



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

アドレス可能な照明ネットワークのデータバスを介してデータを送信するためのシステムであって、当該システムは、送信装置及び受信装置を含み、

前記送信装置は、

データバス上の低速データ伝送に使用される最低検出閾値レベル未満への前記データバス上の伝送電圧レベルのクランプをトリガするために高速データ伝送の要求を通知するための通知ユニットと、

低速伝送プロトコルに基づいて、前記最低検出閾値レベル以上の電圧レベルで前記データバスを介してデータを伝送するための低速伝送ユニットと、

前記最低検出閾値レベル未満である、前記データバス上の低下した電圧レベルの検出に  
10 応答して、高速伝送プロトコルに基づいて、前記データバスを介して高速データ伝送を開始するための高速伝送ユニットと

を含み、

前記受信装置は、

前記データバス上の検出された高速伝送の要求に応答して、モード制御信号をアクティブにするためのモードセクタと、

前記モード制御信号のアクティベーションに応答して、前記データバス上の低速データ  
20 伝送に使用される前記最低検出閾値レベル未満のレベルに前記データバス上の伝送電圧をクランプするためのバスクランプ回路と、

前記高速伝送プロトコルに基づいて、前記最低検出閾値レベル未満の電圧レベルで前記  
データバスを介して伝送される高速データを受信するための低閾値レシーバと  
を含む、システム。

**【請求項 2】**

アドレス可能な照明ネットワークのデータバスを介してデータを送信するための送信装置であって、

データバス上の低速データ伝送に使用される最低検出閾値レベル未満への前記データバス上の伝送電圧レベルのクランプをトリガするために高速データ伝送の要求を通知するための通知ユニットと、

低速伝送プロトコルに基づいて、前記最低検出閾値レベル以上の電圧レベルで前記データバスを介してデータを伝送するための低速伝送ユニットと、

前記最低検出閾値レベル未満である、前記データバス上の低下した電圧レベルの検出に  
30 応答して、高速伝送プロトコルに基づいて、前記データバスを介して高速データ伝送を開始するための高速伝送ユニットと

を含む、送信装置。

**【請求項 3】**

当該送信装置は、前記データバスに接続されるバスドライバへ、前記低速伝送ユニットにより生成される低速伝送データ又は前記高速伝送ユニットにより生成される高速伝送データを選択的に供するためのマルチプレクサを含む、請求項 2 に記載の送信装置。

**【請求項 4】**

前記通知ユニットは、前記データバスを介したポーリング又はイベントベースのシグナリングにより前記データバスのマスタデバイスに通知するよう構成される、請求項 2 又は  
40 3 に記載の送信装置。

**【請求項 5】**

アドレス可能な照明ネットワークのデータバスを介してデータを送信又は受信するためのスレーブデバイスであって、請求項 2 に記載の送信装置を含む、スレーブデバイス。

**【請求項 6】**

アドレス可能な照明ネットワークのデータバスを介してデータを受信するための受信装置であって、

データバス上の検出された高速伝送の要求に応答して、モード制御信号をアクティブに  
50

するためのモードセレクトと、

前記モード制御信号のアクティベーションにตอบสนองして、前記データバス上の低速データ伝送に使用される最低検出閾値レベル未満のレベルに前記データバス上の伝送電圧をクランプするためのバスクランプ回路と、

高速伝送プロトコルに基づいて、前記最低検出閾値レベル未満の電圧レベルで前記データバスを介して伝送される高速データを受信するための低閾値レシーバとを含む、受信装置。

【請求項 7】

当該受信装置は、低速伝送プロトコルに基づいて、前記最低検出閾値レベル以上の電圧レベルで前記データバスを介して伝送される低速データを受信するための高閾値レシーバを含む、請求項 6 に記載の受信装置。

10

【請求項 8】

前記バスクランプ回路は、前記データバス上の伝送電圧の電圧スイングを制限するように構成される電圧制限要素と、前記電圧制限要素をアクティブにする及び前記モード制御信号により制御されるスイッチング要素とを含む、請求項 6 に記載の受信装置。

【請求項 9】

当該受信装置は、前記データバス上のアイドル状態に許容される所定の最大時間に前記バスクランプ回路のクランプを制限するように構成される、請求項 6 に記載の受信装置。

【請求項 10】

アドレス可能な照明ネットワークのデータバスに接続するためのマスタデバイスであって、請求項 2 に記載の送信装置及び / 又は請求項 6 に記載の受信装置を含む、マスタデバイス。

20

【請求項 11】

当該マスタデバイスは、前記データバスを介して、接続されたマスタ又はスレーブデバイスに電力を供給するための電力供給ユニットを含む、請求項 10 に記載のマスタデバイス。

【請求項 12】

データバスを介してアドレス可能な照明ネットワークに接続可能な照明器具デバイスであって、請求項 3 に記載のスレーブデバイス又は請求項 10 に記載のマスタデバイスを含む、照明器具デバイス。

30

【請求項 13】

アドレス可能な照明ネットワークのデータバスを介してデータを送信する方法であって、

データバス上の低速データ伝送に使用される最低検出閾値レベル未満への前記データバス上の伝送電圧レベルのクランプをトリガするために高速データ伝送の必要性について前記データバスのマスタデバイスに通知するステップと、

前記最低検出閾値レベル未満である、前記データバス上の低下した電圧レベルの検出にตอบสนองして、高速伝送プロトコルに基づいて、前記データバスを介して高速データ伝送を開始するステップと

