

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5224924号  
(P5224924)

(45) 発行日 平成25年7月3日(2013.7.3)

(24) 登録日 平成25年3月22日(2013.3.22)

(51) Int.Cl.

F 1

H04L 29/08 (2006.01)

H04L 13/00 307C

H04L 7/04 (2006.01)

H04L 7/04 B

G06F 1/04 (2006.01)

G06F 1/04 301B

請求項の数 7 (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願2008-159156 (P2008-159156)

(22) 出願日

平成20年6月18日 (2008.6.18)

(65) 公開番号

特開2010-4123 (P2010-4123A)

(43) 公開日

平成22年1月7日 (2010.1.7)

審査請求日

平成23年6月17日 (2011.6.17)

(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 熊谷 茂美

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 森谷 哲朗

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

主制御手段と、

前記主制御手段からの信号に基づき負荷を制御する第1及び第2従制御手段と、

前記第1及び第2従制御手段のそれぞれと前記主制御手段とがシリアル通信を行うための第1及び第2通信手段とを有し、

前記主制御手段は、

前記第1及び第2通信手段を用いて前記第1及び第2従制御手段のそれぞれと通信し、前記第1及び第2従制御手段のそれぞれとの通信結果に基づき、前記第1及び第2従制御手段のそれぞれとの通信で使用する第1周波数及び該第1周波数と異なる第2周波数を設定する設定手段と、

前記設定手段によって設定された前記第1及び第2周波数のそれぞれに応じた第1及び第2クロック信号を生成する生成手段と、

前記第1通信手段を用いて前記第1クロック信号に基づく通信を前記第1従制御手段を行い、前記第2通信手段を用いて前記第2クロック信号に基づく通信を前記第2従制御手段と行う通信制御手段とを有することを特徴とする通信制御装置。

## 【請求項 2】

前記設定手段は、前記第1及び第2周波数を設定するために、所定周波数の初期クロック信号に基づき前記第1及び第2従制御手段のそれぞれと通信することを特徴とする請求項1記載の通信制御装置。

**【請求項 3】**

前記シリアル通信は、全二重方式のシリアル通信であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の通信制御装置。

**【請求項 4】**

前記生成手段は、基準クロック信号を遅延し、前記第 1 及び第 2 クロック信号を生成することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の通信制御装置。

**【請求項 5】**

前記設定手段は、

前記第 1 及び第 2 通信手段を用いて前記第 1 及び第 2 従制御手段のそれぞれと通信し、前記第 1 及び第 2 従制御手段のそれぞれの識別情報を取得し、

10

前記第 1 及び第 2 従制御手段のそれぞれの識別情報に基づき、前記第 1 及び第 2 周波数を設定することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の通信制御装置。

**【請求項 6】**

前記設定手段は、

前記第 1 及び第 2 通信手段を用いて前記第 1 及び第 2 従制御手段のそれぞれと通信し、前記第 1 及び第 2 従制御手段のそれぞれの通信データ量を示すデータを取得し、

前記第 1 及び第 2 従制御手段のそれぞれの通信データ量を示すデータに基づき、前記第 1 及び第 2 周波数を設定することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の通信制御装置。

**【請求項 7】**

前記設定手段は、通信データ量が多い従制御手段に対して高い周波数を設定することを請求項 6 記載の通信制御装置。

20

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、通信制御装置に関し、特に、シリアル通信方式の通信制御装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

従来より、通信システムとして、1 ビット毎にデータ通信を行なうシリアル通信システムが知られている（特許文献 1 乃至 3 参照）。

30

**【0003】**

図 5 は、従来の全二重方式のシリアル通信システム 500 の構成を概略的に示すプロック図である。図 5 において、主制御部であるマスター 51 は制御対象装置全体を制御し、従制御部である複数のスレーブ 52a, 52b, ..., 52x は、例えば、制御対象装置のセンサ、モータの駆動、A S I C のレジスタ設定等の各機能部としての各負荷部を制御する。マスター 51 及び各スレーブ 52a, 52b, ..., 52x 間のデータ通信は、マスター 51 から各スレーブ 52a, 52b, ..., 52x に送信されるクロック信号と同期して行なわれる。なお、スレーブの数は装置の構成により異なる。

