

(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2005-303631

(P2005-303631A)

(43) 公開日 平成17年10月27日(2005. 10. 27)

(51) Int.Cl.⁷

H04L 7/02

F I

H04L 7/02

Z

テーマコード (参考)

5 K O 4 7

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2004-115889 (P2004-115889)

(22) 出願日 平成16年4月9日(2004. 4. 9)

(71) 出願人 000006895

矢崎総業株式会社

東京都港区三田1丁目4番28号

(74) 代理人 100105647

弁理士 小栗 昌平

(74) 代理人 100105474

弁理士 本多 弘徳

(74) 代理人 100108589

弁理士 市川 利光

(74) 代理人 100115107

弁理士 高松 猛

(74) 代理人 100090343

弁理士 濱田 百合子

最終頁に続く

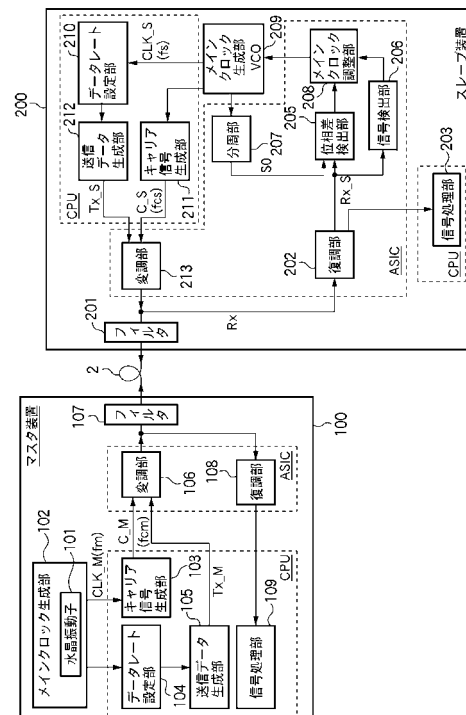
(54) 【発明の名称】 データ通信システム

(57) 【要約】

【課題】 水晶発振子やセラミック発振子の使用数を必要最小限に抑えつつ伝送品質の高いデータ通信システムを実現すること。

【解決手段】 スleep装置200は、マスタ装置100から受信信号Rx_S中のプリアンプ等の信号に基づいて伝送データレートを検出し、自装置のクロック生成部209で生成したクロック信号CLK_Sを伝送データレートに応じて分周し、マスタ装置100の送信用キャリア信号C_Mと分周部207の出力信号との位相差に応じた電圧の信号を自装置のクロック生成部209に入力することにより、自装置のクロック生成部209の発振周波数f_sをマスタ装置100のメインクロック発振部102の発振周波数f_mと一致させる。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

マスタ側の送受信装置及び複数のスレーブ側の送受信装置が双方向で通信を行うデータ通信システムにおいて、

マスタ側の送受信装置は、

周波数確度の高いメインクロック信号を生成するメインクロック生成部と、

前記メインクロック生成部によって生成されるメインクロック信号を定数 C に応じて分周することにより送信データの伝送レートを設定するデータレート設定部と、

前記データレート設定部で設定された伝送レートでデータを生成する送信データ生成部と、

受信信号を受信し処理する信号処理部と、を持ち、

複数のスレーブ側の受信装置は、

受信信号を受信し信号処理する信号処理部と、

マスタ側の送受信装置からの受信信号に含まれるプリアンプル等の信号に基づいて当該受信信号の中のマスタ側のメインクロック周波数情報を読み取る MMC 周波数情報検出部と、

マスタ側のメインクロック周波数情報を元に、自送受信装置のメインクロック周波数をマスタと同じ周波数に調整するための調整信号を生成するメインクロック調整部と、

自送受信装置のメインクロック周波数を前記メインクロック調整部からの調整信号に合わせて調整可能な、マスタ側のメインクロック生成部よりも周波数確度及び周波数安定度の低いメインクロック生成部と、

