

(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2013-192012

(P2013-192012A)

(43) 公開日 平成25年9月26日 (2013.9.26)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>HO 4 L 12/28 (2006.01)</b>	HO 4 L 12/28 4 0 0	5 K 0 3 2
<b>HO 4 L 12/40 (2006.01)</b>	HO 4 L 12/40 M	5 K 0 3 3

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2012-56451 (P2012-56451)  
 (22) 出願日 平成24年3月13日 (2012.3.13)

(71) 出願人 000003078  
 株式会社東芝  
 東京都港区芝浦一丁目1番1号  
 (74) 代理人 100108855  
 弁理士 蔵田 昌俊  
 (74) 代理人 100159651  
 弁理士 高倉 成男  
 (74) 代理人 100091351  
 弁理士 河野 哲  
 (74) 代理人 100088683  
 弁理士 中村 誠  
 (74) 代理人 100109830  
 弁理士 福原 淑弘  
 (74) 代理人 100075672  
 弁理士 峰 隆司

最終頁に続く

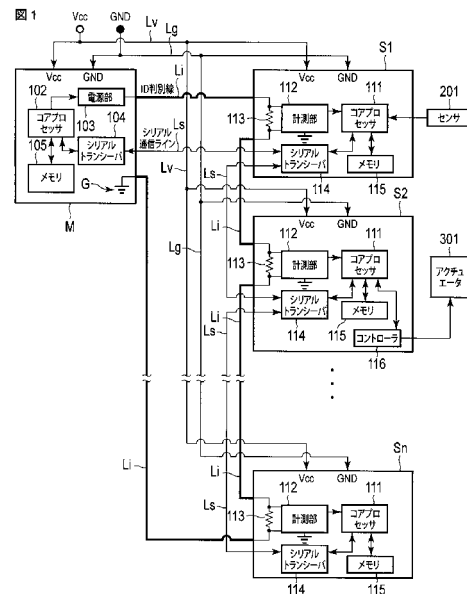
(54) 【発明の名称】 ネットワークシステムおよびネットワークシステムにおける識別情報の設定方法

(57) 【要約】

【課題】 通信設定において各スレーブが自己のIDを自動的に設定することができるネットワークシステムを提供する。

【解決手段】 本実施形態によれば、ネットワークシステムは、マスタと複数のスレーブとを有する。マスタは、第1の通信手段と、電圧供給手段とを備える。前記各スレーブは、第2の通信手段と、抵抗と、測定手段と、決定手段とを備える。第1の通信手段は、複数のスレーブとシリアル通信を行う。電圧供給手段は、複数のスレーブを直列に接続する電線へ各スレーブに識別情報を決定させるための電圧を供給する。第2の通信手段は、マスタ及び他のスレーブとのシリアル通信を行う。抵抗は、電線により他のスレーブの抵抗と直列に接続される。測定手段は、抵抗にかかる電圧値としての分圧値と抵抗の前段の電圧値とを測定する。決定手段は、測定手段が測定した抵抗の前段の電圧値と、分圧値と、電圧供給手段が前記電線に供給する電圧値とから自己の識別情報を決定する。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

マスタと複数のスレーブとを有するネットワークシステムにおいて、  
前記マスタは、  
前記複数のスレーブとシリアル通信を行う第 1 の通信手段と、  
前記複数のスレーブを直列に接続する電線へ前記各スレーブに識別情報を決定させるための電圧を供給する電圧供給手段と、を備え、  
前記各スレーブは、  
前記マスタ及び他のスレーブとのシリアル通信を行う第 2 の通信手段と、  
前記電線により他のスレーブの抵抗と直列に接続される抵抗と、  
前記抵抗にかかる電圧値としての分圧値と前記抵抗の前段の電圧値とを測定する測定手段と、  
前記測定手段が測定した前記抵抗の前段の電圧値と、前記分圧値と、前記電圧供給手段が前記電線に供給する電圧値とから自己の識別情報を決定する決定手段と、を備える、  
ネットワークシステム。

10

**【請求項 2】**

前記各スレーブは、さらに、前記決定手段により決定した識別情報を自己の識別情報として設定する設定手段を有する、  
前記請求項 1 に記載のネットワークシステム。

20

**【請求項 3】**

前記各スレーブの抵抗は、全スレーブにおいて同じ抵抗値であり、  
前記各スレーブの決定手段は、前記電線で直列に接続された各スレーブの抵抗で予測される電圧降下に基づいて、前記マスタの前記電圧供給手段から何番目に接続されたスレーブであるかを示す識別情報を決定する、  
前記請求項 2 に記載のネットワークシステム。

**【請求項 4】**

前記各スレーブは、さらに、前記決定手段により決定した識別情報を前記第 2 の通信手段により送信し、  
前記マスタは、さらに、前記第 1 の通信手段により前記各スレーブから受信する識別情報を保存する保存手段を備える、  
前記請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載のネットワークシステム。

30

**【請求項 5】**

前記マスタは、さらに、  
前記各スレーブの抵抗を直列に接続する前記電線の終端を接地する接地部を有する、  
前記請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項に記載のネットワークシステム。

**【請求項 6】**

前記電線で直列に接続されるスレーブのうち前記電源供給手段から最も遠いスレーブは、  
前記電線の終端を接地する接地部を有する、  
前記請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項に記載のネットワークシステム。

**【請求項 7】**

前記電線は、前記各スレーブの抵抗を直列に接続する電圧供給ラインとグラウンドラインとで 2 重化され、  
前記各スレーブは、前記電圧供給ラインに前記抵抗を直列に接続するコネクタを有し、  
前記マスタから最も遠くに接続されるスレーブは、前記抵抗に直列接続した後の前記電圧供給ラインと前記グラウンドラインとを短絡する、  
前記請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項に記載のネットワークシステム。

40

**【請求項 8】**

マスタと複数のスレーブとがシリアル通信を行うネットワークシステムにおける識別情報の設定方法であって、  
前記複数のスレーブを直列に接続する電線へ前記各スレーブに識別情報を決定させるた