**【0004】**

シリアル通信システム 500 の通信動作について、図 6 に示すタイミングチャートを用いて説明する。図 6 は、図 5 におけるマスター及びスレーブ間のデータ通信のタイミングチャートである。C L K は、例えばマスター 51 及びスレーブ 52a 間のクロック信号の波形を示し、T x D 及び R x D は、例えば、それぞれマスター 51 からスレーブ 52a に送信される信号のタイミング及びスレーブ 52a からマスター 51 に送信される信号のタイミングを示す。マスター 51 はスレーブ 52a に制御信号のシリアルデータを送信し、スレーブ 52a は受信したシリアルデータをパラレルデータに変換し、変換したパラレルデータに基づいて各負荷部の制御を行なう。また、スレーブ 52a はマスター 51 に各負荷部のステータス通知等のシリアルデータを送信し、マスター 51 は受信したシリアルデータをパラレル変換して情報を取得する。図 5 に示したシリアル通信システム 500 によれば、マスター 51 と各スレーブ 52a, 52b, ..., 52x との間の信号線の数は各 2

40

50

本で足りる。

#### 【0005】

ところで、最近の画像形成装置では、複写スピードの高速化、及び多機能化に伴い、各機能部間のデータ通信に必要な信号線の本数が増加する傾向にある。このような画像形成装置において、図5に示したシリアル通信システム500による通信制御を行なうことによって、信号線の本数の増加を抑制する試みがなされている。

【特許文献1】特開平7-264685号公報

【特許文献2】特開2003-69454号公報

【特許文献3】特開2000-10917号公報

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

#### 【0006】

しかしながら、図5に示す従来のシリアル通信システム500では、クロック信号はどのスレーブに対しても同じ周波数で設定されるため、各信号線から非常に大きなエネルギーの放射ノイズが放出されるという問題がある。この場合に、放射ノイズを公的機関による規格で制限された一定のレベル以下まで抑えるためには、フェライトコア、ビーズ等の放射ノイズ対策部品を設ける必要があり、余分なコストがかかることにもなる。

【0007】

本発明の目的は、データ通信に伴う放射ノイズを低減することができる通信制御装置を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

#### 【0008】

上記目的を達成するために、請求項1記載の通信制御装置は、主制御手段と、前記主制御手段からの信号に基づき負荷を制御する第1及び第2従制御手段と、前記第1及び第2従制御手段のそれと前記主制御手段とがシリアル通信を行うための第1及び第2通信手段とを有し、前記主制御手段は、前記第1及び第2通信手段を用いて前記第1及び第2従制御手段のそれと通信し、前記第1及び第2従制御手段のそれとの通信結果に基づき、前記第1及び第2従制御手段のそれとの通信で使用する第1周波数及び該第1周波数と異なる第2周波数を設定する設定手段と、前記設定手段によって設定された前記第1及び第2周波数のそれぞれに応じた第1及び第2クロック信号を生成する生成手段と、前記第1通信手段を用いて前記第1クロック信号に基づく通信を前記第1従制御手段と行い、前記第2通信手段を用いて前記第2クロック信号に基づく通信を前記第2従制御手段と行う通信制御手段とを有することを特徴とする。

30

【発明の効果】

#### 【0012】

本発明によれば、各従制御手段に送信されるクロック信号は、各従制御手段の通信データ量に応じて変調されるので、放射ノイズのエネルギーを分散させることができ、これにより、データ通信に伴う放射ノイズを低減させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0013】

