

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4777410号
(P4777410)

(45) 発行日 平成23年9月21日(2011.9.21)

(24) 登録日 平成23年7月8日(2011.7.8)

(51) Int.Cl.

F I

B 4 1 J 2/44 (2006.01)
G O 2 B 26/10 (2006.01)
G O 2 B 26/12 (2006.01)
G O 3 G 15/04 (2006.01)
G O 3 G 21/14 (2006.01)

B 4 1 J 3/00 M
 G O 2 B 26/10 B
 G O 2 B 26/10 A
 G O 2 B 26/10 1 O 2
 G O 3 G 15/04

請求項の数 8 (全 26 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2008-322986 (P2008-322986)
 (22) 出願日 平成20年12月18日(2008.12.18)
 (62) 分割の表示 特願2003-297678 (P2003-297678)
 の分割
 原出願日 平成15年8月21日(2003.8.21)
 (65) 公開番号 特開2009-119871 (P2009-119871A)
 (43) 公開日 平成21年6月4日(2009.6.4)
 審査請求日 平成21年1月19日(2009.1.19)
 (31) 優先権主張番号 特願2002-243016 (P2002-243016)
 (32) 優先日 平成14年8月23日(2002.8.23)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100126240
 弁理士 阿部 琢磨
 (74) 代理人 100124442
 弁理士 黒岩 創吾
 (72) 発明者 高橋 正剛
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ
 ノン株式会社内
 (72) 発明者 中森 知宏
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ
 ノン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転する回転多面鏡に第一発光素子からのレーザビームを入射するとともに、前記回転多面鏡における前記第一発光素子からのレーザビームが入射されている面から前記回転の方向とは逆の方向に n (n は前記回転多面鏡の面数よりも小さい自然数)面飛んだ面に第二発光素子からのレーザビームを入射し、前記回転多面鏡による前記第一発光素子及び前記第二発光素子からの夫々のレーザビームの走査により、前記第一発光素子及び第二発光素子の夫々に対応する像担持体に静電潜像を形成させ、前記各像担持体に夫々形成された静電潜像に基づき画像形成を行う画像形成装置であって、

前記回転多面鏡により走査される前記第一発光素子からのレーザビームを検出する検出手段と、

前記検出手段による検出に基づくタイミングで、前記像担持体に主走査方向の静電潜像を形成させるべく、前記第一発光素子からのレーザビームの照射を行わせる制御手段とを有し、

前記制御手段は、前記第二発光素子からのレーザビームの走査により前記像担持体に主走査方向の静電潜像を形成させる為の、前記第二発光素子のレーザビームの照射タイミングを調整する調整手段を含み、

前記回転多面鏡における面のうちの基準面から m 面 (m は回転多面鏡の面数よりも小さい自然数)進んだ面に前記第一発光素子からのレーザビームを入射するとともに、前記第二発光素子からのレーザビームを前記基準面から ($n + m$) 面進んだ面へ入射する場合にお

10

20

いて、

前記調整手段は、

前記基準面により走査される前記第一発光素子からのレーザビームを検出してから、前記基準面から m 面進んだ面により走査される前記第一発光素子からのレーザビームを検出するまでの間隔と、

前記基準面から n 面進んだ面により走査される前記第一発光素子からのレーザビームを検出してから、前記基準面から $(n + m)$ 面進んだ面により走査される前記第一発光素子からのレーザビームが検出されるまでの間隔と、の差分に相当する時間の遅延を、前記検出手段による前記第一発光素子からのレーザビーム検出タイミングを基準に発生させ、前記基準面から前記 $(n + m)$ 面進んだ面へ入射する前記第二発光素子のレーザビームの照射タイミングを調整することを特徴とする画像形成装置。

10

【請求項 2】

回転する回転多面鏡に第一発光素子からのレーザビームを入射するとともに、前記回転多面鏡における前記第一発光素子からのレーザビームが入射されている面から前記回転の方向とは逆の方向に n (n は前記回転多面鏡の面数よりも小さい自然数)面飛んだ面に第二発光素子からのレーザビームを入射し、前記回転多面鏡による前記第一発光素子及び前記第二発光素子からの夫々のレーザビームの走査により、前記第一発光素子及び第二発光素子の夫々に対応する像担持体に静電潜像を形成させ、前記各像担持体に夫々形成された静電潜像に基づき画像形成を行う画像形成装置であって、

前記回転多面鏡により走査される前記第一発光素子からのレーザビームを検出する検出手段と、

20

前記検出手段による検出に基づくタイミングで、前記像担持体に主走査方向の静電潜像を形成させるべく、前記第一発光素子からのレーザビームの照射を行わせる制御手段とを有し、

前記制御手段は、前記第二発光素子からのレーザビームの走査により前記像担持体に主走査方向の静電潜像を形成させる為の、前記第二発光素子のレーザビームの照射タイミングを調整する調整手段を含み、

前記回転多面鏡における面のうちの基準面から m 面 (m は回転多面鏡の面数よりも小さい自然数)進んだ面に前記第一発光素子からのレーザビームを入射するとともに、前記第二発光素子からのレーザビームを前記基準面から $(n + m)$ 面進んだ面へ入射する場合において、

30

前記調整手段は、

前記基準面により走査される前記第一発光素子からのレーザビームを検出してから、前記基準面から m 面進んだ面により走査される前記第一発光素子からのレーザビームを検出するまでの間隔と、

前記基準面から n 面進んだ面により走査される前記第一発光素子からのレーザビームを検出してから、前記基準面から $(n + m)$ 面進んだ面により走査される前記第一発光素子からのレーザビームが検出されるまでの間隔と、の差分に相当する時間の遅延を、前記検出手段による前記第一発光素子からのレーザビーム検出タイミングに基づき発生させ、前記基準面から前記 $(n + m)$ 面進んだ面へ入射する前記第二発光素子のレーザビームの照射タイミングを調整することを特徴とする画像形成装置。

40

【請求項 3】

前記回転多面鏡により走査される前記第一発光素子からのレーザビームが入射される面と該入射に並行して前記回転多面鏡により走査される前記第二発光素子からのレーザビームが入射されている面とにおいて、前記検出手段による検出間隔が最短となる場合の、前記第一発光素子からのレーザビームが入射される面が、前記基準面であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

1 の前記回転多面鏡に対して、4 つの前記像担持体を有することを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の画像形成装置。

50

【請求項 5】

2 の前記回転多面鏡に対して、4 つの前記像担持体を有することを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 6】

前記検出手段は、ブラックのトナー像を形成するためのレーザビームに対応して設けられていることを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 7】

前記 n は 1 又は 2 であることを特徴とする請求項 1 乃至 6 の何れか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 8】

前記第一発光素子からのレーザビームにより形成された画像と、前記第二発光素子からのレーザビームにより形成された画像と、の位置をセンサにより読み取り画像位置を調整する手段を有することを特徴とする請求項 1 乃至 7 の何れか 1 項に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子写真プロセスを用いた画像形成装置に関し、特に複数のレーザビームを用いて異なる色画像を形成するカラー画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来電子写真方式を用いた画像形成装置においては、画像信号によって変調されたレーザビームが回転する多面鏡（以後ポリゴンミラー、またはポリゴンと略する場合あり）を有するスキャナによって反射され、感光体上を走査することによって画像形成を行っている。感光体はドラム状のものが多用され、感光ドラムと呼ばれている、この方式をカラーレーザプリンタに応用する場合は、色の異なる例えばイエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（BK）の 4 色）複数の画像を重ね合わせてカラー画像をシート状媒体上に形成している。この重ね合わせ技術を達成するための構成には次のようなものがある。

【0003】

1 つの構成として第 1 の色画像信号を感光ドラム上に走査して潜像を作り、可視化する為に現像剤を付着させ、これを記録紙に転写し、その後に感光ドラムをクリーニングし、再び第 2 の色画像信号を同一の感光ドラムに走査し潜像を作り、第 1 と同様の工程を行う。但し、現像剤は第 2 の色のものを使用する。これを第 3 の色画像信号、第 4 の色画像信号に対しても同じ工程を繰り返す。このようにして同一の記録紙に複数回現像した画像を重ねあわせることによって 1 つの画像記録を行うものである。

【0004】

また、別の構成においては、複数の画像信号に対して同数の感光ドラムを具備し、それぞれの色画像信号に対して 1 対 1 に対応する感光ドラムに潜像をつくり、それぞれ異なる色の現像剤をもって可視化現像を行い、そして記録紙に順次転写する。この場合、1 つの画像信号に対して 1 つのレーザ、1 つのスキャナ、レーザの画像書き出しタイミングを検知するための 1 つの BD（Beam Detect）センサ、1 つの感光ドラムを用意するのが一般的であり、従って重ねあわせるべき画像信号が複数ある場合は画像信号と同数のレーザ、スキャナ、感光ドラム及び BD センサが必要である。

【0005】

前記第 1 の構成は帯電 - 露光 - 現像 - 転写 - クリーニングの一連の電子写真プロセスを第 1 の色画像信号に対して行い、次に第 2 の色画像信号に対して再び同じプロセスを行い、第 3 の色画像信号に対しても、第 4 の色画像信号に対してもそれぞれ時系列的に行わなければならない。従って 1 枚のプリント時間が非常に長いという欠点を持っている。

