

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4127171号
(P4127171)

(45) 発行日 平成20年7月30日(2008.7.30)

(24) 登録日 平成20年5月23日(2008.5.23)

(51) Int.Cl.		F I			
HO4N	1/028	(2006.01)	HO4N	1/028	A
GO6T	1/00	(2006.01)	GO6T	1/00	460D
GO6T	1/60	(2006.01)	GO6T	1/60	450H
HO4N	1/19	(2006.01)	HO4N	1/04	103E

請求項の数 11 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2003-328451 (P2003-328451)	(73) 特許権者	000005496 富士ゼロックス株式会社 東京都港区赤坂九丁目7番3号
(22) 出願日	平成15年9月19日(2003.9.19)	(74) 代理人	100094330 弁理士 山田 正紀
(65) 公開番号	特開2005-94655 (P2005-94655A)	(74) 代理人	100079175 弁理士 小杉 佳男
(43) 公開日	平成17年4月7日(2005.4.7)	(72) 発明者	酒井 則和 神奈川県海老名市本郷2274番地 富士 ゼロックス株式会社内
審査請求日	平成18年8月24日(2006.8.24)	審査官	堀井 啓明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像読取装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基準のクロックの周波数が所定の変調周期で周期的に変動するように変調されてなる周波数拡散クロックに同期して原稿画像を読み取る画像読取装置において、

所定の周期でアサート状態になる第1の信号を生成する第1信号生成部と、

前記周波数拡散クロックの変調周期に同期した周期でアサート状態になる第2の信号を生成する第2信号生成部と、

原稿画像上の走査位置を副走査方向に移動させながら、前記第1の信号と前記第2の信号がともにアサート状態になるたびに、該原稿画像を、該副走査方向に交わる主走査方向に、前記周波数拡散クロックに同期して走査することにより該原稿画像を読み取ってアナログの画像信号を出力するライン走査部とを備え、

前記第2信号生成部は、前記周波数拡散クロックにおける1周期以上の間アサート状態が続く第2の信号を生成するものであることを特徴とする画像読取装置。

【請求項2】

基準のクロックの周波数が所定の変調周期で周期的に変動するように変調されてなる周波数拡散クロックに同期して原稿画像を読み取る画像読取装置において、

所定の周期でアサート状態になる第1の信号を生成する第1信号生成部と、

前記周波数拡散クロックの変調周期に同期した周期でアサート状態になる第2の信号を生成する第2信号生成部と、

原稿画像上の走査位置を副走査方向に移動させながら、前記第1の信号と前記第2の信

号がともにアサート状態になるたびに、該原稿画像を、該副走査方向に交わる主走査方向に、前記周波数拡散クロックに同期して走査することにより該原稿画像を読み取ってアナログの画像信号を出力するライン走査部とを備え、

前記第 1 信号生成部は、前記第 2 の信号における 1 周期以上の間アサート状態が続く第 1 の信号を生成するものであることを特徴とする画像読取装置。

【請求項 3】

基準のクロックの周波数が所定の変調周期で周期的に変動するように変調されてなる周波数拡散クロックに同期して原稿画像を読み取る画像読取装置において、

所定の周期でアサート状態になる第 1 の信号を生成する第 1 信号生成部と、

前記周波数拡散クロックの変調周期に同期した周期でアサート状態になる第 2 の信号を生成する第 2 信号生成部と、

原稿画像上の走査位置を副走査方向に移動させながら、前記第 1 の信号と前記第 2 の信号がともにアサート状態になるたびに、該原稿画像を、該副走査方向に交わる主走査方向に、前記周波数拡散クロックに同期して走査することにより該原稿画像を読み取ってアナログの画像信号を出力するライン走査部とを備え、

前記第 1 信号生成部は、所定のクロックの周期に同期した周期でアサート状態になる第 1 の信号を生成するものであり、

前記第 1 信号生成部で用いられる所定のクロックを、前記基準のクロックと、該基準のクロックとは周波数が異なる第 2 のクロックとのいずれかに切り替える第 1 のセレクタをさらに備えたことを特徴とする画像読取装置。

【請求項 4】

前記第 2 のクロックは、前記基準のクロックの周波数よりも小さい周波数を有するものであることを特徴とする請求項 3 記載の画像読取装置。

【請求項 5】

基準のクロックの周波数が所定の変調周期で周期的に変動するように変調されてなる周波数拡散クロックに同期して原稿画像を読み取る画像読取装置において、

所定の周期でアサート状態になる第 1 の信号を生成する第 1 信号生成部と、

前記周波数拡散クロックの変調周期に同期した周期でアサート状態になる第 2 の信号を生成する第 2 信号生成部と、

原稿画像上の走査位置を副走査方向に移動させながら、前記第 1 の信号と前記第 2 の信号がともにアサート状態になるたびに、該原稿画像を、該副走査方向に交わる主走査方向に、前記周波数拡散クロックに同期して走査することにより該原稿画像を読み取ってアナログの画像信号を出力するライン走査部と、

前記原稿画像が読み取られて生成された画像データが表わす画像に生じる、前記周波数拡散クロックにおける変調に起因した画像ノイズを補正する画像補正部とを備えたことを特徴とする画像読取装置。

【請求項 6】

前記画像補正部が、前記ライン走査部における前記主走査方向の読み取り感度のムラを平滑化するシェーディング補正を用いて前記画像ノイズを補正するものであることを特徴とする請求項 5 記載の画像読取装置。

【請求項 7】

基準のクロックの周波数が所定の変調周期で周期的に変動するように変調されてなる周波数拡散クロックに同期して原稿画像を読み取る画像読取装置において、

所定の周期でアサート状態になる第 1 の信号を生成する第 1 信号生成部と、

前記周波数拡散クロックの変調周期に同期した周期でアサート状態になる第 2 の信号を生成する第 2 信号生成部と、

原稿画像上の走査位置を副走査方向に移動させながら、前記第 1 の信号と前記第 2 の信号がともにアサート状態になるたびに、該原稿画像を、該副走査方向に交わる主走査方向に、前記周波数拡散クロックに同期して走査することにより該原稿画像を読み取ってアナログの画像信号を出力するライン走査部と、

前記ライン走査部で出力されたアナログの画像信号を、前記周波数拡散クロックに同期してデジタルの画像データに変換するデータ変換部と、

画像データを保存するラインバッファと、

前記データ変換部で変換された画像データを、前記第 1 の信号と前記第 2 の信号がともにアサート状態になるタイミングに同期して前記ラインバッファに書き込む画像書込部と

、
前記画像書込部によって前記ラインバッファに書き込まれた画像データを所定の基本タイミングに同期したタイミングで読み出す画像読出部とを備えたことを特徴とする画像読取装置。

【請求項 8】

前記画像読出部で用いられる前記基本タイミングを、前記第 1 の信号がアサート状態になるタイミングと、前記第 1 の信号と前記第 2 の信号がともにアサート状態になるタイミングとのいずれかに切り替える第 2 のセレクタをさらに備えたことを特徴とする請求項 7 記載の画像読取装置。

