

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5625531号

(P5625531)

(45) 発行日 平成26年11月19日(2014.11.19)

(24) 登録日 平成26年10月10日(2014.10.10)

(51) Int.Cl.

F I

B 4 1 J 2/01 (2006.01)

B 4 1 J 2/01 1 O 7

B 4 1 J 2/01 2 O 1

請求項の数 6 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2010-141416 (P2010-141416)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成22年6月22日 (2010. 6. 22)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2012-6160 (P2012-6160A)		東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号
(43) 公開日	平成24年1月12日 (2012. 1. 12)	(74) 代理人	110000028
審査請求日	平成25年3月25日 (2013. 3. 25)		特許業務法人明成国際特許事務所
		(72) 発明者	須藤 直樹
			長野県諏訪市大和三丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内
		(72) 発明者	久保田 舞
			長野県諏訪市大和三丁目 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
			長野県諏訪市大和三丁目 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】 印刷装置および印刷方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

印刷装置であって、

顔料インクを吐出して、印刷媒体に顔料インクドットを形成する顔料インクノズルと、
染料インクを吐出して、前記印刷媒体に染料インクドットを形成する染料インクノズルと、

前記顔料インクノズルと前記染料インクノズルから吐出されるインク量を制御することによって、前記顔料インクドットと前記染料インクドットのサイズを制御するインク吐出制御部と、

を備え、

前記インク吐出制御部は、

前記顔料インクノズルに前記顔料インクを吐出させて顔料インクドットを形成させた後に、前記染料インクノズルに前記染料インクを吐出させて、前記顔料インクドットと隣り合う染料インクドットを形成させることにより、互いに隣り合う顔料インクのドット列と染料インクのドット列とを形成させる第 1 の印刷処理と、

前記染料インクノズルに前記染料インクを吐出させて染料インクドットを形成させた後に、前記顔料インクノズルに前記顔料インクを吐出させて、前記染料インクドットと隣り合う顔料インクドットを形成させることにより、互いに隣り合う染料インクのドット列と顔料インクのドット列とを形成させる第 2 の印刷処理と、

を実行して、前記第 1 と第 2 の印刷処理のそれぞれによって形成される第 1 と第 2 の印刷

画像領域を含む印刷画像を前記印刷媒体に形成する画像形成処理を実行し、さらに、

前記インク吐出制御部は、前記画像形成処理において、前記顔料インクまたは前記染料インクのうちのいずれか一方のインクの吐出によって形成される第1種のインクドットと、他方のインクの吐出によって前記第1種のインクドットに隣り合う位置に形成される第2種のインクドットと、が互いに重なり合う部位を有することが見込まれ、かつ、前記重なり合う部位の大きさが所定の大きさよりも大きくなると見込まれる場合には、

前記第1の印刷処理において前記印刷媒体に前記第1種のインクドットが形成される前に、前記第1種のインクドットのサイズを縮小する第1のドットサイズ調整処理、または、

前記第2の印刷処理において前記印刷媒体に前記第1種のインクドットが形成される前に、前記第1種のインクドットのサイズを拡大する第2のドットサイズ調整処理、
のいずれか一方を実行する、印刷装置。

【請求項2】

印刷装置であって、

顔料インクを吐出して、印刷媒体に顔料インクドットを形成する顔料インクノズルが所定のノズルピッチで配列されている顔料インクノズル列と、

染料インクを吐出して、前記印刷媒体に染料インクドットを形成する染料インクノズルが所定のノズルピッチで、前記顔料インクノズル列に並列に配列されている染料インクノズル列と、

を有し、前記顔料インクノズル列と前記染料インクノズル列の列方向と交差する第1と第2の方向に往復移動する印刷ヘッドと、

前記顔料インクノズルと前記染料インクノズルから吐出されるインク量を制御することによって、前記顔料インクドットと前記染料インクドットのサイズを制御する印刷ヘッド制御部と、

を備え、

前記顔料インクノズル列と前記染料インクノズル列とは、前記印刷ヘッドにおいて、前記顔料インクノズル列を第1の方向側とし、前記染料インクノズル列を前記第2の方向側として配置され、

前記印刷ヘッド制御部は、

前記印刷ヘッドを前記第1の方向に移動させつつ、前記顔料インクノズルに前記顔料インクの吐出によって顔料インクドットを形成させた後に、前記染料インクノズルからの前記染料インクの吐出によって、前記顔料インクドットと隣り合う染料インクドットを形成させることにより、互いに隣り合う顔料インクのドット列と染料インクのドット列とを形成させる第1の印刷処理と、

前記印刷ヘッドを前記第2の方向に移動させつつ、前記染料インクノズルからの前記染料インクの吐出によって染料インクドットを形成させた後に、前記顔料インクノズルからの前記顔料インクの吐出によって、前記染料インクドットと隣り合う顔料インクドットを形成させることにより、互いに隣り合う染料インクのドット列と顔料インクのドット列とを形成させる第2の印刷処理と、

を交互に実行して、前記第1と第2の印刷処理のそれぞれによって形成される第1と第2の印刷画像領域を含む印刷画像を印刷媒体に形成する画像形成処理を実行し、さらに、

前記印刷ヘッド制御部は、前記画像形成処理において、前記顔料インクまたは前記染料インクのうちのいずれか一方のインクの吐出によって形成される第1種のインクドットと、他方のインクの吐出によって前記第1種のインクドットに隣り合う位置に形成される第2種のインクドットと、が互いに重なり合う部位を有することが見込まれ、かつ、前記重なり合う部位の大きさが所定の大きさよりも大きくなると見込まれる場合には、

前記第1の印刷処理において前記印刷媒体に前記第1種のインクドットが形成される前に、前記第1種のインクドットのサイズを縮小する第1のドットサイズ調整処理、または、

前記第2の印刷処理において前記印刷媒体に前記第1種のインクドットが形成される前

10

20

30

40

50

に、前記第 1 種のインクドットのサイズを拡大する第 2 のドットサイズ調整処理、
のいずれか一方を実行する、印刷装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の印刷装置であって、

前記印刷ヘッドにおいて、前記顔料インクノズルと、前記染料インクノズルとは、前記顔料インクノズル列と前記染料インクノズル列の列方向に交互にオフセットされて配置されている、印刷装置。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載の印刷装置であって、

前記第 1 種のインクドットは、顔料インクドットであり、

前記第 2 種のインクドットは、染料インクドットである、印刷装置。

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の印刷装置であって、

前記第 1 または第 2 のドットサイズ調整処理は、前記印刷媒体の種類に応じて、前記第 1 種のインクドットのサイズの変更比率を変更する処理を含む、印刷装置。

【請求項 6】

顔料インクを吐出する顔料インクノズルと、染料インクを吐出する染料インクノズルと、を有する印刷装置が、印刷画像を印刷媒体に形成する印刷方法であって、

(a) 前記顔料インクノズルからの前記顔料インクの吐出によって顔料インクドットを前記印刷媒体に形成させた後に、前記染料インクノズルからの前記染料インクの吐出によって、前記顔料インクドットと隣り合う染料インクドットを前記印刷媒体に形成して、第 1 の印刷画像領域を形成する第 1 の印刷処理と、前記染料インクノズルに染料インクドットを前記印刷媒体に形成させた後に、前記顔料インクノズルから、前記染料インクドットと隣り合う顔料インクドットを前記印刷媒体に形成して、第 2 の印刷画像領域を形成する第 2 の印刷処理と、を実行して前記印刷画像を形成する工程を備え、

前記工程 (a) は、前記顔料インクまたは前記染料インクのうちのいずれか一方のインクの吐出によって前記印刷媒体に形成される第 1 種のインクドットと、他方のインクの吐出によって、前記第 1 種のインクドットに隣り合う位置に形成される第 2 種のインクドットと、が互いに重なり合う部位を有することが見込まれ、かつ、前記重なり合う部位の大きさが所定の大きさよりも大きくなると見込まれる場合には、

前記第 1 の印刷処理において前記印刷媒体に前記第 1 種のインクドットが形成される前に、前記第 1 種のインクドットのサイズを縮小する第 1 のドットサイズ調整処理、または

前記第 2 の印刷処理において前記印刷媒体に前記第 1 種のインクドットが形成される前に、前記第 1 種のインクドットのサイズを拡大する第 2 のドットサイズ調整処理、

のいずれか一方を実行する工程を含む、印刷方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、顔料インクと染料インクとを用いた印刷技術に関する。

【背景技術】

【0002】

印刷装置としては、印刷媒体に対して、ノズルからインクを吐出させて、インクドットを形成することにより、印刷画像を形成するインクジェット方式の印刷装置が知られている(下記特許文献 1 等)。インクジェット方式の印刷装置には、インクとして、顔料インクと染料インクの 2 種類のインクを用いて印刷を実行するものがある。「顔料インク」とは、インクの色素として顔料を用いたインクであり、「染料インク」とは、インクの色素として染料を用いたインクである。一般に、顔料インクは、染料インクに比較して、印刷用紙ににじみにくく、透明度が低いため、文字印刷など、ベタ画像の印刷に適している。また、染料インクは、顔料インクに比較して、印刷用紙ににじみやすく、透明度が高いた

め、写真画像の印刷に適している。

【0003】

ところで、顔料インクと染料インクの両方を用いて印刷画像を形成する場合には、顔料インクのインクドットと染料インクのインクドットとが重なる順番によって、表現される色彩の濃度が異なってしまう場合があることが知られている。印刷ヘッドを往復移動させて双方向印刷を実行する印刷装置では、印刷ヘッドの移動方向に顔料インクのノズルと染料インクのノズルとが並列に配置されていると、印刷ヘッドの往路と復路とで顔料インクと染料インクとが吐出される順番が入れ替わってしまう。従って、このような印刷装置では、印刷ヘッドの往路において形成される印刷画像と、復路において形成される印刷画像とで階調性が異なってしまう、印刷画像の画質が低下してしまう可能性があった。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平11-188896号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、顔料インクと染料インクとを用いた印刷によって形成される印刷画像の画質の低下を抑制する技術を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

20

【0006】

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、以下の形態又は適用例として実現することが可能である。

本発明の一実施形態は、印刷装置であって、

顔料インクを吐出して、印刷媒体に顔料インクドットを形成する顔料インクノズルと、染料インクを吐出して、前記印刷媒体に染料インクドットを形成する染料インクノズルと、

前記顔料インクノズルと前記染料インクノズルから吐出されるインク量を制御することによって、前記顔料インクドットと前記染料インクドットのサイズを制御するインク吐出制御部と、