40

を含む、方法。

【請求項 14】

アドレス可能な照明ネットワークのデータバスからデータを受信する方法であって、データバス上の検出された高速伝送の要求にตอบสนองして、モード制御信号をアクティブにするステップと、

前記モード制御信号のアクティベーションにตอบสนองして、前記データバス上の低速伝送プロトコルに基づく低速データ伝送に使用される最低検出閾値レベル未満のレベルに前記データバス上の伝送電圧をクランプするステップと、

高速伝送プロトコルに基づいて、前記最低検出閾値レベル未満の電圧レベルで前記データバスを介して伝送される高速データを受信するステップとを含む、方法。

50

## 【請求項 15】

コンピュータデバイス上で実行された場合に請求項 13 又は 14 に記載のステップをもたらしためのコード手段を含む、コンピュータプログラム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、限定するものではないが、DALI (Digital Addressable Lighting Interface) 規格等の通信規格に基づくアドレス可能な照明ネットワークにおけるデータ通信の分野に関する。

## 【背景技術】

10

## 【0002】

DALI は、照明制御のための専用プロトコルである。DALI システムは、制御ギア、制御デバイス及びバス電源を備え得る。通常、制御ギアは、ランプ若しくは照明器具、又はオン/オフスイッチング若しくはアナログ信号等の何らかの他のタイプの出力を駆動するための電力制御回路を含む。制御デバイスは、他の制御デバイスに情報（光強度情報等）を提供することができ、制御ギアにコマンドを送ることができる。さらに、入力デバイスは、ボタン押下又は動き検出等、システムに何らかの情報を提供するあるタイプの制御デバイス又は制御デバイスの一部である。さらに、アプリケーションコントローラは、あるタイプの制御デバイス又は制御デバイスの一部であり、DALI システムにおける意思決定者(decision maker)である（例えば、アプリケーションコントローラは、照明を変更するために制御ギアにコマンドを送ることができる）。DALI システムには、少なくとも 1 つのバス電源が存在することができる。これは、バス上の通信を可能にするため、及び任意のバスパワーデバイスに給電するために必要である。バス電源は、別個のユニットである必要はない。バス電源は、発光ダイオード(LED)ドライバ又はセンサ等、他のデバイスの一部であってもよい。

20

## 【0003】

DALI 通信規格は、現代の照明制御システムにおいて非常に広く利用されている。その一般的な使用は、部屋/フロア/建物レベルの照明制御のためであるが、照明器具内のデバイスを接続するために使用される、新しいアプリケーションも台頭しつつある。DALI 電源を含むドライバ、例えば、Philips Advance Xitanium SR LED Driver の出現が、この新しいアプリケーションを可能にする。

30

## 【0004】

図 1 は、DALI ドライバ（例えば、Xitanium - SR ドライバ）に基づくそれぞれ屋内照明器具及び屋外照明器具についての典型的な照明器具電気的アーキテクチャ(a)及び(b)を示している。屋内ケース(a)では、DALI マスタ 14 並びにスレーブモジュール 12 - 1 及び 12 - 2 は、DALI ドライバ 10（例えば、DALI LED ドライバ）に設けられる DALI 電源（図示せず）からの正の接続ライン DALI + 及び負の接続ライン DALI - を備える DALI バスシステムを介して給電される。屋外ケース(b)では、追加の電源が、別個の電圧供給ライン V SUP を介して高電力需要に対処するために DALI ドライバ 10 に組み込まれ、負の接続線 DALI - は、接地(GND)されてもよい。

40

## 【0005】

ノイズ及び干渉に対して堅牢であるが、DALI プロトコルの主な制限の 1 つは、例えば、2012 年の Microchip technology Inc. の DALI application note AN1465 から、又は 2001 年 フランクフルトの ZVEI の Division Luminaire の DALI Activity Group の DALI Manual から読み取られ得るように、その低いデータレート(1200 b/s)である。

## 【0006】

単純な照明制御コマンドが長い DALI ケーブルを介して送られる伝統的なアプリケーションでは、このデータレートは十分である。しかしながら、ソフトウェアのアップグレード、ステータスデータの読み取り、高速データソース（オーディオ又はビデオ）との通

50

信等の新しいユースケースは、このデータレート制限に悩まされる。さらに、実効データレートを約  $400 \text{ b/s} = 33.3\% \times 1200 \text{ b/s}$  に減らす、DALIプロトコルの通信オーバーヘッドが懸念事項である。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明の目的は、DALIネットワーク等のアドレス可能な低レートの照明ネットワーク上のデータレートの増加を可能にする単純で信頼性の高いシグナリング手法(signaling approach)を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

この目的は、請求項1に記載のシステム、請求項2に記載の送信装置、請求項5に記載のスレーブデバイス、請求項6に記載の受信装置、請求項10に記載のマスタデバイス、請求項12に記載の照明器具デバイス、請求項13に記載の送信方法、請求項14に記載の受信方法、及び請求項15に記載のコンピュータプログラムにより達成される。

