

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6358814号
(P6358814)

(45) 発行日 平成30年7月18日(2018.7.18)

(24) 登録日 平成30年6月29日(2018.6.29)

(51) Int.Cl.		F I			
H04L	25/02	(2006.01)	H04L	25/02	F
H03K	19/0175	(2006.01)	H03K	19/0175	290
B60R	16/023	(2006.01)	B60R	16/023	Z

請求項の数 4 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2014-36889 (P2014-36889)	(73) 特許権者	000001052
(22) 出願日	平成26年2月27日(2014.2.27)		株式会社クボタ
(65) 公開番号	特開2015-162803 (P2015-162803A)		大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番47号
(43) 公開日	平成27年9月7日(2015.9.7)	(74) 代理人	100061745
審査請求日	平成28年6月27日(2016.6.27)		弁理士 安田 敏雄
		(74) 代理人	100120341
			弁理士 安田 幹雄
		(72) 発明者	梅本 享
			大阪府堺市堺区石津北町64番地 株式会社クボタ 堺製造所内
		(72) 発明者	三浦 敬典
			大阪府堺市堺区石津北町64番地 株式会社クボタ 堺製造所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 終端抵抗の管理システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

作業機の車載ネットワークに接続可能な終端抵抗を有し且つ前記車載ネットワークに配置された複数の電子機器と、

前記車載ネットワーク上での電子機器の位置に基づいて、当該電子機器が有する終端抵抗の接続を設定する設定手段と、

前記作業機に着脱自在に装着され且つ複数の電子機器のうち少なくとも1つの電子機器を有する作業装置と、

を備え、

前記設定手段は、前記車載ネットワークにおける信号線に平行接続された各電子機器に付与された識別情報に基づいて、当該識別情報に対応する電子機器の車載ネットワーク上での位置を求める位置算出部と、前記位置算出部で算出された位置に基づいて終端抵抗の接続を設定する接続設定部とを有し、

前記位置算出部は、前記作業機のエンジン始動後であって、所定時間毎、或いは、車載ネットワークに接続された電子機器の台数が変化した際に、前記作業装置が有する電子機器を含む前記複数の電子機器における識別情報を取得して当該識別情報に対応する電子機器の車載ネットワーク上での位置を求めることを特徴とする終端抵抗の管理システム。

【請求項2】

前記車載ネットワークに接続された少なくとも1つの電子機器は、前記設定手段を有し、前記設定手段を有する1の電子機器は、前記作業装置の昇降を制御可能な第1制御装置

10

20

、前記作業機のエンジンを制御する第2制御装置、作業機に関する表示を行う表示装置のいずれかであり、当該電子機器は、他の電子機器に対して終端抵抗の接続可否指令を出力することを特徴とする請求項1に記載の終端抵抗の管理システム。

【請求項3】

前記接続設定部は、前記車載ネットワークに接続された複数の電子機器のうち、前記車載ネットワークの終端側に位置する電子機器に対して、当該電子機器が有する接続抵抗の接続指令を出力することを特徴とする請求項2に記載の終端抵抗の管理システム。

【請求項4】

前記車載ネットワークに接続された電子機器と通信可能な外部機器に前記設定手段が設けられており、前記外部機器は、前記車載ネットワークに配置された電子機器に対して終端抵抗の接続可否指令を出力することを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の終端抵抗の管理システム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、農業機械や建設機械等の作業機における車載ネットワークに接続電子機器であって、当該電子機器が有する終端抵抗を管理することができる終端抵抗の管理システムに関する。

【背景技術】

【0002】

20

従来より、農業機械等の作業機には、複数の電子機器が搭載されて、これら電装品を接続することによって車載ネットワークが構成されている。この車載ネットワークには、通信の安定化のために終端抵抗が接続されている。

例えば、特許文献1の農業機械（作業車両）においては、複数のコントローラ（電子機器）を搭載し、複数のコントローラのうち、少なくとも2台に終端抵抗を内蔵することにより通信の安定化を図っている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2010-258877号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

さて、例えば、農業機械においては、コントローラを有する様々なインプラメントが農作業に対応して着脱される。このインプラメントの着脱によって、農業機械の電子機器の個数や位置関係が変化し、これに伴い、車載ネットワークに接続された終端抵抗数や位置も変わることがある。この場合には、コントローラ内に内蔵された終端抵抗を無効したり有効にする再設定が必要である。特許文献1のような農業機械では、コントローラ内において終端抵抗と車載ネットワークの通信線との間に、終端抵抗の切り替えを行う手動スイッチを設けて、手動スイッチを切り替えることにより、終端抵抗を無効にしたり有効にする