50

めの電圧を供給し、

前記電線により他のスレーブの抵抗と直列に接続される抵抗にかかる電圧値としての分圧値と前記抵抗の前段の電圧値とを測定し、

前記測定した前記抵抗の前段の電圧値と、前記分圧値と、前記電線に供給される電圧値とから前記各スレーブがそれぞれ識別情報を決定する、

ネットワークシステムにおける識別情報の設定方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、ネットワークシステムおよびネットワークシステムにおける識別情報の設定方法に関する。

10

【背景技術】

【0002】

マスタと複数のスレーブとが通信を行うネットワークシステムでは、通信機器としての各スレーブを一意に特定するための識別情報としての固有のIDを設定する必要がある。従来、各スレーブのID設定としては、人が各スレーブのスイッチ設定によりIDを設定するのが一般的である。このようなID設定方法では、スレーブの数が増減するごとに、人が各スレーブのIDを設定し直す必要がある。これらの作業は、手間がかかるのみならず、設定ミスを生じる可能性がある。

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2005-229561号公報

【特許文献2】特開2010-198510号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記の課題を解決するために、通信機器の識別情報を効率よく設定できるネットワークシステムおよびネットワークシステムにおける識別情報の設定方法を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0005】

本実施形態によれば、ネットワークシステムは、マスタと複数のスレーブとを有する。マスタは、第1の通信手段と、電圧供給手段とを備える。前記各スレーブは、第2の通信手段と、抵抗と、測定手段と、決定手段とを備える。第1の通信手段は、複数のスレーブとシリアル通信を行う。電圧供給手段は、複数のスレーブを直列に接続する電線へ各スレーブに識別情報を決定させるための電圧を供給する。第2の通信手段は、マスタ及び他のスレーブとのシリアル通信を行う。抵抗は、電線により他のスレーブの抵抗と直列に接続される。測定手段は、抵抗にかかる電圧値としての分圧値と抵抗の前段の電圧値とを測定する。決定手段は、測定手段が測定した抵抗の前段の電圧値と、分圧値と、電圧供給手段が前記電線に供給する電圧値とから自己の識別情報を決定する。

40

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】図1は、本実施形態に係るネットワークシステムの構成例を示すブロック図である。

【図2】図2は、本実施形態に係る各スレーブに供給される電圧の例を示す図である。

【図3】図3は、実施形態に係るネットワークシステムの第2の構成例を示すブロック図である。

【図4】図4は、実施形態に係るネットワークシステムの第3の構成例を示すブロック図である。

50

**【発明を実施するための形態】****【0007】**

以下、実施形態について、図面を参照して説明する。

図1は、本実施形態に係るネットワークシステムの構成例を示すブロック図である。図1に示すように、本実施形態に係るネットワークシステムは、マスタ装置（以下、単にマスタと称する）Mと複数のスレーブ装置（以下、スレーブと称する）S（S1、S2、…、Sn）とを有する。マスタMと複数のスレーブSとは、それぞれが独立したユニットを構成している。マスタMは、各スレーブSに制御命令を出力したり、各スレーブSからの情報を取得したりするものである。各スレーブSは、マスタMからの動作命令に基づいて駆動機構を動作させたり、センサなどの入力機器からの情報を取得してマスタMへ出力したりするユニットである。

10

**【0008】**

たとえば、本ネットワークシステムにおいて、マスタMと各スレーブSとは、シリアル通信ラインによってダイジーチェーン接続される。シリアル通信ラインによりダイジーチェーンされたマスタMと各スレーブとは、半二重通信を行う。本ネットワークシステムは、シリアル通信ラインを用いた半二重通信を行うため、通信設定において、各スレーブSに固有のIDが付与される。各スレーブは、IDにより識別され、マスタMあるいは他のスレーブSとのデータ通信が可能となる。

**【0009】**

たとえば、各スレーブSは、自己のIDを付与したデータをマスタMに送信する。スレーブSから送信されたデータを受信したマスタMは、データに付与されたIDから受信したデータがどのスレーブSから送信されたデータであることを識別する。また、マスタMは、特定のスレーブSへデータを送る場合、データに当該スレーブSのIDを付与して送信する。マスタMから送信されたデータを受信した各スレーブSは、受信したデータに付与されているIDと自己のIDとを比較し、一致すれば受信したデータを格納し、一致しなければ、次のスレーブSへ受信したデータを送信する。

20

**【0010】**

次に、マスタMの構成例について説明する。

マスタMは、図1に示すように、コアプロセッサ102、電源部103、シリアルトランシーバ104及びメモリ105などを備える。また、マスタMは、各スレーブSにも共通なグラウンドラインLg（GND）とユニットの動作用電源として用いる主電源ラインLv（Vcc）とが接続されている。グラウンドラインLgは、電位が0[V]のラインであり、各スレーブSにも共通に接続される。主電源ラインLvは、マスタMおよび各スレーブを動作させる電源電圧を供給するラインである。図1に示す例では、電源電圧値をVcc[V]とする。従って、主電源ラインLvは、マスタMおよび各スレーブの全ユニットに動作用電源として電圧値Vccの電圧を供給する。

30

**【0011】**

コアプロセッサ102は、マスタM内の各部と電気的に接続され、マスタM全体の動作を制御する。コアプロセッサ102は、CPUなどで構成される。また、コアプロセッサ102は、内部メモリおよび各種のインターフェースなどを備えるものであっても良い。コアプロセッサ102は、制御プログラムを実行することによりマスタMの動作を制御する。例えば、コアプロセッサ102は、オペレーティングシステムのプログラムを実行することにより、マスタMの基本的な動作制御を行う。また、コアプロセッサ102は、アプリケーションプログラムを実行することにより、各スレーブSから受信するデータなどに基づいて、各スレーブに対する種々の動作制御を行う。なお、コアプロセッサ102がプログラムを実行することにより実現できる機能のうちの一部は、ハードウェア回路により実現されるようにしても良い。