【請求項 9】

前記原稿画像が読み取られて生成された画像データが表わす画像に生じる、前記周波数拡散クロックにおける変調に起因した画像ノイズを補正する画像補正部を前記ラインバッファよりも後段に備えたことを特徴とする請求項 7 記載の画像読取装置。

【請求項 10】

前記ラインバッファが、前記原稿画像が読み取られて生成された画像データが表わす画像を鏡像反転させた鏡像画像を表わす鏡像画像データを出力する鏡像用バッファを兼ねたものであることを特徴とする請求項 7 記載の画像読取装置。

【請求項 11】

基準のクロックの周波数が所定の变調周期で周期的に変動するように変調されてなる周波数拡散クロックに同期して原稿画像を読み取る画像読取装置において、

所定の周期でアサート状態になる第 1 の信号を生成する第 1 信号生成部と、

前記周波数拡散クロックの変調周期に同期した周期でアサート状態になる第 2 の信号を生成する第 2 信号生成部と、

原稿画像上の走査位置を副走査方向に移動させながら、前記第 1 の信号と前記第 2 の信号がともにアサート状態になるたびに、該原稿画像を、該副走査方向に交わる主走査方向に、前記周波数拡散クロックに同期して走査することにより該原稿画像を読み取ってアナログの画像信号を出力するライン走査部とを備え、

前記ライン走査部は、前記原稿画像上で前記主走査方向に並ぶ複数点それぞれから発せられた光を受けて光量に応じた各電荷を蓄電し、前記第 1 の信号がアサート状態になるタイミングに同期して該各電荷をいっせいに固定するとともに、該第 1 の信号と前記第 2 の信号がともにアサート状態になるたびに、その固定した各電荷を前記周波数拡散クロックに同期して順次アナログの画像信号に変換するものであることを特徴とする画像読取装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、原稿画像を読み取って、原稿画像を表わす画像データを取得する画像読取装置に関する。

【背景技術】

【0002】

スキャナや複写機などといった画像読取装置においては、高解像度化や、それに伴う生産性の向上が求められており、高周波の駆動クロックを搭載して、処理速度を高速化させることが広範に行われている。

【0003】

しかし、近年では、高周波のクロックに起因して生じる高周波の放射ノイズによる周辺

10

20

30

40

50

機器への影響が取りざたされており、深刻な事態も生じ得るため、放射ノイズの抑制を求める規制が厳しくなっている。このような放射ノイズへの対策としては、駆動クロックの発振周波数を所定の周期で連続的に変調することによって、放射ノイズのピークレベルを減少させる周波数拡散技術が知られている。

【 0 0 0 4 】

図 1 は、周波数拡散技術を説明する図である。

【 0 0 0 5 】

図 1 (A) には、基準クロックの周波数を拡散させるための変調パターンの一例が示されている。変調パターン A は、クロックの周波数を、DOWN 方向 (周期が長くなる方向) および UP 方向 (周期が短くなる方向) に、連続的に変化させる。この変調パターン A によって、一定の周波数を有する基準クロック A_{__1} は、変調周期 T で周波数が連続的に変化する周波数拡散クロック A_{__2} に変調され、この周波数拡散クロック A_{__2} が基準クロック A_{__1} の代わりに駆動クロックとして用いられる。変調周期信号 A_{__3} は、周波数拡散クロック A_{__2} の変調周期 T と同期したタイミングで出力される信号である。

10

【 0 0 0 6 】

図 1 (B) には、図 1 (A) に示す基準クロック A_{__1} および周波数拡散クロック A_{__2} を駆動クロックとしてそれぞれ用いたときの放射ノイズレベルが示されている。基準クロック A_{__1} における放射ノイズレベル B_{__1} は、周波数 F_p のときにピークが立っているのに対して、周波数拡散クロック A_{__2} における放射ノイズレベル B_{__2} は、ピーク近傍の周波数が拡散しており、その分ピークレベルが低下している。このように、周波数拡散クロック A_{__2} を駆動クロックとして用いることによって、放射ノイズのピークレベルを低減させることができる。

20

【 0 0 0 7 】

ここで、上述した周波数拡散技術を、原稿画像をライン単位で走査して読み取るライン走査型の画像読取装置に適用する一般的な例について説明する。

【 0 0 0 8 】

ライン走査型の画像読取装置は、所定のライン周期ごとに走査対象ラインを副走査方向に移動させながら、例えば CCD (Charge Couple Device) などといった撮像素子によって、その走査対象ラインを駆動クロックに同期して主走査方向に走査する。ところで、一般的に用いられる撮像素子は、駆動クロックの位相やパルス幅に従って受光することによって電荷を蓄え、アナログ信号を出力するアナログデバイスである。したがって、位相やパルス幅が一定ではない周波数拡散クロック A_{__2} を駆動クロックとした場合、周波数拡散クロック A_{__2} の変動に応じて、出力されるアナログ信号の信号強度も変動してしまい、アナログ信号に基づいて生成された画像データにノイズが乗ってしまう。さらに、各ラインごとにその変動位置が異なってしまうため、その画像データが表わす画像には、斜め縞のビートノイズが生じてしまうという問題がある。

30

【 0 0 0 9 】

このような不具合を解消する方法として、ラインの走査開始タイミングを駆動クロックである周波数拡散クロックの変調周期に同期させることにより、ビートノイズを、その後の修正処理が容易な縦縞に補正する方法が提案されている (例えば、特許文献 1、特許文献 2、および特許文献 3 参照)。

40

【 0 0 1 0 】

図 2 は、上記の特許文献に記載された方法における変調周期とラインの走査開始タイミングとの関係を示す図である。

【 0 0 1 1 】

図 2 に示すように、ラインの走査開始を指示するライン信号 A_{__100} の出力間隔 I_{__100} は、図 1 (A) にも示す変調周期信号 A_{__3} の変調周期 T の整数倍になっており、ライン信号 A_{__100} の立ち上がりタイミング t₁、t₃ は、変調周期信号 A_{__3} の立ち上がりタイミングに同期している。この場合、それぞれのラインごとに周波数拡散クロックの影響が同じように生じるため、ラインごとに同じ位置にビートノイズが生じ、ビートノ

50

イズが縦縞に補正される。

【特許文献 1】特開 2001 - 77989 号公報

【特許文献 2】特開 2001 - 281252 号公報

【特許文献 3】特開 2003 - 8845 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

ところで、画像読取装置で画像の変倍読み取りを行う際には、変倍率に合わせて画像の読み取り速度を変えることが行われている。例えば、50%の縮小率で読み取る場合、読み取り解像度を低下させるなどして、等倍（変倍率が100%）読み取り時の2倍の速度で読み取るため、図2に示すように、50%読み取り時のライン信号A₅₀は、出力間隔I₁₀₀の半分の出力間隔I₅₀で出力される。このとき、ライン信号A₅₀の2つ目の立ち上がりタイミングt₂は、変調周期信号A₃の立ち上がりタイミングと合っており、ラインごとに周波数拡散クロックの変動位置が異なってしまう、ビートノイズが縦縞からずれてしまう。このように、上記の方法によると、等倍読み取りの際には、ビートノイズを縦縞に補正して修正することができるが、拡大/縮小読み取りを行う際に、その変倍率によっては、ビートノイズが縦縞ではなくなってしまう、容易には修正することができなくなってしまうという問題がある。

