0 4 s に格納することにする。図 1 1 では、分配済不良ノズルデータ 3 0 2 に含まれる画素 3 0 2 a のデータ「1」が補完ノズル修正データ 3 0 4 のメイン補完ノズル用の画素列 3 0 4 m に格納され、分配済不良ノズルデータ 3 0 2 に含まれる画素 3 0 2 b のデータ「1」が補完ノズル修正データ 3 0 4 のサブ補完ノズル用の画素列 3 0 4 s に格納されていることが示されている。補完ノズル修正データ 3 0 4 についても、1 が格納された画素を太線で囲っている。補完ノズル修正データ 3 0 4 に含まれる画素 3 0 4 a は、補完ノズル元データ 3 0 3 ではドットが形成されず新たに補完ドットが形成されることになる画素である。

10

【 0 0 7 2 】

尚、上述したデータ 3 0 1 ~ 3 0 4 は、4 値データ等の多値データでもよい。例えば、データ 3 0 1 ~ 3 0 4 が 4 値データである場合、S 1 1 2 では、0 ~ 3 の不良ノズルデータ 3 0 1 を分配マスク M A 1 に従ってメイン補完ノズル用とサブ補完ノズル用とに分配して分配済不良ノズルデータ 3 0 2 を生成してもよい。S 1 1 4 では、0 ~ 3 の分配済不良ノズルデータ 3 0 2 と 0 ~ 3 の補完ノズル元データ 3 0 3 とを各画素について 3 以下の範囲内で加算して補完ノズル修正データ 3 0 4 を生成してもよい。

【 0 0 7 3 】

図 1 2 (a) , (b) は、上述した流れに従って形成される印刷画像 3 3 0 の例を模式的に示している。図 1 2 (a) は、図 9 (a) で示したように第一ノズル列 6 8 a が第二ノズル列 6 8 b に対して相対的に並び方向一方側へずれ、そのずれ量が 0 . 5 未満であり、シフト量 s が 0 であり、第二補完ノズル N Z 2 がメイン補完ノズル N Z m である場合を示している。この場合、補完ノズル N Z 1 , N Z 2 により補完ドット D T 1 , D T 2 が形成され、且つ、メイン補完ノズル N Z m によるドット D T 2 がサブ補完ノズル N Z s によるドット D T 1 よりも多く形成される。並び方向 D 1 における位置が互いに異なる補完ドット D T 1 , D T 2 が形成されることにより、図 1 5 で示したような 1 画素おきに薄くなる筋状のむら 8 0 0 が抑制される。また、並び方向 D 1 における位置が不良ノズル L N に近いメイン補完ノズル N Z m による補完ドット D T 2 の形成割合が多いことにより、不良ノズル L N により形成されるべきドットが好適に補完される。

20

【 0 0 7 4 】

図 1 2 (b) は、図 9 (b) で示したように第一ノズル列 6 8 a が第二ノズル列 6 8 b に対して相対的に並び方向一方側へずれ、そのずれ量が 0 . 5 よりも大きく 1 未満であり、シフト量 s が 1 であり、第一補完ノズル N Z 1 がメイン補完ノズル N Z m である場合を示している。この場合、補完ノズル N Z 1 , N Z 2 により補完ドット D T 1 , D T 2 が形成され、且つ、メイン補完ノズル N Z m によるドット D T 1 がサブ補完ノズル N Z s によるドット D T 2 よりも多く形成される。この場合も、図 1 5 で示したような 1 画素おきに薄くなる筋状のむら 8 0 0 が抑制され、並び方向 D 1 における位置が不良ノズル L N に近いメイン補完ノズル N Z m による補完ドット D T 1 の形成割合が多いことにより不良ノズル L N によるドットが好適に補完される。