40

**【0012】**

電源部103は、ID判別線Liを通じて各スレーブSへIDを決定するための電圧を供給する。ID判別線Liは、各スレーブSの抵抗を直列に接続する。図1に示す構成例

50

において、各スレーブ S の抵抗を直列に接続する ID 判別線 L i の終端は、マスタ M 内の接地部 G N D に接続される。接地部 G N D は、接地されている。すなわち、マスタ M では、ID 判別線 L i の一端（始端）を電源部 1 0 3 に接続し、ID 判別線 L i の多端（終端）を接地部 G に接続する。

【 0 0 1 3 】

シリアルトランシーバ 1 0 4 は、各スレーブ S とシリアル通信を行うための通信部である。シリアルトランシーバ 1 0 4 は、たとえば、シリアル通信線を用いた半 2 重通信により各スレーブを通信を行うものである。シリアルトランシーバ 1 0 4 は、シリアル通信線を用いて各スレーブ S のシリアルトランシーバをディジーチェーン接続する。コアプロセッサ 1 0 2 は、シリアルトランシーバ 1 0 4 を通じて各スレーブ S からデータを受信することができる。また、コアプロセッサ 1 0 2 は、シリアルトランシーバ 1 0 4 を通じて各スレーブ S にデータを送信することもできる。例えば、コアプロセッサ 1 0 2 は、シリアルトランシーバ 1 0 4 を通じて各スレーブ S に接続されたセンサにより検知した信号のデータを受信する。また、コアプロセッサ 1 0 2 は、シリアルトランシーバ 1 0 4 を通じて各スレーブに接続されているアクチュエータを動作させる命令を送信する。

10

【 0 0 1 4 】

メモリ 1 0 5 は、プログラム及びデータなどを記録するコンピュータ可読媒体である。メモリ 1 0 5 は、コアプロセッサ 1 0 2 で動作するプログラムを格納する。メモリ 1 0 5 は、各スレーブへ送信するデータ、各スレーブから受信したデータ及びコアプロセッサ 1 0 2 の処理結果などを格納することができる。

20

【 0 0 1 5 】

次に、スレーブ S の構成について説明する。

【 0 0 1 6 】

各スレーブ S は、マスタ M に接続される。各スレーブ S は、センサなどで検知したデータなどをマスタ M に送信したり、マスタ M から送信された制御命令を受信してアクチュエータなどの駆動機構を動作させたりする。これにより、本実施形態に係るネットワークシステムにおいて、マスタ M は、各スレーブ S からの情報を収集し、各スレーブの動作を統括的に制御することができる。

【 0 0 1 7 】

次に、スレーブ S の構成例について説明する。

30

各スレーブ S は、図 1 に示すような構成を有する。各スレーブ S は、それぞれの用途（特性）を有する。たとえば、スレーブ S は、センサが検知する情報をマスタ M に出力するものであったり、アクチュエータなどの駆動機構を動作させる駆動制御するものであったりする。図 1 に示す例では、各スレーブ S にセンサ 2 0 0 およびアクチュエータ 3 0 0 を接続した例を示しているが、各スレーブ S は、用途（特性）に応じた機器が接続されるものであれば良い。

【 0 0 1 8 】

すなわち、各スレーブ S は、マスタ M あるいは他のスレーブとの通信を行うため構成として、コアプロセッサ 1 1 1、計測部 1 1 2、抵抗 1 1 3、シリアルトランシーバ 1 1 4、およびメモリ 1 1 5 を有する。これらの構成は、各スレーブの用途に関らず全てのスレーブが具備している。また、アクチュエータ 3 0 0 などの駆動機構が接続される場合には、スレーブ S は、駆動機構を駆動させるためのコントローラ 1 1 6 を有する。

40

【 0 0 1 9 】

また、各スレーブ S は、マスタ M および他のスレーブ S と共通にグラウンドライン L g ( G N D ) と主電源ライン L v ( V c c ) とが接続されている。グラウンドライン L g は、電位が 0 のラインであり、主電源ライン L v は動作電源として電圧値 V c c の電圧を供給するラインである。すなわち、スレーブ S は、ID 判別線 L i とは別系統の主電源ライン L v から供給される動作電源電圧により動作する。

【 0 0 2 0 】

コアプロセッサ 1 1 1 は、スレーブ S 内の各部と電氣的に接続され、スレーブ S 全体の

50

制御を司る制御部として機能する。コアプロセッサ 111 は、CPU、内部メモリ、およびインターフェースなどを有する。コアプロセッサ 111 は、メモリ 115 などに記録されている制御プログラムを実行することにより種々の処理を行う。例えば、コアプロセッサ 111 は、オペレーティングシステムのプログラムを実行することにより、スレーブ S の基本的な動作制御を行う。また、コアプロセッサ 111 は、アプリケーションプログラムを実行することにより、スレーブ S の運用形態に応じた種々の動作制御を行う。なお、各種の機能のうちの一部は、ハードウェア回路により実現されるようにしても良い。

#### 【0021】

計測部 112 は、電圧測定器及び A/D 変換器などを備える。計測部 112 は、電圧測定器で電圧を測定する。計測部 112 は、電圧測定器による電圧の測定結果を A/D 変換器によりデジタルデータに変換し、電圧の測定結果を示すデジタルデータをコアプロセッサ 111 に送信する。

10

本実施形態において、計測部 112 の電圧測定器は、抵抗 113 の直前（前段）と抵抗 113 の直後（後段）と接地部（GND）とに接続されている。計測部 112 の電圧測定器は、抵抗 113 の前段と抵抗 113 の後段との間の電位差（電圧）と、抵抗 113 の前段と GND との間の電位差（電圧）とを測定する。たとえば、測定部 112 は、抵抗の前後で A/D 変換を使い、電圧を測定するようにしても良い。この場合、抵抗の前後で A/D 変換を使い電圧を特定しているため、その計測値から抵抗により分圧された電圧が測定できる。