10

【0013】

本発明は、上記事情に鑑み、どのような変倍率で原稿画像を読み取る場合であっても、ビートノイズが修正された画像を表わす画像データを生成することができる画像読取装置を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0014】

上記目的を達成する本発明の画像読取装置は、基準のクロックの周波数が所定の変調周期で周期的に変動するように変調されてなる周波数拡散クロックに同期して原稿画像を読み取る画像読取装置において、

所定の周期でアサート状態になる第1の信号を生成する第1信号生成部と、

周波数拡散クロックの変調周期に同期した周期でアサート状態になる第2の信号を生成する第2信号生成部と、

30

原稿画像上の走査位置を副走査方向に移動させながら、第1の信号と第2の信号がともにアサート状態になるたびに、原稿画像を、副走査方向に交わる主走査方向に、周波数拡散クロックに同期して走査することにより原稿画像を読み取ってアナログの画像信号を出力するライン走査部とを備えたことを特徴とする。

【0015】

ここで、本明細書においては、原稿画像上の主走査方向に延びる読み取り単位をラインと称す。

【0016】

本発明の画像読取装置によると、所定の周期でアサート状態になる第1の信号と、周波数拡散クロックの変調周期に同期した周期でアサート状態になる第2の信号とがともにアサート状態になるタイミングを起点に、原稿画像が周波数拡散クロックに同期して主走査方向へ走査される。第1の信号がアサート状態になる周期を、画像の読み取り速度に応じて調整することによって、例えば画像を縮小して高速に読み取る場合などでも、ラインを走査するタイミングが常に周波数拡散クロックにおける同じ信号のタイミングに合わせられるため、全てのラインにおいて同じように周波数拡散クロックの影響を受ける。したがって、原稿画像が読み取られて生成される画像データが表わす画像に生じるビートノイズが縦縞に補正されるため、容易にビートノイズを修正することができる。

40

【0017】

また、本発明の画像読取装置において、上記の第2信号生成部は、周波数拡散クロックにおける1周期以上の間アサート状態が続く第2の信号を生成するものであることことが

50

好ましい。

【0018】

このような第2の信号を用いることにより、第2の信号がアサート状態である間には必ず周波数拡散クロックがアサート状態になるタイミングが生じるため、タイミング合わせがしやすくなる。

【0019】

また、本発明の画像読取装置において、上記第1信号生成部は、第2の信号における1周期以上の間アサート状態が続く第1の信号を生成するものであることが好ましい。

【0020】

このような第1信号生成部を適用することによって、第1の信号がアサート状態である間に、第2の信号もアサート状態になるタイミングを必ず含むことができる。

10

【0021】

また、本発明の画像読取装置において、上記第1信号生成部は、所定のクロックの周期に同期した周期でアサート状態になる第1の信号を生成するものであり、

第1信号生成部で用いられる所定のクロックを、基準のクロックと、基準のクロックとは周波数が異なる第2のクロックとのいずれかに切り替える第1のセレクタをさらに備えたことが好ましい。

【0022】

このような第1のセレクタを備えることにより、装置を設計した後でも、第1信号生成部で用いられる所定のクロックを切り替えることができ、放射ノイズ発生状況に応じた周波数変更や、後段の画像処理装置の仕様に適した周波数変更が容易になる。

20

【0023】

また、本発明の画像読取装置において、上記第2のクロックは、基準のクロックの周波数よりも小さい周波数を有するものであることが好ましい。

【0024】

クロックの周波数が大きいほど、高周波ノイズに起因して発生する放射ノイズの影響も大きくなるため、なるべく小さい周波数に切り替えられることが好ましい。

【0025】

また、本発明の画像読取装置において、上記の原稿画像が読み取られて生成された画像データが表わす画像に生じる、周波数拡散クロックにおける変調に起因した画像ノイズを補正する画像補正部をさらに備えたことが好ましい。

30

【0026】

画像読取部で原稿画像が読み取られて生成された画像データが表わす画像には、周波数拡散クロックの影響によって、縦縞のビートノイズが生じていることがある。したがって、このビートノイズを補正する画像補正部をさらに備えていることが好ましい。

【0027】

また、本発明の画像読取装置において、画像補正部が、ライン走査部における主走査方向の読み取り感度のムラや光量分布を平滑化するシェーディング補正を用いて画像ノイズを補正するものであることが好ましい。

【0028】

上述したビートノイズは、主走査方向における感度変化に起因して生じている。したがって、従来から用いられていた、読み取り感度のムラや光量分布を平滑化するシェーディング補正を用いることによって、新たに機能を追加しなくてもビートノイズを修正することができる。

40

【0029】

また、本発明の画像読取装置において、上記の画像読取部は、ライン走査部で出力されたアナログの画像信号を、周波数拡散クロックに同期してデジタルの画像データに変換するデータ変換部と、

画像データを保存するラインバッファと、

データ変換部で変換された画像データを、第1の信号と第2の信号がともにアサート状

50

態になるタイミングに同期してラインバッファに書き込む画像書込部と、

画像書込部によってラインバッファに書き込まれた画像データを所定の基本タイミングに同期したタイミングで読み出す画像読出部をさらに備えてもよい。

【0030】

ライン走査部で出力されたアナログの画像信号をデジタルの画像データに変換して、その画像データをラインバッファに書き込む一連の動作は、第1および第2の信号がともにアサート状態になるタイミングと同期して行われるが、ラインバッファに書き込まれた画像データを読み出して、画像処理部などに送る一連の処理はそのタイミングとは非同期に行ってもよい。

【0031】

また、本発明の画像読取装置において、上記の画像読出部で用いられる基本タイミングを、第1の信号がアサート状態になるタイミングと、第1の信号と前記第2の信号がともにアサート状態になるタイミングとのいずれかに切り替える第2のセレクトをさらに備えたことも好ましい。

【0032】

このような第2のセレクトを備えることにより、装置を設計した後でも、画像読出部で用いられる基本タイミングを切り替えることができ、装置設計後の微調整が容易になる。

【0033】

また、本発明の画像読取装置において、原稿画像が読み取られて生成された画像データが表わす画像に生じる、周波数拡散クロックにおける変調に起因した画像ノイズを補正する画像補正部をラインバッファよりも後段に備えたことが好ましい。

【0034】

ラインバッファよりも後段に配設された要素は、ラインバッファよりも前段に配設された要素と比べると、比較的周波数の小さい駆動クロックに同期して低速に処理を行うことができる。したがって、シェーディング補正部をラインバッファよりも後段に配設することにより、シェーディング補正部で周波数拡散クロックに同期して処理を行う必要がなくなるため、周波数拡散クロックによる影響を低減することができる。