30

【 0 0 7 5 】

上述した分配マスク M A 1 を記録装置 1 (例えば図 3 に示す不揮発性メモリー 3 0) に記憶させることにより、分配マスク M A 1 に従って迅速にドット補完を行うことができる。そこで、図 1 3 等を参照して、記録装置 1 で行われる印刷処理の例を説明する。図 1 3 においてホスト装置 1 0 0 やメモリーカード 9 0 等からの入力画像に基づいて印刷画像 3 3 0 を形成する S 2 0 2 ~ S 2 1 4 の処理は、上述した各部 4 1 , 4 2 , 4 3 , U 1 1 , 4 6 , 5 0 が順に行う。印刷処理は、電気回路により実現されてもよいし、プログラムにより実現されてもよい。ここで、S 2 0 8 ~ S 2 1 4 の処理を行うコントローラ 1 0 及び機構部 5 0 は処理部 U 1 を構成し、S 2 0 8 ~ S 2 1 0 の処理を行うコントローラ 1 0 は補完部 U 1 1 を構成し、S 2 1 2 の処理を行う駆動信号送信部 4 6 (コントローラ 1 0) はデータシフト部 U 1 2 を構成し、S 2 1 4 の処理を行うコントローラ 1 0 及び

40

50

機構部 50 はドット形成部 U 13 を構成する。

【 0 0 7 6 】

印刷処理が開始されると、解像度変換部 41 は、入力画像を表す RGB データ（例えば 256 階調）を設定解像度（例えば 600 × 1200 dpi）に変換する（S 202）。色変換部 42 は、設定解像度の RGB データを CMYK データ（例えば 256 階調）に色変換する（S 204）。ハーフトーン処理部 43 は、CMYK データに対してハーフトーン処理を行ってハーフトーンデータを生成する（S 206）。このハーフトーンデータは、不良ノズル LN によるドットが形成されない仮想の画像 320 を表す元データ 300 である。

【 0 0 7 7 】

元データ 300 の生成後、補完部 U 11 は、まず、分配マスク MA1 に従って、元データ 300 に含まれる不良ノズルデータ 301 をメイン補完ノズル用とサブ補完ノズル用とに分配して分配済不良ノズルデータ 302 を生成する（S 208）。分配済不良ノズルデータ 302 を生成する例は、図 11 に示した通りである。次に、補完部 U 11 は、分配済不良ノズルデータ 302 に従って、元データ 300 に含まれる補完ノズル元データ 303 を修正して補完ノズル修正データ 304 を含む修正データ 310 を生成する（S 210）。補完ノズル修正データ 304 を生成する例も、図 11 に示した通りである。この補完ノズル修正データ 304 に従うと、画素 304a に格納されたデータ「1」に従って、並び方向 D1 における位置が互いに異なる補完ドット DT1, DT2 が形成される。元データ 300 のうち補完ノズル元データ 303 及び不良ノズルデータ 301 を除いたデータは、そのまま修正データ 310 に使用される。不良ノズル LN からはドットが形成されないため、不良ノズルデータ 301 もそのまま修正データ 310 に使用されてもよい。

【 0 0 7 8 】

修正データ 310 の生成後、駆動信号送信部 46 は、まず、ずれ量 から求められるデータシフト量 s が 0 でないときに図 5 で示したようにノズル列 68a, 68b によりドットを形成するためのノズルデータ ND1, ND2 を並び方向 D1 へノズル単位で相対的にシフトする（S 212）。シフト量 s に従ってノズルデータ ND1, ND2 をシフトすることにより、並び方向 D1 におけるノズル列 68a, 68b の設計位置に対するずれがデータ上で少なくなる。また、並び方向 D1 における位置が並び方向一方側において最も近い第一補完ノズル NZ1 と並び方向他方側において最も近い第二補完ノズル NZ2 とから補完ドット DT1, DT2 が形成されるようになる。

【 0 0 7 9 】

次に、駆動信号送信部 46 は、修正データ 310 に対応した駆動信号 SG を生成してヘッド 61 の駆動回路 62 に出力し、修正データ 310 に合わせて駆動素子 63 を駆動させてヘッド 61 のノズル 64 からインク滴 67 を吐出させて印刷を実行する（S 214）。これにより、被記録物 400 上に補完ドット DT1, DT2 を含む多値（例えば 2 値や 4 値）のドットで表現された印刷画像 330 が形成され、印刷処理が終了する。尚、元データ 300 ではドットが形成されない場合に新たなドットが形成される場合にはこの新たなドットが補完ドットとなり、元データ 300 でドットが形成される場合にドットサイズが大きくなるときにはサイズの大きくなったドットが補完ドットとなる。