40

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

#### 【0014】

図1は、本発明の実施の形態に係る通信制御装置の構成を概略的に示すブロック図である。

#### 【0015】

図1において、本通信制御装置100は、マスター制御部(主制御手段)1と、マスター制御部1に各チャネル2a, 2b, ..., 2xを介して接続される各スレーブ用通信制御部(従制御手段)3a, 3b, ..., 3xとから主として構成されている。マスター制御部1は制御対象装置全体を制御し、スレーブ用通信制御部3a, 3b, ..., 3xは、マスター制御部1からの信号に基づいて制御対象装置の各機能部である負荷部を制御する。スレ

50

ープ用通信制御部の数、及びこれに対応するチャネルの数は、通信制御システム 100 の構成によって変動する。スレーブ用通信制御部 3a, 3b … 3x は、通信制御装置 100 に付設される付属装置類に設けられた制御部であってもよい。

【0016】

マスター制御部 1 は、CPU4 と、ROM5 と、RAM6 と、発振器（クロック信号発生手段）7 と、マスター用通信制御部 8 とを備える。CPU4 はアドレスバスを介して、ROM5、RAM6、及びマスター用通信制御部 8 と接続され、データバスを介して、ROM5、RAM6、及びマスター用通信制御部 8 の後述するマスター用シリアル・パラレル変換部 9 と接続される。

【0017】

マスター用通信制御部 8 は、マスター用シリアル・パラレル変換部 9 と、クロック信号変調部（周波数変調手段）10 と、同期回路 11a, 11b … 11x とを有する。マスター用シリアル・パラレル変換部 9 及びクロック信号変調部 10 は、それぞれ各同期回路 11a, 11b … 11x と並列に接続されている。同期回路 11a, 11b … 11x は、チャネル 2a, 2b … 2x を介して、スレーブ用通信制御部 3a, 3b … 3x と 1 対 1 の関係で接続されている。各スレーブ用通信制御部 3a, 3b … 3x は、それぞれスレーブ用シリアル・パラレル変換部 12a, 12b … 12x (12b 以降は不図示) を有する。

【0018】

CPU4 は、通信制御装置 100 全体の制御を行なうシステム制御部である。ROM5 は、CPU4 によって実行される通信制御システム 100 の一連の動作を行なうための制御プログラムを格納する。RAM6 は、CPU4 で処理するデータ等を一時的に格納する作業領域として用いられる。発振器 7 は、CPU4 からの命令に基づいて、マスター制御部 1 の動作の基準となるクロック信号を発生させ、発生したクロック信号を初期クロック信号としてクロック信号変調部 10 に出力する。

【0019】

クロック信号変調部 10 は、CPU4 の命令に基づいて、発振器 7 から出力された初期クロック信号の周波数を変調し、例えば、周波数が遅倍化されたクロック信号（以下、「変調クロック信号」という。）を生成する。遅倍化とは、周波数を N 倍化することをいい、N は整数である。また、クロック信号変調部 10 は、生成した変調クロック信号を、各同期回路 11a, 11b … 11x を介して各スレーブ用通信制御部 3a, 3b … 3x に送信する。各同期回路 11a, 11b … 11x は、マスター制御部 1 と各スレーブ用通信制御部 3a, 3b … 3x の間で通信される信号を、各変調クロック信号と同期させる。

【0020】

マスター用シリアル・パラレル変換部 9 は、CPU4 から送信された制御信号のパラレルデータをシリアルデータに変換し、このシリアルデータを、各同期回路 11a, 11b … 11x を介してスレーブ用通信制御部 3a, 3b … 3x に送信する。制御信号のシリアルデータを受信した各スレーブ用通信制御部 3a, 3b … 3x は、各スレーブ用シリアル・パラレル変換部 12a, 12b … 12x によってシリアルデータをパラレルデータに変換する。そして、各スレーブ用通信制御部 3a, 3b … 3x は、変換されたパラレルデータに基づいて、制御対象装置、例えば、画像形成装置の ASIC、モータ駆動部、センサ等の負荷部 13a, 13b … 13x を制御する。