【0006】

前記第 2 の構成は第 1 の構成に対して短時間でプリントできるというメリットがある。

10

20

30

40

50

しかし前記した如く、レーザ、スキャナ、感光ドラム、ＢＤセンサをそれぞれの色画像信号の数と同数を用意しなければならず、装置が大型化し、高価になる欠点を持っている。

【０００７】

どちらの構成においても各色の画像を重ねあわせていくため、各色の画像位置が合わないことで発生する、いわゆる色ずれを起こしやすい。特に後者の構成においては、異なったスキャナ、感光ドラムを用いてそれぞれの色画像を形成するため、色毎のレジストレーションがあいにくいという問題点を有している。そのため、色毎のレジストレーション合わせを行っている。例えば、中間転写ベルト（Intermediate Transfer Belt：ITBと略する）や静電転写ベルト（Electrostatic Transportation Belt：ETBと略する）上にレジスト検知用パターン画像を形成し、これをレジスト検知センサで読み取って、画像の書き出し位置等にフィードバックすることによって補正を行う手段が用いられている。

10

【０００８】

レジスト検知センサは、ITBまたはETB上に形成されたレジスト検知用画像パターンを、光源で照射し、反射光をフォーカシングした受光センサで読み取り、レジスト検知用パターンが通過したときの受光センサの信号の時間的な強度変化を位置ずれ情報として、電氣的に処理を行っている。

【０００９】

通常レーザプリンタのプリント時間を短縮する為にはスキャナの回転速度を上げることによって行われる。レーザプリンタの従来のスキャナ回転速度は20000rpm以上の高速回転が普通である。更にスキャナに使用されるミラーは多面鏡である、ポリゴンミラーであり、偏向角度の誤差がレーザビームの光路長によって感光ドラム上での位置変動を生ずるため、スキャナは各面の倒れ誤差が非常に少ないことが必要であり、又高速回転による振動が少ないことも必要である。従ってポリゴンミラーの安定した高速回転を得るためにモータが大型になり、またミラー各面に倒れ誤差の制限が必要なことから精密加工技術がスキャナ製造工程に要求される。このため、製造の歩留まりが悪く非常に高価なものになっている。

20

【００１０】

以上の様なスキャナを複数個用意した装置は大型になり、高価なものになってしまう。

【００１１】

30

そこでコストダウンを図るために、複数色に対して共通のスキャナを用いるようにしたもの（特開昭58-95361）さらには、スキャナを共通にし、複数の光源のうち、1つの光源に対してのみＢＤセンサを設けるようにしたもの（特開平4-313776）が考案されている。特開平4-313776について簡単に説明すると、複数の光源は、ポリゴンの異なる面によって同時に感光体の走査される構成にしてあり、ＢＤセンサを設けた光源以外の他の光源は、ポリゴンの回転位相差（角度差）が予め分かっていることから、ＢＤセンサを設けた光源のＢＤ信号から、推測できるというものである。

【特許文献１】特開昭58-95361号

【特許文献２】特開平04-313776号

【発明の開示】

40

【発明が解決しようとする課題】

【００１２】

上記提案のうち、特開昭58-95361号においては、ポリゴンミラー、スキャナモータについては1つに共通化している。しかしながら、ＢＤセンサについてはそれぞれの色ごとに用意しなければならないので、その分のコストアップは避けられない。

【００１３】

また、特開平4-313776においては、ＢＤセンサを1つにしているためコストダウンは実現できる。しかしながら、ＢＤセンサのない光源のＢＤに関しては、ポリゴンの回転位相差すなわち面分割精度が正確であることを前提にしている。すなわち、回転位相差はあらかじめ分かっているため、ＢＤセンサのあるレーザのＢＤ信号で、ＢＤセンサの

50

ない方のレーザの走査位置は分かるとしている。

【 0 0 1 4 】

複色色に対して共通のスキヤナを用いるようにしたものの例を図 1 5 及び図 1 6 で説明する。図 1 5 において L D 1 (1 0 1) の走査路上には B D センサ 1 0 6 が存在する。通常 B D センサ 1 0 6 からの B D 信号を B D 1 とすれば、図 1 6 の 1 6 0 1、1 6 0 2 に示すように B D 1 から、所定タイミング (たとえば t_c) 後に画像を書き出すことにより、正しい位置に画像が形成されていく。一方、L D 2 (1 0 2) の走査路上にも B D センサ 1 0 6 が存在すれば、やはり図 1 6 の 1 6 0 3、1 6 0 4 に示すように B D 2 (B D センサ 7 0 1 からの B D 信号を B D 2 とする) から t_c 後に画像を出力することにより、正しい位置に画像が形成されていく。

10

【 0 0 1 5 】

2 つのレーザ 1 0 1 と 1 0 2 は全く対称な位置で、ポリゴンミラー 1 0 3 も全くの理想的な 9 0 度の角度をもつ正方形であれば、B D センサ 1 0 6 と 7 0 1 は全く同じタイミングで B D 信号を出力するため、B D センサは 1 0 6 の一方だけを利用すればよいということになる。

【 0 0 1 6 】

しかしながら、現実にはポリゴンミラーの各鏡面の面分割精度を全て同じにすることは不可能であり、必ず図 1 2 に示すように誤差 が存在する。(はふつう数十から数百秒程度の角度)

このようなポリゴンミラーを使用した時の B D 周期がどのようになるかを次に紹介する。

20

【 0 0 1 7 】

図 1 5 に示すようなポリゴン 1 0 3 の各面の位置を (1) から (4) とし、レーザ 1 0 1 から出力されたレーザビームがポリゴン 1 0 3 によって反射され、B D センサ 1 0 6 に入射したときの B D 信号の周期を毎回測定する。図 1 3 はその B D 周期をプロットしたものである。図 1 3 において $t_1 - 2$ はポリゴンの (1) 面で B D を検知してから (2) 面で B D を検知するまでの時間を示し、 $t_2 - 3$ 、 $t_3 - 4$ 、 $t_4 - 1$ についても同様な意味である。 t_1 は $t_1 - 2$ と平均 B D 周期 (1 回転の 4 分の 1) との差を示し、 t_2 、 t_3 、 t_4 についても同様な意味である。この様子を時間を横軸にとって表したのが図 1 4 である。ポリゴンの (1) 面で検知した B D を基準にして、上側は理想的なポリゴンミラーの時の B D 周期、下が実際のポリゴンミラーの B D 周期である。 $t_1 - 2$ は理想の B D 周期に対し、 t_1 だけ周期が短い。 $t_2 - 3$ は理想の B D 周期に対し、 t_2 だけ周期が長い。誤差は累積して $t_1 + t_2$ となる。(t_1 は負、 t_2 は正) このようにして、ポリゴンが 1 周すると誤差は累積して $t_1 + t_2 + t_3 + t_4$ となる。これはゼロと等しくなる。以上が実際のポリゴンミラーを使用した時の B D 周期の特性である。

30

【 0 0 1 8 】

通常、ポリゴンの各面で毎回必ず B D を検知するようにしているため、ポリゴン各面の誤差は影響せず、画像の書き出し位置がずれることはない。しかしながら、図 1 5 のように 2 つのレーザを 1 つのポリゴンで同時に走査し、一方のレーザのみ B D センサを配置し、他方のレーザの B D 検知は B D センサのあるレーザの B D 信号から検知するような構成をとると、図 1 3 や図 1 4 で示したような各面ごとの B D 周期のずれが影響し、B D のあるレーザの走査面と B D のないレーザの走査面が異なることから、B D のないレーザの方の画像の書き出しタイミングが合わず、書き出し位置ずれとなって現れてしまう。これを避けるためには、ポリゴンの面分割誤差を極限まで上げればよい。しかしながら、ポリゴンミラーの面分割誤差を上げるには、高度な精密加工技術が不可欠になる。これは製造の歩留まりが悪く、非常に高価なものになってしまう。

40

【 0 0 1 9 】

本発明は上記した従来技術の課題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、B D センサの数を減らし、低コストで且つ各色の画像レジスト位置の精度の

50

高い、高品位な画像形成装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0020】

上記目的を達成する本発明における画像形成装置は、回転する回転多面鏡に第一発光素子からのレーザービームを入射するとともに、前記回転多面鏡における前記第一発光素子からのレーザービームが入射されている面から前記回転の方向とは逆の方向に n (n は前記回転多面鏡の面数よりも小さい自然数)面飛んだ面に第二発光素子からのレーザービームを入射し、前記回転多面鏡による前記第一発光素子及び前記第二発光素子からの夫々のレーザービームの走査により、前記第一発光素子及び第二発光素子の夫々に対応する像担持体に静電潜像を形成させ、前記各像担持体に夫々形成された静電潜像に基づき画像形成を行う画像形成装置であって、前記回転多面鏡により走査される前記第一発光素子からのレーザービームを検出する検出手段と、前記検出手段による検出に基づくタイミングで、前記像担持体に主走査方向の静電潜像を形成させるべく、前記第一発光素子からのレーザービームの照射を行わせる制御手段とを有し、前記制御手段は、前記第二発光素子からのレーザービームの走査により前記像担持体に主走査方向の静電潜像を形成させる為の、前記第二発光素子のレーザービームの照射タイミングを調整する調整手段を含み、前記回転多面鏡における面のうちの基準面から m 面 (m は回転多面鏡の面数よりも小さい自然数)進んだ面に前記第一発光素子からのレーザービームを入射するとともに、前記第二発光素子からのレーザービームを前記基準面から $(n+m)$ 面進んだ面へ入射する場合において、前記調整手段は、前記基準面により走査される前記第一発光素子からのレーザービームを検出してから、前記基準面から m 面進んだ面により走査される前記第一発光素子からのレーザービームを検出するまでの間隔と、前記基準面から n 面進んだ面により走査される前記第一発光素子からのレーザービームを検出してから、前記基準面から $(n+m)$ 面進んだ面により走査される前記第一発光素子からのレーザービームが検出されるまでの間隔と、の差分に相当する時間の遅延を、前記検出手段による前記第一発光素子からのレーザービーム検出タイミングを基準に発生させ、前記基準面から前記 $(n+m)$ 面進んだ面へ入射する前記第二発光素子のレーザービームの照射タイミングを調整することを特徴とする。