【0035】

また、本発明の画像読取装置において、ラインバッファが、原稿画像が読み取られて生成された画像データが表わす画像を鏡像反転させた鏡像画像を表わす鏡像画像データを出力する鏡像用バッファを兼ねたものであることが好ましい。

【0036】

従来から用いられている鏡像用バッファをラインバッファとして用いることによって、新たにバッファを備える必要がなくなる。

【0037】

また、本発明の画像読取装置において、上記ライン走査部は、原稿画像上で主走査方向に並ぶ複数点それぞれから発せられた光を受けて光量に応じた各電荷を蓄電し、第1の信号がアサート状態になるタイミングに同期して各電荷をいっせいに固定するとともに、第1の信号と第2の信号がともにアサート状態になるたびに、その固定した各電荷を前記周波数拡散クロックに同期して順次アナログの画像信号に変換するものであることが好適である。

【0038】

本発明の画像読取装置によると、例えば、第1の信号に対する所定の位相タイミングで蓄電した各電荷がいっせいに固定されて、それらの電荷が、第1の信号と第2の信号がともにアサート状態になるタイミングを起点に、周波数拡散クロックに同期して順次アナログの画像信号に変換されていく。

【0039】

電荷を固定するタイミングを、第1の信号と第2の信号がともにアサート状態になるタイミングに合わせてしまうと、電荷の蓄電時間が各ライン毎に変動することになり、画像の濃度にばらつきが生じてしまう恐れがある。したがって、電荷を固定するタイミングを

10

20

30

40

50

第1の信号がアサート状態になるタイミングに合わせることにより、そのような濃度のばらつきを抑えることができる。

【発明の効果】

【0040】

本発明によれば、どのような変倍率で原稿画像を読み取る場合であっても、ビートノイズが修正された画像を表わす画像データを生成することができる画像読取装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0041】

以下、本発明の実施形態について説明する。

【0042】

図3は、本発明の画像読取装置の一実施形態が適用されたコピー機のブロック図である。このコピー機10は、原稿画像を主走査方向に延びるラインごとに走査するライン走査型のコピー機である。

【0043】

コピー機10には、原稿画像20がセットされる上カバー100と、原稿画像20を読み取って画像データを生成する画像読取部200と、用紙21に画像データが表わす画像を転写および定着させる転写・定着器300とが備えられている。コピー機10は、オペレータによって上カバー100の給紙口111にセットされた原稿画像20を、図示しない紙送り手段によって上カバー100と露光ガラス112の間に送りながら、原稿画像20を画像読取部200で読み取るCVT(Constant Velocity Transport)読み取りと、オペレータによって上カバー100と露光ガラス112の間にセットされた原稿画像20を画像読取部200で読み取る通常読み込みとを行うことができる。

【0044】

画像読取部200には、ランプ211と第1ミラー212とを備えた第1キャリッジ210、第2ミラー221と第3ミラー222とを備えた第2キャリッジ220、レンズ230、および撮像素子240などが備えられている。第1キャリッジ210は、ランプ211で原稿画像200上に光を照射しながら、所定の移動速度で副走査方向に移動する。この第1キャリッジ210の副走査方向への移動速度は、オペレータによって指定される原稿画像の読み取り変倍率によって決定される。ランプ211で照射された光が原稿画像200上で反射した反射光は、第2キャリッジ220の第2ミラー221および第3ミラー222を経て、レンズ230に入射されて、撮像素子240上に集光される。撮像素子240は、受け取った光に基づいた電荷を蓄積し、蓄積した電荷をアナログ信号に変換するものであり、本実施形態においては、撮像素子240としてCCDが用いられる。出力されたアナログ信号は、デジタルの画像データに変換され、その画像データは、各種補正処理が施された後、転写・定着器300に送られる。

【0045】

画像データが転写・定着器300に送られてくると、図示しない紙送り手段によって、トレー320に収容されている用紙21が転写・定着部310に送られる。転写・定着部310は、用紙21上に、画像データが表わす画像を転写・定着する。画像が形成された用紙21は排紙口301に向けて送られてくる。

【0046】

図4は、図3に示す画像読取部の機能ブロック図である。

【0047】

画像読取部200には、各種処理を行うタイミングを生成するタイミング生成部201、図3に示す撮像素子240(CCD)を含み、図3に示すレンズ230によって集光された光を電荷に変換して、変換された電荷に基づいてアナログ信号を生成する光電変換部202、アナログ信号をデジタルの画像データに変換するアナログ処理部203、画像データに各種補正処理を施す画像処理部204、図4に示す各種要素を制御する画像読取制

10

20

30

40

50

御部 205、ランプ 211 の光量等を制御する照明制御部 206、図 3 に示す第 1 キャリッジ 210 に取り付けられたモータ 208 を駆動して、第 1 キャリッジ 210 の移動を制御する走査制御部 207、温度や湿度などを検知する各センサー 250、上述した C V T 読み取りに関する、例えば紙送りの速度などを制御する C V T 制御部 260、および、画像読取制御部 205 で用いられるメモリである ROM 270 が備えられている。

【 0048 】

図 3 にも示すランプ 211 は、原稿画像 200 上の走査対象ラインを照射しており、光電変換部 202 の撮像素子 240 には、その走査対象ライン上に並べられた複数点からの反射光がそれぞれ集光される。撮像素子 240 は、電荷を蓄える蓄電器 241 を備えており、受光した各反射光に相応する各電荷を蓄電器 241 にいっせいに移すことにより、電荷を固定する。光電変換部 202 は、蓄電器 241 に蓄えられた電荷を逐一読み出して、読み出した電荷を順次アナログの信号に変換していく。光電変換部 202 は、本発明の画像読取装置におけるライン走査部の一例に相当する。

10

【 0049 】

アナログ処理部 203 には、変換部 203__1 と書込部 203__2 とが備えられており、変換部 203__1 がアナログの信号をデジタルの画像データに変換するとともに、その変換された画像データを、書込部 203__2 が、画像処理部 204 に備えられたラインバッファ（後述する）に書き込む。この変換部 203__1 は、本発明の画像読取装置におけるデータ変換部の一例にあたり、書込部 203__2 は、本発明の画像読取装置における画像書込部の一例に相当する。

20

【 0050 】

画像処理部 204 は、ラインバッファに書き込まれた画像データを所定のタイミングで読み取って、その画像データに各種補正処理を施す。

【 0051 】

ここで、コピー機 10 の本発明の画像読取装置としての特徴は、タイミング生成部 201 で生成されるタイミングと、そのタイミングに従って駆動される各種要素の動きにある。以下では、まず、タイミング生成部 201 について詳しく説明する。

【 0052 】

図 5 は、タイミング生成部を示す図である。

【 0053 】

タイミング生成部 201 には、第 1 発振器 410、周波数拡散回路 411、第 2 発振器 420、第 1 セレクタ 430、第 1 生成部 431、第 2 生成部 432、および第 2 セレクタ 433 が備えられている。