【0021】

また、各スレーブ用通信制御部 3a, 3b … 3x は、制御対象装置、例えば、画像形成装置において収集されたセンサの信号を各スレーブ用シリアル・パラレル変換部 12a, 12b … 12x によってシリアルデータに変換し、マスター用通信制御部 8 に送信する。シリアルデータを受信したマスター用通信制御部 8 は、マスター用シリアル・パラレル変換部 9 によってシリアルデータをパラレルデータに変換し、このパラレルデータを CPU4 に送信する。

## 【0022】

次に、通信制御装置100の通信制御動作について、図2を用いながら詳述する。図2は、図1に示した通信制御装置における、マスター制御部1がチャネル2a, 2bを介してスレーブ用通信制御部3a, 3bを制御する場合のデータ通信のタイミングチャートである。CLK1、TxD1及びRxD1はチャネル2aのタイミングチャートを、CLK2、TxD2及びRxD2はチャネル2bのタイミングチャートを示す。CLK1はマスター制御部1及びスレーブ用通信制御部3a間のクロック信号の波形を示し、TxD1及びRxDは、それぞれマスター制御部1からスレーブ用通信制御部3aに送信される信号のタイミング及びスレーブ用通信制御部3aからマスター制御部1に送信される信号のタイミングを示す。同様に、CLK2はマスター制御部1及びスレーブ用通信制御部3b間のクロック信号の波形を示し、TxD2及びRxD2は、それぞれマスター制御部1からスレーブ用通信制御部3bに送信される信号のタイミング及びスレーブ用通信制御部3bからマスター制御部1に送信される信号のタイミングを示す。10

## 【0023】

図2において、通信制御動作開始直後の通信制御装置100の各チャネル2a, 2bには、発振器7によって発生された周波数fの初期クロック信号が送信されている。通信制御装置100において、まず、CPU4は、マスター用通信制御部8に各スレーブ用通信制御部3a, 3bに対するID問合せ命令を送信する。ID問合せ命令を受信したマスター用通信制御部8は、マスター用シリアル-パラレル変換部9によってID問い合わせ命令をシリアルデータに変換し、このシリアルデータを各スレーブ用通信制御部3a, 3bに向けて送信する。各スレーブ用通信制御部3a, 3bに向けて送信されたシリアルデータは、各同期回路11a, 11bを介することによって初期クロック信号と同期し、各チャネル2a, 2bを介して各スレーブ用通信制御部3a, 3bに送信される。20

## 【0024】

シリアルデータを受信した各スレーブ用通信制御部3a, 3bは、スレーブ用シリアル-パラレル変換部12a, 12bによってシリアルデータをパラレルデータに変換して、CPU4からのID問合せ信号を認識する。ID問合せ信号を認識した各スレーブ用通信制御部3a, 3bは、それぞれID「00」, 「01」を各スレーブ用シリアル-パラレル変換部12a, 12bによってシリアルデータに変換し、このシリアルデータをマスター用通信制御部8に向けて送信する。ここで、IDは、各スレーブ用通信制御部3a, 3bが通信処理可能な通信データ量に応じて各スレーブ用通信制御部3a, 3bに予め割り当てられたのものであり、各スレーブ用通信制御部3a, 3bの固有のものである。30

## 【0025】

各IDを受信したマスター用通信制御部8は、マスター用シリアル-パラレル変換部9によってシリアルデータをパラレルデータに変換し、このパラレルデータをCPU4に送信する。パラレルデータを受信したCPU4は各IDを認識し、ROM5に格納されている、例えば、図3に示すテーブルのような情報を読み出して、各IDに対応したクロック設定値を抽出する。

## 【0026】

図3は、IDとクロック設定値（クロック信号の周波数）との対応関係を示す図であり、ROM5に格納された情報を例示するものである。図3において、ID「00」を送信したスレーブ用通信制御部3aに対するクロック設定値は「f + x %」であり、ID「01」を送信したスレーブ用通信制御部3bに対するクロック設定値は「f - y %」である。ここで、「f + x %」、「f - y %」及び「f ± m %」は、周波数fの倍である。40