30

を備え、

前記インク吐出制御部は、

前記顔料インクノズルに前記顔料インクを吐出させて顔料インクドットを形成させた後に、前記染料インクノズルに前記染料インクを吐出させて、前記顔料インクドットと隣り合う染料インクドットを形成させることにより、互いに隣り合う顔料インクのドット列と染料インクのドット列とを形成させる第1の印刷処理と、

前記染料インクノズルに前記染料インクを吐出させて染料インクドットを形成させた後に、前記顔料インクノズルに前記顔料インクを吐出させて、前記染料インクドットと隣り合う顔料インクドットを形成させることにより、互いに隣り合う染料インクのドット列と顔料インクのドット列とを形成させる第2の印刷処理と、

40

を実行して、前記第1と第2の印刷処理のそれぞれによって形成される第1と第2の印刷画像領域を含む印刷画像を前記印刷媒体に形成する画像形成処理を実行し、さらに、

前記インク吐出制御部は、画像形成処理において、前記顔料インクまたは前記染料インクのうちのいずれか一方のインクの吐出によって形成される第1種のインクドットと、他方のインクの吐出によって前記第1種のインクドットに隣り合う位置に形成される第2種のインクドットと、が互いに重なり合う部位を有することが見込まれ、かつ、前記重なり合う部位の大きさが所定の大きさよりも大きくなると見込まれる場合には、

前記第1の印刷処理において前記印刷媒体に前記第1種のインクドットが形成される前に、前記第1種のインクドットのサイズを縮小する第1のドットサイズ調整処理、または

50

前記第 2 の印刷処理において前記印刷媒体に前記第 1 種のインクドットが形成される前に、前記第 1 種のインクドットのサイズを拡大する第 2 のドットサイズ調整処理、
のいずれか一方を実行する、印刷装置として実現することができる。

また、本発明の他の実施形態は、印刷装置であって、

顔料インクを吐出して、印刷媒体に顔料インクドットを形成する顔料インクノズルが所定のノズルピッチで配列されている顔料インクノズル列と、

染料インクを吐出して、前記印刷媒体に染料インクドットを形成する染料インクノズルが所定のノズルピッチで、前記顔料インクノズル列に並列に配列されている染料インクノズル列と、

を有し、前記顔料インクノズル列と前記染料インクノズル列の列方向と交差する第 1 と第 2 の方向に往復移動する印刷ヘッドと、

前記顔料インクノズルと前記染料インクノズルから吐出されるインク量を制御することによって、前記顔料インクドットと前記染料インクドットのサイズを制御する印刷ヘッド制御部と、

を備え、

前記顔料インクノズル列と前記染料インクノズル列とは、前記印刷ヘッドにおいて、前記顔料インクノズル列を第 1 の方向側とし、前記染料インクノズル列を前記第 2 の方向側として配置され、

前記印刷ヘッド制御部は、

前記印刷ヘッドを前記第 1 の方向に移動させつつ、前記顔料インクノズルに前記顔料インクの吐出によって顔料インクドットを形成させた後に、前記染料インクノズルからの前記染料インクの吐出によって、前記顔料インクドットと隣り合う染料インクドットを形成させることにより、互いに隣り合う顔料インクのドット列と染料インクのドット列とを形成させる第 1 の印刷処理と、

前記印刷ヘッドを前記第 2 の方向に移動させつつ、前記染料インクノズルからの前記染料インクの吐出によって染料インクドットを形成させた後に、前記顔料インクノズルからの前記顔料インクの吐出によって、前記染料インクドットと隣り合う顔料インクドットを形成させることにより、互いに隣り合う染料インクのドット列と顔料インクのドット列とを形成させる第 2 の印刷処理と、

を交互に実行して、前記第 1 と第 2 の印刷処理のそれぞれによって形成される第 1 と第 2 の印刷画像領域を含む印刷画像を印刷媒体に形成する画像形成処理を実行し、さらに、
前記印刷ヘッド制御部は、前画像形成処理において、前記顔料インクまたは前記染料インクのうちのいずれか一方のインクの吐出によって形成される第 1 種のインクドットと、他方のインクの吐出によって前記第 1 種のインクドットに隣り合う位置に形成される第 2 種のインクドットと、が互いに重なり合う部位を有することが見込まれ、かつ、前記重なり合う部位の大きさが所定の大きさよりも大きくなると見込まれる場合には、

前記第 1 の印刷処理において前記印刷媒体に前記第 1 種のインクドットが形成される前に、前記第 1 種のインクドットのサイズを縮小する第 1 のドットサイズ調整処理、または

前記第 2 の印刷処理において前記印刷媒体に前記第 1 種のインクドットが形成される前に、前記第 1 種のインクドットのサイズを拡大する第 2 のドットサイズ調整処理、
のいずれか一方を実行する、印刷装置として実現することができる。

【 0 0 0 7 】

[適用例 1]

印刷装置であって、

顔料インクを吐出して、印刷媒体に顔料インクドットを形成する顔料インクノズルと、

染料インクを吐出して、印刷媒体に染料インクドットを形成する染料インクノズルと、

前記顔料インクノズルと前記染料インクノズルから吐出されるインク量を制御することによって、前記顔料インクドットと前記染料インクドットのサイズを制御するノズル制御部と、

10

20

30

40

50

を備え、

前記ノズル制御部は、

前記顔料インクノズルに顔料インクドットを形成させた後に、前記染料インクノズルに、前記顔料インクドットと隣り合う染料インクドットを形成させることにより、互いに隣り合う顔料インクのドット列と染料インクのドット列とを形成させる第1の印刷処理と、

前記染料インクノズルに染料インクドットを形成させた後に、前記顔料インクノズルに、前記染料インクドットと隣り合う顔料インクドットを形成させることにより、互いに隣り合う染料インクのドット列と顔料インクのドット列とを形成させる第2の印刷処理と、を実行して、前記第1と第2の印刷処理のそれぞれによって形成される第1と第2の印刷画像領域を含む印刷画像を形成し、

10

前記ノズル制御部は、前記第1または第2の印刷処理において、顔料インクドットと染料インクドットの2種類のインクドットのうちから予め選択された第1種のインクドットを形成する際に、

(i) 前記第1種のインクドットと隣り合う第2種のインクドットのサイズが予め設定されたサイズより小さい場合には、前記第1種のインクドットのサイズを変更せず、

(ii) 前記第2種のインクドットのサイズが前記予め設定されたサイズ以上である場合には、前記第1種のインクドットのサイズを変更する

ドットサイズ調整処理を実行する、印刷装置。

この印刷装置によれば、顔料インクドットが染料インクドットと重なる順序が異なることにより、第1の印刷領域と第2の印刷領域との間で濃度ムラが発生してしまう可能性がある場合であっても、顔料インクドットまたは染料インクドットのサイズを変更することにより、第1または第2の印刷領域における濃度を調整し、その濃度ムラの発生を抑制することができる。従って、顔料インクと染料インクとを用いた印刷によって形成される印刷画像の画質の低下を抑制することができる。

20

【0008】

[適用例2]

適用例1記載の印刷装置であって、

前記ドットサイズ調整処理は、前記第1の印刷処理において実行され、

前記第1種のインクドットは、顔料インクドットであり、

前記第2種のインクドットは、染料インクドットである、印刷装置。

30

この印刷装置によれば、顔料インクドットと染料インクドットとの重なる順序が異なることにより、第1の印刷領域と第2の印刷領域との間で濃度ムラが発生してしまう可能性がある場合であっても、顔料インクドットのサイズを変更することにより、第1の印刷領域における濃度を調整し、濃度ムラの発生を抑制することができる。

【0009】

[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、

前記顔料インクノズルと前記染料インクノズルとがそれぞれ一定の方向に一定のノズルピッチで配列された、互いに並列な顔料インクノズル列と染料インクノズル列とを有し、前記顔料インクノズル列と前記染料インクノズル列の列方向と交差する第1と第2の方向に往復移動する、印刷ヘッドを備え、

40

前記顔料インクノズル列と前記染料インクノズル列は、前記印刷ヘッドにおいて、前記顔料インクノズル列を第1の方向側とし、前記染料インクノズル列を前記第2の方向側として配置されるとともに、前記顔料インクノズルと前記染料インクノズルとは、前記列方向に互いにオフセットされており、

前記第1の印刷処理は、前記印刷ヘッドを前記第1の方向に移動させつつ前記第1の印刷画像領域を印刷する処理を含み、

前記第2の印刷処理は、前記印刷ヘッドを前記第2の方向に移動させつつ前記第2の印刷画像領域を印刷する処理を含み、

前記ノズル制御部は、前記第1と第2の印刷処理を交互に実行することにより、前記印

50

刷媒体に印刷画像を形成する、印刷装置。

この印刷装置によれば、顔料インクと染料インクとを用いた双方向印刷を実行することができ、その双方向印刷において、往路の印刷において形成される印刷領域と、復路の印刷において形成される印刷領域との間の濃度ムラの発生を抑制することができる。

【 0 0 1 0 】

[適用例 4]

適用例 1 ~ 3 のいずれか一つに記載の印刷装置であって、

前記ノズル制御部は、前記ドットサイズ調整処理における閾値である前記予め設定されたサイズ、または、前記ドットサイズ調整処理における前記第 1 種のインクドットのサイズの変更比率の少なくとも一方を、前記印刷媒体の種類に応じて変更する、印刷装置。

10

この印刷装置によれば、印刷媒体の種類が異なることによって、印刷媒体に形成されるインクドットのサイズが変化してしまう場合であっても、印刷媒体の種類に応じたドットサイズ調整処理を実行できるため、印刷画質の低下を抑制できる。

【 0 0 1 1 】

[適用例 5]

染料インクを吐出する染料インクノズルと、顔料インクを吐出する顔料インクノズルとを有する印刷装置が実行する印刷方法であって、

(a) 前記顔料インクノズルに顔料インクドットを形成させた後に、前記染料インクノズルに、前記顔料インクドットと隣り合う染料インクドットを形成させて、互いに隣り合う顔料インクのドット列と染料インクのドット列とを含む第 1 の印刷画像領域を形成する工程と、

20

(b) 前記染料インクノズルに染料インクドットを形成させた後に、前記顔料インクノズルに、前記染料インクドットと隣り合う顔料インクドットを形成させて、互いに隣り合う染料インクのドット列と顔料インクのドット列とを含む第 2 の印刷画像領域を形成する工程と、

(c) 前記工程 (a) と前記工程 (b) とを繰り返すことによって、前記第 1 と第 2 の印刷画像領域を含む印刷画像を形成する工程と、

を備え、

前記印刷装置は、前記工程 (a) または前記工程 (b) において、顔料インクドットと染料インクドットの 2 種類のインクドットのうちから予め選択された第 1 種のインクドットを形成する際に、

