(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2006-259172
(P2006-259172A)
(43)公開日　平成18年9月28日(2006.9.28)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
G02B 26/08	(2006.01)	G02B	26/08	E	2C362
G02B 26/10	(2006.01)	G02B	26/10	B	2H041
H04N 1/036	(2006.01)	H04N	1/036	Z	2H045
B41J 2/44	(2006.01)	B41J	3/00	M	5C051

審査請求 未請求　請求項の数 13　ＯＬ　（全 37 頁）

(21)出願番号　特願2005-76008(P2005-76008)
(22)出願日　平成17年3月16日(2005.3.16)

(71)出願人　303000372
コニカミノルタビジネステクノロジーズ株式会社
東京都千代田区丸の内一丁目６番１号
(74)代理人　100090376
弁理士　山口　邦夫
(74)代理人　100095496
弁理士　佐々木　榮二
(72)発明者　中川　純
東京都千代田区丸の内１丁目６番１号　コニカミノルタビジネステクノロジーズ株式会社内

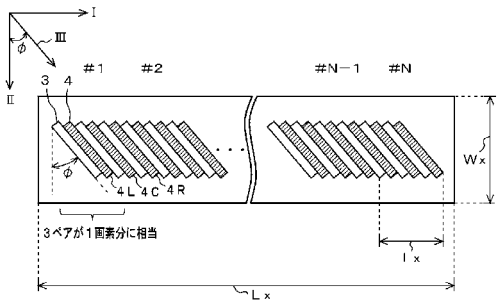
Ｆターム(参考)　2C362 BB37　CB16　CB23　CB32
2H041 AA14　AA16　AB14　AZ02
2H045 BA26　BA32　BA41　DA02

最終頁に続く

(54)【発明の名称】光信号発生装置、光信号発生方法及び画像形成装置

(57)【要約】
【課題】　回折格子型のライトバルブの駆動方法を工夫して、コントラストや解像度等の低下を招くことなく、階段状のジャギーを補正できるようにすると共に、従来方式に比べて情報記録品質を向上できるようにする。
【解決手段】　レーザー光源から照射される光を画像データに基づいて変調するための１画素が固定リボン３及び左リボン４Ｌと、固定リボン３及び中リボン４Ｃと、固定リボン３及び右リボン４Ｒとにより構成されるリボンペアをＮ個並設した回折格子型のライトバルブ６５と、このライトバルブ６５によって変調された回折光を感光体ドラムに上に結像する投影光学系と、３個の固定リボン３及び左リボン４Ｌ、中リボン４Ｃ、右リボン４Ｒを１ペア単位に駆動するようにライトバルブを制御する制御部とを備えるものである。この構成によって、感光体ドラムに結像された回折光を１／（Ｎ×ペア数）画素単位の分解能により制御できるようになる。
【選択図】　図３

ライトバルブ６５の全体構成例



【特許請求の範囲】
【請求項１】
光源と、
前記光源から照射される光を画像情報に基づいて変調するための１画素が複数の固定及び可動のリボンから構成されるリボンペアをＮ個並設した回折格子型のライトバルブと、
前記固定及び可動のリボンを１ペア毎に独立して駆動する制御部とを備えることを特徴とする光信号発生装置。
【請求項２】
前記制御部は、
前記画像情報に基づいて輪郭認識処理を実行し、
前記輪郭認識処理に基づいて当該画素の配列方向における幅を拡大又は縮小する輪郭補正処理の要否を判別することを特徴とする請求項１に記載の光信号発生装置。
【請求項３】
前記制御部は、
前記画素の幅を拡大すると判別した場合は、当該画素の隣接画素であって、当該画素と隣接画素との境界に最も近いリボンのペアの駆動条件を、当該画素に対応付けられた複数のリボンペアの駆動条件と同じくし、
前記画素の幅を縮小すると判別した場合は、当該画素の、当該画素と隣接画素との境界に最も近いリボンのペアの駆動条件を、当該画素の残りのリボンペアの駆動条件と異ならせることを特徴とする請求項１に記載の光信号発生装置。
【請求項４】
前記ライトバルブは、
前記リボンの長手方向が、当該リボンの配列方向と直交する方向に対して所定の角度を有して配置されることを特徴とする請求項１に記載の光信号発生装置。
【請求項５】
１画素が複数の固定及び可動のリボンから構成されるリボンペアをＮ個並設した回折格子型のライトバルブを使用して光信号を発生する光信号発生方法であって、
前記ライトバルブに光を照射するステップと、
前記ライトバルブに照射された光を画像情報に基づいて前記固定及び可動のリボンを１ペア毎に独立して変調するステップと、
を有することを特徴とする光信号発生方法。
【請求項６】
前記画像情報に基づいて輪郭認識処理をするステップと、
前記輪郭認識処理に基づいて当該画素の配列方向における幅を拡大又は縮小する輪郭補正処理の要否を判別するステップとを有することを特徴とする請求項５に記載の光信号発生方法。
【請求項７】
前記画素の幅を拡大すると判別された場合に、当該画素の隣接画素であって、当該画素と隣接画素との境界に最も近いリボンのペアの駆動条件を、当該画素に対応付けられた複数のリボンペアの駆動条件と同じくするステップを有し、
前記画素の幅を縮小すると判別された場合は、当該画素の、当該画素と隣接画素との境界に最も近いリボンのペアの駆動条件を、当該画素に対応付けられた残りのリボンペアの駆動条件と異ならせるステップを有することを特徴とする請求項５に記載の光信号発生方法。
【請求項８】
前記ライトバルブは、
前記リボンの長手方向が、当該リボンの配列方向と直交する方向に対して所定の角度を有して配置されることを特徴とする請求項５に記載の光信号発生方法。
【請求項９】
像形成体と、

前記像形成体に静電潜像を記録する情報記録部と、
前記情報記録部によって前記像形成体に記録された静電潜像を可視化して画像を形成する画像形成部とを備え、
前記情報記録部は、
光源と、
前記光源から照射される光をライトバルブによって変調し光信号を発生する光信号発生部と、
前記光信号発生部の前記ライトバルブによって変調された回折光を前記像形成体上に結像する光学部とを有し、
前記光信号発生部が請求項１乃至請求項４の何れかに記載の光信号発生装置から構成されることを特徴とする画像形成装置。
【請求項１０】
画像情報に基づいて光信号を発生する光信号発生装置であって、１画素が複数の光調素子から構成され複数画素分の光調素子が配列方向に設けられた光信号発生器と、
前記光信号発生器を前記光調素子毎に独立して駆動する制御部とを備え、
前記制御部は、
前記画像情報に基づいて輪郭認識処理を実行し、
前記輪郭認識処理に基づいて画素の配列方向における幅を拡大又は縮小する輪郭補正処理の要否を判別することを特徴とする光信号発生装置。
【請求項１１】
前記制御部は、
前記画素の幅を拡大すると判別した場合は、当該画素の隣接画素であって、当該画素と隣接画素との境界に最も近い光調素子の駆動条件を、当該画素に対応付けられた複数の光調素子の駆動条件と同じくし、
前記画素の幅を縮小すると判別した場合は、当該画素の、当該画素と隣接画素との境界に最も近い光調素子の駆動条件を、当該画素の残りの光調素子の駆動条件と異ならせることを特徴とする請求項１０に記載の光信号発生装置。
【請求項１２】
画像情報に基づいて光信号を発生するため光信号発生器であって、１画素が複数の光調素子から構成され複数画素分の光調素子が配列方向に設けられた光信号発生器を用いて光信号を発生する光信号発生方法であって、
前記画像情報に基づいて輪郭認識処理をするステップと、
前記輪郭認識処理に基づいて画素の配列方向における幅を拡大又は縮小する輪郭補正処理の要否を判別するステップと、
を有することを特徴とする光信号発生方法。
【請求項１３】
前記画素の幅を拡大すると判別された場合に、当該画素の隣接画素であって、当該画素と隣接画素との境界に最も近い光調素子の駆動条件を、当該画素に対応付けられた複数の光調素子の駆動条件と同じくするステップを有し、
前記画素の幅を縮小すると判別された場合は、当該画素の、当該画素と隣接画素との境界に最も近い光調素子の駆動条件を、当該画素に対応付けられた残りの光調素子の駆動条件と異ならせるステップを有することを特徴とする請求項１２に記載の光信号発生方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
この発明は、画像情報に基づいて光信号を発生する光信号発生装置、光信号発生方法に関するものである。また、この発明は、この光信号発生装置、方法を用いた、白黒用及びカラー用のプリンタ、ファクシミリ装置、デジタル複写機、複合機等の画像形成装置に関するものである。
【背景技術】

【０００２】
従来より、原稿から読み取って得た原稿画像データに基づいて画像を形成するデジタル複写機が広く実用化されている。この種の複写機では原稿画像がスキャナ等により読み込まれ、その原稿画像に係る原稿画像データが一旦、画像メモリに蓄えられる。その後、画像メモリから読み出された原稿画像データが画像処理され、画像処理後の原稿画像データはプリンタに転送される。プリンタでは、帯電器によって一様に帯電された感光体ドラムに、原稿画像データに基づいて静電潜像が、ポリゴンミラー等を使用した露光部により形成される。
【０００３】
この静電潜像は現像器によって現像される。このような帯電、露光、現像を行い、感光体ドラム上に形成されたトナー像が転写部によって転写紙に転写される。所定の転写紙上に転写されたトナー像は、定着器により定着される。この結果、原稿画像データに基づく画像を所定の転写紙に形成することができ、原稿画像をコピーすることができる。
【０００４】
露光部を構成する画像書込み部の一例として、ＬＥＤアレイや液晶アレイ、回折格子型ライトバルブ等の光信号発生装置が実用化、或いは提案されている。この種の光信号発生装置は、配列方向（代表的には、主走査方向）に複数画素分の光調素子が並べられている。ここで、この光調素子は、個別に駆動制御できる最小単位であり、ＬＥＤアレイの場合は各ＬＥＤ素子であり、液晶アレイの場合は一対の電極で定義された液晶の領域である。また、従来の回折格子型のライトバルブの場合、光調素子は３対以上の固定及び可動リボンである。この中でも、固定リボン、可動リボンを用いた回折格子型のライトバルブは、高速駆動に対応できる利点を有する。
【０００５】
回折格子型のライトバルブに関連して、非特許文献１には、「光回折現象を利用してＤＷＤＭ通信の光パワーのばらつきを抑える」記載が開示されている。この記載のＧＬＶ（Grating Light Valve）デバイスが、高速画像書込み機能を備えた複写機の書込み系に応用される。
【０００６】
図１７は、従来例に係る回折格子型のライトバルブ６５’の１画素の構成例を示す斜視図である。図１７に示すライトバルブ６５’は、非特許文献１に見られ、リボンの配列方向と直交する方向（垂直方向）に、リボンの長手方向が配置されている。その表面は、アルミ層７で形成され、その１画素は、光源から照射される光を回折するための複数の固定リボン３及び可動リボン４を有している。１画素のライトバルブ６５’は、シリコン基板１上に共通電極２、固定リボン３及び可動リボン（電極）４を備えて構成される。固定リボン３及び可動リボン４の間には空間５が設けられる。この空間５は、可動リボン４のたわみ姿勢を発生させる領域である。
【０００７】
図１８は、ライトバルブ６５’の全体構成例を示す平面図である。図１８に示すライトバルブ６５’は、配列方向Ｉの長さがＬｘである。それに直交する方向（垂直方向）IIの幅がＷｘである。この例で、３個の固定リボン３と３個の可動リボン４とが１画素分に相当する場合、ライトバルブ６５’は、３ペアの固定リボン３及び可動リボン４がライン方向に＃Ｎ画素並べて配置され構成される。このような＃１～＃Ｎ画素構成のライトバルブ６５’を使用し、光源から照射される光をその回折現象により回折するようになされる。尚、この種のライトバルブでは、３対以上の固定リボンと可動リボンが１画素に対応付けられ、１画素内の固定リボン、可動リボンは共通の駆動を受ける。
【０００８】
図１９は、従来例に係る、露光部を構成する画像書込み部６０’における露光原理を示す上面図である。
図１９に示す画像書込み部６０’において、レーザー光源６３から出射されたレーザー光Ｌは、コリメータレンズ等の光学系６４により平行光に成形される。光学系６４により

成形された平行光は、ライトバルブ６５’に入射する。ライトバルブ６５’は、ライン単位の画像データに基づいて可動リボン４を変調するように動作する。

【０００９】

このとき、可動リボン４と共通電極２との間に、画像データに基づく書込み電圧を印加すると、その電圧に応じて可動リボン４が共通電極２側にたわむ。このたわんだ可動リボン４と固定リボン３とが成す凹凸状の回折格子に、レーザー光等を入射すると、書込み電圧が印加された部分の画素では、一次回折光が反射する。書込み電圧が印加されていない部分の画素では、０次回折光が反射する。１次回折光Ｌ１は回折角θを有して回折される。

【００１０】

この例では、ライトバルブ６５’によって変調されたライン単位の０次回折光Ｌ０は、フーリエ変換（ＦＴ）レンズ６６ａ、スリット６７’及び逆フーリエ変換ミラー６６ｂ等の光学系により拡張されて感光体ドラム７１に入射する。スリット６７’にはスポット状の開口部が形成される。スリット６７’は、ＦＴレンズ６６ａと、逆フーリエ変換ミラー６６ｂとの間であって、０次回折光が焦点を結ぶ位置に設けられる。０次回折光Ｌ０は、感光体ドラム７１上で結像する。これにより、１ラインの画像データを同時に０次回折光Ｌ０により、感光体ドラム上に露光（記録）することができる。この露光の結果、感光体ドラム７１上に１ラインの静電潜像が同時に形成される。

【００１１】

特許文献１には、回折格子型のＧＬＶ素子を用いた画像記録装置が開示されている。この画像記録装置によれば、回折格子型のＧＬＶ素子を組み込んだ光変調アレイ素子を備える。ＧＬＶ素子の長手方向は、光変調アレイ素子の長手方向に一致させて配置される。光変調アレイ素子の長手方向は、記録用の回転ドラムの幅方向に配列するようになされる。このように光変調アレイ素子を構成すると、高出力のレーザー光に耐え、ヒートモードの記録媒体に対して高速に画像を記録できるというものである。

【００１２】

【非特許文献１】Design Wave Magazine 2002 November（ｐ８６～ｐ９７）

【特許文献１】特開２０００－１３１６２８号公報（第６頁　図８）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【００１３】

しかしながら、非特許文献１に示されるようなライトバルブ６５’の駆動方法によると、斜め線の画像がギザギザして形成されるおそれがある。図２０Ａ及びＢは、斜め線画像の書込み例及びライトバルブ６５’の駆動例を示す図である。

【００１４】

図２０Ａは、３個の固定リボン３と３個の可動リボン４とが１画素分に相当する場合であって、画像データに基づいて形成される斜め線画像の輪郭部７をマトリクス状に列方向に５画素、行方向に５画素分だけ抜粋した例である。斜線部は、画像データ「１」が書き込まれる黒部分である。白抜き部分は、画像データ「０」が書き込まれる白部分である。このような斜め線の白部分と黒部分との境界は、”ジャギー”８と呼ばれるギザギザとした階段状になる場合が多い。

【００１５】

図２０Ａに示した”ジャギー”現象は、図２０Ｂに示すライトバルブ６５’によって、輪郭部７の画像に係る画像データを書き込む場合であって、３個の固定リボン３及び３個の可動リボン４から成る１画素を黒部分とする場合に、３個の可動リボン４に書込み電圧を印加するＯＮ画素９となされ、また、１画素を白部分とする場合に、その画素の３個の可動リボン４には書込み電圧を印加しないＯＦＦ画素１０となされるために生ずる。すなわち、１画素を構成する固定リボン３と可動リボン４の３ペアを同時に駆動制御している。このような方法で、ライトバルブ６５’を駆動すると、図２０Ａに示したような斜め線の画像がギザギザして形成されてしまう。尚、上述のジャギー現象は、特許文献１にも共

通する課題である。また、光調素子が配列された一般の光信号発生装置にも存在する課題である。

【００１６】

そこで、この発明は上述した課題を解決したものであって、階段状のジャギーを解消ないし低減できるようにすると共に、従来方式に比べて画像品位を向上できるようにした光信号発生装置、光信号発生方法及び画像形成装置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】

【００１７】

上記課題を解決するために、請求項１に係る光信号発生装置は、光源と、この光源から照射される光を画像情報に基づいて変調するための１画素が複数の固定及び可動のリボンから構成されるリボンペアをＮ個並設した回折格子型のライトバルブと、固定及び可動のリボンを１ペア毎に独立して駆動する制御部とを備えることを特徴とするものである。

【００１８】

この光信号発生装置によれば、画像情報に基づいて光信号を発生するライトバルブとして、１画素が複数の固定及び可動のリボンから構成されるリボンペアをＮ個並設した回折格子型のライトバルブが採用される。制御部は、固定及び可動のリボンを１ペア毎に独立して駆動するようにライトバルブを制御する。

【００１９】

従って、画像情報に基づいて光信号の発生を行うに当たり、画素の分解能より高い分解能により制御できるようになる。この結果、当該画素と隣接画素との境界において、リボンの配列方向（例えば、主走査方向）の画像形成位置を１画素以下の範囲で調整することができるようになる。これにより、コントラストや解像度等の低下を招くことなく、階段状のジャギーを補正することができ、従来方式に比べて画像品位の向上を図ることができる。

【００２０】

請求項５に係る光信号発生方法は、１画素が複数の固定及び可動のリボンから構成されるリボンペアをＮ個並設した回折格子型のライトバルブを使用して光を変調する光変調方法であって、ライトバルブに光を照射するステップと、ライトバルブに照射された光を画像情報に基づいて固定及び可動のリボンを１ペア毎に独立して変調するステップとを有することを特徴とするものである。