【0009】

したがって、アドレス可能な照明ネットワークのデータバスのマスタデバイスは、データバス上の低速データ伝送に使用される最低検出閾値レベル未満へのデータバス上の伝送電圧レベルのクランプをトリガするために高速データ伝送の必要性について通知される。この場合、モード制御信号が、データバス上の検出された高速伝送の要求に応答してアクティブにされ、データバス上の伝送電圧が、最低検出閾値レベル未満のレベルにクランプされ、データバスを介した高速データ伝送が、最低検出閾値レベル未満である、データバス上の低下した電圧レベルの検出に応答して開始される。これにより、シグナリングシステムは標準の(低速)システム動作と互換性が保たれ得ながら、データバス上のデータレートが増加されることができ。主概念は、通常のネットワークデバイスが妨害されないように、最低閾値電圧(例えば、 $6.5 \text{ V}$ )未満のレベルにバス電圧をクランプするというアイデアに依存する。これを可能にするために、バスマスタデバイス(例えば、DALIバスマスタ)が、該バスマスタデバイスがバスクランプ制御をアクティブにするように、1つ/複数のスレーブデバイス(例えば、DALIスレーブ)による高速通信の必要性が通知されるプロトコルが提供されてもよい。要求側のスレーブデバイスは、その後、データをマスタデバイスに転送するために高速シグナリングをアクティブにする。受信側では、検出閾値が新しい動作電圧範囲とマッチするように下げられ、受信信号の適切なデコードが行われる。一実施形態では、高速半二重UART(Universal Asynchronous Receiver Transmitter)プロトコルが、広く利用可能なマイクロコントローラ周辺機器を物理層として活用するために使用されてもよい。

【0010】

第1のオプションによれば、装置は、データバスに接続されるバスドライバへ、低速エンコードにより生成される低速伝送データ又は高速エンコードにより生成される高速伝送データのいずれかをデータバスに選択的に供するためのマルチプレクサを含んでもよい。これにより、回路の複雑さが、低速伝送及び高速伝送に同じバスドライバを使用することにより軽減されることができ。

【0011】

第1のオプションと組み合わせられ得る第2のオプションによれば、通知ユニットは、データバスを介したポーリング又はイベントベースのシグナリングによりマスタデバイスに通知するよう構成されてもよい。これは、バスマスタが追加された高速セッションを制御できるため、提案されるデュアル伝送スキームの容易な実現を可能にする。

【0012】

第1又は第2のオプションと組み合わせられ得る第3のオプションによれば、最低検出閾値レベル以上の電圧レベルでデータバスを介して伝送される低速データを受信するための高閾値レシーバが設けられてもよい。低閾値レシーバ及び高閾値レシーバを組み合わせ

10

20

30

40

50

設けることは、低閾値レシーバ及び高閾値レシーバのそれぞれの出力信号を比較することによりバスクランプの状態を検出するオプションを提供する。

【0013】

第1乃至第3のオプションの任意のオプションと組み合わせられ得る第4のオプションによれば、バスクランプ回路は、データバス上の伝送電圧の電圧スイングを制限するよう構成される、ツェナーダイオード又は制限回路等の電圧制限要素と、電圧制限要素をアクティブにする及びモード制御信号により制御されるスイッチング要素とを含んでもよい。この措置は、バスクランプ機能の単純且つ信頼性の高い実装を可能にする。

【0014】

第1乃至第4のオプションの任意のオプションと組み合わせられ得る第5のオプションによれば、バスクランプ回路のクランプは、データバスを介した高速データ伝送に許容される所定の最大時間に制限されてもよい。これにより、高速伝送の継続時間が、バスエラー状態を防止するように最大許容されるバスアイドル期間とマッチされることができ

10

【0015】

上述した送信装置及び受信装置は、個別のハードウェアコンポーネント、統合チップ、若しくはチップモジュールの配列を備えた個別のハードウェア回路に基づいて、又はメモリに格納される、コンピュータ読取可能媒体に書き込まれる、若しくはインターネット等のネットワークからダウンロードされる、ソフトウェアルーチン若しくはプログラムによって制御される信号処理デバイス若しくはチップに基づいて実装されてもよいことに留意されたい。

20

【0016】

請求項1のシステム、請求項2の送信装置、請求項5のスレーブデバイス、請求項6の受信装置、請求項10のマスタデバイス、請求項12の照明器具デバイス、請求項13の送信方法、請求項14の受信方法、及び請求項15のコンピュータプログラムは、類似及び/又は同一の好ましい実施形態、とりわけ、従属請求項に定義されるものを有してもよいことを理解されたい。

【0017】

本発明の好ましい実施形態は、従属請求項又は上述した実施形態と対応する独立請求項との任意の組み合わせでもあり得ることを理解されたい。

【0018】

本発明のこれらの及び他の態様は、以下に述べられる実施形態を参照して明らかになり、詳述されるであろう。

30

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】それぞれ屋内照明器具及び屋外照明器具のアドレス可能な照明ネットワークの概略アーキテクチャを示す。

【図2】第1の実施形態によるマスタデバイスの概略ブロック図を示す。

【図3】第2の実施形態によるマスタデバイスの概略ブロック図を示す。

【図4】第3の実施形態による選択可能なデータレートを有するバス型伝送システムの例示的な回路図を示す。

40

【図5】高データレート通信が後に続く低データレートシグナリングの波形を持つシグナリング図を示す。

【図6】高解像度で高データレート通信の一部を示すためにズームインされたシグナリング図を示す。

【図7】データバス上のデータレートを向上させるための第4の実施形態によるプロセスの概略フロー図を示す。

【発明を実施するための形態】

【0020】

本発明の実施形態を、照明ネットワークのDALIアーキテクチャに基づいて以下に述べる。

50

## 【 0 0 2 1 】

図 2 は、D A L I バスライン D A L I + 及び G N D / D A L I - を介した高速データ転送を可能にする第 1 の実施形態によるマスタデバイスの提案される通信アーキテクチャの概略ブロック図を示す。マスタデバイスは、第 1 のバスドライバ 2 2 と、低速通信用の従来の D A L I ( 高 ) 閾値レシーバ 2 8 とを備える。さらに、マイクロコントローラ 2 0 が、第 1 のバスドライバ 2 2 に供給される低速伝送データ T X D を生成する従来の D A L I エンコーダ 2 0 1 を実装するための制御ユニットとして設けられている。さらに、マイクロコントローラ 2 0 は、D A L I 閾値レシーバ 2 8 から出力された低速受信データ R X D を受信する従来の D A L I デコーダ 2 0 2 を実装する。

