(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2006-133996
(P2006-133996A)
(43)公開日　平成18年5月25日(2006.5.25)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
G06F 13/42	(2006.01)	G06F	13/42	340A	5B014
G06F 3/12	(2006.01)	G06F	3/12	A	5B021
G06F 13/14	(2006.01)	G06F	13/14	320A	5B077
G06F 13/38	(2006.01)	G06F	13/38	350	

審査請求 未請求　請求項の数 8　ＯＬ　（全 25 頁）

(21)出願番号　特願2004-321127 (P2004-321127)
(22)出願日　平成16年11月4日 (2004.11.4)

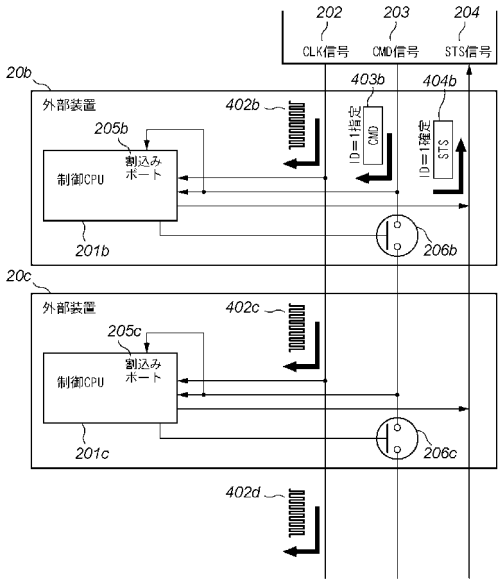
(71)出願人　000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号
(74)代理人　100076428
弁理士　大塚　康徳
(74)代理人　100112508
弁理士　高柳　司郎
(74)代理人　100115071
弁理士　大塚　康弘
(74)代理人　100116894
弁理士　木村　秀二
(72)発明者　吉澤　隆一
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号　キヤノン株式会社内

Ｆターム(参考)　5B014 HB02

最終頁に続く

(54)【発明の名称】シリアル通信のシステム及び方法

(57)【要約】
【課題】　クロック信号線及びデータ信号線以外に信号線を増やすことなく、データの送受信の対象となる外部装置を識別する。
【解決手段】　マスタ装置とカスケード接続された複数のスレーブ装置との間で、クロック信号に同期してシリアル通信を行う際に、マスタ装置から、各スレーブ装置を識別するためのデバイスＩＤをデータ信号によって送信し（４０３ｂ）、各スレーブ装置では、デバイスＩＤが登録されていないときには、マスタ装置からのデータ信号が、下流にあるスレーブ装置へ送信されず、デバイスＩＤが登録されているときには、該データ信号が、下流にあるスレーブ装置へ送信されるように、スイッチ２０６の接続状態を切り替え、マスタ装置から送信されたデバイスＩＤを、上流にあるスレーブ装置から順に登録する。
【選択図】　図４



【特許請求の範囲】
【請求項１】
クロック信号及びデータ信号を供給するマスタ装置と、該マスタ装置にデータ信号を供給するカスケード接続された複数のスレーブ装置とを含み、前記マスタ装置と前記複数のスレーブ装置とが前記クロック信号に同期してシリアル通信を行うシステムであって、
前記マスタ装置は、各スレーブ装置を識別するためのＩＤ情報を前記データ信号によって送信するＩＤ付与手段を備えており、
各スレーブ装置は、
所定の記憶手段に自身のＩＤ情報が格納されているか否かを判定する判定手段と、
前記マスタ装置から前記ＩＤ情報を受信したときに、前記判定手段によって前記ＩＤ情報が格納されていないと判定された場合、受信した前記ＩＤ情報を前記記憶手段に格納する登録手段と、
前記判定手段によって前記ＩＤ情報が格納されていないと判定されたときには、前記マスタ装置から送信される前記クロック信号及び前記データ信号の一方が、下流にあるスレーブ装置へ送信されず、前記判定手段によって前記ＩＤ情報が格納されていると判定されたときには、前記一方の信号が、下流にあるスレーブ装置へ送信されるように、前記一方の信号の接続状態を切り替えるスイッチ手段と、を備えていることを特徴とするシリアル通信システム。
【請求項２】
前記一方の信号が、前記データ信号であることを特徴とする請求項１に記載のシリアル通信システム。
【請求項３】
前記一方の信号が、前記クロック信号であることを特徴とする請求項１に記載のシリアル通信システム。
【請求項４】
各スレーブ装置は、前記登録手段によって前記ＩＤ情報が前記記憶手段に格納されたことを前記マスタ装置に通知する通知手段を更に備えていることを特徴とする請求項１から３のいずれか１項に記載のシリアル通信システム。
【請求項５】
前記複数のスレーブ装置は、実質的に同じ装置であることを特徴とする請求項１から４のいずれか１項に記載のシリアル通信システム。
【請求項６】
前記複数のスレーブ装置は、種類の異なる装置を含み、前記通知手段は、自身の装置の種類に関する情報を前記ＩＤ情報が前記記憶手段に格納されたこととともに通知することを特徴とする請求項１から４のいずれか１項に記載のシリアル通信システム。
【請求項７】
前記マスタ装置が画像形成装置であり、前記スレーブ装置が前記画像形成装置にオプションとして接続される外部装置であることを特徴とする請求項１から６のいずれか１項に記載のシリアル通信システム。
【請求項８】
クロック信号及びデータ信号を供給するマスタ装置と、該マスタ装置にデータ信号を供給するカスケード接続された複数のスレーブ装置との間で、前記クロック信号に同期してシリアル通信を行う方法であって、
前記マスタ装置において、各スレーブ装置を識別するためのＩＤ情報を前記データ信号によって送信するＩＤ付与工程と、
各スレーブ装置において、
所定の記憶手段に自身のＩＤ情報が格納されているか否かを判定する判定工程と、
前記判定工程で前記ＩＤ情報が格納されていないと判定されたときには、前記マスタ装置から送信される前記クロック信号及び前記データ信号の一方が、下流にあるスレーブ装置へ送信されず、前記判定工程で前記ＩＤ情報が格納されていると判定されたときには

、前記一方の信号が、下流にあるスレーブ装置へ送信されるように、前記一方の信号の接続状態を切り替えるスイッチ工程と、

前記マスタ装置から前記ＩＤ情報を受信したときに、前記判定工程で前記ＩＤ情報が格納されていないと判定された場合、受信した前記ＩＤ情報を前記記憶手段に格納する登録工程と、を備えていることを特徴とするシリアル通信方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、シリアル通信のシステム及び方法に関し、より詳細には、例えば、電子写真方式や静電記憶方式の複写機、プリンタなどの画像形成装置と、その画像形成装置に接続される外部装置との間のインタフェースに適用可能なシリアル通信のシステム及び方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

従来、複数の外部装置とのデータの送受信が共通のクロックに同期してシリアルで行われる通信方式が、特開平９－１９３５０８号公報に記載されている。該公報に記載された方式では、複数の外部装置に対して、クロック及びデータ用の信号線を共通に接続するとともに、複数の外部装置それぞれを識別するために、各外部装置に対して個別の信号線を接続するように構成されている。

【特許文献１】特開平９－１９３５０８号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００３】

しかしながら、上述の従来技術では、クロック同期シリアル通信に必須のデータ信号線とクロック信号線の他に、外部装置を識別するための信号線が、接続される外部装置の数だけ必要となるため、コスト面で不利となる。

【０００４】

本発明は、以上のような状況に鑑みてなされたものであり、クロック同期シリアル通信において、クロック信号線及びデータ信号線以外に信号線を増やすことなく、データの送受信の対象となる外部装置を識別することが可能なシリアル通信のシステム及び方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００５】

上記目的を達成する本発明の一態様としてのシリアル通信システムは、クロック信号及びデータ信号を供給するマスタ装置と、該マスタ装置にデータ信号を供給するカスケード接続された複数のスレーブ装置とを含み、前記マスタ装置と前記複数のスレーブ装置とが前記クロック信号に同期してシリアル通信を行うシステムであって、

前記マスタ装置は、各スレーブ装置を識別するためのＩＤ情報を前記データ信号によって送信するＩＤ付与手段を備えており、

各スレーブ装置は、

所定の記憶手段に自身のＩＤ情報が格納されているか否かを判定する判定手段と、

前記マスタ装置から前記ＩＤ情報を受信したときに、前記判定手段によって前記ＩＤ情報が格納されていないと判定された場合、受信した前記ＩＤ情報を前記記憶手段に格納する登録手段と、

前記判定手段によって前記ＩＤ情報が格納されていないと判定されたときには、前記マスタ装置から送信される前記クロック信号及び前記データ信号の一方が、下流にあるスレーブ装置へ送信されず、前記判定手段によって前記ＩＤ情報が格納されていると判定されたときには、前記一方の信号が、下流にあるスレーブ装置へ送信されるように、前記一方の信号の接続状態を切り替えるスイッチ手段と、を備えている。

【０００６】

また、上記目的を他製する本発明の別の態様としてのシリアル通信方法は、クロック信号及びデータ信号を供給するマスタ装置と、該マスタ装置にデータ信号を供給するカスケード接続された複数のスレーブ装置との間で、前記クロック信号に同期してシリアル通信を行う方法であって、

前記マスタ装置において、各スレーブ装置を識別するためのＩＤ情報を前記データ信号によって送信するＩＤ付与工程と、

各スレーブ装置において、

所定の記憶手段に自身のＩＤ情報が格納されているか否かを判定する判定工程と、

前記判定工程で前記ＩＤ情報が格納されていないと判定されたときには、前記マスタ装置から送信される前記クロック信号及び前記データ信号の一方が、下流にあるスレーブ装置へ送信されず、前記判定工程で前記ＩＤ情報が格納されていると判定されたときには、前記一方の信号が、下流にあるスレーブ装置へ送信されるように、前記一方の信号の接続状態を切り替えるスイッチ工程と、

前記マスタ装置から前記ＩＤ情報を受信したときに、前記判定工程で前記ＩＤ情報が格納されていないと判定された場合、受信した前記ＩＤ情報を前記記憶手段に格納する登録工程と、を備えている。

【０００７】

すなわち、本発明では、クロック信号及びデータ信号を供給するマスタ装置と、該マスタ装置にデータ信号を供給するカスケード接続された複数のスレーブ装置との間で、クロック信号に同期してシリアル通信を行う際に、マスタ装置から、各スレーブ装置を識別するためのＩＤ情報をデータ信号によって送信し、各スレーブ装置では、所定の記憶手段に自身のＩＤ情報が格納されているか否かを判定し、ＩＤ情報が格納されていないと判定されたときには、マスタ装置から送信されるクロック信号及びデータ信号の一方が、下流にあるスレーブ装置へ送信されず、ＩＤ情報が格納されていると判定されたときには、該一方の信号が、下流にあるスレーブ装置へ送信されるように、一方の信号の接続状態を切り替え、マスタ装置からＩＤ情報を受信したときに、ＩＤ情報が格納されていないと判定された場合、受信したＩＤ情報を記憶手段に格納する。

【０００８】

このようにすると、スレーブ装置にＩＤ情報が登録されていないときには、マスタ装置から送信されるクロック信号及びデータ信号の一方が、下流にあるスレーブ装置へ送信されないので、最上流にあるスレーブ装置から順にＩＤ情報が登録される。