40

【0005】

このように、農業機械等の作業機では、インプラメント等の着脱に起因して終端抵抗の再設定を行う必要があるが、従来では、上述したように手動スイッチを切り替えたり、ユニットを接続する必要があり、非常に終端抵抗の接続作業が大変であった。

そこで、本発明は上記問題点に鑑み、作業機の車載ネットワークにおいて、終端抵抗の設定（接続、非接続）を簡単に行うことができる終端抵抗の管理システムを提供することを目的としたものである。

50

【課題を解決するための手段】

【0006】

この技術的課題を解決するための本発明の技術的手段は、以下に示す点を特徴とする。

本発明の終端抵抗の管理システムは、作業機の車載ネットワークに接続可能な終端抵抗を有し且つ前記車載ネットワークに配置された複数の電子機器と、前記車載ネットワーク上での電子機器の位置に基づいて、当該電子機器が有する終端抵抗の接続を設定する設定手段と、前記作業機に着脱自在に装着され且つ複数の電子機器のうち少なくとも1つの電子機器を有する作業装置と、を備え、前記設定手段は、前記車載ネットワークにおける信号線に平行接続された各電子機器に付与された識別情報に基づいて、当該識別情報に対応する電子機器の車載ネットワーク上での位置を求める位置算出部と、前記位置算出部で算出された位置に基づいて終端抵抗の接続を設定する接続設定部とを有し、前記位置算出部は、前記作業機のエンジン始動後であって、所定時間毎、或いは、車載ネットワークに接続された電子機器の台数が変化した際に、前記作業装置が有する電子機器を含む前記複数の電子機器における識別情報を取得して当該識別情報に対応する電子機器の車載ネットワーク上での位置を求めることを特徴とする。

10

【0008】

また、前記接続設定部は、前記車載ネットワークに接続された複数の電子機器のうち、前記車載ネットワークの終端側に位置する電子機器に対して、当該電子機器が有する接続抵抗の接続指令を出力することを特徴とする

また、前記車載ネットワークに接続された少なくとも1つの電子機器は、前記設定手段を有し、前記設定手段を有する1の電子機器は、前記作業装置の昇降を制御可能な第1制御装置、前記作業機のエンジンを制御する第2制御装置、作業機に関する表示を行う表示装置のいずれかであり、当該電子機器は、他の電子機器に対して終端抵抗の接続可否指令を出力することを特徴とする。

20

【0009】

また、前記車載ネットワークに接続された電子機器と通信可能な外部機器に前記設定手段が設けられており、前記外部機器は、前記車載ネットワークに配置された電子機器に対して終端抵抗の接続可否指令を出力することを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、以下の効果を奏する。

農業機械等の作業機において、インプルメント等の着脱によって車載ネットワークに接続されている電子機器の個数や配置関係が変化し、車載ネットワークに対する終端抵抗の接続状態が変わることがある。このような場合でも、設定手段によって、簡単に、電子機器が有する終端抵抗の設定（接続、非接続）を行うことができるため、通信の安定化を図ることができる。

30

【0011】

また、電子機器に割り当てられた識別情報を用いて簡単に電子機器の位置を求めることができ、例えば、終端側に位置する電子機器に対しては終端抵抗を接続し、終端側に位置しない電子機器に対しては終端抵抗を非接続にすることができる。

40

また、車載ネットワークに接続された電子機器の位置関係を所定時間毎に監視することができ、監視時の位置関係に応じて終端抵抗の設定（接続、非接続）を行うことができる。また、車載ネットワークに接続された電子機器の台数が変化した場合にも、電子機器の位置関係を確認することができ、確認時の位置関係に応じて終端抵抗の設定（接続、非接続）を行うことができる。

【0012】

また、車載ネットワークにおいて終端側に位置する電子機器が有する終端抵抗を、簡単に、車載ネットワークに接続することができる。

また、車載ネットワークに接続された複数の電子機器のうち、1の電子機器によって、車載ネットワークの全体の電子機器の配置関係を確認することができる。加えて、当該1

50

の電子機器によって、他の電子機器に設けられた終端抵抗の設定（接続、非接続）を簡単に行うことができる。

【0013】

また、外部機器によって、車載ネットワークの全体の電子機器の配置関係を確認することができる。加えて、当該外部機器によって、他の電子機器に設けられた終端抵抗の設定（接続、非接続）を簡単に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】第1実施形態における車載ネットワークの全体図である。

