(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2001 年12 月6 日 (06.12.2001)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/92015 A1

(51) 国際特許分類[7]: B41J 2/01, 19/18, 29/46, 2/205

(21) 国際出願番号: PCT/JP01/04425

(22) 国際出願日: 2001 年5 月25 日 (25.05.2001)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2000-157666 2000 年5 月29 日 (29.05.2000) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): セイコーエプソン株式会社 (SEIKO EPSON CORPORATION) [JP/JP]; 〒163-0811 東京都新宿区西新宿二丁目4番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 大槻幸一 (OTSUKI, Koichi) [JP/JP]; 〒392-8502 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 Nagano (JP).

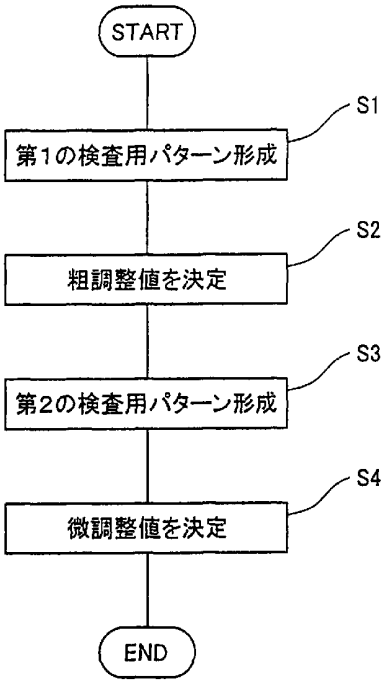
(74) 代理人: 五十嵐孝雄, 外(IGARASHI, Takao et al.); 〒460-0003 愛知県名古屋市中区錦二丁目18番19号 三井住友銀行名古屋ビル7階 Aichi (JP).

(81) 指定国 (国内): US.

[続葉有]

(54) Title: DETERMINATION OF VALUE OF ADJUSTMENT FOR RECORDING POSITION VARIATION IN PRINTING USING TWO TYPES OF INSPECTION PATTERN

(54) 発明の名称: 2種類の検査用パターンを使用して行う印刷時の記録位置ずれの調整値の決定



S1...FORM FIRST INSPECTION PATTERN
S2...DETERMINE COARSE ADJUSTMENT VALUE
S3...FORM SECOND INSPECTION PATTERN
S4...DETERMINE FINE ADJUSTMENT VALUE

(57) Abstract: Efficient determination of the value of adjustment for the recording position variation in the horizontal scanning direction during printing to form a dot on a printing medium by ejecting an ink droplet from a nozzle. The value of adjustment for reducing the dot forming position variation in the horizontal scanning direction during printing to form a dot on a printing medium while performing the horizontal scanning by means of a printer having monochrome nozzles for ejecting ink droplets of respective different colors is determined. A first adjustment value is selected from among first adjustment candidate values by using a first position variation inspection pattern. A second adjustment value is selected from among second adjustment candidate values selected from the vicinity of the first adjustment value by using a second position variation inspection pattern different from the first one.

[続葉有]

WO 01/92015 A1

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

２文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

ノズルからインク滴を吐出させて印刷媒体上にドットを形成する印刷を行う際の、主走査方向の記録位置のずれを調整するための調整値の設定を効率的に行う。本発明では、互いに異なる色のインク滴をそれぞれ吐出する複数の単一色ノズル群を備えた印刷装置を用いて、主走査を行いつつ印刷媒体上にドットを形成して印刷を行う際の、主走査方向のドット形成位置ずれを減少させるための調整値を定める。その際、第１の位置ずれ検査用パターンを使用して、複数の第１の調整候補値の中から第１の調整値を定める。また、第１の位置ずれ検査用パターンとは異なる第２の位置ずれ検査用パターンを使用して、第１の調整値近傍において選択された複数の第２の調整候補値の中から第２の調整値を定める。

明細書

２種類の検査用パターンを使用して行う印刷時の記録位置ずれの調整値の決定

技術分野

この発明は、主走査を行いつつ印刷媒体上にドットを形成することによって画像を印刷する技術に関し、特に、主走査方向のドットの記録位置ずれを補正するための調整値を定める技術に関する。

背景技術

近年、コンピュータの出力装置として、数色のインクをヘッドから吐出するタイプのカラープリンタが広く普及している。このようなカラープリンタの中には、主走査を行いつつノズルからインク滴を吐出させて、印刷媒体上にドットを形成することによって画像を印刷するものがある。

ノズルからインク滴を吐出させて、印刷媒体上にドットを形成する印刷では、主走査方向の駆動機構のバックラッシュや、印刷媒体を下で支えているプラテンの反り等に起因して、ドットの記録位置がずれてしまうことがある。このような位置ずれを解決する技術としては、例えば本出願人により開示された特開平５－６９６２５号公報に記載されたものが知られている。この従来技術では、主走査方向におけるドット形成位置ずれを打ち消すための調整値を予め登録しておき、この調整値に基づいて往路と復路における記録位置を補正している。

また、カラープリンタの中には、印刷速度の向上のために、主走査の往路と復路の両方でインク滴の吐出を行う、いわゆる「双方向印刷」を行う機能を有するものがある。上記のような補正方法は、そのような双方向印刷における往路と復路のドット形成位置ずれを解消するために使用することができる。一方、主走査の一方においてのみインク滴の吐出を行う、いわゆる「単方向印刷」に

おいても、上記補正方法は、複数のノズルの間のドット形成位置ずれを解消するために使用することができる。

しかし、従来の補正方法においては、ドット形成位置ずれによる印刷画像のざらつき感をなくすことができるような適切な設定をすることが困難であった。

この発明は、従来技術における上述の課題を解決するためになされたものであり、ノズルからインク滴を吐出させて、印刷媒体上にドットを形成する印刷を行う際の、主走査方向の記録位置のずれを調整するための調整値の設定を効率的に行うことを目的とする。

発明の開示

上述の課題の少なくとも一部を解決するため、本発明では、互いに異なる色のインク滴をそれぞれ吐出する複数の単一色ノズル群を備えた印刷装置を用いて、複数の単一色ノズル群と印刷媒体との少なくとも一方を移動させる主走査を行いつつ、印刷媒体上にインク滴を着弾させてドットを形成することにより印刷を行う際の、主走査方向のドット形成位置ずれを減少させるための調整値を定める。その際、第１の位置ずれ検査用パターンを使用して、複数の第１の調整候補値の中から第１の調整値を定める。また、第１の位置ずれ検査用パターンとは異なる第２の位置ずれ検査用パターンを使用して、複数の第２の調整候補値の中から第２の調整値を定める。このような態様とすれば、実際の印刷結果に基づいて、第１の調整値および第２の調整値を定めることができる。また、異なった位置ずれ検査用パターンに基づいて、異なった特質を反映させて調整値を定めることができる。

なお、複数の第２の調整候補値は、第１の調整値近傍において選択されることが好ましい。このような態様とすれば、第１の調整値に基づいて効率的に第２の調整値を定めることができる。

なお、第２の調整値を定める際には、複数の第１の調整候補値の差分より小さい差分を有する複数の第２の調整候補値の中から第２の調整値を定めることが好ましい。このような態様とすれば、大量の調整候補値について検討することなく、細かい単位で第２の調整値を設定することができる。

また、第１の調整値を定める際には、複数の第１の調整候補値にそれぞれ対応する複数の第１のサブパターンを含む第１の位置ずれ検査用パターンを、１以上の単一色ノズル群を使用して印刷媒体上に形成して、第１の位置ずれ検査用パターンの中から選択された好ましい補正状態を示す補正情報に従って第１の調整値を定めることが好ましい。そして、第２の調整値を定める際には、複数の第２の調整候補値にそれぞれ対応する複数の第２のサブパターンを含む第２の位置ずれ検査用パターンを、２以上の単一色ノズル群を使用して印刷媒体上に形成して、第２の位置ずれ検査用パターンの中から選択された好ましい補正状態を示す補正情報に従って第２の調整値を定めることが好ましい。このようにすれば、２以上のインク色に関する評価に基づいて、第２の調整値を定めることができる。

なお、第１の位置ずれ検査用パターンを形成する際には、次のようにすることが好ましい。すなわち、第１のサブパターンに含まれ、主走査方向と交わる方向を有する第１の罫線を印刷する。また、第１のサブパターンに含まれ、第１の罫線と対応し、主走査方向と交わる方向を有する第２の罫線を印刷する。このようにすれば、第１の罫線と第２の罫線との相対位置関係に基づいて、適切な第１の調整値を定めることができる。

調整値が、主走査を双方向に行いつつ、印刷媒体上にインク滴を着弾させてドットを形成することにより印刷を行う際の、主走査方向のドット形成位置ずれを減少させるための調整値である場合には、次のようにすることが好ましい。すなわち、第１の罫線を印刷する際には、主走査の往路において印刷する。そ

して、第２の罫線を印刷する際には、主走査の復路において印刷する。このような態様とすれば、往路のドット形成位置を反映する第１の罫線と、復路のドット形成位置を反映する第２の罫線と、の相対位置関係に基づいて、双方向印刷におけるドット形成位置ずれを減少させるのに好適な第１の調整値を定めることができる。

また、第１の罫線を印刷する際には、所定の単一色ノズル群を使用して印刷し、第２の罫線を印刷する際には、第１の罫線を印刷する際に使用された単一色ノズル群とは異なる単一色ノズル群を使用して、印刷することが好ましい。このようにすれば、異なる単一色ノズル群同士のドット形成位置ずれを減少させるのに好適な第１の調整値を定めることができる。

なお、第２の位置ずれ検査用パターンを形成する際には、一様な濃度のカラーパッチを第２のサブパターンとして形成することが好ましい。このようにすれば、一様な濃度の印刷を行おうとする際にもっとも印刷結果の画質がよくなる第２の調整値を、選択することができる。

また、第２の位置ずれ検査用パターンを形成する際には、同一の前記単一色ノズル群に含まれるノズルから吐出されたインク滴によるドットの間隔が０．５～２．５ｍｍとなるようにドットを形成して、前記第２のサブパターンを形成することが好ましい。このような態様とすれば、目視によって好ましい第２のサブパターンを選択することが容易になる。なお、同一色のインク滴によるドットの間隔が０．５～２．５ｍｍである前記第２のサブパターンのデータは、印刷装置に上記の手順を行わせるためのコンピュータプログラムと共に、記録媒体に格納しておくことが好ましい。

調整値が、主走査を双方向に行いつつ、印刷媒体上にインク滴を着弾させてドットを形成することにより印刷を行う際の、主走査方向のドット形成位置ずれを減少させるための調整値である場合には、次のようにすることが好ましい。

すなわち、第２の位置ずれ検査用パターンを形成する際には、主走査の往路と復路とにおいて第２のサブパターンを形成する。このようにすれば、主走査の往路と復路とのドット形成位置ずれの特質を反映した第２のサブパターンに基づいて、第２の調整値を定めることができる。

印刷装置が、複数の単一色ノズル群と印刷媒体との少なくとも一方を主走査方向と交わる方向に移動させる副走査を、主走査の合間に行いつつ、印刷を行う印刷装置である場合には、第２の位置ずれ検査用パターンを形成する際に、画像の印刷を行う際に主走査の合間に行う副走査送り量の繰り返しパターンと等しいパターンで、主走査の合間に副走査を行いつつ、第２のサブパターンを形成することが好ましい。このようにすれば、実際の印刷の際の印刷結果と同様の性質が表れたカラーパッチに基づいて、第２の調整値を選択することができる。

複数の単一色ノズル群が、それぞれ単一の有彩色インクを吐出する複数の単一有彩色ノズル群を含む場合には、第２のサブパターンとして形成する際に、２以上の単一有彩色ノズル群を使用して形成することが好ましい。このようにすれば、複数の有彩色インクを使用して印刷媒体上に形成する色について、もっとも画質がよなる第２の調整値を選択することができる。

複数の単一色ノズル群が、さらに、それぞれ単一の無彩色インクを吐出する単一無彩色ノズル群を含む場合には、次のようにすることが好ましい。すなわち、第１の位置ずれ検査用パターンを形成する際に、複数の単一無彩色ノズル群を使用して第１の位置ずれ検査用パターンを形成する。そして、単一無彩色ノズル群のみを使用する第１の印刷モードにおいて使用する調整値として、第１の調整値を記憶する。また、少なくとも一つの単一有彩色ノズル群を使用する第２の印刷モードにおいて使用する調整値として、第２の調整値を記憶する。このような態様とすれば、第１の印刷モードにおいては、単一無彩色ノズル群

について最適化された第１の調整値に基づいて、ドット形成位置ずれの調整を行うことができ、第２の印刷モードにおいては、単一有彩色ノズル群に基づいて選択された第２の調整値に基づいて、ドット形成位置ずれの調整を行うことができる。

一方、次のような態様とすることもできる。すなわち、第１の調整値を定める際には、主走査方向と交わる方向を有する第１の罫線と、第１の罫線と対応し主走査方向と交わる方向を有する第２の罫線と、をそれぞれ有し、第１の調整候補値にそれぞれ対応する複数の第１のサブパターンを含む、第１の位置ずれ検査用パターンを、印刷媒体上に形成する。そして、第１の位置ずれ検査用パターンの中から選択された好ましい補正状態を示す補正情報に従って第１の調整値を定める。また、第２の調整値を定める際には、一様な濃度のカラーパッチであり、第２の調整候補値にそれぞれ対応する複数の第２のサブパターンを含む、第２の位置ずれ検査用パターンを、印刷媒体上に形成する。そして、第２の位置ずれ検査用パターンの中から選択された好ましい補正状態を示す補正情報に従って第２の調整値を定める。

なお、第２の位置ずれ検査用パターンを形成する際には、複数の第１の調整候補値の差分と等しい差分を有する複数の第２の調整候補値に対応する、複数の第２のサブパターンを形成することが好ましい。このような態様とすれば、等しい精度で第１の調整値と第２の調整値とを定めることができる。

また、複数の単一色ノズル群が、それぞれ単一の無彩色インクを吐出する単一無彩色ノズル群と、それぞれ単一の有彩色インクを吐出する複数の単一有彩色ノズル群と、を含む場合には、以下のようにすることが好ましい。すなわち、第１の位置ずれ検査用パターンを形成する際には、単一無彩色ノズル群を使用して形成する。そして、第２のサブパターンを形成する際には、２以上の単一有彩色ノズル群を使用して第２のサブパターンを形成する。そして、単一無彩

色ノズル群のみを使用する第１の印刷モードにおいて使用する調整値として、第１の調整値を記憶する。また、少なくとも一つの単一有彩色ノズル群を使用する第２の印刷モードにおいて使用する調整値として、第２の調整値を記憶する。

このような態様とすれば、第１の印刷モードにおいては、単一無彩色ノズル群について最適化された第１の調整値に基づいて、ドット形成位置ずれの調整を行うことができ、第２の印刷モードにおいては、単一有彩色ノズル群に基づいて選択された第２の調整値に基づいて、ドット形成位置ずれの調整を行うことができる。そして、第１の印刷モードと第２の印刷モードにおいて、等しい精度でドット形成位置ずれの調整を行うことができる。