【０００９】

従って、クロック信号線及びデータ信号線以外に信号線を増やすことなく、データの送受信の対象となる外部装置を識別することが可能となる。

【００１０】

なお、各スレーブ装置が、登録手段によってＩＤ情報が記憶手段に格納されたことをマスタ装置に通知する通知手段を更に備えていてもよい。

【００１１】

複数のスレーブ装置は、実質的に同じ装置であっても、種類の異なる装置を含んでいてもよいが、種類の異なる装置を含無場合には、通知手段が、自身の装置の種類に関する情報をＩＤ情報が記憶手段に格納されたこととともに通知するのがよい。

【００１２】

具体的な構成例としては、マスタ装置が画像形成装置であり、スレーブ装置が画像形成装置にオプションとして接続される外部装置である。

【００１３】

また、上記の目的は、上記のシリアル通信方法をコンピュータ装置によって実現させるコンピュータプログラム、及び該コンピュータプログラムを格納した記憶媒体によっても達成される。

【発明の効果】

【００１４】

本発明によれば、スレーブ装置にＩＤ情報が登録されていないときには、マスタ装置から送信されるクロック信号及びデータ信号の一方が、下流にあるスレーブ装置へ送信されないので、最上流にあるスレーブ装置から順にＩＤ情報が登録される。

【００１５】

従って、クロック信号線及びデータ信号線以外に信号線を増やすことなく、データの送受信の対象となる外部装置を識別することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１６】

以下に、添付図面を参照して、本発明の好適な実施の形態を例示的に詳しく説明する。ただし、以下の実施形態に記載されている構成要素はあくまで例示であり、本発明の範囲をそれらのみに限定する趣旨のものではない。

【００１７】

尚、以下に説明する実施の形態では、電子写真方式に従ってカラー画像を形成する画像形成装置を例に挙げて説明するが、本発明は、このような画像形成装置だけでなく、外部装置インタフェースを有する様々な装置に適用できる。

【００１８】

＜第１の実施の形態１＞

本発明に係る第１の実施の形態として、電子写真方式に従ってカラー画像を形成する画像形成装置であるカラーレーザープリンタを装置本体、複数台増設可能なオプションの給紙装置を外部装置とした画像形成システムにおけるシリアル通信について説明する。なお、接続される複数の外部装置は、全て実質的に同じ（機種や型式が同じ）装置であるとする。

【００１９】

本実施の形態では、装置本体と、接続されている全ての外部装置との間の通信は、装置本体から供給されるクロック信号に同期してシリアルで行われる構成であり、装置本体から外部装置へシリアルで出力される信号（以後、「コマンド信号」という）は、外部装置内に設けられた下流にある外部装置との接続状態を変更するスイッチを介して順次伝達され、装置本体から外部装置を特定する識別情報（以後、「デバイスＩＤ」という）が指定された時に、スイッチを接続状態にして、下流にある外部装置へ装置本体からのコマンド信号を伝達するようにして、下流にある外部装置にデバイスＩＤを順次付与する方式について説明する。

【００２０】

始めに、本実施形態に係るカラーレーザプリンタの全体構成について説明する。

【００２１】

（全体構成）

図１は、本実施形態に係るカラーレーザープリンタの全体構成図である。図１に示すカラーレーザプリンタ１００は、画像形成に使用するトナーの色に応じて４個の像担持体である感光体ドラム１ａ～１ｄを有している。それぞれの感光体ドラム１の周囲には回転方向に従って順に、感光体ドラム１表面を一様に帯電する帯電手段２ａ～２ｄ、画像情報に基づいてレーザービームを照射し感光体ドラム１上に静電潜像を形成する露光手段３ａ～３ｄ、静電潜像にトナーを付着させてトナー像として顕像化する現像手段４ａ～４ｄ、感光体ドラム１上のトナー像をシートに転写させる転写部材５ａ～５ｄ、転写後の感光体ドラム１表面に残留した転写後トナーを除去するクリーニング手段６ａ～６ｄ等が配設されて、画像形成手段が構成されている。

【００２２】

ここで、感光体ドラム１と帯電手段２、現像手段４、クリーニング手段６は一体的にカートリッジ化され、プロセスカートリッジ７ａ～７ｄを形成している。

【００２３】

給送部２０ａ～２０ｄから給送されたシートは、搬送ベルトで構成した搬送手段９によって上記画像形成手段へ搬送され、各色のトナー像が順次転写されて多色画像が形成され

た後、定着手段１０で加熱定着されて排出ローラ対１１、１２によって排出部１３に排出、積載される。

【００２４】

（給送部）

本体の給送部２０ａから用紙を給紙して画像形成する場合には、カセットピックアップローラ２１ａによって一枚ずつシートが分離給送され、カセット搬送ローラ２２ａ、中間搬送ローラ２３を介してレジストローラ１５によって搬送手段９に搬送される。

【００２５】

２０ｂ、２０ｃ、２０ｄはオプションの給紙装置であり、全て実質的に同一の（機種や型式が同じ）装置である。これらの給紙装置は本発明の外部装置に相当する。オプションの給紙装置から用紙を給紙して画像形成する場合には、給紙装置のピックアップローラ２１ｂ、２０ｃ、２０ｄによって一枚ずつシートが分離給送され、給紙装置の搬送ローラ２２ｂ、２２ｃ、２２ｄ、中間搬送ローラ２３ｂ、２３ｃ、２３ｄを介してレジストローラ１５によって搬送手段９に搬送される。

【００２６】

（画像形成部）

像担持体としての感光体ドラム１は、アルミニウム製シリンダの外周面に有機光導電体層（ＯＰＣ）を塗布して構成したものである。感光体ドラム１はその両端部をフランジによって回転自在に支持しており、一方の端部に図示しない駆動モータから駆動力を伝達することにより、図に対して反時計回りに回転駆動される。

【００２７】

各帯電手段２は、ローラ状に形成された導電性のローラで、これを感光体ドラム１表面に当接させると共に、図示しない電源によって帯電バイアス電圧を印加することにより、感光体ドラム１の表面を一様に帯電させるものである。

【００２８】

露光手段３は、ポリゴンミラーを有し、このポリゴンミラーには図示しないレーザーダイオードから画像信号に対応する画像光が照射される。

【００２９】

現像手段４は、それぞれブラック、シアン、マゼンタ、イエローの各色のトナーを収納したトナー収納部４ａ１～４ｄ１と、感光体表面に隣接し、図示しない駆動部により回転駆動されると共に、図示しない現像バイアス電源により現像バイアス電圧を印可することにより現像を行う現像ローラ４ａ２～４ｄ２等から構成される。

【００３０】

また、後述する転写搬送ベルト９の内側には、４個の感光体ドラム１ａ～１ｄに対向して、転写搬送ベルト９ａに当接する転写部材５ａ～５ｄがそれぞれ併設されている。これら転写部材５ａ～５ｄには、図示しない転写バイアス用電源が接続されており、転写部材５ａ～５ｄから正極性の電荷が転写搬送ベルト９ａを介してシートに印加され、この電界により感光体ドラム１に接触中のシートに、感光体ドラム１上の負極性の各色トナー像が順次転写され、多色画像が形成される。

【００３１】

（シート搬送詳細）

給送部２０ａ～２０ｄより給送されたシートは、搬送手段９によって画像形成領域に搬送される。搬送手段９を構成する記録材担持体としての転写搬送ベルト９ａは、駆動ローラ９ｂと従動コロ９ｃ、９ｄの３本のローラで張架支持され、すべての感光体ドラム１ａ～１ｄに対向して配設されている。転写搬送ベルト９ａは、感光体ドラム１に対向する外周面にシートを静電吸着して上記感光体ドラム１にシートを接触させるべく、駆動ローラ９ｂによって循環移動する。これによりシートは転写搬送ベルト９ａにより転写位置まで搬送され、感光体ドラム１上のトナー像が転写される。

【００３２】

また、転写搬送ベルト９ａの最上流位置には、該ベルト９ａと共にシートを挟持し、か

つシートをベルト９ａに吸着させる吸着ローラ９ｅが配設されている。シートの搬送に際しては、この吸着ローラ９ｅに電圧を印加することで、対向している設置された従動コロ９ｃとの間に電界を形成し、転写搬送ベルト９ａ及びシートの間に誘電分極を発生させて両者に静電吸着力を生じさせるようになっている。

【００３３】

（定着部）

定着手段１０は、シート上に形成した画像に熱及び圧力を加えてトナー像を定着させるものであり、定着ベルト１０ａと弾性加圧ローラ１０ｂとを有している。弾性加圧ローラ１０ｂは定着ベルト１０ａを挟み、ベルトガイド部材１０ｃと所定の圧接力をもって所定幅の定着ニップ部を形成している。

【００３４】

定着ニップ部が所定の温度に立ち上がって温調された状態において、画像形成部から搬送された未定着トナー画像が形成されたシートが定着ニップ部の定着ベルト１０ａと弾性加圧ローラ１０ｂとの間に画像面が上向き、即ち定着ベルト面に対向して導入され、定着ニップ部において画像面が定着ベルト１０ａの外面に密着して定着ベルト１０ａと一緒に定着ニップ部を挟持搬送されていく。

【００３５】

この定着ニップ部を定着ベルト１０ａと一緒にシートが挟持搬送されていく過程において、定着ベルト１０ａで加熱され、シート上の未定着トナー画像が加熱定着される。

【００３６】

（通信インタフェース）

図２は、本実施の形態における装置間の信号線の接続を説明するブロック図である。

【００３７】

上述のように、３つの外部装置２０ｂ、外部装置２０ｃ、外部装置２０ｄはいずれも同じ構成であり、制御ＣＰＵ２０１とスイッチ２０６を備えており、２０ｂ、２０ｃ、２０ｄの順にカスケード（縦続、直列）接続されている。装置本体１００の制御ＣＰＵ２００と、外部装置２０ｂの制御ＣＰＵ２０１ｂ、外部装置２０ｃの制御ＣＰＵ２０１ｃ、外部装置２０ｄの制御ＣＰＵ２０１ｄとの間のインタフェース信号は、通信の同期を取るためのクロック信号２０２（以降、「ＣＬＫ信号」と称する）、装置本体から外部装置へのデータ信号であるコマンド信号２０３（以後、「ＣＭＤ信号」と称する）、外部装置から装置本体へのデータ信号であるステータス信号２０４（以後、「ＳＴＳ信号」と称する）の３本で構成されている。

【００３８】

このように、本実施形態では、装置本体１００はクロック信号とデータ信号を供給するマスタ装置として働き、外部装置２０ｂ～２０ｄは装置本体１００に対してカスケード接続されており、装置本体から供給されたクロック信号及びデータ信号に応じて動作し、データ信号としてステータス信号を出力するスレーブ装置として働く。

【００３９】

ＣＭＤ信号２０３は、外部装置２０ｂ内で分岐され、分岐されたＣＭＤ割込み信号は、外部装置２０ｂの制御ＣＰＵ２０１ｂの割込みポート２０５ｂに接続されている。ＣＭＤ割込み信号が接続されている外部装置の制御ＣＰＵ２０１ｂの割込みポート２０５ｂは、レベル割込みとなっており、信号がＬＯＷレベルとなると割込みが発生するように設定されている。

【００４０】

更に、外部装置２０ｂは、下流にある外部装置２０ｃへのＣＭＤ信号の接続状態（接続／非接続）を切り替えるためのスイッチ（以降、「ＣＭＤ信号スイッチ」と称する）２０６ｂを備えている。このＣＭＤ信号スイッチ２０６ｂが接続状態である場合には、下流にある外部装置２０ｃへＣＭＤ信号が供給されるため、装置本体１００がＣＭＤ信号によって送信したデータは、外部装置２０ｂと外部装置２０ｃへ送信される。一方、ＣＭＤ信号スイッチ２０６ｂが非接続状態である場合には、装置本体１００から送信されるデータは

