

(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2010-141819

(P2010-141819A)

(43) 公開日 平成22年6月24日(2010.6.24)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
H04L 12/28 (2006.01)	H04L 12/28 200Z	5K033
	H04L 12/28 100A	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 10 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2008-318641 (P2008-318641)</p> <p>(22) 出願日 平成20年12月15日 (2008.12.15)</p>	<p>(71) 出願人 302062931 ルネサスエレクトロニクス株式会社 神奈川県川崎市中原区下沼部1753番地</p> <p>(74) 代理人 100080816 弁理士 加藤 朝道</p> <p>(72) 発明者 木下 秀昭 神奈川県川崎市中原区小杉町1丁目403 番53 NECマイクロシステム株式会社 内</p> <p>Fターム(参考) 5K033 AA01 BA06 CB14 DA01 DB16</p>
--	---

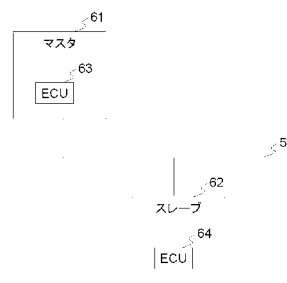
(54) 【発明の名称】 通信装置、通信方法および通信プログラム

(57) 【要約】

【課題】 LINプロトコルに基づく通信システムにおいてスレーブからマスタへの通知を実現する場合に、配線の増加やバス負荷の増大を抑えること。

【解決手段】 通信装置60は、LINプロトコルに基づいて通信を行うマスタ61およびスレーブ62を備える。マスタ61は、識別子フィールドにおける所定のデータを参照することによりスレーブ62からの通知を検出する。スレーブ62は、同期バイトフィールドを検出した直後に所定のデータを出力することによりマスタ61への通信を自ら開始する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

L I N プロトコルに基づいて通信を行うマスタ及びスレーブを備える通信装置であって、
前記マスタは、識別子フィールドにおける所定のデータを参照することにより前記スレーブからの通知を検出し、

前記スレーブは、同期バイトフィールドを検出した直後に前記所定のデータを出力することにより前記マスタへの通信を自ら開始することを特徴とする通信装置。

【請求項 2】

前記所定のデータは、データ 0 x 0 0 であることを特徴とする、請求項 1 に記載の通信装置。 10

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の通信装置を備えることを特徴とする車載 L A N。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の車載 L A N によって制御されることを特徴とする自動車。

【請求項 5】

L I N プロトコルに基づく通信方法であって、

マスタにより、識別子フィールドにおける所定のデータを参照することによりスレーブからの通知を検出する工程と、

スレーブにより、同期バイトフィールドを検出した直後に前記所定のデータを出力することにより前記マスタへの通信を自ら開始する工程とを含むことを特徴とする通信方法。 20

【請求項 6】

前記所定のデータは、データ 0 x 0 0 であることを特徴とする、請求項 5 に記載の通信方法。

【請求項 7】

L I N プロトコルに基づく通信プログラムであって、

識別子フィールドにおける所定のデータを参照することによりスレーブからの通知を検出する処理をマスタの E C U に含まれるコンピュータに実行させるとともに、

同期バイトフィールドを検出した直後に前記所定のデータを出力することにより前記マスタへの通信を自ら開始する処理をスレーブの E C U に含まれるコンピュータに実行させることを特徴とする通信プログラム。 30

【請求項 8】

前記所定のデータは、データ 0 x 0 0 であることを特徴とする、請求項 7 に記載の通信プログラム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、通信装置、通信方法および通信プログラムに関し、特に、L I N (L o c a l I n t e r c o n n e c t N e t w o r k) プロトコルに基づく通信装置、通信方法および通信プログラムに関する。 40

【背景技術】**【0002】**

近年、自動車の車載システムにおいて電子制御の比重が増加している。特に、車載 E C U (E l e c t r o n i c C o n t r o l U n i t 、電子制御装置) システムにおいては、分散された E C U は通信ネットワークで接続され、相互に情報を交換する。また、E C U の個数の増加に伴って、車載 E C U システムの構成が複雑化したことから、C A N または L I N などの標準化された通信プロトコルが採用されるに至っている。これらの通信プロトコルは、E C U 間で適切に情報を交換するための方法を規定する。