## 【0027】

ROM5から各クロック設定値を抽出したCPU4は、クロック信号変調部10に、各クロック設定値に基づいて各スレーブ用通信制御部3a, 3bに対するクロック信号をそれぞれ変調させる変調命令を送信する。変調命令を受信したクロック信号変調部10は、「f + x %」のクロック設定値に基づいて初期クロック信号の周波数fをf + x %であるf2に変調し、周波数f2の変調クロック信号をスレーブ用通信制御部3aに送信する。50

また、クロック信号変調部10は、「 $f - y\%$ 」のクロック設定値に基づいて初期クロック信号の周波数 $f$ を $f - y\%$ である $f_1$ に変調し、周波数 $f_1$ の変調クロック信号をスレーブ用通信制御部3bに送信する。その後、マスター制御部1と各スレーブ用通信制御部3a, 3bとの間で種々のデータ通信が行なわれる。

【0028】

上述の通信制御装置100のデータ通信時における放射ノイズの特性を図4に示す。図4において、縦軸は通信制御装置100から放出される放射ノイズのエネルギーを示し、横軸は通信制御装置100におけるクロック信号の周波数を示す。通信制御装置100の放射ノイズの特性を点線で示し、比較例として、全てのチャネルに同じ周波数のクロック信号を送信する従来の通信制御装置の放射ノイズの特性を実線で示す。

10

【0029】

従来の通信制御装置では、各チャネル2a, 2bに周波数 $f$ のクロック信号が送信される。このため、各チャネル2a, 2bでのデータ通信の際、図4中に実線で示されるように、共振により周波数 $f$ （2倍の $2f$ , 3倍の $3f$ …）のエネルギーの高い放射ノイズが放出されることになる。

【0030】

一方、上述の通信制御装置100では、各チャネル2a, 2bにそれぞれ周波数 $f_2$ のクロック信号、周波数 $f_1$ のクロック信号が送信される。このため、各チャネル2a, 2bでのデータ通信の際、図4中に点線で示されるように、周波数 $f_1$ （2倍の $2f_1$ , 3倍の $3f_1$ …）及び周波数 $f_2$ （2倍の $2f_2$ , 3倍の $3f_2$ …）のエネルギーの低い放射ノイズが放出される。このように、通信制御装置100によれば、放射ノイズのエネルギーが分散されるので、データ通信に伴う各放射ノイズのエネルギーが低減される。

20

【0031】

以上のように、本実施の形態に係る通信制御装置100によれば、マスター制御部1と各スレーブ用通信制御部3a, 3b…3xとの間の各クロック信号は、各スレーブ用通信制御部3a, 3b…3xの通信データ量に応じて変調される。したがって、各チャネル2a, 2b…2xからの放射ノイズのエネルギーを分散させることができ、通信制御装置100によって通信制御を行なう、例えば、画像形成装置の放射ノイズを低減させることができる。

30

【0032】

また、本実施の形態では、各スレーブ用通信制御部3a, 3b…3xの通信データ量に応じて、各スレーブ用通信制御部3a, 3b…3xに予め割り当てられた各IDに基づいて変調クロック信号の周波数が設定される。これは、スレーブ用通信制御部3a, 3b…3xが標準装備のものではなく、通信方式が未知な装置として後から付設されるような場合に、特に有効である。一方、標準装備のスレーブ用通信制御部3a, 3b…3xであれば、IDのかわりに通信データ量を示すデータをマスター用通信制御部8に送信してもよい。この場合、ROM5には、通信データ量とクロック設定値とが直接対応付けられて格納される。