或いは、上記目的を達成する本発明における画像形成装置は、回転する回転多面鏡に第一発光素子からのレーザービームを入射するとともに、前記回転多面鏡における前記第一発光素子からのレーザービームが入射されている面から前記回転の方向とは逆の方向に n (n は前記回転多面鏡の面数よりも小さい自然数)面飛んだ面に第二発光素子からのレーザービームを入射し、前記回転多面鏡による前記第一発光素子及び前記第二発光素子からの夫々のレーザービームの走査により、前記第一発光素子及び第二発光素子の夫々に対応する像担持体に静電潜像を形成させ、前記各像担持体に夫々形成された静電潜像に基づき画像形成を行う画像形成装置であって、前記回転多面鏡により走査される前記第一発光素子からのレーザービームを検出する検出手段と、前記検出手段による検出に基づくタイミングで、前記像担持体に主走査方向の静電潜像を形成させるべく、前記第一発光素子からのレーザービームの照射を行わせる制御手段とを有し、前記制御手段は、前記第二発光素子からのレーザービームの走査により前記像担持体に主走査方向の静電潜像を形成させる為の、前記第二発光素子のレーザービームの照射タイミングを調整する調整手段を含み、前記回転多面鏡における面のうちの基準面から m 面 (m は回転多面鏡の面数よりも小さい自然数)進んだ面に前記第一発光素子からのレーザービームを入射するとともに、前記第二発光素子からのレーザービームを前記基準面から $(n+m)$ 面進んだ面へ入射する場合において、前記調整手段は、前記基準面により走査される前記第一発光素子からのレーザービームを検出してから、前記基準面から m 面進んだ面により走査される前記第一発光素子からのレーザービームを検出するまでの間隔と、前記基準面から n 面進んだ面により走査される前記第一発光素子からのレーザービームを検出してから、前記基準面から $(n+m)$ 面進んだ面により走査される前記第一発光素子からのレーザービームが検出されるまでの間隔と、の差分に相当する時間の遅延を、前記検出手段による前記第一発光素子からのレーザービーム検出タイミングに基づき発生させ、前記基準面から前記 $(n+m)$ 面進んだ面へ入射する前記第二発光素

10

20

30

40

50

子のレーザビームの照射タイミングを調整することを特徴とする。

【発明の効果】

【0021】

以上、説明したように、本発明によれば、偏向走査手段（ポリゴンミラー）、レーザビーム検出手段（BDセンサ）を減らすことができ、コストダウンをはかれるとともに、画像ずれのない画像形成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】

【0022】

以下に、本発明の実施例1を図面に基づいて説明する。

【実施例1】

10

【0023】

図3は、本実施例に関わる画像形成装置であるカラーレーザプリンタ（以下レーザプリンタと記す）の構成を示す断面図である。201はレーザプリンタ、202はホストコンピュータである。本実施例は4ドラム方式のカラーレーザプリンタの例である。本カラーレーザプリンタは4色（イエロー：Y、マゼンダ：M、シアン：C、ブラック：BK）の画像を重ねあわせたカラー画像を形成するために4色の画像形成部を備えている。

【0024】

画像形成部は、像担持体としての感光ドラム301～304を有するトナーカートリッジ207から210と、画像露光用光源としてのレーザビームを発生させるレーザダイオード（請求項のレーザビーム発生素子に対応）を有するスキャナユニット205、206

20

とからなる。このうち、トナーカートリッジを4色それぞれ1つつ有する。

【0025】

また、スキャナユニット205、206に関しては、イエロー、マゼンダで共通の1つ、シアン、ブラックで共通の1つの2つであるのが特徴である。このスキャナユニット205、206に関しては後で詳しく説明する。

【0026】

ホストコンピュータ202からの画像データを受け取ると、レーザプリンタ201内のビデオコントローラ203で前記画像データをビットマップデータに展開し、画像形成用のビデオ信号を生成する。ビデオコントローラ203とエンジンコントローラ204はシリアル通信を行い、情報の送受信を行っている。ビデオ信号はエンジンコントローラ204に送信され、エンジンコントローラ204は前記ビデオ信号に応じてスキャナユニット205と206内のレーザダイオード（不図示）を駆動し、トナーカートリッジ207～210内の感光ドラム301～304上にそれぞれ画像を形成する。感光ドラム301～304は、それぞれ301はブラック、302はシアン、303はマゼンダ、304はイエローの画像の形成に利用される。

30

【0027】

前記感光ドラムは、中間転写ベルト211に接しており、各色の感光ドラム上に形成された画像が中間転写ベルト211上に転写され順次重ね合わされていくことにより、カラー画像が形成される。

【0028】

40

各色画像は、まず最初にイエロー（Y）の画像が中間転写ベルト211に転写され、その上に、マゼンダ（M）、シアン（C）、ブラック（BK）の順に転写され、カラー画像が形成される。

【0029】

一方、感光ドラム301は図示しないドラムモータによって一定速度で、回転する。感光ドラム301は帯電ローラ305によって表面を一様に帯電され、この表面をビデオコントローラで作成されたビデオ信号で変調されたレーザビームが走査することで、目には見えない静電潜像が形成される。静電潜像は現像器309によってトナー像として可視化される。

【0030】

50

また、カセット 3 1 4 内の記録紙は給紙ローラ 3 1 6 によって、レジストローラ 3 1 9 まで給紙され、該レジストローラ 3 1 9 の駆動タイミングによって、中間転写ベルト 2 1 1 上の画像に同期して記録紙が搬送される。そして、カラー画像は転写ローラ 3 1 8 によって中間転写ベルト I T B 2 1 1 から記録紙に転写される。(2 次転写) 画像が転写された記録紙は定着器 3 1 3 で、熱と圧力によって、画像が定着された後、プリンタの上部、排紙トレイ 3 1 7 に排出される。

【 0 0 3 1 】

また、中間転写ベルト 2 1 1 上の画像のレジスト位置をモニタするレジスト検知センサ 2 1 2 がある。このセンサは、中間転写ベルト 2 1 1 上に形成された各色の画像の位置を読み取り、ビデオコントローラ 2 0 3 あるいはエンジンコントローラ 2 0 4 にそのデータをフィードバックすることにより各色の画像レジスト位置を調整し、色ずれを防止するためのものである。

【 0 0 3 2 】

図 1 は、図 3 におけるスキャナユニット 2 0 5、2 0 6 の詳細を示した図である。

【 0 0 3 3 】

2 0 5 と 2 0 6 は同一構成である為、一方のスキャナユニット 2 0 5 の構成について説明する。

【 0 0 3 4 】

図 1 において、1 0 1 および 1 0 2 はレーザダイオードであり、エンジンコントローラ 2 0 4 で生成されたビデオ信号によって、感光ドラム 3 0 1、3 0 2 上を走査していく。便宜上、1 0 1 を第 1 のレーザダイオード (L D 1)、1 0 2 を第 2 のレーザダイオード (L D 2) と称する。1 0 3 はポリゴンミラー (請求項の偏向走査手段に相当) であり、図示しないモータで図中の矢印 A の方向に一定速度で回転し、レーザダイオード L D 1 及び L D 2 からのビームを反射しながら走査する。前記のモータはエンジンコントローラ 2 0 4 から速度制御信号の加速信号と減速信号で一定速度になるように制御され回転する。

【 0 0 3 5 】

1 0 6 は、レーザダイオード L D 1 の走査路上にあって、水平同期信号を生成する為の、レーザビームが入射されると信号を発生する光センサであり、B D (B e a m D e t e c t) センサと呼ぶ。なお、B D センサはレーザダイオード L D 1 の走査路上にのみあり、他方のレーザダイオード L D 2 の走査路上には存在しない。

【 0 0 3 6 】

レーザダイオード L D 1 から発せられたレーザビームはポリゴンミラー 1 0 3 により反射されながら走査され、折り返しミラー 1 0 4 でさらに反射され、感光ドラム 3 0 1 上を右から左方向に走査する。

【 0 0 3 7 】

なお、実際にはレーザビームは感光ドラム上に焦点をあわせる為、あるいはレーザビームを拡散光から平行光に変換する為、不図示の各種レンズ郡を経由する。

【 0 0 3 8 】

通常、ビデオコントローラは B D センサ 1 0 6 の出力信号を検知してから所定時間後に、ビデオ信号をエンジンコントローラに対して送信する。このことにより、感光ドラム上のレーザビームによる画像の主走査の書き出し位置が常に一致するのである。

【 0 0 3 9 】

一方、レーザダイオード L D 2 についても、レーザダイオード L D 1 と同様に感光ドラム 3 0 2 上に静電潜像を形成する。

【 0 0 4 0 】

なお、B D の検知に関して、レーザダイオード 1 0 2 の走査路上に B D センサは存在しないので、レーザダイオード L D 2 用の B D 信号はエンジンコントローラ 2 0 4 が生成する。以下の説明では、この B D センサを有していないレーザ側の水平同期信号を擬似 / B D 信号と呼ぶことにする。生成方法の詳細については後で説明する。

【 0 0 4 1 】

10

20

30

40

50

このようにして、ＢＤセンサ１０６を有している側のレーザダイオードＬＤ１によるブラック（ＢＫ）の色画像が感光ドラム３０１上に、また、ＢＤセンサ１０６を有していない側のレーザダイオードＬＤ２によるシアン（Ｃ）の色画像が感光ドラム３０２上に形成される。ブラック（ＢＫ）側はＢＤセンサを有していて、シアン（Ｃ）側はＢＤセンサを有していない。その逆で、ブラック（ＢＫ）側はＢＤセンサを有していなく、シアン（Ｃ）側はＢＤセンサを有していても良い。

