

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5335342号
(P5335342)

(45) 発行日 平成25年11月6日(2013.11.6)

(24) 登録日 平成25年8月9日(2013.8.9)

(51) Int.Cl.

F I

G 0 3 G 15/00 (2006.01)

G 0 3 G 15/00 5 1 6

請求項の数 6 (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2008-238077 (P2008-238077)
(22) 出願日 平成20年9月17日(2008.9.17)
(65) 公開番号 特開2010-72208 (P2010-72208A)
(43) 公開日 平成22年4月2日(2010.4.2)
審査請求日 平成23年9月16日(2011.9.16)

(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 100125254
弁理士 別役 重尚
(72) 発明者 山崎 美孝
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 松本 祐三
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 佐藤 智晴
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】 画像形成システム、そのシート搬送制御方法、画像形成装置およびシート供給装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

シートに画像を形成する画像形成装置と、
前記画像形成装置にシートを供給する第1のシート供給装置と、
前記第1のシート供給装置を経由して前記画像形成装置にシートを供給する第2のシート供給装置と、
前記画像形成装置と前記第1のシート供給装置と第2のシート供給装置とを接続し、前記画像形成装置と前記第1のシート供給装置と第2のシート供給装置との間でやり取りされる情報を伝達するための伝送路と、
前記画像形成装置と前記第1のシート供給装置とを接続し、前記画像形成装置から前記第1のシート供給装置に受け渡しタイミング信号を送信する信号線とを有し、
前記画像形成装置は、
前記伝送路を介して前記第1および第2のシート供給装置にシートの給送開始要求信号を転送し、前記伝送路を介して前記第1のシート供給装置から給送準備完了信号を受信した後に、前記信号線を介して前記第1のシート供給装置に前記受け渡しタイミング信号を送信する第1の制御手段を有し、
前記第1のシート供給装置は、
前記給送開始要求信号に応じて、第1の搬送速度でシートを搬送路の第1待機位置に搬送し、前記受け渡しタイミング信号に応じて前記第1の搬送速度より遅い第2の搬送速度で前記第1待機位置のシートを前記画像形成装置に搬送する第1の搬送手段と、

10

20

前記伝送路を介して前記第 1 の制御手段から前記給送開始要求信号を受信し、前記第 1 待機位置にシートを搬送した後に前記伝送路を介して前記画像形成装置に前記給送準備完了信号を送信し、前記信号線を介して前記第 1 の制御手段から前記受け渡しタイミング信号を受信する第 2 の制御手段と、を有し、

前記第 2 のシート供給装置は、

受け渡し搬送許可信号の受信に応じて前記第 1 の搬送速度で第 2 待機位置のシートを前記第 1 のシート供給装置に搬送する第 2 の搬送手段と、

前記伝送路を介して前記第 1 の制御手段から前記給送開始要求信号を受信し、前記第 2 待機位置にシートを搬送した後に前記伝送路を介して前記第 2 の制御手段に準備完了信号を送信し、前記伝送路を介して前記第 2 の制御手段から前記受け渡し搬送許可信号を受信する第 3 の制御手段と、

を有することを特徴とする画像形成システム。

【請求項 2】

前記第 2 の制御手段は、前記伝送路を介して前記第 3 の制御手段から受信した前記準備完了信号を受信した後、かつ、前記第 1 の搬送手段が所定待機位置に搬送されたシートを前記画像形成装置に搬送した後に、前記伝送路を介して前記受け渡し搬送許可信号を前記第 3 の制御手段へ送信する

ことを特徴とする請求項 1 記載の画像形成システム。

【請求項 3】

前記画像形成装置は、

前記信号線の異常を検知する異常検知手段を有し、

前記第 1 の制御手段は、

前記異常検知手段が前記信号線の異常を検知しなかった場合は、前記信号線を介して前記第 1 のシート供給装置に前記受け渡しタイミング信号を送信し、

前記異常検知手段が前記信号線の異常を検知した場合は、前記伝送路を介して前記第 1 のシート供給装置に前記受け渡しタイミング信号に変わる受渡しコマンドを送信する

ことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の画像形成システム。

【請求項 4】

前記異常検知手段が前記異常を検知した場合に、生産性が低下する旨を表示する操作部を有することを特徴とする請求項 3 記載の画像形成システム。

【請求項 5】

前記伝送路はシリアルバスであることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の画像形成システム。

【請求項 6】

シートに画像を形成する画像形成装置にシートを供給するとともに、他のシート供給装置からシートを受け取って前記画像形成装置に供給するシート供給装置において、

前記画像形成装置と当該シート供給装置と前記他のシート供給装置との間でやり取りされる情報を伝達するための伝送路が接続されており、かつ、前記画像形成装置から当該シート供給装置に受け渡しタイミング信号を送信する信号線が接続されており、

前記画像形成装置からの給送開始要求信号に応じて、第 1 の搬送速度でシートを搬送路の第 1 待機位置に搬送し、前記受け渡しタイミング信号に応じて前記第 1 の搬送速度より遅い第 2 の搬送速度で前記第 1 待機位置のシートを前記画像形成装置に搬送する第 1 の搬送手段と、

前記伝送路を介して前記画像形成装置の第 1 の制御手段から前記給送開始要求信号を受信し、前記第 1 待機位置にシートを搬送した後に前記伝送路を介して前記画像形成装置に給送準備完了信号を送信し、前記信号線を介して前記画像形成装置の前記第 1 の制御手段から前記受け渡しタイミング信号を受信すると共に、前記伝送路を介して前記他のシート供給装置の第 3 の制御手段から受信した準備完了信号を受信した後、かつ、前記第 1 の搬送手段が所定待機位置に搬送されたシートを前記画像形成装置に搬送した後に、前記伝送路を介して受け渡し搬送許可信号を前記他のシート供給装置の第 3 の制御手段へ送信する

10

20

30

40

50

第 2 の制御手段と、
を備えたことを特徴とするシート供給装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、少なくとも 1 つのシート給送装置が画像形成装置に接続された画像形成システム、そのシート搬送制御方法、画像形成装置およびシート供給装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、プリンタ、オフィス向け複写機などの電子写真方式の画像形成装置を有する画像形成システムでは、つぎのような構成がとられている。すなわち、画像形成装置に、シートを給送するための付随装置として、シート給送装置が接続される場合、シート給送装置の搬送制御に関しては、画像形成装置内の CPU が直接制御する構成となっていた。

【0003】

しかし、画像形成装置および付随装置が大規模となり、装置内部や装置間を高速にシート搬送することが必要となる印刷機などの画像形成システムでは、画像形成装置に接続される付随装置も多種多様である。従って、付随装置に対し直接制御を行う場合、CPU の動作性能を大幅に向上させる必要があり、コスト的に不利であった。

【0004】

また、直接制御を行うためのハーネス長が装置規模に応じて長大となってしまう、EMI（電磁雑音）による誤動作、メンテナンス性などの点で、システムの信頼性を損ね、同様にコスト的に不利であった。

【0005】

そこで、各付随装置内に、例えばシート給送装置内に自装置を制御するための CPU を設け、この CPU と画像形成装置内の CPU とをシリアルバス等により接続することで、ハーネスを簡素化し、各々の装置状態をシリアルバス上で通知し合うことが行われた。これにより、CPU の性能を向上させることなく、画像形成システムを制御することが一般的となった。

【0006】

しかし、印刷分野における画像形成システムでは、シート搬送の更なる高速化、高生産性が求められている。シート間の搬送間隔の短縮やシートの搬送速度の高速化について、シリアルバスを用いてシート給送装置からの給紙タイミングを通知すると、通信ディレイにより、シート給紙間隔がディレイ量に応じて伸縮してしまい、シート搬送の生産性の低下を招く。また、必ずしも一定とならない通信ディレイによるタイミングずれを許容するタイミングマージンを増やした場合、本来の搬送精度が損なわれる。この結果、下流にある画像形成装置において、画像位置ずれや JAM などの問題が生じ、画像形成システム全体としての品質が損なわれるおそれがあった。よって、通信ディレイを加味した生産性で高速搬送性能となっていた。

【0007】

これに対し、特許文献 1 で公開されている画像形成装置は、複数の給紙部が接続可能な画像形成装置であり、給紙部およびプリンタ部で各々 CPU を有し、給紙部およびプリンタ部間がバス（例えばシリアルバス）で接続されるものである。この画像形成装置は、給紙部の駆動負荷あるいはセンサ入力などの制御信号線をバスに集約することで、ハーネスを簡素化する。一方、給紙搬送の制御は、下流の画像形成装置における作像タイミングに影響を与える。このため、給紙動作のタイミング制御の精度を損なうことが無いように、バスとは別に、個別の給紙動作開始のタイミング信号がそれぞれ給紙部およびプリンタ部間に別途設けられた。

【特許文献 1】特開 2002 - 287578 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 8 】

しかしながら、上記従来の画像形成装置の構成を、前述した印刷分野における画像形成システムに適用した場合、つぎのような問題があった。すなわち、シート給送装置へ給送動作開始をタイミング信号で通知し、シート収納庫からシートを給紙して画像形成装置に受け渡すまでの搬送経路が長大となる。このため、給紙時や搬送時のローラ滑りによる搬送遅延等により、結果として画像形成装置の作像タイミングに対して高精度にシート給送装置から画像形成装置へシートを受け渡すことが困難であった。

【 0 0 0 9 】

そして、そのまま画像形成装置において作像を行った場合、タイミング誤差が大きくなってしまい、JAMや画像位置ずれが生じるおそれがあった。また、それぞれのシート給送装置に対し、給紙動作のタイミング信号を渡す必要があった。この場合、画像形成装置やシート給送装置自体が大規模であるので、少数の信号線であっても長大な物となり、EMIによる誤動作の影響を受けやすくなり、装置の信頼性が損なわれるおそれがあった。

【 0 0 1 0 】

また、給送動作の起点となる給紙開始タイミング信号の信号線に、断線、筐体板金とのショート、コネクタ接触不良などの異常が発生した場合、給送制御の起点を失い、エラー状態としてシステム全体の停止を招く可能性があった。システム復帰を図るためには、専門作業員による修理メンテナンスを行う他なく、それら作業が完了するまで使用できない状態となり、ユーザに多大な損失を与える原因となる。このような信号異常を防止するために、信号配線経路と筐体板金エッジとの干渉防止や、信号線の絶縁被膜強化などの対策が考えられるが、設計上の制約が増す。また、コストアップの原因となるので、対策を施したとしても、前述した異常を根絶することは困難である。