【 0 0 8 0 】

以上の処理により、図 1 及び図 12 (a), (b) に示すように、並び方向 D1 における位置が不良ノズル LN よりも並び方向一方側にある第一補完ノズル NZ1 により補完ドット DT1 が形成され、且つ、並び方向 D1 における位置が不良ノズル LN よりも並び方向他方側にある第二補完ノズル NZ2 により補完ドット DT2 が形成される。並び方向 D1 における位置が互いに異なる補完ドット DT1, DT2 が形成されることにより、図 15 で示したような筋状のむら 800 が抑制される。

【 0 0 8 1 】

また、並び方向 D1 において、不良ノズル LN と第一補完ノズル NZ1 との距離と、不良ノズル LN と第二補完ノズル NZ2 との距離と、の比に応じた割合で補完ドットが形成される。この割合は、チップ間のずれ量 からデータシフト量 s を差し引いた誤差量 e に

10

20

30

40

50

応じた割合である。さらに、不良ノズル L_N に近いメイン補完ノズル NZ_m による補完ドットの割合が不良ノズル L_N から遠いサブ補完ノズル NZ_s による補完ドットの割合よりも多い。従って、不良ノズル L_N によるドットが好適に補完される。

【0082】

尚、上述した実施形態ではチップ 61a のオーバーラップ部 212 に不良ノズルがある場合について説明したが、チップ 61b ~ 61d のオーバーラップ部 212 に不良ノズルがある場合についても同様にして隣接チップの補完ノズルにより不良ノズルによるドットを補完することができる。

また、並び方向 D_1 において、不良ノズル L_N と第一補完ノズル NZ_1 との距離と、不良ノズル L_N と第二補完ノズル NZ_2 との距離と、が同じ場合には、例えば、補完ノズル NZ_1 , NZ_2 による補完ドットを 1 : 1 の割合で形成してもよい。このような場合も、本技術に含まれる。

【0083】

(3) 変形例：

本発明は、種々の変形例が考えられる。

例えば、本技術を適用可能なプリンターは、ラインプリンターのみならず、ノズル列の一部をオーバーラップさせた複数のチップ（例えば図 4 に示す配置のチップ 61a ~ 61d）をキャリアッジに搭載したマルチヘッドタイプのシリアルプリンターも含まれる。このシリアルプリンターは、インク滴を吐出してドットを形成するときに被記録物が移動しないで複数のチップが移動する。従って、複数のチップと被記録物との相対移動には、少なくとも、複数のチップが移動しないで被記録物が移動することと、被記録物が移動しないで複数のチップが移動することと、が含まれる。

また、本技術を適用可能な記録装置は、複写機、ファクシミリ、等も含まれる。

【0084】

インクの色は、 $CMYK$ の一部が無くてもよく、 $CMYK$ 以外にも、 lc （ライトシアン）、 lm （ライトマゼンタ）、 dy （ダークイエロー）、 lk （ライトブラック）、 llk （ライトライトブラック）、 Or （オレンジ）、 Gr （グリーン）、 B （ブルー）、 V （バイオレット）、等の少なくとも一部が含まれてもよい。

また、インクは、色を表現するための液体にとどまらず、光沢感を出す無着色の液体等、何らかの機能を付与する種々の液体が含まれる。従って、インク滴には、無着色の液滴等、種々の液滴が含まれる。

尚、不良ノズル検出部 U_3 が設けられていない記録装置であっても、本技術の基本的な効果が得られる。

【0085】

ところで、チップ間のずれ量 を表す情報を記録装置 1 に入力することができると、サービスマン又はユーザーがヘッド 61 を交換する等によりチップ間のずれ量 が変わっても分配マスク MA_1 を設定し直すことにより、不良ノズル L_N によるドットの補完精度を良好に維持することができる。