#### 【0022】

20

すなわち、計測部 112 の電圧測定器は、抵抗 113 にかかる電圧値（抵抗 113 の前段と抵抗 113 の後段との間の電位差）を測定する。抵抗 113 にかかる電圧値（抵抗 113 の前段と抵抗 113 の後段との間の電位差）は、抵抗 113 によって電圧降下する電圧値であり、分圧値とも称するものとする。計測部 112 は、電圧測定器が測定する分圧値を A/D 変換器によりデジタルデータに変換し、分圧値を示すデジタルデータをコアプロセッサ 111 へ送信する。

#### 【0023】

さらに、計測部 112 の電圧測定器は、抵抗 113 の直前（前段）とグランド（GND）との間の電位差（電圧）も測定する。抵抗 113 の前段と GND との間の電位差は、ID 判別線 Li によって当該スレーブ S に入力される電圧値であり、抵抗前電圧値とも称するものとする。抵抗前電圧値は、マスタ M の電源部 103 が出力する電源電圧値から、電源部 103 から当該スレーブに至るまでの電圧降下分を減算した値となる。計測部 112 は、電圧測定器が測定する抵抗前電圧値を A/D 変換器によりデジタルデータに変換し、抵抗前電圧値を示すデジタルデータをコアプロセッサ 111 へ送信する。

30

#### 【0024】

また、抵抗 113 の直後（後段）と GND との間の電位差（電圧）を測定するようにしても良い。抵抗 113 の後段と GND との間の電位差（以下、抵抗後電圧値とも称する）と分圧値とを足した値が抵抗前電圧値となる。従って、抵抗後電圧値を計測した場合であっても、分圧値と抵抗前電圧値とを用いた後述するような計算が可能となる。このため、計測部 112 は、分圧値を示すデータとともに、抵抗後電圧値を示すデジタルデータをコアプロセッサ 111 へ送信するようにしても良い。

40

#### 【0025】

なお、上述したように、ID 判別線 Li により各スレーブに供給される電圧は、各スレーブの抵抗で徐々に電圧降下する。従って、ID 判別線 Li によって各スレーブに供給される電圧は、マスタ M の電源部 103 が供給する電源電圧値から、他のスレーブの抵抗での電圧降下分が低下したものとなるため、各スレーブの動作の電源電圧としては適当でない。このため、各スレーブ S は、ID 判別線 Li とは別系統の主電源ライン Lv から供給される電圧を電源電圧として動作するようになっている。

#### 【0026】

抵抗 113 は、自己の識別情報としての ID を決定するために使用される。各スレーブ

50

の抵抗 113 は、ID 判別線  $L_i$  により全て直列で接続される。直列に接続された各スレーブの抵抗 113 には、マスタ M の電源部 103 が供給する電圧（電源電圧値）が印加される。また、各スレーブ S が備える抵抗 113 は、任意の抵抗値でも良いが、全て同一の抵抗値かつ ID 判別線  $L_i$  の持つ抵抗値より十分大きい抵抗値である。

【0027】

シリアルトランシーバ 114 は、マスタ M 及び他のスレーブ S と半 2 重通信（シリアル通信）を行うためのものである。シリアルトランシーバ 114 は、シリアル通信ライン  $L_s$  により隣接するユニットのシリアルトランシーバ（マスタ M のシリアルトランシーバ 105 又は他のスレーブ S のシリアルトランシーバ 114）と直列に接続される。たとえば、図 1 に示す例において、スレーブ S 1 のシリアルトランシーバ 114 は、マスタ M のシリアルトランシーバ 105 とスレーブ S 2 のシリアルトランシーバ 114 とにシリアル通信ライン  $L_s$  で接続される。

10

【0028】

すなわち、シリアルトランシーバ 114 によりマスタ M 又は他のスレーブ S から送信されたデータを受信すると、スレーブ S のコプロセッサ 111 は、当該データに付与されている ID と自己の ID とが一致するか否かを判断する。受信したデータの ID と自己の ID が一致すれば、スレーブ S のコプロセッサ 111 は、当該データを自己宛のデータであると判断してメモリ 115 に格納する。ただし、このような場合でも、半 2 重通信の特性上、当該スレーブ S は、当該データを次のスレーブへ送信する。一方、受信したデータの ID と自己の ID とが一致しなければ、スレーブ S のコプロセッサ 111 は、シリアルトランシーバ 114 を通じて、次のスレーブ S へ受信したデータを送信する。また、スレーブ S のコプロセッサ 111 は、シリアルトランシーバ 114 を通じてマスタ M へ自己の ID を付与したデータを送信することができる。スレーブ S が自己の ID をデータに付与して送信することで、マスタ M は、受信したデータがどのスレーブから送信されたデータであることを識別することができる。

20

【0029】

メモリ 115 は、プログラム及びデータなどを記録するコンピュータ可読媒体である。メモリ 115 は、たとえば、コプロセッサ 111 で動作するプログラムを格納する。また、メモリ 115 は、マスタ M へ送信するデータ、マスタ M から受信したデータ、及びコプロセッサ 111 の処理結果などを格納する。また、メモリ 115 は、当該スレーブ S の用途、機能、あるいは特性などを示す情報（機器情報）を格納する。機器情報は、予めメモリ 115 に記憶しておけば良い。例えば、メモリ 115 は、当該スレーブ S が接続されているセンサの種類、あるいは、当該スレーブが駆動させるアクチュエータの種類などを示す情報を機器情報として格納する。

30

【0030】

センサ 201 は、マスタ M に送信するデータ又はコプロセッサ 111 での処理に使用されるデータなどを測定するセンサである。センサ 201 は、特に用途が限定されるものではない。例えば、センサ 201 は、温度センサ、通過検知センサ、厚さ検知センサ、画像検知センサ、磁気検知センサなど様々なセンサが想定される。

【0031】

コントローラ 116 は、コプロセッサ 111 から制御命令に基づいて、アクチュエータ 301 を駆動させるものである。コントローラ 116 は、アクチュエータ 301 によって構成が異なる。例えば、アクチュエータ 301 がゲートの駆動機構であった場合、コントローラ 116 は、ゲートを動作させるためのモータ駆動回路あるいはインバータモータなどで構成されるものが想定される。アクチュエータ 301 は、マスタ M から駆動命令又はコプロセッサ 111 から駆動命令に基づいてコントローラ 116 が動作させる駆動機構であって、特定のものに限定されるものではない。例えば、アクチュエータ 301 は、モータなどで動作する駆動機構が想定される。