【 0 0 1 1 】

そこで、本発明は、画像形成装置およびシート給送装置間のシートの受け渡しタイミングを高精度に制御することが可能である画像形成システム、そのシート搬送制御方法、画像形成装置およびシート供給装置を提供することを目的とする。また、本発明は、受渡しタイミングの信号の異常時、システム全体を停止させることなく継続してユーザが使用可能である画像形成システム、そのシート搬送制御方法、画像形成装置およびシート供給装置を提供することを他の目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 3 】

本発明の画像形成システムは、シートに画像を形成する画像形成装置と、前記画像形成装置にシートを供給する第1のシート供給装置と、前記第1のシート供給装置を経由して前記画像形成装置にシートを供給する第2のシート供給装置と、前記画像形成装置と前記第1のシート供給装置と第2のシート供給装置とを接続し、前記画像形成装置と前記第1のシート供給装置と第2のシート供給装置との間でやり取りされる情報を伝達するための伝送路と、前記画像形成装置と前記第1のシート供給装置とを接続し、前記画像形成装置から前記第1のシート供給装置に受け渡しタイミング信号を送信する信号線とを有し、前記画像形成装置は、前記伝送路を介して前記第1および第2のシート供給装置にシートの給送開始要求信号を転送し、前記伝送路を介して前記第1のシート供給装置から給送準備完了信号を受信した後に、前記信号線を介して前記第1のシート供給装置に前記受け渡しタイミング信号を送信する第1の制御手段を有し、前記第1のシート供給装置は、前記給送開始要求信号に応じて、第1の搬送速度でシートを搬送路の第1待機位置に搬送し、前記受け渡しタイミング信号に応じて前記第1の搬送速度より遅い第2の搬送速度で前記第1待機位置のシートを前記画像形成装置に搬送する第1の搬送手段と、前記伝送路を介して前記第1の制御手段から前記給送開始要求信号を受信し、前記第1待機位置にシートを搬送した後に前記伝送路を介して前記画像形成装置に前記給送準備完了信号を送信し、前記信号線を介して前記第1の制御手段から前記受け渡しタイミング信号を受信する第2の制御手段と、を有し、前記第2のシート供給装置は、受け渡し搬送許可信号の受信に応じて前記第1の搬送速度で第2待機位置のシートを前記第1のシート供給装置に搬送する第

2の搬送手段と、前記伝送路を介して前記第1の制御手段から前記給送開始要求信号を受信し、前記第2待機位置にシートを搬送した後に前記伝送路を介して前記第2の制御手段に準備完了信号を送信し、前記伝送路を介して前記第2の制御手段から前記受け渡し搬送許可信号を受信する第3の制御手段と、を有することを特徴とする。

【0016】

本発明のシート供給装置は、シートに画像を形成する画像形成装置にシートを供給するとともに、他のシート供給装置からシートを受け取って前記画像形成装置に供給するシート供給装置において、前記画像形成装置と当該シート供給装置と前記他のシート供給装置との間でやり取りされる情報を伝達するための伝送路が接続されており、かつ、前記画像形成装置から当該シート供給装置に受け渡しタイミング信号を送信する信号線が接続されており、前記画像形成装置からの給送開始要求信号に応じて、第1の搬送速度でシートを搬送路の第1待機位置に搬送し、前記受け渡しタイミング信号に応じて前記第1の搬送速度より遅い第2の搬送速度で前記第1待機位置のシートを前記画像形成装置に搬送する第1の搬送手段と、前記伝送路を介して前記画像形成装置の第1の制御手段から前記給送開始要求信号を受信し、前記第1待機位置にシートを搬送した後に前記伝送路を介して前記画像形成装置に給送準備完了信号を送信し、前記信号線を介して前記画像形成装置の前記第1の制御手段から前記受け渡しタイミング信号を受信すると共に、前記伝送路を介して前記他のシート供給装置の第3の制御手段から受信した準備完了信号を受信した後、かつ、前記第1の搬送手段が所定待機位置に搬送されたシートを前記画像形成装置に搬送した後に、前記伝送路を介して受け渡し搬送許可信号を前記他のシート供給装置の第3の制御手段へ送信する第2の制御手段と、を備えたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0017】

本発明は、シート搬送制御によってシート供給装置の受け渡し準備が完了した後、信号線に伝達される信号を起点として、シート供給装置から画像形成装置にシートが受け渡されるシート受け渡し制御を行う。これにより、画像形成装置およびシート給送装置間のシートの受け渡しタイミングを高精度に制御することが可能である。従って、搬送タイミングのずれによる生産性の低下、JAMや画像位置ずれが生じなくなる。この結果、シート間隔を詰めてシートを給送することができる。また、信号線数の増加を抑え簡素に構築することが可能であるので、装置の信頼性やメンテナンス性が向上し、低コスト化を図ることができる。また、画像形成装置に複数のシート給送装置が接続されても、直上流のシート給送装置に対してのみ受け渡しタイミングを制御することで、同様の効果が得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

本発明の画像形成システム、そのシート搬送制御方法、画像形成装置およびシート供給装置の実施の形態について図面を参照しながら説明する。本実施形態の画像形成システムは、複数のシート給送装置が画像形成装置にシートを供給可能に接続された画像形成システムに適用される。

【0026】

[第1の実施形態]

図1は第1の実施形態における画像形成システムの全体構成を示す図である。この画像形成システムは、3台のシート給送装置310、320、330が画像形成装置301に接続された構成を有する。特に、シート給送装置310は画像形成装置301に直接接続されている。図2は図1の画像形成装置301の内部構成を示す図である。図3は図1のシート給送装置310、320、330の内部構成を示す図である。なお、3台のシート給送装置310、320、330の構成はほぼ同様であるので、シート給送装置310の構成を主に説明する。

【0027】

シート給送装置310(第1のシート供給装置)は2段の給紙部311、312を有する。各給紙部311、312には、それぞれシート束を格納する収納庫3111、312

1 が設けられる。シート給送装置 3 1 0 は、収納庫 3 1 1 1、3 1 2 1 に格納されたシート束から随時、シートを画像形成装置 3 0 1 に給紙（直接供給）する。

【 0 0 2 8 】

シートが搬送される各搬送経路上には、シートの通過を検知する搬送センサ 3 4 0（図中、黒塗りの三角で表現される）が複数設けられている。給紙動作は、各給紙部 3 1 1、3 1 2 に設けられた給紙搬送部 3 1 6 により行われる。ここで、上方の給紙部 3 1 1 を上給紙部と呼び、下方の給紙部 3 1 2 を下給紙部と呼ぶ。本実施形態では、エア給紙制御が行われるので、給紙搬送部 3 1 6 には、ファン（図示せず）が複数配置されている。給紙動作時、収納庫 3 1 1 1、3 1 2 1 内のシートに対し、搬送方向上流からシート間に空気を送り込むように、ファンが制御される。シートが捌かれると、無端ベルト内部に配置されたシート吸引用のファンにより無端ベルトに吸い付けられ、シートは 1 枚ずつ給紙・搬送される。

10

【 0 0 2 9 】

上給紙部 3 1 1 の場合、搬送後のシートは、上部搬送部 3 1 7 によって継続して搬送される。一方、下給紙部 3 1 2 の場合、搬送後のシートは、下部搬送部 3 1 8 によって継続して搬送され、上部搬送部 3 1 7 と合流する合流搬送部 3 1 9 によってそれぞれ継続して搬送される。上部搬送部 3 1 7、下部搬送部 3 1 8 および合流搬送部 3 1 9 の各搬送部には、それぞれ搬送用のステッピングモータ（図示せず）が設けられている。搬送制御部は、各ステッピングモータを制御し、ステッピングモータの駆動力を機械的に伝達して各搬送部に設けられた搬送ローラ 3 6 0 を回転させることで、シート搬送を行う。

20

【 0 0 3 0 】

また、各搬送部には、シート搬送制御において、シートの搬送順序や搬送タイミングの整合をとるための一時的なシート待機位置（プレジ）3 5 0（図中、白塗りの三角で表現されている）が複数設定されている。

【 0 0 3 1 】

上部搬送部 3 1 7 では、プレジ C が設定されている。また、下部搬送部 3 1 8 では、プレジ D が設定されている。また、合流搬送部 3 1 9 では、プレジ A、B が設定されている。各プレジ 3 5 0 は、それぞれのプレジの直上流に配置された、搬送センサ 3 4 0 の検知位置から所定の距離に設定され、シートの待機位置として搬送制御に使用される。

30

【 0 0 3 2 】

前述したように、シート給送装置 3 1 0 の構成と、その上流に接続されているシート給送装置 3 2 0、3 3 0 の構成とは同様である。すなわち、これらのシート給送装置において、給紙部、搬送経路、プレジ位置設定および搬送センサ位置は同様である。なお、これらの符号は、図に明記されているとおり、シート給送装置ごとに変更されている。

【 0 0 3 3 】

ただし、シート給送装置 3 1 0 とシート給送装置 3 2 0 の間に設けられた、シート給送装置 3 1 0 の接続部 3 2 3 と、シート給送装置 3 2 0 とシート給送装置 3 3 0 の間に設けられた、シート給送装置 3 2 0 の接続部 3 3 3 とは、異なる構成を有する。これらの接続部 3 2 3、3 3 3 は、それぞれシート給送装置 3 2 0、3 3 0 に接続される。接続部 3 2 3、3 3 3 の内部には、モータおよび搬送センサ 3 4 0 が設けられており、接続先のシート給送装置により制御される。接続部 3 2 3、3 3 3 は、それぞれ接続されたシート給送装置の合流搬送部 3 2 9、3 3 9 からシートを受けとり、それぞれ下流のシート給送装置 3 1 0、3 2 0 の合流搬送部 3 1 9、3 2 9 にシートを受け渡す搬送動作を行う。なお、この接続部 3 2 3、3 3 3 にもプレジが設定されている。

40

【 0 0 3 4 】

画像形成制御部 4 0 1（図 4 参照）は、受信した画像データに応じて、シート給送装置 3 1 0、3 2 0、3 3 0、あるいは画像形成装置 3 0 1 の下流側に接続された排紙処理装置 3 0 4 に対し、バス経由で情報を送受信し、順次画像形成を行う。排紙処理装置 3 0 4 は、画像形成後のシートに対して折り、裁断、ステイブル、穴あけ等の後処理を行う。

50

【 0 0 3 5 】

また、画像形成装置 3 0 1 の上部には、ユーザが画像形成システムに対して動作設定を行うための操作部 3 0 2、および原稿画像を読み取るためのリーダスキャナ（リーダ部）3 0 3 が配置されている。