【００２１】

この光信号発生方法によれば、画像情報に基づいて光信号を発生する場合に、画素の分解能より高い分解能により制御できるようになる。この結果、当該画素と隣接画素との境界において、リボンの配列方向（例えば、主走査方向）の画像形成位置を１画素以下の範囲で調整できるようになる。従って、コントラストや解像度等の低下を招くことなく、階段状のジャギーを補正することができ、従来方式に比べて画像品位の向上を図ることができる。

【００２２】

請求項９に係る画像形成装置は、像形成体と、この像形成体に静電潜像を記録する情報記録部と、この情報記録部によって像形成体に記録された静電潜像を可視化して画像を形成する画像形成部とを備え、情報記録部は、請求項１により特定された光信号発生装置と、この光信号発生装置のライトバルブによって変調された回折光を像形成体上に結像する光学部とを有することを特徴とするものである。

【００２３】

この画像形成装置によれば、本発明に係る光信号発生装置及び光信号発生方法が応用され、画像情報に基づいて光信号を発生するに当たり、１画素が複数の光調素子から構成され、複数画素分の光調素子が配列方向に設けられた光信号発生器が用いられる。制御部は、像形成体に画像を形成するとき、光信号発生器を光調素子毎に独立して駆動する。光学部は、光信号発生器によって発生された光信号を像形成体上に結像する。画像形成部は、像形成体に記録された静電潜像を可視化して画像を形成するようになる。

【００２４】
従って、像形成体上に形成された画像を画素の分解能より高い分解能により制御できるようになる。この結果、当該画素と隣接画素との境界において、リボンの配列方向（主走査方向）の画像形成位置を１画素以下の範囲で調整させることができるようになる。これにより、コントラストや解像度等の低下を招くことなく、階段状のジャギーを補正することができ、従来方式に比べて画像形成品質の向上を図ることができる。
【００２５】
さらに、請求項１０に係る光信号発生装置は、画像情報に基づいて光信号を発生する光信号発生器であって、１画素が複数の光信号発生から構成され複数画素分の光調素子が配列方向に設けられた光信号発生器と、この光信号発生器を光調素子毎に独立して駆動する制御部とを備え、この制御部は、画像情報に基づいて輪郭認識処理を実行し、この輪郭認識処理に基づいて画素の、前記配列方向における幅を拡大又は縮小する輪郭補正処理の要否を判別することを特徴とするものである。
【００２６】
この光信号発生装置によれば、画素の分解能より高い分解能により制御できるようになる。この結果、当該画素と隣接画素との境界において、光調素子の配列方向（主走査方向）の画像形成位置を１画素以下の範囲で調整させることができるようになる。これにより、コントラストや解像度等の低下を招くことなく、階段状のジャギーを補正することができる。
【００２７】
請求項１２に係る光信号発生方法は、画像情報に基づいて光信号を発生するため光信号発生器であって、１画素が複数の光調素子から構成され複数画素分の光調素子が配列方向に設けられた光信号発生器を用いて光信号を発生する光信号発生方法であって、画像情報に基づいて輪郭認識処理をするステップと、この輪郭認識処理に基づいて画素の、前記配列方向における幅を拡大又は縮小する輪郭補正処理の要否を判別するステップと、を有することを特徴とするものである。
【００２８】
この光信号発生方法によれば、画素の分解能より高い分解能により制御できるようになる。この結果、当該画素と隣接画素との境界において、光調素子の配列方向（主走査方向）の画像形成位置を１画素以下の範囲で調整させることができるようになる。これにより、コントラストや解像度等の低下を招くことなく、階段状のジャギーを補正することができる。
【発明の効果】
【００２９】
請求項１に係る光信号発生装置及び請求項５に係る光信号発生方法によれば、光を画像情報に基づいて変調するための１画素が複数の固定及び可動のリボンから構成されるリボンペアをＮ個並設した回折格子型のライトバルブを制御する制御部を備え、この制御部は、ライトバルブの固定及び可動のリボンを１ペア毎に独立して駆動するものである。
【００３０】
この構成によって、画素の分解能より高い分解能により制御できるようになる。従って、当該画素と隣接画素との境界において、リボンの配列方向（例えば、主走査方向）の画像形成位置を１画素以下の範囲で調整することができるようになる。この結果、文字や図形等に存在する傾斜した直線や滑らかな曲線等の輪郭部に対して、当該画素と隣接画素との境界に最も近い固定及び可動のリボンのペアの駆動制御を追加したり、また、当該画素と隣接画素との境界に最も近い固定及び可動のリボンのペアの駆動制御を削除するような輪郭補正処理を実行できるようになる。これにより、コントラストや解像度等の低下を招くことなく、階段状のジャギーを補正することができ、従来方式に比べて情報記録品質の向上を図ることができる。
【００３１】
請求項９係る画像形成装置によれば、請求項１に係る光信号発生装置及び請求項５に係

る光信号発生方法が応用されるので、像形成体上に結像された回折光を画素の分解能より高い分解能により制御することができる。

【００３２】

この構成によって、当該画素と隣接画素との境界において、リボンの配列方向（例えば、主走査方向）の画像形成位置を１画素以下の範囲で調整できるようになる。従って、文字や図形等に存在する傾斜した直線や滑らかな曲線等の輪郭部に対して、当該画素と隣接画素との境界に最も近い光調素子の駆動制御を追加したり、また、当該画素と隣接画素との境界に最も近い光調素子の駆動制御を削除するような輪郭補正処理を実行できるようになる。これにより、コントラストや解像度等の低下を招くことなく、階段状のジャギーを補正することができ、従来方式に比べて画像形成品質の向上を図ることができる。

【００３３】

請求項１０に係る光信号発生装置や請求項１２に係る光信号発生方法によれば、輪郭補正処理の要否を判断し、光信号発生装置を画素の分解能より高い分解能により制御できるようになる。この結果、当該画素と隣接画素との境界において、光調素子の配列方向（主走査方向）の画像形成位置を１画素以下の範囲で調整させることができるようになる。

【００３４】

この結果、文字や図形等に存在する傾斜した直線や滑らかな曲線等の輪郭部に対して、当該画素と隣接画素との境界に最も近い固定及び可動のリボンのペアの駆動制御を追加したり、また、当該画素と隣接画素との境界に最も近い固定及び可動のリボンのペアの駆動制御を削除するような輪郭補正処理を実行できるようになる。これにより、コントラストや解像度等の低下を招くことなく、階段状のジャギーを補正することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００３５】

以下、図面を参照しながら、この発明の実施例に係る光信号発生装置、光信号発生方法及び画像形成装置について説明をする。

図１に示す白黒用の高速デジタル複写機（以下単に複写機という）１００は、画像形成装置の一例であり、原稿２０から読み取って得た画像情報をスムージング処理し、この処理後の画像データＤＲ，ＤＣ，ＤＬに基づいて感光体ドラム７１に静電潜像を形成し、この静電潜像を可視化して画像を形成する装置である。複写機１００は、複写機本体１０１を有している。

【００３６】

複写機本体１０１にはスキャナを構成する原稿読取部１１が設けられ、複写機本体１０１内には制御部１５、給紙トレイ３０Ａ、３０Ｂ、画像書き込み部６０、画像形成部７０等が備えられる。原稿読取部１１は自動原稿給紙装置（以下ＡＤＦという）４０を有して、所望の原稿２０を自動給紙すると共に、その原稿２０を読み取って原稿読取信号Ｓoutを出力するように動作する。

【００３７】

ＡＤＦ４０は、複写機本体上部に取り付けられる。ＡＤＦ４０は、原稿載置部４１、ローラ４２ａ、ローラ４２ｂ、ローラ４３、搬送ローラ４４及び排紙皿４６を有している。上述の原稿載置部４１には一又は複数の原稿２０が載置される。上述の原稿載置部４１の下流側にはローラ４２ａ及びローラ４２ｂが設けられ、自動給紙モードが選択されたとき、原稿載置部４１から繰り出された原稿２０は下流側のローラ４３によってＵ字回転するように搬送される。原稿読取部１１では、原稿２０がローラ４３によってＵ字状に反転するときに、その原稿２０を読み取って原稿読取信号Ｓoutを出力するようになされる。原稿２０は、搬送ローラ４４により搬送されて排紙皿４６へ排紙される。

【００３８】

一方、複写機本体内には、第１のプラテンガラス５１、第２のプラテンガラス（ＡＤＦガラス）５２、光源５３、ミラー５４、５５、５６、結像光学部５７、ＣＣＤ撮像装置５８及び図示しない光学駆動部が備えられる。プラテンモード時には、プラテンガラス５１上に載置された原稿２０を読み取るようになされる。例えば、光学駆動部は、光源５３及

びミラー５４を走査する。光源５３から原稿２０に照射された光は、当該原稿２０から読取光となって反射されてくる。読取光は、ミラー５４～５６を通じて結像光学部５７により結像され、ＣＣＤ撮像装置５８に取り込まれる。ＣＣＤ撮像装置５８は縮小型イメージセンサから構成される。ＣＣＤ撮像装置５８の出力段には画像処理部２１が接続され、アナログの原稿読取信号Ｓoutを二値化処理等の画像処理し、その後、輪郭補正処理し、この処理後のライン単位の画像データＤＲ，ＤＣ，ＤＬが画像形成部７０に出力される。

【００３９】

画像形成部７０は、画像書込み部６０、有機感光体ドラム（以下単に感光体ドラムという）７１、帯電器７２、現像器７３、転写器７４、分離器７５、クリーニング装置７６、搬送機構７７及び定着器７８を有している。画像形成部７０は、画像書込み部６０によって感光体ドラム７１に記録された静電潜像を可視化して画像を形成し、所定の転写紙（以下用紙という）Ｐ上に画像を転写するようになされる。この例で、感光体ドラム７１の上方には帯電器７２が配設され、所定の帯電電位に基づいて予め感光体ドラム７１が一様に帯電される。帯電器７２にはスコロトロン帯電器が使用される。

【００４０】

感光体ドラム７１の例えば、斜め右上方には情報記録装置の一例となる画像書込み部６０が設けられ、感光体ドラム７１に画像情報を記録するようになされる。画像書込み部６０は、レーザー光源６３と、光信号発生器としての回折格子型のライトバルブ６５、スリット６７及びバルブ駆動回路６８を有して構成される。レーザー光源６３には所定の波長のレーザー光を輻射する青色、赤色及び緑色半導体レーザー等が使用される。

【００４１】

画像書込み部６０では、レーザー光源６３から照射された光が、画像処理部２１から出力された輪郭補正処理後のライン単位の画像データＤＲ，ＤＣ，ＤＬに基づいてライトバルブ６５により変調される（図２乃至図６参照）。このライトバルブ６５によって変調された所定のエネルギーのライン単位の回折光は、スリット６７を含む光学部により、感光体ドラム７１上に結像される。この回折光は、感光体ドラム上で１ラインのデータを同時に露光する。この露光の結果、感光体ドラム７１上に１ラインの静電潜像が形成される。

【００４２】

また、感光体ドラム７１の右側にはトナー及びキャリア（現像剤）が収容された現像器７３が配設され、画像書込み部６０によって露光された静電潜像はトナー部材によって現像される。この現像器７３の下方には給紙部３０を構成するレジストローラ６２や給紙トレイ３０Ａ及び３０Ｂ等が設けられる。給紙トレイ３０Ａ及び３０Ｂ内に収容された用紙Ｐは、これらの給紙トレイ３０Ａ及び３０Ｂにそれぞれ設けられた図示しない送り出しローラおよび給紙ローラにより給紙され、搬送ローラ６１、レジストローラ６２等を経て感光体ドラム７１下に搬送される。

【００４３】

感光体ドラム７１の下方には転写器７４が配設され、帯電、露光、現像を経てその感光体ドラム７１上に形成されたトナー像が、レジストローラ６２により搬送タイミング制御される用紙Ｐに転写される。この転写器７４に隣接して分離器７５が設けられ、トナー像を転写した用紙Ｐが感光体ドラム７１から分離される。

【００４４】

この分離器７５の下流側には搬送機構７７が設けられ、その終端部位には定着器７８が設けられる。定着器７８では用紙Ｐに転写されたトナー像が熱定着される。定着処理後の用紙Ｐは、排紙ローラ９５に挟持されて機外の排紙トレイ等に排紙される。用紙裏面に画像を形成する場合は、分岐部９１で排紙路を分岐して反転ローラ９２により定着処理後の用紙Ｐが反転部９３に導かれ、反転搬送路９４を経て、レジストローラ６２に至る。裏面に画像を形成した後の用紙Ｐは排紙トレイに排紙される。画像形成が完了した用紙Ｐは、排紙トレイに限られることはなく、フィニッシャ９０によってステープル処理や綴じ込み処理等を行われる場合もある。

【００４５】

搬送機構７７と上述の帯電器７２との間には、感光体ドラム７１に対向してクリーニング装置７６が設けられ、感光体ドラム７１に残留したトナーがクリーニングされる。その後、次のコピーサイクルに移行する。これらの画像形成の際には、用紙Ｐとして５２．３～６３．９ｋｇ／m^2（１０００枚）程度の薄紙や６４．０～８１．４ｋｇ／m^2（１０００枚）程度の普通紙や８３．０～１３０．０ｋｇ／m^2（１０００枚）程度の厚紙や１５０．０ｋｇ／m^2（１０００枚）程度の超厚紙を用い、線速度を８０～３５０ｍｍ／ｓｅｃ程度とし、環境条件として温度が５～３５℃程度、湿度が１５～８５％程度の設定条件とすることが好ましい。用紙Ｐの厚み（紙厚）としては０．０５～０．１５ｍｍ程度の厚さのものが用いられる。

【００４６】

図２は、回折格子型のライトバルブ６５の１画素の構成例を示す斜視図である。この例で、ライトバルブ６５は、図１に示したレーザー光源６３から照射されるレーザー光を回折（変調）するための１画素が複数の固定リボン３及び可動リボン４から構成されるリボンペアをＮ個並設されて成る。この例ではペア数が３の場合について説明する。図２に示す１画素のライトバルブ６５は、シリコン基板１上に共通電極２、固定リボン３及び可動リボン（電極）４を備えて構成される。固定リボン３及び可動リボン４は、共通電極２上に交互に配置される。

【００４７】

ここで、固定リボン３や可動リボン４等の配列方向をＩとし、その配列方向Ｉと直交する方向をIIとし、これら固定及び可動リボン３，４等の長手方向をIIIとしたとき、これら固定及び可動リボン３や４等の長手方向IIIが、当該リボン３や４等の配列方向Ｉと直交する方向IIに対して所定の角度φを有して配置される。これは固定リボン３や可動リボン４によって変調された回折光成分を０次光を軸に回転させるためである。

【００４８】

シリコン基板１上には、素子絶縁層６を構成する膜厚５０００Å程度のシリコン酸化膜が形成される。素子絶縁層６上の所定の領域には、共通電極（グランドプレーン）２を構成する膜厚３０００Å程度のポリシリコン酸化膜が形成される。その表面には、図示しない絶縁保護膜となる膜厚２００Å程度のシリコン酸化膜が更に形成される。絶縁保護膜上であって、共通電極２を跨ぐ位置に、膜厚８００Å程度の窒化シリコン酸化膜から構成される固定リボン３及び可動リボン４が当該共通電極２を橋架するように形成されている。しかも、固定リボン３及び可動リボン４は、当該リボン３や４等の配列方向Ｉと直交する方向IIに対して斜め角度φを有して配置されている。

【００４９】

固定リボン３及び可動リボン４の間には空間５が設けられる。この空間５は、可動リボン４のたわみ姿勢を発生させる領域である。固定リボン３及び可動リボン４の表面は、反射率を向上させるために、膜厚５００Å程度のアルミニウムが蒸着されたアルミ層７により鏡面仕上げとされている。

【００５０】

この例で、３個の固定リボン３と、３個の可動リボン４から１画素を構成するようになされる。もちろん、１画素を６リボンで構成する場合に限られることはなく、１画素を８リボン、１２リボンのように構成してもよい。１画素のリボン数が多いほど、高階調の画像を形成できるようになる。

【００５１】

図３は、ライトバルブ６５の全体構成例を示す平面図である。この例で、ライトバルブ６５は、固定リボン３及び可動リボン４の長手方向が、当該リボン３及び４の配列方向と直交する方向に対して所定の角度φを有して配置されるものである。図３に示すライトバルブ６５は、配列方向（ライン方向）Ｉの長さがＬｘである。それに直交する方向（垂直方向）IIの幅がＷｘである。

【００５２】

この例で、斜め角度φを有する３個の固定リボン３と３個の可動リボン４とが１画素分

に相当する場合であって、ライトバルブ６５は、固定リボン３及び可動リボン４の３ペアがライン方向Ｉに＃Ｎ画素分斜め角度φに配置されて構成されている。例えば、Ａ４版の用紙サイズ（縦ての長さ＝２９７ｍｍ相当）の解像度が６００ｄｐｉの場合に、＃Ｎは７０２０画素である。１画素の長さｌｘは３０μｍ乃至４０μｍ程度である。

【００５３】

このような＃１～＃Ｎ画素構成のライトバルブ６５を使用し、レーザー光源６３から照射されるレーザー光をその回折現象により回折する。この例では、固定リボン３及び可動リボン４に関して右斜め下がりに配置しているが、これに限られることはなく、もちろん、これらの固定及び可動リボン３，４を左斜め下がりに配置してもよい。いずれの場合も、回折光成分が回転する。以下、１画素中の３個の可動リボン４のうち、中央部の可動リボンを中リボン４Ｃ、その左側の可動リボンを左リボン４Ｌ、その右側の可動リボンを右リボン４Ｒというようにそれぞれ下位の符号で表記する。