自送受信装置の前記クロック生成部によって生成されるメインクロック信号を定数 C に応じて分周することにより送信データの伝送レートを設定するデータレート設定部と、

前記データレート設定部で設定された伝送レートで送信データを生成する送信データ生成部と、

を有することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項 2】

マスタ側の送受信装置及び複数のスレーブ側の送受信装置が、単一のキャリア信号を用いて変復調を行い、双方向で通信を行うデータ通信システムにおいて、

マスタ側の送受信装置は、

周波数確度の高いメインクロック信号を生成するメインクロック生成部と、

前記メインクロック生成部によって生成されるメインクロック信号を定数 C に応じて分周することにより送信データの伝送レートを設定するデータレート設定部と、

前記データレート設定部で設定された伝送レートでデータを生成する送信データ生成部と、

前記メインクロック生成部によって生成されるメインクロック信号を信号処理してキャリア信号を生成するキャリア信号生成部と、

前記送信データ生成部及び前記キャリア信号生成部で生成された信号を変調する変調部と、

変調された受信信号を復調する復調部と、

復調された受信信号を信号処理する信号処理部と、を持ち、

複数のスレーブ側の受信装置は、

変調された受信信号を復調する復調部と、

復調された受信信号を信号処理する信号処理部と、

プリアンプル信号を含むマスタ側の送受信装置からの受信信号に基づいて当該受信信号の中のマスタ側のメインクロック周波数情報を読み取る MMC 周波数情報検出部と、

マスタ側のメインクロック周波数情報を元に、自送受信装置のメインクロック周波数をマスタと同じ周波数に調整するための調整信号を生成するメインクロック調整部と、

自送受信装置のメインクロック周波数を前記メインクロック調整部からの調整信号に合わせて調整可能な、マスタ側のメインクロック生成部よりも周波数確度及び周波数安定度

10

20

30

40

50

の低いメインクロック生成部と、

自送受信装置の前記クロック生成部によって生成されるクロック信号を定数Cに応じて分周することにより送信データの伝送レートを設定するデータレート設定部と、

前記データレート設定部で設定された伝送レートで送信データを生成する送信データ生成部と、

自送受信装置の前記メインクロック生成部によって生成されるメインクロック信号を信号処理してキャリア信号を生成するキャリア信号生成部と、

前記送信データ生成部及び前記キャリア信号生成部で生成された信号を変調する変調部と、

を有することを特徴とするデータ通信システム。

10

【請求項3】

マスタ側の送受信装置及び複数のスレーブ側の送受信装置が、単一のキャリア信号を用いて変復調を行い、双方向で通信を行うデータ通信システムにおいて、

マスタ側の送受信装置は、

周波数確度の高いメインクロック信号を生成するメインクロック生成部と、

前記メインクロック生成部によって生成されるメインクロック信号を定数Cに応じて分周することにより送信データの伝送レートを設定するデータレート設定部と、

前記データレート設定部で設定された伝送レートで送信データを生成する送信データ生成部と、

前記メインクロック生成部によって生成されるメインクロック信号を信号処理してキャリア信号を生成するキャリア信号生成部と、

前記送信データ生成部及び前記キャリア信号生成部で生成された信号を変調する変調部と、

20

変調された受信信号を復調する復調部と、

復調された受信信号を信号処理する信号処理部と、を持ち、

複数のスレーブ側の受信装置は、

変調された受信信号を復調する復調部と、

復調された受信信号を信号処理する信号処理部と、

自送受信装置のメインクロック生成部で生成されたメインクロック信号を定数Cに応じて分周する分周部と、

30

マスタ側の送受信装置からの受信信号と前記分周部の出力信号との位相差に応じた電圧信号を出力する位相差検出部と、

マスタ側の送受信装置からの受信信号の中から前記位相差検出部が検出可能な信号か検出不可能な信号かを読み取る信号検出部と、

前記位相差検出部から出力された電圧信号と前記信号検出部からの出力信号を元に、自送受信装置のメインクロック周波数をマスタと同じ周波数に調整するための調整信号を生成するメインクロック調整部と、

自送受信装置のメインクロック周波数を前記メインクロック調整部からの調整信号に合わせて調整可能な、マスタ側のメインクロック生成部よりも周波数確度及び周波数安定度の低いメインクロック生成部と、

40

前記メインクロック生成部によって生成されるメインクロック周波数を定数Cに応じて分周することにより送信データの伝送レートを設定するデータレート設定部と、

前記データレート設定部で設定された伝送レートで送信データを生成する送信データ生成部と、

自送受信装置の前記メインクロック生成部によって生成されるメインクロック信号を信号処理してキャリア信号を生成するキャリア信号生成部と、

前記送信データ生成部及び前記キャリア信号生成部で生成された信号を変調する変調部と、

を有することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項4】

50

マスタ側の送受信装置及び複数のスレーブ側の送受信装置が、単一のキャリア信号を用いて変復調を行い、双方向で通信を行うデータ通信システムにおいて、

マスタの送受信装置は、

周波数確度の高いメインクロック信号を生成するメインクロック生成部と、

前記メインクロック生成部によって生成されるメインクロック信号を定数Cに応じて分周することにより送信データの伝送レートを設定するデータレート設定部と、

前記データレート設定部で設定された伝送レートで送信データを生成する送信データ生成部と、

前記メインクロック生成部によって生成されるメインクロック信号を信号処理してキャリア信号を生成するキャリア信号生成部と、

前記送信データ生成部及び前記キャリア信号生成部で生成された信号を変調する変調部と、

変調された受信信号を復調する復調部と、

復調された受信信号を信号処理する信号処理部と、を持ち、

複数のスレーブ側の受信装置は、

変調された受信信号を復調する復調部と、

復調された受信信号を信号処理する信号処理部と、

マスタ側の送受信装置からの受信信号に含まれるプリアンプル等の信号に基づいて当該受信信号の1ビットの時間幅を検出するビット幅検出部と、

自送受信装置のメインクロック周波数がマスタ側の送受信装置と同じ周波数の場合に前記ビット幅検出部から出力される信号の1ビットの時間幅を記憶しておく基準ビット幅記憶部と、

前記ビット幅検出部により検出された時間幅と前記基準ビット幅記憶部に記憶されている時間幅とを比較するビット幅比較部と、

前記ビット幅比較部から出力された信号に基づいて、自送受信装置のメインクロック周波数をマスタと同じ周波数に調整するための調整信号を生成するメインクロック調整部と

、
自送受信装置のメインクロック周波数を前記メインクロック調整部からの調整信号に合わせて調整可能な、マスタ側のメインクロック生成部よりも周波数確度及び周波数安定度の低いメインクロック生成部と、

前記メインクロック生成部によって生成されるメインクロック周波数を定数Cに応じて分周することにより送信データの伝送レートを設定するデータレート設定部と、

前記データレート設定部で設定された伝送レートで送信データを生成する送信データ生成部と、

自送受信装置の前記メインクロック生成部によって生成されるメインクロック信号を信号処理してキャリア信号を生成するキャリア信号生成部と、

前記送信データ生成部及び前記キャリア信号生成部で生成された信号を変調する変調部と、

を有することを特徴とするデータ通信システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一つの送受信装置で生成した送信用キャリア信号に基づいて他の送受信装置の送信用キャリア信号を補正するようにしたデータ通信システムに関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、マスタ側の送受信装置及び複数のスレーブ側の送受信装置が双方向で通信を行うデータ通信システムでは、図9に示すように、各送受信装置7-1～7-4が各々水晶発振子またはセラミック発振子8を搭載し、各送受信装置7-1～7-4が各々の発振子8の発振信号をメインクロックを用いて信号処理を行いデータ通信が行われる。水晶発振子や

10

20

30

40

50

セラミック発振子は発振周波数の確度が高く温度依存性が小さいため、これらを各送受信装置のメインクロックに用い、発振周波数が互いに等しい発振子を各送受信装置 7-1～7-4に搭載することにより、通信部のソフトウェア処理を各送受信装置で共通化かつ簡略化しても、符号誤り率等が小さい伝送品質の高い通信を実現できる。

【0003】

また一般に、単一のキャリア信号を用いた半二重通信方式のデータ通信システムでは、図9に示すように、各送受信装置 7-1～7-4が各々水晶発振子またはセラミック発振子8を搭載し、各送受信装置 7-1～7-4が各々の発振子8の発振信号をキャリア信号に用いることによりデータ通信が行われる。水晶発振子やセラミック発振子は発振周波数の確度が高く温度依存性が小さいため、これらをキャリア信号生成用の発振子に用い、発振周波数が互いに等しい発振子を各送受信装置 7-1～7-4に搭載することにより、符号誤り率等が小さい伝送品質の高い通信を実現できる。（特許文献1、2参照）

10

【特許文献1】特開平10-276105号公報

【特許文献2】特開平10-285027号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、水晶発振子やセラミック発振子は、LC発振回路やRC発振回路などと比較して非常に高価であるため、送受信装置一台ずつにこのような高価な部品を搭載することによってデータ通信システムの全体的なコストが高くなるという問題がある。

20

【0005】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、水晶発振子やセラミック発振子の使用数を必要最小限に抑えつつ伝送品質の高いデータ通信システムを実現することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