30

【 0054 】

第 1 発振器 410 では、所定の発振周波数を有する基準クロック C が生成される。基準クロック C は、第 1 セレクタ 430 および周波数拡散回路 411 に伝えられる。この基準クロック C は、本発明にいう基準クロックの一例にあたる。

【 0055 】

第 2 発振器 420 は、第 1 発振器 410 の発振周波数よりも小さい発振周波数を有する基準クロック D が生成される。基準クロック D は、第 1 セレクタ 430 に伝えられる。この基準クロック D は、本発明にいう第 2 のクロックの一例にあたる。

40

【 0056 】

第 1 セレクタ 430 は、オペレータによって、第 1 生成部 431 で用いられる基準クロック E として基準クロック C あるいは基準クロック D のうちの一方が選択されると、選択された方の基準クロック E を第 1 生成部 431 に伝える。このような第 1 セレクタ 430 を備えることにより、装置を設計した後でも、基準クロック E を切り替えることができる。この第 1 セレクタ 430 は、本発明の画像読取装置における第 1 のセレクタの一例にあたる。

【 0057 】

第 1 生成部 431 は、基準クロック E を元に、所定の周期（以下では、主走査周期と称

50

する)でアサート状態になる主走査同期信号 A_n と、図4に示す画像処理部204でラインバッファから画像データを読み取る期間を指示する信号 H_1 と、画像処理部204で駆動クロックとして用いられる画像処理用クロック I_1 と、光電変換部202で蓄えた電荷を蓄電器241に移すタイミングを指示するCCD垂直転送信号 J とを生成する。本実施形態においては、主走査周期は原稿画像の読み取り変倍率によって決定されるものであり、図3に示す第1キャリッジ210の副走査方向の移動速度と同期している。この実施形態においては、原稿画像を100%(等倍)で読み取るときの主走査周期を T_100 としたときに、 $n\%$ の変倍率で読み取るときの主走査周期 T_n は、 $T_n = T_100 \times (n / 100)$ で算出される。この主走査同期信号 A_n は、本発明にいう第1の信号の一例にあたり、第1生成部431は、本発明の画像読取装置における第1信号生成部の一例に相当する。主走査同期信号 A_n は、第2生成部432に伝えられるとともに、エリア信号 H_1 、および画像処理用クロック I_1 は、第2セレクタ433に伝えられる。また、CCD垂直転送信号 J は、図4に示す光電変換部202に伝えられる。

10

【0058】

周波数拡散回路411は、基準クロック C を変調周期 T で周波数が周期的に変動する周波数拡散クロック F に変換する。さらに、周波数拡散クロック F の変調周期 T_F に同期したタイミングでアサート状態になる変調周期信号 G を生成する。この変調周期 T_F は、本発明にいう変調周期の一例にあたり、変調周期信号 G は、本発明にいう第2の信号の一例にあたり、周波数拡散回路411は、本発明の画像読取装置における第2信号生成部の一例に相当する。周波数拡散クロック F および変調周期信号 G は、第2生成部432に

20

【0059】

第2生成部432は、図4に示す光電変換部202で蓄電器241から電荷を読み出すタイミングを指示するCCD駆動信号 K 、アナログ処理部203の変換部203_1でアナログの信号をデジタルの画像データに変換するタイミングを指示するアナログ処理制御信号 L 、および書込部203_2で画像処理部204のラインバッファに画像データを書き込む期間を指示するエリア信号 M を、周波数拡散クロック F と変調周期信号 G と主走査同期信号 A_n とを元に生成する。また、第2生成部432は、周波数拡散クロック F を元に、書込部203_2で用いられる駆動クロックであるバッファ書込用クロック N を生成する。CCD駆動信号 K は光電変換部202に伝えられ、アナログ処理制御信号 L は、

30

【0060】

第2セレクタ433は、オペレータによって、画像処理用クロック I_2 として、第1生成部431で生成されたクロック(画像処理用クロック I_1)と、第2生成部432で生成されたクロック(バッファ書込用クロック N)のうちの一方が選択されると、選択された画像処理用クロック I_2 を、エリア信号 H_2 とともに、図4に示す画像処理部204に伝える。このような第2セレクタ433を備えることにより、装置を設計した後でも、画像処理用クロック I_2 を切り替えることができる。この第2セレクタ433は、本発明の画像読取装置における第2のセレクタの一例にあたる。

40

【0061】

タイミング生成部201は、基本的には以上のように構成されている。

【0062】

図6は、タイミング生成部で生成された各種信号のタイミングチャートである。尚、以下では、走査対象ラインに対する主走査方向へ走査開始から、次の走査対象ラインに対する主走査方向の走査開始までの1動作単位を1ライン走査と称する。

【0063】

主走査同期信号 A_n は、主走査周期 T_A_n でアサート状態になっており、変調周期信号 G は、周波数拡散クロック F の変調周期 T_F に同期した周期 T_G でアサート状態になっている。

50

【 0 0 6 4 】

CCD垂直転送信号Jは、主走査同期信号A_nと所定の位相タイミングでアサート状態になっており、CCD駆動信号Kおよびアナログ出力画像信号Oは、主走査同期信号A_nおよび変調周期信号Gがともにアサート状態になるタイミングに同期して出力を開始する。

【 0 0 6 5 】

アナログ出力画像信号Oには、先頭部分と後尾部分とに各種情報が付加されている。エリア信号Mは、これら各種情報のうちラインバッファよりも後段の要素では使われない、無駄な部分が含まれないように、先頭部分および後尾部分を省いたエリアでアサート状態になっている。アナログの画像信号をデジタルの画像データに変換するタイミングがアナログ処理制御信号Lによって伝えられると、図4に示す変換部203₁は、アナログ出力画像信号Oをデジタルの画像データPに変換する。エリア信号Mがアサート状態になっている間、書込部203₂では、書込み用クロックNに同期して画像データPがラインバッファに書き込まれる。また、本実施形態においては、ラインバッファは2つ用意されており、これらのラインバッファに交互に画像データが書き込まれる。

【 0 0 6 6 】

また、エリア信号H₂と、図5に示す画像処理用クロックI₂に同期して図4に示す画像処理部204によってラインバッファから読み出された画像データQは、主走査同期信号A_nがアサート状態になるタイミングに同期して出力されている。主走査同期信号A_nがアサート状態になるタイミングと同期して出力されているエリア信号H₂のアサート期間中に、図5に示す画像処理用クロックI₂に同期して図4に示す画像処理部204によってラインバッファから画像データQを読み出す。本実施形態においては、2つのラインバッファのうち、1ライン走査前にラインバッファに書き込まれた画像データPが、画像データQとして読み出される。