30

(i) 前記第 1 種のインクドットと隣り合う第 2 種のインクドットのサイズが予め設定されたサイズより小さい場合には、前記第 1 種のインクドットのサイズを変更せず、

(i i) 前記第 2 種のインクドットのサイズが前記予め設定されたサイズ以上である場合には、前記第 1 種のインクドットのサイズを変更するドットサイズ調整処理を実行する、印刷方法。

【 0 0 1 2 】

[適用例 6]

顔料インクを吐出して、印刷媒体に顔料インクドットを形成する顔料インクノズルと、染料インクを吐出して、印刷媒体に染料インクドットを形成する染料インクノズルと、前記顔料インクノズルと前記染料インクノズルから吐出されるインク量を制御することによって、前記顔料インクドットと前記染料インクドットのサイズを制御するノズル制御部とを備える印刷装置に印刷を実行させるプログラムであって、

40

前記印刷装置に、

前記顔料インクノズルに顔料インクドットを形成させた後に、前記染料インクノズルに、前記顔料インクドットと隣り合う染料インクドットを形成させることにより、互いに隣り合う顔料インクのドット列と染料インクのドット列とを形成させる第 1 の印刷処理と、

前記染料インクノズルに染料インクドットを形成させた後に、前記顔料インクノズルに、前記染料インクドットと隣り合う顔料インクドットを形成させることにより、互いに隣り合う染料インクのドット列と顔料インクのドット列とを形成させる第 2 の印刷処理と、

50

を実行させるプログラムを含み、

前記印刷装置に、前記第１または第２の印刷処理において、顔料インクドットと染料インクドットの２種類のインクドットのうちから予め選択された第１種のインクドットを形成させる際に、

(i) 前記第１種のインクドットと隣り合う第２種のインクドットのサイズが予め設定されたサイズより小さい場合には、前記第１種のインクドットのサイズを変更せず、

(i i) 前記第２種のインクドットのサイズが前記予め設定されたサイズ以上である場合には、前記第１種のインクドットのサイズを変更する

ドットサイズ調整処理を実行させる、プログラム。

【 0 0 1 3 】

10

なお、本発明は、種々の形態で実現することが可能であり、例えば、印刷装置および印刷方法、印刷装置の制御方法および制御装置、そ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】

【 0 0 1 4 】

【図１】印刷装置の構成を示す概略図。

【図２】印刷ヘッドに設けられたノズルの配置構成を説明するための模式図。

【図３】第１と第２の駆動信号生成部によって生成される駆動信号の一例を示す模式図。

【図４】本実施例の印刷装置で用いられるブラックの顔料インクおよび染料インクのそれぞれの特性をまとめた説明図。

20

【図５】用紙に形成される顔料インクのドットと、染料インクのドットとの相違を説明するための模式図。

【図６】染料インクを用いた疑似バンド印刷の工程を工程順に示す模式図。

【図７】ブラックの顔料インクおよび染料インクを用いて実行するバンド印刷の工程を工程順に示す模式図。

【図８】バンド印刷における顔料インクのドットと染料インクのドットとの間の重なりについて説明するための模式図。

【図９】バンド印刷の際に印刷実行部が実行する制御処理の手順を示すフローチャート。

【図１０】顔料インクドットのサイズの調整処理を説明するための模式図。

30

【図１１】バンド印刷の印刷結果を説明するための模式図。

【図１２】バンド印刷の印刷結果を説明するための模式図。

【図１３】第２実施例における印刷装置の印刷ヘッドの構成を示す概略図。

【図１４】第２実施例の印刷装置が実行するバンド印刷を工程順に示す模式図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 5 】

A. 第１実施例：

図１は本発明の一実施例としての印刷装置１００の構成を示す概略図である。この印刷装置１００は、印刷媒体である用紙ＰＰにインク滴を吐出して形成したインクドットによって印刷画像を形成するインクジェット方式のプリンターであり、双方向印刷による印刷処理を実行する。印刷装置１００は、制御ユニット１０と、キャリッジ５０と、印刷ヘッド６０と、キャリッジ駆動部７０と、用紙搬送部８０とを備える。

40

【 0 0 1 6 】

制御ユニット１０は、ＣＰＵ２０と、ＲＡＭ３１と、ＲＯＭ３３と、ＥＥＰＲＯＭ３５と、第１と第２の駆動信号生成部４１，４２とを備える。ＣＰＵ２０と、ＲＡＭ３１と、ＲＯＭ３３と、ＥＥＰＲＯＭ３５とは、内部バス１１によって互いに接続されている。ＣＰＵ２０は、ＲＯＭ３３やＥＥＰＲＯＭ３５に予め格納されているプログラムを読み出し、ＲＡＭ３１上に展開して実行することにより、通信制御部２１や、印刷実行部２３として機能する。

【 0 0 1 7 】

50

通信制御部 21 は、印刷装置 100 と印刷装置 100 に接続されるパーソナルコンピュータ（PC）200 などの外部機器との間の通信を制御する。印刷実行部 23 は、パーソナルコンピュータ 200 から受信した印刷データに基づいて、印刷装置 100 の各構成部を制御し、印刷処理を実行する。第 1 と第 2 の駆動信号生成部 41, 42 はそれぞれ、印刷実行部 23 の指令により、ノズルを駆動するための駆動信号を生成する。なお、具体的な駆動信号の内容については後述する。

【0018】

キャリッジ 50 には、5 つのインクカートリッジ 51 ~ 55 が搭載されている。第 1 ないし第 3 のインクカートリッジ 51 ~ 53 にはそれぞれ、イエローの染料インク（Yd）と、マゼンタの染料インク（Md）と、シアン染料インク（Cd）とが封入されている。また、第 4 のインクカートリッジ 54 には、ブラックの顔料インク（Kp）が封入され、第 5 のインクカートリッジ 55 には、ブラックの染料インク（Kd）が封入されている。即ち、この印刷装置 100 では、カラー印刷については、染料インクによる印刷が可能であり、モノクロ印刷については、染料インクによる印刷と、顔料インクによる印刷とが可能である。

【0019】

印刷ヘッド 60 は、キャリッジ 50 の下部に配置されている。印刷ヘッド 60 の下面（用紙 PP と対向する面）には、上記の各色の染料インクおよびブラックの顔料インクを吐出するための第 1 ないし第 5 のノズル 61 Yd, 61 Md, 61 Cd, 61 Kp, 61 Kd が設けられている。

【0020】

上記の各インクカートリッジ 51 ~ 55 は、対応する各色のノズル 61 Yd, 61 Md, 61 Cd, 61 Kp, 61 Kd の上に装着されており、各ノズル 61 Yd, 61 Md, 61 Cd, 61 Kp, 61 Kd にインクを供給する。なお、印刷ヘッド 60 の下面における各ノズル 61 Yd, 61 Md, 61 Cd, 61 Kp, 61 Kd の配置構成については後述する。

【0021】

キャリッジ駆動部 70 は、キャリッジ 50 を用紙 PP の面に沿って直線方向（図 1 の紙面左右方向）に往復移動させるための駆動機構である。キャリッジ駆動部 70 は、キャリッジモータ 71 と、駆動ベルト 72 と、プーリー 73 と、摺動軸 74 とを備える。摺動軸 74 は、キャリッジ 50 の移動方向に架設され、キャリッジ 50 を摺動可能に保持する。駆動ベルト 72 は、キャリッジモータ 71 とプーリー 73 との間に無端状に張り渡されており、キャリッジ 50 が固定的に取り付けられている。

【0022】

キャリッジモータ 71 は、印刷実行部 23 からの指令で回転駆動する。キャリッジモータ 71 の回転駆動に応じて、駆動ベルト 72 に取り付けられたキャリッジ 50 および印刷ヘッド 60 が、用紙 PP の印刷面に沿って往復移動する。なお、本明細書では、このキャリッジ 50 および印刷ヘッド 60 の往復移動の方向を「主走査方向」と呼び、便宜上、特に、図 1 の紙面右方向および紙面左方向をそれぞれ、「往路方向」および「復路方向」と呼ぶ。

【0023】

用紙搬送部 80 は、搬送モータ 81 と、プラテン 82 とを備える。プラテン 82 は、主走査方向と平行な方向に架設された回転軸であり、搬送モータ 81 によって回転する。搬送モータ 81 は、印刷実行部 23 の指令に応じて駆動する。用紙 PP は、印刷処理の際に、プラテン 82 の側面上に載置され、プラテン 82 の回転によって搬送される。なお、本明細書では、印刷処理の際に用紙 PP が搬送される方向を単に「搬送方向」、または「副走査方向」と呼ぶ。

【0024】

印刷実行部 23 は、パーソナルコンピュータ 200 から印刷データを受け取ると、双方向印刷による印刷処理を実行する。具体的には、印刷実行部 23 は、印刷ヘッド 60 を

10

20

30

40

50

往路方向または復路方向に一定の距離だけ移動させるとともに、印刷データに応じて、各色ごとのノズル 6 1 Y d , 6 1 M d , 6 1 C d , 6 1 K p , 6 1 K d からインクを吐出させる。インクの吐出は、印刷実行部 2 3 が、第 1 と第 2 の駆動信号生成部 4 1 , 4 2 によって生成された駆動信号を取得するとともに、印刷データに応じて各ノズルに印加することによって実行される。この印刷ヘッド 6 0 の移動とインクの吐出とを繰り返すことにより、用紙 P P には、主走査方向に沿って配列されたインクドット列が形成される。

【 0 0 2 5 】

印刷実行部 2 3 は、印刷ヘッド 6 0 の往路方向または復路方向への走査を完了した後、用紙 P P を所定の搬送距離だけ搬送方向に移動させる。そして、印刷実行部 2 3 は、印刷ヘッド 6 0 を前述の走査方向とは反対の方向への走査を開始するとともに、印刷データに
10 応じた各ノズル 6 1 Y d , 6 1 M d , 6 1 C d , 6 1 K p , 6 1 K d からインクの吐出を実行する。これによって、用紙 P P には、先に形成されたインクドット列と並列なインクドット列が形成される。印刷装置 1 0 0 では、このような印刷ヘッド 6 0 の主走査方向への走査によるインクドット列の形成と、用紙 P P の搬送とを交互に繰り返すことにより、印刷画像が形成される。