【0003】

L I N プロトコルに基づく通信装置は、伝送路としてシングルワイヤ方式を採用し、 1 50

つのマスタおよび複数のスレーブから構成される。したがって、LINプロトコルは、車載サブシステム内のローカルネットワークを低コストで構築するために用いられる。

【0004】

図8は、LINプロトコルにおけるフレームの構成を示す図である。図8を参照すると、LINフレーム74は、ヘッダ(Header)75およびレスポンス(Response)76から成る。マスタはヘッダ75を送信する。スレーブはヘッダ75を受信するとともに、受信したヘッダ75に対応したレスポンス76の送受信を行う。

【0005】

ヘッダ75は、同期の開始をスレーブに通知するためのブレイクフィールド(Break Field)71、同期を行うための同期バイトフィールド(Synch Byte Field)72、および、ネットワーク内のフレームを識別するための識別子フィールド(ID Field)73から成る。識別子フィールド73は、8ビット長の識別子および2ビットのパリティビットを有する。

【0006】

レスポンス76は、1ないし8バイトのデータフィールド(Data Field)77、および、データの信頼性を確保するためのチェックサムフィールド(Checksum Field)78から成る。各フィールドのデータは、一般に、UART(Universal Asynchronous Receiver Transmitter)によって送受信される。

【0007】

LINプロトコルは、低コストを特徴としていることから、主に、車載サブシステム内のローカルネットワークにおいて用いられる。しかし、LINプロトコルはシングルマスタ方式であることから、スレーブから自発的に通知する手段は提供されていない。すなわち、LINプロトコルに基づく通信システムにおいて、スレーブから自発的に通知する場合、または、スレーブが途中参加するタイミングを通知する場合には、LINプロトコルに規定されていない別の手段によって実現する必要がある。

【0008】

そこで、一例として、マスタとスレーブとの間を別の伝送路で接続しておいて、スレーブからの通知をLINプロトコル以外の方法で通知するという方法が用いられる。また、マスタがLINプロトコルに基づく通信システムに参加していないスレーブに対して定期的にポーリングを実施し、スレーブがポーリングに対する応答をマスタに返却することによって、マスタがスレーブからの自発的な通知を認識する方法も用いられる。

【0009】

なお、特許文献1において、フレームとフレームとの間に、スレーブからマスタに通知することができる時間を設ける方法が記載されている。

【0010】

【特許文献1】特開2003-124950号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

LINプロトコルに基づく通信システムに対してスレーブを追加する場合に、特許文献1に記載された方法を用いたときには、バスの負荷の増大を招くという問題がある。特許文献1に記載された方法によると、フレームとフレームとの間に、本来のLINプロトコルにおいて必要とされるウェイトに加えて、情報スロット分を見込んでフレーム間隔を決定する必要がある。したがって、通常のLINフレームよりもフレームサイズが長くなり、バス負荷が増加するからである。また、スレーブからの通知が頻繁に発生しない通信システムにおいては、かかる情報スロットは無駄になるという問題もある。

【0012】

そこで、LINプロトコルに基づく通信システムにおいてスレーブからマスタへの通知を実現する場合に、配線の増加やバス負荷の増大を抑えることが課題となる。

10

20

30

40

50

【課題を解決するための手段】**【0013】**

本発明の第1の視点に係る通信装置は、LINプロトコルに基づいて通信を行うマスタおよびスレーブを備える通信装置であって、マスタは、識別子フィールドにおける所定のデータを参照することによりスレーブからの通知を検出し、スレーブは、同期バイトフィールドを検出した直後に所定のデータを出力することによりマスタへの通信を自ら開始する。

【0014】

本発明の第2の視点に係る通信方法は、LINプロトコルに基づく通信方法であって、マスタによって、識別子フィールドにおける所定のデータを参照することによりスレーブからの通知を検出する工程と、スレーブによって、同期バイトフィールドを検出した直後に所定のデータを出力することによりマスタへの通信を自ら開始する工程とを含む。

10

【0015】

本発明の第3の視点に係る通信プログラムは、LINプロトコルに基づく通信プログラムであって、識別子フィールドにおける所定のデータを参照することによりスレーブからの通知を検出する処理をマスタのECUに含まれるコンピュータに実行させるとともに、同期バイトフィールドを検出した直後に所定のデータを出力することによりマスタへの通信を自ら開始する処理をスレーブのECUに含まれるコンピュータに実行させる。