また、印刷装置の前記制御部は、入力された印刷データに基づいて、前記第１の印刷モードで印刷を行うか、前記第２の印刷モードで印刷を行うかを判定する判定部を備え、前記判定部の判断に基づいて印刷が行われることが好ましい。このような態様とすれば、ユーザによる指示を待たずに、自動的に第１の調整値による調整と第２の調整値による調整が実施される。

なお、本発明は、以下に示すような種々の態様で実現することが可能である。

（１）調整値決定方法、印刷方法、印刷制御方法。

（２）印刷装置、印刷制御装置。

（３）上記の装置や方法を実現するためのコンピュータプログラム。

（４）上記の装置や方法を実現するためのコンピュータプログラムを記録した記録媒体。

（５）上記の装置や方法を実現するためのコンピュータプログラムを含み搬送波内に具現化されたデータ信号。

図面の簡単な説明

図１は、第１実施例のプリンタ２０を備えた印刷システムの概略構成図である。

図２は、プリンタ２０における制御回路４０の構成を示すブロック図である。

図３は、印刷ヘッド２８内の複数列のノズルと複数個のアクチュエータチップとの対応関係を示す説明図である。

図４は、双方向印刷時の位置ずれを示す説明図である。

図５は、本発明の第１実施例における処理の全体を示すフローチャートである。

図６は、粗調整値決定用の第１の位置ずれ検査用パターンの一例を示す説明図である。

図７は、微調整値決定用の第２の位置ずれ検査用パターンの一例を示す模式図である。

図８は、送り量一定の副走査と変則送りの副走査を比較して示す説明図である。

図９は、第１実施例における双方向印刷時のずれ補正に関連する主要な構成を示すブロック図である。

図１０は、双方向印刷時の位置ずれの補正に使用する調整値を決定する際の処理の手順を示すフローチャートである。

図１１は、第２実施例における印刷時のずれ補正に関連する主要な構成を示すブロック図である。

図１２は、第２実施例における処理の全体を示すフローチャートである。

図１３は、グレーパッチＴ２を構成するドットの配置の例を示す説明図である。

図１４は、空間周波数と視覚感度の関係を示すグラフである。

発明を実施するための最良の形態

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．装置の構成：

B．ノズル列間の記録位置ずれの発生：

C．第１実施例：

D．第２実施例：

E．第３実施例：

F．変形例

A．装置の構成：

図１は、本発明の実施例としてのインクジェットプリンタ２０を備えた印刷システムの概略構成図である。このプリンタ２０は、紙送りモータ２２によって印刷用紙Ｐを副走査方向に搬送する副走査送り機構と、キャリッジモータ２４によってキャリッジ３０をプラテン２６の軸方向（主走査方向）に往復動させる主走査送り機構と、キャリッジ３０に搭載された印刷ヘッドユニット６０（「印刷ヘッド集合体」とも呼ぶ）を駆動してインクの吐出およびドット形成を制御するヘッド駆動機構と、これらの紙送りモータ２２，キャリッジモータ２４，印刷ヘッドユニット６０および操作パネル３２との信号のやり取りを司る制御回路４０とを備えている。制御回路４０は、コネクタ５６を介してコンピュータ８８に接続されている。

印刷用紙Ｐを搬送する副走査送り機構は、紙送りモータ２２の回転をプラテン２６と用紙搬送ローラ（図示せず）とに伝達するギヤトレインを備える（図示せず）。また、キャリッジ３０を往復動させる主走査送り機構は、プラテン２６の軸と並行に架設されキャリッジ３０を摺動可能に保持する摺動軸３４と、キャリッジモータ２４との間に無端の駆動ベルト３６を張設するプーリ３８と、

キャリッジ３０の原点位置を検出する位置センサ３９とを備えている。

図２は、制御回路４０を中心としたプリンタ２０の構成を示すブロック図である。制御回路４０は、ＣＰＵ４１と、プログラマブルＲＯＭ（ＰＲＯＭ）４３と、ＲＡＭ４４と、文字のドットマトリクスを記憶したキャラクタジェネレータ（ＣＧ）４５とを備えた算術論理演算回路として構成されている。この制御回路４０は、さらに、外部のモータ等とのインタフェースを専用に行なうＩ／Ｆ専用回路５０と、このＩ／Ｆ専用回路５０に接続され印刷ヘッドユニット６０を駆動してインクを吐出させるヘッド駆動回路５２と、紙送りモータ２２およびキャリッジモータ２４を駆動するモータ駆動回路５４と、を備えている。Ｉ／Ｆ専用回路５０は、パラレルインタフェース回路を内蔵しており、コネクタ５６を介してコンピュータ８８から供給される印刷信号ＰＳを受け取ることができる。

印刷ヘッド２８は、各色毎に一列に設けられた複数のノズルｎと、各ノズルｎに設けられたピエゾ素子ＰＥを動作させるアクチュエータ回路９０と、を有している。アクチュエータ回路９０は、ヘッド駆動回路５２（図２参照）の一部であり、ヘッド駆動回路５２内の図示しない駆動信号生成回路から与えられた駆動信号をオン／オフ制御する。すなわち、アクチュエータ回路９０は、コンピュータ８８から供給された印刷信号ＰＳに従って、各ノズルに関してオン（インクを吐出する）またはオフ（インクを吐出しない）を示すデータをラッチし、オンのノズルについてのみ、駆動信号をピエゾ素子ＰＥに印加する。

図３は、印刷ヘッド２８に設けられた複数列のノズルと複数のアクチュエータチップとの対応関係を示す説明図である。このプリンタ２０は、ブラック（Ｋ）、濃シアン（Ｃ）、淡シアン（ＬＣ）、濃マゼンタ（Ｍ）、淡マゼンタ（ＬＣ）、イエロー（Ｙ）の６色のインクを用いて印刷を行う印刷装置であり、各インク用のノズル列をそれぞれ備えている。なお、濃シアンと淡シアンとは、ほぼ同じ

色相を有し、濃度が異なるシアンインクである。濃マゼンタインクと淡マゼンタインクも同様である。これらの各ノズル列が、特許請求の範囲にいう「単一色ノズル群」に相当する。そして、ブラックノズル列（K）が、特許請求の範囲にいう「単一無彩色ノズル群」に相当し、他のノズル列が「単一有彩色ノズル群」に相当する。

アクチュエータ回路９０には、ブラックノズル列Ｋと濃シアンノズル列Ｃを駆動する第１のアクチュエータチップ９１と、淡シアンノズル列ＬＣと濃マゼンタノズル列Ｍを駆動する第２のアクチュエータチップ９２と、淡マゼンタノズル列ＬＭとイエローノズル列Ｙを駆動する第３のアクチュエータチップ９３とが設けられている。

Ｂ．ノズル列間の記録位置ずれの発生：

後述する第１実施例では、双方向印刷時の記録位置ずれを調整する。そこで、第１実施例を説明する前に、以下ではまず、双方向印刷時の記録位置ずれの発生について説明する。

図４は、双方向印刷時の位置ずれを示す説明図である。図４（ａ）は、往路の印刷時のドットの着弾位置を示す説明図であり、図４（ｂ）は、往路の印刷時のドットの着弾位置を示す説明図である。ノズルｎは、印刷用紙Ｐの上方において双方向に水平に移動しており、往路と復路においてそれぞれインクを吐出することによって印刷用紙Ｐ上にドットを形成する。インクは、鉛直下方に向けて吐出速度Ｖｋで吐出されるものと仮定している。各インクの合成速度ベクトルＣＶｋは、下方への吐出速度ベクトルと、ノズルｎの主走査速度ベクトルＶｓとを合成したものとなる。したがって、主走査の往路と復路において、印刷用紙Ｐと印刷ヘッド２８とが同じ位置関係にあるときにインク滴を吐出したのでは、インク滴の印刷媒体上への着弾位置がずれてしまう。したがって、

インク滴の印刷媒体上への着弾位置が一致するように、主走査の往路と復路でインク滴の吐出タイミングを調整する必要がある。

図４においては、往路と復路とで、インク滴吐出時のノズルの位置に対してドット形成位置ずれがほぼ対称となっている。しかし、主走査方向の駆動機構のバックラッシュや、印刷媒体を下で支えているプラテンの反りなど、往路と復路とでずれが対称とはならないような要素も存在する。そのような要素に起因するドット形成位置ずれを吸収するためにも、主走査の往路と復路でインク滴の吐出タイミングを調整する必要ことが好ましい。

Ｃ．第１実施例：

図５は、本発明の第１実施例における処理の全体を示すフローチャートである。ステップＳ１では、第１の位置ずれ検査用パターンを形成する。そして、ステップＳ２では、第１の位置ずれ検査用パターンに基づいて作業者が粗調整値を決定し、その情報をプリンタ２０に入力する。ステップＳ３では粗調整値に基づいて、第２の位置ずれ検査用パターンを形成する。その後、ステップＳ４で、第２の位置ずれ検査用パターンに基づいて作業者が微調整値を決定し、その情報をプリンタ２０に入力する。以下で、各ステップについて詳細に説明する。なお、粗調整値が特許請求の範囲にいう「第１の調整値」に相当し、微調整値が特許請求の範囲にいう「第２の調整値」に相当する。

図６は、粗調整値決定用の第１の位置ずれ検査用パターンの一例を示す説明図である。ステップＳ１では、プリンタ２０を用いて粗調整値決定用の第１の位置ずれ検査用パターンを印刷する。この第１の位置ずれ検査用パターンは、ブラックノズル列Ｋ（図３参照）を用いて往路と復路でそれぞれ印刷された複数の縦罫線で構成されている。往路では一定の間隔で縦罫線Ｔ１１を記録しているが、復路では、縦罫線Ｔ１２の主走査方向の位置を１／１４４０インチ単

位で順次ずらしている。この結果、印刷用紙Ｐ上には、往路の縦罫線Ｔ１１と復路の縦罫線Ｔ１２との相対位置が１／１４４０インチずつずれていくような複数組の縦罫線対Ｔ１が印刷される。この縦罫線対Ｔ１が特許請求の範囲にいう「第１のサブパターン」である。そして、往路の縦罫線Ｔ１１が「第１の罫線」であり、復路の縦罫線Ｔ１２が「第２の罫線」である。また、各縦罫線対のずらし量が「第１の調整候補値」に相当する。複数組の縦罫線対Ｔ１の下には、ズレ調整番号の数字が印刷される。ズレ調整番号は、好ましい補正状態を示す補正情報としての機能を有する。ここで、「好ましい補正状態」とは、往路または復路における記録位置（または記録タイミング）を適切な粗調整値で補正したときに、往路と復路でそれぞれ形成されたドットの主走査方向の位置がほぼ一致するような状態を言う。なお、図６の例では、ズレ調整番号が４である縦罫線対が、好ましい補正状態を示している。これらの第１の位置ずれ検査用パターンは、コンピュータ８８から送られてくるデータに基づいて、ＣＰＵ４１が各部を制御して印刷する。すなわち、ＣＰＵ４１が特許請求の範囲にいう「第１のパターン形成部」に相当する。

ユーザは、ステップＳ２において、この第１の位置ずれ検査用パターンを観察して、最もずれの少ない縦罫線対を選択し、そのズレ調整番号をコンピュータ８８（図２参照）のプリンタドライバのユーザインタフェイス画面（図示せず）に入力する。このズレ調整番号は、プリンタ２０内のＰＲＯＭ４３に格納される。このＰＲＯＭ４３に格納されたズレ調整番号に対応するずらし量が、特許請求の範囲にいう「第１の調整値」である。そして、コンピュータ８８の入力装置（キーボード、マウス、マイクなど）が、特許請求の範囲にいう「入力部」に相当し、ＰＲＯＭ４３の後述する調整番号格納領域２０２ａが、「第１の調整値記憶部」に相当する。ただし、ズレ調整番号は、操作パネル３２（図２参照）を通じて入力される態様とすることもできる。そのような態様におい

ては、操作パネル３２が「入力部」に相当する。

図７は、微調整値決定用の第２の位置ずれ検査用パターンの一例を示す模式図である。ステップＳ３（図１参照）では、プリンタ２０を用いて微調整値決定用の第２の位置ずれ検査用パターンを印刷する。この第２の位置ずれ検査用パターンは、淡シアン、淡マゼンタ、イエロの各ノズル列を用いて往路と復路の両方を使ってそれぞれ印刷された複数のグレーパッチＴ２で構成されている。これらのグレーパッチＴ２が特許請求の範囲にいう「第２のサブパターン」である。なお、図７においては、各パッチＴ２は比較的大きなドットの集合として描かれているが、実際には、一つ一つのドットが目にははっきりと見えないパッチとして形成される。なお、「グレーパッチ」という用語は、このパッチが人の目に常に「グレー」の色に見えることを意味するものではない。このパッチは、２以上の有彩色インクを使用して形成したものであれば、結果としてどのような色彩に見えるものであってもよい。

各パッチを構成する各色のドットは、往路では各パッチについて主走査方向の一定の位置に記録されるが、復路では、各パッチごとに主走査方向の位置を１／２８８０インチ単位で順次ずらして記録される。なお、各パッチを構成する各色のドットは、各パッチごとに共通のずらし量でずらされる。この結果、印刷用紙Ｐ上には、往路で形成されるドットと復路で形成されるドットとの相対位置が１／２８８０インチずつずれていくような複数のグレーパッチＴ２が印刷される。各グレーパッチＴ２の往路と復路のドットのずらし量が特許請求の範囲にいう「第２の調整候補値」である。複数のグレーパッチＴ２の下には、図７に示すように、ズレ調整番号の数字が印刷される。ズレ調整番号は、好ましい補正状態を示す補正情報としての機能を有する。ここで、「好ましい補正状態」とは、往路または復路における記録位置（または記録タイミング）を適切な微調整値で補正したときに、グレーパッチＴ２の粒状感がもっとも少なくな

る状態をいう。従って、好ましい補正状態は、適切な微調整値によって実現される。

図７においては、「３」の数字が付された中央のパッチの微調整値は、図６において選択された４番の罫線対の粗調整値と等しい。すなわち、グレーパッチＴ２がそれぞれ対応するずらし量（第２の調整候補値）は、ステップＳ２（図１参照）で選択された粗調整値と等しい微調整値を含み、その微調整値を中心として、その微調整値よりも大きい側および小さい側に１／２８８０インチづつ順にずれている複数の値を含む。これらのずらし量は、入力された粗調整値に基づいて、ＣＰＵ４１が設定する。すなわち、ＣＰＵ４１が特許請求の範囲にいう「第２の調整候補値設定部」に相当する。図７の例では、「３」の数字が付されたパッチを中心としてズレ調整番号が１から５までの５個のグレーパッチが示されている。そして、図７では、ズレ調整番号が４であるグレーパッチが、最も粒状感が少なく好ましい補正状態を示している。

なお、このグレーパッチのデータは、一様な濃度のパッチの画像データを、第２の位置ずれ検査用パターンを印刷する際に使用するインク色のドットの有無によって画像を表す２値データの形式に変換したものである。このデータは、コンピュータ８８内のハードディスク（記憶部）内に格納されている。また、各グレーパッチは、ステップＳ３において、実際の印刷で行われる副走査送りパターンで印刷される。その副走査送りのパターンについて、以下で例を挙げて説明する。