、外部装置２０ｂから下流にある外部装置２０ｃへは送信されない。外部装置２０ｃ及び２０ｄの構成及び動作についても外部装置２０ｂと同様である。

【００４１】

図３のタイミングチャートを参照して、本実施形態における装置本体と各外部装置とのシリアル通信の具体例を説明する。ここでは、装置本体１００と外部装置２０ｂとの通信を例にあげて説明する。但し、装置本体１００と外部装置２０ｃ、装置本体１００と外部装置２０ｄに関しても同様である。

【００４２】

図中、３０１は通信開始タイミング、３０２は通信終了タイミングをそれぞれ示しており、両者の間の期間を１回の通信サイクルとして通信を行う。

【００４３】

装置本体１００は、通信開始前には、ＣＭＤ信号２０３の信号レベルをＨＩＧＨレベルに保持し、通信開始時（３０１）に、ＬＯＷレベルにする（３０６）。

【００４４】

一方、外部装置２０ｂは、通信開始前には、ＣＭＤ割込み信号が接続されている割込みポート２０５ｂの設定を割込み許可にする（３１２）。この割込みポートは、レベル割込みとなっていて、信号がＬＯＷレベルとなると割込みが発生するように設定されているため、通信開始時に、装置本体１００がＣＭＤ信号２０３（＝ＣＭＤ割込み信号）のレベルをＨＩＧＨからＬＯＷに変化させた時（３０６）に、外部装置２０ｂに割込みが発生することになる（以降、ＣＭＤ割込み信号による割込みを「ＣＭＤ割込み」と称する）。

【００４５】

外部装置２０ｂは、ＣＭＤ割込みが発生した時点で、通信の開始を判断し、ＣＭＤ割込み信号２０５が接続されている割込みポートの設定を割込み禁止にして（３１３）、コマンド受信の準備を行う。

【００４６】

装置本体１００は、コマンド送信用のクロック（３０３）と、コマンド（３０７）を送信し、コマンド送信終了時に、ＣＭＤ信号２０２の信号レベルをＨＩＧＨレベルにして（３０８）、次の通信開始（３０２）までその状態を保持する。その後、装置本体１００は、ＣＭＤ信号のレベルをＨＩＧＨレベルにした後、ステータス受信用のクロック（３０４）を出力し、ステータス（３１１）を受信する。

【００４７】

外部装置２０ｂは、コマンド（３０７）を受信すると、受信したコマンドを解析し、装置本体１００に送信するステータスを準備する。その後、ステータス送信用のクロック（３０４）に同期してステータス（３１１）を送信し、ステータス送信終了と同時（３１４）に、ＣＭＤ割込み信号２０５が接続されている割込みポート２０５ｂの設定を割込み許可状態にして、次の通信開始に備える。

【００４８】

以下、図４及び図５を参照して、本実施の形態において、各外部装置を識別する固有情報を指定すべく、装置本体１００が、装置本体１００に接続された外部装置に対してデバイスＩＤを付与する方法について説明する。

【００４９】

図４は、電源ＯＮ時等における、デバイスＩＤが一度も指定されていない場合の外部装置の状態を示すブロック図である。

【００５０】

外部装置２０は、電源ＯＮ時など、自身のデバイスＩＤが一度も指定されていない場合には、下流にある外部装置へのＣＭＤ信号スイッチ２０６を非接続状態にする。従って、システムの起動時には、全ての外部装置２０のＣＭＤ信号スイッチ２０６は非接続状態となっている。

【００５１】

各外部装置２０は、制御ＣＰＵ２０１内のレジスタ又は所定のメモリ（ＲＡＭ等）の所

定アドレスに、自身のデバイスＩＤの情報を格納する領域を有しており、制御ＣＰＵ２０１は、該領域を参照して自身のデバイスＩＤが既に設定（登録）されているか否かを判定する。そして、自身のデバイスＩＤが未設定である場合には、ＣＭＤ信号スイッチ２０６を非接続状態に切り替える。

【００５２】

なお、このデバイスＩＤの情報を格納するレジスタ又はメモリは、揮発性であっても初期化されても良いが、電源ＯＮ（起動）時にはデータが格納されていない状態となっている。

【００５３】

装置本体１００は、接続された外部装置２０に対してデバイスＩＤを付与する場合、デバイスＩＤ番号（例えば、デバイスＩＤ＝１）を指定したデバイスＩＤ指定コマンド（４０３ｂ）を送信する。

【００５４】

この時、最も上流にある外部装置２０ｂは、ＣＭＤ信号スイッチ２０６ｂを非接続状態にしているため、装置本体２００から送信されたデバイスＩＤ指定コマンド（４０３ｂ）は、外部装置２０ｂの下流にある外部装置２０ｃには送信されない。また、外部装置２０ｃにとっては、ＣＭＤ信号スイッチ２０６ｂが非接続状態であると、装置本体１００がコマンドを送信しても、ＣＭＤ割込みが発生しないため、装置本体１００が通信をしていることすら認識しない。

【００５５】

外部装置２０ｂは、デバイスＩＤが未設定の場合に、デバイスＩＤ指定コマンド４０３ｂを受信すると、指定されたデバイスＩＤ（デバイスＩＤ＝１）を自身のＩＤとして登録する。その後、ＣＭＤ信号スイッチ２０６ｂを接続状態に切り替え、ステータス信号４０４ｂによって、デバイスＩＤ（デバイスＩＤ＝１）を登録した旨を装置本体１００に通知する。

【００５６】

装置本体１００は、接続されている外部装置のデバイスＩＤ登録処理として、制御ＣＰＵ２００内又は所定のメモリ（ＲＡＭ等）に、この通知を返送した外部装置のデバイスＩＤの情報を、例えば、テーブル形式で格納する。そして、以降のコマンド送信の際にはこのテーブルを参照する。

【００５７】

なお、この装置本体１００の接続されている外部装置のデバイスＩＤの情報を格納する領域も、上記外部装置のデバイスＩＤの情報を格納する領域と同様に、電源ＯＮ（起動）時にはデータが格納されていない状態となっている。

【００５８】

外部装置２０ｂは、一旦、自身のデバイスＩＤを登録すると、以降は受信したコマンドのうち、自身のコマンドＩＤが指定されたものに対してのみステータスを返送し、そうでないものに対しては無視する。

【００５９】

図５は、既に、外部装置２０ｂがデバイスＩＤ（デバイスＩＤ＝１）を登録した後の状態を示すブロック図である。

【００６０】

外部装置２０ｂは、既にデバイスＩＤ（デバイスＩＤ＝１）を登録しているため、ＣＭＤ信号スイッチ２０６ｂは接続状態になっている。

【００６１】

装置本体１００は、デバイスＩＤ（デバイスＩＤ＝１）指定コマンドの返送ステータスとして、接続されている外部装置２０ｂがデバイスＩＤ（デバイスＩＤ＝１）を登録したことを確認すると、別のデバイスＩＤ番号（例えば、デバイスＩＤ＝２）を指定した、デバイスＩＤ指定コマンド５０３を送信する。

【００６２】

このとき、ＣＭＤ信号スイッチ２０６ｂは接続状態となっているため、デバイスＩＤ指定コマンド５０３は、外部装置２０ｂ及び外部装置２０ｃの両方へ送信されることになる（５０３ｂ、５０３ｃ）。

【００６３】

外部装置２０ｂは、既にデバイスＩＤを登録（デバイスＩＤ＝１）しているため、デバイスＩＤ指定（デバイスＩＤ＝２）コマンド５０３ｂを無視する。

【００６４】

一方、外部装置２０ｃは、デバイスＩＤが未設定であるため、デバイスＩＤ指定（デバイスＩＤ＝２）コマンド５０３ｃを受信すると、指定されたデバイスＩＤ（デバイスＩＤ＝２）を自身のＩＤとして登録する。その後、ＣＭＤ信号スイッチ２０６ｃを接続状態に切り替え、返送ステータス５０４ｃによって、デバイスＩＤ（デバイスＩＤ＝２）を登録した旨を装置本体１００に通知する。

【００６５】

以降、装置本体１００は、外部装置２０から返送ステータスが返送されなくなるまで、異なるデバイスＩＤを指定したデバイスＩＤ指定コマンドを順次送信することによって、接続された全ての外部装置に固有のデバイスＩＤ番号を付与することが可能となる。

【００６６】

装置本体は、接続された全ての外部装置のデバイスＩＤを登録した後は、送信するコマンドの対象となる外部装置のデバイスＩＤを指定したコマンドを送信することで、複数の装置が共通の信号線でカスケード接続されたクロック同期シリアル通信によって、所望するデバイスを個別に制御することが可能となる。

【００６７】

図６のフローチャートを参照して、装置本体１００におけるデバイスＩＤ登録処理について説明する。

【００６８】

まず、装置本体１００は、指定するデバイスＩＤを決定する（Ｓ６０１）。その後、ＣＭＤ信号線の信号レベルをＨＩＧＨからＬＯＷに変化させ（Ｓ６０２）、デバイスＩＤを指定したデバイスＩＤ指定コマンドを送信する（Ｓ６０３）。

【００６９】

装置本体１００は、コマンドデータ送信後、ＣＭＤ信号のレベルをＬＯＷからＨＩＧＨに変化させ（Ｓ６０４）、ステータス受信用のクロックを出力する。そして、外部装置から返送されたステータスとして、デバイスＩＤ登録通知を受信したか否かを判定する（Ｓ６０５）。

【００７０】

外部装置からデバイスＩＤ登録通知を受信した場合には、所定のメモリ領域にデバイスＩＤ登録通知を返送した外部装置のデバイスＩＤを登録した後、ステップＳ６０１に戻り、次のデバイスに指定するためのデバイスＩＤを決めて、引き続きデバイスＩＤ指定コマンドを送信する処理を繰り返す。

【００７１】

一方、ステップＳ６０５で、外部装置からデバイスＩＤ登録通知を受信していない場合には、接続されている全ての外部装置に対して、デバイスＩＤを指定したと判断して、処理を終了する。

【００７２】

図７のフローチャートを参照して、外部装置２０におけるデバイスＩＤ登録処理について説明する。

【００７３】

外部装置２０は、通信開始前には、ＣＭＤ割込み信号２０５の割込み設定を割込み許可状態にする（Ｓ７０１）。ＣＭＤ割込み信号２０５が接続されている外部装置２０の制御ＣＰＵ２０１の割込みポートは、レベル割込みとなっていて、信号がＬＯＷレベルとなると割込みが発生するため、装置本体がコマンド送信時にＣＭＤ信号のレベルをＨＩＧＨか

らＬＯＷに変化させた時（Ｓ６０２）に、ＣＭＤ割込みが発生する。外部装置２０はＣＭＤ割込みが発生したと判定すると（Ｓ７０２）、通信の開始を判断し、コマンド受信の準備を開始するとともに、ＣＭＤ割込み信号２０５が接続されている外部装置２０の割込みポートを割込み禁止状態に設定する（Ｓ７０３）。

【００７４】

外部装置２０は、コマンドの受信を開始し（Ｓ７０４）、受信したコマンドが、デバイスＩＤ指定コマンドであり（Ｓ７０５）、かつ、自身のデバイスＩＤが未設定である場合（Ｓ７０６）には、デバイスＩＤ指定コマンドで指定されたデバイスＩＤを自身のデバイスＩＤとして登録する（Ｓ７０７）。