【００５４】

図４Ａ及びＢは、ライトバルブ６５における左リボン４Ｌ等の動作例を示す幅方向の断面図である。この例で、ライトバルブ６５において、共通電極２と左リボン４Ｌとの間には、輪郭補正処理後のライン単位の画像データＤＬに基づく書込み電圧Ｖｗが１／３画素毎に印加される。図４Ａに示す共通電極２と左リボン４Ｌとの間には、書込み電圧Ｖｗ＝「０」、すなわち、書込み電圧Ｖｗが印加されない場合である。この印加電圧＝ＯＦＦ時には、左リボン４Ｌと、図示しない固定リボン３とが同じ高さの位置状態を維持する。この結果で、左リボン４Ｌや固定リボン３等と共通電極２との間には空間５が発生する。

【００５５】

また、図４Ｂに示すライトバルブ６５において、共通電極２と左リボン４Ｌとの間に、書込み電圧Ｖｗ＝「１」、すなわち、書込み電圧Ｖｗが印加された場合である。この印加電圧＝ＯＮ時は、左リボン４Ｌがたわんで湾曲し、左リボン４Ｌの高さが、図示しない固定リボン３の高さに比べて低くなる。

【００５６】

左リボン４Ｌは、照射光の波長λの１／４でその最大量を湾曲させることができる。例えば、照射光の波長λが１５４０ｎｍである場合に、そのたわみ量は３８５ｎｍ乃至３９５ｎｍ程度である。このようなたわみを得るための書込み電圧Ｖｗは、例えば、Ｖｗ＝１５Ｖ乃至２０Ｖ程度である。

【００５７】

上述の書込み電圧Ｖｗに印加すると、左リボン４Ｌと共通電極２との間は、空間５から空間５’に変化する。この左リボン４Ｌのたわみは、電気吸引力で当該左リボン４Ｌが共通電極２に近付き、落ち込んだために、その高さ位置が変位したことにより発生する。その落ち込み結果で、固定リボン３及び可動の左リボン４Ｌは凹凸状を成し、回折格子を構成する。このような固定リボン３及び左リボン４Ｌの凹凸状に基づいて構成される回折格子に、レーザー光源６３からのレーザー光を照射すると、そのレーザー光を変調（回折）できるようになる。

【００５８】

なお、他の可動の中リボン４Ｃは、輪郭補正処理後のライン単位の画像データＤＣに基づく書込み電圧Ｖｗにより同様な動作をし、右リボン４Ｒは、輪郭補正処理後のライン単位の画像データＤＲに基づく書込み電圧Ｖｗにより同様な動作をする。その説明については省略する。

【００５９】

図５は、ライトバルブ６５における２画素分の動作例を示す配列方向Ｉの断面図である。この例では、ライトバルブ６５の配列方向Ｉで隣接する２画素に注目し、その注目画素を第１画像＃１及び第２画素＃２とする。

【００６０】

図５に示す第１画素はＯＦＦ状態である。この状態は、第１画素＃１の左リボン４Ｌ、中リボン４Ｃ及び右リボン４Ｒに書込み電圧Ｖｗが印加されていない、印加電圧＝ＯＦＦ

の場合である。この場合、第１画素＃１に入射した波長λのレーザー光（以下入射光という）Ｌは、３個の固定リボン３と、左リボン４Ｌ、中リボン４Ｃ及び右リボン４Ｒとで全反射する。この反射光は０次回折光Ｌ０である。

【００６１】

また、第１画素＃１に隣接する第２画素＃２は、ＯＮ状態である。この状態は、第２画素＃２の左リボン４Ｌ、中リボン４Ｃ、右リボン４Ｒに、例えば、同じ書込み電圧Ｖｗが印加されており、印加電圧＝ＯＮの場合である。この場合、第２画素＃２に入射した入射光Ｌは、３個の固定リボン３、左リボン４Ｌ、中リボン４Ｃ、右リボン４Ｒにより構成される回折格子によって回折する。この回折光は１次回折光Ｌ１である。

【００６２】

上述の左リボン４Ｌ等と固定リボンとの高さの差、すなわち、落ち込み変位量は、λ／４である。ここで、０次回折光Ｌ０と、１次回折光Ｌ１との成す角を回折角θとし、レーザー光Ｌの波長をλとし、固定リボン３及び左リボン４Ｌの配置ピッチをＰとしたとき、三者の間には、ｓｉｎθ＝λ／Ｐなる関係を満たすようになる。

【００６３】

この例では、上述の機能に加えて、図４で説明したように、左リボン４Ｌ，４Ｃ，４Ｒ毎に、スムージング処理後のライン単位の画像データＤＬ，ＤＣ，ＤＲに基づく書込み電圧Ｖｗにより印加電圧のＯＮ／ＯＦＦ制御が可能となされている。例えば、第１画素＃１の右リボン４Ｒにスムージング処理後のライン単位の画像データＤＲに基づく書込み電圧Ｖｗを印加し、第１画素＃１で他の中リボン４Ｃ及び４ＬをＯＦＦできるようになっている。この例では、上述の機能を応用して輪郭補正処理を実行する。ここに輪郭補正処理とは、画像データＤＩＮによって形成される斜め線や曲線等の画像の注目画素の幅を拡大又は縮小する処理をいう。以下でこの処理をスムージング処理という。

【００６４】

これにより、レーザー光源６３から照射されたレーザー光Ｌを画像処理部２１から出力されたスムージング処理後のライン単位の画像データＤＬ，ＤＣ，ＤＲに基づいてライトバルブ６５によりスムージング処理を伴った変調することができる。

【００６５】

図６は、複写機１００の画像書込み部６０における露光原理を示す上面図である。この例で、ライトバルブ６５と投影光学系６６との間にはスリット６７が配置される。スリット６７は、長手方向に開口部６７ａを有し、その開口部６７ａの長手方向が感光体ドラム７１の長手方向に並行するように配置される。

【００６６】

図６に示す画像書込み部６０において、レーザー光源６３から出射されたレーザー光Ｌは、コリメータレンズ等の光学系６４により平行光に成形される。光学系６４により成形された平行光は、ライトバルブ６５に入射する。ライトバルブ６５は、スムージング処理後のライン単位の画像データＤＬ，ＤＣ，ＤＲに基づいて図２乃至図５で説明した左リボン４Ｌ，４Ｃ，４Ｒを変調するように動作する。このとき、１次回折光Ｌ１は回折角θを有して回折されるが、０次回折光Ｌ０中に１次回折光成分が残留する。

【００６７】

また、０次回折光Ｌ０は従来方式のライトバルブ６５’に比べて光軸が角度φだけ回転されて、スリット６７を通過し、投影光学系（光学部）６６に入射する。つまり、ライトバルブ６５によって変調された所定のエネルギーのライン単位の０次回折光Ｌ０は、スリット６７で１次回折光成分が遮光され、その後、投影光学系６６により拡張されて感光体ドラム７１に入射する。０次回折光Ｌ０は、感光体ドラム７１上で結像する。これにより、スムージング処理後の１ラインの画像データＤＬ，ＤＣ，ＤＲを同時に０次回折光Ｌ０により、感光体ドラム上に露光（記録）することができる。この露光の結果、感光体ドラム７１上に１ラインの静電潜像が同時に形成される。なお、この例では、０次回折光Ｌ０を感光体ドラム７１に照射して画像データＤＬ，ＤＣ，ＤＲを露光する場合について説明したが、これに限られることはなく、１次回折光Ｌ１を記録に使用してもよい。

【００６８】
図７Ａ及びＢは、スリット６７の大きさ及びその機能例を示す正面図である。図７Ａに示すスリット６７は、ライトバルブ６５と投影光学系６６との間に配置されるものである。スリット６７は、長手方向の長さがＬ［ｍｍ］であり、その短手方向の幅がＷ［ｍｍ］である。このスリット６７には開口部６７ａが設けられ、０次回折光Ｌ０を通過するようになされる。開口部６７ａの長手方向の長さがｌ［ｍｍ］であり、その短手方向の幅がｗ［ｍｍ］である。スリット６７には金属部材又は硬化プラスティック材が使用される。例えば、スリット６７にはＬ×Ｗの大きさの鉄板に開口部６７ａを形成したもの、同サイズのアルミニウム板に開口部６７ａを形成したものが使用される。
【００６９】
この例では、図７Ｂに示すスリット６７の開口部６７ａの長手方向を、図６で示した感光体ドラム７１の長手方向に並行するように配置する。ライトバルブ６５によって変調された所定のエネルギーのライン単位の０次回折光Ｌ０は、スリット６７を通過する。その１次回折光成分のみを当該スリット６７で遮光できるようになる。
【００７０】
因みに、リボンの長手方向が、当該リボンの配列方向と直交する方向に対して並行（φ＝０°）に配置された従来方式のライトバルブ６５’の場合には、１次回折光成分は、開口部６７ａの長手方向に対して角度φ＝０°を成す方向に存在する。その結果、長手方向で０次回折光Ｌ０を挟んで両脇に１次回折光成分が存在するので、当該１次回折光成分も０次回折光Ｌ０と共にスリット６７を抜けてしまう。
【００７１】
これに対して、本実施例の構成では、リボンの長手方向が、当該リボンの配列方向と直交する方向に対して角度φを有したライトバルブ６５が配置され、かつ、開口部６７ａの幅ｗと０次回折光Ｌ０のビーム径とが同じ大きさになる位置に、スリット６７を配置（位置合わせ）している。この結果、１次回折光成分が開口部６７ａの長手方向に対して角度φを成す方向に存在するようになり、０次回折光Ｌ０のみをスリット６７を通過させることができる。
【００７２】
この例で図３に示したように、固定リボン３及び左リボン４Ｌ，４Ｃ，４Ｒに関して右斜め下がりに配置した場合も、これらの固定リボン３及び可動リボンＬ，４Ｃ，４Ｒを左斜め下がりに配置した場合も、遮光可能な最小角度をφｘとしたとき、φｘ≦φ＜９０°の範囲で０次回折光Ｌを遮光することができる。
【００７３】
図８は、複写機１００の制御系の構成例を示すブロック図である。図８に示す複写機１００は、原稿読取部１１、記憶部１２、画像メモリ１３、制御部１５、画像処理部２１、給紙部３０、操作パネル４８及び画像形成部７０から構成される。
【００７４】
制御部１５は、ＲＯＭ（Read Only Memory）３４、ＣＰＵ（Central Processing Unit；中央処理ユニット）３５及びＲＡＭ（Random Access Memory）３６を有している。ＲＯＭ３４には当該複写機全体を制御するためのシステムプログラムデータが格納される。ＲＡＭ３６はワークメモリとして使用され、例えば、制御コマンド等を一時記憶する。ＣＰＵ３５は電源がオンされると、ＲＯＭ３４からシステムプログラムデータをＲＡＭ３６に読み出してシステムを起動し、操作パネル４８から出力される操作データＤ３に基づいて当該複写機全体を制御する。
【００７５】
例えば、ＣＰＵ３５は、操作パネル４８から入力される操作データＤ３に基づいて原稿読取部１１、記憶部１２、画像メモリ１３、画像処理部２１、給紙部３０及び画像形成部７０等の入出力を制御する。この例で、ＣＰＵ３５は、画像処理部２１を通じて固定リボン３と左リボン４Ｌ、固定リボン３と中リボン４Ｃ、固定リボン３と右リボン４Ｒ・・・というように１ペア単位に駆動するようにライトバルブ６５を制御する。例えば、画像処

理部２１では、画像データＤINによって形成される画像イメージを事前にＲＡＭ３６又は図示しないワークメモリに展開して輪郭認識処理（以下パターン認識処理という）を実行し、このパターン認識処理に基づいてスムージング処理の要否を判別する。この判別は、論理回路に必要なデータを入力して演算される。スムージング処理で傾斜線や曲線等の構成する注目画素の幅を拡大又は縮小するためである。

【００７６】

この判別結果で、画像処理部２１は、スムージング処理「要」と判別した場合であって、これらの画素の幅を拡大すると判別した場合は、当該注目画素と隣接画素との境界に最も近い固定リボン３、左リボン４Ｌ又は４Ｒのペアの駆動制御を追加する。また、画素の幅を縮小すると判別した場合は、当該注目画素と隣接画素との境界に最も近い固定リボン３、左リボン４Ｌ又は４Ｒのペアの駆動制御を削除する。このように、ＣＰＵ３５は画像処理部２１を通じて、１画素中の固定リボン３及び左リボン４Ｌ，中リボン４Ｃ又は左リボン４Ｒの組合わせを切り換えるようにライトバルブ６５への書込みを制御する。

【００７７】

原稿読取部１１は制御部１５に接続され、図１に示した原稿２０を読み取って得た原稿読取信号Ｓoutを制御部１５に出力する。制御部１５は、原稿読取信号Ｓoutをアナログ・デジタル（Ａ／Ｄ）変換し、Ａ／Ｄ変換後の原稿画像データＤINを画像メモリ１３に転送する。画像メモリ１３は、原稿画像データＤINを一時格納し、制御部１５の読出し制御を受けて原稿画像データＤOUT（＝ＤIN）を画像処理部２１に出力する。画像処理部２１は原稿画像データＤINを入力する。画像メモリ１３には、ハードディスク（ＨＤＤ）や、ＤＲＡＭ等が使用される。

【００７８】

制御部１５には画像処理部２１が接続され、画像処理信号Ｓ１に基づいて原稿画像データＤINの符号圧縮処理や復号伸長処理、スムージング処理等がなされる。これらの画像処理後の画像データＤＬ，ＤＣ，ＤＲは、画像形成部７０へ出力される。画像形成部７０は、画像書込み部６０や、現像器７３、転写器７４、分離器７５、定着器７８等から構成され、スムージング処理後のライン単位の画像データＤＬ，ＤＣ，ＤＲに基づいて、所定の用紙Ｐ上に画像を形成するようになされる。

【００７９】

上述の画像処理部２１には、画像書込み部６０が接続される。画像書込み部６０は、レーザー光源６３、光学系６４，６６、ライトバルブ６５、スリット６７、バルブ駆動回路６８、感光体ドラム７１及び帯電器７２を有している。レーザー光源６３は制御部１５に接続される。制御部１５は、当該ラインのデータ書込み期間にレーザー光源６３を点灯し、ライン間のデータ非書込み期間にはレーザー光源６３を消灯する光源点灯制御を実行する。

【００８０】

また、バルブ駆動回路６８は画像処理部２１とライトバルブ６５との間に接続され、スムージング処理後のライン単位の画像データＤＬ，ＤＣ，ＤＲを入力し、制御部１５からの点灯／消灯制御信号Ｓ２に基づいてライトバルブ６５を駆動し、感光体ドラム７１に対してレーザー光Ｌによる画像書込み処理を実行する。帯電器７２は、画像書込み処理前に、帯電制御信号Ｓ３に基づいて感光体ドラム７１を所定の電位に帯電する。

【００８１】

画像形成部７０において、駆動部７９は制御部１５に接続され、画像書込み部６０の投影光学系６６によって結像された感光体ドラム７１を駆動制御信号Ｓ４に基づいて所定の方向へ回転するように駆動する。現像器７３は制御部１５に接続され、駆動部７９によって駆動される感光体ドラム７１に形成された静電潜像を現像制御信号Ｓ５に基づいて現像してトナー像を形成する。

【００８２】

この例で制御部１５には画像形成部７０の他に給紙部３０が接続され、制御部１５からの給紙制御信号Ｓ６に基づいて用紙Ｐが繰り出され、図示しない給紙搬送通路を経て用紙

Ｐを画像形成部７０へ給紙搬送するようになされる。給紙部３０にはレジストローラ６２が含まれ、図示しない駆動源としてのソレノイドやモータ等により駆動される。この例で、用紙Ｐは、図８に示す用紙進行方向（右側から左側）に搬送される。

【００８３】

また、画像形成部７０において、転写器７４は制御部１５に接続され、現像器７３によって現像されたトナー像を転写制御信号Ｓ７に基づいて所定の用紙Ｐに転写する。給紙部３０から給紙される用紙Ｐは、レジストローラ６２によって画像書込み部６０における書込みタイミングと、給紙送りタイミングとが揃えられる。分離器７５は制御部１５に接続され、転写器７４によって転写紙に転写されたトナー像を分離制御信号Ｓ８に基づいて感光体ドラム７１から分離する。定着器７８は、分離器７５によって感光体ドラム７１から分離された転写紙のトナー像を定着制御信号Ｓ９に基づいて定着する。定着後の用紙Ｐは排紙される。

【００８４】

制御部１５には画像形成部７０や、給紙部３０等の他に操作パネル４８が接続される。操作パネル４８は、操作設定部１４及び表示部１８から構成される。操作パネル４８には、図示しない液晶表示ディスプレイ及びタッチセンサパネルを組み合わせたものが使用される。表示部１８には、基本設定用の画面が表示され、この画面には、複写枚数、画像形成濃度等の画像形成条件が表示される。画像形成条件は表示データＤ２に基づいて表示される。操作設定部１４は、自動給紙モードや、プラテンモード等の設定及び画像形成条件の選択やその設定をするように操作される。これらの画像形成条件の選択等により得られた操作データＤ３は制御部１５に出力される。

【００８５】

上述の制御部１５には画像メモリ１３の他に記憶部１２が接続され、画像書込み部６０を調整するためのテストパターンデータＤ４が記憶される。テストパターンデータＤ４は、レーザー光Ｌの拡散度合い、ライトバルブ６５の反射、回折誤差、レンズ光学系の精度、感光体ドラム７１の感度等の条件を設定するような内容である。記憶部１２には、操作設定部１４によって設定された後の調整設定内容も記憶される。