図８（Ａ），（Ｂ）は、送り量一定の副走査と変則送りの副走査を比較して示す説明図である。「副走査」とは、ノズル群を備えた印刷ヘッドと印刷媒体との少なくとも一方を主走査方向と交わる方向に移動させる動作である。また、「変則送り」とは、複数の異なる送り量を組合せて用いる副走査送りの方式である。主走査の合間に副走査を行って印刷を行うことで、印刷媒体上に、主走査に垂

直な方向にも広がる画像を印刷することができる。図８（Ａ），（Ｂ）において、例えば「１走査目」とは、１回目の主走査で記録されるラスタを示しており、「２走査目」とは、１回の副走査を行った後の２回目の主走査で記録されるラスタを示している。「ラスタ」とは、主走査方向に一列に並んだ画素である。そして、「画素」とは、印刷媒体上のドットを記録する位置を規定するために、印刷媒体上に仮想的に方眼状に定められた升目である。図８（Ａ）のように、副走査送り量が一定である場合には、前回の走査で記録の対象となったラスタに隣接するラスタが、常に次回の走査時の記録の対象となる。一方、図８（Ｂ）のように変則送りをすれば、２走査目と３走査目の例のように、前回の走査で記録の対象となったラスタに隣接しないラスタが、次回の走査時の記録の対象となる場合がある。図８（Ａ）のように常に隣接するラスタが記録の対象になると、次のような２つの問題が発生する。第１は、ドット間に滲みが発生し易いという問題である。第２は、機械的な副走査送り誤差が次第に蓄積してゆき、２本の隣接ラスタの間に大きな位置ずれが発生してしまうという問題である。これらの２つの問題は、いずれも画質を劣化させる原因となる。変則送りを使用すれば、これらの問題を回避することができ、この結果、画質を向上させることが可能な場合がある。

このように、副走査送りのパターンには様々なものがあるが、図７の第二の位置ずれ検査用パターンは、実際の画像の印刷で使用される副走査送りパターンに従って、印刷される。なお、これらの第２の位置ずれ検査用パターンは、コンピュータ８８から送られてくるデータに基づいて、ＣＰＵ４１が各部を制御して印刷する。すなわち、ＣＰＵ４１が特許請求の範囲にいう「第２のパターン形成部」に相当する。

ユーザは、ステップＳ４（図１参照）において、図７のように印刷されたテストパターンを観察して、最も粒状感の少ないグレーパッチのズレ調整番号を、

コンピュータ８８（図２参照）のプリンタドライバのユーザインタフェイス画面（図示せず）に入力する。このズレ調整番号は、プリンタ２０内のＰＲＯＭ４３に格納される。このＰＲＯＭ４３に格納されたズレ調整番号に対応するずらし量が、特許請求の範囲にいう「第２の調整値」である。そして、コンピュータ８８の入力装置（キーボード、マウス、マイクなど）が、特許請求の範囲にいう「入力部」に相当し、ＰＲＯＭ４３の後述する調整番号格納領域２０２ｂが、「第２の調整値記憶部」に相当する。ただし、粗調整値を定める場合と同様、ズレ調整番号は、操作パネル３２（図２参照）を通じて入力される態様とすることもできる。そのような態様においては、操作パネル３２が「入力部」に相当する。微調整値に対応するズレ調整番号がＰＲＯＭ４３に格納された後、ユーザによって印刷の実行が指示されると、微調整値を用いたずれ補正を行いながら双方向印刷が実行される。

図９は、第１実施例における双方向印刷時のずれ補正に関連する主要な構成を示すブロック図である。プリンタ２０内のＰＲＯＭ４３には、調整番号格納領域２０２ａ，２０２ｂと、粗調整値テーブル２０６ａと、微調整値テーブル２０６ｂとが設けられている。

調整番号格納領域２０２ａには、好ましい粗調整値を示すズレ調整番号が格納されている。粗調整値テーブル２０６ａは、図６のズレ調整番号と、粗調整値の関係を示すテーブルである。粗調整値テーブル２０６ａは、図６に示した第１の位置ずれ検査用パターンにおける復路の縦罫線の記録位置のずれ量（すなわち粗調整値）とズレ調整番号との関係を格納したテーブルである。

一方、調整番号格納領域２０２ｂには、好ましい微調整値を示すズレ調整番号が格納されている。微調整値テーブル２０６ｂは、図７のズレ調整番号と、微調整値の関係を示すテーブルである。微調整値テーブル２０６ｂは、図７に示した第２の位置ずれ検査用パターンにおける復路のドット記録位置のずれ量

（すなわち微調整値）とズレ調整番号との関係を格納したテーブルである。

図１０は、双方向印刷時の位置ずれの補正に使用する調整値を決定する際の処理の手順を示すフローチャートである。プリンタ２０内のＲＡＭ４４には、双方向印刷時の位置ずれを補正するための位置ずれ補正実行部２１０としての機能を有するコンピュータプログラムが格納されている。この位置ずれ補正実行部２１０は、コンピュータ８８（図１参照）から白黒印刷である旨を通知されたときには、調整番号格納領域２０２ａから調整番号を取り出し、対応する粗調整値を粗調整値テーブル２０６ａから取り出す。具体的には、白黒印刷である旨の通知やカラー印刷である旨を通知は、コンピュータ８８から送られる印刷データ中のパラメータとしてプリンタ２０に送信される。粗調整値が特許請求の範囲にいう「第１の調整値」である。そして、位置ずれ補正実行部２１０は、粗調整値に基づいてヘッドの記録タイミングを指示するための信号をヘッド駆動回路５２に供給する。一方、コンピュータ８８（図１参照）からカラー印刷である旨を通知されたときには、位置ずれ補正実行部２１０は、調整番号格納領域２０２ｂから調整番号を取り出し、対応する微調整値を微調整値テーブル２０６ｂから取り出す。そして、微整値に基づいて、ヘッドの記録タイミングを指示するための信号をヘッド駆動回路５２に供給する。なお、白黒印刷を行うモードが、特許請求の範囲にいう「第１の印刷モード」であり、カラー印刷を行うモードが特許請求の範囲にいう「第２の印刷モード」である。そして、位置ずれ補正実行部２１０が「判定部」、「第１の印刷部」および「第２の印刷部」に相当する。以下で各印刷モードにおける印刷について説明する。

カラー印刷時には、位置ずれ補正実行部２１０は、ＰＲＯＭ４３の調整番号格納領域２０２ｂに格納されている調整番号に対応する微調整値を微調整値テーブル２０６ｂから読み出す。この微調整値が特許請求の範囲にいう「第２の調整値」である。位置ずれ補正実行部２１０は、復路において位置センサ３９

（図１参照）からキャリッジ３０の原点位置を示す信号を受け取ると、微調整値に応じて、ヘッドの記録タイミングを指示するための信号（遅延量設定値ΔＴ）をヘッド駆動回路５２に供給する。ヘッド駆動回路５２は、３つのアクチュエータチップ９１～９３に同一の駆動信号を供給しており、位置ずれ補正実行部２１０から与えられた記録タイミング（すなわち遅延量設定値ΔＴ）に応じて復路の記録位置を調整する。これによって、復路において、６組のノズル列のドット記録位置が共通する補正量で調整される。

前述したように、微調整値は、主走査方向の１／２８８０インチの整数倍に設定されているので、この記録位置（すなわち記録タイミング）も主走査方向の１／２８８０インチの単位で調整される。また、ここでは復路で印刷される罫線を１／２８８０インチづつずれていくように形成したが、各パッチＴ２（図７参照）を構成する各色のドットをより細かい単位でずらしていくこととすれば、補正値もその単位の整数倍で設定することができる。すなわち、復路で印刷するドット位置のずらしの刻みを細かく設定すれば、より微妙な範囲で補正値を定めることができる。この刻みの最小値は、プリンタの制御上の制約によって決まる。

一方、ブラックノズル列のみを使用するモノクロ印刷時には、位置ずれ補正実行部２１０は、ＰＲＯＭ４３の調整番号格納領域２０２ａに格納されている調整番号に対応する粗調整値を粗調整値テーブル２０６ａから読み出す。そして、位置ずれ補正実行部２１０は、微調整値で補正をする場合と同様に、ヘッドの記録タイミングを指示するための信号をヘッド駆動回路５２に供給する。ヘッド駆動回路５２は、位置ずれ補正実行部２１０から与えられた記録タイミングに応じて復路の記録位置を調整する。これによって、復路において、ブラックノズル列のドット記録位置が粗調整値で調整される。

前述したように、粗調整値は、主走査方向の１／１４４０インチの整数倍に

設定されているので、白黒印刷時のドット記録位置（すなわち記録タイミング）も主走査方向の１／１４４０インチの単位で調整される。粗調整値は、ブラックドットの主走査方向のドット形成位置ずれの最小化するように定められているため、モノクロ印刷時に粗調整値でインク滴の吐出タイミングを調整することとすれば、効果的に主走査方向のドット形成位置ずれを減少させることができる。

以上のように、第１実施例では、ブラックノズル列を基準として粗調整値を定め、粗調整値近傍において第１の調整候補値よりも小さい差分を有する複数の第２の調整候補値の中から、微調整値を定めている。このため、細かい単位で微調整値を定める際にも、大量の調整パターンを印刷することなく、値を定めることができる。

また、多数のグレーパッチを並べて、その中から目視で最も粒状感の少ないパッチを選択することは、ユーザにとっては必ずしも容易ではない。特に、互いに離れた位置にあるグレーパッチの粒状感を比較することは困難である。しかし第１実施例では、最も粒状感の少ないグレーパッチの選択は、あらかじめ定められた粗調整値の近傍の調整値に対応する、限定された数のグレーパッチの中から行うので、好ましいパッチを選択することが比較的容易である。

そして、第１実施例では、粒状感が目立ちやすい中間調の印刷に使用される淡シアン、淡マゼンタ、イエロのインクを使用して、グレーパッチを印刷し、微調整値を定める。このため、中間調における粒状感を減少させることができ、印刷結果の画質を効果的に向上させることができる。

また、グレーパッチの印刷時には、実際のカラー印刷時に行われる副走査送りを行ってパッチを印刷する。このため、実際のカラー印刷における印刷結果の粒状感を減少させる微調整値を定めることができる。

さらに、ブラックノズル列のみを使用するモノクロ印刷時には、ブラックノ

ズルについて最適化された粗調整値を使用して印刷を行うので、カラー印刷時には粒状感の少ない印刷を実施でき、モノクロ印刷時には、使用するブラックインクのドットについて、位置ずれの少ない印刷を行うことができる。

D．第２実施例：

また、第１実施例では、双方向印刷の往路と復路におけるドット形成位置ずれの調整を行ったが、本発明は、単方向印刷におけるノズル同士のドット形成位置ずれの調整にも適用することができる。例えば、アクチュエータチップにも製造誤差が存在し、印刷ヘッドをキャリッジに搭載する際にも取り付け誤差が生じる。このため、同じ主走査においてインク滴を吐出しても、ノズルごとにインク滴の着弾位置（ドットの形成位置）が微妙に異なることがある。そのような場合には、以下のような態様とすればドット形成位置ずれの調整をすることができる。

図１１は、第２実施例における印刷時のずれ補正に関連する主要な構成を示すブロック図である。このブロック図の構成は、ヘッド駆動回路およびアクチュエータチップの構成以外は、図９のブロック図と同じである。第２実施例の印刷装置は、主走査の一方においてのみインク滴を吐出する、単方向印刷を行う印刷装置である。そして、第２実施例の印刷装置は、淡シアンとイエロのノズル列を駆動するアクチュエータチップ９３用に、他のアクチュエータチップとは別の独立のヘッド駆動回路５２ｃを有している。このため、淡マゼンタとイエロのインクの吐出タイミングを、他の色のインクに対してずらすことができる。他の点は、第１実施例の印刷装置と同じである。

図１２は、第２実施例における処理の全体を示すフローチャートである。ステップＳ１１では、第１の位置ずれ検査用パターンを形成する。その際、まず、上側の縦罫線（図６におけるＴ１１）を淡シアンのノズル列を使用して、等間

隔に形成する。その後、下側の縦罫線（図６におけるＴ１２）を淡マゼンタのノズル列を使用して、１／１４４０インチ単位で順次ずらして形成する。第２実施例の印刷装置は、単方向印刷を行う印刷装置であるので、上記縦罫線はいずれも同じ向きの主走査において形成される。そして、ステップＳ１２で、作業者は、もっともよく一致している縦罫線対の調整番号をプリンタ２０に入力する。これにより粗調整値が決定される。

ステップＳ１３では粗調整値に基づいて、第２の位置ずれ検査用パターンを形成する。第２の位置ずれ検査用パターンのグレーパッチは、第１実施例と同様、淡シアン、淡マゼンタ、イエロのインクを使って形成される。ただし、各パッチを構成する淡シアンのドットは、各パッチについて主走査方向の一定の位置に記録されるが、淡マゼンタとイエロのドットは、各パッチごとに主走査方向の位置を１／２８８０インチ単位で順次ずらして記録される。淡マゼンタとイエロのドットは、各パッチごとに共通のずらし量でずらされる。なお、淡マゼンタとイエロのノズル列は、共通のアクチュエータチップ９３で駆動されており、アクチュエータチップ９３は独立にヘッド駆動回路５２ｃを有している。このため、上記のように、淡マゼンタとイエロのドットを淡シアンのドットに対してずらすことができる。その後、ステップＳ１４で、作業者は、もっとも粒状感の少ないパッチの調整番号をプリンタ２０に入力する。これにより、微調整値が決定される。

位置ずれ補正実行部２１０（図１１参照）は、カラー印刷の際には、調整番号格納領域２０２ｂから調整番号を取り出し、対応する微調整値を微調整値テーブル２０６ｂら取り出す。そして、微調整値に基づいてヘッドの記録タイミングを指示するための信号を、ヘッド駆動回路５２ｃに供給する。一方、他のノズル列を駆動するためのヘッド駆動回路には、ドット形成位置を補正するための信号を供給しない。その結果、淡シアンとイエロのドット形成位置が、他

の色のドットに対して調整される。このような態様とすれば、単方向印刷におけるノズル間のドット形成位置ずれを調整することができる。

E．第３実施例：

図１３は、グレーパッチＴ２を構成するドットの配置の例を示す説明図である。第３実施例では、グレーパッチＴ２の構成例について詳しく説明する。第３実施例のプリンタは、ハードウェア構成は第１実施例の場合と同じであるが、グレーパッチＴ２（以下、第３実施例において「テストパターン」という。）として、図１３に示すような、主走査方向および副走査方向に規則正しくドットが並ぶパターンを印刷する。なお、図１３は、各ドットの配置を模式的に示したもので、実際のグレーパッチＴ２を構成するドットの数、大きさを反映するものではない。

図１３において、丸で記載されているドットＤｆが、キャリッジ３０の往路において形成されるドットであり、四角で記載されているドットＤｂが、復路において形成されるドットである。図１３（ａ）のテストパターンでは、主走査方向に並ぶ往路ドットＤｆの列と、主走査方向に並ぶ復路ドットＤｂの列とが、副走査方向について交互に位置する。そして、このテストパターンのデータは、正確なタイミングでインク滴が吐出された場合に、各ドットの中心位置の間隔が副走査方向について一定値Ｄ１となり、主走査方向について一定値Ｄ２となるように構成されている。