【発明の効果】**【0016】**

20

本発明に係る通信装置、方法およびプログラムによると、LINプロトコルに基づく通信システムにおいてスレーブからマスタへの通知を実現する場合に、配線の増加やバス負荷の増大を抑えることができる。LINプロトコルにおけるフレームの一部（一例として、識別子フィールド）をスレーブからの通知を行うためのフィールドとして利用することによって、従来のように、LINプロトコル以外の配線を設ける必要がない上、フレームサイズを大きくする必要もないからである。

【0017】

また、本発明に係る通信装置、方法およびプログラムによると、既存のLINシステムに対するわずかな変更のみ（例えば、ハードウェアの変更を必要とせず、ソフトウェアの変更のみ）で、スレーブからマスタへの通知を実現することができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】**【0018】**

本発明の実施形態に係る通信装置について、図面を参照して説明する。図1は、本実施形態に係る通信装置の構成を示すブロック図である。図1を参照すると、通信装置60は、LINプロトコルに基づいて通信を行うマスタ61およびスレーブ62を備える。

【0019】

マスタ61は、識別子フィールドにおける所定のデータを参照することによりスレーブ62からの通知を検出する。スレーブ62は、同期バイトフィールドを検出した直後に所定のデータを出力することによりマスタ61への通信を自ら開始する。

【0020】

40

上記の所定のデータは、データ0x00であることが好ましい。また、車載LAN（非図示）は、上記の通信装置を備えることが好ましい。さらに、自動車（非図示）は、かかる車載LANによって制御されることが好ましい。

【0021】

また、上記の通信装置60は、LINプロトコルに基づく通信プログラムによって実現してもよい。ここで、通信プログラムは、識別子フィールドにおける所定のデータを参照することによりスレーブ62からの通知を検出する処理をマスタ61のECUに含まれるコンピュータに実行させる。また、通信プログラムは、同期バイトフィールドを検出した直後に所定のデータを出力することによりマスタ61への通信を自ら開始する処理をスレーブ62のECUに含まれるコンピュータに、実行させる。

50

【 0 0 2 2 】

さらに、上記の通信プログラムは、勿論、コンピュータ読み取り可能な任意の記録媒体に記録することができる。

【 実施例 】

【 0 0 2 3 】

本発明の実施例について、図面を参照して説明する。

【 0 0 2 4 】

(構成)

図 2 は、本発明の実施例における通信ノード（マスタまたはスレーブ）の構成を示すブロック図である。図 2 を参照すると、通信ノード 1 6 は、E C U 1 0 およびトランシーバ I C 1 5 を備える。E C U 1 0 は、命令を実行する C P U 1 1、命令の実行において使用される R A M 1 2、命令が格納されている R O M 1 3、および、通信を行う U A R T 1 4 を備える。トランシーバ I C 1 5 は、U A R T 1 4 と L I N バス 5 0 とを中継する。U A R T 1 4 とトランシーバ I C 1 5 は、2 本の送受信ライン（R x D、T x D）によって接続される。これによって、E C U 1 0 と L I N バス 5 0 とのデータの送受信が可能となる。

10

【 0 0 2 5 】

図 3 は、本発明の実施例におけるマスタの構成を示すブロック図である。マスタ 2 1 は、図 2 に示した通信ノード 1 6 として実現される。図 3 を参照すると、マスタ 2 1 は、ブレイクフィールド、同期バイトフィールドおよび識別子フィールドを送信するためのヘッダ制御部 2 2 と、データフィールドおよびチェックサムフィールドを送受信するためのレスポンス制御部 2 3 と、各フィールドを送受信するためのデータ送受信部 2 4 と、送信したデータがバス上に正しく送信されているかをチェックする送受信比較部 2 5 とを備える。

20

【 0 0 2 6 】

ヘッダ制御部 2 2 は、さらに、スレーブ検出部 2 6 を備える。スレーブ検出部 2 6 は、ヘッダ制御機能における識別子フィールドの受信確認時において、スレーブからの通知の有無を判定する。ヘッダ制御部 2 2 およびレスポンス制御部 2 3 は、データ送受信部 2 4 に対し、データ送信および受信確認を指示する。データ送受信部 2 4 は、送受信比較部 2 5 に対し、上記のチェックを指示する。