【 0 0 6 7 】

図7は、図6のタイミングチャートの一部を拡大して示す図である。

【 0 0 6 8 】

図7に示すように、変調周期信号Gは、周波数拡散クロックFの変調周期T_Fに同期してアサート状態になっており、そのアサート区間H_Gは、周波数拡散クロックFの1周期T_F以上の長さになっている。したがって、変調周期信号Gのアサート区間H_Gにおいては、必ず、周波数拡散クロックFの立ち上がるタイミングT_{mg1}が含まれる。ここで、変調周期信号Gのアサート区間H_G中に、周波数拡散クロックFの立ち上がるタイミングが複数回含まれる場合には、その最先のものがタイミングT_{mg1}として選択されて、変調周期T_F中の特定タイミングが常に抽出される。また、主走査同期信号A_nにおけるアサート区間H_{An}は、変調周期信号Gの1周期T_G以上の長さになっている。したがって、主走査同期信号A_nのアサート区間H_{An}中には、必ず、変調周期信号Gがアサート状態になるタイミングが含まれる。したがって、主走査同期信号A_nおよび変調周期信号Gがともにアサート状態になり、周波数拡散クロックFが立ち上がるタイミングT_{mg2}が必ず生成される。

【 0 0 6 9 】

ここで、主走査同期信号A_nのアサート区間H_{An}中に、変調周期信号Gがアサートとなるタイミングが複数回含まれる場合には、その最先のものがタイミングT_{mg2}として選択されて、主走査同期信号A_n中の特定タイミングが常に抽出される。

【 0 0 7 0 】

また、CCD垂直転送信号Jは、主走査同期信号A_nに対する所定の位相タイミングでアサート状態になっている。図6に示すCCD垂直転送信号Jがネゲート状態の間は、図4に示す光電変換部202で光が受光されて電荷が蓄えられ、CCD垂直転送信号Jがアサート状態になったタイミングで、蓄えられていた電荷が蓄電器241にいっせいに移される。

【 0 0 7 1 】

10

20

30

40

50

図8は、垂直転送信号の周期がライン毎に異なるときの、用紙上に形成される画像の違いを示す図である。

【0072】

図8のパート(A)は、CCD垂直転送信号Jがアサート状態になるタイミングを、仮に、図7のタイミングTmg2に合わせたときに形成される画像を示す。タイミングTmg2の位置は毎ライン変動するため、CCD垂直転送信号Jがアサート状態になるタイミングをタイミングTmg2に合わせると、光電変換部202で電荷が蓄えられる時間が1ライン走査ごとに異なり、光電変換部202で蓄電される電荷の量が変化する。この電荷の量の変化は、パート(A)に示すように、画像の濃度の変化として表われてしまい、画像の画質が低下してしまう。そこで、本実施形態では、図7に示すように、CCD垂直転送信号Jがアサート状態になるタイミングを、タイミングTmg2ではなく、主走査同期信号A_nがアサート状態になるタイミングに合わせている。これによって、光電変換部202での蓄電時間が一定になり、図8のパート(B)に示すような、濃度が一定な画像を形成することができる。

10

【0073】

また、図7に示すCCD駆動信号Kは、タイミングTmg2に同期したタイミングで発振が開始されているとともに、周波数拡散クロックFに同期して発振されている。図4に示す光電変換部202では、蓄電器241中の複数の中間蓄電器それぞれに蓄えられている電荷がCCD駆動信号Kに同期して逐一読み出され、読み出された電荷に基づいて、図6のアナログ出力画像信号Oに示すようなアナログ信号が出力される。タイミングTmg2は、常に周波数拡散クロックFにおける同じ位置のタイミングになっており、このタイミングTmg2に合わせて、電荷の読み出しやアナログ信号の出力を行うことにより、1ライン走査ごとに同じように周波数拡散クロックFの影響を受ける。

20

【0074】

図9は、光電変換部での処理タイミングが相互に異なるときの、用紙上に形成される画像の違いを示す図である。

【0075】

図9のパート(A)は、電荷の読み出しやアナログ信号の出力のタイミングを、仮に、タイミングTmg2ではなく、主走査同期信号A_nがアサート状態になるタイミングのみに合わせたときに形成される画像を示す。この場合、1ライン走査ごとに、そのタイミングにおける周波数拡散クロックFが変動し、ビートノイズが斜め縞になってしまい、修正が困難である。そこで本実施形態では、電荷の読み出しやアナログ信号の出力のタイミングをタイミングTmg2に合わせている。これによって、1ライン走査ごとに同じように周波数拡散クロックFの影響を受け、ビートノイズが図9のパート(B)に示すような、主走査方向に垂直な縦縞に補正される。このような縦縞のビートノイズは、従来から行われているシェーディング補正によって容易に修正することができる。この修正処理については、後述する。

30

【0076】

図6に戻って説明する。

【0077】

主走査同期信号A_nは、オペレータによって指定された画像読み取りの変倍率によって決定される主走査周期T_Anに同期して発振される信号であるため、例えば、50%の変倍率が指定された場合は、等倍(100%)が指定された場合の2倍の速度で画像が読み取られ、等倍時の半分の主走査周期に同期して主走査同期信号A_nが発振される。この場合にも、主走査同期信号A_nと変調周期同期信号Gと周波数拡散クロックFがともにアサート状態になるタイミングTmg2が必ず存在し、そのタイミングTmg2に同期したタイミングで電荷の読み出しやアナログ信号の出力が行われる。したがって、変倍率にかかわらず、常にビートノイズを縦縞に補正することができる。

40

【0078】

また、エリア信号MはタイミングTmg2から所定の位相差でアサート状態になり、パ

50

ッファ書込画像データPはエリア信号Mがアサート状態になっている間、ラインバッファに書き込まれる。一方、ラインバッファに書き込まれた画像データを読み出すタイミング（エリア信号H₂が発振されるタイミング）は、タイミングT_{mg2}に同期している必要はなく、複数のラインバッファを備えている場合などには、バッファ書込画像データPを書き溜めておいて、後でまとめて読み出すものであってもよい。さらに、画像処理部204の駆動クロックである、図5に示す画像処理用クロックI₁としては、低い周波数を有する基準CLKBが適用されることが好ましい。画像データ中の有効エリア分のみをラインバッファから読み出すため、アナログ処理部203などと比べて無効エリアがない分だけ、低速の周波数で動作させることが可能となる。したがって、画像処理部204の駆動クロックとして、周波数拡散処理を施す必要のない低周波数のクロックを適用することにより、放射ノイズを低減させることができる。

10

【0079】

続いて、シェーディング補正について説明する。

【0080】

図10は、図4に示す画像処理部の構成図である。

【0081】

画像処理部204は、ラインバッファ204₁と、シェーディング補正部204₂と、補正部204₃とを備えている。

【0082】

上述したCVT読み取りは、図3に示す給紙口111にセットされた原稿画像20を露光ガラス112上に送りながら走査するため、読み取られた画像が、通常読み取りによって読み取られた画像と鏡像の関係になる。ラインバッファ204₁は、鏡像画像を反転させる鏡像用バッファの役割を兼ねている。ラインバッファ204₁には、バッファ書込用クロックNに同期して、書き込み用画像データPのうち、エリア信号Mが示す部分の画像データが書き込まれる。このラインバッファ204₁は、本発明の画像読取装置におけるラインバッファの一例にあたるるとともに、本発明の画像読取装置にいう鏡像用バッファの一例に相当する。