前述した目的を達成するため、本発明に係るデータ通信システムは、
マスタ側の送受信装置及び複数のスレーブ側の送受信装置が双方向で通信を行うデータ通信システムにおいて、
マスタ側の送受信装置は、
周波数確度の高いメインクロック信号を生成するメインクロック生成部と、
前記メインクロック生成部によって生成されるメインクロック信号を定数Cに応じて分周することにより送信データの伝送レートを設定するデータレート設定部と、
前記データレート設定部で設定された伝送レートでデータを生成する送信データ生成部と、
受信信号を受信し処理する信号処理部と、を持ち、
複数のスレーブ側の受信装置は、
受信信号を受信し信号処理する信号処理部と、
マスタ側の送受信装置からの受信信号に含まれるプリアンプル等の信号に基づいて当該受信信号の中のマスタ側のメインクロック周波数情報を読み取るMMC周波数情報検出部と、
マスタ側のメインクロック周波数情報を元に、自送受信装置のメインクロック周波数をマスタと同じ周波数に調整するための調整信号を生成するメインクロック調整部と、
自送受信装置のメインクロック周波数を前記メインクロック調整部からの調整信号に合わせて調整可能な、マスタ側のメインクロック生成部よりも周波数確度及び周波数安定度の低いメインクロック生成部と、
自送受信装置の前記クロック生成部によって生成されるメインクロック信号を定数Cに応じて分周することにより送信データの伝送レートを設定するデータレート設定部と、
前記データレート設定部で設定された伝送レートで送信データを生成する送信データ生成部と、

30

40

50

を有することを特徴としている。

【0007】

また、前述した目的を達成するため、本発明に係るデータ通信システムは、
マスタ側の送受信装置及び複数のスレーブ側の送受信装置が、単一のキャリア信号を用いて変復調を行い、双方向で通信を行うデータ通信システムにおいて、
マスタ側の送受信装置は、
周波数確度の高いメインクロック信号を生成するメインクロック生成部と、
前記メインクロック生成部によって生成されるメインクロック信号を定数Cに応じて分周することにより送信データの伝送レートを設定するデータレート設定部と、
前記データレート設定部で設定された伝送レートでデータを生成する送信データ生成部と、
前記メインクロック生成部によって生成されるメインクロック信号を信号処理してキャリア信号を生成するキャリア信号生成部と、
前記送信データ生成部及び前記キャリア信号生成部で生成された信号を変調する変調部と、
変調された受信信号を復調する復調部と、
復調された受信信号を信号処理する信号処理部と、を持ち、
複数のスレーブ側の受信装置は、
変調された受信信号を復調する復調部と、
復調された受信信号を信号処理する信号処理部と、
マスタ側の送受信装置からの受信信号に含まれるプリアンプル等の信号に基づいて当該受信信号の中のマスタ側のメインクロック周波数情報を読み取るMMC周波数情報検出部と、
マスタ側のメインクロック周波数情報を元に、自送受信装置のメインクロック周波数をマスタと同じ周波数に調整するための調整信号を生成するメインクロック調整部と、
自送受信装置のメインクロック周波数を前記メインクロック調整部からの調整信号に合わせて調整可能な、マスタ側のメインクロック生成部よりも周波数確度及び周波数安定度の低いメインクロック生成部と、
自送受信装置の前記クロック生成部によって生成されるクロック信号を定数Cに応じて分周することにより送信データの伝送レートを設定するデータレート設定部と、
前記データレート設定部で設定された伝送レートで送信データを生成する送信データ生成部と、
自送受信装置の前記メインクロック生成部によって生成されるメインクロック信号を信号処理してキャリア信号を生成するキャリア信号生成部と、
前記送信データ生成部及び前記キャリア信号生成部で生成された信号を変調する変調部と、
を有することを特徴としている。

【0008】

また、前述した目的を達成するため、本発明に係るデータ通信システムは、
マスタ側の送受信装置及び複数のスレーブ側の送受信装置が、単一のキャリア信号を用いて変復調を行い、双方向で通信を行うデータ通信システムにおいて、
マスタ側の送受信装置は、
周波数確度の高いメインクロック信号を生成するメインクロック生成部と、
前記メインクロック生成部によって生成されるメインクロック信号を定数Cに応じて分周することにより送信データの伝送レートを設定するデータレート設定部と、
前記データレート設定部で設定された伝送レートで送信データを生成する送信データ生成部と、
前記メインクロック生成部によって生成されるメインクロック信号を信号処理してキャリア信号を生成するキャリア信号生成部と、
前記送信データ生成部及び前記キャリア信号生成部で生成された信号を変調する変調部

と、

変調された受信信号を復調する復調部と、

復調された受信信号を信号処理する信号処理部と、を持ち、

複数のスレーブ側の受信装置は、

変調された受信信号を復調する復調部と、

復調された受信信号を信号処理する信号処理部と、

自送受信装置のメインクロック生成部で生成されたメインクロック信号を定数Cに応じた分周する分周部と、

マスタ側の送受信装置からの受信信号と前記分周部の出力信号との位相差に応じた電圧信号を出力する位相差検出部と、

マスタ側の送受信装置からの受信信号の中から前記位相差検出部が検出可能な信号か検出不可可能な信号かを読み取る信号検出部と、

前記位相差検出部から出力された電圧信号と前記信号検出部からの出力信号を元に、自送受信装置のメインクロック周波数をマスタと同じ周波数に調整するための調整信号を生成するメインクロック調整部と、

自送受信装置のメインクロック周波数を前記メインクロック調整部からの調整信号に合わせて調整可能な、マスタ側のメインクロック生成部よりも周波数確度及び周波数安定度の低いメインクロック生成部と、

前記メインクロック生成部によって生成されるメインクロック周波数を定数Cに応じて分周することにより送信データの伝送レートを設定するデータレート設定部と、

前記データレート設定部で設定された伝送レートで送信データを生成する送信データ生成部と、

自送受信装置の前記メインクロック生成部によって生成されるメインクロック信号を信号処理してキャリア信号を生成するキャリア信号生成部と、

前記送信データ生成部及び前記キャリア信号生成部で生成された信号を変調する変調部と、

を有することを特徴と

【0009】

上記のように構成されたデータ通信システムでは、各スレーブ装置は、自装置のメインクロック生成部で生成したクロック信号を定数Cに応じて分周し、マスタ装置から受信したプリアンプル信号と分周部の出力信号との位相差に応じた電圧の信号を自装置のメインクロック生成部に入力することにより、自装置のクロック生成部の発振周波数をマスタ装置のメインクロック発生部の発振周波数に一致させる。