【 0 0 3 6 】

画像形成装置 3 0 1 は、その直上流に接続されているシート給送装置 3 1 0 からシートを受けとった後、各搬送部を制御してシート搬送を行い、画像基準センサ 3 0 5 によるシート検知を起点として、作像部 3 0 7 で受信した画像データに基づく画像形成動作を行う。画像形成動作では、画像形成制御部 4 0 1 によりレーザスキャナユニット 3 5 4 内の半導体レーザの点灯および光量制御が行われる。また、画像形成制御部 4 0 1 によりポリゴンミラー（図示せず）の回転を制御するスキャナモータが制御され、画像データに基づいたレーザ光により感光体ドラム 3 5 3 上に潜像画像が形成される。

10

【 0 0 3 7 】

トナーボトル 3 5 1 からトナーが供給される現像部 3 5 2 により、感光体ドラム 3 5 3 上の潜像画像はトナーで現像される。この現像されたトナー画像は感光体ドラム 3 5 3 から中間転写ベルト 3 5 5 に 1 次転写される。

【 0 0 3 8 】

中間転写ベルト 3 5 5 に 1 次転写されたトナー画像はシートに 2 次転写されることで、シート上にトナー画像が形成される。2 次転写位置の直前にレジ制御部 3 0 6 が設けられている。レジ制御部 3 0 6 は、転写位置直前のシートに対し、シートの持つ斜行補正や、中間転写ベルト 3 5 5 に形成されたトナー画像とシート先端位置を微調整して合せるシート搬送制御を、シートを停止させることなく行う。

20

【 0 0 3 9 】

2 次転写後のシートは定着部 3 0 8 に搬送される。定着部 3 0 8 は、熱と圧力をシートに加えてトナーを熔融し、シートに定着させる。定着後のシートは、裏面を継続して印字する場合、あるいはシートの表裏反転が必要な場合、反転搬送部 3 0 9 に搬送され、一方、印字終了である場合、下流の排紙処理装置 3 0 4 に継続して搬送される。

【 0 0 4 0 】

図 4 は画像形成システムにおけるシート給送に係わる制御部の構成を示すブロック図である。画像形成装置 3 0 1 に対する J O B 要求は、操作部 3 0 2、ネットワーク（図示せず）、U S B（図示せず）等を介して、P C 外部入力としてユーザにより行われる。

30

【 0 0 4 1 】

コピー時にリーダ部 3 0 3 から、あるいはプリント時にネットワークから、画像形成装置 3 0 1 内のコントローラ 4 0 4 に画像情報が送られてくる。コントローラ 4 0 4 内部では、送られてきた画像情報に対し、ユーザ指定の画像加工および画像形成装置 3 0 1 に適応した画像形態とするべく、画像処理が行われる。

【 0 0 4 2 】

また、画像処理後の画像データと共に、画像サイズ、ページ情報、使用する給紙部情報、排紙処理情報などの種々のステータス情報が、画像形成装置 3 0 1 内の画像形成制御部 4 0 1 に送信される。画像形成装置 3 0 1、これと接続される複数のシート給送装置 3 1 0、3 2 0、3 3 0 および排紙処理装置 3 0 4 は、それぞれバス 4 5 0 で接続されている。バス 4 5 0 は、I 2 C（商標）や A R C N E T（登録商標）などの多重接続可能な汎用のシリアルバスによって構成される。すなわち、バス 4 5 0 は、画像形成装置 3 0 1 に複数のシート給送装置 3 1 0、3 2 0、3 3 0 および排紙処理装置 3 0 4 を多重に接続している。

40

【 0 0 4 3 】

また、バス 4 5 0 とは別に、画像形成装置 3 0 1 と、この直上流に接続されるシート給送装置 3 1 0 との間にのみ、受渡しタイミング信号 4 4 0 a が伝達される受渡しタイミング信号線 4 4 0 が接続されている。受渡しタイミング信号 4 4 0 a は、シート給送装置 3 1 0 の最下流のプレレジであるプレレジ A に待機しているシートを画像形成装置 3 0 1 に

50

受渡し搬送する際に起点となる信号である。それ以外のプレジ、つまりプレジ F、K で待機しているシートのシート給送装置間の受渡し搬送は、バス 4 5 0 経由でシート受渡しタイミングを通知することで行われる。その他のプレジに存在するシートは、各シート給送装置内の給送制御部により搬送される。

【 0 0 4 4 】

バス 4 5 0 経由によるプレジ F、K からの受渡し搬送は、通信ディレイによる搬送タイミングの遅れを吸収するため、受渡しタイミング信号 4 4 0 a による受渡し搬送速度よりも十分に早い速度で行われる。受渡しタイミング信号 4 4 0 a による受渡し搬送速度は、画像形成装置 3 0 1 内の搬送速度と同一である。この画像形成装置 3 0 1 内の搬送速度は、定着性、転写性などの画像形成品位を満足可能な範囲で最も速い速度となっている。シート給送装置では、このような制約が少ないので、画像形成装置に比べて、高速な搬送速度の設定が容易である。

10

【 0 0 4 5 】

また、画像形成制御部 4 0 1 には、CPU 4 0 3 が設けられている。CPU 4 0 3 は、コントローラ 4 0 4 と通信により接続され、ステータス情報のやり取りを行うと共に、ASIC 4 0 0 を介してコントローラ 4 0 4 との画像データの授受およびそのタイミングを制御する。

【 0 0 4 6 】

また、CPU 4 0 3 は、通信制御部 4 0 5 を介してバス 4 5 0 に接続され、各シート給送装置のステータス情報のやり取りや搬送制御を行う。また、CPU 4 0 3 は、ASIC 4 0 6 を介して、画像形成装置 3 0 1 内の作像部 3 0 7、定着部 3 0 8、搬送部 4 0 9 などの各装置内ユニットに制御指令を出すと共に、状態検知を行い、画像形成制御、およびそれに伴うシート搬送制御を行う。ここで、搬送部 4 0 9 は、レジ制御部 3 0 6、反転搬送部 3 0 9 などを含む、シートの受け取りからシートの搬送に係わる部分である。

20

【 0 0 4 7 】

ASIC 4 0 0 は、作像部 3 0 7 にも接続され、コントローラ 4 0 4 からの画像データをレーザ制御信号に変換して送出する。

【 0 0 4 8 】

シート給送装置 3 1 0 の内部に設けられた給送制御部 4 1 0 は、シート給送装置 3 1 0 の全ての負荷およびセンサ情報を基に給送制御を行う。給送制御部 4 1 0 内には CPU 4 1 1 が設けられている。CPU 4 1 1 は、画像形成装置 3 0 1 からの受渡しタイミング信号 4 4 0 a が入力されると、この信号を起点として画像形成装置 3 0 1 およびシート給送装置 3 1 0 間のシート受渡し搬送を行う。さらに、CPU 4 1 1 は、通信制御部 4 1 3 を介して接続された周辺装置とのステータス情報のやり取りや搬送制御を行う。また、CPU 4 1 1 は、ASIC 4 1 2 を介して、給紙制御を行う給紙部 3 1 1、3 1 2 からなる給紙部 4 1 4、および給紙後のシート搬送を行う上部搬送部 3 1 7、下部搬送部 3 1 8 および合流搬送部 3 1 9 からなる搬送部 4 1 5 に対し、搬送制御を行う。

30

【 0 0 4 9 】

なお、シート給送装置 3 2 0、3 3 0 のシート給送に係わる制御部においても、受渡しタイミング信号線 4 4 0 以外の構成は、シート給送装置 3 1 0 と同一である。ただし、シート給送装置 3 1 0、3 2 0、3 3 0 はそれぞれ別装置であるので、同一機能を有する部分であっても、図中、それらの符号は変更して明記されている。

40

【 0 0 5 0 】

図 5 は画像形成装置 3 0 1 の各シート給送装置に対するシート給送動作手順を示すフローチャートである。この処理プログラムは画像形成制御部 4 0 1 内の記憶媒体に格納されており、電源投入後、CPU 4 0 3 によって実行される。

【 0 0 5 1 】

画像形成制御部 4 0 1 は、電源投入後、所定の初期制御を行う。すなわち、画像形成制御部 4 0 1 は、初期制御の 1 つとして、各シート給送装置の装置状態に異常があるか否かをバス 4 5 0 経由で問合せ、アラームおよびエラーのデータを受信し、アラームあるいは

50

エラーが発生しているか否かを判別する（ステップ S 1）。

【 0 0 5 2 】

ここで、アラームとは、給紙部内の一部のセンサ出力異常や、シート給送装置内部の通信異常など、画像形成システム全体を停止させる必要がない程度の装置異常状態を示している。また、エラーとは、電源異常や給紙部において、破壊に至る可能性のある異常を検出した状態であり、シート給送装置全体を停止させる必要がある装置異常状態を示している。

【 0 0 5 3 】

アラームあるいはエラーが発生している場合、画像形成制御部 4 0 1 は、アラームのみ発生しているか否かを判別する（ステップ S 2）。アラームのみの発生である場合、画像形成制御部 4 0 1 は、アラーム発生箇所の給紙部を使用禁止とし、ユーザが選択不可となるように設定する（ステップ S 4）。また、このとき、画像形成制御部 4 0 1 は操作部 3 0 2 に使用禁止となる給紙部の表示を行う。この後、画像形成制御部 4 0 1 はステップ S 6 の処理に進む。

10

【 0 0 5 4 】

一方、ステップ S 2 でエラーが発生している場合、画像形成制御部 4 0 1 は、エラー情報をユーザに通知する（ステップ S 3）。エラーの場合、装置に異常が発生していることが考えられるので、深刻度に応じて、ユーザに通知される情報は変更される。また、ユーザへの通知は、操作部 3 0 2 上の表示、あるいはネットワーク経由にてプリンタドライバ上で行われる。この後、画像形成制御部 4 0 1 は本処理を終了する。

20

【 0 0 5 5 】

一方、ステップ S 1 で異常が検知されなかった場合、画像形成制御部 4 0 1 は、バス 4 5 0 経由で各シート給送装置の情報をそれぞれ受信する（ステップ S 5）。ここで、シート給送装置の情報とは、用紙の有り無し、用紙残量などの情報である。その他のシート情報は、ユーザがシート給送装置にシートを設置した後、画像形成装置 3 0 1 の操作部 3 0 2、あるいはネットワークに接続されたプリンタドライバから入力され、コントローラ経由で画像形成制御部 4 0 1 に通知されている。その他のシート情報として、用紙サイズ、坪量、表面性などが挙げられる。

【 0 0 5 6 】

初期制御完了後、画像形成制御部 4 0 1 はスタンバイ状態に移行する（ステップ S 6）。画像形成制御部 4 0 1 は、コントローラ 4 0 4 から J O B 要求を受信したか否かを判別する（ステップ S 7）。J O B 要求を受信していない場合、画像形成制御部 4 0 1 はステップ S 6 の処理に戻る。