## 【 0 0 2 2 】

さらに、第 1 の実施形態による提案される通信データレート向上概念の高レベル機能アーキテクチャが図 2 に示され、上記の従来の D A L I アーキテクチャが、第 2 のバスドライバ 2 4、バスクランプ回路 2 6、低閾値レシーバ 2 9、並びに高速エンコーダ 2 0 5、モードセクタ 2 0 4 及び高速デコーダ 2 0 3 等のマイクロコントローラ 2 0 に実装される対応する追加のリソース等の、追加のコンポーネントを含む追加の高速通信セクション 2 0 0 で増強されている。高速通信を行う必要がある場合（これは、データバスを介してスレーブデバイスによりマスタデバイスにシグナリングされてもよい）、モードセクタ 2 0 4 は、バスクランプ回路 2 6 に供給されるクランプ制御信号 C C N T R をアクティブにする。

## 【 0 0 2 3 】

高速モードで動作できる、データバスに接続されたすべてのデバイスが、バスクランプ回路 2 6 をアクティブにするよう構成され得るとしても、D A L I バス上の不必要な競合状態を避けるためにマスタデバイスでのみこれを行うことが好ましい。

## 【 0 0 2 4 】

バスクランプ回路 2 6 のバスクランプ機能が、最低閾値レベル未満のレベルに D A L I バス上のシグナリング電圧を制限するようにアクティブにされる場合、D A L I 閾値レシーバ 2 8 は、D A L I バス上の制限された低レベル信号を受信できず、したがって、低速受信信号 R X D = 「 0 」を出力する一方、低閾値レシーバ 2 9 は、低レベル信号を受信でき、高速受信信号 R X H S = 「 1 」を出力する。出力信号 R X D 及び R X H S のこれらの論理状態は、マイクロコントローラ 2 0 のそれぞれのデコーダ 2 0 2、2 0 3 に、バスが高速動作の準備ができており、要求側のスレーブが、バスマスタによって許可された場合、低電圧レベルで高速データ転送を始められることを示す。任意選択的に、バスの準備ができていかどうかを検出するためにアナログバス電圧レベルを直接監視することもできる。

## 【 0 0 2 5 】

図 3 は、D A L I バスライン D A L I + 及び G N D / D A L I - を介した高速データ転送を可能にする第 2 の実施形態によるマスタデバイスの提案される通信アーキテクチャの概略ブロック図を示す。図 2 に示されているものと同じコンポーネントは、同じ参照符号により示され、再度述べられない。第 2 の実施形態では、通常の D A L I 及び高データレート通信の両方のための共有（ハードウェア）リソースが設けられる。図 3 に示されるように、通常の D A L I 及び高速通信のためのリソースを共有することもできる。一例として、バスドライバは、共有される最も単純なモジュールである。斯くして、図 2 の第 1 のバスドライバ 2 2 は省略可能であり、低速伝送データは、共有リソースを有する高速通信セクション 3 0 0 の第 2 のバスドライバ（兼用バスドライバ）2 4 を介して D A L I バスに供給されてもよい。これを達成するために、マルチプレクサ 3 0 1 が、検出された伝送速度のタイプに応じて、兼用バスドライバ 2 4 に対し、高速エンコーダ 2 0 5 によって生成される高速データ又は従来の D A L I エンコーダ 2 0 1 によって生成される低速データのいずれかに切り替えるための選択的スイッチング機能を提供するために拡張マイクロコントローラ 3 0 に実装されることができ。

## 【 0 0 2 6 】

2つのレシーバ28及び29が、(例えば、クランプ制御信号CCNTRを使用して) 閾値を適応させることにより組み合わせられることもできるが、上述したように、受信信号RXD及びRXHSを介してバス状態を監視する特徴を使用できるように、それらを別々に保つことが有利である。

【0027】

図4は、第3の実施形態による選択可能なデータレートを持つバス型伝送システムの例示的な回路図を示す。

【0028】

図4には、本発明を説明するのに有用な伝送システムのマスタデバイス14及びスレーブデバイス12の回路コンポーネントのみが示されていることに留意されたい。マスタデバイス14及びスレーブデバイス12は、それぞれショットキーダイオードD1～D4及びD10～D13からなるそれぞれのダイオード回路によってDALIバスに結合されている。マスタデバイス14の信号電圧は基準電位COM2を基準とし、スレーブデバイス12の信号電圧は基準電位COM1を基準とする。

【0029】

マスタデバイス14の場合、バスクランプ回路(BC)は、DALIバス(バスラインDALI+及びDALI-)の電圧スイングを制限する電圧制限要素としてツェナーダイオードD14、及び図2及び3のモードセクタ204を表す、電圧源V5から供給されるクランプ制御信号CCNTRによって制御されるトランジスタスイッチQ5を使用することにより実現される。