【００４２】

スキャナユニット２０５と同様な構成であるスキャナユニット２０６については、感光ドラム３０３上にマゼンダ（Ｍ）、感光ドラム３０４上にイエロー（Ｙ）の色画像がそれぞれ形成される。これは、イエロー（Ｙ）側はＢＤセンサを有していなく、マゼンダ（Ｍ）側はＢＤセンサを有している。その逆で、マゼンダ（Ｍ）側はＢＤセンサを有していなく、イエロー（Ｙ）側はＢＤセンサを有していても良い。

【００４３】

以上が、画像形成の一連のプロセスである。

【００４４】

次に、擬似ＢＤ生成方法の構成について、図２のブロック図を用いて説明する。

【００４５】

エンジンコントローラ２０４内部には、ＡＳＩＣ４０２とＣＰＵ４０３が備えられていて、ＡＳＩＣ４０２とＣＰＵ４０３はアドレスデータバス接続されている。このＡＳＩＣ４０２は、擬似／ＢＤ信号を生成する回路を備え、主走査書き出し位置タイミングを検知する為にレーザ発光を制御する為のレーザ制御信号Ａ（２０６）、レーザ制御信号Ｂ（２０７）を生成している。まず、ＢＤセンサからの水平同期信号である／ＢＤ信号４０１は、エンジンコントローラ２０４に備えられているＡＳＩＣ４０４とビデオコントローラ２０３に接続されている。ＡＳＩＣ４０２は／ＢＤ４０１を受け取り、ＢＤ周期を算出し、そのＢＤ周期からＣＰＵ４０３は擬似／ＢＤ信号の補正値を計算し、アドレスデータバスを通して、ＡＳＩＣにその補正値を入力する。そして、ＡＳＩＣ４０２は擬似／ＢＤ４０４を生成する。ビデオコントローラ２０３は、ＢＤセンサ１０６からの出力の／ＢＤ４０１とＡＳＩＣ４０２で生成された擬似／ＢＤ信号４０４を受けとる。また、ＢＤセンサ１０６が検知してからある所定タイミングでビデオコントローラ２０３から画像データＶＤＯ１・ＶＤＯ２が、スキャナ２０５のＬＤ１（１０１）とＬＤ２（１０２）へ出力される。その画像データＶＤＯ１・ＶＤＯ２によって、中間転写ベルト２１１に画像が形成され、記録紙に印字される。

【００４６】

また、色ずれを防止する為に、レジスト検知センサ２１２で、中間転写ベルト２１１に形成されたＢＤセンサあり側の色とＢＤセンサなし側に色の画像の位置を読み取り、画像レジスト位置を調整する。

【００４７】

次に、４面毎の補正値の計算方法と擬似ＢＤ生成方法を図５のタイミングチャートと図１０のポリゴンとレーザとＢＤセンサの関係図を用いて説明する。

【００４８】

ＡＳＩＣ４０２が測定したポリゴン１０３の面毎の／ＢＤ信号４０１のＡ面の周期は x_a 、Ｂ面の周期は x_b 、Ｃ面の周期は x_c 、Ｄ面の周期は x_d となる。その面ごとのＢＤ周期から、この４つの周期の中で一番小さい周期を減算し、その値を補正値とする。なぜなら、／ＢＤ信号側がＡ面を使用している時は、擬似／ＢＤ信号側はＢ面を使用し、／ＢＤ信号側がＢ面を使用している時は、擬似／ＢＤ信号側はＣ面を使用し、／ＢＤ信号側がＣ面を使用している時は、擬似／ＢＤ信号側はＤ面を使用し、／ＢＤ信号側がＤ面を使用している時は、擬似／ＢＤ信号側はＡ面を使用し、この／ＢＤ信号側と擬似／ＢＤ信号側の対応から、補正値が決定されるからである。また、補正値はポリゴンに依存し経時変化はほとんど無いので、／ＢＤ信号からの書き出しは一定である。また、周期の最小値のＢＤ周期のポリゴンの面を補正値０と決めることで、基準面が決定される。

【 0 0 4 9 】

よって、一番短い B D 周期を $x b$ とすると、
 / B D 信号側の A 面に対応する擬似 / B D 信号の B 面の補正值は、
 (B D 信号の A 面の周期) - (一番短い B D 周期)
 $= x a - x b$

補正值は、 $x a - x b$

/ B D 信号側の B 面に対応する擬似 / B D 信号の C 面の補正值は、
 (B D 信号の B 面の周期) - (一番短い B D 周期)
 $= x b - x b$

補正值は、0

10

/ B D 信号側の C 面に対応する擬似 / B D 信号の D 面の補正值は、
 (B D 信号の C 面の周期) - (一番短い B D 周期)
 $= x c - x b$

補正值は、 $x c - x b$

/ B D 信号側の D 面に対応する擬似 / B D 信号の A 面の補正值は、
 (B D 信号の D 面の周期) - (一番短い B D 周期)
 $= x d - x a$

補正值は、 $x d - x a$

【 0 0 5 0 】

A 面の / B D 信号 (B 面の擬似 / B D 信号) の擬似 / B D 信号は、補正值が $x a - x b$ になるので、/ B D 信号から $(x a - x b)$ クロック遅らせた擬似 / B D 信号を生成し、出力する。

20

【 0 0 5 1 】

B 面の / B D 信号 (C 面の擬似 / B D 信号) の擬似 / B D 信号は、補正值が 0 なので、/ B D 信号そのものを擬似 B D として出力する。

【 0 0 5 2 】

C 面の / B D 信号 (D 面の擬似 / B D 信号) の擬似 / B D 信号は、補正值が $x c - x b$ になるので、/ B D 信号から $(x c - x b)$ クロック遅らせた擬似 / B D 信号を生成し、出力する。

【 0 0 5 3 】

D 面の / B D 信号 (A 面の擬似 / B D 信号) の擬似 / B D 信号は、補正值が $x d - x a$ になるので、/ B D 信号から $(x d - x a)$ クロック遅らせた擬似 / B D 信号を生成し、出力する。

30

【 0 0 5 4 】

/ B D 信号 4 0 1 の場合は、図 5 のような擬似 / B D 信号 4 0 4 になる。

【 0 0 5 5 】

次に、A S I C 4 0 2 の内部の回路ブロック図の図 7 を用いて回路構成を説明する。

【 0 0 5 6 】

まず、2 B i t カウンタ 7 0 1 にスキャナユニット 2 0 5 の B D センサ 1 0 6 から出力される / B D 信号 4 0 1 と、擬似 B D 制御を開始させる為に C P U 4 0 3 と A S I C 4 0 2 のアドレスデータバス A D D R E S S D A T A B U S 7 2 3 の信号ラインを使用して、擬似 B D 制御を開始する為の信号 p o r i s t a r t 7 0 2 を入力し、ポリゴン 1 0 3 のどの面をレーザが照射しているかがわかるように、2 B i t カウンタ 7 0 1 を 0 0 0 1 1 1 1 0 0 0 の繰り返しの動作をさせる。その各々のカウンタ値 (D A T A) が 0 0 の時を A 面とすると、0 1 の時は B 面、1 1 の時は C 面、1 0 の時は D 面とする。すると、図 4 に示す A S I C 内部回路のポリゴン面位置を決定するタイミングチャートのように、A 面の B D 周期を測定している時は、s e l a 7 0 3 が H i g h レベルになり、B 面の B D 周期を測定している時は、s e l b 7 0 4 が H i g h レベルになり、C 面の B D 周期を測定している時は、s e l c 7 0 5 が H i g h レベルになり、D 面の B D 周期を測定している時は、s e l d 7 0 6 が H i g h レベルになる。次に、7 0 7 の 1 7 B i t カウ

40

50

ンタでBD周期をclk722でカウントし、sel a703、sel b704、sel c705、sel d706が選ばれた時に、それぞれのポリゴン103の面のBD周期のカウント値DATAが708、709、710、711に32回ずつ加算される。そして、32回ずつ加算したBD周期を32で割って1周期の平均値を計算する為に、その加算されたカウント値DATA01、DATA10、DATA11、DATA10を5Bit下位にシフト(712)し、上位5ビットを削除する。そのカウント値は17Bitレジスタ713、714、715、716に格納される。5Bitカウンタ717を使用してそれぞれのポリゴン103のBD周期を32回分加算したことを検知すると、BD周期加算終了信号のporiend718が出力される。この17Bitレジスタ713、714、715、716はBD周期の平均値になっていて、poriend718が出力されると、CPU403にADDRESSDATABUS723と使ってそれぞれの32回分のBD周期の平均値xa、xb、xc、xdをCPUが読むことが出来る。また、poriend718もADDRESSDATABUS723を使用してCPU403が読むことが出来るので、このporiend718が出力されるのを検知したら、CPU403はBD周期の平均値xa、xb、xc、xdを読む。

10

【0057】

次に、CPU403は、ADDRESSDATABUS723から、ASIC402の8Bitregistor718、719、720、721にそれぞれのポリゴン面に対応した補正值xas、xbs、xcs、xdsを入力する。sel a703、sel b704、sel c705、sel d706によって、いずれかの補正值が選択され、その補正值xas'、xbs'、xcs'、xds'から8Bitカウンタ722によって擬似/BD404がビデオコントローラ203に出力される。本実施例では、ポリゴン103の各面のBD周期の32回分の平均から補正值を計算したが、この回数は、この限りではない。例えば、各面のBD周期を64回毎加算した場合は、6Bit下位にシフトし上位5Bitを削除すればよい。

20

【0058】

以上がASIC内部の回路ブロック図の説明である。

【0059】

この一連のCPU403の動作を図6のフローチャートを用いて説明する。

【0060】

スキャナモータの回転駆動の指示をASIC402に対して行う(S601)。

30

【0061】

次に、CPU403がASIC402に対し、BD周期測定を開始指示を行う(S602)。すると、ASIC402がポリゴンの各面のBD周期を測定し(S603)、ポリゴンの各面のBD周期の平均値が計算される。前記の各々のBD周期が測定されると、ASIC402はCPU403に対してBD周期測定終了ビットporiendを出力する。