【００７５】

その後、外部装置２０は、下流にある外部装置２０に対するＣＭＤ信号スイッチ２０６を接続状態に切り替え（Ｓ７０８）、デバイスＩＤ指定コマンドの返送ステータスで、デバイスＩＤを登録した旨を装置本体に通知する（Ｓ７０９）。

【００７６】

なお、ステップＳ７０５で受信したコマンドがデバイスＩＤ指定コマンドでない場合、及びステップＳ７０６でデバイスＩＤが既に設定されている場合には、何も行わずに処理を終了する。

【００７７】

以上説明したように、本実施形態によれば、１台のマスタ装置に複数のスレーブ装置がカスケード接続されたクロック同期シリアル通信システムにおいて、データ信号線とクロック信号線の他に、特別な信号線を設けることなしに、マスタ装置が、接続されたスレーブ装置のデバイスＩＤを順次付与することができる。従って、信号線を増やさずにマスタ装置と複数のスレーブ装置との間で、対象を識別してデータの送受信を行うことが可能となる。

【００７８】

＜第２の実施の形態＞

以下、本発明に係る第２の実施形態について説明する。第２の実施形態も第１の実施形態と同様な画像形成装置と外部装置との間の通信に関するものであり、以下では上記第１の実施形態と同様な部分については説明を省略し、本実施形態の特徴的な部分を中心に説明する。

【００７９】

第１の実施の形態は、各外部装置２０内に下流にある外部装置へのＣＭＤ信号の接続状態を切り替えるＣＭＤ信号スイッチ２０６を設け、外部装置が装置本体１００から送信されたデバイスＩＤ指定コマンドの、下流にある外部装置への供給を制御するようにして、特別な信号線を設けることなしに、接続されている全ての外部装置に対してデバイスＩＤを付与する方式である。

【００８０】

第２の実施の形態では、各外部装置内に下流にある外部装置へのＣＬＫ信号の接続状態を切り替えるスイッチを設け、外部装置２０が装置本体１００からデバイスＩＤ指定コマンドを受信した時に、下流にある外部装置へのＣＬＫ信号の供給を制御するようにして、特別な信号線を設けることなしに、接続されている全ての外部装置に対してデバイスＩＤを付与する。

【００８１】

図８は、本実施の形態における装置間の信号線の接続を説明するブロック図である。

【００８２】

３つの外部装置２０ｂ、外部装置２０ｃ、外部装置２０ｄはいずれも実質的に同じ構成であり、制御ＣＰＵ２０１とスイッチ８０６を備えており、２０ｂ、２０ｃ、２０ｄの順にカスケード接続されている。装置本体１００の制御ＣＰＵ２００と、外部装置２０ｂの制御ＣＰＵ２０１ｂ、外部装置２０ｃの制御ＣＰＵ２０１ｃ、外部装置２０ｄの制御ＣＰＵ２０１ｄとの間のインタフェース信号は、通信の同期を取るためのＣＬＫ信号２０２、

装置本体から外部装置へのＣＭＤ信号２０３、外部装置から装置本体へのＳＴＳ信号２０４の３本で構成されている。

【００８３】

このように、本実施形態においても第１の実施形態と同様に、装置本体１００はクロック信号とデータ信号を供給するマスタ装置として働き、外部装置２０ｂ～２０ｄは装置本体１００に対してカスケード接続されており、装置本体から供給されたクロック信号及びデータ信号に応じて動作し、データ信号としてステータス信号を出力するスレーブ装置として働く。

【００８４】

ＣＭＤ信号２０３は、外部装置２０ｂ内で分岐され、分岐されたＣＭＤ割込み信号は、外部装置２０ｂの制御ＣＰＵ２０１ｂの割込みポート２０５ｂに接続されている。ＣＭＤ割込み信号が接続されている外部装置の制御ＣＰＵ２０１ｂの割込みポート２０５ｂは、レベル割込みとなっており、信号がＬＯＷレベルとなると割込みが発生するように設定されている。

【００８５】

更に、外部装置２０ｂは、下流にある外部装置２０ｃへのＣＬＫ信号の接続状態（接続／非接続）を切り替えるためのスイッチ（以降、「ＣＬＫ信号スイッチ」と称する）８０６ｂを備えている。このＣＬＫ信号スイッチ８０６ｂが接続状態である場合には、下流にある外部装置２０ｃへＣＬＫ信号が供給されるため、装置本体１００から出力されるクロックは、外部装置２０ｂと外部装置２０ｃへ伝達される。一方、ＣＬＫ信号スイッチ８０６ｂが非接続状態である場合には、装置本体１００から出力されるクロックは、外部装置２０ｂから下流にある外部装置２０ｃへは伝達されない。外部装置２０ｃ及び外部装置２０ｄの構成及び動作についても同様である。

【００８６】

以下、図９及び図１０を参照して、本実施の形態において、各外部装置を識別する固有情報を指定すべく、装置本体１００が、装置本体１００に接続された外部装置に対してデバイスＩＤを付与する方法について説明する。なお、本実施形態における装置本体と各外部装置との信号の送受信のタイミングは、第１の実施形態に関して説明した図３と同様であるので、説明を省略する。

【００８７】

図９は、電源ＯＮ時等における、デバイスＩＤが一度も指定されていない場合の外部装置の状態を示すブロック図である。

【００８８】

外部装置２０は、電源ＯＮ時など、自身のデバイスＩＤが一度も指定されていない場合には、下流にある外部装置へのＣＬＫ信号スイッチ８０６を非接続状態にする。従って、システムの起動時には、全ての外部装置２０のＣＬＫ信号スイッチ８０６は非接続状態となっている。

【００８９】

各外部装置２０は、制御ＣＰＵ２０１内のレジスタ又は所定のメモリ（ＲＡＭ等）の所定アドレスに、自身のデバイスＩＤの情報を格納する領域を有しており、制御ＣＰＵ２０１は、該領域を参照して自身のデバイスＩＤが既に設定（登録）されているか否かを判定する。そして、自身のデバイスＩＤが未設定である場合には、ＣＬＫ信号スイッチ８０６を非接続状態に切り替える。

【００９０】

なお、このデバイスＩＤの情報を格納するレジスタ又はメモリは、揮発性であっても初期化されても良いが、電源ＯＮ（起動）時にはデータが格納されていない状態となっている。

【００９１】

装置本体１００は、接続された外部装置２０に対してデバイスＩＤを付与する場合、デバイスＩＤ番号（例えば、デバイスＩＤ＝１）を指定したデバイスＩＤ指定コマンド（９

０３ｂ）を送信する。

【００９２】

この時、最も上流にある外部装置２０ｂは、ＣＬＫ信号スイッチ８０６ｂを非接続状態にしているため、装置本体１００から送信されたデバイスＩＤ指定コマンド（９０３ｂ）は、外部装置２０ｂの下流にある外部装置２０ｃには送信されない。また、外部装置２０ｃにとっては、ＣＬＫ信号スイッチ８０６ｂが非接続状態であると、装置本体１００がコマンドを送信しても、受信状態となっていないため、装置本体１００が通信をしていることすら認識しない。

【００９３】

外部装置２０ｂは、デバイスＩＤが未設定の場合に、デバイスＩＤ指定コマンド９０３ｂを受信すると、指定されたデバイスＩＤ（デバイスＩＤ＝１）を自身のＩＤとして登録する。その後、ＣＭＤ信号スイッチ８０６ｂを接続状態に切り替え、ステータス信号９０４ｂによって、デバイスＩＤ（デバイスＩＤ＝１）を登録した旨を装置本体１００に通知する。

【００９４】

装置本体１００は、接続されている外部装置のデバイスＩＤ登録処理として、制御ＣＰＵ２００内又は所定のメモリ（ＲＡＭ等）に、この通知を返送した外部装置のデバイスＩＤを、例えば、テーブル形式で格納する。そして、以降のコマンド送信の際にはこのテーブルを参照する。

【００９５】

なお、この装置本体１００の接続されている外部装置のデバイスＩＤの情報を格納する領域も、上記外部装置のデバイスＩＤの情報を格納する領域と同様に、電源ＯＮ（起動）時にはデータが格納されていない状態となっている。

【００９６】

外部装置２０ｂは、一旦、自身のデバイスＩＤを登録すると、以降は受信したコマンドのうち、自身のコマンドＩＤが指定されたものに対してのみステータスを返送し、そうでないものに対しては無視する。

【００９７】

図１０は、既に、外部装置２０ｂがデバイスＩＤ（デバイスＩＤ＝１）を登録した後の状態を示すブロック図である。

【００９８】

外部装置２０ｂは、既にデバイスＩＤ（デバイスＩＤ＝１）を登録しているため、ＣＬＫ信号スイッチ８０６ｂは接続状態になっている。

【００９９】

装置本体１００は、デバイスＩＤ（デバイスＩＤ＝１）指定コマンドの返送ステータスとして、接続されている外部装置２０ｂがデバイスＩＤ（デバイスＩＤ＝１）を登録したことを確認すると、別のデバイスＩＤ番号（例えば、デバイスＩＤ＝２）を指定した、デバイスＩＤ指定コマンド１００３を送信する。

【０１００】

このとき、ＣＬＫ信号スイッチ８０６ｂは接続状態となっているため、デバイスＩＤ指定コマンド１００３は、外部装置２０ｂ及び外部装置２０ｃの両方へ送信されることになる（１００３ｂ、１００３ｃ）。

【０１０１】

外部装置２０ｂは、既にデバイスＩＤを登録（デバイスＩＤ＝１）しているため、デバイスＩＤ指定（デバイスＩＤ＝２）コマンド１００３ｂを無視する。

【０１０２】

一方、外部装置２０ｃは、デバイスＩＤが未設定であるため、デバイスＩＤ指定（デバイスＩＤ＝２）コマンド１００３ｃを受信すると、指定されたデバイスＩＤ（デバイスＩＤ＝２）を自身のＩＤとして登録する。その後、ＣＬＫ信号スイッチ８０６ｃを接続状態に切り替え、返送ステータス１００４ｃによって、デバイスＩＤ（デバイスＩＤ＝２）を

登録した旨を装置本体１００に通知する。

【０１０３】

以降、装置本体１００は、外部装置２０から返送ステータスが返送されなくなるまで、異なるデバイスＩＤを指定したデバイスＩＤ指定コマンドを順次送信することによって、接続された全ての外部装置に固有のデバイスＩＤ番号を付与することが可能となる。

【０１０４】

装置本体は、接続された全ての外部装置のデバイスＩＤを登録した後は、送信するコマンドの対象となる外部装置のデバイスＩＤを指定してコマンドを送信することで、複数の装置が共通の信号線でカスケード接続されたクロック同期シリアル通信によって、所望するデバイスを個別に制御することが可能となる。

【０１０５】

図１１のフローチャートを参照して、外部装置２０におけるデバイスＩＤ登録処理について説明する。なお、装置本体におけるデバイスＩＤ登録処理については、第１の実施形態に関して説明した図６と同様であるので、説明を省略する。

【０１０６】

外部装置２０は、通信開始前には、ＣＭＤ割込み信号の割込み設定を割込み許可状態にする（Ｓ１１０１）。ＣＭＤ割込み信号が接続されている外部装置２０の制御ＣＰＵ２０１の割込みポート２０５は、レベル割込みとなっていて、信号がＬＯＷレベルとなると割込みが発生するため、装置本体がコマンド送信時にＣＭＤ信号のレベルをＨＩＧＨからＬＯＷに変化させた時（Ｓ６０２）に、ＣＭＤ割込みが発生する。外部装置２０はＣＭＤ割込みが発生したと判定すると（Ｓ１１０２）、通信の開始を判断し、コマンド受信の準備を開始するとともに、ＣＭＤ割込み信号が接続されている外部装置２０の割込みポート２０５を割込み禁止状態に設定する（Ｓ１１０３）。