【0030】

高速受信(HS-RX)は、低検出閾値レベルにより決定される適切な電圧レベルに供給電圧V3V3を分圧するために抵抗R6及びR7により設定される低検出閾値レベルを一方の入力において有するコンパレータU1を使用して実現される。コンパレータU1の他方の入力、他のツェナーダイオードD6により保護され、分圧抵抗R4及びR5により分圧されるクランプバス電圧に接続される。コンパレータU1は、高速受信信号RXHSを出力する。

【0031】

対照的に、通常のDALIレシーバ(DALI-RX)は、より高いクランプレベルを有するさらなるツェナーダイオードD7に起因するより高い閾値レベルを持つ。これは、トランジスタQ1により実現され、通常のDALI受信信号RXDを出力する。

【0032】

また、整流器ショットキーダイオードD5、フィルタコンデンサC2及びC3、並びに供給電圧V3V3(例えば、3.3V)を生成する降圧コンバータV1を使用するオプションの電力抽出ユニットも示されている。

【0033】

スレーブ側では、それぞれのトランジスタQ2及びQ4を備える別々の送信回路(HS-TX及びDALI-TX)が、(高速エンコーダを表す電圧源V2から供給される)高速信号TXDHS及び(DALIエンコーダを表す電圧源V4から供給される)低速DALI信号TXDについて示されている。必要に応じて、任意選択的に、送信回路は組合

【0034】

マスタデバイス14と同様に、スレーブデバイス12は、整流器ショットキーダイオードD8、フィルタコンデンサC6及びC7、並びに回路のための供給電圧V3V3(例えば、3.3V)を生成する降圧コンバータV3を使用するオプションの電力抽出ユニットを備えてもよい。

【0035】

回路動作を検証するために、DALI電源及びそれぞれのセンサモジュールのモデルを使用して、シミュレーションのセットアップが構築された。シミュレーション結果は、図5及び図6に示されている。

10

20

30

40

50



## 【 0 0 3 6 】

図 5 は、高データレート通信が後に続く低データレートシグナリングの場合のバス電圧 ( $V(dali+)$ )、並びに信号  $R X H S (V(rxhs.com2))$ 、 $T X D H S (V(txdhs.com1))$ 、 $R X D (V(rxd.com2))$ 、 $T X D (V(txd.com1))$  及び  $C C N T R (V(ccntr.com2))$  の電圧の波形を有するシグナリング図を示す。

## 【 0 0 3 7 】

0 ~ 16.5 ms の初期の通常の D A L I 伝送フェーズ中、バスマスタはバスクランプをアクティブにしないので (すなわち、 $C C N T R = 「 0 」$ )、D A L I バス上の信号電圧は最高電圧レベル (例えば、約 16 V) になる。2 ms において信号  $T X D$  をアクティブにすることにより、スレーブデバイスは、D A L I バスに低周波数 (例えば、1200 Hz) の信号を送る。これは、マスタ側の高閾値レシーバによって適切に検出される ( $R X D$ )。実際には、低閾値レシーバも、( $R X H S$  により示されるように) D A L I レートのパルスを検出する。しかしながら、この信号は、D A L I シグナリングプロトコル (すなわち、マンチェスタエンコーディング) が、高速モードにおいてパルスをデコードするために使用される高速シグナリングプロトコル (例えば、U A R T (Universal Asynchronous Receiver Transmitter) プロトコル) と直接互換性がないので、マイクロコントローラによってさらに処理されない。

## 【 0 0 3 8 】

バスクランプは、 $C C N T R$  信号が「1」に設定された後 16.5 ms においてアクティブにされ、これに続いて、高速 (例えば、200 kHz) 信号が、スレーブデバイスが  $T X D H S$  信号をアクティブにする場合、D A L I バスに送られる。16.5 ms ~ 18.5 ms のバス上のクランプされた低電圧レベルは、図 5 の一番下の波形内のハッチングされた領域として見られる。レシーバ側 (マスタモジュール) において、高速データは、 $R X H S$  波形により示されるように、適切に検出される。この間隔の間、マスタモジュールの通常の D A L I 出力  $R X D$  は、通常の D A L I デバイスが妨害されていないことを示す論理「1」レベルにとどまっている。

## 【 0 0 3 9 】

図 6 は、高解像度で 16.6 ms ~ 16.7 ms の高データレート通信の一部を示すためにズームインされたシグナリング図を示す。

## 【 0 0 4 0 】

図 6 の信号の一番下の波形は、バス電圧が、 $C C N T R$  信号がアクティブにされている場合、低レベル (例えば、約 5 V) にクランプされることを示している。通常の D A L I 受信信号 ( $R X D$ ) は、高データレートパルスがバスを介して伝送されている場合、論理「1」にとどまる。

## 【 0 0 4 1 】

図 7 は、データバス上のデータレートを向上させるための第 4 の実施形態によるプロシージャの概略フロー図を示している。

## 【 0 0 4 2 】

プロシージャのそれぞれの部分は、伝送用のデータレートを一時的に向上させるように、マスタ又はスレーブデバイス (例えば、アドレス可能な照明ネットワークの照明器具デバイス) に設けられるコントローラ又はプロセッサによって実行されることができる。