【0086】

図 14 は、分配マスク MA_1 を設定する分配マスク設定処理の例を示している。この分配マスク設定処理を行うコントローラー 10 は、操作パネル 73 とともにずれ量入力部 U_2 を構成する。

分配マスク設定処理が開始されると、記録装置 1 は、操作パネル 73 からチップ間のずれ量の測定値の入力を受け付ける（ $S302$ ）。次に、コントローラー 10 は、図 8 で示したようにデータシフト量 s を決定して不揮発性メモリー 30 に記憶させ、駆動信号送信部 46 でシフト量 s に応じたデータシフト処理を行えるようにする（ $S304$ ）。さらに、コントローラー 10 は、ずれ量 とシフト量 s とに基づいて丸め誤差量 e を決定し、誤差量 e に基づいてメイン補完ノズル NZ_m とサブ補完ノズル NZ_s への分配率 R_m , R_s を決定し、分配閾値 TH_1 と分配率とに基づいて分配マスク MA_1 を生成する（ $S306$ ）。最後に、コントローラー 10 は、分配マスク MA_1 を不揮発性メモリー 30 に記憶

させる（S308）。

以後、図13で示した印刷処理が行われると、第一補完ノズルNZ1、NZ2により形成する全補完ドットDT1、DT2に対して第一補完ノズルNZ1により形成する補完ドットDT1の割合（Rm）が新たに記憶された分配マスクMA1で表されるずれ量に応じた割合にされる。

【0087】

以上より、サービスマン等がヘッド61を交換する等によりチップ間のずれ量が変わることがあっても、ずれ量を表す情報を入力することによりメイン補完ノズルNZmとサブ補完ノズルNZsのそれぞれにより形成される補完ドットの割合が新たに入力された情報で表されるずれ量に応じた割合となる。従って、本変形例は、利便性が向上し、不良ノズルLNによる筋状のむらを好適に抑制する効果を維持することができる。

10

【0088】

（4）結び：

以上説明したように、本発明によると、種々の態様により、不良ノズルによるドットをより適切に補完することが可能な技術等を提供することができる。むろん、従属請求項に係る構成要件を有しておらず独立請求項に係る構成要件のみからなる技術等でも、上述した基本的な作用、効果が得られる。

また、上述した実施形態及び変形例の中で開示した各構成を相互に置換したり組み合わせを変更したりした構成、公知技術並びに上述した実施形態及び変形例の中で開示した各構成を相互に置換したり組み合わせを変更したりした構成、等も実施可能である。本発明は、これらの構成等も含まれる。