【 0 0 2 6 】

図 2 は、印刷ヘッド 6 0 に設けられたノズルの配置構成を説明するための模式図である。図 2 には、印刷ヘッド 6 0 の下面（用紙 P P と対向する面）が模式的に示されている。各ノズル 6 1 Y d , 6 1 M d , 6 1 C d , 6 1 K p , 6 1 k d はそれぞれ、N（N は任意の自然数）個が副走査方向に沿って一列に配列されて、第 1 ないし第 5 のノズル列 6 2 Y
20 d , 6 2 M d , 6 2 C d , 6 2 K p , 6 2 k d を構成している。具体的には、第 1 ないし第 3 のノズル列 6 2 Y d , 6 2 M d , 6 2 C d は、イエロー、マゼンタ、シアンの染料インクのためのノズル 6 1 Y d , 6 1 M d , 6 1 C d によって構成されている。また、第 4 と第 5 のノズル列 6 2 K p , 6 2 k d は、ブラックの顔料インクとブラックの染料インクのためのノズル 6 1 K p , 6 1 k d によって構成されている。

【 0 0 2 7 】

各ノズル 6 1 Y d , 6 1 M d , 6 1 C d , 6 1 K p , 6 1 k d は、各ノズル列 6 2 Y d , 6 2 M d , 6 2 C d , 6 2 K p , 6 2 k d において、略一定の間隔 D（以後、「ノズルピッチ D」と呼ぶ）で配列されている。また、第 1 ないし第 4 のノズル列 6 2 Y d , 6 2
30 M d , 6 2 C d , 6 2 K p のノズル 6 1 Y d , 6 1 M d , 6 1 C d , 6 1 K p は、各色ごとのノズルが、主走査方向に沿って一直線に整列するように設けられている。一方、第 5 のノズル列 6 2 K d の各ノズル 6 1 k d は、第 4 のノズル列 6 2 K p の各ノズル 6 1 K p に対して、ノズルピッチ D の半分の距離（ $1/2 D$ ）だけオフセットするように設けられている。

【 0 0 2 8 】

このようなノズル 6 1 Y d , 6 1 M d , 6 1 C d , 6 1 K p , 6 1 k d の配置構成を有することにより、本実施例の印刷装置 1 0 0 では、染料インクを用いた疑似バンド印刷と、顔料インクと染料インクとを用いたバンド印刷の 2 種類の印刷処理を適宜実行する。疑似バンド印刷およびバンド印刷については後述する。

【 0 0 2 9 】

図 3（A）,（B）はそれぞれ、第 1 と第 2 の駆動信号生成部 4 1 , 4 2 によって生成される駆動信号の一例を示す模式図である。図 3（A）,（B）にはそれぞれ、第 1 と第 2 の駆動信号 D S 1 , D S 2 が、縦軸を電圧とし、横軸を時間として図示されている。第 1 と第 2 の駆動信号 D S 1 , D S 2 は、ROM 3 3 に予め格納された電位の変化パターンを表す駆動信号生成用データに基づいて生成される。なお、駆動信号生成用データは、印刷実行部 2 3 が ROM 3 3 から読み出すとともに、第 1 と第 2 の駆動信号生成部 4 1 , 4
40 2 に送信する。

【 0 0 3 0 】

第 1 の駆動信号生成部 4 1 が生成する第 1 の駆動信号 D S 1 は、各色の染料インクのためのノズル 6 1 Y d , 6 1 M d , 6 1 C d , 6 1 K d に供給される。また、第 2 の駆動信
50

号生成部42が生成する第2の駆動信号DS2は、ブラックの顔料インクのノズル61Kpに供給される。第1の駆動信号DS1と第2の駆動信号DS2とでは、顔料インクと染料インクのそれぞれのインク特性(後述)に応じて、信号のパルス幅や振幅が変えられている。

【0031】

染料インクのための第1の駆動信号DS1(図3(A))は、第1ないし第4の駆動パルスP1d~P4dを有している。第1ないし第3の駆動パルスP1d、P2d、P3dはそれぞれ、染料インクの大ドット、中ドット、小ドットを形成するためのパルスである。第4の駆動パルスP4dは、各ノズル61Yd、61Md、61Cd、61Kdにインクの吐出を実行させないためのパルスである。顔料インクのための第2の駆動信号DS2(図3(B))は、第1の駆動信号DS1と同様な、第1ないし第4の駆動パルスP1p~P4pを有している。

10

【0032】

第1と第2の駆動信号DS1、DS2はそれぞれ一定の周期Tで繰り返し生成され、印刷ヘッド60の対応する各ノズル61Yd、61Md、61Cd、61Kp、61Kdに送信される。なお、第1と第2の駆動信号DS1、DS2の周期Tはそれぞれ、第1と第2の駆動信号DS1、DS2とともに送信されるラッチパルス(図示せず)によって規定される。同様に、第1と第2の駆動信号DS1、DS2における各パルスP1d~P4d、P1p~P4pの送信期間は、第1と第2の駆動信号DS1、DS2とともに送信されるチェンジパルス(図示せず)によって規定されている。

20

【0033】

ここで、各ノズル61Yd、61Md、61Cd、61Kp、61Kdは、インクの充填されるインク室と連通しており、インク室の壁面には、圧力発生素子として機能するピエゾ素子が配置されている。各ノズル61Yd、61Md、61Cd、61Kp、61Kdに対応するピエゾ素子には、上述の駆動信号DS1、DS2に含まれる駆動パルスP1d~P4d、P1p~P4pのいずれかが印加される。各ノズル61Yd、61Md、61Cd、61Kp、61Kdに印加される駆動パルスは、印刷実行部23が、印刷データに基づき決定したドットサイズに応じて、ノズルごとに選択する。

【0034】

ピエゾ素子は、印加された駆動パルスの電位の変化に応じて変形し、インク室内の圧力を変化させる。これによって、インク室内の圧力変化に応じたインク量のインク滴が、各ノズルから吐出される。なお、各ノズル61Yd、61Md、61Cd、61Kp、61Kdには、インクを吐出しない場合にも、第4の駆動パルスP4d、P4pが印加される。これらのパルスP4d、P4pによってインク室内の圧力が変化することにより、ノズル開口部に形成されたインクのメニスカスが振動し、ノズル開口部近傍におけるインクの増粘が抑制される。

30

【0035】

図4は、本実施例の印刷装置100で用いられるブラックの顔料インクおよび染料インクのそれぞれの特性をまとめた説明図である。一般に、顔料インクと染料インクとでは、同じブラックであっても、用紙PPへのインク成分の浸透のしやすさ(本明細書では「用紙浸透性」とも呼ぶ)や色相が異なる。顔料インクと染料インクとを比較すると、これらの用紙浸透性は、顔料インクの方が低く、染料インクの方が高い。即ち、顔料インクの方が、そのインク滴が印刷用紙において滲みにくく、染料インクの方が、そのインク滴が印刷用紙において滲みやすい。これは、顔料インクについては、その顔料成分が印刷用紙の表面上に留まりやすいためである。

40

【0036】

このような用紙浸透性の相違により、印刷ヘッド60のノズル61Kp、61Kdからそれぞれ同じ量のインクを吐出させたときに、用紙PPに形成されるインクドットのサイズは、顔料インクドットの方が染料インクドットよりも小さくなる傾向にある。また、顔料インクによるインクドットの表面には、用紙PPの表面に残留する顔料成分によって凹

50

凸が形成されてしまう。そのため、顔料インクのインクドットによって形成される印刷画像は、染料インクによる印刷画像よりも光沢感が低くなる。

【 0 0 3 7 】

さらに、色相については、顔料インクのブラックはマゼンタ側に寄った色相を有しており、染料インクのブラックはシアン側に寄った色相を有している。従って、顔料インクによって形成された印刷画像と、染料インクによって形成された印刷画像とでは、単位面積あたりに含まれるインク量が同じである場合には、顔料インクによる印刷画像の方が、染料インクによる印刷画像よりも濃度が高くなる。

【 0 0 3 8 】

なお、他のインク特性の相違としては、顔料インクの方が、染料インクよりも耐水性や、耐候性が高い。また、顔料インクは、そのにじみにくさや色彩の濃度の高さから、一般に、文字の印刷に適しており、染料インクは、そのにじみやすさや透明度から、一般に、写真画像の印刷に適している。

【 0 0 3 9 】

図 5 は、本実施例の印刷装置 1 0 0 によって用紙 P P に形成される顔料インクのドットと、染料インクのドットとの相違を説明するための模式図である。この図では、前記した顔料インクと染料インクとの間のインクドットのサイズの差異や濃度の差異を模式的に示してある。図 3 で説明したように、本実施例の印刷装置 1 0 0 では、各駆動パルス P 1 d ~ P 3 d , P 1 p ~ P 3 p によって、用紙 P P には、顔料インクおよび染料インクのそれぞれについて、大ドット、中ドット、小ドットが形成される。

【 0 0 4 0 】

しかし、同種のドットサイズとして形成されたインクドットであっても、顔料インクのドットの方が、染料インクのドットよりも比較的小さいサイズで形成されるように設定されている。この理由は、染料インクのみを用いて濃度が均一なベタ画像を用紙 P P に形成する場合より、顔料インクのみを用いて同じ濃度のベタ画像を用紙 P P に形成する場合の方が、単位面積あたりに含まれるインク量を少なくすることができるためである。

【 0 0 4 1 】

ここで、本実施例の印刷装置 1 0 0 では、前記したとおり、染料インクのみを用いる疑似バンド印刷と、顔料インクと染料インクの両方を用いるバンド印刷とを実行する。具体的には、写真画像などのカラー印刷は、疑似バンド印刷を実行し、モノクロ画像やブラックによる文字印刷には、バンド印刷を実行する。

【 0 0 4 2 】

図 6 (A) , (B) は、染料インクを用いた疑似バンド印刷の工程を工程順に示す模式図である。図 6 (A) , (B) にはそれぞれ、印刷ヘッド 6 0 のうちのブラックの染料インクのための第 5 のノズル列 6 2 K d が図示されている。なお、図 6 (A) , (B) では、便宜上、第 5 のノズル列 6 2 K d のノズル 6 1 K d の個数は 7 個 (N = 7) として図示されている。また、図 6 (A) , (B) には、疑似バンド印刷における各ノズル 6 1 K d の移動軌跡 L d が一点鎖線で図示され、その線上に、ブラックの染料インクの吐出位置 P d が白丸で図示されている。

【 0 0 4 3 】

さらに、図 6 (B) には、便宜上、図 6 (A) の工程完了直後における第 5 のノズル列 6 2 K d の位置と、図 6 (A) の工程におけるインク吐出位置 P d とを破線で図示してある。なお、カラー画像の印刷の際には、他の染料インクのノズル列 6 2 Y d , 6 2 M d , 6 2 C d による疑似バンド印刷も並行して実行されるが、その内容については、第 5 のインクノズル列 6 2 K d と同様であるため、図示および説明は省略する。