## 【 0 0 4 3 】

最初に、ステップ 701 において、スレーブデバイスは、データバスを介した高速通信の必要性をバスマスタに通知する。その後、ステップ 702 において、通知の受信に 응답して、バスマスタは、通常の低速伝送の最低検出閾値未満のレベルにデータバス上のシグナリング電圧を制限するように、バスクランプ制御をアクティブにする。後続のステップ 703 において、スレーブノードは、データバス上の低下した電圧レベルを検出し、高速シグナリングを開始する。ステップ 704 において、伝送の受信側 (マスタデバイス又はアドレス指定された他のスレーブデバイス) の検出閾値は、高速伝送のための新しい動作電圧範囲にマッチするように対応して下げられる。最後に、ステップ 705 において、受

10

20

30

40

50

信した高速信号が、受信側でデコードされる。

【 0 0 4 4 】

上記の実施形態において、通常及び高速データ通信のための D A L I バスの時間多重化は、バスに接続されたデバイスによって観察され得るプロトコルシーケンスによって制御されることができる。バスマスタが高速セッションの開始及び停止を制御することができるため、提案されるマスタスレーブ構成は、提案されるスキームの実現を容易にする。ポーリング又はイベントベースのプロトコルシグナリングが、マスタデバイスに、スレーブが高速データとして転送されるべき重要なデータを有するかどうかを知らせるために採用されることができる。このようなポーリング又は初期イベントシグナリングは、通常の D A L I データレートで実行されてもよい。

10

【 0 0 4 5 】

一般に、高速シグナリングのための通知（例えば、要求(request)又はコマンド）は、さまざまな方法でなされ得る。それぞれの制御シグナリング（例えば、制御パケット）は、低速モード及び高速モードの両方であり得る。例えば、高速モードの開始のための通知は、低速シグナリングを介して送られることができる一方、高速シグナリングを終了する通知は、関連するデバイスが既に高速モードであるので、高速シグナリングを使用してなされることができる。高速シグナリングは、クランプ電圧が検出された後に開始されるが、電圧をクランプする判断は、高速通信の必要性(need)が存在する場合に開始されることができる。この必要性は、低速シグナリングを使用するイベント又はポーリングによって特定されてもよい。上記のように、任意選択的に、制御パケットを送ることにより、又は別のシグナリングによって高速モードの終了を通知することも可能である。しかしながら、バス電圧レベルを単に監視することにより、このことを推測することも可能である。すなわち、バス電圧レベルが最高レベルに戻る場合、これは、一時的な高速モードが終了していることを意味する。

20

【 0 0 4 6 】

第 1 の例では、マスタは、スレーブが高速で転送される必要があるデータを有するかどうかを確認するために低速モードでスレーブをポーリングしてもよく、スレーブは、同じ低速モードを使用して自身の関心(interest)を示してもよい。これに応答して、マスタは、バスクランプ機能をアクティブにし、これは、高速シグナリングが可能なスレーブによって認識される。

30

【 0 0 4 7 】

代替的な第 2 の例では、マスタが、高速モードでデータ又はソフトウェア更新を送ることを望む場合、マスタは、低速シグナリングモードにおける制御シグナリングを介して関連するスレーブに通知し、その後、高速シグナリングを始めるためにバスクランプを行ってもよく、又は代替的に、マスタは、バスをクランプすることにより高速モードを直接開始し、高速対応スレーブが到来するパケットに向けて準備できるようにしてもよい。利用可能なバスタイムスロットの効率的な利用に関して、第 2 のアプローチは、低速シグナリングで費やされる時間のかかるネゴシエーション時間を回避できるという利点を有する。

【 0 0 4 8 】

斯くして、高速通信は、マスタデバイスによっても開始されることができる。この場合、高速モードを開始する一つの方法は、まず低速モードを使用して特別なコマンドを送り、高速に対処できるすべてのデバイス（スレーブ/マスタ）が高速モードに向けて準備するようにすることである。開始コマンドを送信してから一定時間後、バスクランプはアクティブにされることができ、通信が開始されることができる。

40

【 0 0 4 9 】

さらに、高データレート通信の継続時間は、バスエラーの発生を防止するように、D A L I プロトコルによって許容される制限にマッチするよう調整されることができる。2014 年1月のSTMicroelectronicsのSTM32L1xx DALI slave interfaceのためのUser Manual UM1629 (DocID024499 Rev 1)及びBeckhoffのDALI Connectivity Library (TF8000 TC3)によれば、D A L I バスが最大 5 0 0 m s の間にアイドル ( I D L E ) 状態 ( バス電圧 > 9 .

50

5 V) を失くす場合、エラーは生じない。これは、高データレートで妥当な量のデータを送るのに十分な長さである。斯くして、タイムアウト間隔の前にバスがアイドル状態に戻るようにすることにより、高速通信の連続したセッションを持つことが可能である。さらに、高速伝送を行うのに十分な時間が残っている限り、第2の高速要求に応えてもよい。このような複数の高速トランザクションは、バスクランプを解除することにより低速モードに戻ることなく対処されることができる。これは、利用可能な伝送時間がより効果的に利用され得るという点で有利である。

【0050】

バスが、バスプロトコル(例えば、DALIプロトコル)で許容されているものよりも長くクランプされないように、タイマが使用されることができる。斯くして、単一又は複数の高速トランザクションが、利用可能な時間に応じてスケジュールされることができる。

10

【0051】

無論、提案される一時的な選択的高速伝送は、DALI照明ネットワークに限定されることを意図していない。マスタスレーブアーキテクチャを備える任意のアドレス可能な照明ネットワークが、提案される非妨害的な向上策(non-disruptive enhancement)を実装するために使用されることができる。