例えば、復路におけるインク滴の吐出タイミングが、理想的なタイミングから遅れた場合には、四角で表されるドットＤｂが図の左寄りに形成される。このため、ドットＤｂとその左側のドットＤｆとの間隔Ｄ２ａは小さくなり、ドットＤｂとその右側のドットＤｆとの間隔Ｄ２ｂは大きくなる。逆に、復路におけるインク滴の吐出タイミングが、早かった場合には、四角で表されるドッ

トＤｂが図の右寄りに形成され、間隔Ｄ２ａが大きくなり、間隔Ｄ２ｂは小さくなる。これらの変化が、人間の目にテストパターンの見え方の変化として認識されるため、ユーザは、正確な吐出タイミングで吐出されたインク滴で記録されたテストパターンを選択することができる。また、往路において形成されるドットＤｆと復路において形成されるドットＤｂとを異なるインク色で形成すれば、異なる色のドット間の距離が微妙に変化しても色むらが見えるなど視認しやすい変化が現れる。このため、よりドットの形成位置ずれを認識しやすい。

図１３（ｂ）は、グレーパッチＴ２を構成するドットの配置の他の例を示す説明図である。図１３（ａ）のテストパターンでは、往路で形成されるドットが副走査方向に並んで形成されており、また、復路で形成されるドットも副走査方向に並んで形成されていた。これに対して、図１３（ｂ）のテストパターンでは、副走査方向についても、往路で形成されるドットと復路で形成されるドットとが交互に配されている。図１３（ｂ）のテストパターンも、正確なタイミングでインク滴が吐出された場合に、各ドットの主走査方向の中心間隔が一定値Ｄ１となり、副走査方向の間隔が一定値Ｄ２となるように構成されている。

このようなテストパターンにおいても、インク滴吐出タイミングの変化に起因するドット記録位置の変化が、人間の目にテストパターンの見え方の変化として認識される。このため、ユーザは、正確な吐出タイミングで吐出されたインク滴で記録されたテストパターンを選択することができる。また、往路において形成されるドットＤｆと復路において形成されるドットＤｂとを異なるインク色で形成すれば、異なる色のドット間の距離が微妙に変化しても色むらが見えるなど視認しやすい変化が現れる。このため、よりドットの形成位置ずれを認識しやすい。なお、テストパターンは、これらの態様に限られるものでは

なく、２色以上のインクを使用して形成するものであればよい。そして、必ずしも「グレー」に見える必要はない。

なお、テストパターンの各ドットの主走査方向の間隔は、０．５～２．５ｍｍであることが好ましく、さらに、０．７～１．５ｍｍであることがより好ましい。そして、１．０ｍｍ近傍の所定の範囲内であることが好ましい。また、テストパターンの各ドットの副走査方向の間隔も、０．５～２．５ｍｍであることが好ましく、さらに、０．７～１．５ｍｍであることがより好ましい。そして、１．０ｍｍ近傍の所定の範囲内であることが好ましい。

図１４は、空間周波数と視覚感度の関係を示すグラフである。これは、視覚の空間周波数特性（ＶＴＦ：Ｖｉｓｕａｌ　Ｔｒａｎｓｆｅｒ　Ｆｕｎｃｔｉｏｎ）として知られているグラフであり、横軸に空間周波数、縦軸に各空間周波数における視覚の感度を示したものである。一般に、画像のノイズに対する人間の視覚の感度は、空間周波数に応じて変化することが知られている。第３実施例において、空間周波数とは、印刷されたテストパターン中のドットの間隔の逆数である。図１４のグラフによれば、空間周波数が０．４～２．０サイクル／ｍｍである場合に視覚感度が比較的高くなり、約１サイクル／ｍｍにおいて極大となることが分かる。上述のテストパターンでは、往路で記録されるドットと復路で記録されるドットが、０．５～２．５ｍｍの間隔をあけて記録されている。ドットの間隔が０．５～２．５ｍｍであるとき、その空間周波数は、０．４～２．０サイクル／ｍｍである。また、往路で記録されるドットと復路で記録されるドットの間隔が、１．０ｍｍ近傍の所定の範囲内である場合、空間周波数は、１．０サイクル／ｍｍ近傍の所定の範囲内である。このため、上述のテストパターンを使用すれば、ドット記録タイミングのずれに起因するドット記録位置の微妙なズレを容易に目視することができ、ドット記録タイミングの調整を精度よく行うことができる。

なお、インク滴の吐出タイミングのズレに起因するドット記録位置のズレは、主走査方向に生じるものである。よって、テストパターンを構成する際には、主走査方向についてのみ、視覚感度が高くなる空間周波数を選択するものとしてもよい。また、明度に対する視覚感度が縦方向と横方向で相違する場合には、それぞれの感度が高くなる空間周波数に合わせて間隔Ｄ１と間隔Ｄ２をそれぞれ設定してもよい。

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。

Ｆ１．変形例１：

実施例においては、グレーパッチの印刷は、淡シアンと淡マゼンタとイエロのインクで行ったが、使用するインクはこの組み合わせに限られるものではない。すなわち、カラー印刷において使用する有彩色インクが、マゼンタ、シアン、イエロの３色である場合は、その３色のインクを使用してグレーパッチの印刷を行うことができる。さらに、カラー印刷において使用する有彩色インクが、濃マゼンタ、濃シアン、イエロ、淡マゼンタ、淡シアンの５色である場合にも、イエロ、淡マゼンタ、淡シアンの３色に限らず、他の組み合わせのインクを使用してパッチを印刷してもよい。すなわち、２以上の単一有彩色ノズル群を使用してカラーパッチを形成するものであれば、どのような色の組み合わせでもよい。

Ｆ２．変形例２：

また、粗調整値を定めるための第１の位置ずれ検査用パターンとしては、縦罫線ではなく、間欠的にドットが記録されたような直線状のパターンなど他のパターンを使用することも可能である。すなわち、好ましい補正状態を示す補正情報を選択し、補正値を決定することができる位置ずれ検査用パターンであればよい。第１の位置ずれ検査用パターンを、間欠的にドットが記録されたような直線状のパターンとすれば、副走査方向に連続するドットを形成することができないノズルについても、副走査を行うことなく一度の主走査で第１の位置ずれ検査用パターンを形成することが可能となる。

Ｆ３．変形例３：

さらに、実施例では、単一色のインクを吐出するノズル群は、列状に並んだノズルからなるノズル列であるものとしたが、ノズルの配置はこれに限られるものではない。すなわち、単一色のインクを吐出するノズルの集合であればどのようなものでもよい。

Ｆ４．変形例４：

第１実施例では、白黒印刷時には、粗調整値を使用してドット形成位置ずれの調整を行うこととした。しかし、白黒印刷時にも微調整値を使用してドット形成位置ずれの調整を行うこととしてもよい。そして、第１実施例では、粗調整値を決定するためのパターンを印刷するインクはブラックとしたが、白黒印刷時にも微調整値を使用してドット記録位置の調整を行う態様においては、ブラック以外の任意の１種類以上のインクを使用して粗調整値を決定するためのパターンを印刷することが可能である。すなわち、粗調整値を決定するための第１の位置ずれ検査用パターンは、１以上の単一色ノズル群を使用して印刷媒体上に形成することができる。

Ｆ５．変形例５：

第１実施例では、縦罫線Ｔ１２は主走査方向の位置は１／１４４０インチ単位でずらされて形成され、複数の第１の調整候補値は１／１４４０インチ分のずれに対応する差分で定められた。そして、グレーパッチを構成する各色のドットは、復路では主走査方向の位置を１／２８８０インチ単位でずらして記録され、複数の第２の調整候補値は１／２８８０インチ分のずれに対応する差分で定められるものとした。しかし、グレーパッチを構成する各色の復路のドットと縦罫線Ｔ１２のずらし量のきざみを等しくし、第２の調整候補値の差分と第１の調整候補値の差分とを等しい値にすることもできる。

このような態様においても、文字や図形を印刷することが多い白黒印刷においては、罫線に基づいて定めた第１の調整値（第１実施例における粗調整値。図６参照）を使用することで、主走査方向のずれの少ない文字や図形を形成することができる。そして、画像を印刷することが多いカラー印刷においては、グレーパッチに基づいて定めた第２の調整値（第１実施例における微調整値。図７参照）を使用することで、粒状感の少ない画像を形成することができる。また、このような態様においても、第２の調整値が第１の調整値の近傍において定められることとなる。よって、各ノズルのドット形成位置のずれの中に、個々のノズルに起因しない、各ノズルに共通するドット形成位置ずれが含まれる場合には、そのずれを打ち消すような第１の調整値および第２の調整値を、効率的に定めることができる。

Ｆ６．変形例６：

実施例では、ドットの記録位置（または記録タイミング）を調整することによって位置ずれを補正していたが、これ以外の手段を用いて位置ずれの補正を

行うようにしてもよい。例えば、アクチュエータチップへの駆動信号を遅延させたり

、駆動信号の周波数を調整したりすることによって、位置ずれの補正を行うようにすることも可能である。

Ｆ７．変形例７：

実施例では、復路の記録位置（または記録タイミング）を調整することによって位置ずれを補正していたが、往路の記録位置を調整することによって位置ずれを補正するようにしてもよい。また、往路と復路の記録位置の両方を調整することによって位置ずれを補正するようにしてもよい。すなわち、一般には、往路と復路の記録位置の少なくとも一方を調整することによって位置ずれを補正するようにすればよい。

Ｆ８．変形例８：

上記各実施例では、インクジェットプリンタについて説明したが、本発明はインクジェットプリンタに限らず、一般に、印刷ヘッドを用いて印刷を行う種々の印刷装置に適用可能である。また、本発明は、インク滴を吐出する方法や装置に限らず、他の手段でドットを記録する方法や装置にも適用可能である。

Ｆ９．変形例９：

上記各実施例において、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。例えば、図１２に示したヘッド駆動回路５２の一部の機能をソフトウェアによって実現することも可能である。

産業上の利用可能性

本発明は、インクジェットプリンタなど、ドットを用いて画像を出力する種々の画像出力装置に適用可能である。

請求の範囲

1． 互いに異なる色のインク滴をそれぞれ吐出する複数の単一色ノズル群を備えた印刷装置を用いて、前記複数の単一色ノズル群と印刷媒体との少なくとも一方を移動させる主走査を行いつつ、前記印刷媒体上にインク滴を着弾させてドットを形成することにより印刷を行う際の、主走査方向のドット形成位置ずれを減少させるための調整値を定める方法であって、

（a）第1の位置ずれ検査用パターンを使用して、複数の第1の調整候補値の中から第1の調整値を定める工程と、

（b）前記第1の位置ずれ検査用パターンとは異なる第2の位置ずれ検査用パターンを使用して、複数の第2の調整候補値の中から第2の調整値を定める工程と、

を含む、調整値決定方法。

2．請求項1記載の調整値決定方法であって、

前記工程（b）は、

前記第1の調整値近傍において複数の第2の調整候補値を設定する工程を含む、調整値決定方法。

3． 請求項2記載の調整値決定方法であって、

前記工程（b）は、

（b1）前記複数の第1の調整候補値の差分より小さい差分を有する複数の第2の調整候補値の中から第2の調整値を定める工程を含む、調整値決定方法。

4． 請求項3記載の調整値決定方法であって、

前記工程（a）は、

（ａ１）前記複数の第１の調整候補値にそれぞれ対応する複数の第１のサブパターンを含む前記第１の位置ずれ検査用パターンを、１以上の前記単一色ノズル群を使用して印刷媒体上に形成する工程と、

（ａ２）前記第１の位置ずれ検査用パターンの中から選択された好ましい補正状態を示す補正情報に従って前記第１の調整値を定める工程と、を含み、

前記工程（ｂ）は、

（ｂ２）前記複数の第２の調整候補値にそれぞれ対応する複数の第２のサブパターンを含む前記第２の位置ずれ検査用パターンを、２以上の前記単一色ノズル群を使用して印刷媒体上に形成する工程と、

（ｂ３）前記第２の位置ずれ検査用パターンの中から選択された好ましい補正状態を示す補正情報に従って前記第２の調整値を定める工程と、を含む、調整値決定方法。

５．　請求項４記載の調整値決定方法であって、

前記工程（ａ１）は、

（ａ１１）前記第１のサブパターンに含まれ、主走査方向と交わる方向を有する第１の罫線を印刷する工程と、

（ａ１２）前記第１のサブパターンに含まれ、前記第１の罫線と対応し、主走査方向と交わる方向を有する第２の罫線を印刷する工程と、を含む、調整値決定方法。

６．　請求項５記載の調整値決定方法であって、

前記調整値は、前記主走査を双方向に行いつつ、前記印刷媒体上にインク滴を着弾させてドットを形成することにより印刷を行う際の、主走査方向のドット形成位置ずれを減少させるための調整値であり、

前記工程（ａ１１）は、

（ａ１１１）前記主走査の往路において前記第１の罫線を印刷する工程を含み、

前記工程（ａ１２）は、

（ａ１２１）前記主走査の復路において前記第２の罫線を印刷する工程を含む、調整値決定方法。

７．　請求項５記載の調整値決定方法であって、

前記工程（ａ１１）は、

（ａ１１２）所定の前記単一色ノズル群を使用して前記第１の罫線を印刷する工程を含み、

前記工程（ａ１２）は、

（ａ１２２）前記第１の罫線を印刷する際に使用された前記単一色ノズル群とは異なる単一色ノズル群を使用して、前記第２の罫線を印刷する工程を含む、調整値決定方法。

８．　請求項４記載の調整値決定方法であって、

前記工程（ｂ２）は、

（ｂ２１）一様な濃度のカラーパッチを前記第２のサブパターンとして形成する工程を含む、調整値決定方法。

９．　請求項４記載の調整値決定方法であって、

前記工程（ｂ２）は、

（ｂ２１）同一の前記単一色ノズル群に含まれるノズルから吐出されたインク滴によるドットの間隔が０．５～２．５ｍｍとなるようにドットを形成して、

前記第２のサブパターンを形成する工程を含む、調整値決定方法。

１０．　請求項４記載の調整値決定方法であって、

前記調整値は、前記主走査を双方向に行いつつ、前記印刷媒体上にインク滴を着弾させてドットを形成することにより印刷を行う際の、主走査方向のドット形成位置ずれを減少させるための調整値であり、

前記工程（ｂ２）は、

（ｂ２１）主走査の往路と復路とにおいて、前記第２のサブパターンを形成する工程を含む、調整値決定方法。

１１．　請求項４記載の調整値決定方法であって、

前記印刷装置は、前記複数の単一色ノズル群と印刷媒体との少なくとも一方を前記主走査方向と交わる方向に移動させる副走査を、前記主走査の合間に行いつつ、印刷を行う印刷装置であって、

前記工程（ｂ２）は、

（ｂ２１）画像の印刷を行う際に前記主走査の合間に行う副走査送り量の繰り返しパターンと等しいパターンで、主走査の合間に副走査を行いつつ、前記第２のサブパターンを形成する工程を含む、調整値決定方法。