【 0 0 4 4 】

疑似バンド印刷では、印刷実行部 2 3 は、第 5 のインクノズル列 6 2 K d (印刷ヘッド 6 0 を往路方向へと移動させるとともに、印刷画像の画素ピッチに応じた間隔でインクを吐出させる (図 6 (A))。これによって、用紙 P P には、互いにノズルピッチ D だけ離れた副走査方向に並列なインクドット列が、ノズル 6 1 K d の個数に応じた列数で形成さ

10

20

30

40

50

れる。

【 0 0 4 5 】

次に、印刷実行部 2 3 は、用紙 P P を、搬送方向にノズルピッチ D の半分の距離 ($1/2 D$) だけ移動させる。そして、印刷実行部 2 3 は、印刷ヘッド 6 0 を復路方向へと移動させるとともに、印刷画像の画素ピッチに応じた間隔でインクを吐出させる (図 6 (B))。これによって、図 6 (A) の工程において形成された並列なインクドット列のそれぞれの隣に、新たなインクドット列が形成される。

【 0 0 4 6 】

図 6 (B) のインクドット列の形成工程の後には、印刷実行部 2 3 は、用紙 P P を 1 バンド分 (即ち、ノズルの個数 $N \times$ ノズルピッチ D の距離) だけ移動させ、再び、図 6 (A) と同様な往路方向のインクドット列の形成工程を実行する。即ち、この疑似バンド印刷では、印刷ヘッド 6 0 の 1 度の往復走査によって、印刷画像の 1 バンド分が形成され、その 1 バンド分の印刷を繰り返すことにより印刷画像が形成される。

【 0 0 4 7 】

図 7 (A), (B) は、ブラックの顔料インクおよび染料インクを用いて実行するバンド印刷の工程を工程順に示す図 6 と同様な模式図である。図 7 (A), (B) には、印刷ヘッド 6 0 のうちの第 4 と第 5 のノズル列 6 2 K p, 6 2 K d が図示されている。また、図 7 (A), (B) には、バンド印刷におけるノズル 6 1 K p, 6 1 K d のそれぞれの移動軌跡 L p, L d を示す一点鎖線および二点鎖線と、ブラックの顔料インクおよび染料インクの吐出位置 P p, P d を示す黒丸および白丸が図示されている。なお、図 7 (B) には、便宜上、図 7 (A) の工程におけるインクの吐出位置 P p, P d が図示されているとともに、図 7 (A) の工程完了直後における第 4 と第 5 のノズル列 6 2 K p, 6 2 K d の配置位置が破線で図示されている。

【 0 0 4 8 】

このバンド印刷では、印刷実行部 2 3 は、第 4 と第 5 のノズル列 6 2 K p, 6 2 K d (印刷ヘッド 6 0) を往路方向へと移動させるとともに、印刷画像の画素ピッチに応じた間隔で、ブラックの顔料インクおよび染料インクを吐出させる (図 7 (A))。これによって、用紙 P P には、互いにノズルピッチ D の半分の距離 ($1/2 D$) だけ離れた並列なインクドット列 (副走査方向に交互に配列された染料インクのドット列と顔料インクのドット列) が、ノズル 6 1 K p, 6 1 K d の個数 N に応じた列数で形成される。

【 0 0 4 9 】

次に、印刷実行部 2 3 は、用紙 P P を、搬送方向に 1 バンド分の距離 ($N \times D$) だけ移動させる。そして、印刷実行部 2 3 は、印刷ヘッド 6 0 を復路方向へと折り返して移動させつつ、印刷画像の画素ピッチに応じた間隔で、ブラックの顔料インクおよび染料インクを吐出させる (図 7 (B))。これによって、図 7 (A) で説明した工程において形成された並列な複数のインクドット列群の搬送方向下流側に、新たなインクドット列群が形成される。

【 0 0 5 0 】

即ち、このバンド印刷では、印刷ヘッド 6 0 の 1 度の往復走査によって、印刷画像の 2 バンド分が形成され、その 2 バンド分の印刷を繰り返すことにより印刷画像が形成される。このように、本実施例の印刷装置 1 0 0 では、モノクロ印刷画像を印刷する場合には、このバンド印刷を実行することにより、疑似バンド印刷によって印刷する場合よりも、高速な印刷が可能となる。

【 0 0 5 1 】

なお、本明細書では、バンド印刷によって形成される印刷画像のうち、往路方向への印刷ヘッド 6 0 の移動の際に形成される印刷画像の領域を「往路印刷領域」と呼ぶ。また、復路方向への印刷ヘッド 6 0 の移動の際に形成される印刷画像の領域を「復路印刷領域」と呼ぶ。

【 0 0 5 2 】

図 8 は、バンド印刷における顔料インクのドットと染料インクのドットとの間の重なり

10

20

30

40

50

について説明するための模式図である。ここで、バンド印刷によって形成された印刷画像においては、搬送方向に沿って顔料インクのドットD pと染料インクのドットD dとが一列に並ぶ(図7)。この互いに隣り合う顔料インクドットD pと染料インクドットD dとは、それらのドットサイズの組み合わせによっては、互いに重なり合う。

【0053】

図8(A)、(B)はそれぞれ、大ドットサイズ(図5)のインクドットD p、D d同士の重なりを模式的に示している。図8(A)は、往路印刷領域において顔料インクドットD pと染料インクドットD dとが重なり合っている状態を示しており、図8(B)は、往路印刷領域において顔料インクドットD pと染料インクドットD dとが重なり合っている状態を示している。

10

【0054】

バンド印刷における往路方向への印刷の場合には、ブラックの顔料インクのための第4のノズル列62K pを前段側とし、ブラックの染料インクのため第5のノズル列62K dを後段側として、印刷ヘッド60は移動する(図7(A))。従って、往路印刷領域の印刷においては、顔料インクドットD pの後に、隣り合う染料インクドットD dが形成される(図8(A))。

【0055】

一方、バンド印刷における復路方向への印刷の場合には、ブラックの染料インクのため第5のノズル列62K dを前段側とし、ブラックの顔料インクのための第4のノズル列62K pを後段側として、印刷ヘッド60は移動する(図7(B))。従って、復路印刷領域の印刷においては、染料インクドットD dの後に、隣り合う顔料インクドットD pが形成される(図8(B))。

20

【0056】

ここで、用紙P Pに形成された顔料インクドットD pに重ねて染料インクが吐出される場合には(図8(A))、色相の濃い顔料インクの顔料成分が用紙P Pの外表面を被覆している上に、色相が薄く透明度が高い染料インクが重ねられることとなる。この場合には、ドットD p、D d同士が重なり合っている領域の濃度は、顔料インクのドットの濃度とほぼ同じ程度の濃度となる。

【0057】

これに対して、染料インクのドットに重ねて顔料インクが吐出される場合には(図8(B))、用紙P Pに浸透した染料インクの成分中に、顔料インクの顔料成分が浸透・拡散していく。そのため、ドット同士が重なり合っている領域における濃度は、図8(A)に比較して低くなる。

30

【0058】

図8(C)は、本実施例の印刷装置100のバンド印刷において、各ノズル61K p、61K dによって大ドットのサイズを有するインクドットを生成した場合の印刷画像を示す模式図である。この場合には、往路印刷領域では、顔料インクと染料インクのドット同士の重なりが図8(A)のようになり、復路印刷領域では、顔料インクと染料インクのドット同士の重なりが図8(B)のようになる。このように、インクドット同士が重なり合う領域の濃度差に応じて往路印刷領域と復路印刷領域とでは全体の濃度が異なってくる。即ち、往路印刷領域の方が濃度が高く、復路印刷領域の方が濃度が低くなる。

40

【0059】

即ち、本実施例の印刷装置100が実行するバンド印刷では、往路印刷領域と復路印刷領域とで形成されるドットの配列構成が同一であっても、顔料インクと染料インクのドット同士の重なり具合によっては、これらの領域ごとの濃度が異なってしまう。そこで、本実施例の印刷装置100では、往路印刷領域と復路印刷領域との間において濃度差が発生することを抑制するために、印刷実行部23は、以下に説明する制御処理を実行する。

【0060】

図9は、バンド印刷の際に印刷実行部23が実行する制御処理の手順を示すフローチャ

50

ートである。ステップS 1 0では、印刷実行部2 3は、印刷データに基づいて、形成されるインクドットごとのインクドットのサイズを決定する。このインクドットのサイズは、予め準備された印刷画像の濃度ごとのドットの配列パターンやマップを用いて決定されるものとしても良い。

【0 0 6 1】

ステップS 2 0では、印刷実行部2 3は、現在の各ノズル6 1 K p , 6 1 K dの配置位置に形成すべきインクドットのサイズを取得する。ステップS 3 0では、印刷実行部2 3は、これから形成するインクドットが、往路印刷領域のインクドットであるのか、復路印刷領域のインクドットであるのかを、印刷ヘッド6 0の移動方向から特定する。往路印刷領域にインクドットを形成する場合には、印刷実行部2 3は、ステップS 4 0 ~ S 6 0の処理によって、顔料インクによって形成されるべきインクドットのサイズを調整する。また、復路印刷領域にインクドットを形成する場合には、印刷実行部2 3は、ステップS 7 0の処理を実行する。

10

【0 0 6 2】

ステップS 4 0では、印刷実行部2 3は、このインク吐出工程において形成する顔料インクドットの、副走査方向に隣り合う位置に形成される染料インクドット（以下、単に「隣接染料インクドット」と呼ぶ）のサイズを取得する。即ち、後のインク吐出工程において形成される隣接染料インクドットのサイズを取得する。ステップS 5 0では、このインク吐出工程において形成される顔料インクドットのサイズと、ステップS 3 0で取得した隣接染料インクドットのサイズとの組み合わせから、顔料インクドットと隣接染料インクドットの重なり度合い（干渉量）についての判定を実行する。この判定処理によって、顔料インクドットと隣接染料インクドットとの間の干渉量が大きいと判定された場合には、本実施例の印刷装置1 0 0では、形成すべき顔料インクドットのサイズを縮小する（ステップS 5 0）。

20

【0 0 6 3】

図1 0は、ステップS 5 0 ~ S 6 0における顔料インクドットD pのサイズの調整処理を説明するための模式図である。本実施例の印刷装置1 0 0では、図1 0（A）~（D）のそれぞれに示したインクドットD p , D dの組み合わせのときに、インクドットD p , D d同士の重なり度合いが大きいものとして、顔料インクドットD pのドットサイズを縮小して形成する。なお、図1 0（A）~（D）には、顔料インクドットD pの縮小処理の対象となる組み合わせが図示されるとともに、縮小処理の後の顔料インクドットD pと隣接染料インクドットD dとが、模式的に図示されている。