20

【0083】

シェーディング補正部204₂は、エリア信号H₂がアサート状態である間、ラインバッファ204₁から画像データを読み出して、その画像データに、従来から画像読取装置において広く行われているシェーディング補正を施すとともに、図9のパート(B)に示す縦縞のビートノイズを修正して、パート(C)に示すような画像を生成する。このシェーディング補正部204₂は、本発明の画像読取装置における画像補正部の一例に相当する。シェーディング補正部204₂については、後で詳しく説明する。

30

【0084】

補正部204₃は、シェーディング補正部204₂でビートノイズが修正された画像データを取得し、画像処理用クロックI₁に同期して、その画像データに各種の補正処理を施す。この各種の補正処理については、従来から行われているものであり、ここでは説明を省略する。

【0085】

図11は、原稿画像がセットされた露光ガラスを示す図である。

40

【0086】

シェーディング補正は、コピー機10における主走査方向の読み取り感度のムラおよび光量分布を平滑化する処理である。シェーディング補正が行われる際には、図11に示す露光ガラス112上に設けられた白色基準板112₁上の所定位置Pbが主走査方向に読み取られる。

【0087】

図12は、通常のシェーディング補正を説明する図である。

【0088】

パート(A)の結果R1は、図11に示す白色基準板112₁上の主走査方向の位置

50

と、その位置が読み取られたときの濃度との関係が示されている。白色基準板 1 1 2 __ 1 は均質な白色の板であり、本来なら、結果 R 1 は平行な直線になるはずであるが、実際には、コピー機 1 0 の読み取り感度のムラによって、両端が黒っぽくなってしまう。結果 R 2 は、一様なグレーを有する原稿画像 2 0 0 上の主走査方向の位置と、その位置が読み取られたときの濃度との関係を示している。原稿画像 2 0 0 が読み取られた結果 R 2 にも、白色基準板 1 1 2 __ 1 が読み取られた結果 R 1 と同じような読み取り感度のムラの影響が生じる。図 1 0 に示すシェーディング補正部 2 0 4 __ 2 では、結果 R 1 に基づいて、主走査方向の両端の読み取り感度を上げる処理が行われる。

【 0 0 8 9 】

図 1 2 のパート (B) は、シェーディング補正後の、原稿画像 2 0 0 上の主走査方向の位置と、その位置が読み取られたときの濃度との関係を示している。シェーディング補正を行うことによって、コピー機 1 0 の読み取り感度のムラが平滑化され、一様な濃度の原稿画像 2 0 を読み取った場合には、一様な濃度を示す結果が得られる。

【 0 0 9 0 】

図 1 3 は、ビートノイズを修正する処理を説明する図である。

【 0 0 9 1 】

周波数拡散クロックの影響を受けない場合には、主走査方向の位置と、その位置が読み取られたときの濃度との関係は、図 1 2 のパート (A) に示すような曲線になる。本実施形態のコピー機 1 0 で、周波数拡散クロックに従って画像を走査する場合、読み取られた画像には図 9 のパート (B) に示すような縦縞のビートノイズが生じる。したがって、図 1 1 に示す白色基準板 1 1 2 __ 1 上の主走査方向の位置と、その位置が読み取られたときの濃度との関係は、結果 R 3 に示すように、図 1 3 の結果 R 1 にノイズが加わっている。原稿画像 2 0 0 上の主走査方向の位置と、その位置が読み取られたときの濃度との関係も、図 1 3 の結果 R 2 に、結果 R 3 と同様なノイズが加わっている。この結果 R 3 および結果 R 4 に生じているノイズをコピー機 1 0 の読み取り感度のムラとして扱い、上述したシェーディング補正によって、コピー機 1 0 の読み取り感度を調整することによって、パート (B) に示すようなノイズが除去された結果を得ることができる。

【 0 0 9 2 】

以上、説明したように、本実施形態のコピー機においては、画像を読み取る速度に関わらず、常にビートノイズが縦縞に補正される。したがって、そのビートノイズを、従来から使われているシェーディング補正を用いて除去することによって、容易に、ビートノイズが修正された、見た目に美しい画像を生成することができる。

【 0 0 9 3 】

なお、上記説明では、撮像素子として CCD を備えた画像読取装置について説明したが、本発明にいう撮像素子は、例えば MOS などを用いたものであってもよい。

【 0 0 9 4 】

また、上記説明では、原稿画像を 1 ラインごとに走査するライン走査部を備えた画像読取装置について説明したが、本発明にいうライン走査部は、複数ラインを同時に走査するものであってもよい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 9 5 】