【0062】

BD周期測定終了ビットporiendがtrueになったら(S604)、CPU403は、ASIC402が測定したポリゴンの各面のBD周期の平均値xa、xb、xc、xdを読み込む(S605)。これは、n回目の読み込みである。

40

【0063】

次に、読み込み回数が3回以上であれば、S608の補正值計算を行い、2回以下であれば、BD周期を再度測定する為に、S602に戻る。

【0064】

読み込み回数が3回以上であれば、前記のポリゴンの各面のBD周期から、CPU403が補正值を計算する(S608)。

【0065】

次に、CPU403は、(n)回目に測定したBD周期から計算した前記の補正值xas(n)、xbs(n)、xcs(n)、xds(n)と、(n-1)回目に測定したポ

50

リゴンの各面のBD周期から計算した前回の $(n-1)$ 回目に測定したポリゴンの各面のBD周期から計算した補正值 $xas(n-1)$ 、 $xbs(n-1)$ 、 $xcs(n-1)$ 、 $xds(n-1)$ と、前々回の $(n-2)$ 回目に測定したポリゴンの各面のBD周期から計算した補正值 $xas(n-2)$ 、 $xbs(n-2)$ 、 $xcs(n-2)$ 、 $xds(n-2)$ を下記に示すように比較し(S609)、全てが以下であれば、補正值 $xas(n)$ 、 $xbs(n)$ 、 $xcs(n)$ 、 $xds(n)$ をASICの補正レジスタにセットする(S610)。1つでも以下でなければ、S602に戻りBD周期測定の開始指示を行う。 Δ は任意の値である。

【0066】

```
| x a s ( n ) - x a s ( n - 1 ) |
| x b s ( n ) - x b s ( n - 1 ) |
| x c s ( n ) - x c s ( n - 1 ) |
| x d s ( n ) - x d s ( n - 1 ) |
| x a s ( n - 1 ) - x a s ( n - 2 ) |
| x b s ( n - 1 ) - x b s ( n - 2 ) |
| x c s ( n - 1 ) - x c s ( n - 2 ) |
| x d s ( n - 1 ) - x d s ( n - 2 ) |
| x a s ( n - 2 ) - x a s ( n ) |
| x b s ( n - 2 ) - x b s ( n ) |
| x c s ( n - 2 ) - x c s ( n ) |
| x d s ( n - 2 ) - x d s ( n ) |
```

10

すると、ASIC402から擬似/B D信号404が出力される。

【0067】

以上がCPUの一連の動作である。

【0068】

以上、説明したように、1ポリゴン2ステーションの走査光学系において、ポリゴンの面ごとのBD周期を測定し、そのBD周期からBDセンサがない側のBD信号(擬似BD信号)を生成することによって、ポリゴンの面分割誤差をなくすることが出来る。

【実施例2】

【0069】

実施例2である“擬似BD生成方法”について説明する。

【0070】

図8に実施例2のスキナユニットを示す。実施例1と異なる点は、LD2(702)がLD1(101)とポリゴン103に対して反対側にあることである。レーザダイオードLD1からのレーザビームは図の右側から、レーザダイオードLD2からのレーザビームは図の左側から同時にポリゴンミラー103に照射される。それ以外は、実施例1の構成と同様である。この構成において、4面毎の補正值の計算方法と擬似BD生成方法を図9のタイミングチャートと図11のポリゴンとレーザとBDセンサの関係図を用いて説明する。ここでも4面ポリゴンの実施例を示す。ポリゴンの面数は問わない。

【0071】

ASIC402が測定したポリゴン103の面毎の/B D信号401のA面とB面の合わせた周期は $x a _ b$ 、B面とC面の合わせた周期は $x b _ c$ 、C面とD面の合わせた周期は $x c _ d$ 、D面とA面の合わせた周期は $x d _ a$ となる。その面ごとのBD周期から、この4つの周期の中で一番小さい周期を減算し、その値を補正值とする。

【0072】

一番短いBD周期を $x a _ b$ とすると、

/ B D信号側のA面に対応する擬似/B D信号のC面の補正值は、
(/ B D信号のA面とB面を合わせた周期) - (一番短いBD周期)
= $x a _ b - x a _ b$

補正值は、0

30

40

50

／ B D 信号側の B 面に対応する擬似／ B D 信号の D 面の補正值は、
 (／ B D 信号の B 面と C 面を合わせた周期) - (一番短い B D 周期)
 $= x b _ c - x a _ b$

補正值は、 $x b _ c - x a _ b$

／ B D 信号側の C 面に対応する擬似／ B D 信号の A 面の補正值は、
 (／ B D 信号の C 面と D 面を合わせた周期) - (一番短い B D 周期)
 $= x c _ d - x a _ b$

補正值は、 $x c _ d - x a _ b$

／ B D 信号側の D 面に対応する擬似／ B D 信号の B 面の補正值は、
 (／ B D 信号の D 面と A 面を合わせたの周期) - (一番短い B D 周期)
 $= x d _ a - x a _ b$

10

補正值は、 $x d _ a - x a _ b$

【 0 0 7 3 】

A 面の／ B D 信号 (C 面の擬似／ B D 信号) の擬似／ B D 信号は、補正值が 0 なので、
 ／ B D 信号そのものを擬似／ B D として出力する。

【 0 0 7 4 】

B 面の／ B D 信号 (D 面の擬似／ B D 信号) の擬似／ B D 信号は、補正值が $x b _ c - x a _ b$ なので、／ B D 信号から $(x b _ c - x a _ b)$ クロック遅らせた擬似／ B D 信号を生成し、出力する。

【 0 0 7 5 】

20

C 面の／ B D 信号 (A 面の擬似／ B D 信号) の擬似／ B D 信号は、補正值が $x c _ d - x a _ b$ なので、／ B D 信号から $(x c _ d - x a _ b)$ クロック遅らせた擬似／ B D 信号を生成し、出力する。

【 0 0 7 6 】

D 面の／ B D 信号 (B 面の擬似／ B D 信号) の擬似／ B D 信号は、補正值が $x d _ a - x a _ b$ なので、／ B D 信号から $(x d _ a - x a _ b)$ クロック遅らせた擬似／ B D 信号を生成し、出力する。

【 0 0 7 7 】

／ B D 信号 4 0 1 の場合は、図 9 のような擬似／ B D 信号 9 0 4 になる。

【 0 0 7 8 】

30

以上、説明したように、1 ポリゴン 2 ステーションの走査光学系において、レーザの位置が B D センサのある側のレーザとポリゴンに対して反対側に設ける構成で、ポリゴンの面ごとの B D 周期を測定し、その B D 周期から B D センサがない側の B D 信号 (擬似 B D 信号) を生成することによって、ポリゴンの面分割誤差をなくすることが出来る。また、B D センサのある側のステーションと B D センサのない側のステーションは、レーザを反射させるポリゴン面の使用場所は同じであるので、ポリゴンの面精度を必要としないことから、ポリゴンのコストダウンがはかれる。

【 実施例 3 】

【 0 0 7 9 】

実施例 3 である “ 擬似 B D 生成方法 ” について説明する。

40

【 0 0 8 0 】

図 1 8 は、本実施例に関わる画像形成装置であるカラーレーザプリンタ (以下レーザプリンタと記す) の構成を示す断面図である。また、図 1 7 は、図 1 8 におけるスキャナユニット 9 0 5 の詳細を示した図である。実施例 1 と異なる主な点は、スキャナユニットは 1 つであり、1 つのポリゴン 8 0 9 を使用して 4 色の画像の形成を行うことである。

【 0 0 8 1 】

画像形成部は、像担持体としての感光ドラム 3 0 1 ~ 3 0 4 を有するトナーカートリッジ 2 0 7 から 2 1 0 と、画像露光用光源としてのレーザビームを発生させるレーザダイオード (請求項のレーザビーム発生素子に対応) を有するスキャナユニット 9 0 5 とからなる。このうち、トナーカートリッジを 4 色それぞれ 1 つづつ有する。

50

【 0 0 8 2 】

また、スキャナユニット 9 0 5 に関しては、イエロー、マゼンダ、シアン、ブラックで共通の 1 つスキャナユニット 9 0 5 であるのが特徴である。

【 0 0 8 3 】

次に、このスキャナユニット 9 0 5 に関しては第 1 の実施例と異なる点を詳しく説明する。

【 0 0 8 4 】

図 1 7 において、8 0 1、8 0 2、8 0 3、8 0 4 はレーザダイオードであり、エンジンコントローラ 2 0 4 で生成されたビデオ信号によって、感光ドラム 8 0 5、8 0 6、8 0 7、8 0 8 上を走査していく。便宜上、8 0 1 を第 1 のレーザダイオード (L D 1)、8 0 2 を第 2 のレーザダイオード (L D 2)、8 0 3 を第 3 のレーザダイオード (L D 3)、8 0 4 を第 4 のレーザダイオード (L D 4) と称する。8 0 9 はポリゴンミラー (請求項の回転多面鏡に相当) であり、図示しないモータで図中の矢印 A の方向に一定速度で回転し、レーザダイオード L D 1、L D 2、L D 3 および L D 4 からのビームを反射しながら走査する。前記のモータはエンジンコントローラ 2 0 4 から速度制御信号の加速信号と減速信号で一定速度になるように制御され回転する。

【 0 0 8 5 】

B D センサ 1 0 6 はレーザダイオード L D 1 の走査路上にのみあり、他方のレーザダイオード L D 2、L D 3、L D 4 の走査路上には存在しない。