【0010】

また、前述した目的を達成するため、本発明に係るデータ通信システムは、

マスタ側の送受信装置及び複数のスレーブ側の送受信装置が、単一のキャリア信号を用いて変復調を行い、双方向で通信を行うデータ通信システムにおいて、

マスタの送受信装置は、

周波数確度の高いメインクロック信号を生成するメインクロック生成部と、

前記メインクロック生成部によって生成されるメインクロック信号を定数Cに応じて分周することにより送信データの伝送レートを設定するデータレート設定部と、

前記データレート設定部で設定された伝送レートで送信データを生成する送信データ生成部と、

前記メインクロック生成部によって生成されるメインクロック信号を信号処理してキャリア信号を生成するキャリア信号生成部と、

前記送信データ生成部及び前記キャリア信号生成部で生成された信号を変調する変調部と、

変調された受信信号を復調する復調部と、

復調された受信信号を信号処理する信号処理部と、を持ち、

複数のスレーブ側の受信装置は、

10

20

30

40

50

変調された受信信号を復調する復調部と、

復調された受信信号を信号処理する信号処理部と、

マスタ側の送受信装置からの受信信号に含まれるプリアンプル等の信号に基づいて当該受信信号の1ビットの時間幅を検出するビット幅検出部と、

自送受信装置のメインクロック周波数がマスタ側の送受信装置と同じ周波数の場合に前記ビット幅検出部から出力される信号の1ビットの時間幅を記憶しておく基準ビット幅記憶部と、

前記ビット幅検出部により検出された時間幅と前記基準ビット幅記憶部に記憶されている時間幅とを比較するビット幅比較部と、

前記ビット幅比較部から出力された信号に基づいて、自送受信装置のメインクロック周波数をマスタと同じ周波数に調整するための調整信号を生成するメインクロック調整部と、

自送受信装置のメインクロック周波数を前記メインクロック調整部からの調整信号に合わせて調整可能な、マスタ側のメインクロック生成部よりも周波数確度及び周波数安定度の低いメインクロック生成部と、

前記メインクロック生成部によって生成されるメインクロック周波数を定数Cに応じて分周することにより送信データの伝送レートを設定するデータレート設定部と、

前記データレート設定部で設定された伝送レートで送信データを生成する送信データ生成部と、

自送受信装置の前記メインクロック生成部によって生成されるメインクロック信号を信号処理してキャリア信号を生成するキャリア信号生成部と、

前記送信データ生成部及び前記キャリア信号生成部で生成された信号を変調する変調部と、
を有することを特徴としている。

【0011】

上記のように構成されたデータ通信システムでは、各スレーブ装置が、マスタ装置からの受信信号に含まれるプリアンプル等の信号に基づいて当該受信信号の1ビット幅を検出し、その1ビット幅と予め記憶しておいた基準ビット幅との差分を無くすように自装置のメインクロック生成部への入力信号電圧を調整する。これにより、自装置のメインクロック信号とマスタ装置のクロック信号とのずれが抑制される。

【発明の効果】

【0012】

本発明のデータ通信システムは、基準となるキャリア信号を生成するための水晶発振子またはセラミック発振子をマスタ装置が備えていれば、各スレーブ装置に搭載する発振手段としてRC発振回路やLC発振回路といった安価な発振回路を使用できるので、水晶発振子やセラミック発振子の使用数を必要最小限に抑えて低コストで実現できる。

【0013】

以上、本発明について簡潔に説明した。更に、以下に説明される発明を実施するための最良の形態を添付の図面を参照して通読することにより、本発明の詳細は更に明確化されるであろう。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明に係る好適な実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0015】

図1は本発明にかかるデータ通信システムの構成例を示す概念図であり、相互に通信可能に接続された複数(図示の例では4つ)の送受信装置1-1、1-2、1-3、1-4のうちの一つの送受信装置1-1がマスタ装置100として機能し、他の装置がスレーブ装置200として各々機能するシステム構成例を示している。このデータ通信システムは、電力線通信(PLC(Power Line Communication))を用いたLIN(Local Interconnect Network)プロトコルによる車載通信システムの一部を成すものであり、車載機器に電力を供給す

10

20

30

40

50

るための電力線 2 を信号伝送路に利用して、車載機器を制御するためのデータ通信を行う。LIN プロトコルによる通信では、フレームのヘッダ (ID-Field) の前に、プリアンブルとしてシンクフィールド (Synch-Field) およびシンクブレイク (Synch-Break) が送信される (図 2 参照)。

【0016】

図 3 は本発明にかかるデータ通信システムにおけるマスタ装置とスレーブ装置の構成例を示すブロック図である。

【0017】

マスタ装置 100 は、水晶発振子 101 を内蔵したメインクロック生成部 102 を備えている。メインクロック生成部 102 は、水晶発振子 101 の発信信号をメインクロック信号 CLK_M (周波数 f_m) として出力する。メインクロック信号 CLK_M は、データレート設定部 104 に入力される。データレート設定部 104 は、メインクロック信号 CLK_M を定数 C に応じて分周することにより送信データの伝送レートを設定する。その設定値は送信データ生成部 105 に入力される。送信データ生成部 105 は、設定された伝送レートで送信データ TX_M を生成する。送信データ TX_M は電力線 2 に送出される。

10

【0018】

一方、電力線 2 を介してスレーブ装置 200 から送られてきた信号は信号処理部 109 に入力され信号処理される。

【0019】

スレーブ装置 200 は、可変容量ダイオードを用いた RC 発振回路または LC 発振回路からなる VCO をメインクロック生成部 209 として備えている。スレーブ装置 200 では、電力線 2 を介して送られてきた信号 Rx_S が信号処理部 203 および MMC 周波数情報検出部 230 に入力される。信号処理部 203 は受信信号 Rx_S を処理する。尚、『MMC』とは『マスタ装置に搭載のメインクロック』の略称である。

20

【0020】

MMC 周波数情報検出部 230 は、マスタ装置 100 からの受信信号 Rx_S に含まれるプリアンブル信号に基づいて当該受信信号 Rx_S の中のマスタ装置 100 側のメインクロック周波数情報を読み取る。ここで読み取られたメインクロック周波数情報はメインクロック調整部 231 に渡される。

30

【0021】

メインクロック調整部 231 は、マスタ装置 100 側のメインクロック周波数情報を元に、スレーブ装置 200 のメインクロック周波数 f_s をマスタ装置 100 と同じ周波数 f_m に調整するための調整信号を生成する。生成された調整信号はメインクロック生成部 209 に送られる。