１２．　請求項４記載の調整値決定方法であって、

前記複数の単一色ノズル群は、それぞれ単一の有彩色インクを吐出する複数の単一有彩色ノズル群を含み、

前記工程（ｂ２）は、

（ｂ２１）２以上の前記単一有彩色ノズル群を使用して前記第２のサブパターンを形成する工程を含む、調整値決定方法。

１３．　請求項１２記載の調整値決定方法であって、

前記複数の単一色ノズル群は、さらに、それぞれ単一の無彩色インクを吐出する単一無彩色ノズル群を含み、

前記工程（ａ１）は、

（ａ１３）前記単一無彩色ノズル群を使用して前記第１の位置ずれ検査用パターンを形成する工程を含み、

前記調整値決定方法は、さらに、

（ｃ）前記単一無彩色ノズル群のみを使用する第１の印刷モードにおいて使用する調整値として、前記第１の調整値を記憶する工程と、

（ｄ）少なくとも一つの前記単一有彩色ノズル群を使用する第２の印刷モードにおいて使用する調整値として、前記第２の調整値を記憶する工程と、を含む、調整値決定方法。

１４．　請求項２記載の調整値決定方法であって、

前記工程（ａ）は、

（ａ１）主走査方向と交わる方向を有する第１の罫線と、前記第１の罫線と対応し主走査方向と交わる方向を有する第２の罫線と、をそれぞれ有し、前記第１の調整候補値にそれぞれ対応する複数の第１のサブパターンを含む、前記第１の位置ずれ検査用パターンを、印刷媒体上に形成する工程と、

（ａ２）前記第１の位置ずれ検査用パターンの中から選択された好ましい補正状態を示す補正情報に従って前記第１の調整値を定める工程と、を含み、

前記工程（ｂ）は、

（ｂ１）一様な濃度のカラーパッチであり、前記第２の調整候補値にそれぞれ対応する複数の第２のサブパターンを含む、前記第２の位置ずれ検査用パター

ンを、印刷媒体上に形成する工程と、

（ｂ２）前記第２の位置ずれ検査用パターンの中から選択された好ましい補正状態を示す補正情報に従って前記第２の調整値を定める工程と、を含む、調整値決定方法。

１５．　請求項１４記載の調整値決定方法であって、

前記工程（ｂ１）は、

（ｂ１１）同一の前記単一色ノズル群に含まれるノズルから吐出されたインク滴によるドットの間隔が０．５～２．５ｍｍとなるようにドットを形成して、前記第２のサブパターンを形成する工程を含む、調整値決定方法。

１６．　請求項１４記載の調整値決定方法であって、

前記工程（ｂ１）は、

（ｂ１１）前記複数の第１の調整候補値の差分と等しい差分を有する複数の前記第２の調整候補値に対応する、前記複数の第２のサブパターンを形成する工程を含む、調整値決定方法。

１７．　請求項１４記載の調整値決定方法であって、

前記複数の単一色ノズル群は、

それぞれ単一の無彩色インクを吐出する単一無彩色ノズル群と、

それぞれ単一の有彩色インクを吐出する複数の単一有彩色ノズル群と、を含み、

前記工程（ａ１）は、

（ａ１１）前記単一無彩色ノズル群を使用して前記第１の位置ずれ検査用パターンを形成する工程を含み、

前記工程（ｂ１）は、

（ｂ１１）２以上の前記単一有彩色ノズル群を使用して前記第２のサブパターンを形成する工程を含み、

前記調整値決定方法は、さらに、

（ｃ）前記単一無彩色ノズル群のみを使用する第１の印刷モードにおいて使用する調整値として、前記第１の調整値を記憶する工程と、

（ｄ）少なくとも一つの前記単一有彩色ノズル群を使用する第２の印刷モードにおいて使用する調整値として、前記第２の調整値を記憶する工程と、を含む、調整値決定方法。

１８．　ノズルからインク滴を吐出させ、印刷媒体上に着弾させてドットを形成することにより印刷を行う印刷装置であって、

互いに異なる一色のインク滴をそれぞれ吐出する複数の単一色ノズル群と、

前記複数の単一色ノズル群と、前記印刷媒体と、の少なくとも一方を移動させる主走査を行う主走査駆動部と、

外部からのデータ入力を受ける入力部と、

印刷の制御を行う制御部と、を備え、

前記制御部は、

前記主走査方向のドット形成位置ずれを減少させるための調整値の候補である第１の調整候補値にそれぞれ対応する複数の第１のサブパターンを含む第１の位置ずれ検査用パターンを、印刷媒体上に形成する第１のパターン形成部と、

前記主走査方向のドット形成位置ずれを減少させるための調整値の候補である、複数の第２の調整候補値を定める第２の調整候補値設定部と、

前記複数の第２の調整候補値にそれぞれ対応する複数の第２のサブパターンを含む第２の位置ずれ検査用パターンを、印刷媒体上に形成する第２のパター

ン形成部と、

前記第２の調整候補値の中から選択され前記入力部を介して入力された第２の調整値を記憶する第２の調整値記憶部と、を備える印刷装置。

１９．　請求項１８記載の印刷装置であって、

前記複数の第２の調整候補値は、前記第１の調整候補値の中から選択され前記入力部を介して入力された第１の調整値の近傍において選択された値である、印刷装置。

２０．　請求項１９記載の印刷装置であって、

前記複数の第２の調整候補値は、前記複数の第１の調整候補値の差分より小さい差分を有する、印刷装置。

２１．　請求項２０記載の印刷装置であって、

前記第１のパターン形成部は、１以上の前記単一色ノズル群を使用して前記第１の位置ずれ検査用パターンを形成し、

前記第２のパターン形成部は、２以上の前記単一色ノズル群を使用して前記第２の位置ずれ検査用パターンを形成する、印刷装置。

２２．　請求項１９記載の印刷装置であって、

前記第１のパターン形成部は、

前記第１のサブパターンに含まれ、主走査方向と交わる方向を有する第１の罫線を印刷し、

前記第１のサブパターンに含まれ、前記第１の罫線と対応し、主走査方向と交わる方向を有する第２の罫線を印刷する、印刷装置。

２３．　請求項２２記載の印刷装置であって、

前記制御部は、主走査を双方向に行いつつ、前記印刷媒体上にインク滴を着弾させてドットを形成することにより印刷を行い、

前記第１のパターン形成部は、

前記主走査の往路において前記第１の罫線を印刷し、

前記主走査の復路において前記第２の罫線を印刷する、印刷装置。

２４．　請求項２２記載の印刷装置であって、

前記第１のパターン形成部は、

所定の前記単一色ノズル群を使用して前記第１の罫線を印刷し、

前記第１の罫線を印刷する際に使用された前記単一色ノズル群とは異なる単一色ノズル群を使用して、前記第２の罫線を印刷する、印刷装置。

２５．　請求項１９記載の印刷装置であって、

前記第２のパターン形成部は、一様な濃度のカラーパッチを前記第２のサブパターンとして形成する、印刷装置。

２６．　請求項２１記載の印刷装置であって、

前記第２のパターン形成部は、同一の前記単一色ノズル群に含まれるノズルから吐出されたインク滴によるドットの間隔が０．５～２．５ｍｍとなるようにドットを形成して、前記第２のサブパターンを形成する、印刷装置。

２７．　請求項２１記載の印刷装置であって、

前記制御部は、主走査を双方向に行いつつ、前記印刷媒体上にインク滴を着

弾させてドットを形成することにより印刷を行い、

前記第２のパターン形成部は、主走査の往路と復路とにおいて、前記第２のサブパターンを形成する、印刷装置。

２８．　請求項２１記載の印刷装置であって、さらに、

前記複数の単一色ノズル群と印刷媒体との少なくとも一方を前記主走査方向と交わる方向に移動させる副走査を行う副走査駆動部を備え、

前記第２のパターン形成部は、画像の印刷を行う際に前記主走査の合間に行う副走査送り量の繰り返しパターンと等しいパターンで、主走査の合間に副走査を行いつつ、前記第２のサブパターンを形成する、印刷装置。

２９．　請求項２１記載の印刷装置であって、

前記複数の単一色ノズル群は、それぞれ単一の有彩色インクを吐出する複数の単一有彩色ノズル群を含み、

前記第２のパターン形成部は、２以上の前記単一有彩色ノズル群を使用して前記第２のサブパターンを形成する、印刷装置。

３０．　請求項２９記載の印刷装置であって、

前記制御部は、さらに、前記第１の調整値を格納する第１の調整値記憶部を備え、

前記複数の単一色ノズル群は、さらに、それぞれ単一の無彩色インクを吐出する単一無彩色ノズル群を含み、

前記第１のパターン形成部は、前記単一無彩色ノズル群を使用して前記第１の位置ずれ検査用パターンを形成し、

前記制御部は、さらに、

前記単一無彩色ノズル群のみを使用する第１の印刷モードにおいて、前記第１の調整値記憶部に格納された前記第１の調整値を使用して印刷を行う、第１の印刷部と、

少なくとも一つの前記単一有彩色ノズル群を使用する第２の印刷モードにおいて、前記第２の調整値記憶部に格納された前記第２の調整値を使用して印刷を行う第２の印刷部と、を備える印刷装置。

３１．　請求項１９記載の印刷装置であって、

前記第１のサブパターンは、

主走査方向と交わる方向を有する第１の罫線と、

前記第１の罫線と対応し主走査方向と交わる方向を有する第２の罫線と、を含み、

前記第２のサブパターンは、一様な濃度のカラーパッチである、印刷装置。

３２．　請求項３１記載の印刷装置であって、

前記第２のサブパターンは、同一の前記単一色ノズル群に含まれるノズルから吐出されたインク滴によるドットであって、間隔が０．５～２．５ｍｍであるドットを含む、印刷装置。

３３．　請求項３１記載の印刷装置であって、

前記複数の前記第２の調整候補値は、前記複数の第１の調整候補値の差分と等しい差分を有する、印刷装置。

３４．　請求項３１記載の印刷装置であって、

前記制御部は、さらに、前記第１の調整値を格納する第１の調整値記憶部を

備え、

前記複数の単一色ノズル群は、

それぞれ単一の無彩色インクを吐出する単一無彩色ノズル群と、

それぞれ単一の有彩色インクを吐出する複数の単一有彩色ノズル群と、を含み、

前記第１のパターン形成部は、前記単一無彩色ノズル群を使用して前記第１の位置ずれ検査用パターンを形成し、

前記第２のパターン形成部は、２以上の前記単一有彩色ノズル群を使用して前記第２のサブパターンを形成し、

前記制御部は、さらに、

前記単一無彩色ノズル群のみを使用する第１の印刷モードにおいて、前記第１の調整値記憶部に格納された前記第１の調整値を使用して印刷を行う、第１の印刷部と、

少なくとも一つの前記単一有彩色ノズル群を使用する第２の印刷モードにおいて、前記第２の調整値記憶部に格納された前記第２の調整値を使用して印刷を行う第２の印刷部と、を備える印刷装置。

３５．　請求項３４記載の印刷装置であって、

前記制御部は、さらに、入力された印刷データに基づいて、前記第１の印刷モードで印刷を行うか、前記第２の印刷モードで印刷を行うかを判定する判定部を備え、

前記第１の印刷部と前記第２の印刷部は、前記判定部の判断に基づいて印刷を行う印刷装置。

３６．　互いに異なる色のインク滴をそれぞれ吐出する複数の単一色ノズ

ル群を備えた印刷装置を備えるコンピュータに、前記複数の単一色ノズル群と印刷媒体との少なくとも一方を移動させる主走査を行いつつ、前記印刷媒体上にインク滴を着弾させてドットを形成することにより印刷を行う際の、主走査方向のドット形成位置ずれを減少させるための、調整値を定める際に用いる位置ずれ検査用パターンを形成させるためのコンピュータプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、

前記主走査方向のドット形成位置ずれを減少させるための調整値の候補である第１の調整候補値にそれぞれ対応する複数の第１のサブパターンを含む第１の位置ずれ検査用パターンを、印刷媒体上に形成する機能と、

前記第１の調整候補値の中から選択され前記入力部を介して入力された第１の調整値の近傍において選択され、前記主走査方向のドット形成位置ずれを減少させるための調整値の候補である、複数の第２の調整候補値を定める機能と、