30

【0 0 6 4】

本実施例では、顔料インクドットD pが大ドットであり、その顔料インクドットD pの2つの隣接染料インクドットD dのうち、少なくとも一方が大ドットである場合に、顔料インクドットD pのサイズを中ドットに縮小する。具体的には、図1 0（A）は、顔料インクドットD pが大ドットであり、2つの隣接染料インクドットD dのいずれもが大ドットである場合である。図1 0（B）,（C）は、顔料インクドットD pが大ドットであり、隣接染料インクドットD dの一方が大ドット、他方が中ドットまたは小ドットである場合である。図1 0（D）は、顔料インクドットD pが大ドットであり、隣接染料インクドットD dの一方が大ドットで形成され、他方は形成されない場合である。これらの場合にはいずれも、印刷時において、顔料インクドットD pは中ドットのサイズで形成される。

40

【0 0 6 5】

なお、ステップS 5 0における判定処理では、図1 0で説明したドットサイズの組み合わせ以外の組み合わせの時に、顔料インクドットD pと隣接染料インクドットD dとの間の干渉量が大きいと判定するものとしても良い。また、ステップS 6 0では、顔料インクドットD pは、大ドットから中ドットへのドットサイズの縮小処理が実行されていたが、他のドットサイズの縮小処理が実行されるものとしても良い。例えば、顔料インクドットD pが中ドットで、2つの隣接染料インクドットD dのいずれもが大ドットであるときに、顔料インクドットD pを小ドットに変更するものとしても良い。

50

【 0 0 6 6 】

ところで、印刷用紙は、一般に、その種類によってインクのにじみやすさが異なってくる。従って、本実施例の印刷装置 1 0 0 においても、用紙 P P の種類が変更されたときに、形成されるインクドットの大きさが異なってくる場合がある。即ち、この場合には、用紙の種類の変更により、互いに隣り合う顔料インクドットと染料インクドットとの重なり具合が異なってくる可能性がある。また、ステップ S 6 0 において顔料インクドットのサイズを変更した場合であっても、調整後の顔料インクドットと隣接染料インクドットとの重なり具合が、所望の重なり具合にならない可能性がある。

【 0 0 6 7 】

そこで、ステップ S 5 0 の判定処理では、用紙 P P の種類に応じて、判定の基準を変更するものとしても良い。例えば、一般に、普通紙を用いたインクジェット方式の印刷の場合には、光沢紙などのインクジェット印刷用の用紙に比較して、インクがにじみやすい。そこで、用紙 P P として普通紙が用いられる場合には、光沢紙などのインクジェット印刷用の用紙が用いられている場合よりも、ステップ S 6 0 の顔料インクドットのサイズを変更する処理が実行されるための条件を緩やかにするものとしても良い。より具体的には、用紙 P P として普通紙が用いられている場合には、インクジェット印刷用の用紙が用いられている場合よりも、ステップ S 6 0 の処理が実行される顔料インクドットと隣接染料インクドットの組み合わせが多く設定されているものとしても良い。

10

【 0 0 6 8 】

また、ステップ S 6 0 における顔料インクドットのサイズの変更処理では、用紙 P P の種類に応じて、顔料インクドットのサイズが変更される比率を変えるものとしても良い。具体的には、用紙 P P として普通紙が用いられている場合には、インクジェット印刷用の用紙が用いられている場合よりも、顔料インクドットのサイズが、より小さく変更されるものとしても良い。

20

【 0 0 6 9 】

このように、用紙 P P の種類に応じて、ステップ S 5 0 における判定処理の基準や、ステップ S 6 0 における顔料インクドットのサイズの変更比率を変えることにより、より適切に顔料インクドットと染料インクドットとの重なり具合を調整することができる。従って、図 8 (C) で説明した顔料インクと染料インクとを用いたバンド印刷における往路印刷領域と復路印刷領域との間の濃度ムラの発生の抑制が可能である。なお、用紙 P P の種類は、パーソナルコンピューター 2 0 0 を介してユーザーが予め設定した情報から印刷装置 1 0 0 が取得するものとしても良い。

30

【 0 0 7 0 】

ステップ S 7 0 (図 9) では、印刷実行部 2 3 は、形成すべきインクドットのサイズに応じて、各ノズル 6 1 K p , 6 1 K d に、第 1 または第 2 の駆動信号 D S 1 , D S 2 から選択された駆動パルス P 1 p ~ P 4 p , P 1 d ~ P 4 d のいずれかを印加する。そして、次のインクドット列を形成するために、印刷ヘッド 6 0 を主走査方向へと移動させる。また、印刷画像の主走査方向における両端までのインクドット列の形成が完了した場合には、印刷実行部 2 3 は、用紙 P P を 1 バンド分搬送し、印刷ヘッド 6 0 の移動方向を逆転させる。以後、印刷実行部 2 3 は、印刷が完了するまで、ステップ S 2 0 ~ S 7 0 の処理を繰り返す (ステップ S 8 0) 。

40

【 0 0 7 1 】

図 1 1 は、本実施例の印刷装置 1 0 0 におけるバンド印刷の印刷結果を説明するための模式図である。図 1 1 (A) は、黒色のベタ画像を形成する場合に、ステップ S 1 0 において、染料インクおよび顔料インクのいずれについても一様に大ドットでのインクドットの形成が決定される場合の印刷結果を模式的に示している。図 1 1 (A) では、紙面右側に、往路印刷領域と復路印刷領域とを含む印刷画像の一部が図示してあり、紙面左側に、往路印刷領域と復路印刷領域とを構成するインクドット D p , D d の配列を拡大して図示してある。

【 0 0 7 2 】

50

この例の場合には、往路印刷領域の顔料インクドットD pは、図9のステップS 40～S 60の処理によって、大ドットから中ドットに置換・縮小される。一方、復路印刷領域の顔料インクドットD pは、ステップS 20で取得されたドットサイズである大ドットのサイズによって形成される。

【0073】

図11(B)は、図11(A)の比較例として、同様なベタ画像の形成の際に、ステップS 30～S 60における顔料インクドットD pのサイズ調整処理が省略された場合の印刷結果を図11(A)と同様に図示している。顔料インクドットD pのサイズが変更されないまま、ベタ画像を構成する全てのインクドットD p, D dを大ドットで形成した場合には、図8(C)で説明したのと同様に、往路印刷領域の濃度が高く、復路印刷領域の濃度が低くなり、印刷画像全体の濃度は不均一となってしまう。

10

【0074】

図12は、本実施例の印刷装置100におけるバンド印刷の印刷結果を説明するための図11と同様な模式図である。図12(A)は、図11で説明した例より濃度の低い黒色のベタ画像を形成する場合に、ステップS 10において、顔料インクおよび染料インクのいずれについても一様に中ドットでのインクドットD p, D dの形成が決定される場合の印刷結果を模式的に示している。

【0075】

この場合には、往路印刷領域を構成するインクドットD p, D dは、図10で説明した顔料インクドットD pと隣接染料インクドットD dとの組み合わせのいずれにも該当しない。即ち、顔料インクドットD pと隣接染料インクドットD dとの重なり具合が、所定の割合より低い場合、図11(B)で説明したような濃度ムラが発生する可能性は低い。そのため、往路印刷領域においても、復路印刷領域においても、顔料インクドットD pは、ステップS 20において取得されたサイズ(この場合には中ドットのサイズ)で形成される。

20

【0076】

図12(B)は、図12(A)の比較例として、図12(A)と同様なベタ画像の形成の際に、ステップS 30～S 60における顔料インクドットD pのサイズ変更処理が実行された場合の印刷結果を図示している。この比較例では、顔料インクドットD pと隣接染料インクドットD dとの重なり具合が、所定の割合より低いにもかかわらず、往路印刷領域の顔料インクドットD pのサイズが小ドットに縮小されている。このように、ステップS 50の判定処理を省略して、往路印刷領域を構成する顔料インクドットD pに、ステップS 60のドットサイズの変更処理を適用してしまうと、往路印刷領域の濃度を低下させてしまうこととなり、かえって濃度ムラが発生する原因となる。

30

【0077】

なお、図11および図12のいずれの例も、ベタ画像を形成する場合を説明したが、このような印刷画像の品質の劣化は、ベタ画像の形成時に限られず、写真画像などをブラックの染料インクと顔料インクとを用いてバンド印刷する場合にも同様に発生する。そうした印刷画像においては、画像内に、所望のブラックの濃度が再現されない領域が生じてしまう可能性があり、印刷品質は低下する。

40

【0078】

このように、本実施例の印刷装置100によれば、顔料インクドットD pと染料インクドットD dとの重なり具合の順番が異なる印刷領域ごとの濃度ムラの発生を抑制することができる。従って、顔料インクと染料インクとを用いた印刷によって形成される印刷画像の画質の低下を抑制することが可能である。

【0079】

B. 第2実施例：

図13は本発明の第2実施例としての印刷装置の印刷ヘッド60Aの構成を示す概略図である。図13は、各ノズル61Y d, 61M d, 61C d, 61K p, 61K dのノズルピッチが異なる点と、第4と第5のノズル61K p, 61K dの形成位置が互いに副走

50

査方向にオフセットされていない点以外は、図2とほぼ同じである。なお、第2実施例の印刷装置における他の構成は、第1実施例の印刷装置100と同様である。

【0080】

本実施例の印刷ヘッド60Aでは、各ノズル61Yd, 61Md, 61Cd, 61Kp, 61KdのノズルピッチDAは、第1実施例のノズルピッチDの約半分程度($DA = 1/2D$)である。また、顔料インクのための各ノズル61Kpの形成位置と、染料インクのための各ノズル61kdの形成位置とは、主走査方向に一直列に整列している。そこで、第2実施例の印刷装置では、ブラックの顔料インクと染料インクとを用いて、以下に説明するバンド印刷を実行する。

【0081】

図14(A), (B)は、第2実施例の印刷装置が実行するバンド印刷を工程順に示す模式図である。図14(A), (B)は、図示されるノズル61Kp, 61kdの数が異なる点と、各ノズル列62Kp, 62kdの配置構成が異なる点と、染料インクと顔料インクの吐出位置Pp, Pdの配列が異なる点以外は、図7とほぼ同様である。なお、図14(A), (B)では、各ノズル61Kp, 61Kdの移動軌跡Ld, Lpを示す一点鎖線および二点鎖線が互いに重なり合うため、前段側として先行して移動する方のノズルの移動軌跡を優先して図示してある。