30

【 0 0 5 7 】

一方、J O B 要求を受信すると、画像形成制御部 4 0 1 は、その J O B に対応し、画像形成に伴いバス 4 5 0 経由でシート給送装置に給紙開始要求を送信する（ステップ S 8）。ここで、給紙開始要求には、用紙サイズ、坪量、表面性およびページ I D が付与されている。J O B 枚数に相当する回数が指定給紙部に該当するシート給送装置に対して送信される。ページ I D とは、J O B 中の何ページ目であるかを示す情報であり、このページ I D の順にプレジ A に到着するように制御される。

40

【 0 0 5 8 】

シート給送装置では、給紙開始要求の受信後、ページ I D に従い、各シート給送装置の給紙部からシートが給紙され、バス 4 5 0 経由で各シート給送装置間において受渡し制御が行われる。各シート給送装置間の受渡し制御については、J O B 例を挙げて後述する。

【 0 0 5 9 】

画像形成装置 3 0 1 の直上流のシート給送装置 3 1 0 は、受渡し準備完了を画像形成制御部 4 0 1 にバス 4 5 0 経由で通知する。画像形成制御部 4 0 1 は、シート給送装置 3 1 0 から受渡し準備完了を受信するまで、画像形成動作を待機させる（ステップ S 9）。

【 0 0 6 0 】

受渡し準備完了を受信すると、画像形成制御部 4 0 1 は、画像形成装置 3 0 1 の直上流

50

に位置するシート給送装置 3 1 0 に対し、受渡しタイミング信号 4 4 0 a を送出する（ステップ S 1 0）。画像形成制御部 4 0 1 は、受渡しタイミング信号 4 4 0 a を送出すると共に、画像形成装置 3 0 1 側の搬送部 4 0 9 に対し、シート給送装置 3 1 0 からのシート受け取りのための搬送制御を行う。

【 0 0 6 1 】

シート給送装置 3 1 0 は、受渡しタイミング信号 4 4 0 a を受信すると、プレレジ A の位置に待機していたシート 1 枚を画像形成装置 3 0 1 に送出する。また、シート給送装置は、複数枚の J O B である場合、同様に、搬送経路上流のプレレジの位置に待機していた後続紙も搬送し、一段下流のプレレジの位置で再度待機させる。シート給送装置 3 1 0 は、受渡し準備が完了した旨を画像形成装置 3 0 1 にバス 4 5 0 経由で再び通知する。

10

【 0 0 6 2 】

そして、画像形成制御部 4 0 1 は、J O B の所定ページ枚数の受渡し搬送終わりである J O B 完了となったか否かを判別し（ステップ S 1 1）、J O B 完了となるまで、ステップ S 9 からステップ S 1 1 までの処理を繰り返す。J O B 完了後、画像形成制御部 4 0 1 は、ステップ S 5 の処理に戻り、同様の処理を繰り返すことで、継続して複数のシート給送装置から画像形成装置 3 0 1 へのシート給紙・搬送を行う。

【 0 0 6 3 】

図 6 および図 7 はシート給送装置 3 1 0 の画像形成装置 3 0 1 へのシート給紙および装置間の受渡し搬送の動作手順を示すフローチャートである。この処理プログラムは、シート給送装置 3 1 0 の給送制御部 4 1 0 内の記憶媒体に格納されており、C P U 4 1 1 によって実行される。

20

【 0 0 6 4 】

電源投入後、給送制御部 4 1 0 は、各給紙部の風量調整、リフタ位置調整、用紙残量の検知などの給紙プレ制御を行う（ステップ S 2 1）。給送制御部 4 1 0 は、装置内にアラームやエラーなどの異常が発生しているか否かを、各センサ信号、アナログ値等を所定値と比較することで確認する（ステップ S 2 2）。

【 0 0 6 5 】

給送制御部 4 1 0 は、異常が発生している場合、アラームのみ異常が発生しているか否かを判別する（ステップ S 2 3）。アラームのみの発生である場合、給送制御部 4 1 0 は、対象となる給紙部を使用禁止とするべく、その供給電力を停止し、電源 O F F 状態とする（ステップ S 2 5）。そして、給送制御部 4 1 0 は、バス 4 5 0 経由で画像形成装置 3 0 1 にアラーム情報を送信する（ステップ S 2 6）。

30

【 0 0 6 6 】

一方、ステップ S 2 3 でエラーが確認された場合、給送制御部 4 1 0 は、エラー情報をバス 4 5 0 経由で送信し、エラーに応じた対応制御を行い、処理を停止させる（ステップ S 2 4）。この後、給送制御部 4 1 0 は、本処理を終了する。また、これ以後、給送制御部 4 1 0 は、電源再投入などのエラー復帰条件を満たさない限り、給紙制御を受け付けない。

【 0 0 6 7 】

ステップ S 2 6 でアラーム情報を送信した後、あるいはステップ S 2 2 で異常が発生していない場合、給送制御部 4 1 0 は、その他の給紙部情報（用紙有無、用紙残量、ステータス情報）をバス 4 5 0 経由で送信する（ステップ S 2 7）。

40

【 0 0 6 8 】

給送制御部 4 1 0 は、待機（スタンバイ）状態を維持する（ステップ S 2 8）。そして、給送制御部 4 1 0 は、画像形成装置 3 0 1 からバス 4 5 0 経由で給紙開始要求を受信するまで、スタンバイ状態を継続する（ステップ S 2 9）。ステップ S 2 9 で給紙開始要求を受信すると、給送制御部 4 1 0 は、指定された給紙部、ページ I D 順に、各シート給送装置とシリアルバスでデータ授受を行いながら、指定された給紙部から給紙搬送を行う（ステップ S 3 0）。

【 0 0 6 9 】

50

給送制御部 410 は、画像形成装置 301 への受渡し準備が完了したか否かを判別する（ステップ S31）。ここで、受渡し準備完了とは、給紙・搬送された先頭紙がシート給送装置 310 の最下流のプレジ A の位置に到達した時点で、上流に位置するそれぞれの後続紙も各プレジの位置で搬送を停止し、ページ ID 順に待機状態になることである。

【0070】

受渡し準備が完了すると、給送制御部 410 は、受渡し準備完了をバス 450 経由で画像形成装置 301 に送信する（ステップ S32）。

【0071】

ここで、ステップ S31、S32 における画像形成装置 301 およびシート給送装置 310 間の受渡し搬送制御を、JOB を例に挙げて説明する。

10

【0072】

一例として、つぎのように、ページ ID が設定された場合を示す。すなわち、給紙部 311 より 1 ページ目（P1）、給紙部 321 より 2 ページ目（P2）、給紙部 331 より 3 ページ目（P3）、給紙部 312 より 4 ページ目（P4）、給紙部 322 より 5 ページ目（P5）、給紙部 332 より 6 ページ目（P6）とする。この 6 ページを 1 JOB とするシーケンスについて、以下に説明する。

【0073】

シート P1 はページ ID の先頭紙であるので、シート給送装置 310 の給紙部 311 から給紙され、プレジ C、B を通過し、プレジ A の位置まで搬送されて待機する。これと同時に、シート P4 はシート給送装置 310 の給紙部 312 から、シート P2、P5 はそれぞれシート給送装置 320 の給紙部 321、322 から、シート P3、P6 はそれぞれシート給送装置 330 の給紙部 331、332 から給紙される。

20

【0074】

そして、シート P4 はプレジ D に、シート P2 はプレジ H、G を通過してプレジ F に、シート P5 はプレジ I に、シート P3 はプレジ M、L を通過してプレジ K に、シート P6 は最終紙であるので、プレジ N を通過してプレジ L にそれぞれ待機する。

【0075】

先頭紙 P1 がプレジ A に到達し、後続紙 P2 以降のシートがプレジ B 以降の上流プレジの位置に待機することが完了した時点で、給送制御部 410 は、ステップ S31 における受渡し準備完了と判断する。

30

【0076】

給送制御部 410 は、画像形成装置 301 にバス 450 経由で受渡し準備完了を通知する（ステップ S32）。画像形成制御部 401 は、ステップ S9 において、この受渡し準備完了を給送制御部 410 から受信した後、ステップ S10 における任意のタイミングで受渡しタイミング信号 440a を送出する。

【0077】

給送制御部 410 は、受渡しタイミング信号 440a を受信（検知）するまで待つ（ステップ S33）。給送制御部 410 は、受渡しタイミング信号 440a を受信すると、この受信を起点として搬送経路のプレジ A で待機していた先頭紙 P1 を画像形成装置 301 へと受渡し搬送を行う（ステップ S34）。

40

【0078】

この時の、シート給送装置 310 における合流搬送部 319 のシート搬送速度は、画像形成装置 301 と同一の搬送速度 X である。先頭紙 P1 以外のシートはそれぞれのプレジ位置で待機したままである。

【0079】

一方、画像形成制御部 401 においても、受渡しタイミング信号 440a を送出した後に、シート給送装置 310 からシート（先頭紙）P1 を受けとるべく、搬送制御を開始するように搬送部 409 に通知する。そして、搬送部 409 により受け取り搬送制御が行われる。

50

【 0 0 8 0 】

給送制御部 4 1 0 は、シート P 1 の後端がシート給送装置 3 1 0 の合流搬送部 3 1 9 の最下流搬送センサを通過して受渡し搬送が完了するまで待つ（ステップ S 3 5 ）。

【 0 0 8 1 】

受渡し搬送完了後、給送制御部 4 1 0 は、J O B 完了の最終紙であったか否かを判断する（ステップ S 3 6 ）。J O B 完了の最終紙でないと判断した場合、給送制御部 4 1 0 は、再度、ステップ S 3 0 の処理に戻り、プレレジ B で待機していた後続紙 P 2 を搬送し、一段下流のプレレジ A の位置に再度待機させる。

【 0 0 8 2 】

同様に、給送制御部 4 1 0 は、ページ I D に従い、各プレレジ位置で待機していたシート P 3 以降のシートを搬送し、1 つ下流のプレレジの位置に再度待機させる。この時のシート搬送は、搬送速度 X よりも速い搬送速度 Y で行われる。給送制御部 4 1 0 は、受渡し準備を完了した旨を画像形成装置 3 0 1 にバス 4 5 0 経由で再び通知する。

10

【 0 0 8 3 】

給送制御部 4 1 0 は、J O B 完了となるまで前述のステップ S 3 0 からステップ S 3 6 の処理を繰り返し行う。給送制御部 4 1 0 は、指定されたシート枚数のシートを給紙・搬送し、画像形成装置 3 0 1 への受け渡しが完了した時点で、J O B 完了を画像形成制御部 4 0 1 に送信する（ステップ S 3 7 ）。送信後、給送制御部 4 1 0 は、前述したステップ S 2 8 のスタンバイ状態に移行し、再度、給紙開始要求を継続して受信するまで待機する。