前記複数の第２の調整候補値にそれぞれ対応する複数の第２のサブパターンを含む第２の位置ずれ検査用パターンを、印刷媒体上に形成する機能と、

前記第２の調整候補値の中から選択された第２の調整値を入力され、前記第２の調整値を記憶する機能と、

を前記コンピュータに実現させるためのコンピュータプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

３７．　請求項３６記載の記録媒体であって、さらに、

同一色のインク滴によるドットの間隔が０．５～２．５ｍｍである前記第２のサブパターンのデータを記録した記録媒体。

図 1

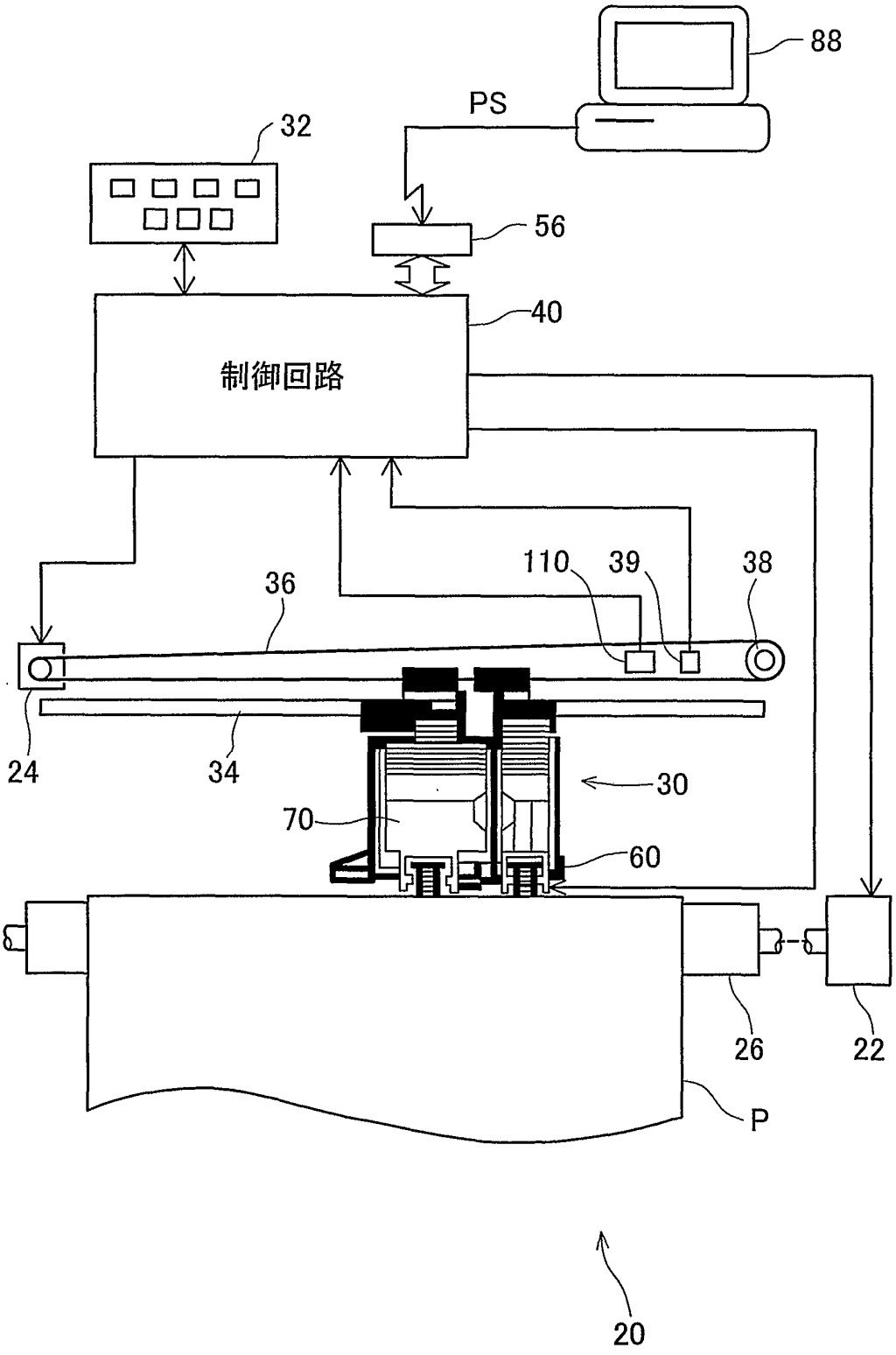


図 2

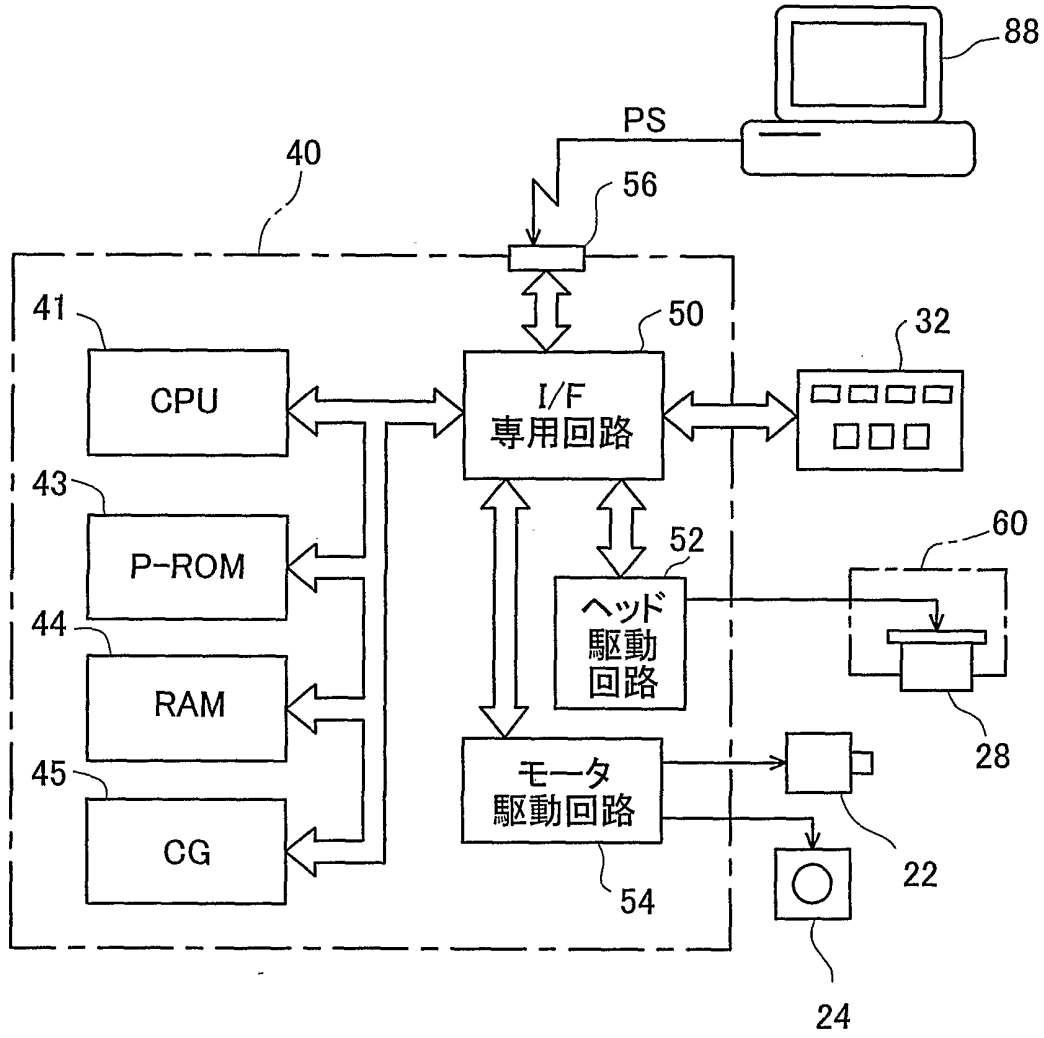

88
PS
40
56
41
50
32
CPU
I/F
専用回路
43
P-ROM
52
60
ヘッド
駆動
回路
44
RAM
28
45
モータ
駆動回路
22
CG
54
24

図 3

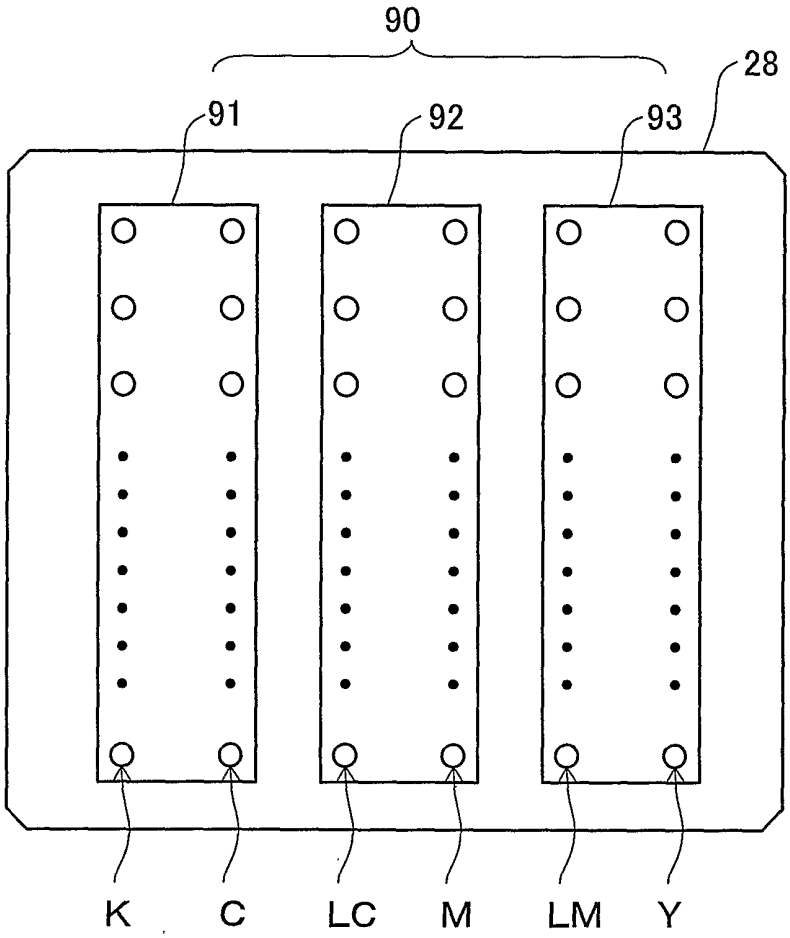
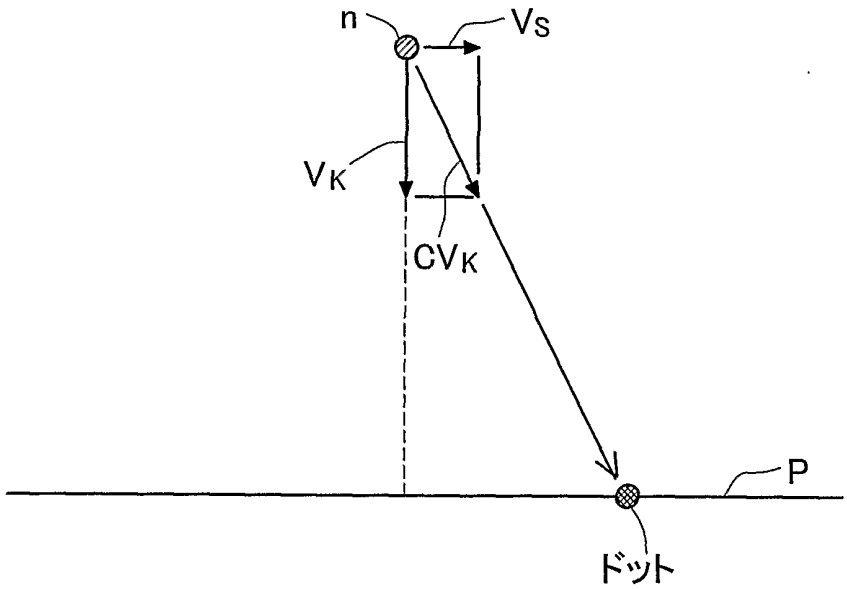