【００８６】

これは、前回設定された調整設定内容に基づいて今回の画像書込み部６０を制御できるからである。記憶部１２には、電源をオフしても情報が消失（消去）されない不揮発メモリが使用される。例えば、不揮発メモリには、フラッシュＲＯＭ、ＥＥＰＲＯＭ、バッテリーバックアップ付きのＳＲＡＭ等が使用される。

【００８７】

図９は、画像処理部２１及びその周辺回路の構成例を示すブロック図である。この例でも、３個の固定リボン３、左、中及び右リボン４Ｌ，４Ｃ，４Ｒで１画素を構成する場合の例を挙げる。図９に示す画像処理部２１は、ＣＰＵ３５から出力される画像処理信号Ｓ１に基づいてスムージング処理を実行する。画像処理部２１は、メモリに展開された、例えば、１ページの画像データＤOUT’に基づく画像イメージに対して３×３画素相当領域の検索ウインドウ枠を順次走査して、パターン認識を実行すると共に、スムージング処理「要」の画素に対する画像データＤＬ又はＤＲを現在ラインの画像データＤOUT’から作成して出力する。

【００８８】

画像処理部２１は、例えば、ワークメモリ２２、ラインバッファ２３，２４、３個のシフトレジスタ２６，２７，２８、パターン認識部２９、パターンＲＯＭ３１及びメモリ制御部３３を有して構成される。画像処理部２１には、ワークメモリ２２が設けられ、例えば、メモリ制御信号Ｓｍ０に基づいて画像メモリ１３から受信した、１ページ単位の画像データＤINが格納される。ワークメモリ２２には、ラインバッファ２３、２４及びシフトレジスタ２６が接続される。シフトレジスタ２６では、当該ラインの画像データＤOUT’の注目画素から見た斜め左上画素の画像データＤ［１］、同様にして、注目画素から見て直上画素の画像データＤ［２］及び注目画素から見た斜め右上画素の画像データＤ［３］

がラッチされる。

【００８９】

ラインバッファ２３には、例えば、メモリ制御信号Ｓｍ１に基づいて当該ラインから１ライン遅延した画像データＤOUT’がワークメモリ２２から読み出されて格納される。ラインバッファ２３にはシフトレジスタ２７が接続され、当該ラインの画像データＤOUT’の注目画素から見た左横画素の画像データＤ［４］、同様にして、注目画素から見て右横画素の画像データＤ［６］がラッチされる。もちろん、注目画素の画像データＤ［５］もラッチされる。

【００９０】

ラインバッファ２４には、メモリ制御信号Ｓｍ２に基づいて当該ラインから２ライン遅延した画像データＤOUT’がワークメモリ２２から読み出されて格納される。ラインバッファ２４には、シフトレジスタ２８が接続され、当該ラインの画像データＤOUT’の注目画素から見た斜め左下画素の画像データＤ［７］、同様にして、注目画素から見て直下画素の画像データＤ［８］及び注目画素から見た斜め右下画素の画像データＤ［９］がラッチされる。

【００９１】

上述のシフトレジスタ２６～２８には、パターン認識部２９が接続される。シフトレジスタ２６からパターン認識部２９には、３画素相当分の画像データＤ［１］，Ｄ［２］及びＤ［３］が出力される。同様にして、シフトレジスタ２７からパターン認識部２９には、３画素相当分の画像データＤ［４］，Ｄ［５］及びＤ［６］が出力される。シフトレジスタ２８からパターン認識部２９には、３画素相当分の画像データＤ［７］，Ｄ［８］及びＤ［９］が出力される。これにより、メモリに展開された、画像イメージに対して３×３画素相当領域の検索ウインドウ枠を順次走査するようになされる。

【００９２】

上述のラインバッファ２３，２４、パターン認識部２９にはメモリ制御部３３が接続され、画像処理信号Ｓ１に基づいてメモリ制御信号Ｓｍ１～Ｓｍ３を発生する。メモリ制御信号Ｓｍ１は、メモリ制御部３３からラインバッファ２３に出力され、メモリ制御信号Ｓｍ２は、ラインバッファ２４に各々出力される。図示せずも、シフトレジスタ２６～２８にはセット又はリセット等の制御信号がメモリ制御部３３からこれらのシフトレジスタ２６～２８に出力される。

【００９３】

また、パターン認識部２９にはパターンＲＯＭ３１が接続される。パターンＲＯＭ３１には、スムージング処理に必要なＭ種類のスムージングパターン（比較基準パターン）に係るパターンデータＰｉ［ｊ］（ｉ＝１～Ｍ，ｊ＝１～９）が格納される。この例では、Ｍ＝８の場合であり、３×３画素分のスムージングパターンＰ１～Ｐ８が準備される。スムージングパターンＰ１～Ｐ８に係るパターンデータＰｉ［ｊ］は、メモリ制御信号Ｓｍ３に基づいてパターン認識部２９に読み出される。この例では、全てのスムージングパターンを同時に認識できるようにパターンデータＰｉ［ｊ］が並列にパターンＲＯＭ３１からパターン認識部２９へ転送される。この８種類のスムージングパターンＰ１～Ｐ８に基づいてパターン認識を実行する。

【００９４】

上述のＣＰＵ３５にはタイミング発生回路２５が接続され、タイミング制御信号Ｓ１０に基づいて点灯／消灯制御信号Ｓ２を発生するようになされる。当該信号Ｓ２はバルブ駆動回路６８に出力される。また、上述のメモリ制御部３３は、メモリ制御信号Ｓｍ１～Ｓｍ３の他にオフセット制御信号Ｓ１１を発生し、当該信号Ｓ１１をバルブ駆動回路６８に出力するようになされる。なお、タイミング発生回路２５は制御部１５内に設けてもよい。

【００９５】

図１０は、パターン認識部２９の構成例を示す回路図である。図１０に示すパターン認識部２９は、３×３画素相当分のウインドウ枠に対応する画像毎に画像データＤOUT’と

パターンデータＰｉ［ｊ］とを入力して排他論理和演算がなされる。

【００９６】

パターン認識部２９は、スムージングパターンＰ１～Ｐ８に係る比較処理を実行する第１～第８の処理ブロックＢ＃１～Ｂ＃８と、一致番号判定部９００と、左リボン用のセレクタ９７と、中リボン用のセレクタ９８、右リボン用のセレクタ９９を有している。

【００９７】

第１処理ブロックＢ＃１は、９個の二入力排他論理和反転回路９０１～９０９と、１個の九入力論理積回路９１０とを有している。二入力排他論理和反転回路９０１は、画像データＤ［１］とパターンデータＰ１［１］を入力して排他論理和演算をし、その反転信号を九入力論理積回路９１０に出力する。

【００９８】

二入力排他論理和反転回路９０２は、画像データＤ［２］とパターンデータＰ１［２］を入力して排他論理和演算をし、その反転信号を九入力論理積回路９１０に出力する。二入力排他論理和反転回路９０３は、画像データＤ［３］とパターンデータＰ１［３］を入力して排他論理和演算をし、その反転信号を九入力論理積回路９１０に出力する。二入力排他論理和反転回路９０４は、画像データＤ［４］とパターンデータＰ１［４］を入力して排他論理和演算をし、その反転信号を九入力論理積回路９１０に出力する。

【００９９】

二入力排他論理和反転回路９０５は、画像データＤ［５］とパターンデータＰ１［５］を入力して排他論理和演算をし、その反転信号を九入力論理積回路９１０に出力する。二入力排他論理和反転回路９０６は、画像データＤ［６］とパターンデータＰ１［６］を入力して排他論理和演算をし、その反転信号を九入力論理積回路９１０に出力する。二入力排他論理和反転回路９０７は、画像データＤ［７］とパターンデータＰ１［７］を入力して排他論理和演算をし、その反転信号を九入力論理積回路９１０に出力する。二入力排他論理和反転回路９０８は、画像データＤ［８］とパターンデータＰ１［８］を入力して排他論理和演算をし、その反転信号を九入力論理積回路９１０に出力する。

【０１００】

二入力排他論理和反転回路９０９は、画像データＤ［９］とパターンデータＰ１［９］を入力して排他論理和演算をし、その反転信号を九入力論理積回路９１０に出力する。九入力論理積回路９１０では、二入力排他論理和反転回路９０１～９０９から出力される全ての反転信号を入力して、論理積演算をし、その出力信号を一致番号判定部９００に出力する。画像データＤ［１］～Ｄ［９］とパターンデータＰｉ［ｊ］が全ての画素で一致した場合は、そのスムージングパターンＰｉの論理積が「１」になる。

【０１０１】

また、スムージングパターンＰ２に係る比較処理を実行する第２処理ブロックＢ＃２も、９個の二入力排他論理和反転回路９１１～９１９と、１個の九入力論理積回路９２０とを有している。二入力排他論理和反転回路９１１は、画像データＤ［１］とパターンデータＰ２［１］を入力して排他論理和演算をし、その反転信号を九入力論理積回路９２０に出力する。

【０１０２】

二入力排他論理和反転回路９１２は、画像データＤ［２］とパターンデータＰ２［２］を入力して排他論理和演算をし、その反転信号を九入力論理積回路９２０に出力する。二入力排他論理和反転回路９１３は、画像データＤ［３］とパターンデータＰ２［３］を入力して排他論理和演算をし、その反転信号を九入力論理積回路９２０に出力する。二入力排他論理和反転回路９１４は、画像データＤ［４］とパターンデータＰ２［４］を入力して排他論理和演算をし、その反転信号を九入力論理積回路９２０に出力する。

【０１０３】

二入力排他論理和反転回路９１５は、画像データＤ［５］とパターンデータＰ２［５］を入力して排他論理和演算をし、その反転信号を九入力論理積回路９２０に出力する。二入力排他論理和反転回路９１６は、画像データＤ［６］とパターンデータＰ２［６］を入

力して排他論理和演算をし、その反転信号を九入力論理積回路９２０に出力する。二入力排他論理和反転回路９１７は、画像データＤ［７］とパターンデータＰ２［７］を入力して排他論理和演算をし、その反転信号を九入力論理積回路９２０に出力する。二入力排他論理和反転回路９１８は、画像データＤ［８］とパターンデータＰ２［８］を入力して排他論理和演算をし、その反転信号を九入力論理積回路９２０に出力する。

【０１０４】

二入力排他論理和反転回路９１９は、画像データＤ［９］とパターンデータＰ２［９］を入力して排他論理和演算をし、その反転信号を九入力論理積回路９２０に出力する。九入力論理積回路９２０では、二入力排他論理和反転回路９１１～９１９から出力される全ての反転信号を入力して、論理積演算をし、その出力信号を一致番号判定部９００に出力する。画像データＤ［１］～Ｄ［９］とパターンデータＰｉ［ｊ］が全ての画素で一致した場合は、そのスムージングパターンＰｉの論理積が「１」になる。

【０１０５】

以下、同様にして、スムージングパターンＰ３～Ｐ８に係る比較処理を実行する第３～第８処理ブロックＢ＃３～Ｂ＃８も、９個の二入力排他論理和反転回路と、１個の九入力論理積回路とを有して構成され、その動作機能についても同様になされる。例えば、画像データＤ［１］～Ｄ［９］と全てのパターンデータＰｉ［ｊ］について、上述した論理積が並列に求められる。

【０１０６】

一致番号判定部９００では、８個の九入力論理積回路９１０，９２０・・・等の論理積結果が集約され、一致した番号が判定結果番号としてセレクタ９７～９９へ出力される。セレクタ９７には、セレクタ選択信号ＳＳ１が出力され、セレクタ９８には、セレクタ選択信号ＳＳ２が出力され、セレクタ９９には、セレクタ選択信号ＳＳ３が各々出力される。

【０１０７】

一致番号判定部９００には、上述の３個のセレクタ９７～９９が接続される。セレクタ９７には、注目画素の画像データＤ［５］と、８種類のスムージングパターンＰ１～Ｐ８に対する左リボン用の画像データＤＬ１～ＤＬ８とが入力され、セレクタ選択信号ＳＳ１に基づいて９個の画像データＤ［５］、ＤＬ１～ＤＬ８から左リボン用の１つの画像データＤＬを選択するようになされる。判定結果番号として、例えば、セレクタ選択信号ＳＳ１＝「１」がセレクタ９７に出力された場合は、スムージングパターンＰ１に対する左リボン用の画像データＤＬ１が選択され出力される。

【０１０８】

また、セレクタ選択信号ＳＳ１＝「２」がセレクタ９７に出力された場合は、スムージングパターンＰ２に対する左リボン用の画像データＤＬ２が選択され、セレクタ選択信号ＳＳ１＝「３」がセレクタ９７に出力された場合は、スムージングパターンＰ３に対する左リボン用の画像データＤＬ３が選択され、同様にして、セレクタ選択信号ＳＳ１＝「８」がセレクタ９７に出力された場合は、スムージングパターンＰ８に対する左リボン用の画像データＤＬ８が選択され、これらが左リボン用の画像データＤＬとして画像書込み部６０に出力される。

【０１０９】

セレクタ９８には、注目画素の画像データＤ［５］と、８種類のスムージングパターンＰ１～Ｐ８に対する中リボン用の画像データＤＣ１～ＤＣ８とが入力され、セレクタ選択信号ＳＳ２に基づいて９個の画像データＤ［５］、ＤＣ１～ＤＣ８から中リボン用の１つの画像データＤＣを選択するようになされる。判定結果番号として、例えば、セレクタ選択信号ＳＳ２＝「１」がセレクタ９８に出力された場合は、スムージングパターンＰ１に対する中リボン用の画像データＤＣ１が選択され出力される。

【０１１０】

また、セレクタ選択信号ＳＳ２＝「２」がセレクタ９８に出力された場合は、スムージングパターンＰ２に対する中リボン用の画像データＤＣ２が選択され、セレクタ選択信号

ＳＳ２＝「３」がセレクタ９８に出力された場合は、スムージングパターンＰ３に対する中リボン用の画像データＤＣ３が選択され、同様にして、セレクタ選択信号ＳＳ２＝「８」がセレクタ９８に出力された場合は、スムージングパターンＰ８に対する中リボン用の画像データＤＣ８が選択され、これらが中リボン用の画像データＤＣとして画像書込み部６０に出力される。

【０１１１】

セレクタ９９には、注目画素の画像データＤ［５］と、８種類のスムージングパターンＰ１～Ｐ８に対する右リボン用の画像データＤＲ１～ＤＲ８とが入力され、セレクタ選択信号ＳＳ３に基づいて９個の画像データＤ［５］、ＤＲ１～ＤＲ８から右リボン用の１つの画像データＤＲを選択するようになされる。判定結果番号として、例えば、セレクタ選択信号ＳＳ３＝「１」がセレクタ９９に出力された場合は、スムージングパターンＰ１に対する右リボン用の画像データＤＲ１が選択され出力される。

【０１１２】

また、セレクタ選択信号ＳＳ３＝「２」がセレクタ９９に出力された場合は、スムージングパターンＰ２に対する右リボン用の画像データＤＲ２が選択され、セレクタ選択信号ＳＳ３＝「３」がセレクタ９９に出力された場合は、スムージングパターンＰ３に対する右リボン用の画像データＤＲ３が選択され、同様にして、セレクタ選択信号ＳＳ３＝「８」がセレクタ９９に出力された場合は、スムージングパターンＰ８に対する右リボン用の画像データＤＲ８が選択され、これらが右リボン用の画像データＤＲとして画像書込み部６０に出力される。

【０１１３】

なお、判定結果番号が「０」の場合は、元の画像データＤOUT’が変更されないでそのまま画像書込み部６０に出力される。例えば、論理積＝「１」の判定結果が一つもない場合は、セレクタ選択信号ＳＳ１＝「０」が、左リボン用のセレクタ９７に出力される。同様にして、セレクタ選択信号ＳＳ２＝「０」が、中リボン用のセレクタ９８に出力され、セレクタ選択信号ＳＳ３＝「０」が、右リボン用のセレクタ９９に出力される。これにより、判定結果番号に応じた右中左の各リボン用の画像データＤＬ，ＤＣ，ＤＲを生成することができ、当該画像データＤＬ，ＤＣ，ＤＲを画像書込み部６０に出力できるようになる。

【０１１４】

図１１は、画像書込み部６０の構成例を示すブロック図である。図１１に示す画像書込み部６０は、ライトバルブ６５及びバルブ駆動回路６８から構成される。

バルブ駆動回路６８は、図９に示したパターン認識部２９に接続され、セレクタ９７～９９から右中左の各リボン用の画像データＤＬ，ＤＣ，ＤＲを入力して右中左の各リボン４Ｌ，４Ｃ，４Ｒを独立に駆動するようになされる。バルブ駆動回路６８は、シフトレジスタ８１Ｌ，８１Ｃ，８１Ｒ、Ｄ／Ａコンバータ８２、オフセット回路８３及びスイッチング回路（ＳＷ）８４を有して構成される。

【０１１５】

シフトレジスタ８１Ｌは、図１０に示したセレクタ９７に接続される。シフトレジスタ８１Ｌは、パターン認識部２９から出力された、スムージング処理後のシリアルのＮ画素の画像データＤＬを保持（ラッチ）する。シフトレジスタ８１Ｃは、図１０に示したセレクタ９８に接続される。シフトレジスタ８１Ｃは、パターン認識部２９から出力された、スムージング処理後のシリアルのＮ画素の画像データＤＣを保持（ラッチ）する。シフトレジスタ８１Ｒは、図１０に示したセレクタ９９に接続される。シフトレジスタ８１Ｒは、パターン認識部２９から出力された、スムージング処理後のシリアルのＮ画素の画像データＤＲを保持（ラッチ）する。