20

【 0 0 8 4 】

図 8 および図 9 はシート給送装置 3 1 0、3 2 0 間のシート受渡し搬送制御の動作手順を示すフローチャートである。この処理プログラムは、シート給送装置 3 2 0 の給送制御部 4 2 0 内の記憶媒体に格納されており、C P U 4 2 1 によって実行される。

【 0 0 8 5 】

ステップ S 4 1 から S 4 9 までの処理は、画像形成装置 3 0 1 およびシート給送装置 3 1 0 間の受渡し搬送時の動作における図 6 のステップ S 2 1 から S 2 9 までの処理と同様であるので、その説明を省略する。

【 0 0 8 6 】

給送制御部 4 2 0 は、ステップ S 4 9 で画像形成装置 3 0 1 から給紙開始要求を受信すると、対象となる給紙部から給紙搬送制御を実行する（ステップ S 5 0 ）。同様に、給送制御部 4 1 0 は、対象となる給紙部から給紙搬送制御を実行する。

30

【 0 0 8 7 】

前述の J O B の例を同様に考えると、シート給送装置 3 1 0 は、給紙部 3 1 1 からシート P 1 をプレレジ A の位置へ、給紙部 3 1 2 からシート P 4 をプレレジ D の位置へ給紙・搬送する。同様に、シート給送装置 3 2 0 は、シート P 2 を給紙部 3 2 1 からプレレジ H、G を通過してプレレジ F の位置へ、シート P 5 を給紙部 3 2 2 からプレレジ I の位置へ給紙・搬送を行う。この状態は、シート給送装置 3 2 0 の最終プレレジ F に、シート給送装置 3 2 0 内で、ページ I D に沿った先頭紙に相当するシートが到達した状態である。給送制御部 4 2 0 は、この状態となるまで、すなわちシート給送装置 3 2 0 からシート給送装置 3 1 0 への受渡し準備完了となるまでステップ S 5 0 の処理を繰り返す（ステップ S 5 1 ）。

40

【 0 0 8 8 】

受渡し準備完了となると、給送制御部 4 2 0 は、バス経由でシート給送装置 3 1 0 に受渡し準備完了を通知する（ステップ S 5 2 ）。シート給送装置 3 1 0 は、シート給送装置 3 2 0 からの受渡し準備完了を受信すると、自装置内の状態を確認する。この時、前述したように、画像形成装置 3 0 1 への受渡し搬送中である場合、シート給送装置 3 1 0 は、搬送速度 X で制御中である。このため、シート給送装置 3 1 0 は、それ以外のシートを各プレレジ位置で待機させる必要があるため、シート給送装置 3 2 0 への受渡し搬送許可を送信して待機する。また、シート給送装置 3 1 0 は、画像形成装置 3 0 1 へのシート受渡し

50

し搬送が完了した時点で、搬送速度 Y で搬送制御可能となる。このため、シート給送装置 310 は、シート給送装置 320 に受渡し搬送許可を送信すると共に、シート給送装置 310 内の接続部 323 および合流搬送部 319 の搬送制御を行い、シート給送装置 320 からのシート受渡し準備を行う。

【0089】

ここで、シート給送装置間のシート搬送速度 Y は、画像形成装置 301 内の搬送速度 X に比べて十分に速い速度に設定される。これにより、シート給送装置間の受渡しタイミング信号をバス 450 経由で行う際、通信遅れによる搬送遅延や後続紙の搬送停止に伴う遅れが吸収可能となる。すなわち、シート給送装置間でシートを受け渡す際のタイミング調整が可能となる。本実施形態では、搬送速度は、 $Y = 2X$ の関係を有する。

10

【0090】

給送制御部 420 は、シート給送装置 310 からの受渡し搬送許可をバス 450 経由で受信するまで待つ（ステップ S53）。受渡し搬送許可を受信すると、給送制御部 420 は、プレレジ F から接続部 323 へシート P2 の受渡し搬送を行い、プレレジ E を通過させ、下部搬送部 318 および合流搬送部 319 を経由してプレレジ B までシート P2 を搬送させる（ステップ S54）。ここで、シート P2 をプレレジ E で待機させず、その搬送を継続させたが、これは、前述したとおり、先行紙がプレレジ B を既に通過しているためである。なお、先行紙がプレレジ B に存在する場合、シート P2 をプレレジ E で待機させる制御が行われる。通常、プレレジ F からプレレジ E までの受渡し搬送が、ステップ S54 におけるシート給送装置 310、320 間の受渡し搬送制御にあたる。

20

【0091】

この後、給送制御部 420 は JOB 完了であるか否かを判別する（ステップ S55）。プレレジ F からシート P2 を搬送する際、シート P2 が JOB の最終紙にあたる場合、JOB 完了であることが判断される。JOB 完了でない場合、給送制御部 420 はステップ S50 の処理に戻る。

【0092】

一方、JOB 完了である場合、給送制御部 420 は、バス 450 経由で画像形成装置 301 に JOB 完了を送信する（ステップ S56）。この後、給送制御部 420 は、ステップ S48 に戻り、スタンバイ状態に移行する。そして、給送制御部 420 は、最終紙でない場合、受渡し搬送と同時に、搬送速度 Y で後続紙も同時に、ステップ S50 において下流の所定のプレレジの位置まで搬送制御を行う。このように、JOB が完了と判断されるまで、ステップ S50 からステップ S55 までの一連の制御が繰り返し行われる。

30

【0093】

なお、ここでは、シート給送装置 310 およびシート給送装置 320 の間におけるシート給送装置間の受渡し搬送制御を想定したが、さらに上流のシート給送装置 320 およびシート給送装置 330 間の受渡し搬送制御の場合においても、同様の制御が行われる。その説明については省略する。

【0094】

このように、第 1 の実施形態の画像形成システムでは、シート搬送制御によってシート供給装置 310 のプレレジ A の位置にシートが待機し、シート受け渡し準備が完了する。この後、受渡しタイミング信号線 440 からの受渡しタイミング信号 440a を起点として、シート供給装置 310 から画像形成装置 301 へのシートの受渡しが行われる。これにより、画像形成装置およびシート給送装置間のシートの受け渡しタイミングを高精度に制御することが可能である。従って、搬送タイミングのずれによる生産性の低下、JAM や画像位置ずれが生じなくなる。この結果、シート間隔を詰めてシートを給送することができる。また、信号線数の増加を抑え、ハーネスのみで簡素に構築することが可能であるので、装置の信頼性やメンテナンス性が向上し、低コスト化を図ることができる。また、画像形成装置に複数のシート給送装置が接続されても、直上流のシート給送装置に対してのみ受け渡しタイミングを制御することで、同様の効果が得られる。

40

【0095】

50

また、画像形成装置と複数のシート給送装置間には、カスケードに装置接続可能なシリアルバスケーブル（バス４５０）と、画像形成装置から直上流のシート給送装置への受渡しタイミング信号のハーネス（受渡しタイミング信号線４４０）が設けられる。このように簡素に構築されるので、装置のメンテナンス性や信頼性の向上、低コスト化に効果がある。

【００９６】

また、シート供給装置のプレレジＡの位置に待機しているシートを画像形成装置に受け渡すことで、シートの受渡しをスムーズに行うことができる。また、複数のシート供給装置でシートの供給開始および停止を行うとともに、複数のシート供給装置間でシートの受渡しを行うことで、直上流以外のシート供給装置からも後続するシートの供給を継続して行うことができる。

10

【００９７】

また、複数のシート供給装置間でのシートの受渡しに際してシート搬送速度を変更するので、バス経由でシート搬送を行う際の通信遅れによる搬送遅延や後続紙の搬送停止に伴う遅れを吸収することができる。

【００９８】

また、それぞれＣＰＵを有する画像形成制御部および供給制御部を用いることで、シートの供給を簡単かつ変更自在に制御することができる。また、汎用のシリアルバスを用いることで、システムを簡単に実現することができる。

【００９９】

20

なお、上記実施形態では、受渡しタイミング信号４４０ａを起点として、シート給送装置３１０から画像形成装置３０１へのシート受渡しタイミングが決定されたが、このタイミングはつぎのようにして決定されてもよい。すなわち、画像形成制御部４０１がバス４５０経由で給送制御部４１０にシート受渡しコマンドを送信する（送信手段）。そして、給送制御部４１０が、受渡しタイミング信号４４０ａとシート受渡しコマンドのいずれか早い方を受信すると、その先行信号を起点として、シート受渡しタイミングが決定されてもよい。これにより、受渡しタイミング信号に何らかの異常で遅延が生じて、シート受渡しの生産性の低下を抑制することができる。また、速やかなシートの受渡しが可能となる。

【０１００】

30

〔第２の実施形態〕

第２の実施形態の画像形成システムの構成は前記第１の実施形態と同じであるので、同一の符号を用いることによりその説明を省略する。第２の実施形態では、第１の実施形態と異なり、受け渡しタイミング信号４４０ａの異常の可否が判断される。

【０１０１】

図１０は画像形成制御部４０１における画像形成制御部４０１および給送制御部４１０間の受渡しタイミング信号４４０ａの異常可否判断手順を示すフローチャートである。この処理プログラムは画像形成制御部４０１内の記憶媒体に格納されており、ＣＰＵ４０３によって実行される。また、この処理は、画像形成装置３０１の電源オン後、画像形成装置３０１とこの直上流のシート給送装置３１０との間で行われる初期制御の１つとして行われる。

40

【０１０２】

画像形成装置３０１内の画像形成制御部４０１は、シート給送装置３１０内の給送制御部４１０に対し、バス４５０経由で受渡しタイミング信号のテスト送信を行う旨を通知する（ステップＳ７１）。

【０１０３】

画像形成制御部４０１は、給送制御部４１０から送信可能を受信するまでステップＳ７１の処理を繰り返し、定期的に前述した通知を行う（ステップＳ７２）。そして、画像形成制御部４０１は、送信可能を受信すると、バス４５０とは別の受渡しタイミング信号線４４０を介して、受渡しタイミング信号４４０ａのテスト送信を行う（ステップＳ７３）

50

。

【0104】

テスト送信後、画像形成制御部401は、給送制御部410から受渡しタイミング信号440aのテスト送信が正常に受信されたか否かを確認する(ステップS74)。テスト送信が正常に受信されたことの確認をバス450経由で受信した場合、画像形成制御部401は、つぎのような送信を行う(ステップS75)。すなわち、画像形成制御部401は、受渡しタイミング信号440aを使用する通常制御で画像形成装置301と直上流のシート給送装置310間のシート受渡し搬送を行う旨を、直上流のシート給送装置310に対してバス450経由で送信する。