20

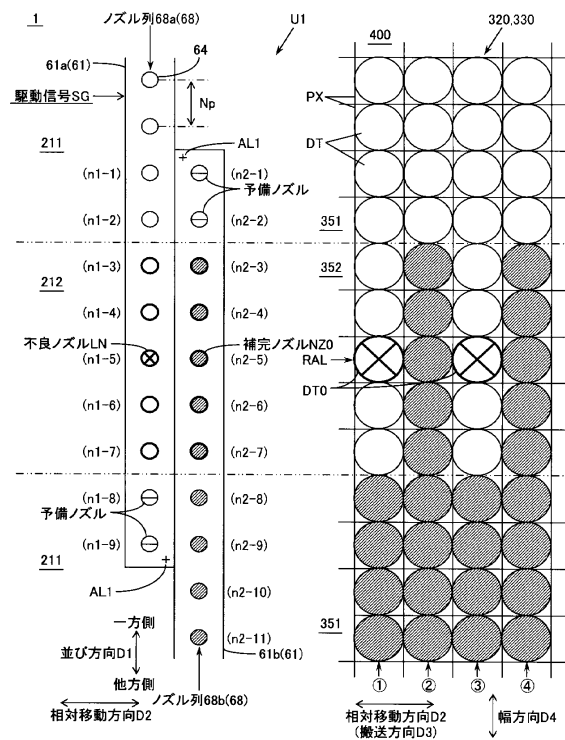
【符号の説明】

【0089】

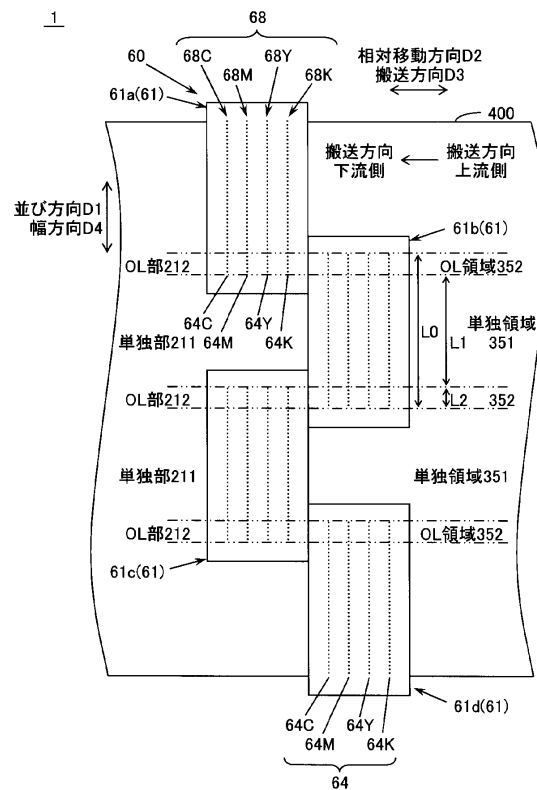
1...記録装置、48...検出ユニット、50...機構部、60...ヘッドユニット、61...ヘッド、61a～61d...チップ、62...駆動回路、63...駆動素子、64...ノズル、65...インクカートリッジ（液体カートリッジ）、66...インク（液体）、67...インク滴（液滴）、68...ノズル列、68a...第一ノズル列、68b...第二ノズル列、73...操作パネル、211...単独部、212...オーバーラップ部、300...元データ、301...不良ノズルデータ、302...分配済不良ノズルデータ、303...補完ノズル元データ、304...補完ノズル修正データ、310...修正データ、320、330...画像、351...単独領域、352...オーバーラップ領域、400...被記録物、D1...並び方向、D2...相対移動方向、D3...搬送方向、D4...幅方向、DT、DT1、DT2...ドット、LN...不良ノズル、MA1...分配マスク（分配情報）、ND1...第一ノズルデータ、ND2...第二ノズルデータ、NZ1...第一補完ノズル、NZ2...第二補完ノズル、NZm...メイン補完ノズル、NZs...サブ補完ノズル、TH1...分配閾値、U1...処理部、U2...ずれ量入力部、U3...不良ノズル検出部、U4...記憶部、U11...補完部、U12...データシフト部、U13...ドット形成部。