【0022】

メインクロック生成部 209 は、自スレーブ装置 200 のメインクロック周波数をメインクロック調整部 231 からの調整信号に合わせて調整しつつ、メインクロック信号 CLK_S (f_s) を生成する。生成されたメインクロック信号 CLK_S (f_s) はデータレート設定部 210 に送られる。

40

【0023】

データレート設定部 210 は、メインクロック生成部 209 によって生成されるメインクロック信号 CLK_S (f_s) を定数 C に応じて分周することにより送信データ TX_S の伝送レートを設定する。その設定値は送信データ生成部 212 に渡される。

【0024】

送信データ生成部 212 は、データレート設定部 210 で設定された伝送レートで送信データ TX_S を生成する。送信データ TX_S は電力線 2 を介してマスタ装置 100 に送られる。

【0025】

図 4 は本発明にかかるデータ通信システムにおけるマスタ装置とスレーブ装置の別の構

50

成例を示すブロック図である。

【0026】

マスタ装置100は、水晶発振子101を内蔵したメインクロック生成部102を備えている。メインクロック生成部102は、水晶発振子101の発信信号をメインクロック信号CLK_M（周波数 f_m ）として出力する。メインクロック信号CLK_Mは、データレート設定部104とキャリア信号生成部103とに入力される。データレート設定部104は、メインクロック信号CLK_Mを定数Cに応じて分周することにより送信データの伝送レートを設定する。その設定値は送信データ生成部105に入力される。

【0027】

キャリア信号生成部103は、メインクロック生成部101によって生成されるメインクロック信号CLK_Mを信号処理してキャリア信号C_Mを生成する。送信データ生成部105は、データレート設定部104にて設定された伝送レートで送信データTx_Mを生成する。送信データTx_M及びキャリア信号C_Mは、変調部106に送られる。

【0028】

変調部106は、キャリア信号C_Mを送信データTx_Mに応じて変調する。変調部106の出力信号は帯域フィルタ107を通して電力線2に送出される。

【0029】

一方、電力線2を介してスレーブ装置200から送られてきた信号は、帯域フィルタ107を通して復調部108に入力される。復調部108で復調された受信信号は、信号処理部109に入力され信号処理される。

【0030】

スレーブ装置200は、可変容量ダイオードを用いたRC発振回路またはLC発振回路からなるVCOをメインクロック生成部209として備えている。スレーブ装置200では、電力線2を介して送られてきた信号が、帯域フィルタ201を通して復調部202に入力される。復調部202は、受信信号Rxを復調する（図7参照）。復調された受信信号Rx_Sは、信号処理部203およびMMC周波数情報検出部230に入力される。信号処理部203は受信信号Rx_Sを処理する。

【0031】

MMC周波数情報検出部230は、マスタ装置100からの受信信号Rx_Sに含まれるプリアンプル信号に基づいて当該受信信号Rx_Sの中のマスタ装置100側のメインクロック周波数情報を読み取り、その情報をメインクロック調整部231に渡す。

【0032】

メインクロック調整部231は、マスタ装置100側のメインクロック周波数情報を元に、自装置のメインクロック周波数をマスタ装置100と同じ周波数に調整するための調整信号を生成する。生成された調整信号はメインクロック生成部209に送られる。

【0033】

メインクロック生成部209は、自スレーブ装置200のメインクロック周波数 f_s をメインクロック調整部231からの調整信号に合わせて調整しつつ、メインクロック信号CLK_Sを生成する。生成されたメインクロック信号CLK_Sはデータレート設定部210とキャリア信号生成部211とに送られる。

【0034】

データレート設定部210は、メインクロック生成部209によって生成されるメインクロック信号CLK_Sを定数Cに応じて分周することにより送信データTx_Sの伝送レートを設定する。その設定値は送信データ生成部212に渡される。送信データ生成部212は、データレート設定部210で設定された伝送レートで送信データTx_Sを生成する。キャリア信号生成部211は、メインクロック生成部209によって生成されるメインクロック信号CLK_Sを信号処理してキャリア信号C_Sを生成する。送信データTx_Sおよびキャリア信号C_Sは変調部213に送られる。

【0035】

変調部213は、キャリア信号C_Mを送信データTx_Mに応じて変調する。変調部2

10

20

30

40

50

13の出力信号は帯域フィルタ201を通して電力線2に送出される。

【0036】

図5は本発明にかかるデータ通信システムにおけるマスタ装置とスレーブ装置のさらに別の構成例を示すブロック図である。

【0037】

マスタ装置100は、水晶発振子101を内蔵したメインクロック生成部102を備えている。メインクロック生成部102は、水晶発振子101の発信信号をメインクロック信号CLK_M（周波数 f_m ）として出力する。メインクロック信号CLK_Mは、キャリア信号生成部103とデータレート設定部104とに入力される。キャリア信号生成部103は、メインクロック信号CLK_Mを分周することにより所定周波数 f_c のキャリア信号C_Mを生成する。

10

【0038】

データレート設定部104は、メインクロック信号CLK_Mを定数Cで分周する。その設定値は送信データ生成部105に入力される。

【0039】

変調部106は、キャリア信号C_Mを送信データTx_Mに応じて変調する。変調部106の出力信号は帯域フィルタ107を通して電力線2に送出される。

【0040】

一方、電力線2を介してスレーブ装置200から送られてきた信号は、帯域フィルタ107を通して復調部108に入力される。復調部108で復調された受信信号は、信号処理部109に入力され処理される。

20

【0041】

スレーブ装置200は、可変容量ダイオードを用いたRC発振回路またはLC発振回路からなるVCOをメインクロック生成部209として備えている。スレーブ装置200では、電力線2を介して送られてきた信号が、帯域フィルタ201を通して復調部202に入力される。復調部202は、受信信号Rxを復調する（図7参照）。復調された受信信号Rx_Sは、信号処理部203、位相差検出部205、および信号検出部206に入力される。信号処理部203は受信信号Rx_Sを処理する。

【0042】

位相差検出部205には、復調された受信信号Rx_Sとともに分周部207からの出力信号S0が入力される。位相差検出部205は、受信信号Rx_Sと分周部207からの出力信号S0との位相差に比例した電圧の信号（位相差信号）を出力する。位相差信号は、メインクロック調整部208に入力される。

30

【0043】

信号検出部206は、復調された受信信号Rx_S中のシンクフィールドを解析することにより、マスタ装置100からの受信信号の有無を検出する。マスタ装置100からの受信信号有りと検出したら、その旨を示すマスタ信号検知信号をメインクロック調整部208に出力する。メインクロック調整部208は、マスタ信号検知信号が入力されない時は、位相差検出部205からの位相差信号をホールドして出力し続ける。その位相差信号がメインクロック生成部209に入力される。