【0105】

画像形成制御部401は、前述した図5の通常制御で受渡し搬送制御を行うべく、CPU403内に設けられたフラグFGをリセットのままにする(ステップS76)。なお、このフラグFGは初期状態においてリセットされている。この後、画像形成制御部401は本処理を終了する。そして、前述した図5の通常制御で受渡し搬送制御が行われる。

【0106】

一方、ステップS74でテスト受信結果が異常であった場合、画像形成制御部401は、受渡しタイミング信号440aに異常発生を示すアラームコードを乗せ、アラーム発生に伴い生産性が低下する旨の通知を操作部302に表示する(ステップS77)。なお、操作部302に表示する代わりに、ネットワークで接続されたプリンタドライバ上に表示するようにしてもよい。なお、ステップS73、S74、S77の処理、あるいは後述するステップS86、S87、S91、S92の処理は異常検知手段の一例である。

【0107】

画像形成制御部401は、ユーザ通知を行った後、画像形成装置301の直上流に位置するシート給送装置310に対し、受渡し搬送時に受渡しタイミング信号440aを使用しないバス使用モードで制御することを、バス450経由で通知する(ステップS78)。

【0108】

そして、画像形成制御部401は、後述する図13のバス使用制御で受渡し搬送制御を行うべく、フラグFGをセットする(ステップS79)。この後、画像形成制御部401は本処理を終了する。

【0109】

図11および図12は給送制御部410における画像形成制御部401および給送制御部410間の受渡しタイミング信号440aの異常可否判断手順を示すフローチャートである。この処理プログラムは、図10に対応しており、給送制御部410内の記憶媒体に格納され、CPU411によって実行される。

【0110】

給送制御部410は、シート給送装置310の電源オン後、初期制御として、各給紙段の風量調整、リフタ位置調整、用紙残量の検知などの給紙プレ制御を行う(ステップS81)。さらに、給送制御部410は、ステップS81において、アラームやエラーなどの装置異常が発生しているか否かを確認する。なお、ステップS81の処理は前述したステップS21の処理と同一である。

【0111】

給送制御部410は、初期制御の1つとして、定期的に画像形成制御部401から受け渡しタイミング信号440aのテスト送信の確認を行い、テスト送信を受信したか否かを判別する(ステップS82)。受信していない場合、給送制御部410は、ステップS81の処理に戻り、初期制御を継続する。

【0112】

一方、テスト送信を受信した場合、給送制御部410は、初期制御を終了したか否かを判別する(ステップS83)。初期制御が終了していない場合、給送制御部410は、初期制御の終了まで受渡しタイミング信号のテスト送信を待つように、テスト送信不可能を

10

20

30

40

50

画像形成制御部 4 0 1 に通知する（ステップ S 8 4）。この後、給送制御部 4 1 0 はステップ S 8 1 の処理に戻る。

【 0 1 1 3 】

一方、ステップ S 8 4 で初期制御が完了している場合、給送制御部 4 1 0 は、画像形成制御部 4 0 1 に対し、受渡しタイミング信号 4 4 0 a のテスト送信可能を通知する（ステップ S 8 5）。そして、給送制御部 4 1 0 は、テスト信号受信待ちタイマを開始させる（ステップ S 8 6）。

【 0 1 1 4 】

給送制御部 4 1 0 は、受渡しタイミング信号線 4 4 0 経由で受渡しタイミング信号 4 4 0 a のテスト送信を受信したか否かを判別する（ステップ S 8 7）。受渡しタイミング信号 4 4 0 a のテスト送信の受信が正常に検知される場合、給送制御部 4 1 0 は、受渡しタイミング信号 4 4 0 a の受信正常をバス 4 5 0 経由で画像形成制御部 4 0 1 に通知する（ステップ S 8 8）。

10

【 0 1 1 5 】

給送制御部 4 1 0 は、それを受けた画像形成制御部 4 0 1 から、受渡しタイミング信号 4 4 0 a を使用した通常制御で画像形成装置 3 0 1 および直上流のシート給送装置 3 1 0 間のシート受渡し搬送制御を行うことをバス 4 5 0 経由で通知する（ステップ S 8 9）。

【 0 1 1 6 】

給送制御部 4 1 0 は、前述した図 6 および図 7 の通常制御で受渡し搬送制御を行うべく、CPU 4 1 1 内に設けられたフラグ F S をリセットのままにする（ステップ S 9 0）。なお、このフラグ F S は初期状態においてリセットされている。この後、給送制御部 4 1 0 は本処理を終了する。そして、前述した図 6 および図 7 の通常制御で受渡し搬送制御が行われる。

20

【 0 1 1 7 】

一方、ステップ S 8 7 で受渡しタイミング信号 4 4 0 a が正常に検知されなかった場合、給送制御部 4 1 0 は、テスト信号受信待ちタイマが所定カウント値以内であるか否かを判別する（ステップ S 9 1）。所定カウント値以内である場合、給送制御部 4 1 0 は、ステップ S 8 7 の処理に戻り、再度、正常検知待ちとなる。一方、テスト信号受信待ちタイマが所定カウント値を超えてもテスト信号が検知できなかった場合、給送制御部 4 1 0 は、タイマオーバーフローとなる。この場合、受渡しタイミング信号線 4 4 0 に何らかの異常が発生しているので、給送制御部 4 1 0 は、検知不可能であることをバス 4 5 0 経由で画像形成制御部 4 0 1 に通知する（ステップ S 9 2）。

30

【 0 1 1 8 】

給送制御部 4 1 0 は、それを受けた画像形成制御部 4 0 1 から、受渡しタイミング信号 4 4 0 a を非使用とする旨を、バス 4 5 0 経由で受信する（ステップ S 9 3）。そして、給送制御部 4 1 0 は、後述する図 1 4 および図 1 5 のバス使用制御で受渡し搬送制御を行うべく、フラグ F S をセットする（ステップ S 9 4）。この後、給送制御部 4 1 0 は本処理を終了する。

【 0 1 1 9 】

図 1 3 は受渡しタイミング信号 4 4 0 a が異常と判断されてバスを使用する場合の、画像形成装置 3 0 1 における各シート給送装置に対するシート給送動作手順を示すフローチャートである。この処理プログラムは画像形成制御部 4 0 1 内の記憶媒体に格納されており、電源投入後、フラグ F G がセットされている場合、CPU 4 0 3 によって実行される。なお、ステップ S 1 ~ S 8 の処理は前記第 1 の実施形態と同一であるので、その説明を省略する。ここでは、前述した画像形成制御部における通常制御のうちステップ S 8 からステップ S 5 までの一部の制御がバス使用制御に変更されている。

40

【 0 1 2 0 】

ステップ S 8 で画像形成制御部 4 0 1 から給紙開始要求が画像形成装置 3 0 1 の直上流のシート給送装置 3 1 0 に対して送信されると、シート給送装置 3 1 0 は、受渡し準備完了を画像形成制御部 4 0 1 にバス 4 5 0 経由で通知する。

50

【 0 1 2 1 】

画像形成制御部 4 0 1 は、シート給送装置 3 1 0 から受渡し準備完了を受信するまで画像形成動作を待機させる（ステップ S 9 A）。受渡し準備完了を受信すると、画像形成制御部 4 0 1 は、画像形成装置 3 0 1 の直上流のシート給送装置 3 1 0 に対し、受渡しタイミング信号 4 4 0 a に代わる受渡しコマンドをバス 4 5 0 経由で送出する（ステップ S 1 0 A）。

【 0 1 2 2 】

画像形成制御部 4 0 1 は、給送制御部 4 1 0 から受渡しコマンドを正常に受信した旨の通知を受信すると共に、画像形成装置 3 0 1 側の搬送部 4 0 9 に対し、シート給送装置 3 1 0 からシートを受け取るための搬送制御を行わせる（ステップ S 1 0 B）。

10

【 0 1 2 3 】

画像形成制御部 4 0 1 は、J O B 完了となったか否かを判別し（ステップ S 1 1 A）、J O B 完了となっていない場合、J O B 完了となるまでステップ S 9 A から S 1 1 A までの処理を繰り返す。J O B 完了後、画像形成制御部 4 0 1 は、通常制御と同様、ステップ S 5 の処理に戻る。

【 0 1 2 4 】

図 1 4 および図 1 5 は受渡しタイミング信号 4 4 0 a が異常と判断されてバスを使用する場合の、シート給送装置 3 1 0 における画像形成装置 3 0 1 へのシート給紙および装置間の受渡し搬送の動作手順を示すフローチャートである。この処理プログラムは、シート給送装置 3 1 0 の給送制御部 4 1 0 内の記憶媒体に格納されており、フラグ F S がセットされている場合、C P U 4 1 1 によって実行される。ここでは、給送制御部 4 1 0 における、通常制御のステップ S 2 9 からステップ S 3 6 までの一部の処理がバス使用制御に変更されている。

20

【 0 1 2 5 】

給送制御部 4 1 0 は、ステップ S 2 9 において、画像形成装置 3 0 1 からバス 4 5 0 経由で給紙開始要求を受信するまで、スタンバイ状態を継続する。給紙開始要求を受信すると、給送制御部 4 1 0 は、指定された給紙段、ページ I D 順に、各シート給送装置とシリアルバスでデータ授受を行いながら、指定された給紙段から給紙・搬送を行う（ステップ S 3 0 A）。

【 0 1 2 6 】

30

給送制御部 4 1 0 は、受渡し準備が完了するまで待つ（ステップ S 3 1 A）。給紙・搬送された先頭紙が画像形成装置 3 0 1 の直上流にあたるシート給送装置 3 1 0 のプレレジ A の待機位置に到達した時点で、それより上流に位置するそれぞれの後続紙の給紙・搬送も各プレレジ待機位置（図 3 参照）で停止する。先頭紙および後続紙がページ I D 順に待機状態になり、受渡し準備が完了すると、給送制御部 4 1 0 は、受渡し準備完了をバス 4 5 0 経由で画像形成装置 3 0 1 に送信する（ステップ S 3 2 A）。これらのシート給送装置間の搬送制御および受渡し準備完了までの制御の動作は、前記第 1 の実施形態における通常制御で説明したステップ S 3 1、S 3 2 の処理と同様である。