【０１１６】

シフトレジスタ８１Ｌ，８１Ｃ，８１Ｒには、Ｄ／Ａコンバータ８２が接続される。Ｄ／Ａコンバータ８２は、ライトバルブ６５の１画素の中央部の可動リボン用に、その左側の可動リボン用に、及び、その右側の可動リボン用に３個のＤ／Ａコンバータを１組にし

てＮ組分だけ準備される。

【０１１７】

Ｄ／Ａコンバータ８２Ｃはシフトレジスタ８１Ｃに接続され、Ｎ画素のデジタルの画像データＤＣをパラレルに読み出して、ライトバルブ６５の１画素の中央部の可動リボン（中リボン４Ｃ）用のアナログの画像信号Ｓout’に変換する。Ｄ／Ａコンバータ８２Ｌはシフトレジスタ８１Ｌに接続され、Ｎ画素のデジタルの画像データＤＬをパラレルに読み出して、同様に、その左側の可動リボン（左リボン４Ｌ）用のアナログの画像信号Ｓout’に変換する。Ｄ／Ａコンバータ８２Ｒはシフトレジスタ８１Ｒに接続され、Ｎ画素のデジタルの画像データＤＲをパラレルに読み出して、同様に、その右側の可動リボン（右リボン４Ｒ）用のアナログの画像信号Ｓout’に変換する。

【０１１８】

各々のＤ／Ａコンバータ８２Ｌ，８２Ｃ，８２Ｒには、スイッチング回路８４が接続される。スイッチング回路８４には、オフセット回路８３及びタイミング発生回路２５が接続される。オフセット回路８３はオフセット制御信号Ｓ１１に基づいてオフセット電圧Ｖoffをスイッチング回路８４に出力する。

【０１１９】

スイッチング回路８４では点灯／消灯制御信号Ｓ２に基づく画像書込み期間に、左リボン４Ｃ、中リボン４Ｃ、右リボン４Ｒ用のアナログの画像信号Ｓout’に基づくオフセット電圧Ｖoffを書込み電圧ＶｗとしてＨ１～ＨＮ画素のライトバルブ６５に出力する。ライトバルブ６５では、各々の画素において、スムージング処理後の書込み電圧Ｖｗに基づいてＯＮ／ＯＦＦする。このライトバルブ６５のＯＮ／ＯＦＦ動作によってレーザー光Ｌをスムージング処理を伴った変調ができるようになる。この変調後の０次回折光Ｌ０は、図７及び８に示したスリット６７を通過して感光体ドラム７１へ投影される。

【０１２０】

図１２Ａ及びＢは、スムージング処理に係る画像形成例及びライトバルブの駆動例を示す図である。

図１２Ａは、画像データＤOUT’に基づいて形成される斜め線の画像をマトリクス状に列方向に５画素、行方向に５画素分だけ抜粋した例である。斜線部は、画像データ「１」が書き込まれる黒部分である。白抜き部分は、画像データ「０」が書き込まれる白部分である。

【０１２１】

この例で、画素番号ｇ１１、ｇ２１、ｇ３１、ｇ３２、ｇ４１、ｇ４２、ｇ５１、ｇ５２は、画像データ「１」が書き込まれた黒部分である。画素番号ｇ１３～ｇ１５、ｇ２３～ｇ２５、ｇ３３～ｇ３５、ｇ４４、ｇ４５、ｇ５４、ｇ５５は、画像データ「０」が書き込まれた白部分である。

【０１２２】

これらの白部分と黒部分との境界は、画素番号ｇ１２が１／３画素だけ画像データ「１」が書き込まれた黒部分を成している。画素番号ｇ２２は１／３画素だけ画像データ「０」が書き込まれた白部分を成している。画素番号ｇ４３は１／３画素だけ画像データ「１」が書き込まれた黒部分を成している。画素番号ｇ５３は１／３画素だけ画像データ「０」が書き込まれた白部分を成している。このように、斜め線の画像をスムージング処理すると従来方式のようなジャギー８を低減することができる。

【０１２３】

図１２Ａに示した画素番号ｇ１２の１／３画素を黒部分とするためには、図１２Ｂに示すように、画素番号ｇ１１に隣接する画素番号ｇ１２を形成するライトバルブ６５のリボンを１ペア分追加駆動すればよい。この例では、画素番号ｇ１１と画素番号ｇ１２との境界に最も近い、固定リボン３及び左リボン４Ｌペアが駆動対象に追加される（ＯＮペアとなされる）。左リボン４Ｌには、図１０に示したパターン認識部２９から得られる左リボン用の画像データＤＬ＝「１」、中リボン用の画像データＤＣ＝「０」、右リボン用の画像データＤＲ＝「０」に基づく書込み電圧Ｖｗが印加される。これを画像データ（ＤＬ，

ＤＣ，ＤＲ）＝（１，０，０）と表記する。

【０１２４】

また、画素番号ｇ２２の１／３画素を白部分とするためには、画素番号ｇ２２を形成するライトバルブ６５のリボンを１ペア分駆動対象から除けばよい。この例では、画素番号ｇ２２とその境界に最も近い、固定リボン３及び右リボン４Ｒペアが駆動対象から削除される（ＯＦＦペアとなされる）。この場合、画素番号ｇ２２を形成するライトバルブ６５の左リボン４Ｒ及び中リボン４Ｃのみに書込み電圧Ｖｗが印加される。画像データ（ＤＬ，ＤＣ，ＤＲ）は（１，１，０）となる。

【０１２５】

同様にして、画素番号ｇ４３の１／３画素を黒部分とするためには、画素番号ｇ４２に隣接する画素番号ｇ４３を形成するライトバルブ６５のリボンを１ペア追加駆動すればよい。この例では、画素番号ｇ４２と画素番号ｇ４３との境界に最も近い、固定リボン３及び左リボン４Ｌペアが駆動対象に追加される（ＯＮペアとなされる）。左リボン４Ｌには、同様にして左リボン用の画像データＤＬに基づく書込み電圧Ｖｗが印加される。画像データ（ＤＬ，ＤＣ，ＤＲ）は（１，０，０）となる。

【０１２６】

また、画素番号ｇ５３の１／３画素を白部分とするためには、画素番号ｇ５３を形成するライトバルブ６５のリボンを１ペア駆動対象から削除すればよい。この例では、画素番号ｇ５３とその境界に最も近い、固定リボン３及び右リボン４Ｒペアが駆動対象から削除される（ＯＦＦペアとなされる）。この場合、画素番号ｇ５３を形成するライトバルブ６５の左リボン４Ｒ及び中リボン４Ｃのみに書込み電圧Ｖｗが印加される。画像データ（ＤＬ，ＤＣ，ＤＲ）は（１，１，０）となる。このように、ライトバルブ６５を駆動すると、図１２Ａに示したような斜め線の画像を滑らかに形成することができる。

【０１２７】

図１３Ａ～Ｈは、パターン認識処理に係るパターンデータと各リボン用の画像データとの関係例を示す図である。

この例では、図９に示したパターンＲＯＭ３１には、スムージング処理に必要なＭ＝８種類のスムージングパターンＰ１～Ｐ８に係るパターンデータＰｉ［ｊ］（ｉ＝１～Ｍ，ｊ＝１～９）が格納される。パターンデータＰｉ［ｊ］は、３×３画素のウインドウ枠を設定して中心画素（以下注目画素ともいう）と、周囲の画素とを比較するために使用される。

【０１２８】

図１３Ａに示す第１のスムージングパターンＰ１に係るパターンデータは、９個のＰ１［ｊ］（ｊ＝１～９）で示される。この例で、パターンデータＰ１［１］、Ｐ１［４］、Ｐ１［７］及びＰ１［８］は、いずれも画像データ「１」である。パターンデータＰ１［２］、Ｐ１［３］、Ｐ１［５］、Ｐ１［６］及びＰ１［９］は、いずれも画像データ「０」である。このスムージングパターンＰ１に係る各リボン用の画像データ（ＤＬ，ＤＣ，ＤＲ）は（１，０，０）である。これは、ＤＬ＝１，ＤＣ＝０，ＤＲ＝０を意味する。以下同様である。

【０１２９】

図１３Ｂに示す第２のスムージングパターンＰ２に係るパターンデータも、９個のＰ２［ｊ］（ｊ＝１～９）で示される。この例で、パターンデータＰ２［１］、Ｐ２［２］、Ｐ２［４］及びＰ２［７］は、いずれも「１」である。パターンデータＰ２［３］、Ｐ２［５］、Ｐ２［６］、Ｐ２［８］及びＰ２［９］は、いずれも「０」である。このスムージングパターンＰ２に係る各リボン用の画像データ（ＤＬ，ＤＣ，ＤＲ）は、（１，０，０）である。

【０１３０】

図１３Ｃに示す第３のスムージングパターンＰ３に係るパターンデータも、９個のＰ３［ｊ］（ｊ＝１～９）で示される。この例で、パターンデータＰ３［１］、Ｐ３［４］、Ｐ３［５］、Ｐ３［７］及びＰ３［８］は、いずれも「１」である。パターンデータＰ３

［２］、Ｐ３［３］、Ｐ３［６］及びＰ３［９］は、いずれも「０」である。このスムージングパターンＰ３に係る各リボン用の画像データ（ＤＬ，ＤＣ，ＤＲ）は、（１，１，０）である。

【０１３１】

図１３Ｄに示す第４のスムージングパターンＰ４に係るパターンデータも、９個のＰ４［ｊ］（ｊ＝１～９）で示される。この例で、パターンデータＰ４［１］、Ｐ４［２］、Ｐ４［４］、Ｐ４［５］及びＰ４［７］は、いずれも「１」である。パターンデータＰ４［３］、Ｐ４［６］、Ｐ４［８］及びＰ４［９］は、いずれも「０」である。このスムージングパターンＰ４に係る各リボン用の画像データ（ＤＬ，ＤＣ，ＤＲ）は、（１，１，０）である。

【０１３２】

図１３Ｅに示す第５のスムージングパターンＰ５に係るパターンデータは、９個のＰ５［ｊ］（ｊ＝１～９）で示される。この例で、パターンデータＰ５［３］、Ｐ５［６］、Ｐ５［８］及びＰ５［９］は、いずれも「１」である。パターンデータＰ５［１］、Ｐ５［２］、Ｐ５［４］、Ｐ５［５］及びＰ５［７］は、いずれも「０」である。このスムージングパターンＰ５に係る各リボン用の画像データ（ＤＬ，ＤＣ，ＤＲ）は、（０，０，１）である。

【０１３３】

図１３Ｆに示す第６のスムージングパターンＰ６に係るパターンデータは、９個のＰ６［ｊ］（ｊ＝１～９）で示される。この例で、パターンデータＰ６［２］、Ｐ６［３］、Ｐ６［６］及びＰ６［９］は、いずれも「１」である。パターンデータＰ６［１］、Ｐ６［４］、Ｐ６［５］、Ｐ６［７］及びＰ６［８］は、いずれも「０」である。このスムージングパターンＰ６に係る各リボン用の画像データ（ＤＬ，ＤＣ，ＤＲ）は、（０，０，１）である。

【０１３４】

図１３Ｇに示す第７のスムージングパターンＰ７に係るパターンデータは、９個のＰ７［ｊ］（ｊ＝１～９）で示される。この例で、パターンデータＰ７［３］、Ｐ７［５］、Ｐ７［６］、Ｐ７［８］及びＰ７［９］は、いずれも「１」である。パターンデータＰ７［１］、Ｐ７［２］、Ｐ７［４］及びＰ７［７］は、いずれも「０」である。このスムージングパターンＰ７に係る各リボン用の画像データ（ＤＬ，ＤＣ，ＤＲ）は、（０，１，１）である。

【０１３５】

図１３Ｈに示す第８のスムージングパターンＰ８に係るパターンデータは、９個のＰ８［ｊ］（ｊ＝１～９）で示される。この例で、パターンデータＰ８［２］、Ｐ８［３］、Ｐ８［５］、Ｐ８［６］及びＰ８［９］は、いずれも「１」である。パターンデータＰ８［１］、Ｐ８［４］、Ｐ８［７］及びＰ８［８］は、いずれも「０」である。このスムージングパターンＰ８に係る各リボン用の画像データ（ＤＬ，ＤＣ，ＤＲ）は、（０，１，１）である。このような８種類のスムージングパターンＰ１～Ｐ８に係るパターンデータＰｉ［ｊ］がパターンＲＯＭ３１に格納され、スムージング処理に、メモリ制御信号Ｓｍ３に基づいてパターン認識部２９に読み出される。

【０１３６】

図１４Ａ～Ｃ及び図１５Ａ～Ｃは、画像処理部２１におけるスムージング処理例を示す図である。図１４Ａ及びＣにおいて、斜線部は、いずれも、画像データ「１」が書き込まれる黒部分である。白抜き部分は、画像データ「０」が書き込まれる白部分である。

【０１３７】

この例では、パターン認識処理において、３×３画素のウインドウ枠内の補正前の入力画像データＤ［１］～Ｄ［９］とスムージングパターンＰ１に係るパターンデータＰ１［ｊ］の各画素同士が、図１０に示した第１処理ブロックＢ＃１～Ｂ＃８等の二入力排他論理和回路９０１～９０９により比較される。

【０１３８】

図１４Ａに示す例では、補正前の３画素×３画素の入力画像データＤ［１］＝「１」と、パターンデータＰ１［１］＝「１」とが一致し、Ｄ［４］＝「１」と、Ｐ１［４］＝「１」とが一致し、Ｄ［７］＝「１」と、Ｐ１［７］＝「１」とが一致し、Ｄ［８］＝「１」と、Ｐ１［８］＝「１」とが一致している。

【０１３９】

更に、入力画像データＤ［２］＝「０」と、パターンデータＰ１［２］＝「０」とが一致し、Ｄ［３］＝「０」と、Ｐ１［３］＝「０」とが一致し、Ｄ［５］＝「０」と、Ｐ１［５］＝「０」とが一致し、Ｄ［６］＝「０」と、Ｐ１［６］＝「０」とが一致し、Ｄ［９］＝「０」と、Ｐ１［９］＝「０」とが一致した場合である。

【０１４０】

この場合、３×３画素の入力画像データＤ［１］～Ｄ［９］とスムージングパターンＰ１に係るパターンデータＰ１［ｊ］とが全ての画素において、一致していると認識されるので、図１４Ａに示す補正後の注目画素ｇ２２の１／３画素を黒部分とするために、その注目画素ｇ２２を形成するライトバルブ６５のリボンを１ペアだけ追加駆動するようになされる。その注目画素ｇ２２を形成する固定リボン３及び左リボン４Ｌペアが駆動対象に追加される（ＯＮペアとなされる）。画像データは（ＤＬ，ＤＣ，ＤＲ）＝（１，０，０）である。注目画素ｇ２２の左リボン４Ｌには、図１０に示したパターン認識部２９から得られる左リボン用の画像データＤＬに基づく書込み電圧Ｖｗが印加される。

【０１４１】

図１４Ｂに示す例では、補正前の３画素×３画素の入力画像データＤ［１］＝「１」と、パターンデータＰ３［１］＝「１」とが一致し、Ｄ［４］＝「１」と、Ｐ３［４］＝「１」とが一致し、Ｄ［５］＝「１」と、Ｐ３［５］＝「１」とが一致し、Ｄ［７］＝「１」と、Ｐ３［７］＝「１」とが一致し、Ｄ［８］＝「１」と、Ｐ３［８］＝「１」とが一致している。

【０１４２】

更に、入力画像データＤ［２］＝「０」と、パターンデータＰ３［２］＝「０」とが一致し、Ｄ［３］＝「０」と、Ｐ３［３］＝「０」とが一致し、Ｄ［６］＝「０」と、Ｐ３［６］＝「０」とが一致し、Ｄ［９］＝「０」と、Ｐ３［９］＝「０」とが一致した場合である。

【０１４３】

この場合、３×３画素の入力画像データＤ［１］～Ｄ［９］とスムージングパターンＰ３に係るパターンデータＰ３［ｊ］とが全ての画素において、一致していると認識されるので、図１４Ｂに示す補正後の注目画素ｇ２２の１／３画素を白部分とするために、その注目画素ｇ２２を形成するライトバルブ６５のリボンを１ペアだけ駆動対象から削除するようになされる。その注目画素ｇ２２を形成する固定リボン３及び右リボン４Ｒペアが駆動対象から削除される（ＯＦＦペアとなされる）。画像データは（ＤＬ，ＤＣ，ＤＲ）＝（１，１，０）である。注目画素ｇ２２の残りの左リボン４Ｌ及び中リボン４Ｃには、図１０に示したパターン認識部２９から得られる左リボン用の画像データＤＬ及び中リボン用の画像データＤＣに基づく書込み電圧Ｖｗが印加される。

【０１４４】

図１４Ｃに示す例では、補正前の３画素×３画素の入力画像データＤ［３］＝「１」と、パターンデータＰ５［３］＝「１」とが一致し、Ｄ［６］＝「１」と、Ｐ５［６］＝「１」とが一致し、Ｄ［８］＝「１」と、Ｐ５［８］＝「１」とが一致し、Ｄ［９］＝「１」と、Ｐ５［９］＝「１」とが一致している。

【０１４５】

更に、入力画像データＤ［１］＝「０」と、パターンデータＰ５［１］＝「０」とが一致し、Ｄ［２］＝「０」と、Ｐ５［２］＝「０」とが一致し、Ｄ［４］＝「０」と、Ｐ５［４］＝「０」とが一致し、Ｄ［５］＝「０」と、Ｐ５［５］＝「０」とが一致し、Ｄ［７］＝「０」と、Ｐ５［７］＝「０」とが一致した場合である。