図 4

（a）



（b）

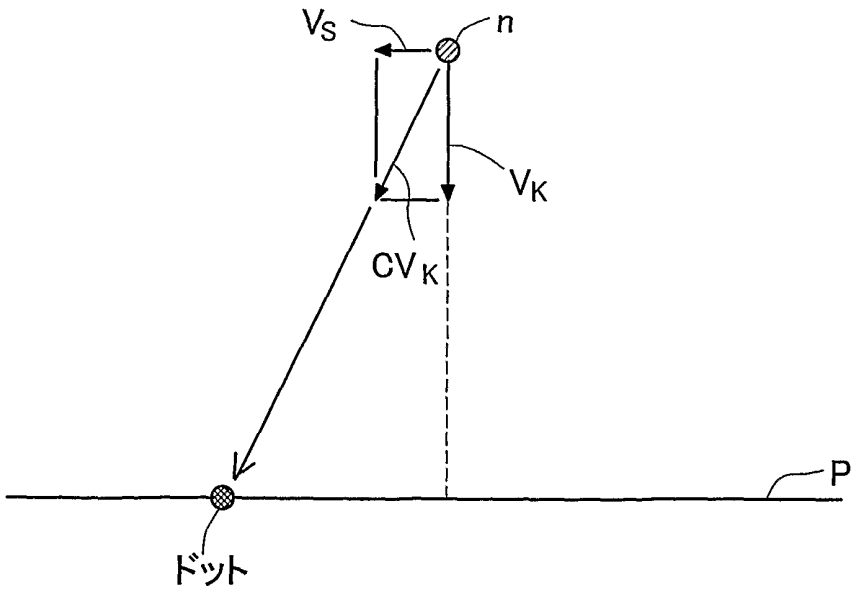


図 5

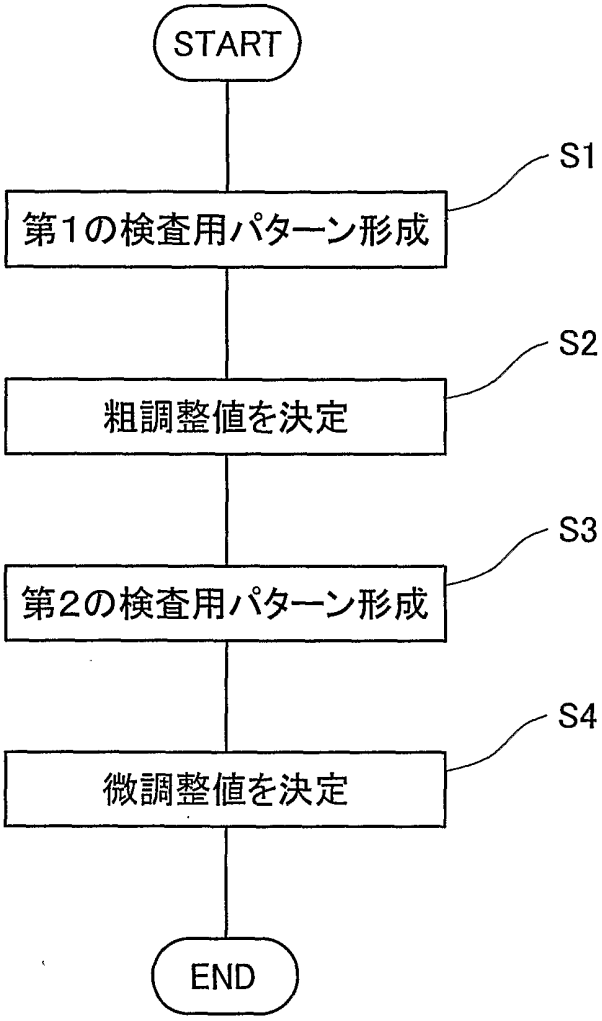

START
S1
第1の検査用パターン形成
S2
粗調整値を決定
S3
第2の検査用パターン形成
S4
微調整値を決定
END

図 6

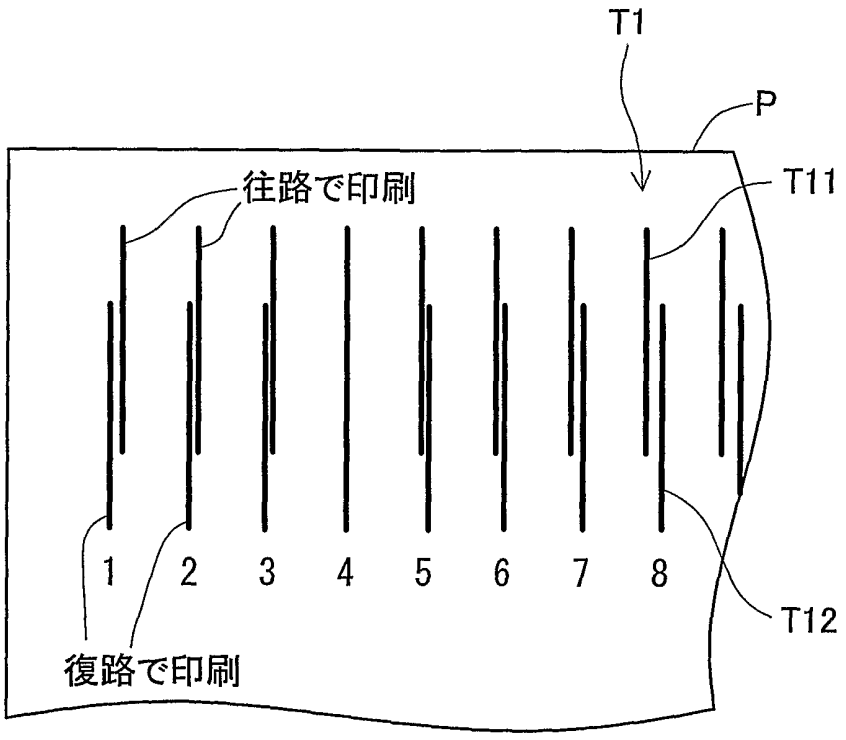


図 7

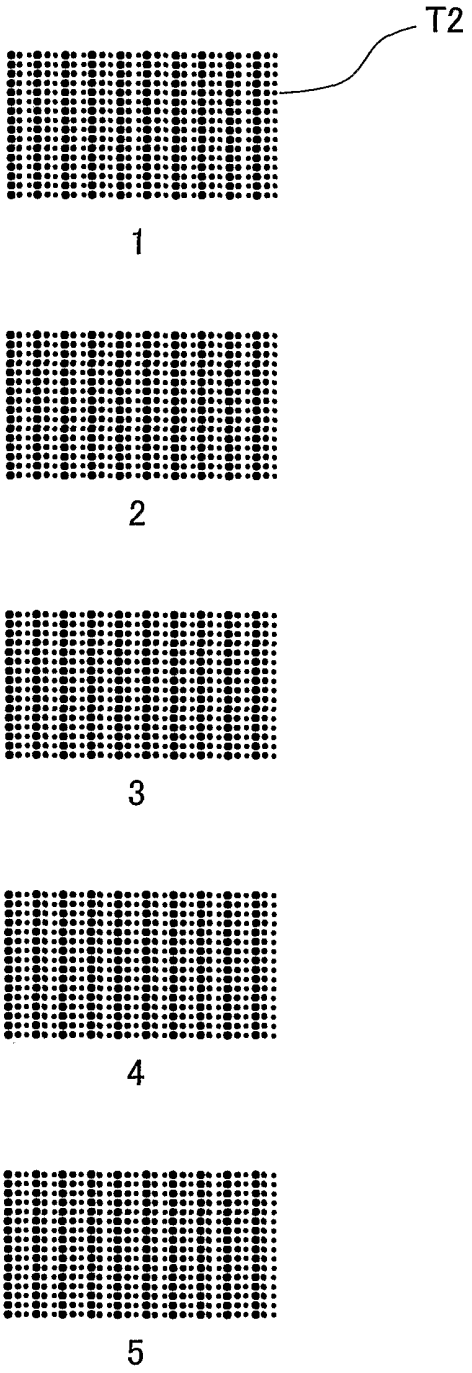


図 8

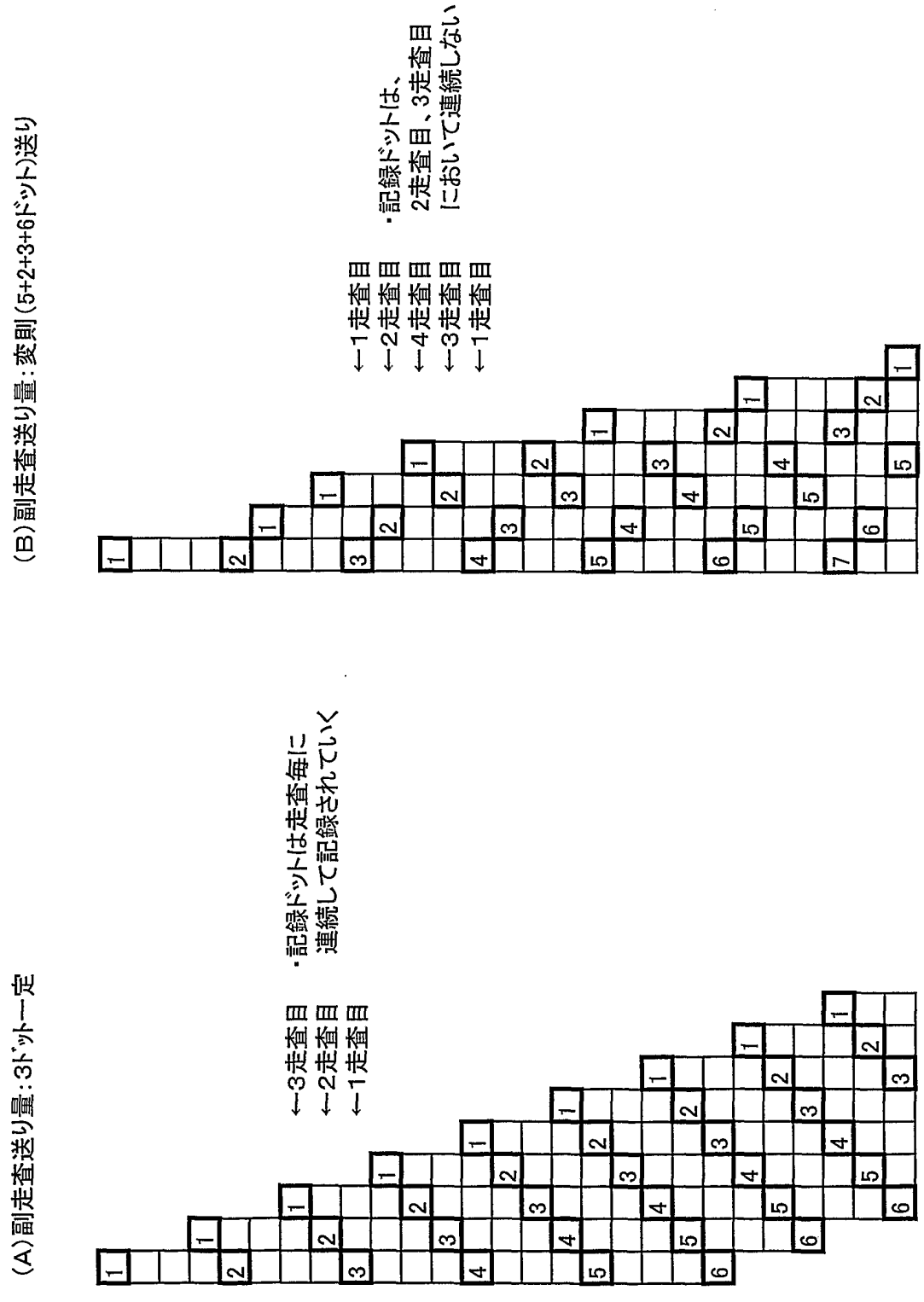

(A)副走査送り量:3ドット一定
←3走査目
←2走査目
←1走査目
・記録ドットは走査毎に
連続して記録されていく
(B)副走査送り量:変則(5+2+3+6ドット)送り
←1走査目
←2走査目
←4走査目
←3走査目
←1走査目
・記録ドットは、
2走査目、3走査目
において連続しない

図 9

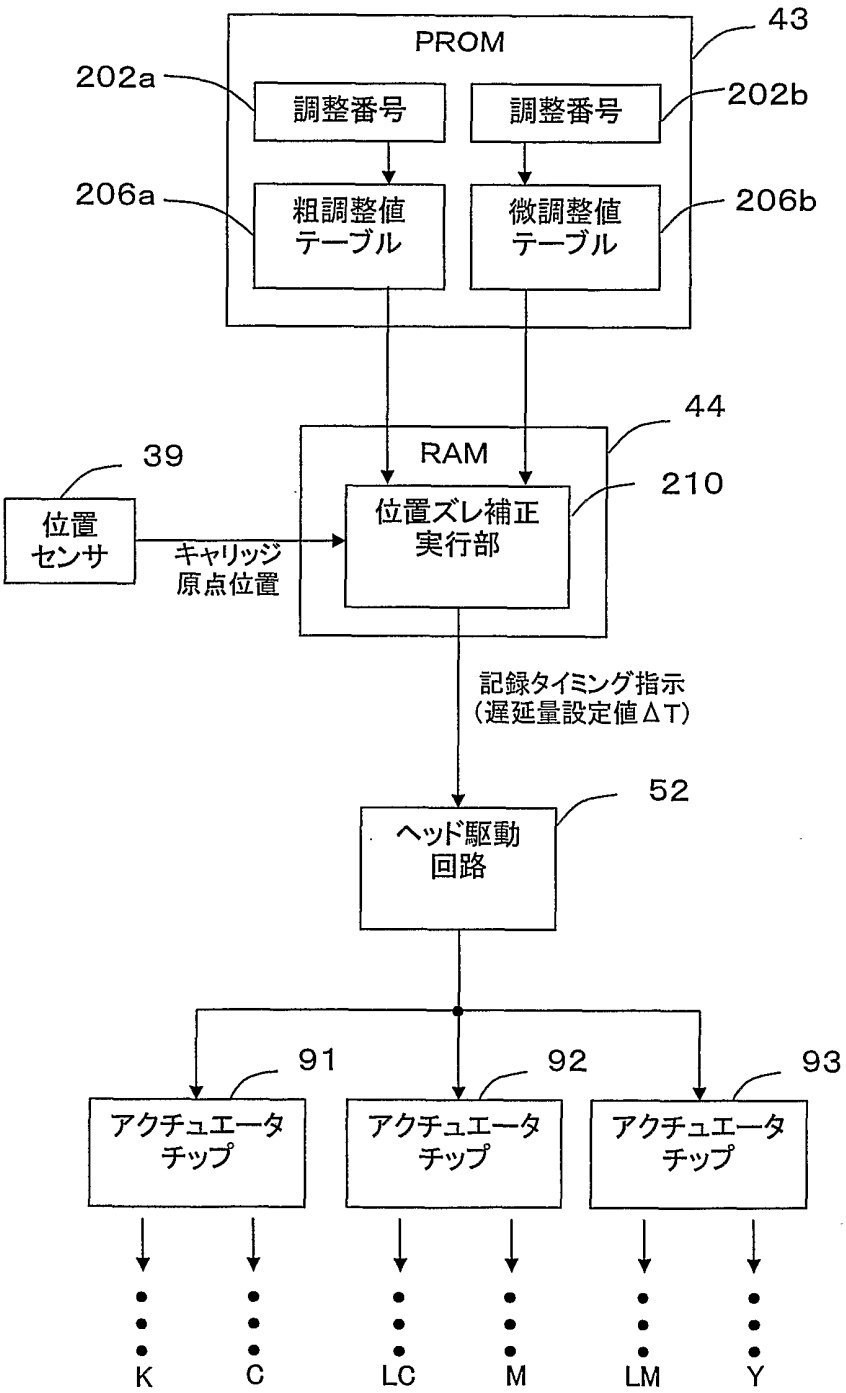

PROM
43
202a
調整番号
調整番号
202b
206a
粗調整値
テーブル
微調整値
テーブル
206b
44
RAM
39
210
位置
センサ
キャリッジ
原点位置
位置ズレ補正
実行部
記録タイミング指示
(遅延量設定値ΔT)
52
ヘッド駆動
回路
91
92
93
アクチュエータ
チップ
アクチュエータ
チップ
アクチュエータ
チップ
K
C
LC
M
LM
Y

図 10

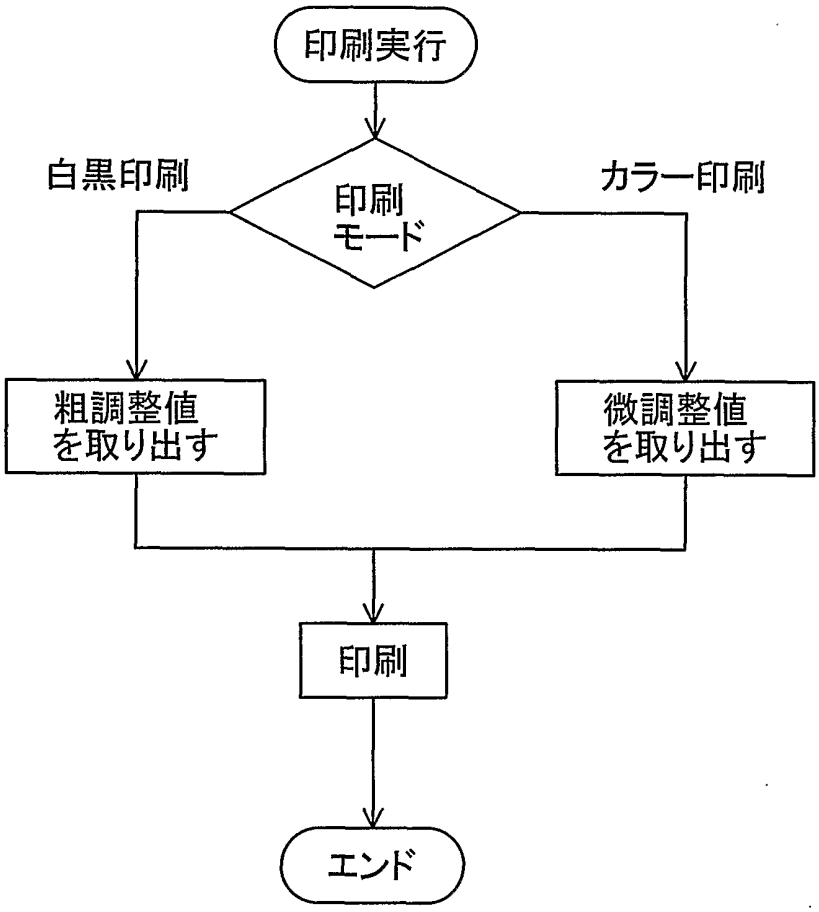


図 11

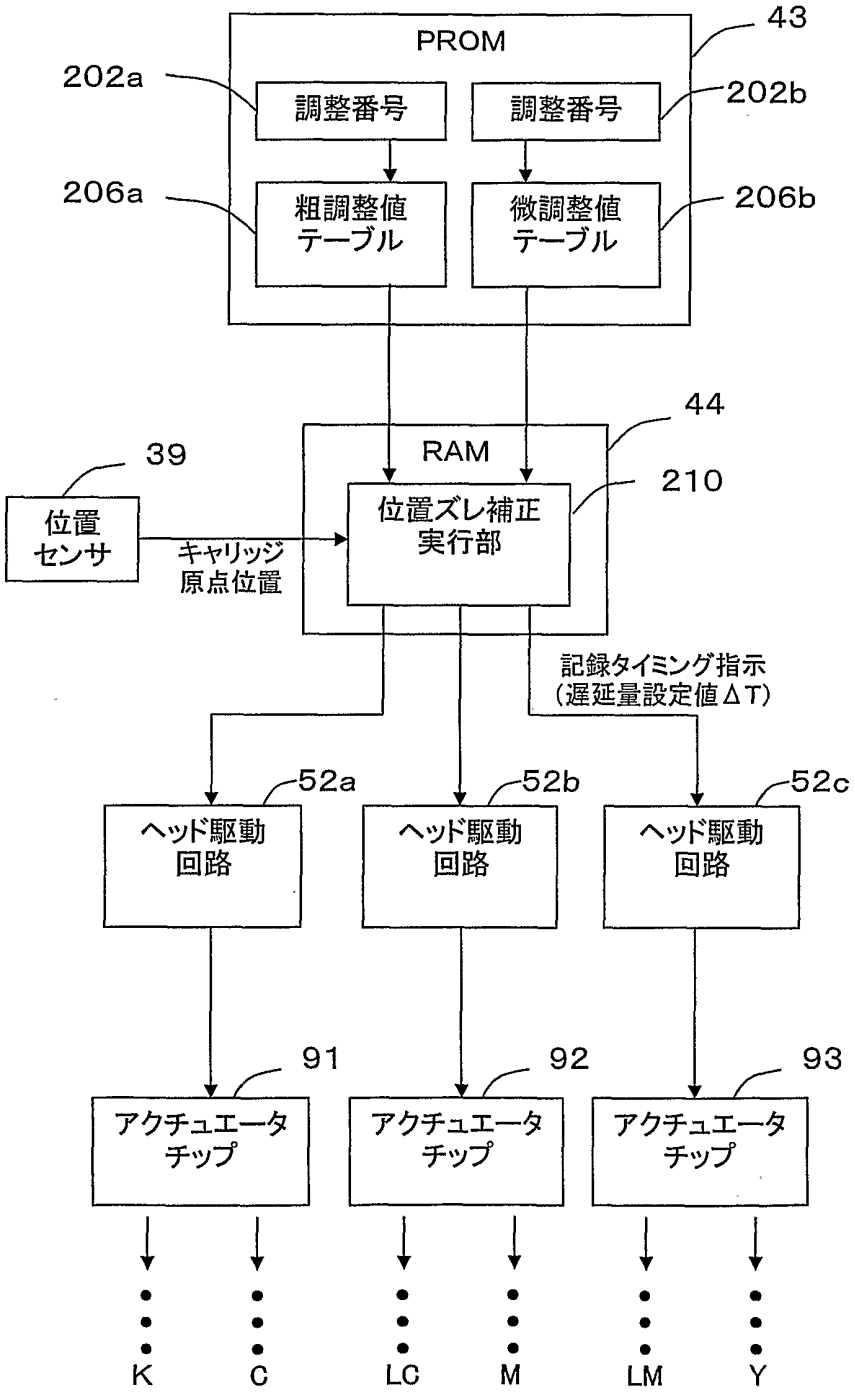

PROM
43
202a
調整番号
調整番号
202b
206a
粗調整値
テーブル
微調整値
テーブル
206b
44
RAM
39
位置
センサ
210
位置ズレ補正
実行部
キャリッジ
原点位置
記録タイミング指示
(遅延量設定値ΔT)
52a
52b
52c
ヘッド駆動
回路
ヘッド駆動
回路
ヘッド駆動
回路
91
92
93
アクチュエータ
チップ
アクチュエータ
チップ
アクチュエータ
チップ
K
C
LC
M
LM
Y