30

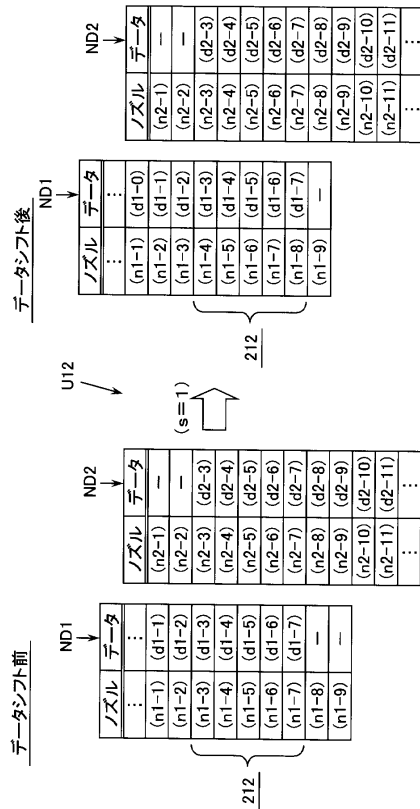
【 図 2 】



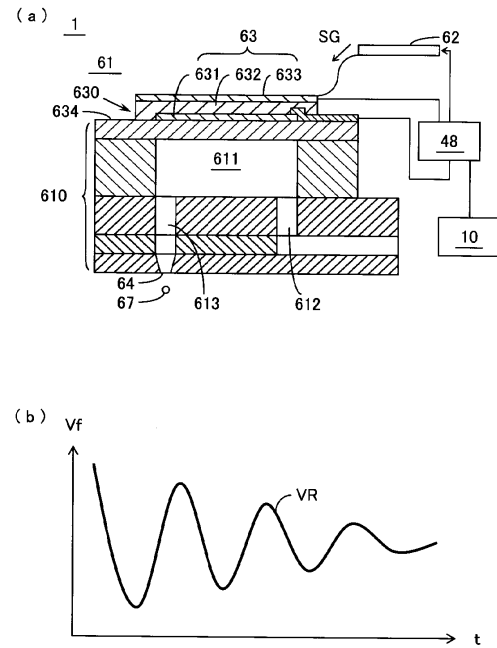
【圖 4】



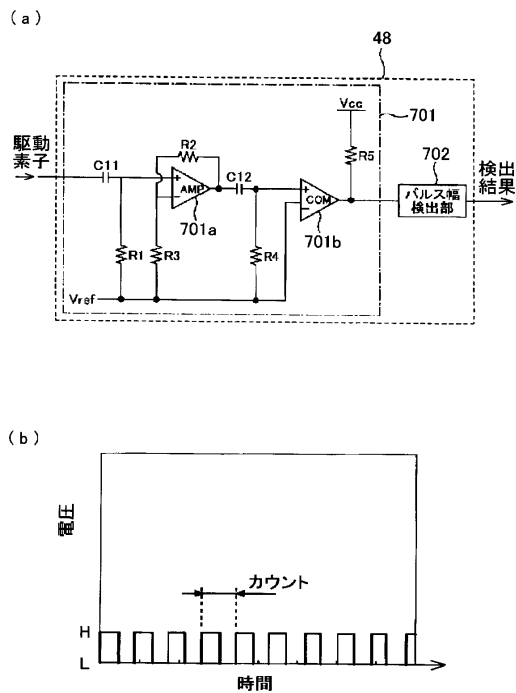
【図5】



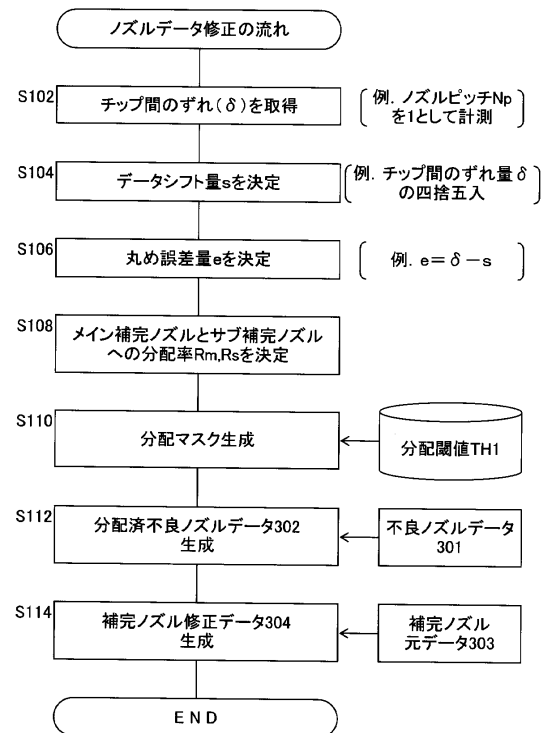
【図6】



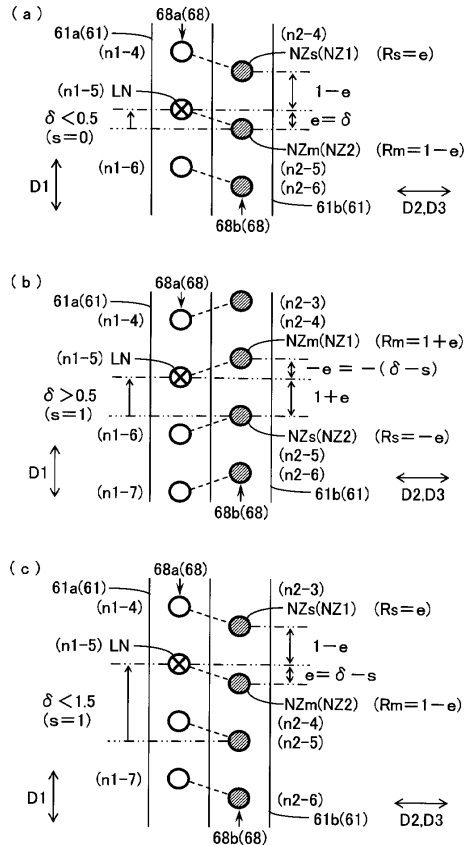
【図7】