【0082】

第2実施例の印刷装置では、印刷ヘッド60Aの往路方向への移動(図14(A))の際にも、復路方向への移動(図14(B))の際にも、顔料インクドットと染料インクドットとが主走査方向に交互に形成されるように、インクの吐出が実行される。即ち、印刷ヘッド60Aは、バンド印刷実行時には、印刷画素の2画素分の距離の主走査方向への移動と、インクの吐出とを交互に繰り返す。これによって、用紙PPには、互いに隣り合う染料インクのドット列と顔料インクのドット列とが交互に形成される。

【0083】

なお、このようなバンド印刷を実行した場合にも、第1実施例と同様に、往路印刷領域と復路印刷領域とでは、顔料インクドットDpと染料インクドットDdとの重なり合う順番が異なってくる。従って、第2実施例の印刷装置においても、バンド印刷の実行時には、第1実施例と同様な制御処理(図9)を実行する。これによって、ブラックの顔料インクと染料インクとを組み合わせたベタ画像を印刷した場合に、往路印刷領域と復路印刷領域との間で、濃度ムラが発生することが抑制される。なお、この第2実施例では、ステップS50の判定処理においては、顔料インクドットと、その顔料インクドットと主走査方向に隣接する染料インクドットとの間の重なり度の合いが判定される。

【0084】

このように、第2実施例の印刷装置によれば、染料インクのドット列と顔料インクのドット列とが、主走査方向に交互に形成されるようなバンド印刷においても、印刷画像の画質の低下を抑制することができる。

【0085】

C. 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。

【0086】

C1. 変形例1:

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良く、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良い。例えば、印刷実行部23の機能の一部を他のプログラムや、他のハードウェアが実行するようにすることも可能である。

【0087】

C2. 変形例2:

10

20

30

40

50

上記実施例では、印刷実行部 23 が実行する制御処理（図 9）のステップ S50 において、顔料インクドット Dp と副走査方向または主走査方向に隣り合う染料インクドット Dd との重なり度合いについて判定していた。しかし、ステップ S50 の判定処理は、上記の隣り合う染料インクドット Dd との重なり度合いのみならず、主走査方向または副走査方向に対して斜めの方向に隣り合う染料インクドット Dd との重なり度合いについて判定するものとしても良い。

【0088】

C3．変形例 3：

上記実施例の制御処理（図 9）では、往路印刷領域の印刷において、顔料インクドット Dp のサイズを縮小する方向に変更する処理を実行していた（ステップ S60）。しかし、上記の処理に換えて、復路印刷領域における顔料インクドットのサイズを拡大する方向に実行するものとしても良い。この処理によれば、復路印刷領域において吐出される単位面積あたりの顔料インクの量を増大させ、復路印刷領域の濃度を高くすることができる。従って、図 8（C）や図 11 で説明した往路印刷領域と復路印刷領域との間の濃度ムラの発生を抑制できる。また、往路印刷領域と復路印刷領域との間の濃度ムラの発生が抑制されるように、往路印刷領域および復路印刷領域の両方において、上記の顔料インクドットのサイズを縮小または拡大する処理を実行するものとしても良い。

【0089】

C4．変形例 4：

上記実施例では、顔料インクドット Dp と隣接染料インクドット Dd との間の重なり度合いが所定の度合いより大きい場合に、顔料インクドット Dp のサイズを変更することにより、印刷画像の濃度の調整を実行していた。しかし、顔料インクドット Dp と隣接染料インクドット Dd との間の重なり度合いが所定の度合いより大きい場合に、隣接染料インクドット Dd のサイズを変更して、印刷画像の濃度の調整を実行するものとしても良い。即ち、ステップ S50～S60 では、2 種類のインクドット Dp、Dd のうちから予め選択された第 1 種のインクドットについて、隣り合う第 2 種のインクドットとの重なり度合いに基づき、そのサイズの調整を実行するものとしても良い。

【0090】

C5．変形例 5：

上記実施例では、印刷装置 100 は、ブラックの顔料インクを印刷に用いていた。しかし、印刷装置 100 は、ブラック以外の色の顔料インクを、ブラックに換えて、または、ブラックに加えて、印刷に用いるものとしても良い。また、この場合には、ブラックの顔料インクドット Dp 以外の色の顔料インクドットと染料インクドットについても、図 9 のステップ S40～S60 と同様な処理を実行するものとしても良い。

【0091】

C6．変形例 6：

上記実施例では、印刷装置 100 が、用紙 PP に形成するインクドットのサイズは、大ドット、中ドット、小ドットの 3 種類であった。しかし、印刷装置 100 は、用紙 PP に、さらに他のサイズのドットを形成するものとしても良い。

【符号の説明】

【0092】

10...制御ユニット

11...内部バス

20...CPU

21...通信制御部

23...印刷実行部

31...RAM

33...ROM

35...EEPROM

41...第 1 の駆動信号生成部

10

20

30

40

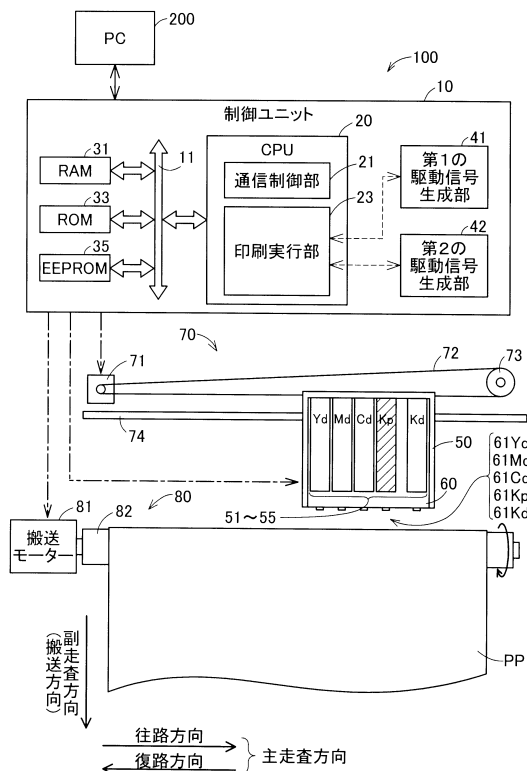
50

- 4 2 ... 第 2 の駆動信号生成部
 5 0 ... キャリッジ
 5 1 ~ 5 5 ... インクカートリッジ
 6 0 , 6 0 A ... 印刷ヘッド
 6 1 Y d , 6 1 M d , 6 1 C d , 6 1 K p , 6 1 K d ... ノズル
 6 2 Y d , 6 2 M d , 6 2 C d , 6 2 K p , 6 2 k d ... ノズル列
 7 0 ... キャリッジ駆動部
 7 1 ... キャリッジモータ
 7 2 ... 駆動ベルト
 7 3 ... プーリー
 7 4 ... 摺動軸
 8 0 ... 用紙搬送部
 8 1 ... 搬送モータ
 8 2 ... プラテン
 1 0 0 ... 印刷装置
 2 0 0 ... パーソナルコンピュータ
 D S 1 ... 第 1 の駆動信号
 D S 2 ... 第 2 の駆動信号
 D d ... 染料インクドット
 D p ... 顔料インクドット
 L d , L p ... 移動軌跡
 P 1 d ~ P 4 d , P 1 p ~ P 4 p ... 駆動パルス
 P P ... 用紙
 P d , P p ... インク吐出位置

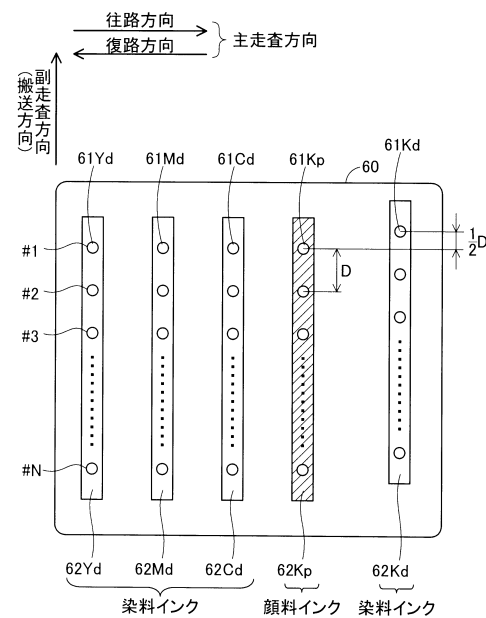
10

20

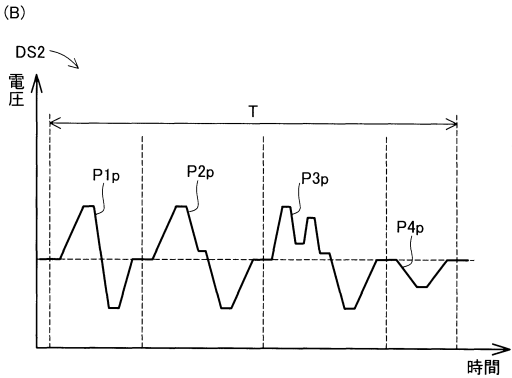
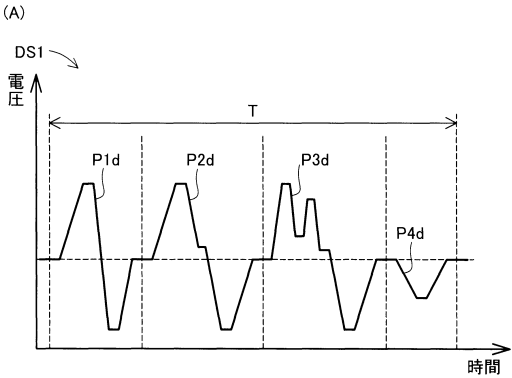
【図 1】



【図 2】



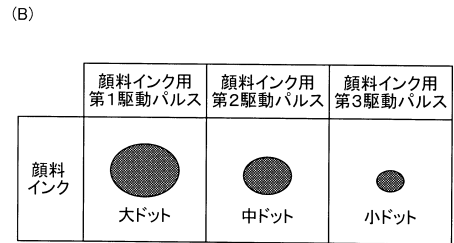
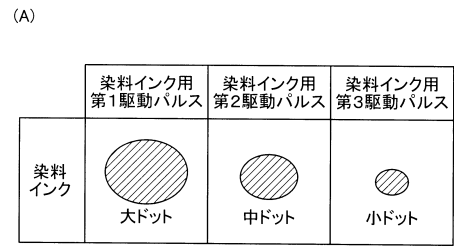
【図 3】