30

【 0 0 2 7 】

図 4 は、本実施例におけるスレーブの構成を示すブロック図である。図 4 を参照すると、スレーブ 3 1 は、マスタからのヘッダを識別するヘッダ受信部 3 2 と、ヘッダに対応したデータフィールドおよびチェックサムフィールドを送受信するためのレスポンス制御部 3 3 と、各フィールドを送受信するためのデータ送受信部 3 6 と、送信したデータがバス上に正しく送信されているかをチェックする送受信比較部 3 5 と、同期バイトフィールドの検出後にスレーブ通知を出力するためのスレーブ通知部 3 4 とを備える。

【 0 0 2 8 】

ヘッダ受信部 3 2、レスポンス制御部 3 3 およびスレーブ通知部 3 4 は、データ送受信部 3 6 に対し、データ送信および受信確認を指示する。データ送受信部 3 6 は、送受信比較部 3 5 に対し、上記のチェックを指示する。

40

【 0 0 2 9 】

(動作)

図 5 は、本実施例の通信方法を用いた場合の波形図である。一方、図 6 は、本実施例におけるマスタ 2 1 の動作を示すフローチャートである。図 7 は、本実施例におけるスレーブ 3 1 の動作を示すフローチャートである。図 6 および図 7 は、一例として、マスタ 2 1 が途中から通信装置に接続されるスレーブ 3 1 を予め検出済みである場合において、検出後にスレーブ 3 1 から通知されたデータを取得するときのフローチャートを示す。

【 0 0 3 0 】

マスタ 2 1 は、フレーム送信を開始する場合には、ブレイクフィールドを送信する（ス

50

テップ S 1 1)。L I N プロトコルの典型的な実装例においては、L I N 補助機能付きの U A R T 1 4 を用いて、1 3 ビット以上の L o w パルスを出力する。スレーブ 3 1 は、ブレイクフィールドを受信して (ステップ S 2 1)、同期が開始される。

【 0 0 3 1 】

マスタ 2 1 は、ブレイクフィールドの送信 (ステップ S 1 1) 後、U A R T 1 4 を用いて、1 バイトデータ 0 x 5 5 を送信することにより、同期バイトフィールドの送信を行う (ステップ S 1 2)。スレーブ 3 1 は、同期バイトフィールドの受信 (ステップ S 2 2) によって、データ 0 x 5 5 を認識する。また、スレーブ 3 1 は、受信したデータ 0 x 5 5 の立ち上がりエッジの間隔をタイマで計測し、正確に 1 ビットの幅を割り出すことによって、通信ポーレートを同期化するようにしてもよい。

10

【 0 0 3 2 】

図 5 の同期バイトフィールド 4 2 は、送信された同期バイトフィールドの波形を示す。1 バイトのデータ 0 x 5 5 がマスタ 2 1 から出力され、スレーブ 3 1 からの出力はレセシブ状態となっている。このとき、L I N バス 5 0 の波形はマスタ 2 1 の出力と同等となっている。

【 0 0 3 3 】

マスタ 2 1 は、各フレームを識別するための識別子として識別子フィールドを送信する (ステップ S 1 3)。

【 0 0 3 4 】

スレーブ 3 1 は、マスタ 2 1 に対して自ら通信を開始する必要があるか否かを判定し (ステップ S 2 3)、マスタ 2 1 に対する通信の開始が必要である場合には (ステップ S 2 3 の Y e s)、所定データとして 1 バイトのデータ 0 x 0 0 を送信する (ステップ S 2 4)。

20

【 0 0 3 5 】

マスタ 2 1 は、識別子フィールドの送信 (ステップ S 1 3) を開始した直後、スレーブ 3 1 からの所定のデータ 0 x 0 0 の受信の有無を判定する (ステップ S 1 4)。L I N バス 5 0 に接続されたスレーブ 3 1 以外のスレーブは、識別子フィールドにおいてデータ 0 x 0 0 を受信するものの、識別子フィールドにおけるデータ 0 x 0 0 はパリティエラーの値であることから、これをエラーとみなすか、または無視する。

【 0 0 3 6 】

マスタ 2 1 は、所定のデータの受信の有無を確認して (ステップ S 1 4)、受信していない場合には (ステップ S 1 4 の N o)、データフィールドの送受信 (ステップ S 1 5) および、チェックサムフィールドの送受信を行う (ステップ S 1 6)。

30

【 0 0 3 7 】

図 5 の識別子フィールド 4 3 は、スレーブ 3 1 からデータ 0 x 0 0 を送信した場合における波形を示す。マスタ 2 1 からの任意のデータ (2 ビットのパリティエラーを含む。) と、スレーブ 3 1 からのデータ 0 x 0 0 とが重なることにより、L I N バス 5 0 の波形においてはデータ 0 x 0 0 が生じている。