40

【0044】

メインクロック生成部209は、位相差信号の電圧に応じた周波数 f_s のクロック信号CLK_Sを出力する。クロック生成部209から出力されたクロック信号CLK_Sは、分周部207とデータレート設定部210とキャリア信号生成部211とに入力される。

【0045】

分周部207は、クロック生成部209からの周波数 f_s のクロック信号CLK_Sを定数Cで分周した出力信号S0を出力する。

【0046】

上記のように、メインクロック生成部209により生成されたクロック信号CLK_Sを、分周部207によって定数Cで分周し、その出力信号S0を位相差検出部205にフ

50

ィードバックさせることにより、クロック生成部 207 により生成されるクロック信号 CLK_S の周波数 f_s がマスタ装置 100 のメインクロック生成部 102 により生成されるクロック信号 CLK_M の周波数 f_m と一致するように調整される。

【0047】

データレート設定部 210 は、メインクロック生成部 209 により生成されたクロック信号 CLK_S を定数 C に応じて分周することによって、送信データレートを設定する。その設定値は送信データ生成部 212 に入力される。送信データ生成部 212 は、送信データ Tx_S を生成する。キャリア信号生成部 211 は、クロック信号 CLK_S を分周することにより所定周波数 f_{cs} ($= f_{cm}$) のキャリア信号 C_S を生成する。キャリア信号 C_S および送信データ Tx_S は変調部 213 に送られる。変調部 213 は、キャリア信号 C_S を送信データ Tx_S に応じて変調する。変調部 213 の出力信号は帯域フィルタ 201 を通して電力線 2 に送出される。

10

【0048】

スレーブ装置 200 は、マスタ装置 100 から受信信号 Rx_S 中のプリアンプ等の信号に基づいて伝送データレートを検出し、自装置のクロック生成部 209 で生成したクロック信号 CLK_S を伝送データレートに応じて分周し、マスタ装置 100 の送信用キャリア信号 C_M と分周部 207 の出力信号との位相差に応じた電圧の信号を自装置のクロック生成部 209 に入力することにより、自装置のクロック生成部 209 の発振周波数 f_s をマスタ装置 100 のメインクロック発生部 102 の発振周波数 f_m と一致させる。

【0049】

20

したがって、各スレーブ装置 200 のメインクロック生成部 209 に RC 発振回路や LC 発振回路といった安価なものを使用しつつ、各スレーブ装置 200 のクロック信号 CLK_S を、高価な水晶振動子 101 を備えたマスタ装置 100 のメインクロック信号 CLK_M と一致させることができるので、全ての送受信装置に水晶振動子 101 を搭載した場合と同等に伝送品質の高いデータ通信システムを安価に実現できる。

【0050】

図 8 は本発明にかかるデータ通信システムにおけるマスタ装置とスレーブ装置の別の構成例を示すブロック図である。図 5 に示したデータ通信システムとの違いはスレーブ装置 200 の構成にある。

【0051】

30

図 8 に示すデータ通信システムのスレーブ装置 200 では、復調部 202 で復調された受信信号 Rx_S が、信号処理部 220 とビット幅検出部 221 とに入力される。信号処理部 220 は受信信号 Rx_S を処理する。

【0052】

ビット幅検出部 221 は、マスタ装置 100 からの受信信号 Rx_S 中の信号の立ち上がり立ち下がり間の時間をカウントすることにより受信信号 Rx_S の 1 ビット幅を検出する。ビット幅検出部 221 による検出値はビット幅比較部 223 に入力される。このときビット幅比較部 223 には、基準ビット幅記憶部 222 から読み出された値も同時に入力される。基準ビット幅記憶部 222 は、基準となる 1 ビット幅の値を予め記憶している。

40

【0053】

ビット幅比較部 223 は、入力された両値を比較し、両値の差分に応じた信号を出力する。ビット幅比較部 223 の出力信号はメインクロック信号調整部 224 に入力される。メインクロック信号調整部 224 は、ビット幅比較部 223 からの信号に基づいて、前記差分を無くすようにメインクロック生成部 209 への入力信号電圧を調整する。メインクロック生成部 209 の動作および、メインクロック生成部 209 のクロック信号 CLK_S を用いるデータレート設定部 210、キャリア信号生成部 211、送信データ生成部 212 等の動作は図 5 の場合と同様である。

【0054】

このように、図 8 のデータ通信システムは、各スレーブ装置 200 が、マスタ装置 10

50

0からの受信信号Rx_Sに含まれる信号に基づいて受信信号Rx_Sの1ビット幅を検出し、その1ビット幅と予め記憶しておいた基準ビット幅との差分を無くすように自装置のクロック生成部209への入力信号電圧を調整する。これにより、自装置のクロック信号CLK_Sとマスタ装置100のクロック信号CLK_Sとのずれが抑制される。

【0055】

各スレーブ装置200のメインクロック信号調整処理は、実際の負荷制御等を行うデータ通信中に順次、調整を行うことが可能である。

【0056】

図8のデータ通信システムの場合も、各スレーブ装置200のクロック生成部209にRC発振回路やLC発振回路といった安価なものを使用しつつ、各スレーブ装置200のクロック信号CLK_Sを、高価な水晶振動子101を備えたマスタ装置100のメインクロック信号CLK_Mと一致させることができるので、全ての送受信装置に水晶振動子101を搭載した場合と同等に伝送品質の高いデータ通信システムを安価に実現できる。

【0057】

尚、本発明は、前述した形態例に限定されるものではなく、適宜、変形、改良、等が可能である。その他、前述した形態例における各構成要素の形態、数、配置箇所、等は本発明を達成できるものであれば任意であり、限定されない。

【0058】

上記の実施形態例では、PLCによるデータ通信システムを例にとり説明したが、専用の伝送線を用いたデータ通信システムにも本発明が適用できることはいうまでもない。また、使用する通信プロトコルもLINに限定されない。