図 12

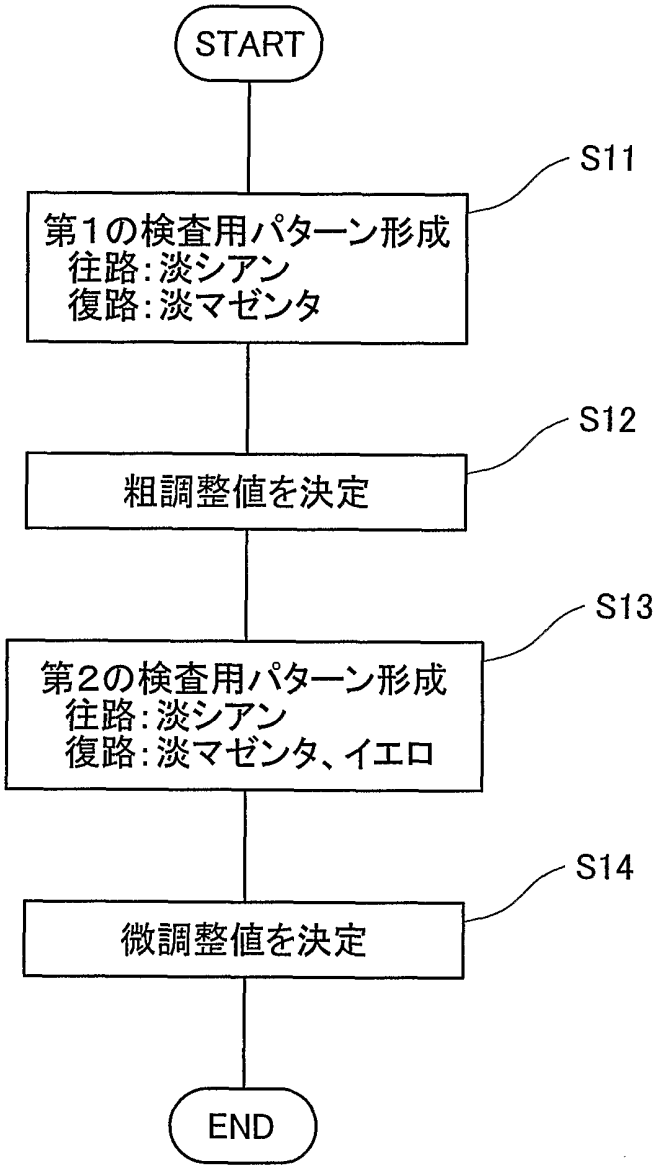

START
S11
第1の検査用パターン形成
往路：淡シアン
復路：淡マゼンタ
S12
粗調整値を決定
S13
第2の検査用パターン形成
往路：淡シアン
復路：淡マゼンタ、イエロ
S14
微調整値を決定
END

図 13

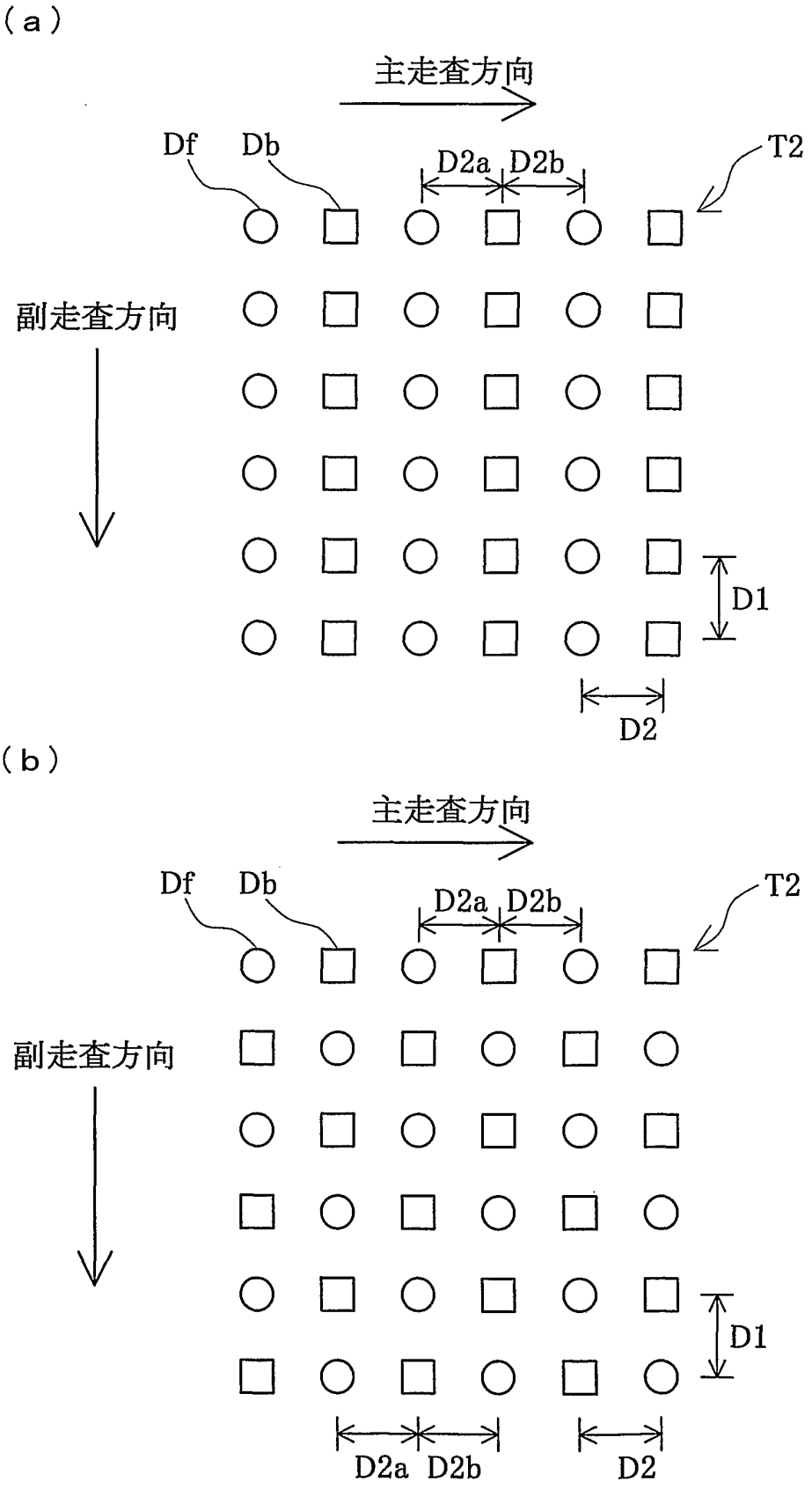
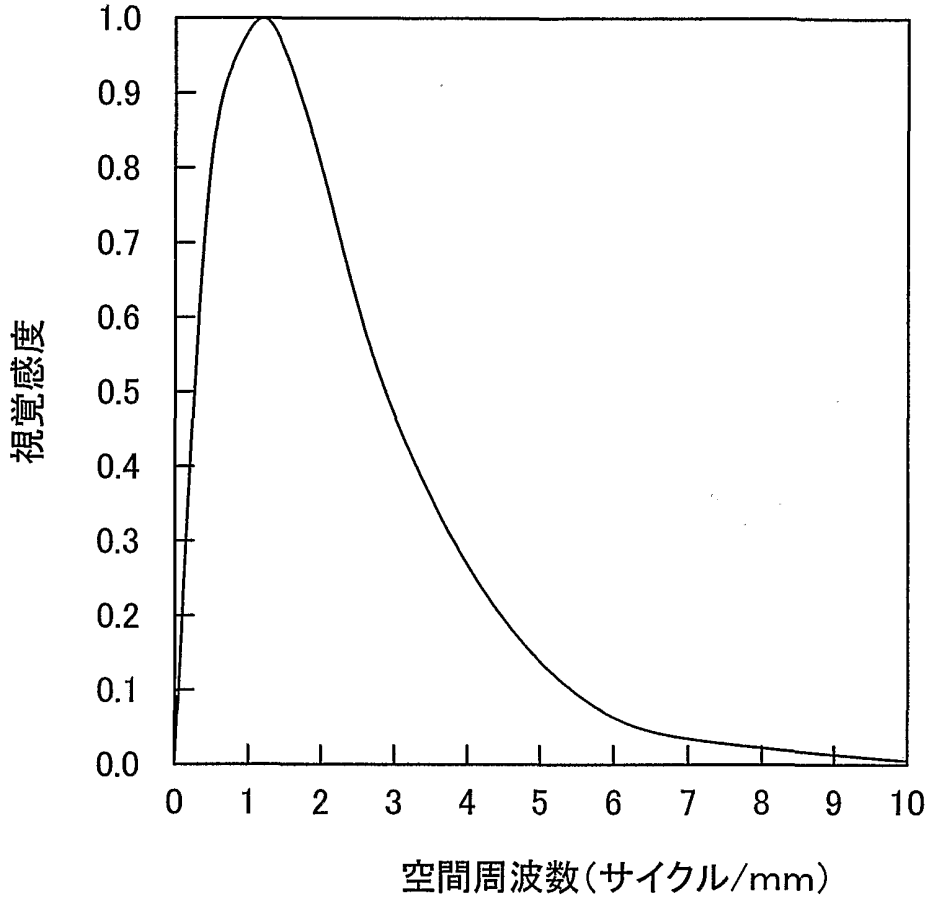

（a）
主走査方向
Df
Db
D2a
D2b
T2
副走査方向
D1
D2
（b）
主走査方向
Df
Db
D2a
D2b
T2
副走査方向
D1
D2a
D2b
D2

図 14



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP01/04425

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl[7] B41J2/01, B41J19/18, B41J29/46, B41J2/205

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl[7] B41J2/01, B41J19/18, B41J29/46, B41J2/205

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 874329 A2 (Seiko Epson Corporation), 28 October, 1998 (28.10.98), column 18, line 45 to column 21, line 32; Figs. 3(I)-3(IV)	1-5,7,12-13, 18-22,24, 29-30,36
Y	column 18, line 45 to column 21, line 32; Figs. 3(I)-3(IV)	6,10,23,27
A	column 18, line 45 to column 21, line 32; Figs. 3(I)-3(IV) & JP 11-5301 A	8-9,11,14-17, 25-26,28, 31-35,37
Y	JP 10-329380 A (Brother Industries, Ltd.), 15 December, 1998 (15.12.98), Par. Nos. [0026] to [0029]; Figs. 4 to 5 (Family: none)	6,10,23,27
A	EP 934831 A1 (Hewlett-Packard Company), 11 August, 1999 (11.08.99), Full text; all drawings & US 6109722 A & JP 11-216884 A	1-37

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
21 August, 2001 (21.08.01)	28 August, 2001 (28.08.01)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP01/04425

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 631257 A2 (Canon Kabushiki Kaisha), 28 December, 1994 (28.12.94), Full text; all drawings & US 6164745 A & JP 7-81190 A	1-37
A	JP 2000-62156 A (Oki Data Corporation), 29 February, 2000 (29.02.00), Full text; all drawings (Family: none)	1-37

国際調査報告	国際出願番号　PCT／JP01／04425

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int. Cl[7]　B41J2／01, B41J19／18, B41J29／46, B41J2／205

B.　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int. Cl[7]　B41J2／01, B41J19／18, B41J29／46, B41J2／205

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922－1996年
日本国公開実用新案公報	1971－2001年
日本国登録実用新案公報	1994－2001年
日本国実用新案登録公報	1996－2001年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C.　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
X	EP 874329 A2 (SEIKO EPSON CORPORATION) 28. 10月. 1998 (28. 10. 98) 第18欄第45行～第21欄第32行, 第3（I）－3（IV）図	1－5, 7, 12－13, 18－22, 24, 29－30, 36
Y	第18欄第45行～第21欄第32行, 第3（I）－3（IV）図	6, 10, 23, 27

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。　☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
21. 08. 01	28.08.01

国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官（権限のある職員）	
日本国特許庁（ISA／JP） 郵便番号100－8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	中村　圭伸	2P　9020
	電話番号　03－3581－1101　内線　3261	

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ０１／０４４２５

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
Ａ	第１８欄第４５行～第２１欄第３２行，第３（Ｉ）－３（Ⅳ）図 ＆　ＪＰ　１１－５３０１　Ａ	８－９，１１，１４－１７，２５－２６，２８，３１－３５、３７
Ｙ	ＪＰ　１０－３２９３８０　Ａ（ブラザー工業株式会社） １５．１２月．１９９８（１５．１２．９８） 段落番号【００２６】－【００２９】，第４－５図 （ファミリーなし）	６，１０，２３，２７
Ａ	ＥＰ　９３４８３１　Ａ１ （Ｈｅｗｌｅｔｔ－Ｐａｃｋａｒｄ　Ｃｏｍｐａｎｙ） １１．０８月．１９９９（１１．０８．９９） 全文，全図 ＆　ＵＳ　６１０９７２２　Ａ　＆　ＪＰ　１１－２１６８８４　Ａ	１－３７
Ａ	ＥＰ　６３１２５７　Ａ２ （ＣＡＮＯＮ　ＫＡＢＵＳＨＩＫＩ　ＫＡＩＳＨＡ） ２８．１２月．９４（２８．１２．９４） 全文，全図 ＆　ＵＳ　６１６４７４５　Ａ　＆　ＪＰ　７－８１１９０　Ａ	１－３７
Ａ	ＪＰ　２０００－６２１５６　Ａ（株式会社沖データ） ２９．２月．２０００（２９．０２．００） 全文，全図 （ファミリーなし）	１－３７