40

【0033】

さらに、本実施の形態に係る通信制御装置100において、スレーブ通信制御装置の通信データ量が大きくなるほど、対応するスレーブ通信制御装置に送信される変調クロック信号の周波数が大きくなるようにクロック設定値を設定してもよい。例えば、スレーブ用通信制御部3a, 3b, 3cにおいて、各通信データ量の大きさが $3a > 3b > 3c$ の場合に、各スレーブ用通信制御部に送信される変調クロック信号の周波数の大きさが $3a > 3b > 3c$ となるように変調する。これにより、大容量のデータ通信を行うチャネル2aの通信速度の低下が抑制されるとともに、各チャネル2a, 2b, 2c間での通信速度のばらつきを低減することができる。

【0034】

また、本実施の形態に係る通信制御装置100において、スレーブ通信制御装置の通信

50

データ量が小さくなるほど、対応するスレーブ通信制御装置に送信される変調クロック信号の周波数が小さくなるようにクロック設定値を設定してもよい。

【0035】

本発明は、上述した実施の形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU等）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても実現できる。

【0036】

この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード 자체が上述した実施の形態の機能を実現することになり、そのプログラムコード及び該プログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

10

【0037】

また、プログラムコードを供給するための、コンピュータで読み取り可能な記憶媒体としては、例えば、フロッピー（登録商標）ディスク、ハードディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、CD-RWなどの光ディスク、DVD-ROM、DVD-RAM、DVD-RW、DVD+RW、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROM等を用いることができる。または、プログラムコードを、ネットワークを介してダウンロードしてもよい。

【0038】

また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行するだけではなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているOS（オペレーティングシステム）等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって上述した実施の形態の機能が実現される場合も含まれる。

20

【0039】

更に、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、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、そのプログラムコードの指示に基づき、その拡張機能を拡張ボードや拡張ユニットに備わるCPU等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって上述した実施の形態の機能が実現される場合も含まれる。

【図面の簡単な説明】

30

【0040】

【図1】本発明の実施の形態に係る通信制御システムの構成を概略的に示すブロック図である。

【図2】図1に示した通信制御装置における、マスター制御部1がチャネル2a, 2bを介してスレーブ用通信制御部3a, 3bを制御する場合のデータ通信のタイミングチャートである。