【 0 0 3 8 】

マスタ 2 1 は、所定のデータを受信した場合には (ステップ S 1 4 の Y e s)、ブレイクフィールドを送信し (ステップ S 1 1)、通知を行ったスレーブ 3 1 に対応した識別子を指定して (ステップ S 1 2)、スレーブ 3 1 からの通知を受信する。

40

【 0 0 3 9 】

図 5 のブレイクフィールド 4 4 および同期バイトフィールド 4 5 は、再び L I N プロトコルに基づく通信を行った場合の波形を示す。マスタ 2 1 から 1 3 ビット以上の L o w 信号およびデータ 0 x 5 5 出力され、スレーブ 3 1 からの出力はレセシブ状態となっている。このときの L I N バス 5 0 における波形はマスタ 2 1 からの出力と同等となっている。

【 0 0 4 0 】

スレーブ 3 1 は、マスタ 2 1 に対する通信の開始が必要でない場合には (ステップ S 2 3 の N o)、通常の L I N プロトコルにおける通信と同様に、識別子フィールドを受信し

50

(ステップ S 2 5)、対象のフレームを認識する。

【 0 0 4 1】

次に、スレーブ 3 1 は、データフィールドの送受信を行い (ステップ S 2 6)、チェックサムフィールドの送受信を行う (ステップ S 2 7)。また、スレーブ 3 1 は、ステップ S 2 1 に戻って処理を繰り返す。

【 0 0 4 2】

本実施例において、マスタ 2 1 は、識別子フィールドにおいてスレーブ 3 1 からの通知を検出するスレーブ検出部 2 6 を備える。また、スレーブ 3 1 は、同期バイトフィールドを検出した直後にデータ 0 x 0 0 を出力するスレーブ通知部 3 4 を備える。本実施例においては、従来の LIN プロトコルに基づく通信を維持しつつ、LIN プロトコルのフレームに対してスレーブ 3 1 からマスタ 2 1 への通信を開始する機能が埋め込まれる。

【 0 0 4 3】

したがって、本実施例によると、フレームとフレームとの間に拡張した情報スロットを導入する必要がない。すなわち、本実施例によると、スレーブからマスタへの通信を開始する機能を少ないコストで実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 4】

【図 1】本発明の実施形態に係る通信装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】本発明の実施例における通信ノード (マスタまたはスレーブ) の構成を示すブロック図である。

【図 3】本発明の実施例におけるマスタの構成を示すブロック図である。

【図 4】本発明の実施例におけるスレーブの構成を示すブロック図である。

【図 5】本発明の実施例における通信方法を用いた場合の波形図である。

【図 6】本発明の実施例におけるマスタの動作を示すフローチャートである。

【図 7】本発明の実施例におけるスレーブの動作を示すフローチャートである。

【図 8】LIN プロトコルにおけるフレームの構成を示す図である。

【符号の説明】

【 0 0 4 5】

1 0、6 3、6 4 ECU (E l e c t r o n i c C o n t r o l U n i t)
 1 1 CPU
 1 2 RAM
 1 3 ROM
 1 4 UART (U n i v e r s a l A s y n c h r o n o u s R e c e i v e r
 T r a n s m i t t e r)
 1 5 トランシーバ IC
 1 6 通信ノード
 2 1、6 1 マスタ
 2 2 ヘッダ制御部
 2 3、3 3 レスポンス制御部
 2 4、3 6 データ送受信部
 2 5、3 5 送受信比較部
 2 6 スレーブ検出部
 3 1、6 2 スレーブ
 3 2 ヘッダ受信部
 3 4 スレーブ通知部
 4 1、4 4、7 1 ブレークフィールド (B r e a k F i e l d)
 4 2、4 5、7 2 同期バイトフィールド (S y n c h B y t e F i e l d)
 4 3、7 3 識別子フィールド (I D F i e l d)
 5 0 LIN バス
 6 0 通信装置