10

【図2】スイッチ部の詳細図である。

【図3】ID番号及び接続可否指令の関係を説明する説明図である。

【図4】第2実施形態における車載ネットワークの全体図である。

【図5】(a)トラクタに搭載した電子機器が4台の場合を示し、(b)トラクタに搭載した電子機器が5台の場合を示す図である。

【図6】トラクタに搭載した電子機器が5台になった場合におけるID番号及び接続可否指令の関係を説明する説明図である。

【図7】第3実施形態における車載ネットワークの全体図である。

【図8】第4実施形態における車載ネットワークと外部ネットワークとの関係を示す図である。

20

【図9】第2設定テーブルを説明する説明図である。

【図10】複数の電子機器を接続した一例を示す図である。

【図11】設定画面の一例を示す図である。

【図12】第4実施形態における変形例を示す図である。

【図13】トラクタの全体側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

[第1実施形態]

図1は、作業機に搭載された電子機器の車載ネットワークの全体図である。

30

図1に示すように、農業機械や建設機械等の作業機1には、当該作業機1に関する動作をする複数の電子機器2、即ち、電装品が搭載されている。この電子機器2は、通信線3を介して互いに接続されて、車載ネットワークが構成されている。この車載ネットワークは、例えば、CAN(Contoller Area Network)、LIN(Local Interconnect Network)、FlexRay等である。詳しくは、車載ネットワークがCANである場合、通信線3は、CANHである第1通信線3aと、CANLである第2通信線3bとで構成され、これら第1通信線3a及び第2通信線3bに、各電子機器2が接続されている。

【0016】

さて、第1通信線3aと第2通信線3bとの間には、通信の安定化のために、終端抵抗4を接続する必要がある。この実施形態では、少なくとも1つ以上の電子機器2に、終端抵抗4を設けることにより、通信の安定化を図っている。

40

以下、車載ネットワークに接続する終端抵抗について詳しく説明する。なお、説明の便宜上、作業機1は、農業機械として代表的なトラクタとし、電子機器2は、トラクタ1に搭載された制御装置として説明を続ける。

【0017】

図13に示すように、トラクタ1は、前後に車輪を有する走行車体10を備えている。この走行車体10には、エンジン(例えば、ディーゼルエンジン)11、変速装置12等が搭載されている。この走行車体10の後部には、3点リンク機構13が昇降可能に設けられている。この3点リンク機構13には、作業を行う作業装置14、即ち、インプラメントが着脱自在となっている。この作業装置14には、PTO軸を介してエンジン11か

50

らの動力が伝達され、この動力によって、耕耘機、播種機、散布機、収穫機等の作業装置 14 を駆動する。また、エンジン 11 の後方には、独立搭載型のキャビン 15 が設けられており、キャビン 15 内に運転席 16 が設けられている。運転席 16 の周囲には、運転や作業に関する情報を表示する表示装置 17 が設けられている。

【0018】

図 1 に示すように、制御装置（電子機器）2 は、トラクタ 1 の全体を主に制御する第 1 制御装置 2 A、エンジン 11 を制御する第 2 制御装置 2 B、表示装置 17 を制御する第 3 制御装置 2 C、作業装置 14 を制御する第 4 制御装置 2 D であって、これら第 1 制御装置 2 A、第 2 制御装置 2 B、第 3 制御装置 2 C、第 4 制御装置 2 D は車載ネットワーク（通信線 3）に接続されている。

10

【0019】

第 1 制御装置 2 A は、トラクタ 1 の全体を制御する装置である。例えば、第 1 制御装置 2 A には、アクセルペダルを操作したときのアクセルペダルの操作量、変速用のシフトレバーを操作したときのシフトレバー位置、エンジン回転数の上限値、アクセルレバーの操作量等が入力される。なお、アクセルペダルの操作量、シフトレバー位置及びアクセルレバーの操作量は、ポジショニングセンサ等により検出され、エンジン回転数の上限値は、運転席 16 の近傍に設けられたボリュームにより設定される。

【0020】

第 1 制御装置 2 A は、入力されたアクセルペダルの操作量に応じたエンジン回転数を求めて、求めたエンジン回転数を制御信号として第 2 制御装置 2 B に出力する。また、第 1 制御装置 2 A は、入力されたシフトレバー位置に応じた変速値を求めて、求めた変速値を制御信号として変速装置 12 に出力し、これにより、当該変速装置 12 を制御する。