【 0 0 8 6 】

レーザダイオード L D 1 から発せられたレーザビームはポリゴンミラー 8 0 9 により反射されながら走査され、折り返しミラー 8 1 0 でさらに反射され、感光ドラム 8 0 5 上を右から左方向に走査する。一方、レーザダイオード L D 2 についても、レーザダイオード L D 1 と同様に感光ドラム 8 0 6 上に静電潜像を形成する。また、L D 3 についても、レーザダイオード L D 1 と同様に感光ドラム 8 0 7 上に静電潜像を形成する。また、L D 4 についても、レーザダイオード L D 1 と同様に感光ドラム 8 0 8 上に静電潜像を形成する。

【 0 0 8 7 】

なお、B D の検知に関して、レーザダイオード L D 2 用の B D 信号、レーザダイオード L D 3 用の B D 信号および L D 4 用の B D 信号は、エンジンコントローラ 2 0 4 が生成する。生成方法の詳細については後で説明する。

【 0 0 8 8 】

このようにして、B D センサ 1 0 6 を有しているレーザダイオード L D 1 によるブラック (B K) の色画像が感光ドラム 8 0 5 上に、また、B D センサ 1 0 6 を有していないレーザダイオード L D 2 によるシアン (C) の色画像が感光ドラム 8 0 6 上に、レーザダイオード L D 3 によるマゼンタ (M) の色画像が感光ドラム 8 0 7 上に、レーザダイオード L D 4 によるイエロー (Y) の色画像が感光ドラム 8 0 8 上に形成される。ブラック (B K) 側は B D センサを有していて、シアン (C) 側、マゼンタ (M) 側およびイエロー (Y) 側は B D センサを有していない。また、ブラック (B K) 側は B D センサを有してなく、シアン (C) 側、マゼンタ (M) 側もしくはイエロー (Y) 側に B D センサを有していても良い。

【 0 0 8 9 】

以上が、画像形成の一連のプロセスである。

【 0 0 9 0 】

擬似 B D 生成方法の構成については、第 1、2 の実施例と同様である。

【 0 0 9 1 】

また、A S I C 4 0 2 の内部の回路ブロック図を図 2 1 に示す。第 1 の実施例と異なる点は、シアン (C) 用擬似 B D が 1 9 0 1、マゼンタ (M) 用擬似 B D が 1 9 0 2、イエロー (Y) 用擬似 B D が 1 9 0 3 の 3 つの擬似 B D がある点である。

【 0 0 9 2 】

次に、4面毎の補正値の計算方法と擬似BD生成方法を図20のタイミングチャートと図19のポリゴンとレーザとBDセンサの関係図を用いて説明する。

【0093】

ASIC402が測定したポリゴン809の面毎の/B D信号401のA面の周期は x_a 、B面の周期は x_b 、C面の周期は x_c 、D面の周期は x_d となる。その面ごとのBD周期から、この4つの周期の中で一番小さい周期を減算し、その値を補正値とする。

【0094】

なぜなら、ブラック(BK)用/B D信号側がA面を使用している時は、イエロー(Y)用擬似/B D信号側はB面、マゼンタ(M)用擬似/B D信号側はC面、シアン(C)用擬似/B D信号側はD面を使用し、

ブラック(BK)用/B D信号側がB面を使用している時は、イエロー(Y)用擬似/B D信号側はC面、マゼンタ(M)用擬似/B D信号側はD面、シアン(C)用擬似/B D信号側はA面を使用し、

ブラック(BK)用/B D信号側がC面を使用している時は、イエロー(Y)用擬似/B D信号側はD面、マゼンタ(M)用擬似/B D信号側はA面、シアン(C)用擬似/B D信号側はB面を使用し、

ブラック(BK)用/B D信号側がD面を使用している時は、イエロー(Y)用擬似/B D信号側はA面、マゼンタ(M)用擬似/B D信号側はB面、シアン(C)用擬似/B D信号側はC面を使用し、

この/B D信号側と擬似/B D信号側の対応から、補正値が決定されるからである。

【0095】

また、補正値はポリゴンに依存し経時変化はほとんど無いので、/B D信号からの書き出しは一定である。また、周期の最小値のBD周期のポリゴンの面を補正値0と決めることで、基準面が決定される。

【0096】

イエロー(Y)用の擬似BD信号1903の補正値の計算方法を以下に示す。

一番短いBD周期を x_b とすると、

/B D信号401側のA面に対応するイエロー(Y)用擬似/B D信号1903のB面の補正値は、

$$\begin{aligned} & (\text{BD信号のA面の周期}) - (\text{一番短いBD周期}) \\ & = x_a - x_b \end{aligned}$$

補正値は、 $x_a - x_b$

/B D信号401側のB面に対応するイエロー(Y)用擬似/B D信号1903のC面の補正値は、

$$\begin{aligned} & (\text{BD信号のB面の周期}) - (\text{一番短いBD周期}) \\ & = x_b - x_b \end{aligned}$$

補正値は、0

/B D信号401側のC面に対応するイエロー(Y)用擬似/B D信号1903のD面の補正値は、

$$\begin{aligned} & (\text{BD信号のC面の周期}) - (\text{一番短いBD周期}) \\ & = x_c - x_b \end{aligned}$$

補正値は、 $x_c - x_b$

/B D信号401側のD面に対応するイエロー(Y)用擬似/B D信号1903のA面の補正値は、

$$\begin{aligned} & (\text{BD信号のD面の周期}) - (\text{一番短いBD周期}) \\ & = x_d - x_a \end{aligned}$$

補正値は、 $x_d - x_a$

よって、イエロー(Y)用の擬似/B D信号1903は、次のとおりである。

【0097】

A面の/B D信号401のイエロー(Y)用擬似/B D信号は、補正値が $x_a - x_b$ な

10

20

30

40

50

ので、/ B D 信号 4 0 1 から ($x a - x b$) クロック遅らせたイエロー (Y) 用擬似 / B D 信号 1 9 0 3 を生成し、出力する。

【 0 0 9 8 】

B 面の / B D 信号 4 0 1 のイエロー (Y) 用擬似 / B D 信号 1 9 0 3 は、補正値が 0 なので、/ B D 信号 4 0 1 そのものをイエロー (Y) 用擬似 / B D 信号 1 9 0 3 を生成し、出力する。

【 0 0 9 9 】

C 面の / B D 信号 4 0 1 のイエロー (Y) 用擬似 / B D 信号 1 9 0 3 は、補正値が $x c - x b$ なので、/ B D 信号 4 0 1 から ($x c - x b$) クロック遅らせたイエロー (Y) 用擬似 / B D 信号 1 9 0 3 を生成し、出力する。

10

【 0 1 0 0 】

D 面の / B D 信号 4 0 1 のイエロー (Y) 用擬似 / B D 信号 1 9 0 3 は、補正値が $x d - x a$ なので、/ B D 信号 4 0 1 から ($x d - x a$) クロック遅らせたイエロー (Y) 用擬似 / B D 信号 1 9 0 3 を生成し、出力する。

【 0 1 0 1 】

図 2 0 に示すとおり、/ B D 信号 4 0 1 の場合は、イエロー (Y) 用擬似 / B D 信号 1 9 0 3 になる。

【 0 1 0 2 】

マゼンタ (M) 用の擬似 / B D 信号 1 9 0 2 の補正値の計算方法を以下に示す。

【 0 1 0 3 】

20

イエロー (Y) 用擬似 / B D 信号 1 9 0 3 の B 面とマゼンタ (M) 用擬似 / B D 1 9 0 2 の C 面との時間差は、

0 であり、

/ B D 信号 4 0 1 の A 面とイエロー (Y) 用擬似 / B D 信号 1 9 0 3 の B 面との補正値は、

$x a - x b$ であるので、

/ B D 信号 4 0 1 側の A 面に対応するマゼンタ (M) 用擬似 / B D 信号 1 9 0 2 の C 面の補正値は、

$0 + x a - x b$

$= x a - x b$

30

イエロー (Y) 用擬似 / B D 信号 1 9 0 3 の C 面とマゼンタ (M) 用擬似 / B D 1 9 0 2 の D 面との時間差は、

$x c - x b$ であり、

/ B D 信号 4 0 1 の B 面とイエロー (Y) 用擬似 / B D 信号 1 9 0 3 の C 面との補正値は、

0 であるので、

/ B D 信号 4 0 1 側の B 面に対応するマゼンタ (M) 用擬似 / B D 信号 1 9 0 2 の D 面の補正値は、

$x c - x b + 0$

$= x c - x b$

40

イエロー (Y) 用擬似 / B D 信号 1 9 0 3 の D 面とマゼンタ (M) 用擬似 / B D 1 9 0 2 の A 面の時間差は、

$x d - x b$ であり、

/ B D 信号 4 0 1 の C 面とイエロー (Y) 用擬似 / B D 信号 1 9 0 3 の D 面との補正値は、

$x c - x b$ であるので、

/ B D 信号 4 0 1 側の C 面に対応するマゼンタ (M) 用擬似 / B D 信号 1 9 0 2 の A 面の補正値は、

$x c - x b + x d - x b$

$= x c + x d - 2 x b$

50

イエロー（Ｙ）用擬似／ＢＤ信号１９０３のＡ面とマゼンタ（Ｍ）用擬似／ＢＤ１９０２のＢ面の時間差は、

$x_a - x_b$ であり、

／ＢＤ信号４０１のＤ面とイエロー（Ｙ）用擬似／ＢＤ信号１９０３のＡ面との補正値は、

$x_d - x_b$ であるので、

／ＢＤ信号４０１側のＤ面に対応するマゼンタ（Ｍ）用擬似／ＢＤ信号１９０２のＢ面の補正値は、

$$x_a - x_b + x_d - x_b$$

$$= x_a + x_d - 2x_b$$

10

よって、マゼンタ（Ｍ）用擬似／ＢＤ信号１９０２は、次のとおりである。

【０１０４】

Ａ面の／ＢＤ信号４０１のマゼンタ（Ｍ）用擬似／ＢＤ信号１９０２は、補正値が $x_a - x_b$ なので、／ＢＤ信号４０１から $(x_a - x_b)$ クロック遅らせたマゼンタ（Ｍ）用擬似／ＢＤ信号１９０２を生成し、出力する。