【０１４６】

この場合、３×３画素の入力画像データＤ［１］～Ｄ［９］とスムージングパターンＰ５に係るパターンデータＰ５［ｊ］とが全ての画素において、一致していると認識されるので、図１４Ｃに示す補正後の注目画素ｇ２２の１／３画素を黒部分とするために、その注目画素ｇ２２を形成するライトバルブ６５のリボンを１ペアだけ追加駆動するようになされる。その注目画素ｇ２２を形成する固定リボン３及び右リボン４Ｒペアが駆動対象に追加される（ＯＮペアとなされる）。画像データは（ＤＬ，ＤＣ，ＤＲ）＝（０，０，１）である。注目画素ｇ２２の右リボン４Ｒには、図１０に示したパターン認識部２９から得られる右リボン用の画像データＤＲに基づく書込み電圧Ｖｗが印加される。

【０１４７】

図１５Ａに示す例では、補正前の３画素×３画素の入力画像データＤ［３］＝「１」と、パターンデータＰ７［３］＝「１」とが一致し、Ｄ［５］＝「１」と、Ｐ７［５］＝「１」とが一致し、Ｄ［６］＝「１」と、Ｐ７［６］＝「１」とが一致し、Ｄ［８］＝「１」と、Ｐ７［８］＝「１」とが一致し、Ｄ［９］＝「１」と、Ｐ７［９］＝「１」とが一致している。

【０１４８】

更に、入力画像データＤ［１］＝「０」と、パターンデータＰ７［１］＝「０」とが一致し、Ｄ［２］＝「０」と、Ｐ７［２］＝「０」とが一致し、Ｄ［４］＝「０」と、Ｐ７［４］＝「０」とが一致し、Ｄ［７］＝「０」と、Ｐ７［７］＝「０」とが一致した場合である。

【０１４９】

この場合、３×３画素の入力画像データＤ［１］～Ｄ［９］とスムージングパターンＰ７に係るパターンデータＰ７［ｊ］とが全ての画素において、一致していると認識されるので、図１５Ａに示す補正後の注目画素ｇ２２の１／３画素を白部分とするために、その注目画素ｇ２２を形成するライトバルブ６５のリボンを１ペアだけ駆動対象から削除するようになされる。

【０１５０】

その注目画素ｇ２２を形成する固定リボン３及び左リボン４Ｌペアが駆動対象から削除される（ＯＦＦペアとなされる）。画像データは（ＤＬ，ＤＣ，ＤＲ）＝（０，１，１）である。注目画素ｇ２２の残りの中リボン４Ｃ及び右リボン４Ｌには、図１０に示したパターン認識部２９から得られる中リボン用の画像データＤＣ及び右リボン用の画像データＤＲに基づく書込み電圧Ｖｗが印加される。

【０１５１】

図１５Ｂに示す例では、補正前の３画素×３画素の入力画像データＤ［１］～［９］に関して、Ｄ［１］、Ｄ［７］及びＤ［８］にそれぞれ「１」が書き込まれ、Ｄ［２］～Ｄ［６］及びＤ［９］にそれぞれ「０」が書き込まれた場合である。この場合、３×３画素の入力画像データＤ［１］～Ｄ［９］と８種類のスムージングパターンＰ１～Ｐ８を全て比較しても一致するものが存在しないと認識されるので、図１５Ｂに示す補正後の注目画素ｇ２２は変更せずに、そのままの画像データＤ［５］＝「０」である。この例では画像データ（ＤＬ，ＤＣ，ＤＲ）＝（０，０，０）に基づく書込み電圧Ｖｗ＝０が印加される。

【０１５２】

また、図１５Ｃに示す例では、補正前の３画素×３画素の入力画像データＤ［１］～［９］に関して、Ｄ［１］、Ｄ［４］～Ｄ［８］にそれぞれ「１」が書き込まれ、Ｄ［２］、Ｄ［３］及びＤ［９］にそれぞれ「０」が書き込まれた場合である。この場合も、３×３画素の入力画像データＤ［１］～Ｄ［９］と８種類のスムージングパターンＰ１～Ｐ８を全て比較しても一致するものが存在しないと認識されるので、図１５Ｃに示す補正後の注目画素ｇ２２は変更せずに、そのままの画像データＤ［５］＝「１」である。この例では画像データ（ＤＬ，ＤＣ，ＤＲ）＝（１，１，１）に基づく書込み電圧Ｖｗ＝１が印加される。

【０１５３】

続いて、複写機１００の動作例について説明する。図１６は、複写機１００における複写時の動作例を示すフローチャートである。

この実施例では、３個の固定リボン３及び左リボン４Ｌ、中リボン４Ｃ、右リボン４Ｒで１画素を構成する回折格子型のライトバルブ６５を使用して感光体ドラム７１に静電潜像を記録する場合を前提とする。この例では、画像データＤOUT’によって形成される、文字や図形等に存在する傾斜した直線や滑らかな曲線等の輪郭部に対して、その画像イメージを事前にメモリに展開してパターン認識（輪郭認識処理）をする。

【０１５４】

このパターン認識処理に基づいて当該画素の幅を拡大又は縮小するスムージング処理の要否を判別する。この判別でスムージング処理「要」と判別された場合であって、画素の幅を拡大すると判別された場合に、当該画素と隣接画素との境界に最も近い固定リボン３及び左リボン４Ｌや、固定リボン３及び右リボン４Ｒのペアの駆動制御を追加したり、また、当該画素と隣接画素との境界に最も近い固定リボン３及び左リボン４Ｌや、固定リボン３及び右リボン４Ｒのペアの駆動制御を削除するようなスムージング処理を実行する場合を例に挙げる。この例では、Ｍ＝８の場合であり、スムージングパターンＰ１～Ｐ８が予め準備される。

【０１５５】

これらを複写条件にして、図１６に示すフローチャートのステップＡ１でコピー要求を待機する。コピー要求が有った場合は、ステップＡ２に移行して画像形成条件等の入力処理を実行する。このとき、表示部１８には、図示しない基本設定用の画面等が表示され、この画面には、複写枚数、画像形成濃度等の画像形成条件が表示される。画像形成条件は表示データＤ２に基づいて表示される。操作設定部１４は、自動給紙モードや、プラテンモード等の設定及び画像形成条件の選択やその設定をするように操作される。これらの画像形成条件の選択等により得られた操作データＤ３は制御部１５に出力される。

【０１５６】

その後、ステップＡ３に移行して、制御部１５は、操作パネル４８で図示しないスタートボタンの押下を待機する。このスタートボタンが押下されると、制御部１５は、ステップＡ４に移行して原稿読取処理を実行するように原稿読取部１１を制御する。このとき、原稿読取部１１は、図１で説明したように原稿２０を読み取って得た原稿読取信号Ｓoutを制御部１５に出力する。制御部１５は、原稿読取信号Ｓoutをアナログ・デジタル（Ａ／Ｄ）変換し、Ａ／Ｄ変換後の原稿画像データＤINを画像処理部２１に出力する。画像処理部２１では、原稿画像データＤINを符号圧縮処理した後、圧縮された原稿画像データＤOUTを画像メモリ１３に転送する。

【０１５７】

また、ＣＰＵ３５は、操作設定部１４によって設定された画像形成条件に基づいて画像メモリ１３から原稿画像データＤINを読み出す。画像メモリ１３から読み出された原稿画像データＤINは、画像処理部２１に転送される。画像処理部２１では、原稿画像データＤINの復号伸長処理がなされる。画像処理後の原稿画像データＤINは、ステップＡ５でスムージング処理がなされる。

【０１５８】

このとき、図９に示した画像処理部２１では、ＣＰＵ３５から出力される画像処理信号Ｓ１に基づいてスムージング処理を実行する。画像処理部２１は、メモリに展開された、例えば、１ページの画像データＤOUT’に基づく画像イメージに対して３×３画素相当領域の検索ウインドウ枠を順次走査して、パターン認識を実行すると共に、スムージング処理「要」の画素に対する画像データＤＬ又はＤＲを現在ラインの画像データＤOUT’から作成して出力する。

【０１５９】

例えば、ワークメモリ２２は、メモリ制御信号Ｓｍ０に基づいて画像メモリ１３から１ページ単位の画像データＤINを受信して格納される。ワークメモリ２２に接続されたシフトレジスタ２６は、当該ラインの画像データＤOUT’を入力し、当該画像データＤOUT’の

注目画素から見た斜め左上画素の画像データＤ［１］、同様にして、注目画素から見て直上画素の画像データＤ［２］及び注目画素から見た斜め右上画素の画像データＤ［３］がラッチされる。シフトレジスタ２６からパターン認識部２９には、３画素相当分の画像データＤ［１］，Ｄ［２］及びＤ［３］が出力される。

【０１６０】

また、ラインバッファ２３は、メモリ制御信号Ｓｍ１に基づいて当該ラインから１ライン遅延した画像データＤOUT’をワークメモリ２２から読み出して格納する。シフトレジスタ２７はラインバッファ２３から当該ラインの画像データＤOUT’を読み出し、その注目画素から見た左横画素の画像データＤ［４］、注目画素の画像データＤ［５］及び右横画素の画像データＤ［６］をラッチする。シフトレジスタ２７からパターン認識部２９には、３画素相当分の画像データＤ［４］，Ｄ［５］及びＤ［６］が出力される。

【０１６１】

更に、ラインバッファ２４は、メモリ制御信号Ｓｍ２に基づいて当該ラインから２ライン遅延した画像データＤOUT’をワークメモリ２２から読み出して格納する。シフトレジスタ２８は、当該ラインの画像データＤOUT’の注目画素から見た斜め左下画素の画像データＤ［７］、直下画素の画像データＤ［８］及び斜め右下画素の画像データＤ［９］をラッチする。シフトレジスタ２８からパターン認識部２９には、３画素相当分の画像データＤ［７］，Ｄ［８］及びＤ［９］が出力される。これにより、メモリに展開された、画像イメージに対して３×３画素相当領域の検索ウインドウ枠を順次走査するようになされる。

【０１６２】

パターン認識部２９は、図１３に示したような８種類のスムージングパターンＰ１～Ｐ８に係るパターンデータＰｉ［ｊ］をメモリ制御信号Ｓｍ３に基づいてパターンＲＯＭ３１から読み出すようになされる。パターン認識部２９では、図１４及び図１５に示したようなパターン認識及び各リボン用の画像データＤＬ，ＤＣ，ＤＲを作成するようになされる。

【０１６３】

このとき、図１０に示したパターン認識部２９では、３×３画素相当分のウインドウ枠に対応する画像毎に画像データＤOUT’とパターンデータＰｉ［ｊ］とを入力して排他論理和演算がなされる。例えば、第１処理ブロックＢ＃１では、二入力排他論理和反転回路９０１が、画像データＤ［１］とパターンデータＰ１［１］を入力して排他論理和演算をし、その反転信号を九入力論理積回路９１０に出力する。

【０１６４】

二入力排他論理和反転回路９０２は、画像データＤ［２］とパターンデータＰ１［２］を入力して排他論理和演算をし、その反転信号を九入力論理積回路９１０に出力する。二入力排他論理和反転回路９０３は、画像データＤ［３］とパターンデータＰ１［３］を入力して排他論理和演算をし、その反転信号を九入力論理積回路９１０に出力する。二入力排他論理和反転回路９０４は、画像データＤ［４］とパターンデータＰ１［４］を入力して排他論理和演算をし、その反転信号を九入力論理積回路９１０に出力する。

【０１６５】

二入力排他論理和反転回路９０５は、画像データＤ［５］とパターンデータＰ１［５］を入力して排他論理和演算をし、その反転信号を九入力論理積回路９１０に出力する。二入力排他論理和反転回路９０６は、画像データＤ［６］とパターンデータＰ１［６］を入力して排他論理和演算をし、その反転信号を九入力論理積回路９１０に出力する。二入力排他論理和反転回路９０７は、画像データＤ［７］とパターンデータＰ１［７］を入力して排他論理和演算をし、その反転信号を九入力論理積回路９１０に出力する。二入力排他論理和反転回路９０８は、画像データＤ［８］とパターンデータＰ１［８］を入力して排他論理和演算をし、その反転信号を九入力論理積回路９１０に出力する。

【０１６６】

二入力排他論理和反転回路９０９は、画像データＤ［９］とパターンデータＰ１［９］

を入力して排他論理和演算をし、その反転信号を九入力論理積回路９１０に出力する。九入力論理積回路９１０では、二入力排他論理和反転回路９０１～９０９から出力される全ての反転信号を入力して、論理積演算をし、その出力信号を一致番号判定部９００に出力する。

【０１６７】

画像データＤ［１］～Ｄ［９］とパターンデータＰｉ［ｊ］が全ての画素で一致した場合は、そのスムージングパターンＰｉの論理積が「１」になる。同様にして、第２～第８処理ブロックＢ＃２～Ｂ＃８でも、各々排他論理和演算をし、その反転信号を各々論理積演算し、その各々の出力信号が一致番号判定部９００に出力される。一致番号判定部９００では、８個の九入力論理積回路９１０，９２０・・・等の論理積結果が集約され、一致した番号が判定結果番号としてセレクタ９７～９９へ出力される。

【０１６８】

図１０に示したセレクタ９７には、注目画素の画像データＤ［５］と、８種類のスムージングパターンＰ１～Ｐ８に対する左リボン用の画像データＤＬ１～ＤＬ８とが入力され、セレクタ選択信号ＳＳ１に基づいて９個の画像データＤ［５］、ＤＬ１～ＤＬ８から左リボン用の１つの画像データＤＬを選択するようになされる。判定結果番号として、例えば、セレクタ選択信号ＳＳ１＝「１」がセレクタ９７に出力された場合は、スムージングパターンＰ１に対する左リボン用の画像データＤＬ１が選択され出力される。

【０１６９】

また、セレクタ選択信号ＳＳ１＝「２」がセレクタ９７に出力された場合は、スムージングパターンＰ２に対する左リボン用の画像データＤＬ２が選択され、セレクタ選択信号ＳＳ１＝「３」がセレクタ９７に出力された場合は、スムージングパターンＰ３に対する左リボン用の画像データＤＬ３が選択され、同様にして、セレクタ選択信号ＳＳ１＝「８」がセレクタ９７に出力された場合は、スムージングパターンＰ８に対する左リボン用の画像データＤＬ８が選択され、これらが左リボン用の画像データＤＬとして画像書込み部６０に出力される。

【０１７０】

図１０に示したセレクタ９８には、注目画素の画像データＤ［５］と、８種類のスムージングパターンＰ１～Ｐ８に対する中リボン用の画像データＤＣ１～ＤＣ８とが入力され、セレクタ選択信号ＳＳ２に基づいて９個の画像データＤ［５］、ＤＣ１～ＤＣ８から中リボン用の１つの画像データＤＣを選択するようになされる。判定結果番号として、例えば、セレクタ選択信号ＳＳ２＝「１」がセレクタ９８に出力された場合は、スムージングパターンＰ１に対する中リボン用の画像データＤＣ１が選択され出力される。

【０１７１】

また、セレクタ選択信号ＳＳ２＝「２」がセレクタ９８に出力された場合は、スムージングパターンＰ２に対する中リボン用の画像データＤＣ２が選択され、セレクタ選択信号ＳＳ２＝「３」がセレクタ９８に出力された場合は、スムージングパターンＰ３に対する中リボン用の画像データＤＣ３が選択され、同様にして、セレクタ選択信号ＳＳ２＝「８」がセレクタ９８に出力された場合は、スムージングパターンＰ８に対する中リボン用の画像データＤＣ８が選択され、これらが中リボン用の画像データＤＣとして画像書込み部６０に出力される。

【０１７２】

図１０に示したセレクタ９９には、注目画素の画像データＤ［５］と、８種類のスムージングパターンＰ１～Ｐ８に対する右リボン用の画像データＤＲ１～ＤＲ８とが入力され、セレクタ選択信号ＳＳ３に基づいて９個の画像データＤ［５］、ＤＲ１～ＤＲ８から右リボン用の１つの画像データＤＲを選択するようになされる。判定結果番号として、例えば、セレクタ選択信号ＳＳ３＝「１」がセレクタ９９に出力された場合は、スムージングパターンＰ１に対する右リボン用の画像データＤＲ１が選択され出力される。

【０１７３】

また、セレクタ選択信号ＳＳ３＝「２」がセレクタ９９に出力された場合は、スムージ

ングパターンＰ２に対する右リボン用の画像データＤＲ２が選択され、セレクタ選択信号ＳＳ３＝「３」がセレクタ９９に出力された場合は、スムージングパターンＰ３に対する右リボン用の画像データＤＲ３が選択され、同様にして、セレクタ選択信号ＳＳ３＝「８」がセレクタ９９に出力された場合は、スムージングパターンＰ８に対する右リボン用の画像データＤＲ８が選択され、これらが右リボン用の画像データＤＲとして画像書込み部６０に出力される。

【０１７４】

なお、判定結果番号が「０」の場合は、元の画像データＤOUT’が変更されないでそのまま画像書込み部６０に出力される。例えば、論理積＝「１」の判定結果が一つもない場合は、セレクタ選択信号ＳＳ１＝「０」が、左リボン用のセレクタ９７に出力される。同様にして、セレクタ選択信号ＳＳ２＝「０」が、中リボン用のセレクタ９８に出力され、セレクタ選択信号ＳＳ３＝「０」が、右リボン用のセレクタ９９に出力される。これにより、判定結果番号に応じた右中左の各リボン用の画像データＤＬ，ＤＣ，ＤＲを生成することができ、当該画像データＤＬ，ＤＣ，ＤＲを画像書込み部６０に出力できるようになる。