【 0 1 2 7 】

そして、画像形成制御部 4 0 1 は給送制御部 4 1 0 からの受渡し準備完了を受信した後、任意のタイミングで受渡しタイミング信号 4 4 0 a に代わる受渡しコマンドをバス 4 5 0 経由で送出する。給送制御部 4 1 0 は、画像形成制御部 4 0 1 からの受渡しコマンドを受信する（ステップ S 3 3 A）。そして、給送制御部 4 1 0 は、受渡しコマンドを正常に受信した旨の通知を画像形成制御部 4 0 1 に送信する（ステップ S 3 4 A）。

40

【 0 1 2 8 】

これと同時に、給送制御部 4 1 0 は、搬送経路のプレレジ A で待機していたシート P 1 を画像形成装置 3 0 1 に受け渡す受渡し搬送を行う（ステップ S 3 5 A）。給送制御部 4 1 0 は、これ以降、J O B 完了となるまで前述したステップ S 3 1 A から S 3 6 A までの処理を繰り返す（ステップ S 3 6 A）。給送制御部 4 1 0 は、指定されたシート枚数のシートを給紙・搬送し、画像形成装置 3 0 1 への受け渡しを完了した時点、つまり J O B 完

50

了後、通常制御と同様のステップS 3 7の処理に進む。

【0129】

バス制御では、受渡し搬送制御で通信ディレイによるタイミング遅れが通常制御と比べて発生する。このため、シート搬送時の非通紙期間が長くなり、通常シーケンスでのスループットは上がらない。しかしながら、システム全体の制御は、前述した通常シーケンスと同一の制御となり、J A M、不良画像などの問題が発生しない。

【0130】

第2の実施形態の画像形成システムは、前記第1の実施形態で示した効果の他、つぎのような効果を有する。給紙開始（受渡し）タイミング信号の異常時、バスを経由した受渡しコマンドを起点として、シート受渡し制御を行うことで、システム全体を停止させることなく継続してユーザが使用可能である。従って、ユーザの損失を低減させることができる。このように、給紙開始（受渡し）タイミング信号の異常時、システム全体が搬送シーケンスを確保できるレベルまでシート搬送速度を低下させ、バスを経由して給紙開始タイミング信号の代替制御が行われる。これにより、システム全体を停止させることなく継続してユーザが使用可能となることで、ユーザの損失が低減する。また、代替信号を別途設ける必要がなく、既存のバスを使用するので、コストアップを招かずに実現することが可能である。

10

【0131】

すなわち、給紙搬送タイミング信号に異常が発生した場合においても、生産性はダウンする可能性があるが、画像形成システムを停止させることなく継続して使用することができる。

20

【0132】

また、ユーザにシステムの異常発生をアラームとして通知し、ユーザの任意のタイミングで修理を行うことが可能である。従って、ユーザの損失の軽減に繋がる。また、代替信号を別途設ける必要がなく、既存の通信接続部（シリアルバス）を使用するので、コストアップを招かずに実現することが可能である。

【0133】

なお、上記実施形態は本発明の好適な実施形態の一例を示すものである。本発明はこれに限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲内において、種々の変形が可能である。

30

【0134】

例えば、上記実施形態では、1台の画像形成装置に3台のシート供給装置が接続された場合を示したが、シート供給装置の接続台数は特に限定されないことは勿論である。画像形成システムの一例として、1台の画像形成装置に1台のシート供給装置が接続されたものであってもよく、この場合においても、受渡しタイミング信号線とシリアルバスの両方をシート搬送・受渡しに用いることができる。

【0135】

画像形成装置として、本来の印刷装置の他、印刷機能を有するファクシミリ装置、印刷機能、コピー機能、スキャナ機能等を有する複合機（M F P）であってもよいことは勿論である。

40

【0136】

また、上記実施形態では、画像形成装置として、中間転写体を使用し、この中間転写体にトナー像を転写し、この中間転写体に担持されたトナー像を記録媒体に転写する、モノクロの画像形成装置を例示しているが、カラーの画像形成装置であってもよい。また、この転写方式に限定されるものではなく、記録媒体担持体を使用し、この記録媒体担持体に担持された記録媒体に各色のトナー像を順次重ねて転写するカラーの画像形成装置であってもよい。

【0137】

また、上記実施形態に記載されている構成部品の形状、それらの相対配置などは、本発明が適用される装置の構成や各種条件により適宜変更されるべきものであり、本発明の範

50

図は上記例示するもののみに限定されるものではない。

【0138】

上記実施の形態では、複合装置の印刷方式を電子写真方式とした場合を例に挙げたが、本発明は、電子写真方式に限定されるものではなく、インクジェット方式、熱転写方式、感熱方式、静電方式、放電破壊方式など各種印刷方式に適用することができる。

【0139】

また、画像形成装置には、その機能を拡張する多種多様なオプション装置（アクセサリあるいは付属装置ともいう）が利用者の要求に応じて任意に接続可能である。例えば、オプション装置として、画像が形成された用紙を綴じるステイプル装置が挙げられる。また、用紙を折り曲げる折り装置や、用紙を仕分けするソート装置が挙げられる。また、用紙に綴じ穴をあける穴あけ装置や、用紙の両面に画像を形成するための自動両面搬送装置が挙げられる。また、用紙間に別の用紙を挿入する中挿し装置や、大量の用紙を同時に裁断可能な裁断装置が挙げられる。また、原稿を自動的にスキャナに送り込む自動原稿送り装置や、出力画像を高品位に処理する定着後処理装置が挙げられる。

10

【0140】

また、シートとしては、紙媒体、OHPシート、厚紙用紙など、特に限定されない。

【図面の簡単な説明】

【0141】

【図1】第1の実施形態における画像形成システムの全体構成を示す図である。

【図2】図1の画像形成装置301の内部構成を示す図である。

20

【図3】図1のシート給送装置310、320、330の内部構成を示す図である。

【図4】画像形成システムにおけるシート給送に係わる制御部の構成を示すブロック図である。

【図5】画像形成装置301の各シート給送装置に対するシート給送動作手順を示すフローチャートである。

【図6】シート給送装置310の画像形成装置301へのシート給紙および装置間の受渡し搬送の動作手順を示すフローチャートである。

【図7】図6につづくシート給送装置310の画像形成装置301へのシート給紙および装置間の受渡し搬送の動作手順を示すフローチャートである。

【図8】シート給送装置310、320間のシート受渡し搬送制御の動作手順を示すフローチャートである。

30

【図9】図8につづくシート給送装置310、320間のシート受渡し搬送制御の動作手順を示すフローチャートである。

【図10】画像形成制御部401における画像形成制御部401および給送制御部410間の受渡しタイミング信号440aの異常可否判断手順を示すフローチャートである。

【図11】給送制御部410における画像形成制御部401および給送制御部410間の受渡しタイミング信号440aの異常可否判断手順を示すフローチャートである。

【図12】図11につづく給送制御部410における画像形成制御部401および給送制御部410間の受渡しタイミング信号440aの異常可否判断手順を示すフローチャートである。

40

【図13】受渡しタイミング信号440aが異常と判断されてバスを使用する場合の、画像形成装置301における各シート給送装置に対するシート給送動作手順を示すフローチャートである。

【図14】受渡しタイミング信号440aが異常と判断されてバスを使用する場合の、シート給送装置310における画像形成装置301へのシート給紙および装置間の受渡し搬送の動作手順を示すフローチャートである。

【図15】図14につづく受渡しタイミング信号440aが異常と判断されてバスを使用する場合の、シート給送装置310における画像形成装置301へのシート給紙および装置間の受渡し搬送の動作手順を示すフローチャートである。

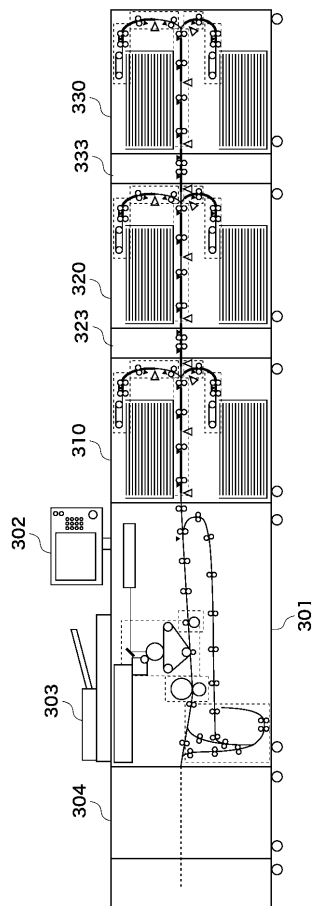
【符号の説明】

50

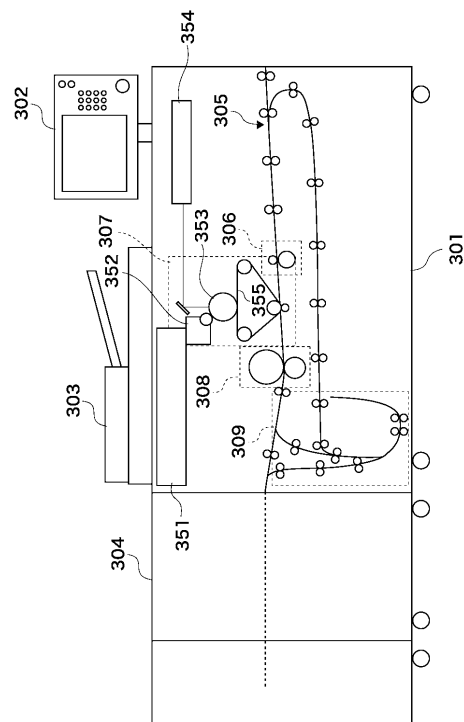
【 0 1 4 2 】

- 3 0 1 画像形成装置
- 3 1 0、3 2 0、3 3 0 シート供給装置
- 3 5 0 シート待機位置（プレレジ）
- 4 0 1 画像形成制御部
- 4 0 3、4 1 1 C P U
- 4 1 0、4 2 0、4 3 0 給送制御部
- 4 4 0 受渡しタイミング信号線
- 4 4 0 a 受渡しタイミング信号
- 4 5 0 バス