40

【0032】

本実施形態において、各スレーブに接続される機器（例えば、センサなどの入力機器、

50

アクチュエータなどの駆動機器)の構成は、スレーブごとに異なってよい。例えば、各スレーブは、それぞれ異なる種類のセンサを接続しても良いし、異なる種類のアクチュエータをコントローラを介して接続しても良い。図1に示す例では、スレーブS1は、コントローラを具備せずにセンサ201のみを接続した例を示し、スレーブS2は、コントローラに介してアクチュエータ301を接続した例を示し、スレーブSnは、センサを接続せず、アクチュエータも接続しない例を示すものである。また、スレーブとしては、センサなどの入力機器とともに、アクチュエータなどの駆動機器を接続するものであっても良いし、接続する入力機器および駆動機器の数も任意であって良い。

#### 【0033】

次に、各スレーブSが自己のID(識別情報)を決定する手順について説明する。

各スレーブSは、測定部112により抵抗113の直前とグランドとの電位差としての電圧値(抵抗前電圧値)と抵抗にかかる電圧値(分圧値)とを測定する。また、各スレーブの測定部112は、抵抗113の直後とグランドとの電位差としての電圧値(抵抗後電圧値)を測定しても良い。また、各スレーブSは、マスタMにある電源部103がID判別線Liに供給する電圧値(電源電圧値)をメモリ115に記憶している。各スレーブSのコアプロセッサ111は、測定部112が測定した抵抗前電圧値と分圧値と電源部103が供給する電源電圧値とに基づいて識別情報としてのIDを決定する。本実施形態では、各スレーブSのコアプロセッサ111は、ID判別線Liにおいて、自己がマスタMから何番目に接続されているかを抵抗前電圧値、分圧値および電源電圧値により計算し、その番号を自己のIDとする。

#### 【0034】

以下、スレーブSにおけるIDの決定手順の例を詳細に説明する。

まず、マスタM内のコアプロセッサ102は、電源部103によりID判別線Liに電圧を供給する。電源部103がID判別線Liに供給する電圧値は、電源電圧値とする。電源電圧値は、各スレーブSで共通であり、全スレーブのメモリ115には、電源電圧値を示す情報が保存されるものとする。例えば、電源電圧値は、予めメモリ115に記憶しておくようにする。また、電源電圧値は、マスタMがシリアル通信ラインLにより各スレーブSへ通知するようにしても良いし、ID判別線Liとは別系統の主電源ラインLvから供給される動作電圧の値を電源電圧値として認識するようにしても良い。

#### 【0035】

まず、ネットワークシステムにおいて、マスタと各スレーブとは、主電源ラインLvから動作電圧の電源が投入される。動作電圧の電源が投入されると、マスタMの電源部103は、ID判別線Liに各スレーブにIDを決定させるための電圧として電源電圧値の電圧を印加する。ID判別線Liには、各スレーブに1つずつ設けた、同一抵抗値の抵抗が直列に接続されている。このため、ID判別線Liによって印加される電圧は、各スレーブの抵抗で同じ電圧値だけ電圧降下し、各スレーブで等しく分圧される。

#### 【0036】

ID判別線Liによって各スレーブの抵抗に印加される電圧が安定した後、各スレーブの測定部112は、抵抗113の直前の電圧値としての抵抗前電圧値と抵抗113にかかる電圧値としての分圧値とを測定する。測定部112は、測定結果としての抵抗前電圧値と分圧値とをそれぞれデジタル化してコアプロセッサ111へ出力する。コアプロセッサ111は、測定部112から取得した抵抗前電圧値および分圧値をワーキングメモリとしての内部メモリあるいはメモリ115に格納する。

#### 【0037】

抵抗前電圧値及び分圧値を取得すると、コアプロセッサ111は、マスタMがID判別線Li全体に印加している電源電圧値を認識する。たとえば、コアプロセッサ111は、メモリ115に予め記憶されている電源電圧値を読み込むことにより、マスタMがID判別線Li全体に印加している電源電圧値を取得する。電源電圧値を取得すると、コアプロセッサ111は、抵抗前電圧値、分圧値及び電源電圧値に基づいて当該スレーブ(自己)の識別情報を決定する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 8 】

たとえば、コアプロセッサ 1 1 1 は、ID 判別線  $L_i$  において、自己がマスタ M から何番目に接続されているか計算する。マスタ M から何番目に接続されたスレーブであるかは、次式 ( 1 ) により算出できる。

$$\text{抵抗前電圧値} = \text{電源電圧値} - \text{分圧値} ( N - 1 ) \cdot \cdot \cdot ( 1 )$$

ここで、 $N$  は、自己のスレーブが ID 判別線においてマスタ M から何番目に接続されているか示す値である。コアプロセッサ 1 2 1 は、抵抗前電圧値、分圧値及び電源電圧値を用いて式 ( 1 ) を  $N$  について解くことにより、自己がマスタ M から何番目に接続されているか決定する。

## 【 0 0 3 9 】

マスタ M から何番目に接続されたスレーブであることを示す  $N$  を計算すると、コアプロセッサ 1 1 1 は、計算した  $N$  をそのまま自己の識別情報としての ID とする。この場合、コアプロセッサ 1 1 1 は、計算した  $N$  を自己の ID として、メモリ 1 2 5 に格納する。また、コアプロセッサ 1 1 1 は、計算した  $N$  を用いてユニークな ID ( 例えば、 $N +$  付加情報 ) を決定するようにしても良い。たとえば、コアプロセッサ 1 1 1 は、計算した  $N$  に別の情報 ( 例えば、当該スレーブの用途などを示す情報 ) を付加して ID としても良い。この場合も、コアプロセッサ 1 1 1 は、決定した ID をメモリ 1 2 5 に格納することにより自己の識別情報としての ID を決定する。