【図面の簡単な説明】

【0059】

【図1】本発明にかかるデータ通信システムの構成例を示す概念図である。

【図2】LINプロトコルによる通信におけるフレーム構成を示す図である。

【図3】本発明にかかるデータ通信システムにおけるマスタ装置とスレーブ装置の構成例を示すブロック図である。

【図4】本発明にかかるデータ通信システムにおけるマスタ装置とスレーブ装置の別の構成例を示すブロック図である。

【図5】本発明にかかるデータ通信システムにおけるマスタ装置とスレーブ装置のさらに別の構成例を示すブロック図である。

【図6】マスタ装置における変調処理に関する説明図である。

【図7】スレーブ装置における復調処理に関する説明図である。

【図8】本発明にかかるデータ通信システムにおけるマスタ装置とスレーブ装置のさらに別の構成例を示すブロック図である。

【図9】従来のデータ通信システムの概念図である。

【符号の説明】

【0060】

1-1、1-2、1-3、1-4 送受信装置

2 電力線

100 マスタ装置

200 スレーブ装置

101 水晶発振子

102 メインクロック生成部

103 キャリア信号生成部

104 データレート設定部

105 送信データ生成部

202 復調部

203 信号処理部

204 データレート計測部

10

20

30

40

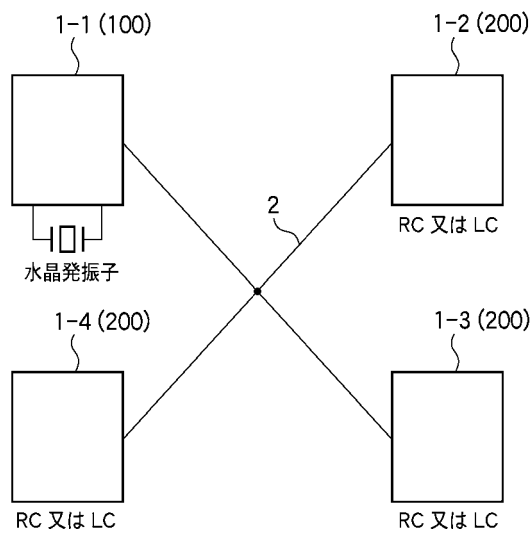
50

205 位相差検出部
 206 信号検出部
 207 分周部
 208 メインクロック調整部
 209 メインクロック生成部
 212 送信データ生成部
 220 信号処理部
 221 ビット幅検出部
 222 基準ビット幅記憶部
 224 メインクロック信号調整部
 223 ビット幅比較部
 230 MMC周波数情報検出部
 231 メインクロック調整部
 CLK_M メインクロック信号
 CLK_S クロック信号
 C_M キャリア信号
 C_S キャリア信号
 Rx_S 受信信号
 Tx_M 送信データ
 Tx_S 送信データ