【０１０７】

外部装置２０は、コマンドの受信を開始し（Ｓ１１０４）、受信したコマンドが、デバイスＩＤ指定コマンドであり（Ｓ１１０５）、かつ、自身のデバイスＩＤが未設定である場合（Ｓ１１０６）には、デバイスＩＤ指定コマンドで指定されたデバイスＩＤを自身のデバイスＩＤとして登録する（Ｓ１１０７）。

【０１０８】

その後、外部装置２０は、下流にある外部装置２０のＣＬＫ信号スイッチ８０６を接続状態に切り替え（Ｓ１１０８）、デバイスＩＤ指定コマンドの返送ステータスで、デバイスＩＤを登録した旨を装置本体に通知する（Ｓ１１０９）。

【０１０９】

なお、ステップＳ１１０５で受信したコマンドがデバイスＩＤ指定コマンドでない場合、及びステップＳ１１０６でデバイスＩＤが既に設定されている場合には、何も行わずに処理を終了する。

【０１１０】

以上説明したように、本実施形態によれば、１台のマスタ装置に複数のスレーブ装置がカスケード接続されたクロック同期シリアル通信システムにおいて、データ信号線とクロック信号線の他に、特別な信号線を設けることなしに、マスタ装置が、接続されたスレーブ装置のデバイスＩＤを順次付与することができる。従って、信号線を増やさずにマスタ装置と複数のスレーブ装置との間で、対象を識別してデータの送受信を行うことが可能となる。

【０１１１】

＜第３の実施の形態＞

以下、本発明に係る第３の実施形態について説明する。第３の実施形態も第１及び第２の実施形態と同様な画像形成装置と外部装置との間の通信に関するものであり、以下では上記第１及び第２の実施形態と同様な部分については説明を省略し、本実施形態の特徴的な部分を中心に説明する。

【０１１２】

第１及び第２の実施の形態においては、装置本体に接続される複数の外部装置が、全て実質的に同じ（機種や型式が同じ）装置であることを前提としていた。

【０１１３】

ここで、装置本体に接続される複数の外部装置が異なる種類の装置を含んでいる場合を想定すると、装置本体は、接続された外部装置のデバイスＩＤと、その外部装置がどんな種類のものであるかを知らないと、適切に制御することができない。

【０１１４】

第３の実施の形態では、装置本体１００に、種類の異なる複数の外部装置がカスケード接続され、かつ、装置本体と接続されている全ての外部装置との間の通信が、クロック信号及びデータ信号が共通なクロック同期シリアル通信で行われる構成において、特別な信号線を設けることなしに、接続されている全ての外部装置に対してデバイスＩＤを付与する。

【０１１５】

具体的には、カスケード接続された複数の外部装置それぞれに下流にある外部装置へのコマンド信号の接続状態を切り替えるスイッチを設け、装置本体からのデバイスＩＤ指定コマンドを受信した場合に、コマンド信号を接続状態に切り替え、下流にある外部装置へ装置本体からのコマンド信号を伝達するようにする。各外部装置は、自身のデバイスＩＤを登録した際には、装置本体に対して、デバイスＩＤ登録通知とともに、当該外部装置の種類に関する情報を通知する。

【０１１６】

なお、本実施の形態では、各外部装置内に下流にある外部装置へのコマンド信号の接続状態を切り替えるスイッチを設ける場合について説明するが、第２の実施形態のように、クロック信号の接続状態を切り替えるスイッチを設けても良い。

【０１１７】

図１２は、本実施の形態の装置構成を示す概略図である。図示されたように、本実施形態では、装置本体１００に、給紙用オプションの外部装置である２０ｂ及び２０ｃと、排紙用オプションの外部装置として１２００とが接続されていている。給紙用オプションの外部装置である２０ｂ及び２０ｃは、実質的に同じ構成である。

【０１１８】

図１３は、本実施の形態における装置間の信号線の接続を説明するブロック図である。

【０１１９】

装置本体１００の制御ＣＰＵ２００と、排紙用オプションの外部装置（排紙デバイス）１２００の制御ＣＰＵ１２０１、給紙用オプションの外部装置（オプションカセット）２０ｂの制御ＣＰＵ２０１ｂ、給紙用オプションの外部装置（オプションカセット）２０ｃの制御ＣＰＵ２０１ｃ、との間のインタフェース信号は、通信の同期を取るためのＣＬＫ信号２０２、装置本体から外部装置へのＣＭＤ信号２０３、外部装置から装置本体へのＳＴＳ信号２０４の３本で構成されている。

【０１２０】

このように、本実施形態においても第１及び第２の実施形態と同様に、装置本体１００はクロック信号とデータ信号を供給するマスタ装置として働き、外部装置１２００、２０ｂ及び２０ｃは装置本体１００に対してカスケード接続されており、装置本体から供給されたクロック信号及びデータ信号に応じて動作し、データ信号としてステータス信号を出力するスレーブ装置として働く。

【０１２１】

ＣＭＤ信号２０３は、各外部装置内で分岐され、分岐されたＣＭＤ割込み信号は、外部装置の制御ＣＰＵの割込みポートに接続されている。ＣＭＤ割込み信号が接続されている外部装置の制御ＣＰＵの割込みポートは、レベル割込みとなっており、信号がＬＯＷレベルとなると割込みが発生するように設定されている。

【０１２２】

更に、各外部装置は、下流への外部装置へのＣＭＤ信号の接続状態を切り替えるための

ＣＭＤ信号スイッチ１３０６を備えている。このＣＭＤ信号スイッチ１３０６が接続状態である場合には、下流にある外部装置へＣＭＤ信号が供給されるため、装置本体から送信されたＣＭＤ信号は、下流にある外部装置にも送信されることになる。

【０１２３】

このように、排紙用オプションの外部装置（排紙デバイス）１２００と、給紙用オプションの外部装置（オプションカセット）２０ｂ及び２０ｃとは、種類や機械的構成は異なるが、インタフェース信号に関しては同様の構成を有している。

【０１２４】

以下、図１４及び図１５を参照して、本実施の形態において、各外部装置を識別する固有情報を指定すべく、装置本体１００が、装置本体１００に接続された外部装置に対してデバイスＩＤを付与する方法、並びに、装置本体１００がデバイスＩＤを登録した外部装置の種類を認識する方法について説明する。なお、本実施形態における装置本体と各外部装置との信号の送受信のタイミングは、第１の実施形態に関して説明した図３と同様であるので、説明を省略する。

【０１２５】

図１４は、電源ＯＮ時等における、デバイスＩＤが一度も指定されていない場合の外部装置の状態を示すブロック図である。

【０１２６】

外部装置は、電源ＯＮ時など、自身のデバイスＩＤが一度も指定されていない場合には、下流にある外部装置へのＣＭＤ信号スイッチ１３０６を非接続状態にする。従って、システムの起動時には、全ての外部装置２０のＣＭＤ信号スイッチ１３０６は非接続状態となっている。また、この時点では、装置本体１００は、接続されている外部装置の種類に関する情報をもっていない。

【０１２７】

各外部装置は、制御ＣＰＵ内のレジスタ又は所定のメモリ（ＲＡＭ等）の所定アドレスに、自身のデバイスＩＤの情報を格納する領域を有しており、制御ＣＰＵは、該領域を参照して自身のデバイスＩＤが既に設定（登録）されているか否かを判定する。そして、自身のデバイスＩＤが未設定である場合には、ＣＭＤ信号スイッチ１３０６を非接続状態に切り替える。

【０１２８】

なお、このデバイスＩＤの情報を格納するレジスタ又はメモリは、揮発性であっても初期化されても良いが、電源ＯＮ（起動）時にはデータが格納されていない状態となっている。

【０１２９】

装置本体１００は、接続されている外部装置に対してデバイスＩＤを付与する場合、デバイスＩＤ番号（例えば、デバイスＩＤ＝１）を指定したデバイスＩＤ指定コマンド（１４０３ｂ）を送信する。

【０１３０】

この時、最も上流にある外部装置１２００は、ＣＭＤ信号スイッチ１３０６ａを非接続状態にしているため、デバイスＩＤ指定コマンド（１４０３ａ）は、外部装置１２００の下流にある外部装置２０ｂには送信されない。また、外部装置２０ｂは、ＣＭＤ信号スイッチ１３０６ａが非接続状態であると、装置本体１００がコマンドを送信しても、ＣＭＤ割込みが発生しないため、装置本体１００が通信を開始したことすら認識しない。

【０１３１】

外部装置１２００は、デバイスＩＤが未設定の場合に、デバイスＩＤ指定コマンド１４０３ａを受信すると、指定されたデバイスＩＤ（デバイスＩＤ＝１）を自身のＩＤとして登録する。その後、ＣＭＤ信号スイッチ１３０６ａを接続状態に切り替え、ステータス信号１４０４ａによって、デバイスＩＤ（デバイスＩＤ＝１）を登録した旨と、自身が排紙デバイスであることを示す情報を装置本体１００に通知する。

【０１３２】

装置本体１００は、接続されている外部装置のデバイスＩＤ登録処理として、制御ＣＰＵ２００内又は所定のメモリ（ＲＡＭ等）に、この通知を返送した外部装置のデバイスＩＤを、例えば、テーブル形式で格納する。そして、以降のコマンド送信の際にはこのテーブルを参照する。

【０１３３】

なお、この装置本体１００の接続されている外部装置のデバイスＩＤの情報を格納する領域も、上記外部装置のデバイスＩＤの情報を格納する領域と同様に、電源ＯＮ（起動）時にはデータが格納されていない状態となっている。

【０１３４】

外部装置１２００は、一旦、自身のデバイスＩＤを登録すると、以降は受信したコマンドのうち、自身のコマンドＩＤが指定されたものに対してのみステータスを返送し、そうでないものに対しては無視する。

【０１３５】

図１５は、既に、外部装置１２００がデバイスＩＤ（デバイスＩＤ＝１）を登録した後の状態を示すブロック図である。

【０１３６】

外部装置１２００は、既に、デバイスＩＤ（デバイスＩＤ＝１）を登録しているため、ＣＭＤ信号スイッチ１３０６ａは接続状態になっている。

【０１３７】

装置本体１００は、デバイスＩＤ（デバイスＩＤ＝１）指定コマンドの返送ステータスとして、接続されている外部装置１２００がデバイスＩＤ（デバイスＩＤ＝１）を登録した旨と、その外部装置１２００の種類（排紙デバイス）を確認すると、別のデバイスＩＤ番号（例えば、デバイスＩＤ＝２）を指定した、デバイスＩＤ指定コマンド１５０３を送信する。

【０１３８】

このとき、ＣＭＤ信号スイッチ１３０６ａは接続状態となっているため、デバイスＩＤ指定コマンド１５０３は、外部装置１２００及び外部装置２０ｂの両方へ送信されることになる（１５０３ａ、１５０３ｂ）。