【図3】IDとクロック設定値との対応関係を示す図である。

【図4】本実施の形態に係る通信制御装置の放射ノイズの特性を示す図である。

【図5】従来の全二重方式のシリアル通信システムの構成を概略的に示すブロック図である。

40

【図6】図5におけるマスター及びスレーブ間のデータ通信のタイミングチャートである。

【符号の説明】

【0041】

1 マスター制御部

3a, 3b, 3x スレーブ用通信制御部

4 CPU

7 発振器

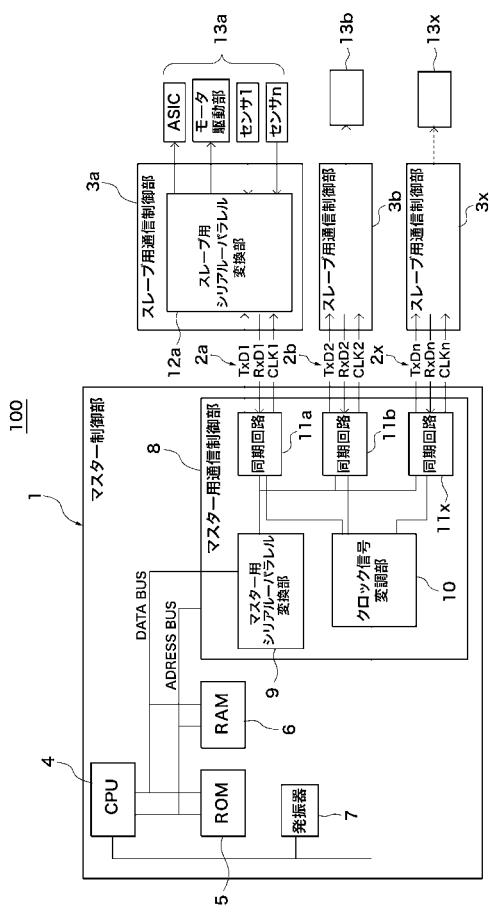
8 マスター用通信制御部

10 クロック信号変調部

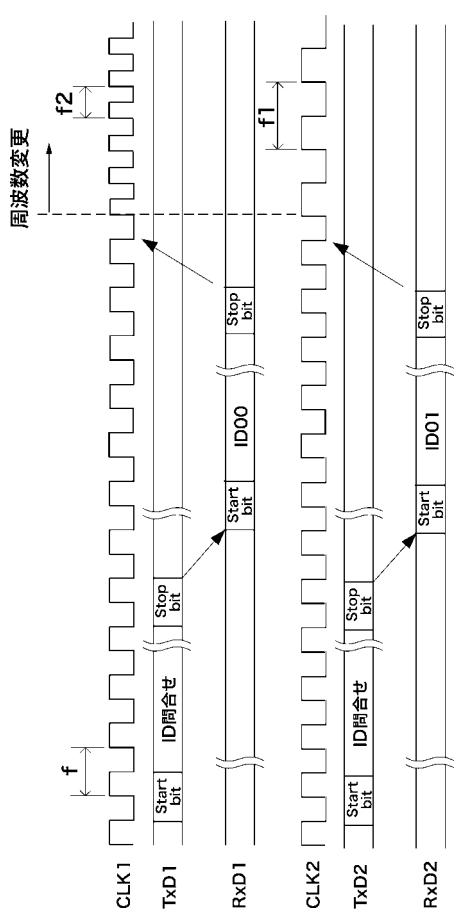
50

## 100 通信制御システム

【図1】



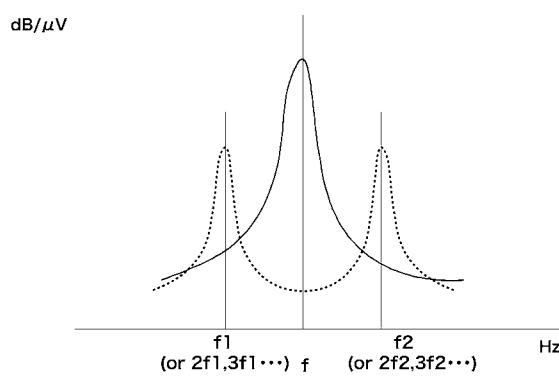
【図2】



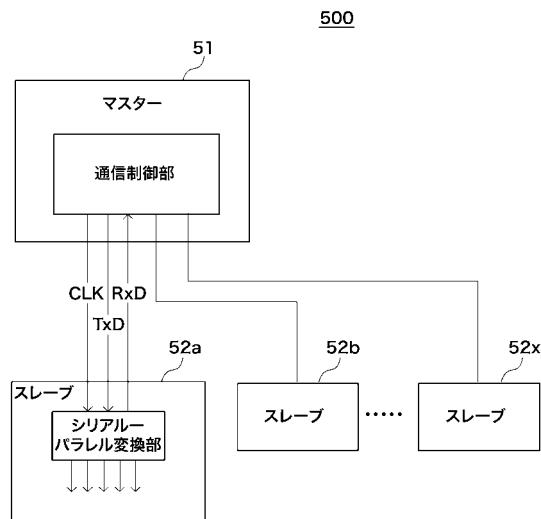
【図3】

ID No	クロック設定値
00	$f+x\%$
01	$f-y\%$
:	:
**	$f\pm m\%$

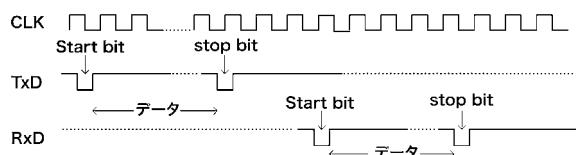
【図4】



【図5】



【図6】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2008-033896(JP,A)  
特開2006-106331(JP,A)  
特開平2-308356(JP,A)  
特開平9-162921(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04L 29/08  
G06F 1/04  
H04L 7/04