## 【 0 0 4 0 】

自己の ID を決定すると、コアプロセッサ 1 1 1 は、シリアルトランシーバ 1 1 4 により自己の ID と自己の機器情報 ( 当該機器の用途、特定、特徴などを示す情報 ) とをマスタ M へ送信する。例えば、コアプロセッサ 1 1 1 は、当該スレーブに接続されている情報入力機器 ( 例えば、センサ ) の種類を示す情報、あるいは、コントローラ 1 1 6 を通すなどして駆動制御が可能な駆動機構 ( 例えば、アクチュエータ ) の種類を示す情報などを含む機器情報 ( 特徴データ ) を自己の ID を共にマスタ M へ送信する。

## 【 0 0 4 1 】

ID とスレーブの機器情報とは、シリアル通信ライン  $L_s$  を介して送信され、マスタ M のシリアルトランシーバ 1 1 4 に受信される。ID とスレーブの機器情報とを受信したマスタ M のコアプロセッサ 1 0 2 は、各スレーブから受信した ID と機器情報とをメモリ 1 0 5 へ格納する。これにより、マスタ M は、メモリ 1 0 5 に格納した各スレーブの ID と機器情報とを参照して、特定のスレーブへの制御命令などのデータ送信、あるいは、各スレーブから受信するデータの識別などを行うことが可能となる。

以上の手順により、各スレーブ  $S$  は、自己の ID を決定することができる。また、マスタ M は、各スレーブ  $S$  で決定された ID と各スレーブ  $S$  の特徴を示す機器情報とを取得することができる。

## 【 0 0 4 2 】

次に、各スレーブにおける ID 決定の具体例について説明する。

図 2 は、マスタ M と 5 つのスレーブ  $S_1$ 、 $S_2$ 、...、 $S_5$  を有するネットワークシステムにおいて、各スレーブ  $S$  の抵抗に供給される電圧を示した図である。

図 2 に示す例では、電源電圧値が 5 V である場合に、ID 判別線  $L_i$  によって、5 個の各スレーブ  $S$  の抵抗に供給される電圧を示す図である。図 2 に示すグラフにおいて、水平な部分は、各スレーブの抵抗前電圧値を表している。また、図 2 に示すグラフにおいて、ドロップしている部分は、各スレーブの抵抗で電圧が落ち込むこと ( 電圧降下 ) を示している。

## 【 0 0 4 3 】

ここで、図 2 に示された具体例において、第 2 スレーブ  $S_2$  が ID を決定する手順について説明する。

まず、マスタ M は、電源部 1 0 3 から ID 判別線  $L_i$  に電源電圧を供給する。図 2 に示す例では、電源電圧値は、5 V である。全てのスレーブの抵抗に電圧が供給された後、第 2 スレーブ  $S_2$  の計測部 1 1 2 は、抵抗前電圧値及び分圧値を測定する。図 2 に示す例で

10

20

30

40

50

は、第2スレーブS2の抵抗前電圧値は、4Vである。また、第2スレーブS2の抵抗113による分圧値、即ち、抵抗113で落ち込む電圧値は、1Vである。

【0044】

抵抗前電圧値及び分圧値を測定すると、計測部112は、測定された各電圧値をデジタルデータに変換して、コアプロセッサ111へ送信する。抵抗前電圧値及び分圧値のデータを受信したコアプロセッサ111は、マスタMから何番目のスレーブかを示す値Nを計算する。図2に示す例では、コアプロセッサ111は、上記の式(1)に、抵抗前電圧4V、電源電圧値5V、及び、分圧値1Vを代入し、Nを計算する。計算式は、次の通りである。

$$4V(\text{抵抗前電圧値}) = 5V(\text{電源電圧値}) - 1V(\text{分圧値}) \times (N - 1)$$

したがって、 $N = 2$ と計算される。

【0045】

$N = 2$ と計算すると、コアプロセッサ111は、メモリ115へ自己のIDとして「2」を格納する。メモリ115に自己のIDを格納すると、コアプロセッサ121は、さらに、シリアルトランシーバ114によりシリアル通信ラインLsを介して、自己のID(「2」とともに、メモリ115に格納されている自己の機器情報(特徴データ)をマスタMへ送信する。

【0046】

シリアル通信ラインLsにより第2スレーブからID(「2」と機器情報とを受信したマスタMのコアプロセッサ102は、第2スレーブに関する情報として、ID(「2」と機器情報(特徴データ)とを対応づけてメモリ105へ格納する。

以上の手順により、第2スレーブSは自分自身で自己のIDを「2」と決定することができ、マスタMは、ID判別線Liに電源電圧を供給するだけで、第2スレーブのIDと第2スレーブS2の機器情報とを取得できる。

【0047】

上述したように、実施形態に係るネットワークシステムによれば、マスタMからID判別線Liによって供給さえる電源電圧により、各スレーブSは、それぞれが自分自身で自己の識別情報を決定することができる。さらに、各スレーブは自己で決定した識別情報を自己のスレーブSの特徴データとしての機器情報とともに送信するため、マスタMとしては、ID判別線Liに電源電圧を供給するだけで、各スレーブから識別情報と機器情報とを取得できる。

【0048】

次に、ネットワークシステムの他の構成例について説明する。

図3は、マスタMおよび複数のスレーブからなるネットワークシステムの第2の構成例を示すブロック図である。

図3に示す第2の構成例のネットワークシステムでは、マスタMの電源部103から各スレーブSの抵抗113を直列に接続するID判別線Liが、再び各スレーブS内を通してマスタMの接地部へ折り返される構成を有する。

【0049】

図3に示す第2の構成例のネットワークシステムにおいて、ID判別線Liは、2重線の状態で各スレーブに接続される。各スレーブSに接続する2重のID判別線Liは、一方が各スレーブSの抵抗113を直列に接続する電圧供給ラインであり、他方が接地されるグラウンドラインである。