【０１０５】

Ｂ面の／ＢＤ信号４０１のマゼンタ（Ｍ）用擬似／ＢＤ信号１９０２は、補正値が $x_c - x_b$ なので、／ＢＤ信号４０１から $(x_c - x_b)$ クロック遅らせたマゼンタ（Ｍ）用擬似／ＢＤ信号１９０２を生成し、出力する。

【０１０６】

20

Ｃ面の／ＢＤ信号４０１のマゼンタ（Ｍ）用擬似／ＢＤ信号１９０２は、補正値が $x_c + x_d - 2x_b$ なので、／ＢＤ信号４０１から $(x_c + x_d - 2x_b)$ クロック遅らせたマゼンタ（Ｍ）用擬似／ＢＤ信号１９０２を生成し、出力する。

【０１０７】

Ｄ面の／ＢＤ信号４０１のマゼンタ（Ｍ）用擬似／ＢＤ信号１９０２は、補正値が $x_a + x_d - 2x_b$ なので、／ＢＤ信号４０１から $(x_a + x_d - 2x_b)$ クロック遅らせたマゼンタ（Ｍ）用擬似／ＢＤ信号１９０２を生成し、出力する。

【０１０８】

図２０に示すとおり、／ＢＤ信号４０１の場合は、マゼンタ（Ｍ）用擬似／ＢＤ信号１９０２になる。

30

【０１０９】

シアン（Ｃ）用の擬似／ＢＤ信号１９０１の補正値の計算方法を以下に示す。

【０１１０】

マゼンタ（Ｍ）用擬似／ＢＤ信号１９０２のＣ面とシアン（Ｃ）用擬似／ＢＤ信号１９０１のＤ面との時間差は、

$x_c - x_b$ であり、

／ＢＤ信号４０１のＡ面とマゼンタ（Ｍ）用擬似／ＢＤ信号１９０２のＣ面との補正値は、

$x_a - x_b$ であるので、

／ＢＤ信号４０１側のＡ面に対応するシアン（Ｃ）用擬似／ＢＤ信号１９０１のＤ面の補正値は、

40

$$x_c - x_b + x_a - x_b$$

$$= x_a + x_c - 2x_b$$

マゼンタ（Ｍ）用擬似／ＢＤ信号１９０２のＤ面とシアン（Ｃ）用擬似／ＢＤ信号１９０１のＡ面との時間差は、

$x_d - x_b$ であり、

／ＢＤ信号４０１のＢ面とマゼンタ（Ｍ）用擬似／ＢＤ信号１９０２のＤ面との補正値は、

$x_c - x_b$ であるので、

／ＢＤ信号４０１側のＢ面に対応するシアン（Ｃ）用擬似／ＢＤ信号１９０１のＡ面の補正値は、

$$x_d - x_b + x_c - x_b$$

50

$$= x c + x d - 2 x b$$

マゼンタ (M) 用擬似 / B D 1 9 0 2 の A 面とシアン (C) 用擬似 / B D 信号 1 9 0 1 の B 面との時間差は、

$$x a - x b \text{ であり、}$$

/ B D 信号 4 0 1 の C 面とマゼンタ (M) 用擬似 / B D 1 9 0 2 の A 面との補正値は、

$$x c + x d - 2 x b \text{ であるので、}$$

/ B D 信号 4 0 1 側の C 面に対応するシアン (C) 用擬似 / B D 信号 1 9 0 1 の B 面の補正値は、

$$x a - x b + x c + x d - 2 x b$$

$$= x a + x c + x d - 3 x b$$

10

マゼンタ (M) 用擬似 / B D 1 9 0 2 の B 面とシアン (C) 用擬似 / B D 信号 1 9 0 1 の C 面との時間差は、

0 であり、

/ B D 信号 4 0 1 の D 面とマゼンタ (M) 用擬似 / B D 1 9 0 2 の B 面との補正値は、

$$x a + x d - 2 x b \text{ であるので、}$$

/ B D 信号 4 0 1 側の D 面に対応するシアン (C) 用擬似 / B D 信号 1 9 0 1 の C 面の補正値は、

$$0 + x a + x d - 2 x b$$

$$= x a + x d - 2 x b$$

【 0 1 1 1 】

20

よって、シアン (C) 用の擬似 / B D 信号 1 9 0 1 は、次のとおりである。

A 面の / B D 信号 4 0 1 のシアン (C) 用擬似 / B D 信号 1 9 0 1 は、補正値が $x a + x c - 2 x b$ なので、/ B D 信号 4 0 1 から $(x a + x c - 2 x b)$ クロック遅らせたシアン (C) 用擬似 / B D 信号 1 9 0 1 を生成し、出力する。

【 0 1 1 2 】

B 面の / B D 信号 4 0 1 のシアン (C) 用擬似 / B D 信号 1 9 0 1 は、補正値が $x c + x d - 2 x b$ なので、/ B D 信号 4 0 1 から $(x c + x d - 2 x b)$ クロック遅らせたシアン (C) 用擬似 / B D 信号 1 9 0 1 を生成し、出力する。

【 0 1 1 3 】

C 面の / B D 信号 4 0 1 のシアン (C) 用擬似 / B D 信号 1 9 0 1 は、補正値が $x a + x c + x d - 3 x b$ なので、/ B D 信号 4 0 1 から $(x a + x c + x d - 3 x b)$ クロック遅らせたシアン (C) 用擬似 / B D 信号 1 9 0 1 を生成し、出力する。

30

【 0 1 1 4 】

D 面の / B D 信号 4 0 1 のシアン (C) 用擬似 / B D 信号 1 9 0 1 は、補正値が $x a + x d - 2 x b$ なので、/ B D 信号 4 0 1 から $(x a + x d - 2 x b)$ クロック遅らせたシアン (C) 用擬似 / B D 信号 1 9 0 1 を生成し、出力する。

【 0 1 1 5 】

図 20 に示すとおり、/ B D 信号 4 0 1 の場合は、シアン (C) 用擬似 / B D 信号 1 9 0 1 になる。

【 0 1 1 6 】

40

以上、説明したように、1 ポリゴン 4 ステーションの走査光学系においても、1 ポリゴン 2 ステーションの走査光学系と同様に、ポリゴンの面ごとの B D 周期を測定し、その B D 周期から B D センサがない側の B D 信号 (擬似 B D 信号) を生成することによって、ポリゴンの面分割誤差をなくすることが出来る。