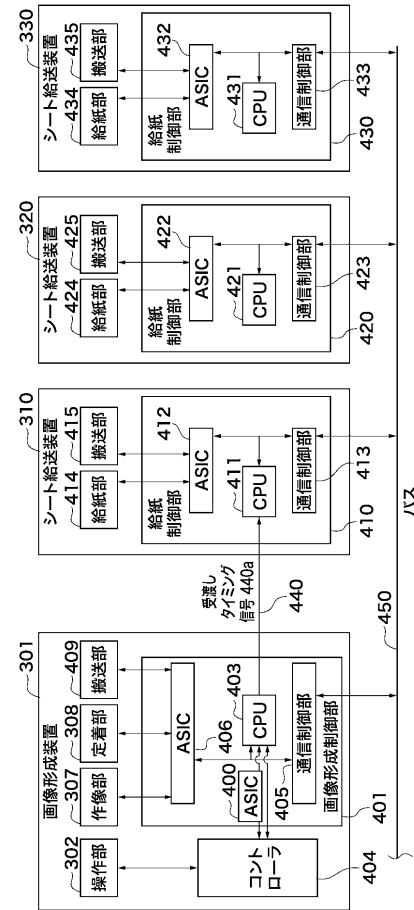
【 図 1 】



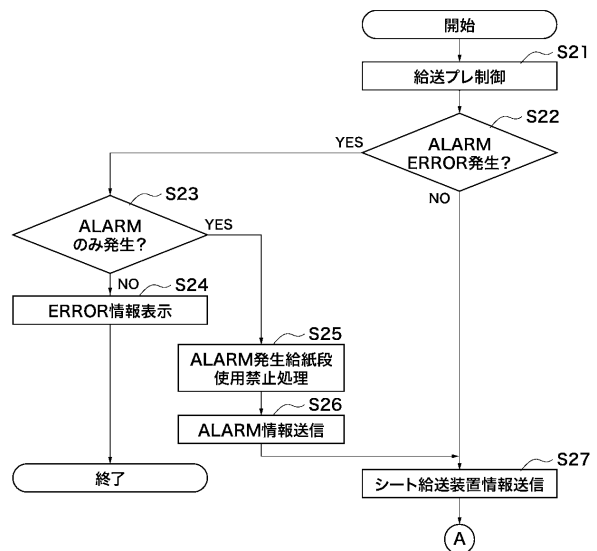
【 図 2 】



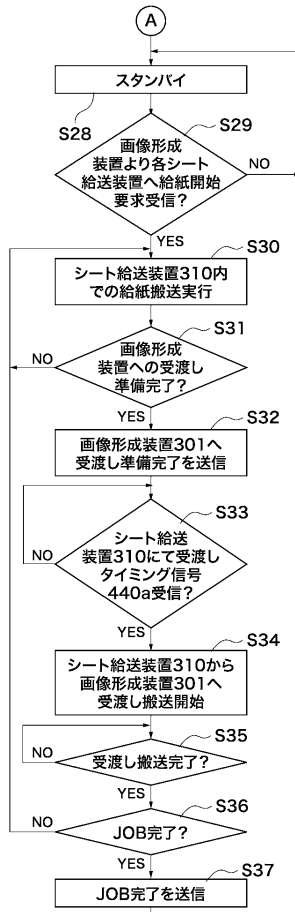
【 図 4 】



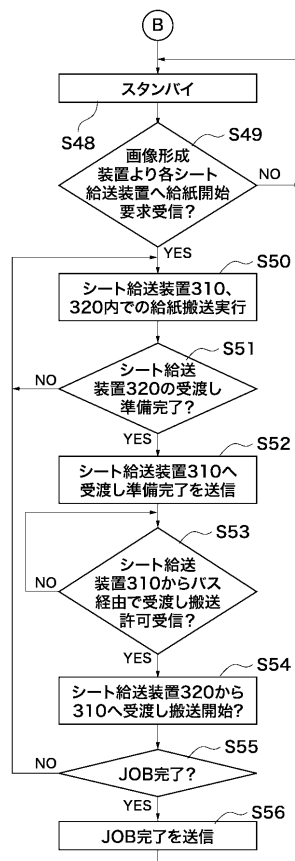
【 図 6 】



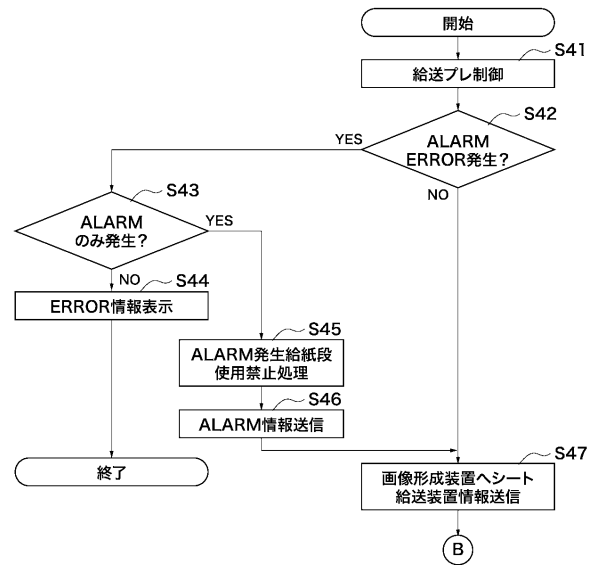
【図 7】



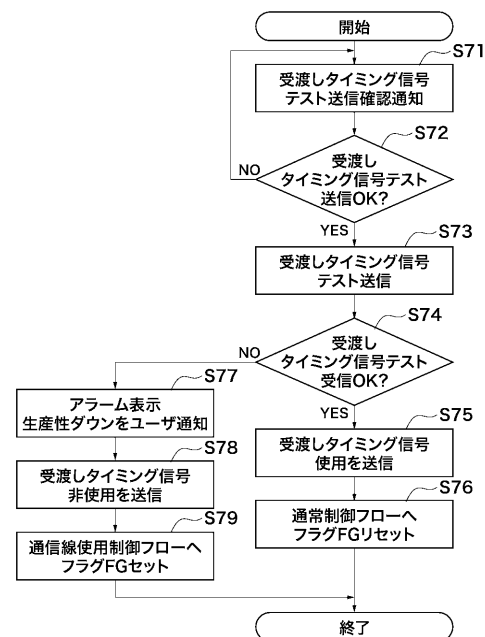
【図 9】



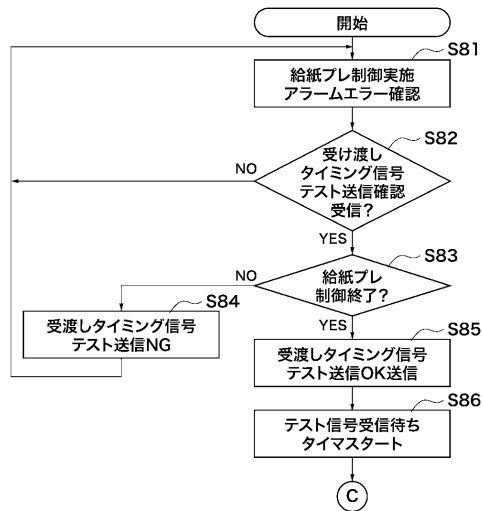
【図 8】



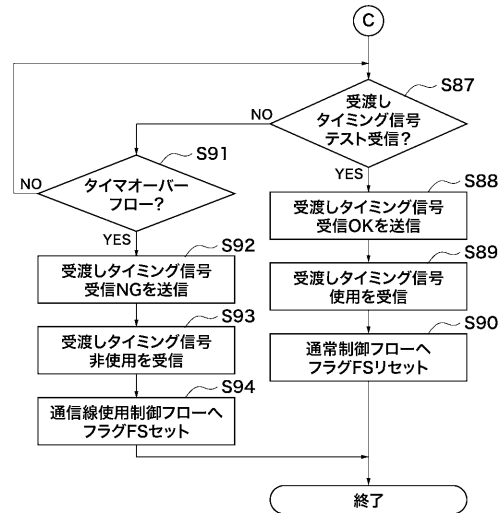
【図 10】



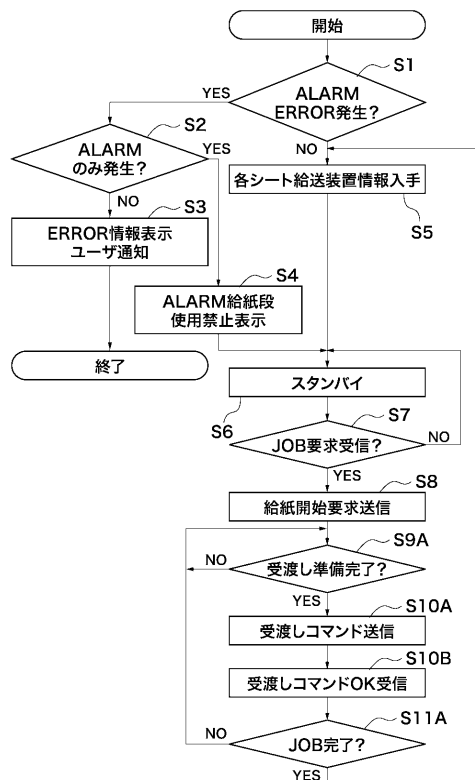
【図 1 1】



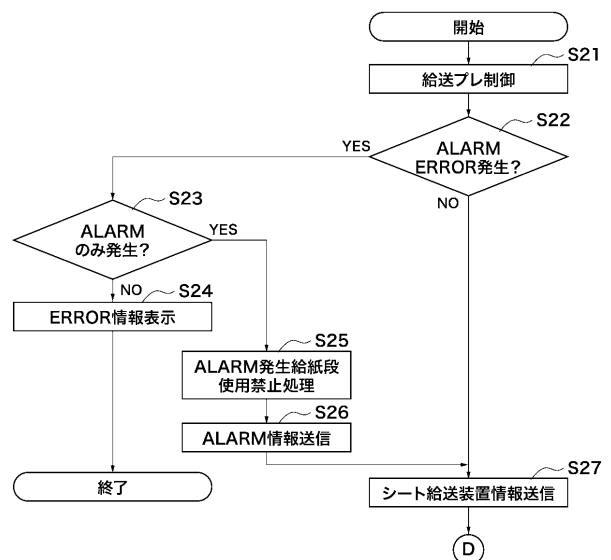
【図 1 2】



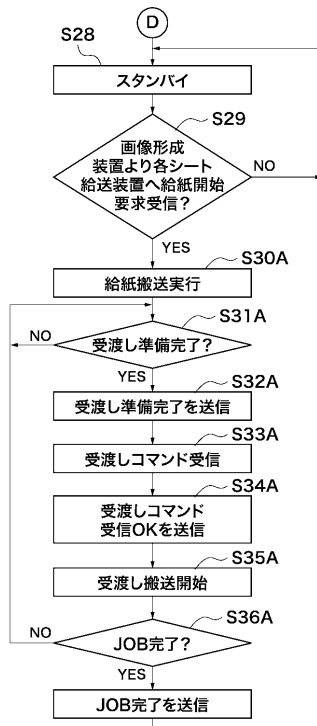
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 15】



フロントページの続き

(72)発明者 福坂 哲郎
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 秋山 誠

(56)参考文献 特開2002-287578(JP,A)
特開2007-238311(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G03G 15/00