【０１３９】

外部装置１２００は、既にデバイスＩＤを登録（デバイスＩＤ＝１）しているため、デバイスＩＤ指定（デバイスＩＤ＝２）コマンド１５０３ａを無視する。

【０１４０】

外部装置２０ｂは、デバイスＩＤが未設定であるため、デバイスＩＤ指定（デバイスＩＤ＝２）コマンド１５０３ｂを受信すると、指定されたデバイスＩＤ（デバイスＩＤ＝２）を自身のＩＤとして登録する。その後、ＣＭＤ信号スイッチ１３０６ｂを接続状態に切り替え、返送ステータス１５０４ｃによって、デバイスＩＤ（デバイスＩＤ＝２）を登録した旨と、自身がオプションカセットであることを示す情報を装置本体１００に通知する。

【０１４１】

以降、装置本体１００は、外部装置から返送ステータスが返送されなくなるまで、異なるデバイスＩＤを指定したデバイスＩＤ指定コマンドを順次送信することによって、接続された全ての外部装置に固有のデバイスＩＤ番号を付与することが可能となる。

【０１４２】

装置本体は、デバイスＩＤ指定コマンドの返送ステータスによって、外部装置の種類に関する情報が通知されるため、接続されている外部装置のデバイスＩＤと該装置の種類との情報を、例えば、両者を関連付けて制御ＣＰＵ２００内又は所定のメモリ（ＲＡＭ等）にテーブル形式で格納する。

【０１４３】

従って、接続された全ての外部装置のデバイスＩＤを登録した後は、送信するコマンドの対象となる外部装置のデバイスＩＤを指定してコマンドを送信することで、種類の異な

る複数の装置が共通の信号線でカスケード接続されたクロック同期シリアル通信によって、所望するデバイスを個別に制御することが可能となる。

【０１４４】

図１６のフローチャートを参照して、外部装置におけるデバイスＩＤ登録処理について説明する。なお、装置本体におけるデバイスＩＤ登録処理については、第１の実施形態に関して説明した図６と同様であるので、説明を省略する。

【０１４５】

外部装置は、通信開始前には、ＣＭＤ割込み信号の割込み設定を割込み許可状態にする（Ｓ１６０１）。ＣＭＤ割込み信号が接続されている外部装置の制御ＣＰＵの割込みポートは、レベル割込みとなっていて、信号がＬＯＷレベルとなると割込みが発生するため、装置本体がコマンド送信時にＣＭＤ信号のレベルをＨＩＧＨからＬＯＷに変化させた時（Ｓ６０２）に、ＣＭＤ割込みが発生する。外部装置はＣＭＤ割込みが発生したと判定すると（Ｓ１６０２）、通信の開始を判断し、コマンド受信の準備を開始するとともに、ＣＭＤ割込み信号が接続されている外部装置の割込みポートを割込み禁止状態に設定する（Ｓ１６０３）。

【０１４６】

外部装置は、コマンドの受信を開始し（Ｓ１６０４）、受信したコマンドが、デバイスＩＤ指定コマンドであり（Ｓ１６０５）、かつ、自身のデバイスＩＤが未設定である場合（Ｓ１６０６）には、デバイスＩＤ指定コマンドで指定されたデバイスＩＤを自身のデバイスＩＤとして登録する（Ｓ１６０７）。

【０１４７】

その後、外部装置は、下流にある外部装置のＣＭＤ信号スイッチ１３０６を接続状態に切り替え（Ｓ１６０８）、デバイスＩＤ指定コマンドの返送ステータスによって、デバイスＩＤを登録したこと、及び自身がどんな種類の外部装置であるかを示す情報を装置本体に通知する（Ｓ１６０９）。

【０１４８】

以上説明したように、本実施形態によれば、１台のマスタ装置に種類の異なる複数のスレーブ装置がカスケード接続されたクロック同期シリアル通信システムにおいて、データ信号線とクロック信号線の他に、特別な信号線を設けることなしに、マスタ装置が、接続されたスレーブ装置のデバイスＩＤを順次付与することができ、更に、登録したデバイスＩＤに対応するスレーブ装置の種類の情報を得ることが可能となる。従って、種類の異なる複数のスレーブ装置が接続されている場合であっても、信号線を増やさずにマスタ装置と複数のスレーブ装置との間で、対象を識別してデータの送受信を行うことが可能となる。

【０１４９】

＜他の実施形態＞

以上説明した実施の形態は、あくまで例示であり、本発明の趣旨に基づいて当業者による様々な変更や変形が可能であり、これらの等価物も本発明の範囲に含まれるものと理解されたい。

【０１５０】

本発明は、上記の実施形態における装置本体と外部装置に対応する複数の機器から構成されるシステムに適用しても良いし、また、装置本体と外部装置とが一体的に構成された装置に適用しても良い。

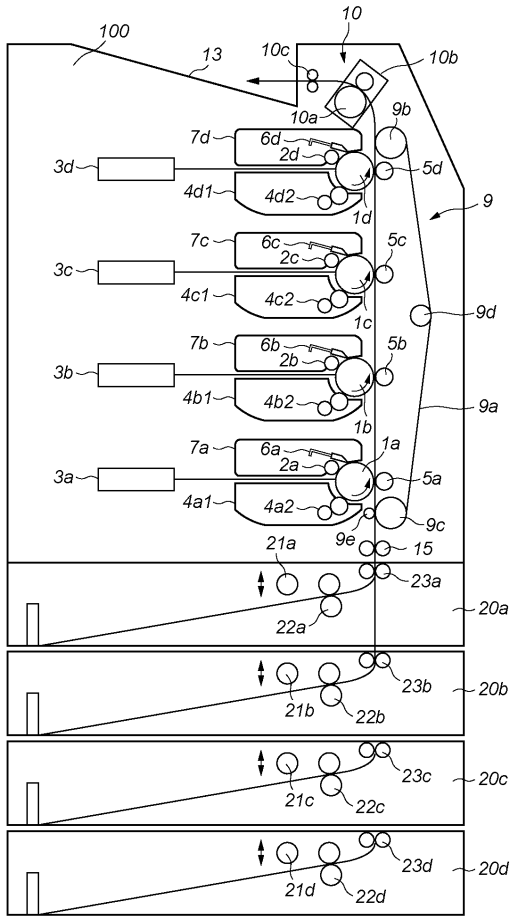
【０１５１】

なお、本発明は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラム（本実施形態では図６、図７、図１１及び図１６に示すフローチャートに対応したプログラム）を、システム或いは装置に直接或いは遠隔から供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータが該供給されたプログラムコードを読み出して実行することによっても達成される場合を含む。その場合、プログラムの機能を有していれば、形態は、プログラムである必要はない。

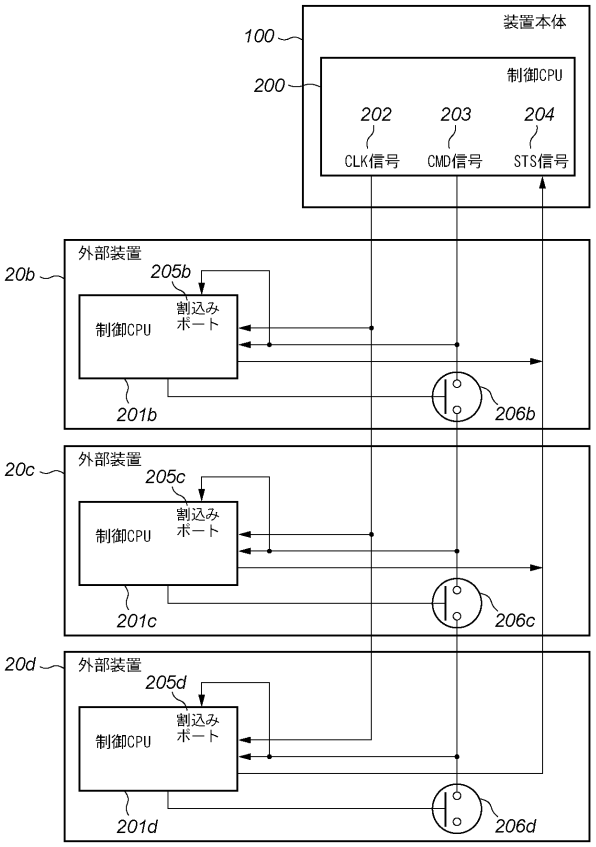
【０１５２】
従って、本発明の機能処理をコンピュータで実現するために、該コンピュータにインストールされるプログラムコード自体も本発明を実現するものである。つまり、本発明のクレームでは、本発明の機能処理を実現するためのコンピュータプログラム自体も含まれる。
【０１５３】
その場合、プログラムの機能を有していれば、オブジェクトコード、インタプリタにより実行されるプログラム、ＯＳに供給するスクリプトデータ等、プログラムの形態を問わない。
【０１５４】
プログラムを供給するための記録媒体としては、例えば、フレキシブルディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、ＭＯ、ＣＤ－ＲＯＭ、ＣＤ－Ｒ、ＣＤ－ＲＷ、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ＲＯＭ、ＤＶＤ（ＤＶＤ－ＲＯＭ，ＤＶＤ－Ｒ）などがある。
【０１５５】
その他、プログラムの供給方法としては、クライアントコンピュータのブラウザを用いてインターネットのサイトに接続し、該サイトから本発明のコンピュータプログラムそのもの、もしくは圧縮され自動インストール機能を含むファイルをハードディスク等の記録媒体にダウンロードすることによっても供給できる。また、本発明のプログラムを構成するプログラムコードを複数のファイルに分割し、それぞれのファイルを異なるサイトからダウンロードすることによっても実現可能である。つまり、本発明の機能処理をコンピュータで実現するためのプログラムファイルを複数のユーザに対してダウンロードさせるＷＷＷサーバも、本発明の範囲に含まれるものである。
【０１５６】
また、本発明のプログラムを暗号化してＣＤ－ＲＯＭ等の記憶媒体に格納してユーザに配布し、所定の条件をクリアしたユーザに対し、インターネットを介してサイトから暗号化を解く鍵情報をダウンロードさせ、その鍵情報を使用することにより暗号化されたプログラムを実行してコンピュータにインストールさせて実現することも可能である。
【０１５７】
また、コンピュータが、読み出したプログラムを実行することによって、前述した実施形態の機能が実現される他、そのプログラムの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているＯＳなどが、実際の処理の一部または全部を行ない、その処理によっても前述した実施形態の機能が実現され得る。
【０１５８】
さらに、記録媒体から読み出されたプログラムが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるＣＰＵなどが実際の処理の一部または全部を行ない、その処理によっても前述した実施形態の機能が実現される。
【図面の簡単な説明】
【０１５９】
【図１】本発明の実施形態に係るカラーレーザープリンタの全体構成図である
【図２】第１の実施の形態における装置間の信号線の接続を説明するブロック図である。
【図３】第１の実施形態における装置本体と各外部装置とのシリアル通信のタイミングチャートである。
【図４】第１の実施形態における、デバイスＩＤが一度も指定されていない場合の外部装置の状態を示すブロック図である。
【図５】第１の実施形態における、外部装置がデバイスＩＤを登録した後の状態を示すブロック図である。
【図６】第１の実施形態の装置本体におけるデバイスＩＤ登録処理を示すフローチャート