【図面の簡単な説明】

【 0 1 1 7 】

【図 1】実施例 1 で用いるスキャナユニットの斜視図

【図 2】実施例 1 の構成を示すブロック図

【図 3】実施例 1 の構造を示す断面図

【図 4】A S I C 内部回路のポリゴン面位置を決定するタイミングチャート

50

【図 5】実施例 1 の動作を説明するためのタイミングチャート

【図 6】実施例 1 の C P U の動作フローチャート

【図 7】実施例 1、実施例 2 の A S I C の回路ブロック図

【図 8】実施例 1 で用いるスキャナユニットの斜視図

【図 9】実施例 1 の動作を説明するためのタイミングチャート

【図 10】実施例 1 のポリゴンとレーザと B D センサの関係図

【図 11】実施例 2 のポリゴンとレーザと B D センサの関係図

【図 12】従来例を説明するポリゴンミラーの図

【図 13】従来例を説明する B D 周期のプロット図

【図 14】従来例を説明する B D 周期のタイミングチャート

10

【図 15】従来例を説明するスキャナユニットの図

【図 16】従来例を説明するタイミングチャート

【図 17】実施例 3 で用いるスキャナユニットの斜視図

【図 18】実施例 3 の構造を示す断面図

【図 19】実施例 3 のポリゴンとレーザと B D センサの関係図

【図 20】実施例 3 の動作を説明するためのタイミングチャート

【図 21】実施例 3 の A S I C の回路ブロック図

【符号の説明】

【 0 1 1 8 】

1 0 1 レーザダイオード

20

1 0 2 レーザダイオード

1 0 3 ポリゴンミラー

1 0 6 B D センサ

2 0 3 ビデオコントローラ

2 0 4 エンジンコントローラ

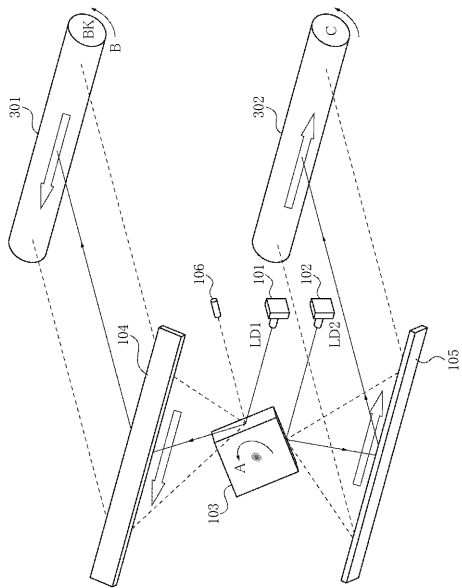
2 1 1 中間転写ベルト

2 1 2 レジスト検出センサ

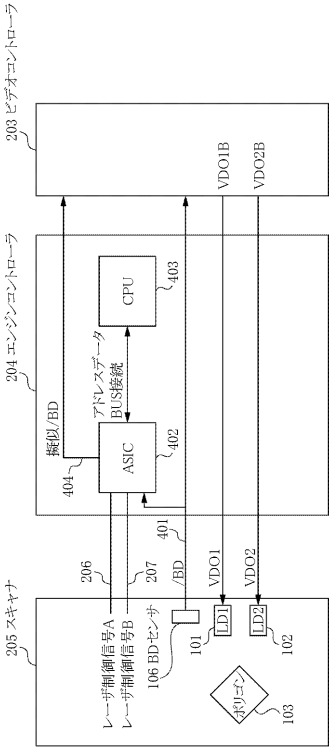
3 0 1 感光ドラム

3 0 2 感光ドラム

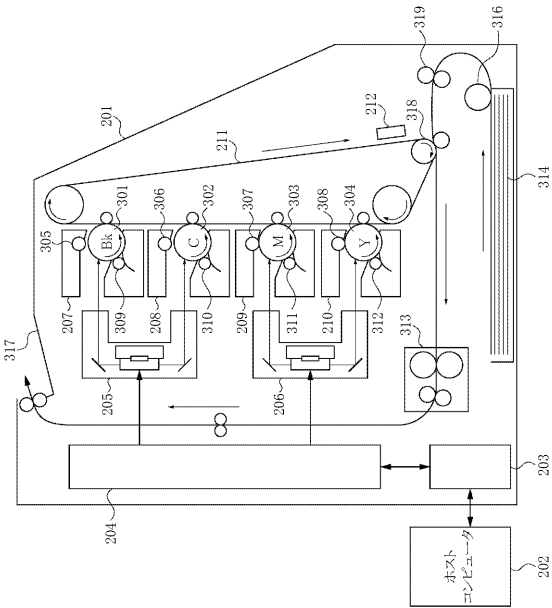
【図 1】



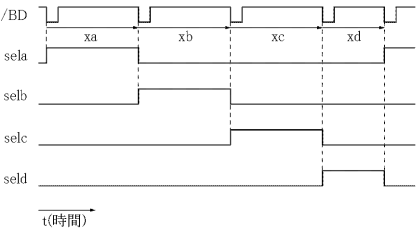
【図 2】



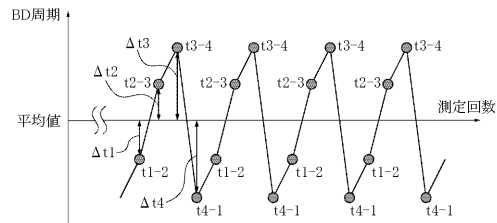
【図 3】



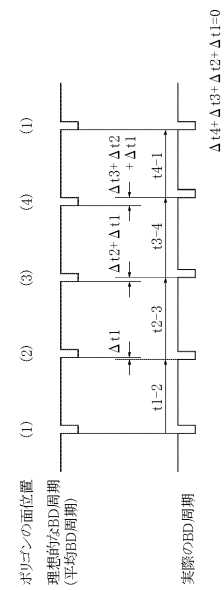
【図 4】



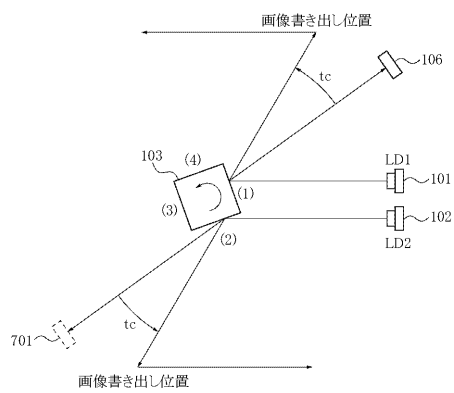
【図 13】



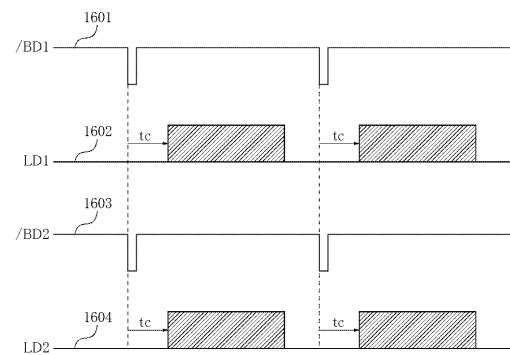
【図 14】



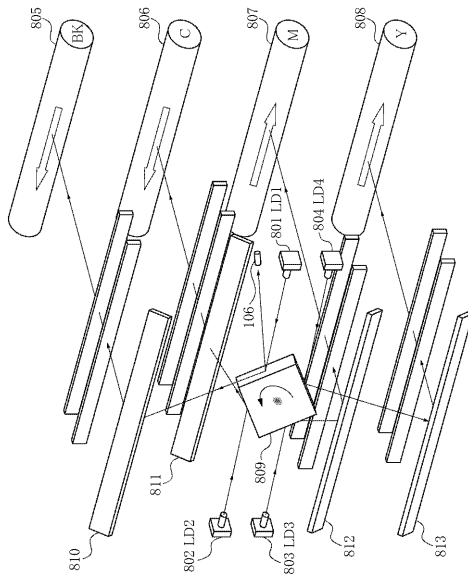
【図 15】



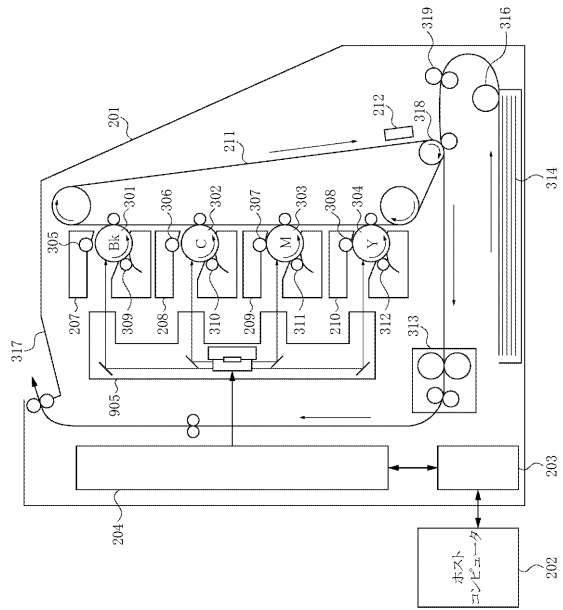
【図 16】



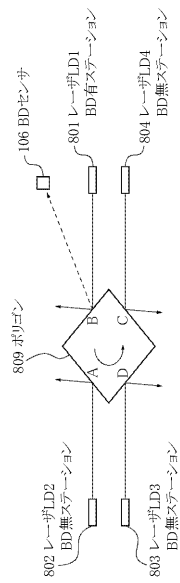
【図 17】



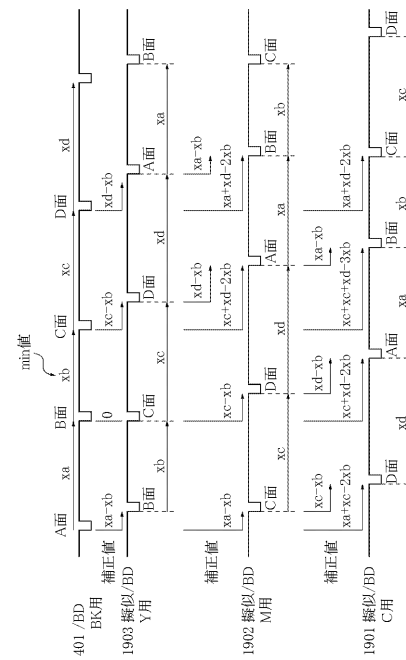
【図 18】



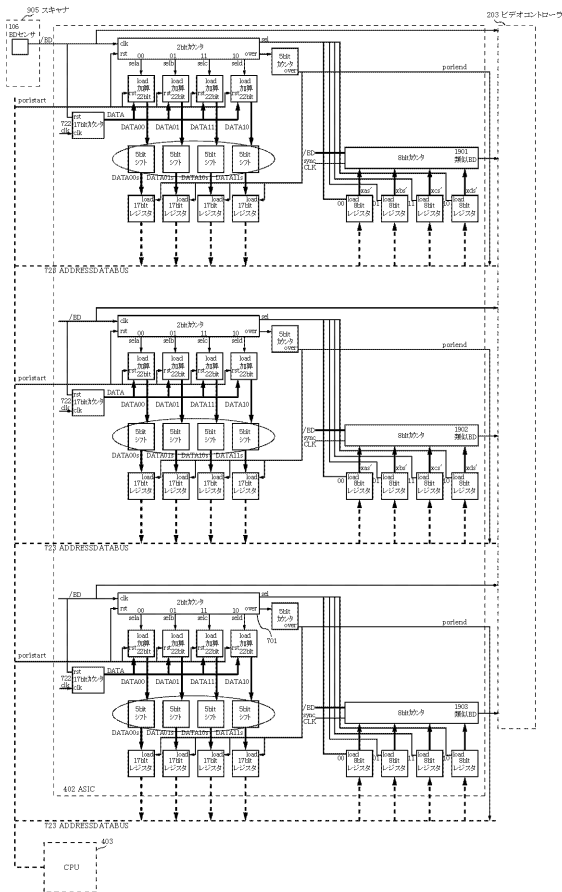
【図 19】



【図 20】



【図 21】



 フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 3 G 15/01 (2006.01) G 0 3 G 21/00 3 7 2
 G 0 3 G 15/01 S

(72)発明者 田中 嘉彦
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

審査官 門 良成

(56)参考文献 特開平10-048548(JP,A)
 特開平06-030199(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
 B 4 1 J 2 / 4 4
 G 0 2 B 2 6 / 1 0
 G 0 2 B 2 6 / 1 2
 G 0 3 G 1 5 / 0 1
 G 0 3 G 1 5 / 0 4
 G 0 3 G 2 1 / 1 4