【0052】

要約すると、アドレス可能な照明ネットワーク(例えば、DALIネットワーク)のデータレートを増加させるためのシグナリングシステム、方法及びコンピュータプログラムプロダクトが述べられている。通常のネットワークデバイスの動作に影響を与えずに高速データ通信を可能にするために、バスクランプ技術が提案される。提案されるスキームは、ネットワークデータレートが、例えば、リアルタイムのマイクロフォン又は画像データの転送を必要とするユースケースには低すぎる、屋外照明器具等のアプリケーションに有用である。

20

【0053】

本発明は、図面及び前述の記載において詳細に図示及び述べられたが、そのような図示及び記載は、限定的ではなく、説明的及び例示的であると見なされるべきである。本発明は、開示された実施形態に限定されない。提案される高速伝送は、他のタイプのネットワーク及び他のタイプの信号に適用されることができる。提案されるアイデアは、低データレートのシステムで時折データレートの向上(occasional data rate enhancement)が必要とされる他のアプリケーションにおいて適用されることができる。

30

【0054】

開示された実施形態に対する他の変更は、図面、開示、及び添付の特許請求の範囲の研究から、クレームされた発明を実施する際に当業者によって理解され、達成され得る。添付の特許請求の範囲において、用語「含む」は他の要素又はステップを除外せず、不定冠詞「a」又は「an」は複数を除く。単一のプロセッサ又は他のユニットが、請求項に列挙されたいくつかの項の機能を果たすことができる。特定の手段が相互に異なる従属請求項に列挙されているという単なる事実は、これらの手段の組み合わせが有利に使用できないことを示すものではない。

40

【0055】

前述の記載は、本発明の特定の実施形態を詳述する。しかしながら、前述のものがテキストにどんなに詳細に見えても、本発明は多くの方法で実施されることができ、したがって、開示された実施形態に限定されないことが理解されるであろう。本発明の特定の特徵又は態様を記載するときの特定の専門用語の使用は、専門用語が関連する本発明の特徵又は態様の任意の特定の特性を含むことを制限されるように専門用語が本出願で再定義されていることを暗示するように取られるべきでないことが留意されるべきである。

【0056】

単一のユニット又は装置は、請求項に列挙された幾つかの項目の機能を満たすことができる。特定の手段が相互に異なる従属請求項に記載されているという単なる事実は、これ

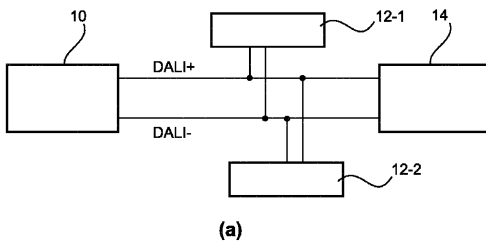
50

ら手段の組み合わせが有利に使用されることができないことを示すものではない。

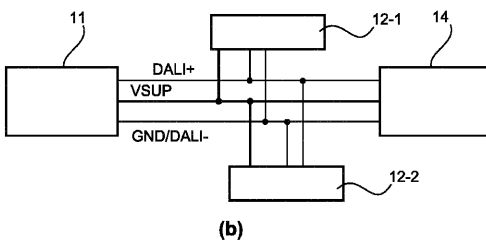
【 0 0 5 7 】

例えば図 7 に示されているような、様々な動作は、コンピュータプログラムのプログラムコード手段として及び / 又は専用ハードウェアとして実装されることができる。コンピュータプログラムは、光記憶媒体又は他のハードウェアと一緒に若しくは該ハードウェアの一部として供給される固体媒体等の適切な媒体により格納及び / 又は頒布されることができるが、インターネット又は他の有線若しくは無線通信システムを介して等の他の形態で頒布されてもよい。

【 図 1 ( a ) 】



【 図 1 ( b ) 】



【 図 2 】

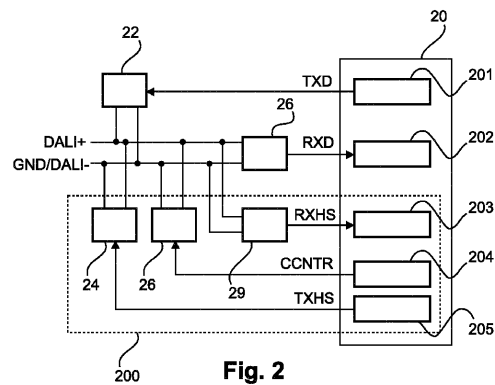


Fig. 2

【 図 3 】

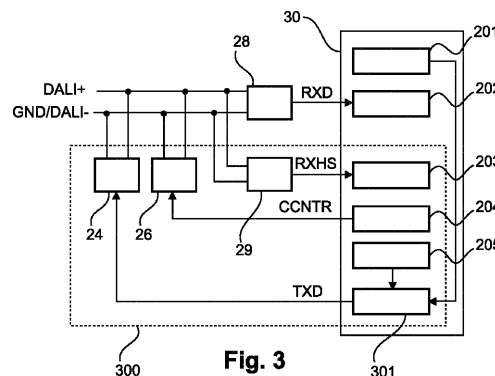
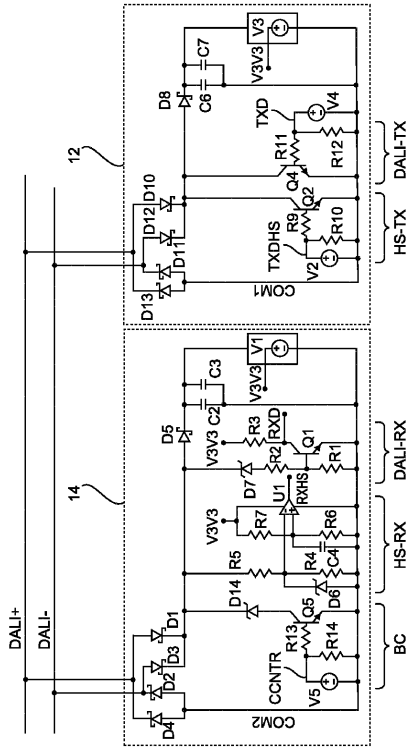