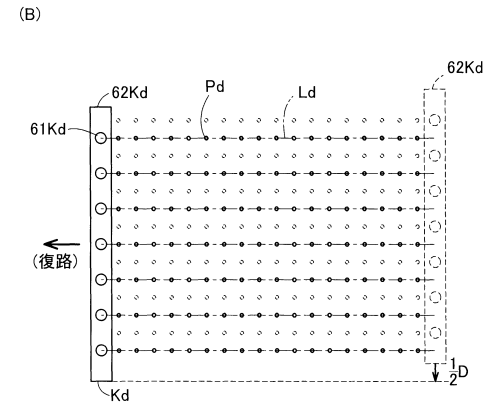
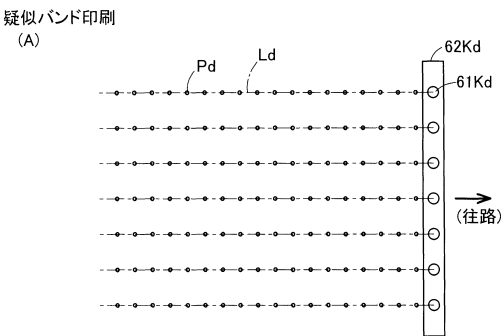
【図 4】

	顔料インク	染料インク
用紙浸透性	低い(滲みにくい)	高い(滲みやすい)
ドット径	小	大
光沢感	低い	高い
色相	マゼンタ側	シアン側
濃度	高い	低い
耐水性	高い	低い
耐候性	高い	低い
その他	文字印刷に向く	写真印刷に向く

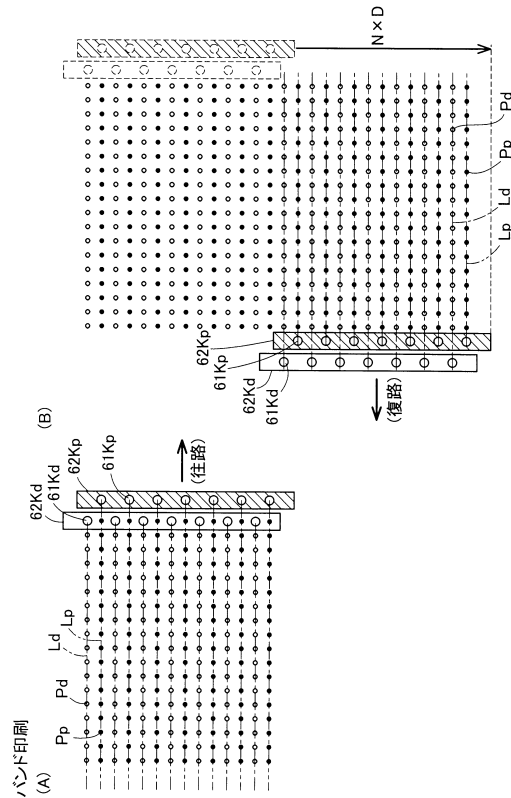
【図 5】



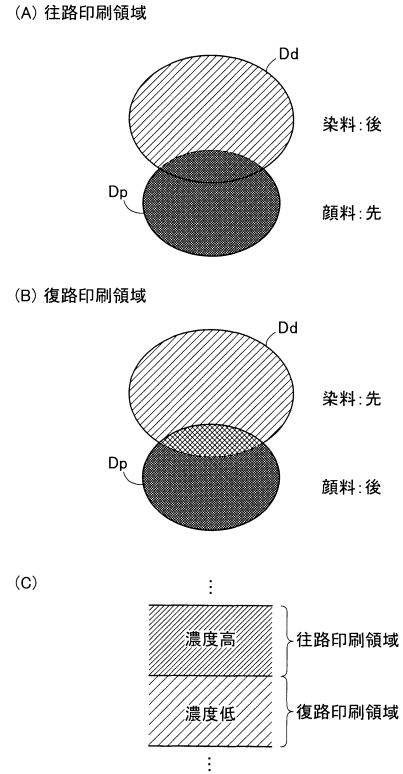
【図 6】



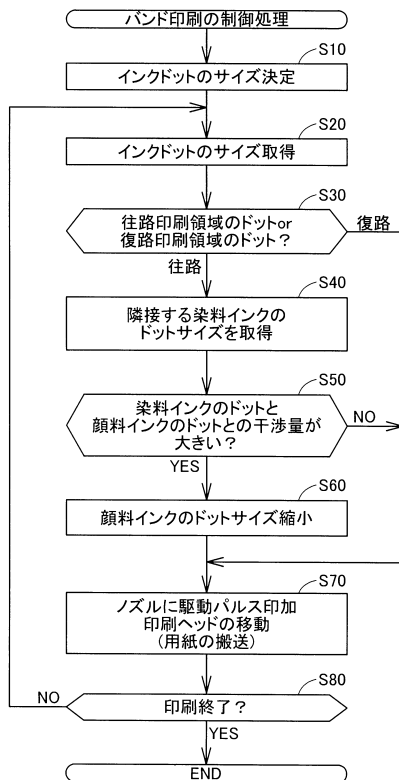
【図 7】



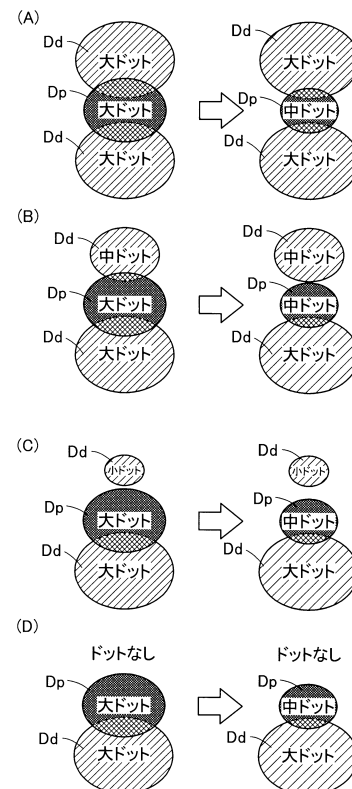
【図 8】



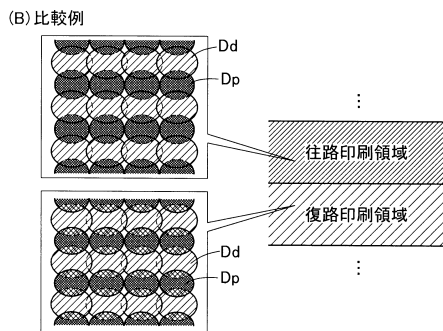
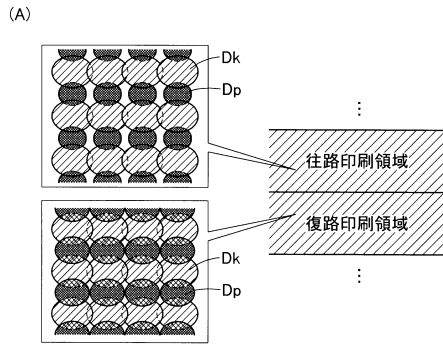
【図 9】



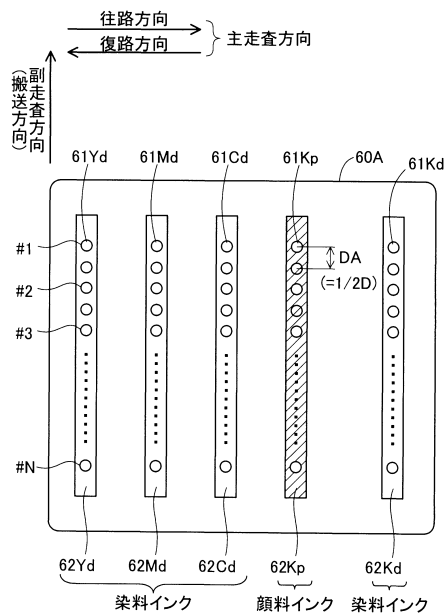
【図 10】



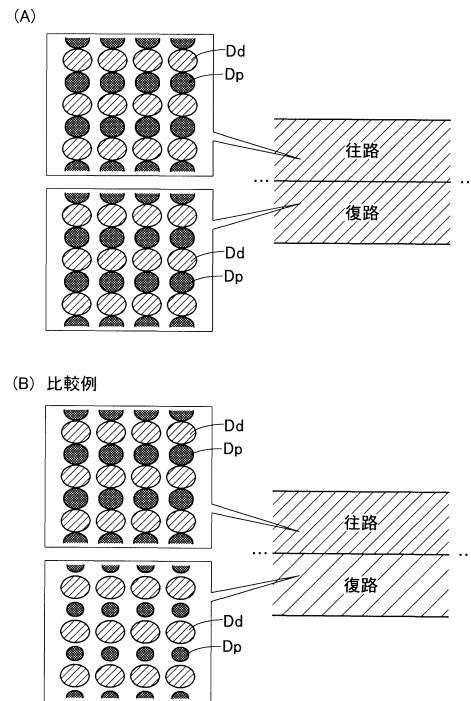
【 図 1 1 】



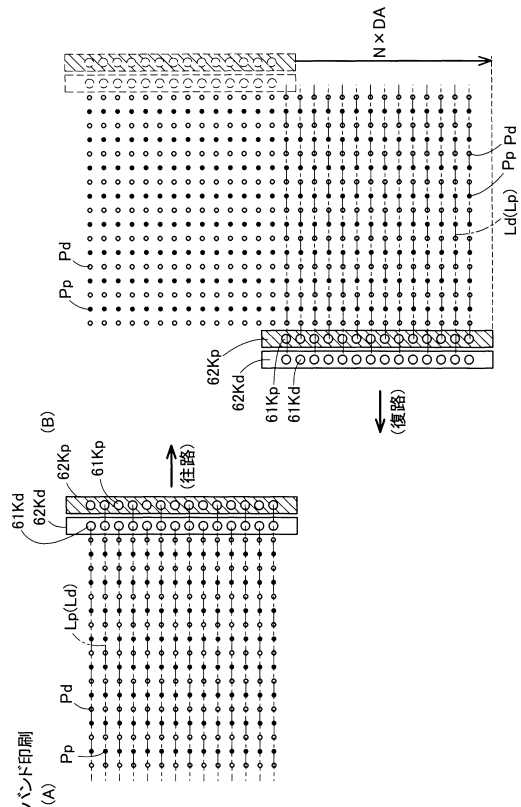
【 図 1 3 】



【 図 1 2 】



【 図 1 4 】



フロントページの続き

審査官 鈴木 友子

- (56)参考文献 特開平 0 3 - 0 4 5 3 4 9 (J P , A)
特開平 1 0 - 2 2 6 0 5 5 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 1 5 0 7 9 3 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 0 8 2 8 2 2 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 2 2 5 7 1 9 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 2 7 0 1 3 9 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 2 6 9 0 2 1 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 0 4 0 9 9 4 (J P , A)
特開 2 0 1 1 - 2 4 0 5 7 3 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B 4 1 J 2 / 0 1 - B 4 1 J 2 / 2 1 5