【0050】

図3に示す第2の構成例のネットワークシステムは、ID判別線Liを接続する構成以外は、図1に示す構成例と同様なもので良い。図3に示す構成例においては、各スレーブSが2重線となっているID判別線Liを接続するための構成としてコネクタC1及びC2を有している。なお、各スレーブSにおけるコネクタC1及びC2以外は、図1に示す構成例と同様なもので良い。このため、図3では、図1に示す構成例と同様なものについては、同一の符号を付して、その詳細な説明を省略する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 1 】

コネクタ C 1 は、マスタ M 又は前段のスレーブからの引き延ばされた 2 重の I D 判別線 L i が接続される。上述したように、コネクタ C 1 に接続される I D 判別線 L i は、一方が電圧供給ラインであり、他方がグラウンドラインである 2 重線である。すなわち、コネクタ C 1 は、I D 判別線 L i のうち電圧供給ラインを抵抗 1 1 3 に接続し、グラウンドラインを直接的にコネクタ C 2 に接続するものとする。

## 【 0 0 5 2 】

コネクタ C 2 は、次段のスレーブへ I D 判別線 L i を接続するためのコネクタである。コネクタ C 2 には、当該スレーブ S 内の抵抗 1 1 3 に接続した電圧供給ラインと、コネクタ C 1 から直接的に接続されるグラウンドラインとが接続される。このため、I D 判別線 L i で次段のスレーブを接続する場合、コネクタ C 2 からは、電圧供給ラインとグラウンドラインとが区別可能な 2 重の I D 判別線 L i が引き延ばされ、次のスレーブのコネクタ C 1 にそれぞれが接続される。

10

## 【 0 0 5 3 】

また、I D 判別線 L i を次段のスレーブに接続しない場合、コネクタ C 2 は、I D 判別線 L i の電圧供給ラインとグラウンドラインとを短絡させる。すなわち、コネクタ C 2 内で I D 判別線 L i の電圧供給ラインとグラウンドラインとを接続することで、マスタ M は、ターミナルなしに、電源部 1 0 3 の各スレーブの抵抗を直列接続した電圧供給ラインとグラウンドラインとを閉じた回路を構成できる。なお、コネクタ C 2 は、次段のスレーブに I D 判別線 L i を接続する場合に、I D 判別線 L i における電圧供給ラインとグラウンドラインとの接続を解除されるような構成としても良い。このような形態では、I D 判別線 L i を次のスレーブへ接続する場合、コネクタ C 2 は、I D 判別線 L i の電圧供給ラインとグラウンドラインとが開放され、それぞれを次のスレーブのコネクタ C 1 へ供給することができる。

20

## 【 0 0 5 4 】

また、図 3 に示す第 2 の構成例のネットワークシステムにおいて、各スレーブ S がそれぞれ自己の I D を決定する手順は、図 1 に示す第 1 の構成例を用いて説明した各スレーブ S がそれぞれ自己の I D を決定する手順と同様に実現できる。このため、図 3 に示す第 2 の構成例のネットワークシステムにおける各スレーブの I D 決定手順については、その詳細な説明を省略するものとする。

30

## 【 0 0 5 5 】

図 3 に示すような第 2 の構成例によれば、マスタ M の電源部 1 0 3 から各スレーブの抵抗を直列に接続する電圧供給ラインと接地するグラウンドラインとを 2 重の I D 判別線 L i として各スレーブに接続し、最後のスレーブ内で電圧供給ラインとグラウンドラインとを短絡させる。これにより、第 2 の構成例によれば、2 重の I D 判別線 L i を各スレーブのコネクタに順に接続することにより容易にシステムを構築できる。

## 【 0 0 5 6 】

次に、本実施形態に係るネットワークシステムの第 3 の構成例について説明する。

図 4 は、本実施形態に係るマスタおよび各スレーブを有するネットワークシステムの第 3 の構成例を示すブロック図である。

40

図 4 に示すように、第 3 の構成例のネットワークシステムでは、マスタ M の電源部 1 0 3 から各スレーブ S の抵抗を直列に接続した I D 判別線 L i の終端を、マスタ M 内に設けた接地部ではなく、最後のスレーブ S n に設けた接地部 G ' に接続する。

## 【 0 0 5 7 】

なお、図 4 に示す第 3 の構成例のネットワークシステムにおいて、マスタ M 内の構成、および、各スレーブ S 内の構成は、図 1 に示すネットワークシステムのマスタ M および各スレーブと同様なもので実現できる。このため、図 4 では、マスタ M および各スレーブ S 内の構成については、図 1 に示すマスタ M および各スレーブ S 内の構成と同様であるので、同一の符号を付して、その詳細な説明を省略する。

## 【 0 0 5 8 】

50

さらに、図4に示す第3の構成例のネットワークシステムにおいて、各スレーブSがそれぞれ自己のIDを決定する手順は、図1に示す第1の構成例を用いて説明した各スレーブSがそれぞれ自己のIDを決定する手順と同様に実現できる。このため、図4における第3の構成例のネットワークシステムにおける各スレーブのID決定手順についても、その詳細な説明を省略するものとする。

【0059】

図4に示すような第3の構成例によれば、マスタMの電源部103から各スレーブの抵抗を直列に接続したID判別線LiをマスタMへ引き込む必要がなく、マスタM及び各スレーブを設置する自由度が高くなり、ネットワークシステムを構成する各機器の物理的な構成が簡易化できる。

【0060】

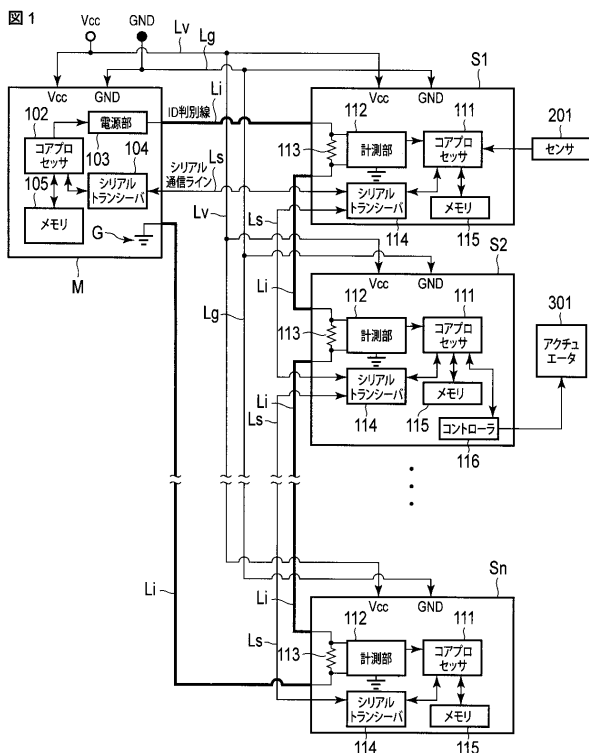
本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