10

20

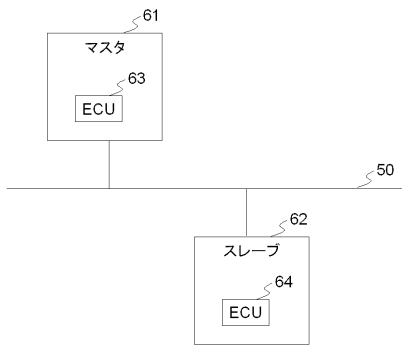
30

40

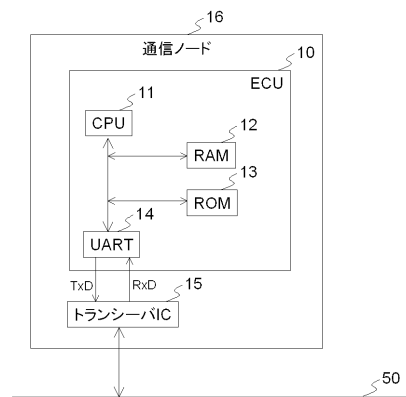
50

- 74 LINフレーム
- 75 ヘッダ (Header)
- 76 レスポンス (Response)
- 77 データフィールド (Data Field)
- 78 チェックサムフィールド (Checksum Field)

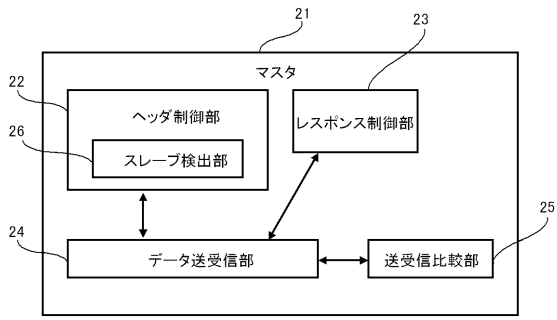
【 図 1 】



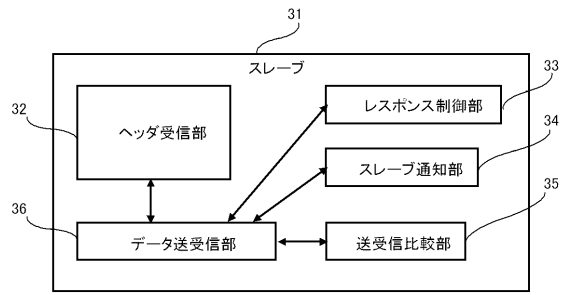
【 図 2 】



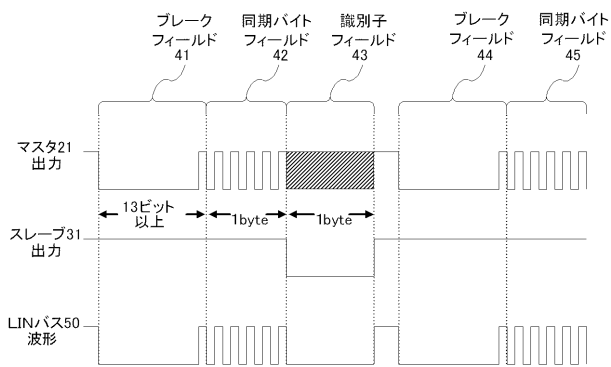
【図3】



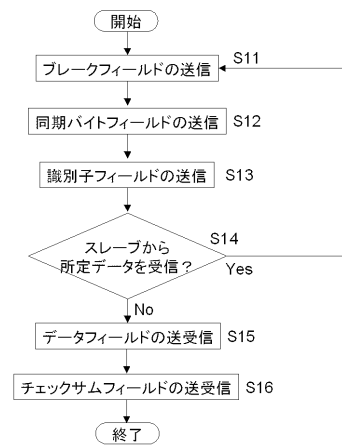
【図4】



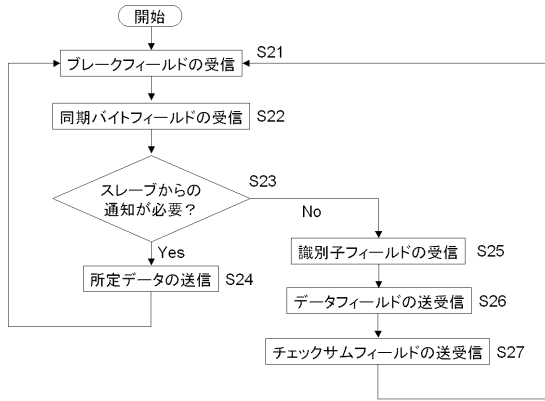
【図5】



【図6】



【 図 7 】



【 図 8 】