【 図 1 (A) 】 基準クロックの周波数を拡散させるための変調パターンの一例を示している。

【 図 1 (B) 】 図 1 (A) に示す基準クロックおよび周波数拡散クロックを駆動クロックとしてそれぞれ用いたときの放射ノイズレベルを示している。

【 図 2 】 特許文献に記載された方法における変調周期とライン周期との関係を示す図である。

【 図 3 】 本発明の画像読取装置の一実施形態が適用されたコピー機のブロック図である。

【 図 4 】 図 3 に示す画像読取部の機能ブロック図である。

【 図 5 】 タイミング生成部を示す図である。

10

20

30

40

50

【図6】 タイミング生成部で生成された各種信号のタイミングチャートである。

【図7】 図6のタイミングチャートの一部を拡大して示す図である。

【図8】 蓄電器に蓄えられる電荷が相互に異なるときの、用紙上に形成される画像の違いを示す図である。

【図9】 光電変換部での処理タイミングが相互に異なるときの、用紙上に形成される画像の違いを示す図である。

【図10】 図4に示す画像処理部の構成図である。

【図11】 原稿画像がセットされた露光ガラスを示す図である。

【図12】 通常のシェーディング補正を説明する図である。

【図13】 ビートノイズを修正する処理を説明する図である。

10

【符号の説明】

【0096】

10 コピー機

20 原稿画像

100 上カバー

111 給紙口

112 露光ガラス

200 画像読取部

201 タイミング生成部

202 光電変換部

20

203 アナログ処理部

204 画像処理部

205 画像読取制御部

206 照明制御部

208 モータ

207 走査制御部

211 ランプ

212 第1ミラー

210 第1キャリッジ

221 第2ミラー

30

222 第3ミラー

220 第2キャリッジ

230 レンズ

240 撮像素子

250 センサー

260 C V T 制御部

270 R O M

300 転写・定着器

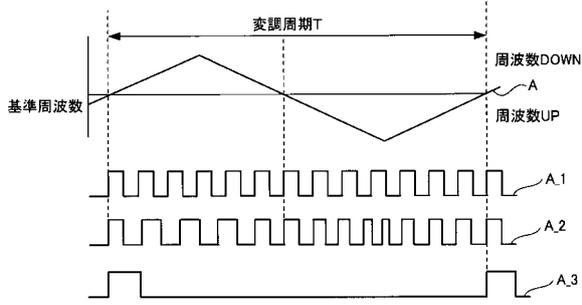
320 トレー

301 排紙口

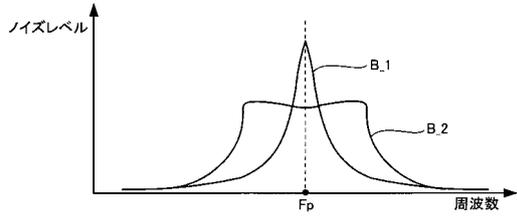
40

310 転写・定着部

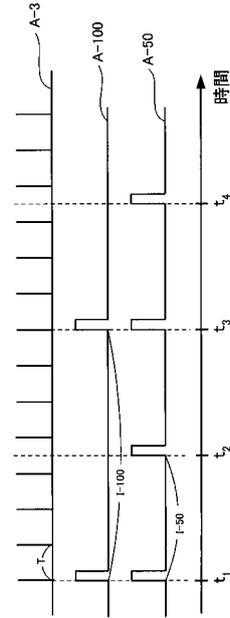
【図1(A)】



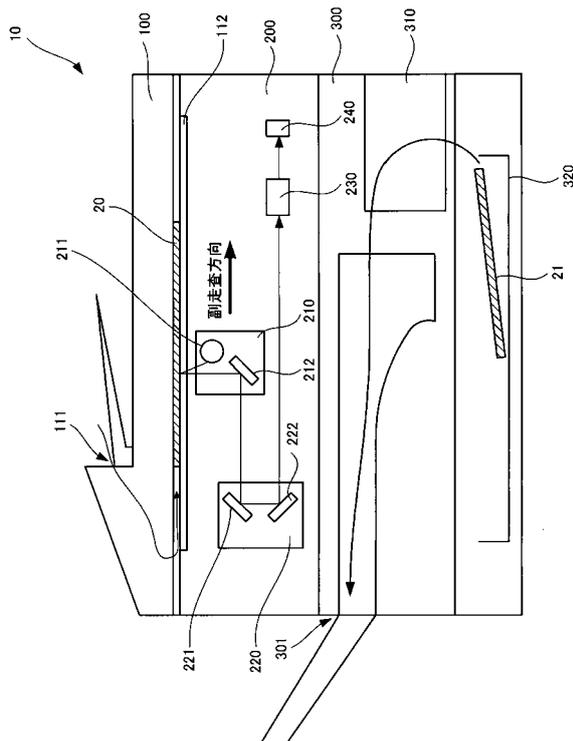
【図1(B)】



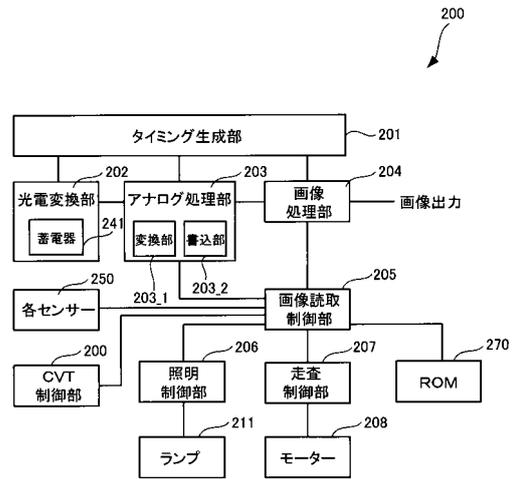
【図2】



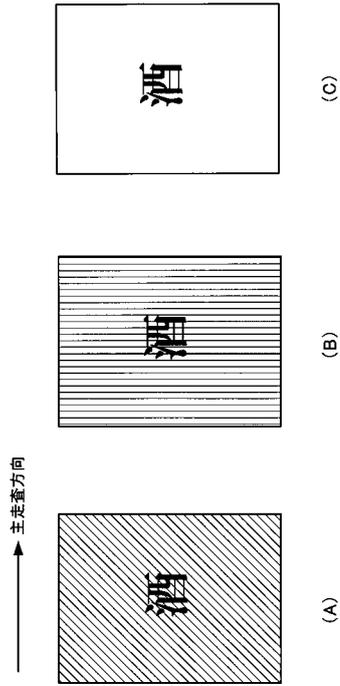
【図3】



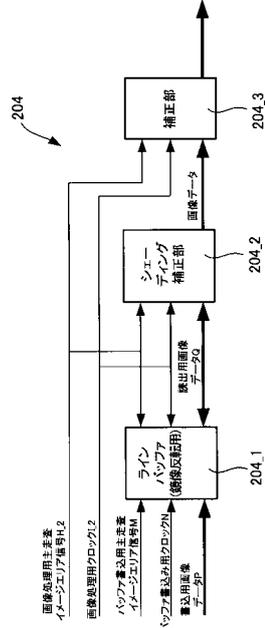
【図4】



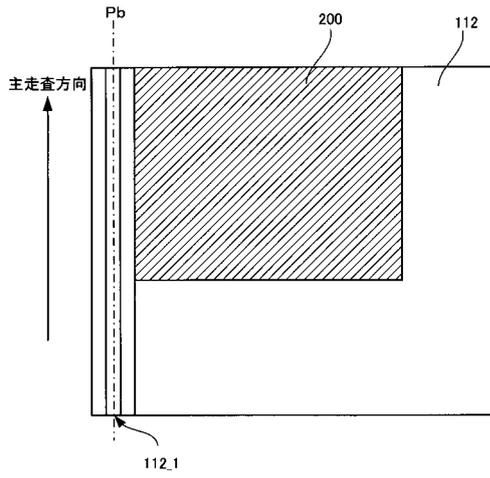
【図9】



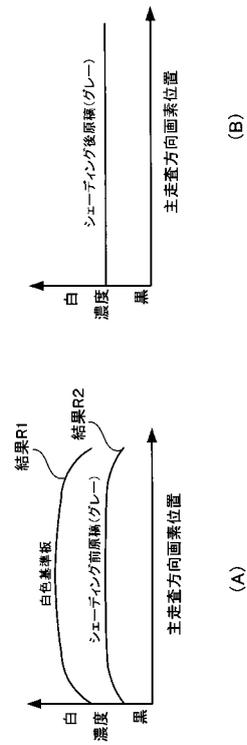
【図10】



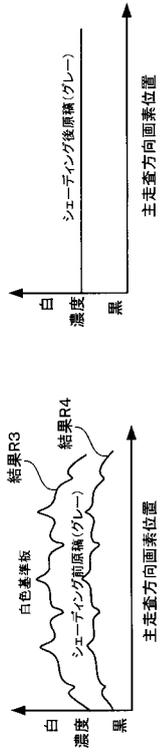
【図11】



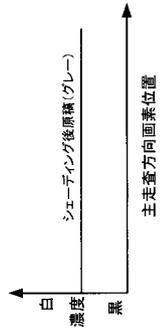
【図12】



【 図 13 】



(A)



(B)

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2001-268355(JP,A)
特開2004-237663(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04N1/024-1/036
H04N1/04-1/207