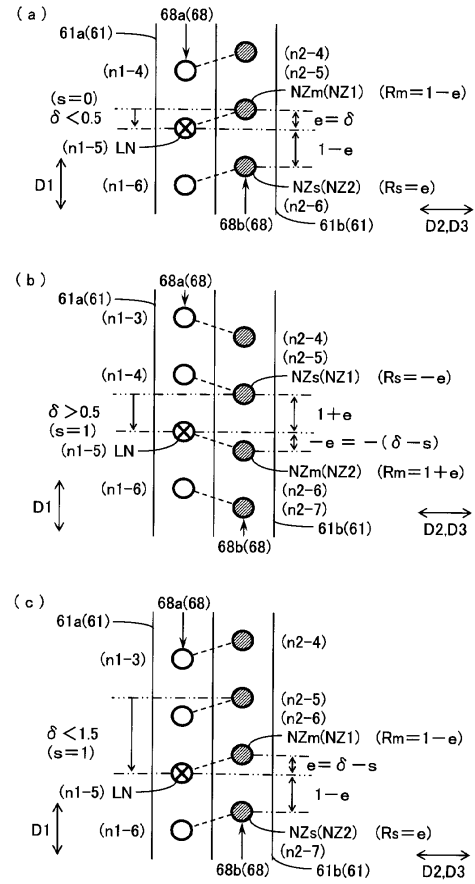
【図8】



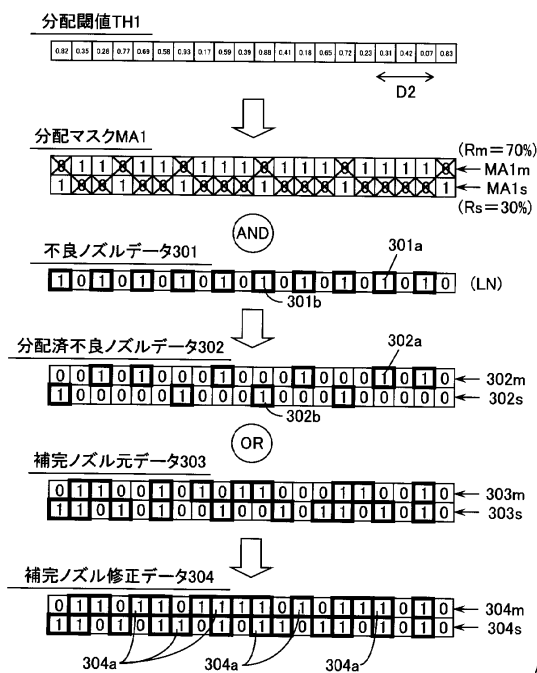
【図 9】



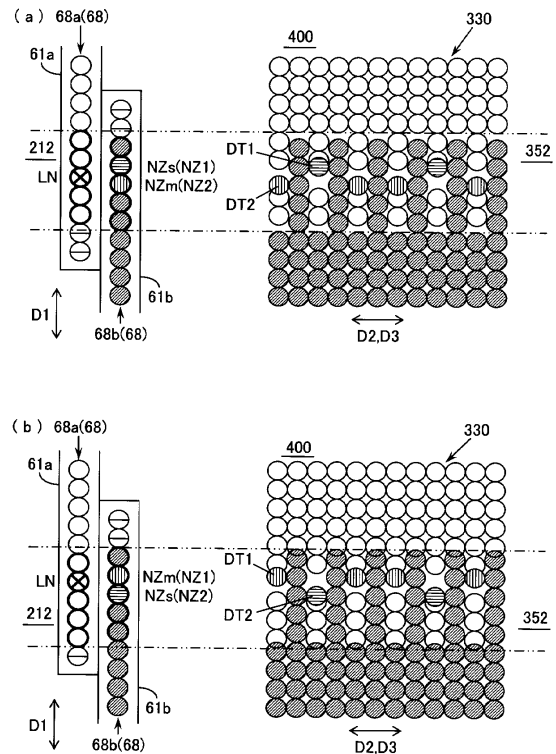
【図 10】



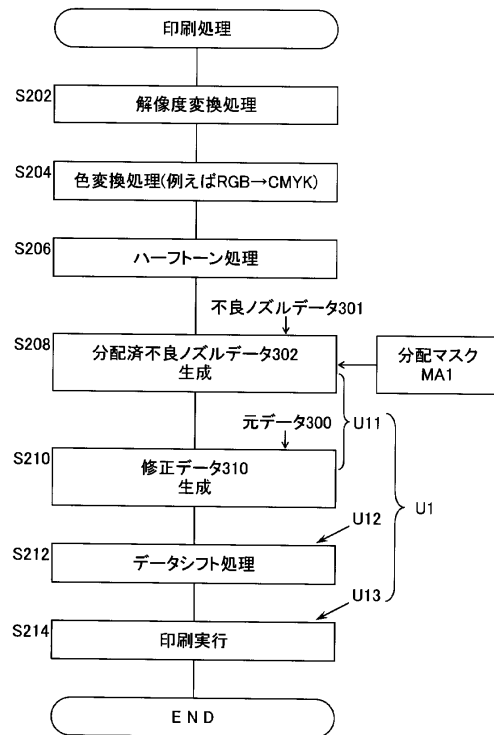
【図 11】



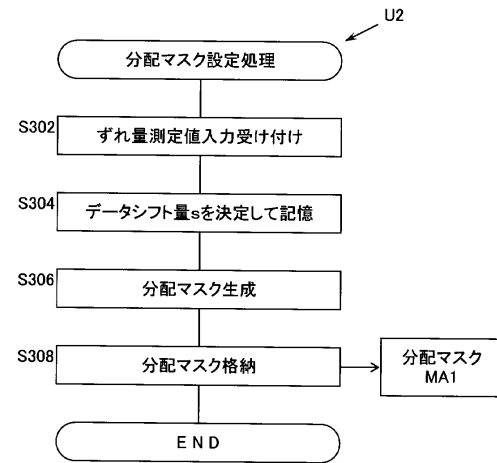
【図 12】



【図 13】

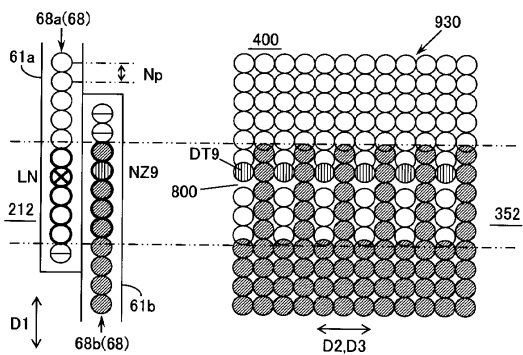


【図 14】



【図 15】

比較例



フロントページの続き

審査官 島 崎 純一

(56)参考文献 特開2011-201121(JP,A)
特開2013-223989(JP,A)
特開2012-000790(JP,A)
特開2005-349659(JP,A)
米国特許出願公開第2012/0313989(US,A1)
特開2011-255594(JP,A)
特開2007-237563(JP,A)

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