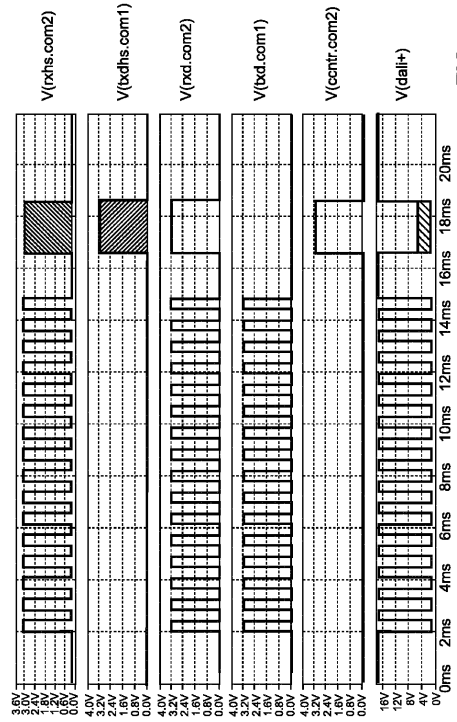
Fig. 3

【 図 4 】



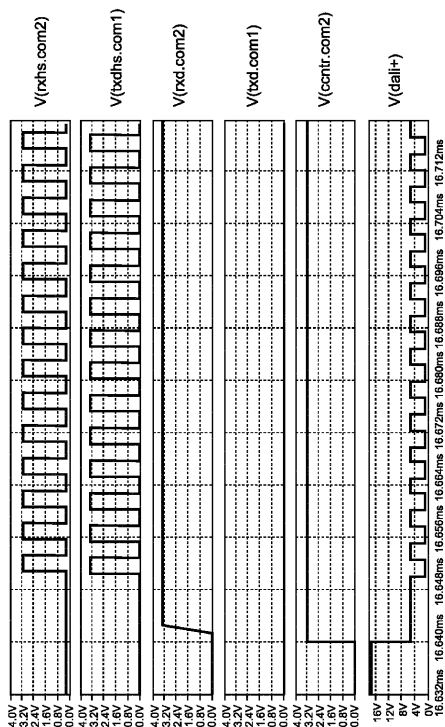
**FIG. 4**

【 図 5 】



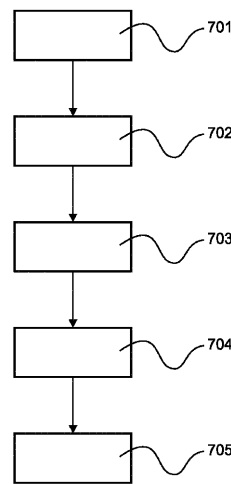
**FIG. 5**

【 図 6 】



**FIG. 6**

【 図 7 】



**FIG. 7**

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2018/058837

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H05B37/02 H04L12/40  
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H05B H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 10 2005 057309 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 14 June 2007 (2007-06-14) figures 1,2 paragraphs [0001], [0002] paragraphs [0010], [0011] paragraphs [0024] - [0026] -----	1-15
Y	US 2015/008842 A1 (HARBERS GERARD [US] ET AL) 8 January 2015 (2015-01-08) figures 5,8,9 paragraph [0037] paragraphs [0063] - [0068] -----	1-15
A	"DALI Manual", 1 November 2001 (2001-11-01), XP002224999, the whole document ----- -/-	1-15

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 May 2018

Date of mailing of the international search report

29/05/2018

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bonnet, Jérôme T.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No

PCT/EP2018/058837

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2016/242267 A1 (SCHEIDEGGER CARRE DENISE [US] ET AL) 18 August 2016 (2016-08-18) figures 4,5 paragraphs [0030] - [0038] -----	1-15

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2018/058837

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102005057309 A1	14-06-2007	NONE	
-----			
US 2015008842 A1	08-01-2015	EP 3017662 A1	11-05-2016
		US 2015008842 A1	08-01-2015
		US 2017164453 A1	08-06-2017
		WO 2015002895 A1	08-01-2015
-----			
US 2016242267 A1	18-08-2016	US 2016242267 A1	18-08-2016
		WO 2016133584 A1	25-08-2016
-----			



## フロントページの続き

(81)指定国・地域 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT

(72)発明者 アッポ アンテネー アレム

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アイントホーフェン ハイ テク キャンパス 4 5

(72)発明者 ハヴェルラグ マルコ

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アイントホーフェン ハイ テク キャンパス 4 5

(72)発明者 ヴォウテルス ペトルス ニコラ ス

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アイントホーフェン ハイ テク キャンパス 4 5

Fターム(参考) 5K029 AA11 GG10 HH08 LL06