【０１７５】

その後、ステップＡ６に移行してＣＰＵ３５は、給紙処理を実行すべく給紙部３０を制御する。このとき、給紙部３０の例えば、給紙トレイ３０Ａでは、給紙制御信号Ｓ６に基づいて用紙Ｐが繰り出され、用紙Ｐは給紙搬送通路を経て画像形成部７０の下方に至る。

【０１７６】

そして、ステップＡ７に移行してＣＰＵ３５は、画像形成処理を実行すべく画像形成部７０を制御する。例えば、ＣＰＵ３５は、画像形成部７０に光源制御信号S_{LD}、帯電制御信号Ｓ３、駆動制御信号Ｓ４、現像制御信号Ｓ５、転写制御信号Ｓ７、分離制御信号Ｓ８を出力して画像書込み時の制御を実行する。

【０１７７】

画像書込み部６０では、画像処理信号Ｓ１に基づいて画像データＤＬ，ＤＣ，ＤＲによる静電潜像を感光体ドラム７１に形成する。この例で、ＣＰＵ３５は、ライン間のデータ非書込み期間に、次のラインの画像データＤOUT’に基づいて固定リボン３に対する左リボン４Ｌ、中リボン４Ｃ、右リボン４Ｒの位置を制御する（リボン変調制御）。このとき、タイミング発生回路２５は、ＣＰＵ３５からのタイミング制御信号Ｓ１０に基づいて点灯／消灯制御信号Ｓ２を発生するようになされる。当該信号Ｓ２はバルブ駆動回路６８に出力される。

【０１７８】

この例で、光源制御信号S_{LD}は、データ非書込み期間中、S_{LD}＝「Ｌ」レベルが維持され、レーザー光源６３がＯＦＦされる。ライトバルブ６５は、レーザー光源６３を消灯した状態でリボン変調動作する。例えば、図１１に示したバルブ駆動回路６８では、セレクタ９７～９９から右中左の各リボン用の画像データＤＬ，ＤＣ，ＤＲを入力して右中左の各リボン４Ｌ，４Ｃ，４Ｒを独立に駆動するようになされる。例えば、シフトレジスタ８１Ｌは、スムージング処理後のシリアルのＮ画素の画像データＤＬをパターン認識部２９から入力して保持（ラッチ）する。ラッチ後、画像データＤＬは、Ｄ／Ａコンバータ８２Ｌに出力される。Ｄ／Ａコンバータ８２Ｌはシフトレジスタ８１Ｌから、Ｎ画素のデジタルの画像データＤＬをパラレルに読み出して、同様に、その左リボン用のアナログの画像信号Ｓout’に変換する。

【０１７９】

シフトレジスタ８１Ｃも、同様に、スムージング処理後のシリアルのＮ画素の画像データＤＣを入力してラッチする。ラッチ後、画像データＤＣは、各画素毎にＤ／Ａコンバータ８２Ｃに出力される。Ｄ／Ａコンバータ８２Ｃはシフトレジスタ８１Ｃから、Ｎ画素のデジタルの画像データＤＣをパラレルに読み出して、ライトバルブ６５の１画素の中リボン用のアナログの画像信号Ｓout’に変換する。

【０１８０】

シフトレジスタ８１Ｒも、同様に、スムージング処理後のシリアルのＮ画素の画像データＤＲを入力してラッチする。ラッチ後、画像データＤＲは、各画素毎にＤ／Ａコンバータ８２Ｒに出力される。Ｄ／Ａコンバータ８２Ｒはシフトレジスタ８１Ｒから、Ｎ画素のデジタルの画像データＤＲをパラレルに読み出して、同様に、その右リボン用のアナログの画像信号Ｓout’に変換する。

【０１８１】

各々のＤ／Ａコンバータ８２Ｌ，８２Ｃ，８２Ｒで各リボン用に変換されたアナログの画像信号Ｓout’は、スイッチング回路８４に出力される。また、オフセット回路８３はオフセット制御信号Ｓ１１に基づいてオフセット電圧Ｖoffをスイッチング回路８４に出力する。スイッチング回路８４では、点灯／消灯制御信号Ｓ２に基づく画像書込み期間に、左リボン４Ｌ、中リボン４Ｃ、右リボン４Ｒ用のアナログの画像信号Ｓout’に基づくオフセット電圧Ｖoffを図３に示した＃１～＃Ｎ画素のライトバルブ６５に書込み電圧Ｖｗとして出力する。

【０１８２】

ライトバルブ６５では、各々の画素において、スムージング処理後の書込み電圧Ｖｗに基づいて図４及び図５に示したようにＯＮ／ＯＦＦする。このライトバルブ６５のＯＮ／ＯＦＦ動作によってレーザー光Ｌをスムージング（輪郭補正）処理を伴った変調ができるようになる。この変調後の０次回折光Ｌ０は、図７及び８に示したスリット６７を通過して感光体ドラム７１へ投影される。これにより、当該ライン単位の画像データＤＬ，ＤＣ，ＤＲに基づく０次回折光Ｌ０を一斉に感光体ドラム７１に書き込む（結像する）ことができる。この例では、図１２Ａに示した傾斜線の画像を滑らかに形成できるようになる。

【０１８３】

そして、制御部１５は、ライン単位に結像された感光体ドラム７１を駆動部７９を介して所定方向に回転駆動する。感光体ドラム７１に形成された静電潜像は、現像制御信号Ｓ５に基づいて現像器７３によるトナーにより現像される。転写器７４では感光体ドラム７１上に形成されたトナー像を転写制御信号Ｓ７に基づいて用紙Ｐに転写し、分離器７５では、トナー像が転写された用紙Ｐを分離制御信号Ｓ８に基づいて感光体ドラム７１から分離される。定着器７８では用紙Ｐに形成されたトナー像を定着制御信号Ｓ９に基づいて定着するようになされる。定着後の用紙Ｐは排紙される。

【０１８４】

その後、ステップＡ８に移行して、ＣＰＵ３５は、予め設定された複写部数を全部実行したを判別する。予め指定された原稿２０でその複写部数の最終ページを複写した場合は、ステップＡ９に移行する。その複写部数の最終ページを複写していない場合は、ステップＡ６に戻り、上述した処理を繰り返すようになされる。そして、ＣＰＵ３５は、予め設定された複写部数を全部実行した場合には、ステップＡ９に移行してコピー処理を終了するか否かがチェックされる。コピー処理を終了しない場合は、ステップＡ１に戻ってコピー要求を待機する。コピー処理を終了する場合は、電源オフ情報等を検出して制御処理を終了する。

【０１８５】

このように、実施例に係る光信号発生装置を応用した高速デジタル複写機及び光信号発生方法によれば、１画素が固定リボン３及び左リボン４Ｌ、固定リボン３及び中リボン４Ｃ、固定リボン３及び右リボン４Ｒから成るリボンペアをＮ個並設した回折格子型のライトバルブ６５が設けられる。制御部１５は、感光体ドラム７１に画像を形成するとき、ライトバルブ６５の固定リボン３及び左リボン４Ｌ、固定リボン３及び中リボン４Ｃ、固定リボン３及び右リボン４Ｒから成るリボンペアを１ペア単位に駆動するようになされる。

【０１８６】

従って、感光体ドラム７１に形成される画像を１／（Ｎ×ペア数）画素単位の分解能により制御できるようになる。この結果、当該画素と隣接画素との境界において、固定リボン３及び左リボン４Ｌ、固定リボン３及び中リボン４Ｃ、固定リボン３及び右リボン４Ｒの配列方向（主走査方向）の画像形成位置を１画素以下の範囲でシフトさせることができ

るようになる。これにより、文字や図形等に存在する傾斜した直線や滑らかな曲線等の輪郭部に対して、当該画素と隣接画素との境界に最も近い固定リボン３及び左リボン４Ｌや、固定リボン３及び右リボン４Ｒのペアの駆動制御を追加したり、また、当該画素と隣接画素との境界に最も近い固定リボン３及び左リボン４Ｌや、固定リボン３及び右リボン４Ｒのペアの駆動制御を削除するようなスムージング処理を実行できるようになる。従って、コントラストや解像度等の低下を招くことなく、階段状のジャギーを補正することができ、従来方式に比べて画像形成品質の向上を図ることができる。

【０１８７】

上述の実施例では、白黒用のデジタル複写機の場合について説明をしたが、これに限られることはなく、カラー用のプリンタや、ファクシミリ装置、複合機等にも適用することができる。また、本発明に係る輪郭補正機能は、ライトバルブ６５に限られることはなく、従来方式のようなライトバルブ６５’でも適用できることはいうまでもない。

【産業上の利用可能性】

【０１８８】

この発明は、画像データに基づいて光信号を発生する光信号発生器を有して高速画像書込み処理可能な白黒用及びカラー用のプリンタや、ファクシミリ装置、デジタル複写機、複合機等に適用して極めて好適である。

【図面の簡単な説明】

【０１８９】

【図１】本発明の実施例としての光信号発生装置を応用した高速デジタル複写機１００の構成例を示す概念図である。

【図２】回折格子型のライトバルブ６５の１画素の構成例を示す斜視図である。

【図３】ライトバルブ６５の全体構成例を示す平面図である。

【図４】（Ａ）及び（Ｂ）は、ライトバルブ６５における左リボン４Ｌ等の動作例を示す幅方向の断面図である。

【図５】ライトバルブ６５における２画素分の動作例を示す配列方向Ｉの断面図である。

【図６】複写機１００の画像書込み部６０における露光原理を示す上面図である。

【図７】（Ａ）及び（Ｂ）は、スリット６７の大きさ及びその機能例を示す正面図である。

【図８】複写機１００の制御系の構成例を示すブロック図である。

【図９】画像処理部２１及びその周辺回路の構成例を示すブロック図である。

【図１０】パターン認識部２９の構成例を示す回路図である。

【図１１】画像書込み部６０の構成例を示すブロック図である。

【図１２】（Ａ）及び（Ｂ）は、スムージング処理に係る画像形成例及びライトバルブの駆動例を示す図である。

【図１３】（Ａ）～（Ｈ）は、パターン認識処理に係るパターンデータＰｉ［ｊ］と各リボン用の画像データ（ＤＬ，ＤＣ，ＤＲ）との関係例を示す図である。

【図１４】（Ａ）～（Ｃ）は、画像処理部２１におけるスムージング処理例（その１）を示す図である。

【図１５】（Ａ）～（Ｃ）は、画像処理部２１におけるスムージング処理例（その２）を示す図である。

【図１６】複写機１００における複写時の動作例を示すフローチャートである。

【図１７】従来例に係る回折格子型のライトバルブ６５’の１画素の構成例を示す斜視図である。

【図１８】ライトバルブ６５’の全体構成例を示す平面図である。

【図１９】従来例に係る画像書込み部６０’における露光原理を示す上面図である。

【図２０】（Ａ）及び（Ｂ）は、斜め線画像の書込み例及びライトバルブ６５’の駆動例を示す図である。

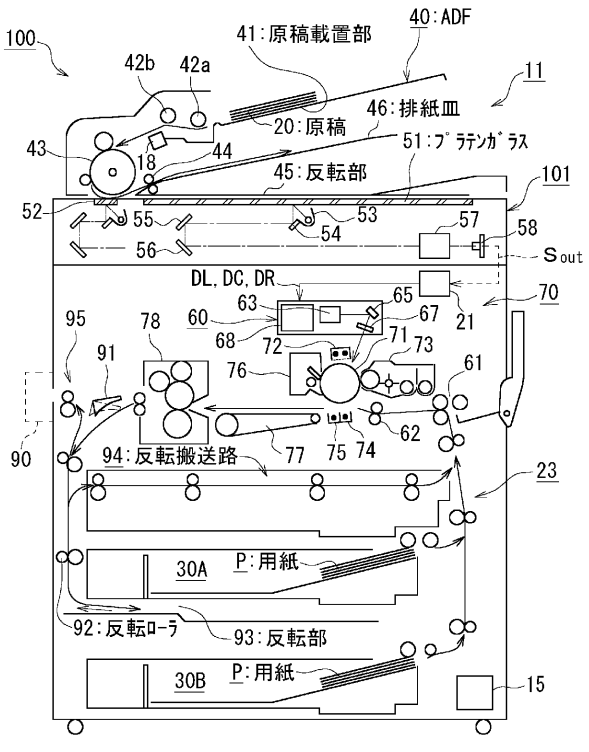
【符号の説明】

【０１９０】

１　シリコン基板
２　共通電極
３　固定リボン
４　可動リボン
４Ｌ　左リボン（可動リボン）
４Ｃ　中リボン（可動リボン）
４Ｒ　右リボン（可動リボン）
１１　原稿読取部
１２　記憶部
１３　画像メモリ
１４　操作設定部
１５　制御部
１８　表示部
２１　画像処理部
２９　パターン認識部
３０　給紙部
３５　ＣＰＵ（制御部）
４８　操作パネル（表示部＋操作部）
６０　画像書込み部（画像形成部）
６３　レーザー光源
６５　ライトバルブ
６７　スリット
７０　画像形成部
７９　駆動部
１００　複写機