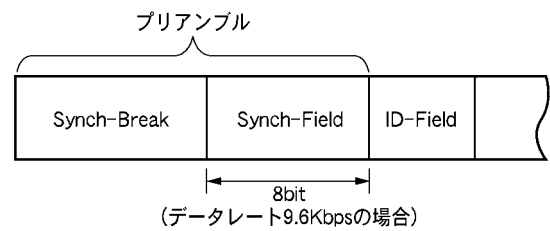
10

20

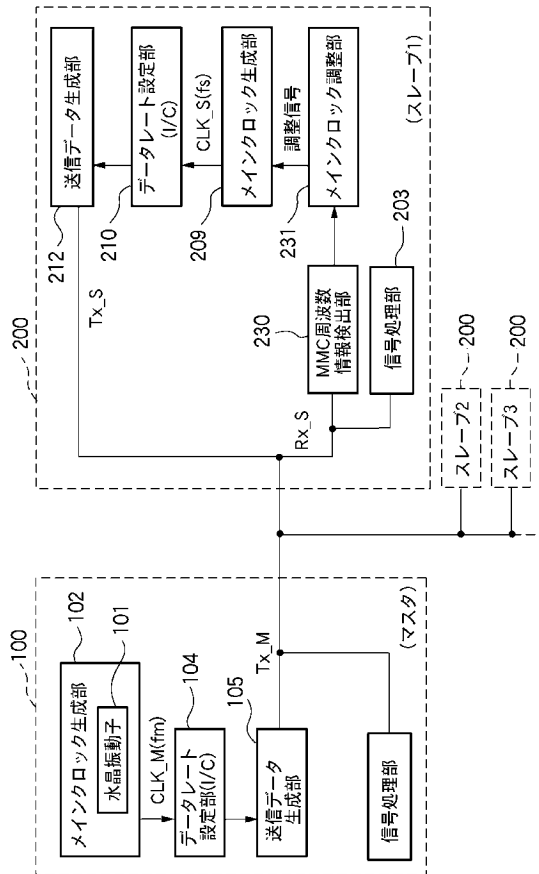
【図 1】



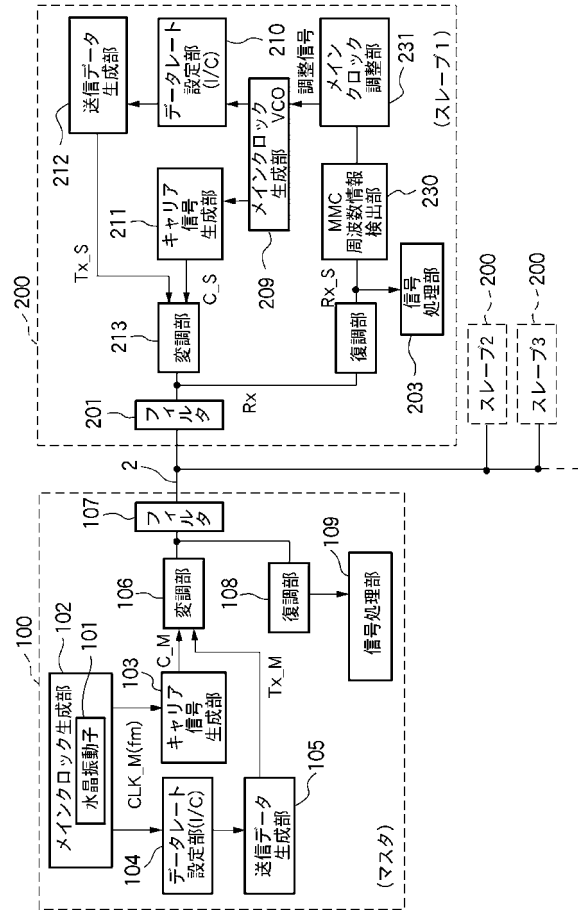
【図 2】



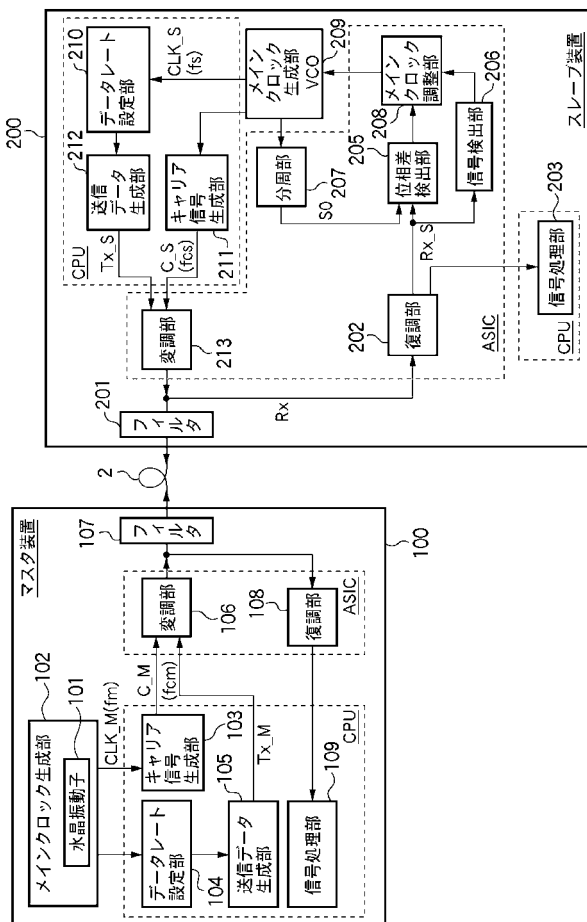
【図 3】



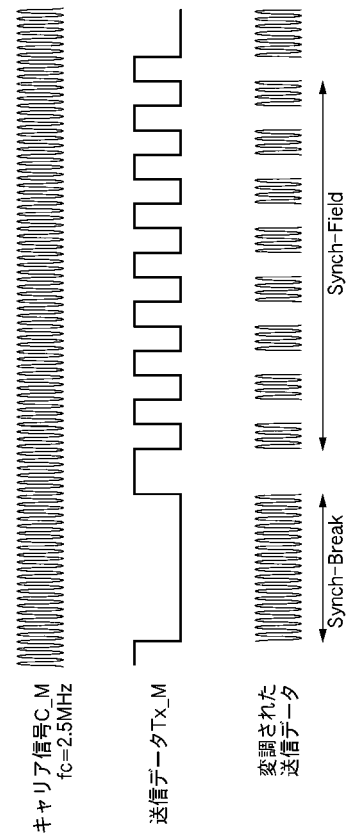
【図 4】



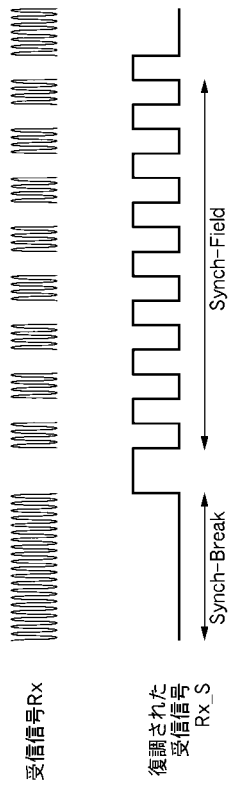
【図 5】



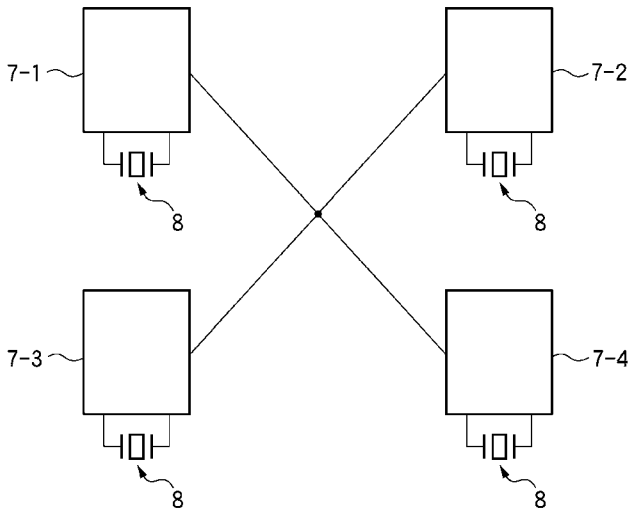
【図 6】



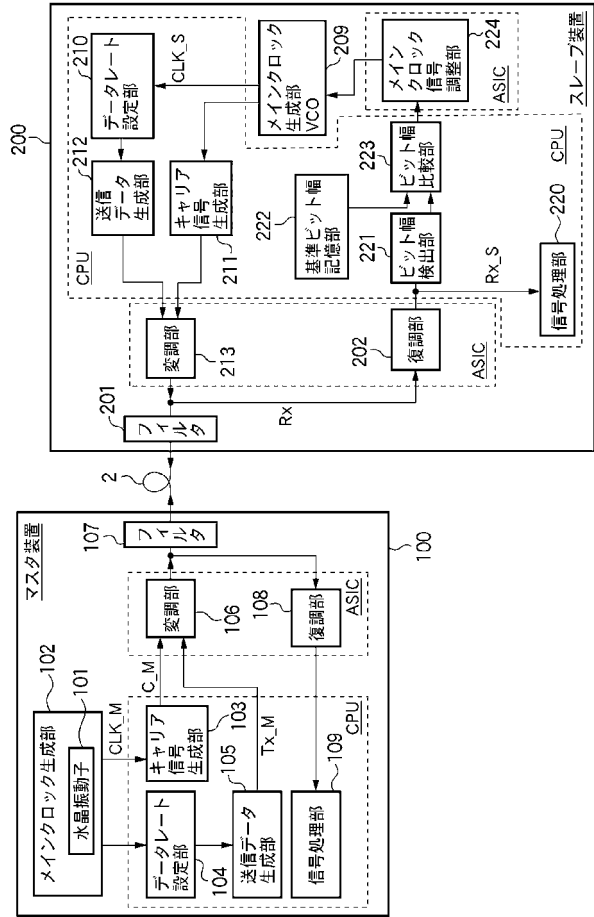
【図 7】



【図 9】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 柳田 曜
静岡県裾野市御宿 1 5 0 0 矢崎総業株式会社内

(72)発明者 白石 直之
静岡県裾野市御宿 1 5 0 0 矢崎総業株式会社内

(72)発明者 河村 篤
静岡県裾野市御宿 1 5 0 0 矢崎総業株式会社内

(72)発明者 杉本 晃三
静岡県裾野市御宿 1 5 0 0 矢崎総業株式会社内

Fターム(参考) 5K047 AA05 AA16 EE01 GG13 GG22 GG45 MM03 MM12 MM50 MM55
MM63