である。
【図７】第１の実施形態の外部装置におけるデバイスＩＤ登録処理を示すフローチャートである。
【図８】第２の実施の形態における装置間の信号線の接続を説明するブロック図である。
【図９】第２の実施形態における、デバイスＩＤが一度も指定されていない場合の外部装置の状態を示すブロック図である。
【図１０】第２の実施形態における、外部装置がデバイスＩＤを登録した後の状態を示すブロック図である。
【図１１】第２の実施形態の外部装置におけるデバイスＩＤ登録処理を示すフローチャートである。
【図１２】第３の実施の形態の装置構成を示す概略図である。
【図１３】第３の実施の形態における装置間の信号線の接続を説明するブロック図である。
【図１４】第３の実施形態における、デバイスＩＤが一度も指定されていない場合の外部装置の状態を示すブロック図である。
【図１５】第３の実施形態における、外部装置がデバイスＩＤを登録した後の状態を示すブロック図である。
【図１６】第２の実施形態の外部装置におけるデバイスＩＤ登録処理を示すフローチャートである。
【符号の説明】
【０１６０】
２０ｂ、２０ｃ　外部装置
２０２　ＣＬＫ信号
２０３　ＣＭＤ信号
２０４　ＳＴＳ信号
２０５　ＣＭＤ割込み信号
２０６　ＣＭＤ信号スイッチ

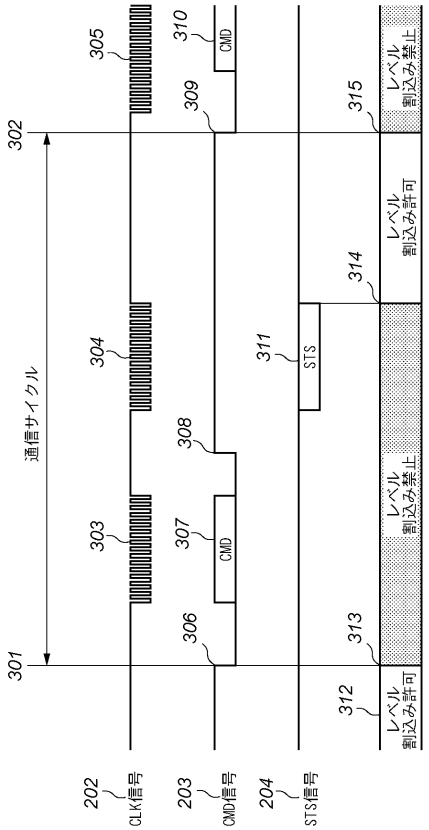
【図１】


100
10
13
10c
10b
10a
9b
7d
6d
2d
3d
5d
4d1
4d2
1d
9
7c
6c
2c
5c
3c
4c1
4c2
1c
9d
7b
6b
2b
5b
3b
4b1
4b2
9a
1b
7a
6a
2a
1a
3a
5a
4a1
4a2
9c
9e
15
21a
23a
22a
20a
23b
21b
22b
20b
23c
21c
22c
20c
23d
21d
22d
20d

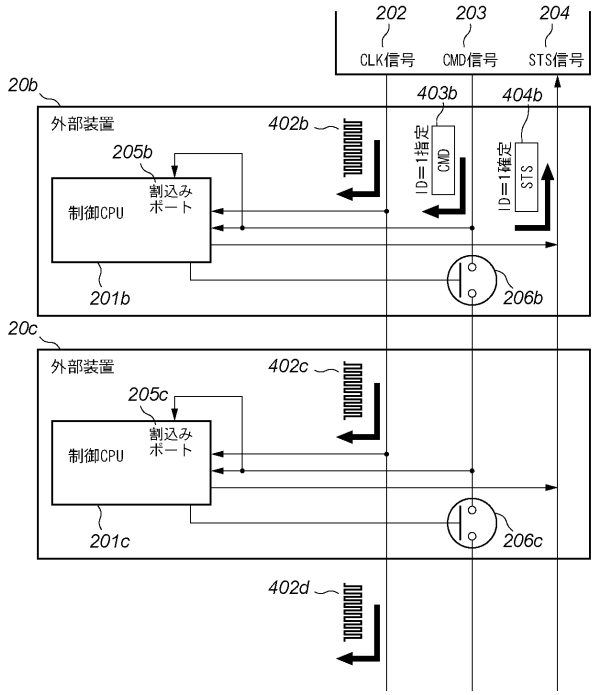
【図２】


装置本体
100
制御CPU
200
202
CLK信号
203
CMD信号
204
STS信号
外部装置
20b
205b
割込み
ポート
制御CPU
201b
206b
外部装置
20c
205c
割込み
ポート
制御CPU
201c
206c
外部装置
20d
205d
割込み
ポート
制御CPU
201d
206d

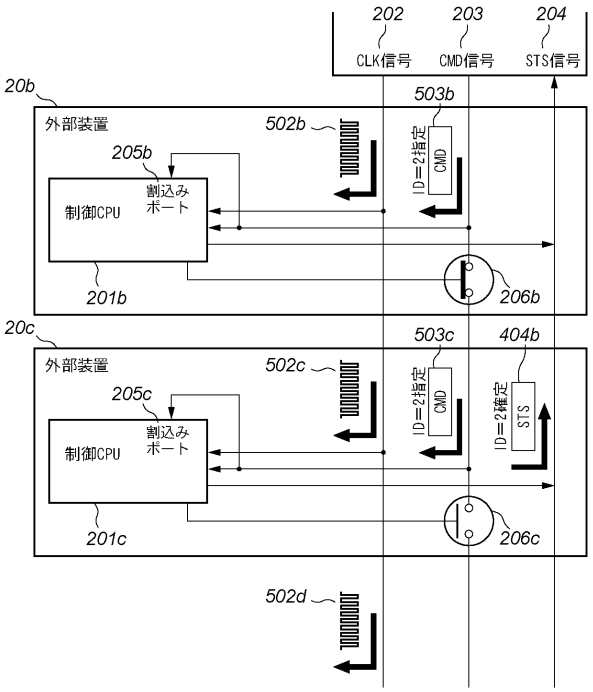
【図３】


305
310
CMD
309
315
レベル
割込み禁止
302
レベル
割込み許可
314
304
311
STS
通信サイクル
308
303
307
CMD
レベル
割込み禁止
306
313
301
312
レベル
割込み許可
202
CLK信号
203
CMD信号
204
STS信号

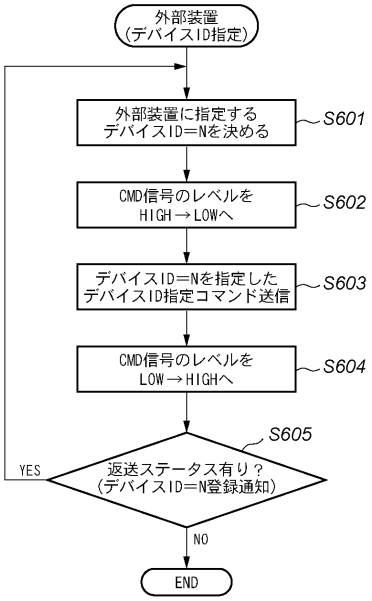
【図４】


202
CLK信号
203
CMD信号
204
STS信号
20b
外部装置
402b
403b
404b
ID=1指定
CMD
ID=1確定
STS
205b
割込み
ポート
制御CPU
201b
206b
20c
外部装置
402c
205c
割込み
ポート
制御CPU
201c
206c
402d

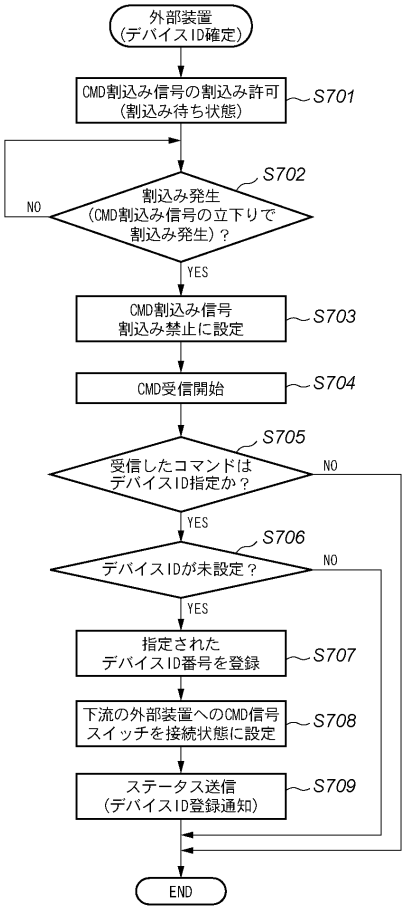
【図５】


202
203
204
CLK信号
CMD信号
STS信号
20b
外部装置
502b
503b
ID=2指定
CMD
205b
割込み
ポート
制御CPU
201b
206b
20c
外部装置
502c
503c
404b
ID=2指定
CMD
ID=2確定
STS
205c
割込み
ポート
制御CPU
201c
206c
502d

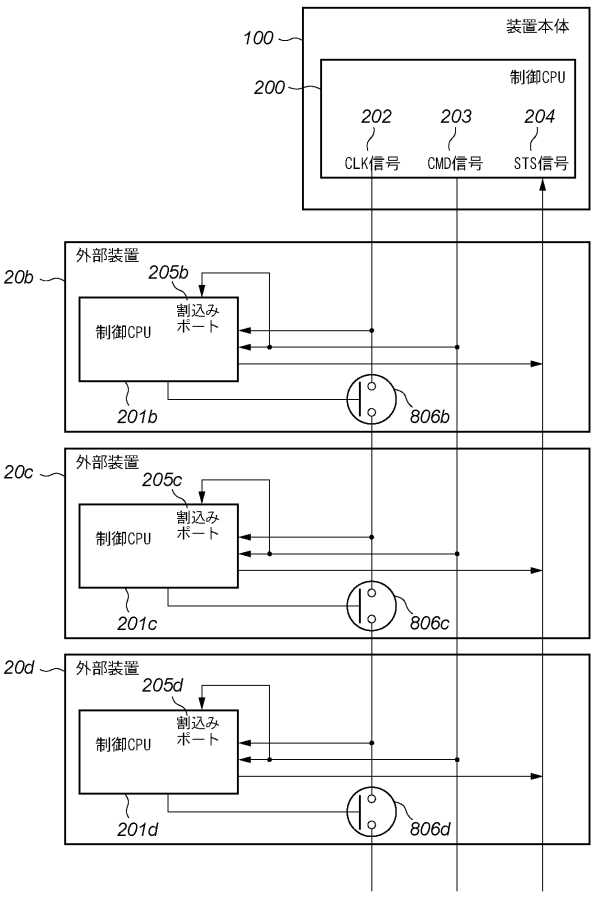
【図６】


外部装置
(デバイスID指定)
外部装置に指定する
デバイスID=Nを決める
S601
CMD信号のレベルを
HIGH→LOWへ
S602
デバイスID=Nを指定した
デバイスID指定コマンド送信
S603
CMD信号のレベルを
LOW→HIGHへ
S604
S605
返送ステータス有り？
(デバイスID=N登録通知)
YES
NO
END