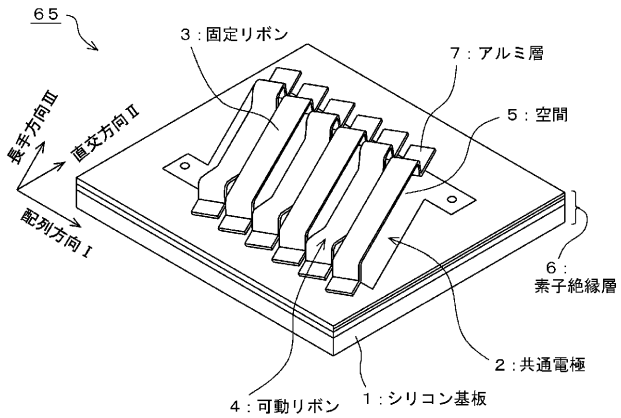
【図１】

各実施例としての光信号発生装置を応用した
高速デジタル複写機１００の構成例

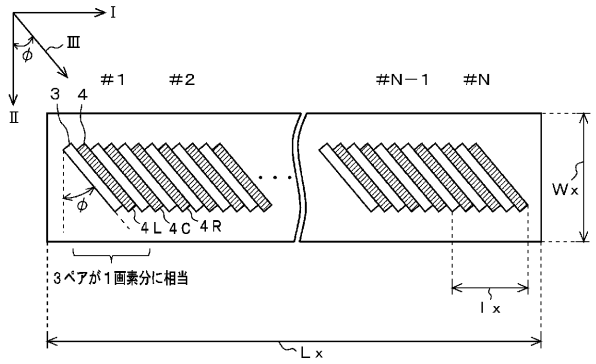


【図２】

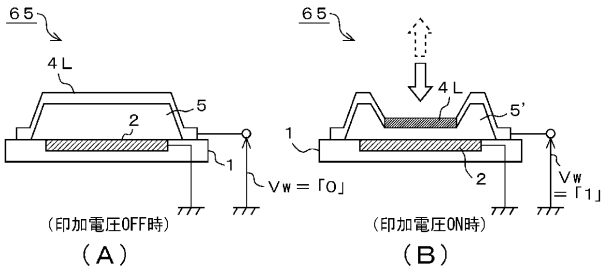
回折格子型のライトバルブ６５の１画素の構成例



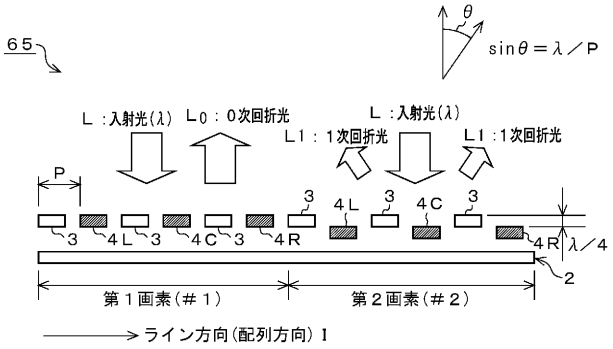
【図３】
ライトバルブ６５の全体構成例



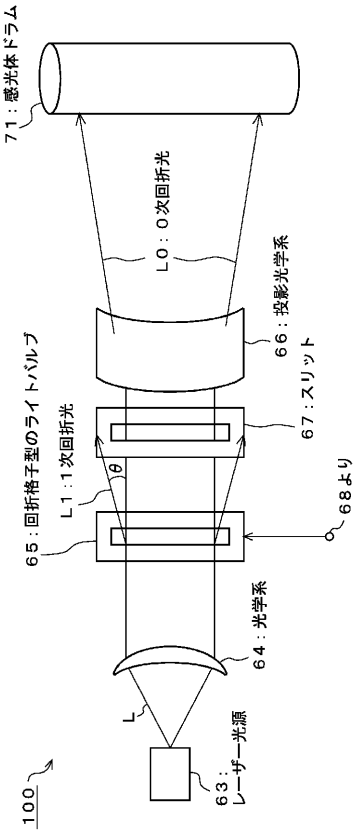
【図４】
ライトバルブ６５における左リボン４Ｌ等の動作例



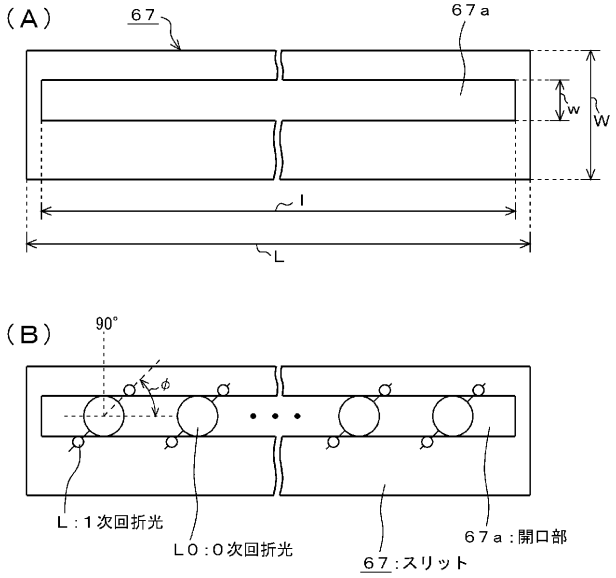
【図５】
ライトバルブ６５における２画素分の動作例



【図６】
複写機１００の画像書込み部６０における露光原理

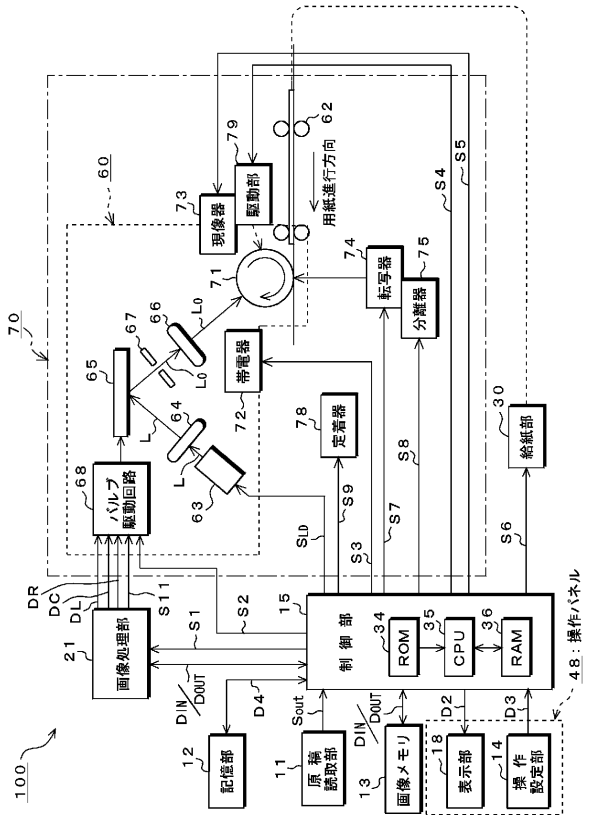


【図７】
スリット６７の大きさ及びその機能例



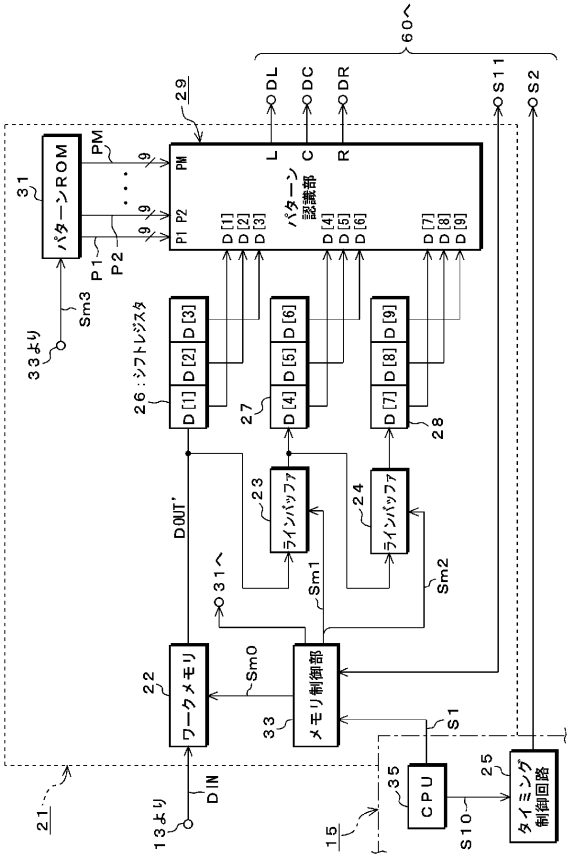
【図８】

複写機１００の制御系の構成例



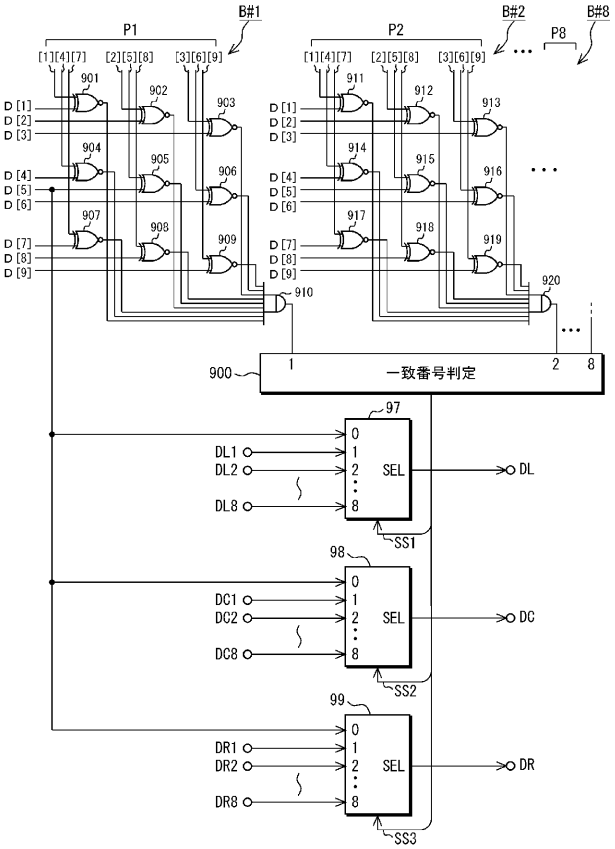
【図９】

画像処理部２１及びその周辺回路の構成例



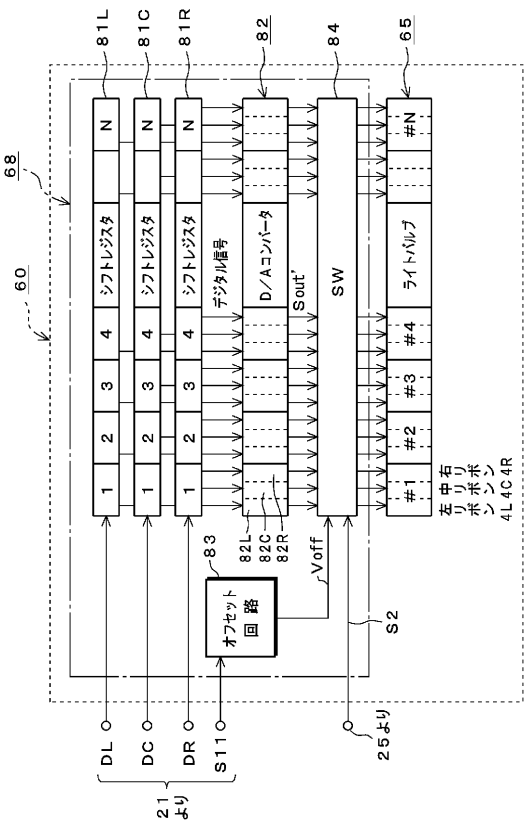
【図１０】

パターン認識部２９の構成例

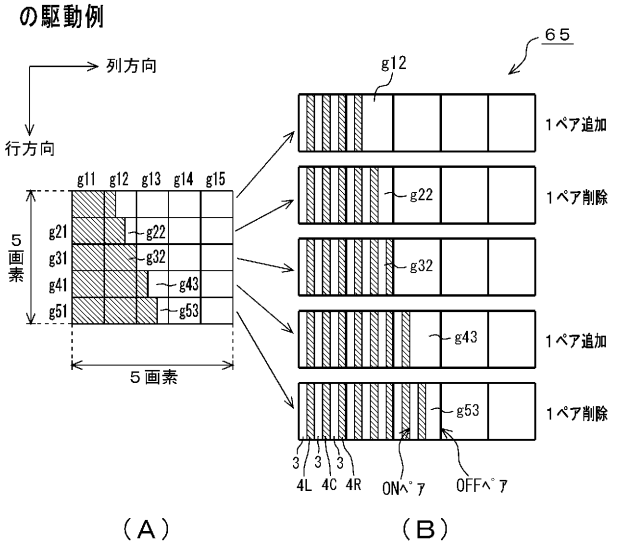


【図１１】

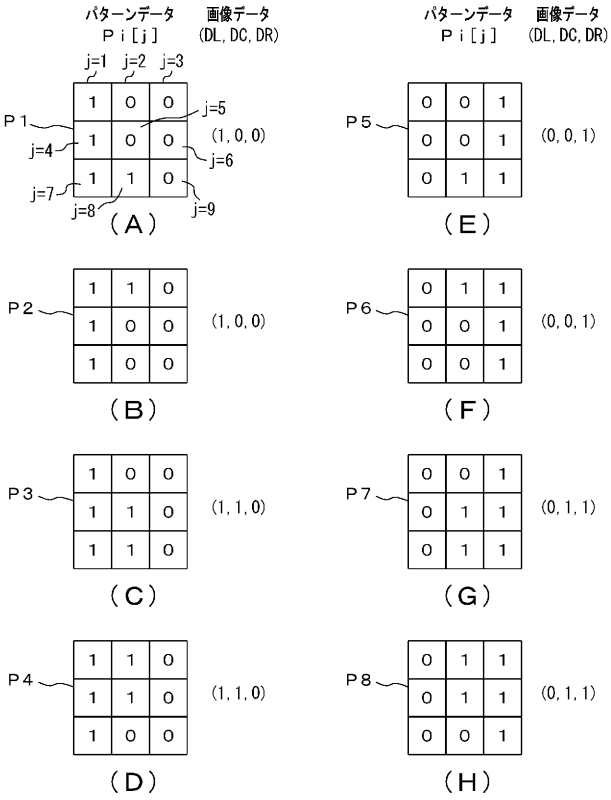
画像書込み部６０の構成例



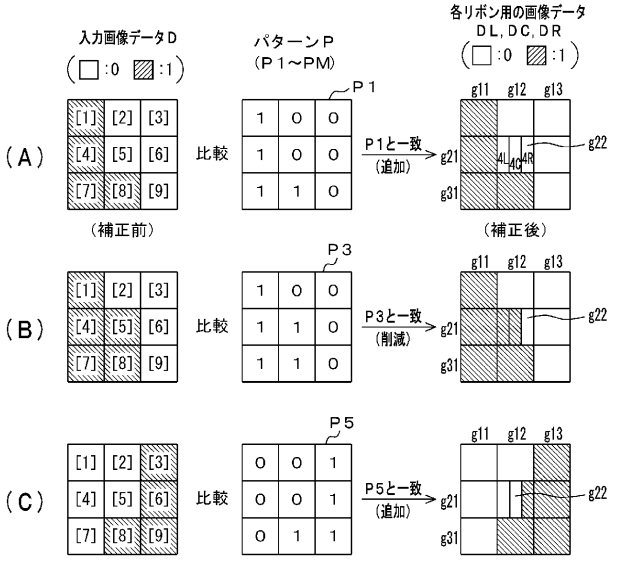
【図１２】
スムージング処理に係る画像形成例及びライトバルブ６５の駆動例



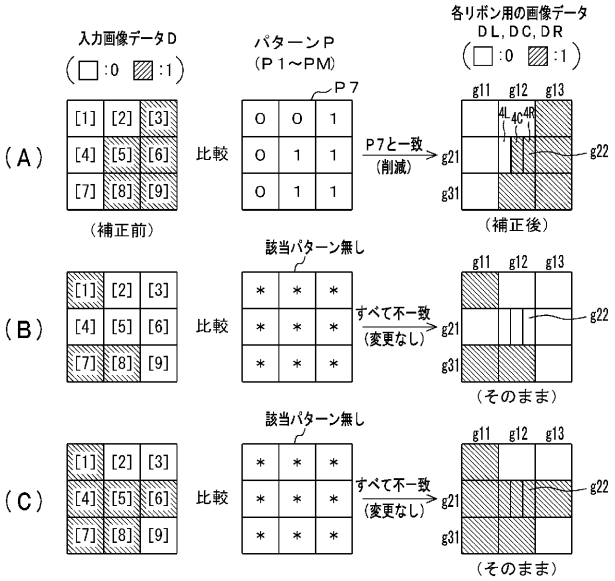
【図１３】
パターンデータＰｉ[ｊ]と各リボン用の画像データ(ＤＬ,ＤＣ,ＤＲ)との関係例



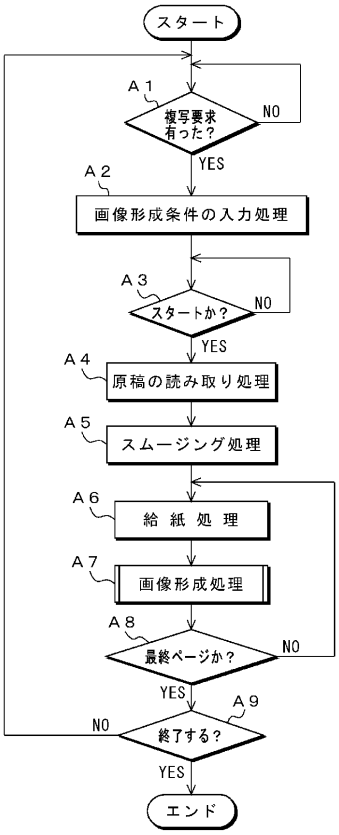
【図１４】
画像処理部２１におけるスムージング処理例(その１)



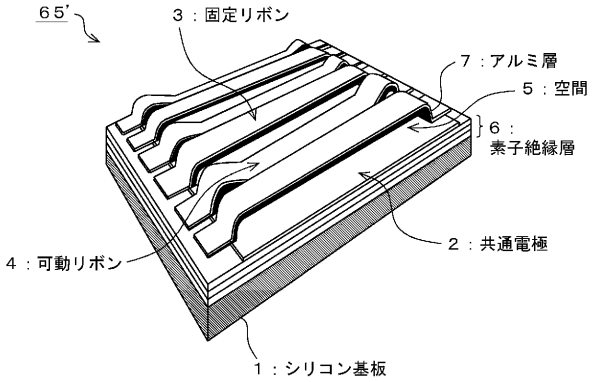
【図１５】
画像処理部２１におけるスムージング処理例(その２)



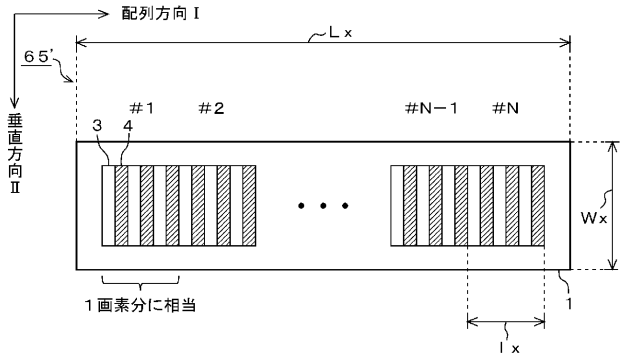
【図１６】
複写機１００における複写時の動作例



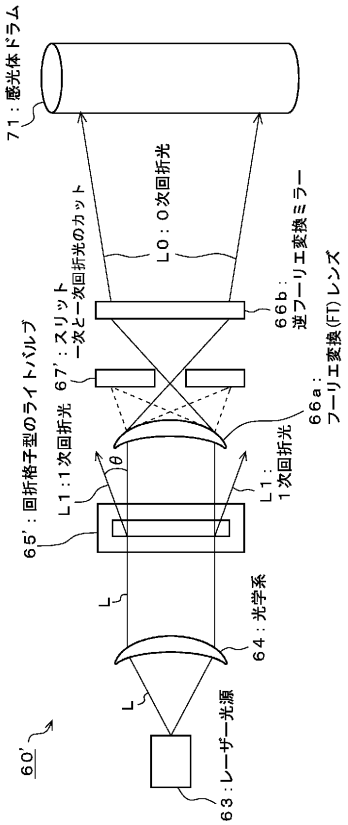
【図１７】
従来例に係る回折格子型のライトバルブ６５’の１画素の構成例



【図１８】
ライトバルブ６５’の全体構成例

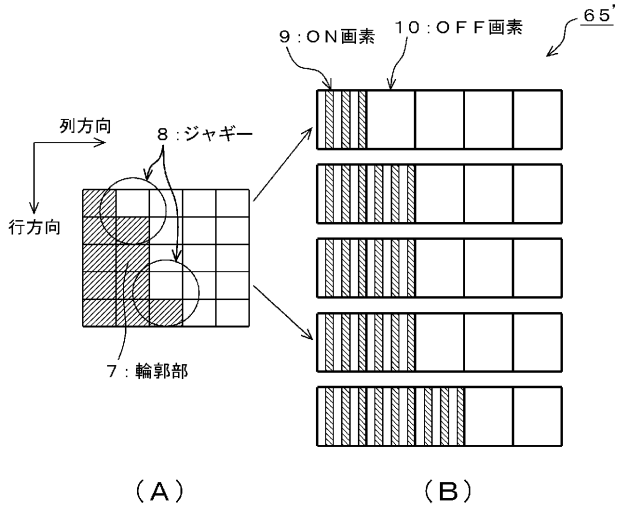


【図１９】
従来例に係る画像書込み部６０’における露光原理



【図２０】

斜め線画像の書込み例及びライトバルブ６５'の駆動例



フロントページの続き

Ｆターム(参考) 5C051 AA02 CA07 DB02 DB21 DB30 DC04 DC05 DC07 EA01