【符号の説明】

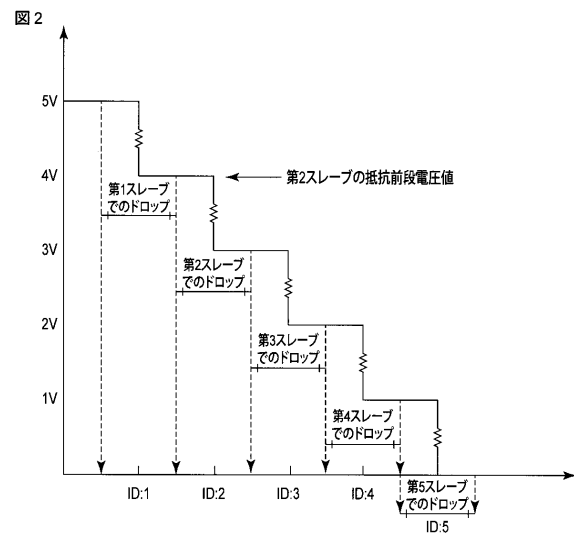
【0061】

M...マスタ、S(S1、S2、...、Sn)...スレーブ、Lv...主電源ライン、Lg...グラウンドライン、Li...ID判別線、Ls...シリアル通信ライン、102...コアプロセッサ、103...電源ライン、104...シリアルトランシーバ、105...メモリ、110...スレーブ、111...コアプロセッサ、112...測定部、113...抵抗、114...シリアルトランシーバ、115...メモリ、116...コントローラ、201...センサ、301...アクチュエータ、C1...コネクタ、C2...コネクタ

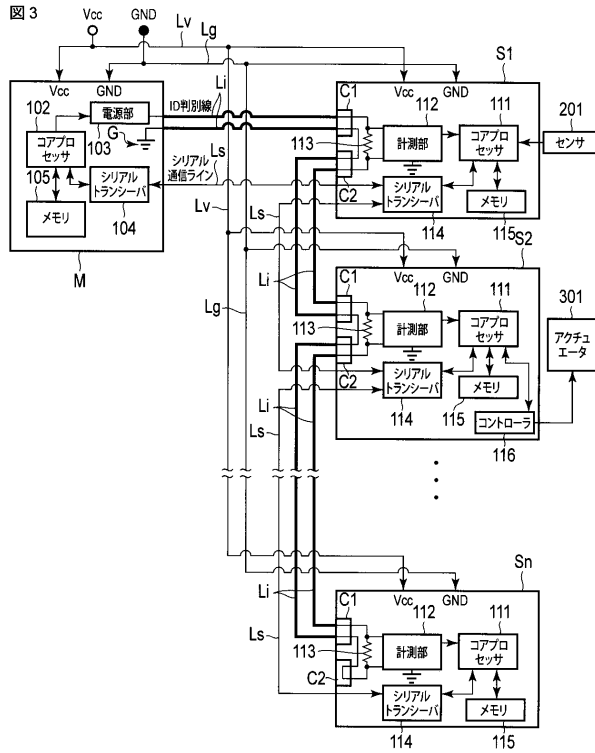
【図1】



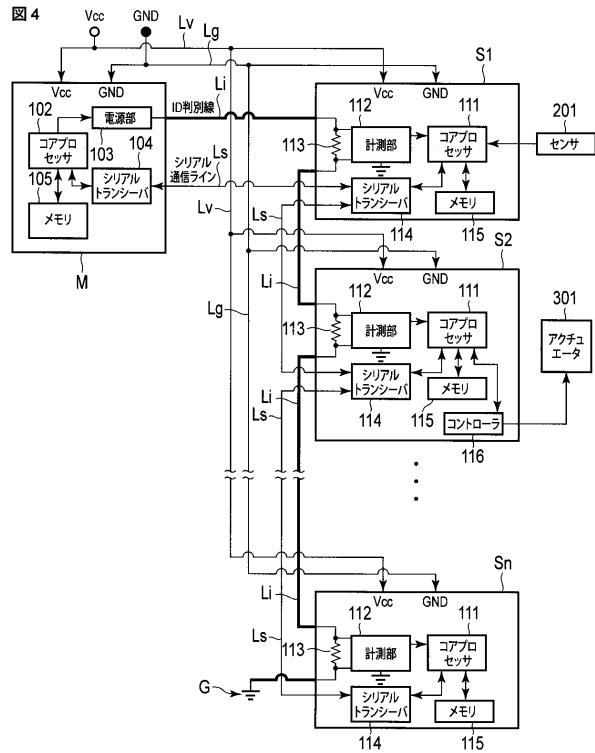
【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】



## フロントページの続き

- (74)代理人 100095441  
弁理士 白根 俊郎
- (74)代理人 100084618  
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100103034  
弁理士 野河 信久
- (74)代理人 100119976  
弁理士 幸長 保次郎
- (74)代理人 100153051  
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176  
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100158805  
弁理士 井関 守三
- (74)代理人 100172580  
弁理士 赤穂 隆雄
- (74)代理人 100179062  
弁理士 井上 正
- (74)代理人 100124394  
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807  
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073  
弁理士 堀内 美保子
- (74)代理人 100134290  
弁理士 竹内 将訓
- (72)発明者 須藤 裕之  
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- Fターム(参考) 5K032 DA01 EC01 EC03  
5K033 DA01 DA11 EC01 EC03