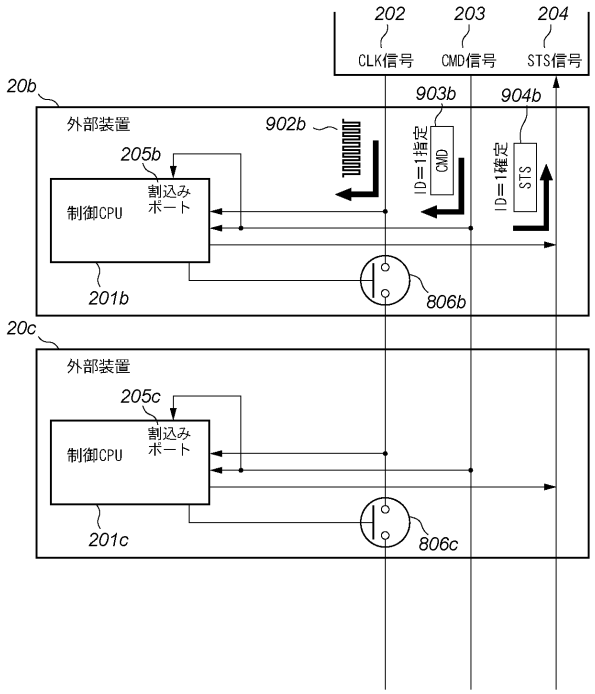
【図７】


外部装置
(デバイスID確定)
CMD割込み信号の割込み許可
(割込み待ち状態)
S701
割込み発生
(CMD割込み信号の立下りで
割込み発生)？
S702
NO
YES
CMD割込み信号
割込み禁止に設定
S703
CMD受信開始
S704
受信したコマンドは
デバイスID指定か？
S705
NO
YES
デバイスIDが未設定？
S706
NO
YES
指定された
デバイスID番号を登録
S707
下流の外部装置へのCMD信号
スイッチを接続状態に設定
S708
ステータス送信
(デバイスID登録通知)
S709
END

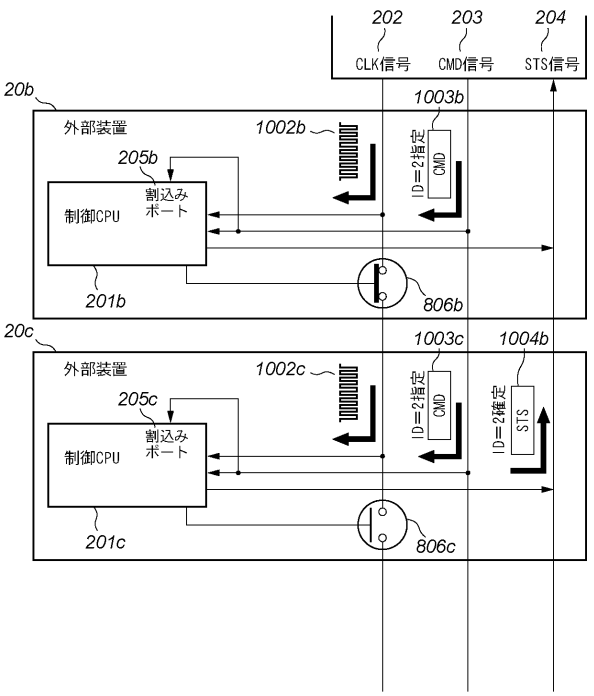
【図８】


100
装置本体
200
制御CPU
202
203
204
CLK信号
CMD信号
STS信号
20b
外部装置
205b
割込み
ポート
制御CPU
201b
806b
20c
外部装置
205c
割込み
ポート
制御CPU
201c
806c
20d
外部装置
205d
割込み
ポート
制御CPU
201d
806d

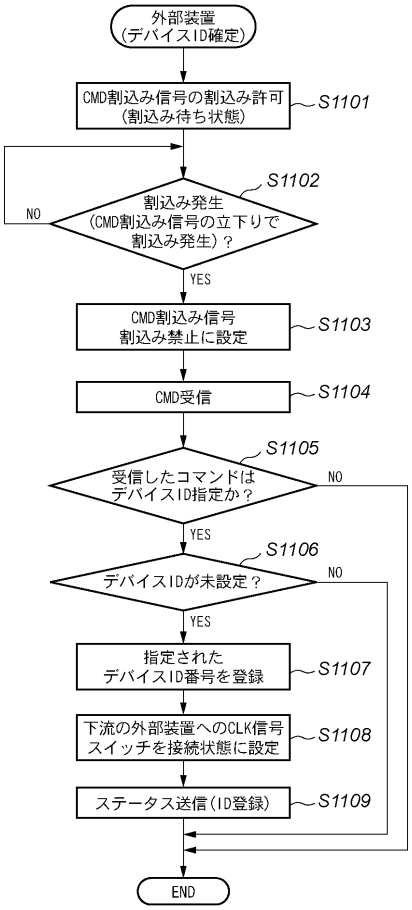
【図９】



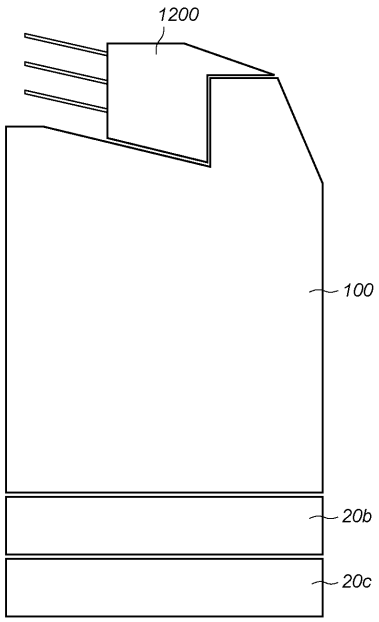
【図１０】



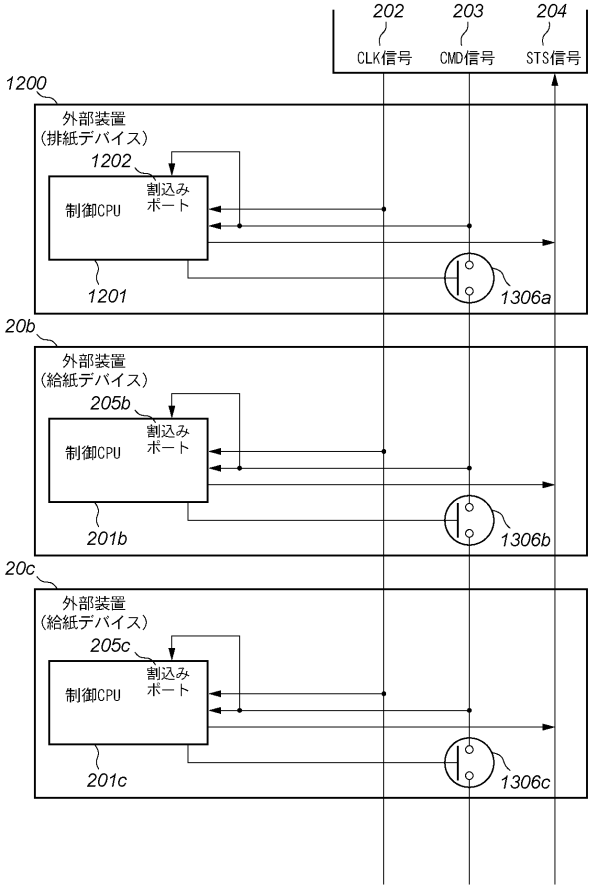
【図１１】



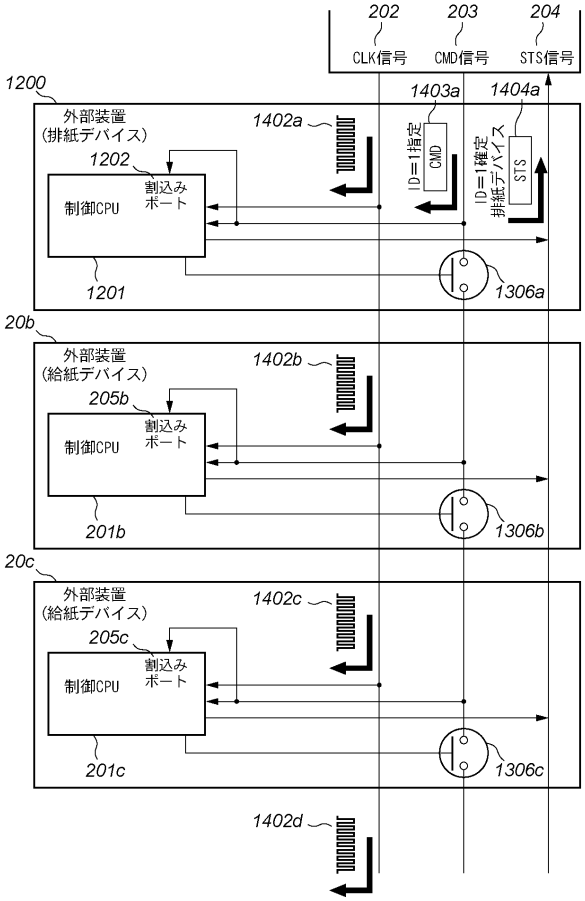
【図１２】



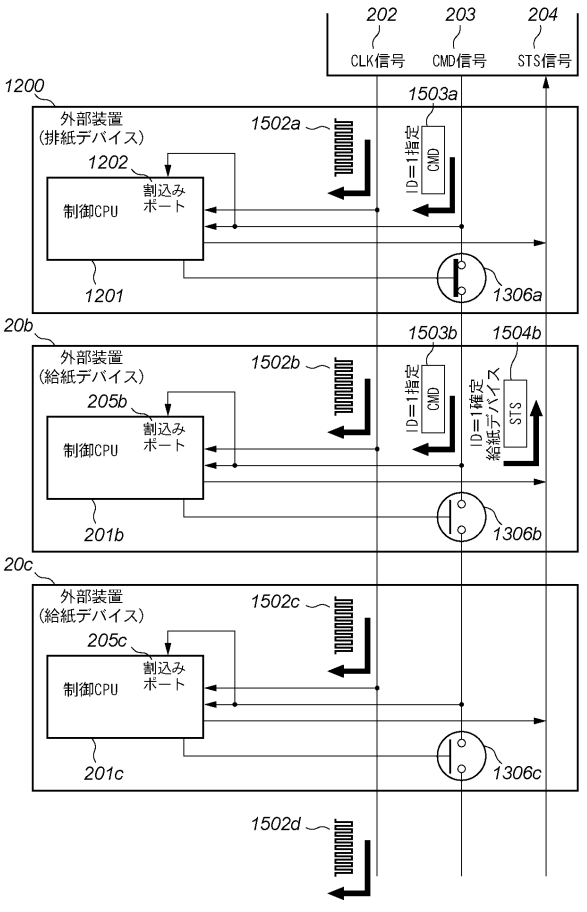
【図１３】



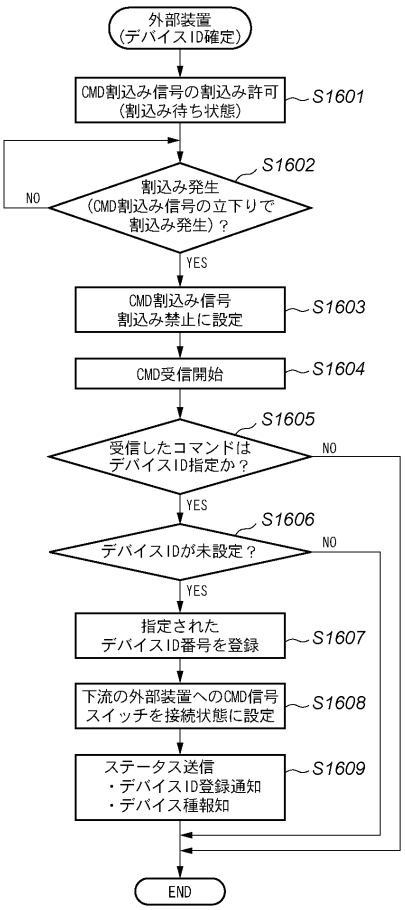
【図１４】



【図１５】



【図１６】



フロントページの続き

Ｆターム(参考) 5B021 AA01 BB14
5B077 BA09 FF11 NN02