20

さらに、第 1 制御装置 2 A は、入力されたエンジン回転数の上限値を制御信号として第 2 制御装置 2 B に出力する。第 1 制御装置 2 A は、入力されたアクセルペダルの操作量がアクセルレバー量以上である場合は、アクセルペダルの操作量に応じたエンジン回転数を制御信号として第 2 制御装置 2 B に出力する。また、第 1 制御装置 2 A は、入力されたアクセルペダルの操作量がアクセルレバー量未満である場合は、アクセルペダルの操作量に応じたエンジン回転数を第 2 制御装置 2 B に出力しない。上述した他に、第 1 制御装置 2 A は、昇降レバーの操作量を制御信号として昇降駆動部に出力して、3 点リンク機構 13 の昇降を制御する。なお、第 1 制御装置 2 A による制御は、上述した例に限定されない。

30

【0021】

第 2 制御装置 2 B は、エンジンコントロールユニットと呼ばれる装置で、第 1 制御装置 2 A から出力されたエンジン回転数、クランク位置、カム位置等の信号に基づいて求めた制御信号を、インジェクタ、コモンレール、サプライポンプ等に出力することで、エンジンを制御する。なお、第 2 制御装置 2 B におけるエンジン制御は、一般的なディーゼルエンジン制御と同じものであり、例えば、インジェクタの制御では燃料噴射量、噴射時期、燃料噴射率が示された制御信号を当該インジェクタに出力する。また、サプライポンプやコモンレールの制御では燃料噴射圧等が示された信号を、当該サプライポンプやコモンレールに出力する。

【0022】

40

第 3 制御装置 2 C には、車載ネットワーク等を介して運転や作業に関する様々な入力情報（例えば、エンジン回転数、PTO 回転数、変速値、車速、燃料、水温等）が入力される。この第 3 制御装置 2 C は、入力情報の表示態様を示す制御信号を表示装置 17 に出力することで、当該表示装置 17 を制御する。

第 4 制御装置 2 D は、作業装置 14 に設けられる装置であって、当該作業装置 14 が播種機である場合には、例えば、車速に連動（対応）した播種量を制御信号として当該播種機の駆動部に出力することで、播種機の播種量を制御する。なお、第 4 制御装置 2 D は、播種機に設けられるものに限られず、トラクタ 1 に着脱自在に装着される作業装置 14 を制御するものであればどのようなものであってもよい。

【0023】

50

さて、図 1 に示すように、各電子機器 2 (各制御装置 2)、即ち、第 1 制御装置 2 A、第 2 制御装置 2 B、第 3 制御装置 2 C、第 4 制御装置 2 D のそれぞれは、終端抵抗 4 と、スイッチ部 5 と、制御部 6 と、記憶部 7 とを備えている。

図 1 及び図 2 に示すように、終端抵抗 4 は、車載ネットワーク (通信線 3) に接続可能である。スイッチ部 5 は、車載ネットワークに終端抵抗 4 を接続する接続状態と、車載ネットワークに終端抵抗 4 を接続しない非接続状態とに切り替えるスイッチである。

【 0 0 2 4 】

図 2 に示すように、スイッチ部 5 は、3 つのスイッチング素子 (例えば、トランジスタ T R) によって終端抵抗 4 を接続状態と、非接続状態とに切り替える。詳しくは、スイッチ部 5 は、制御部 6 に接続されたトランジスタ T R 1 と、このトランジスタ T R 1 に接続されたトランジスタ T R 2 と、制御部 6 の出力端子とトランジスタ T R 1 との間に接続されたトランジスタ T R 3 とを備えている。

【 0 0 2 5 】

トランジスタ T R 1 のベースは、制御部 6 の出力端子に接続され、エミッタはグラウンドに接続され、コレクタは、トランジスタ T R 2 のベースに接続されている。トランジスタ T R 2 のベースには、制御部 6 と同じ 5 V 等の電源ラインが接続され、エミッタは第 1 通信線 3 a に接続され、コレクタは、終端抵抗 4 の一端が接続されている。また、トランジスタ T R 3 のコレクタは、終端抵抗 4 の他端が接続され、エミッタは、第 2 通信線 3 b が接続され、ベースは、トランジスタ T R 1 のベースと制御部 6 の出力端子とを結ぶラインに接続されている。

【 0 0 2 6 】

制御部 6 の出力端子からトランジスタ T R 1 へ接続信号 (例えば、5 V) を出力すると、CAN 通信の場合、CAN H である第 1 通信線 3 a の電位は常に 2.5 ~ 5 V の範囲であり、CAN L である第 2 通信線 3 b の電位は常に 0 ~ 2.5 V の範囲であるから、トランジスタ T R 1、トランジスタ T R 2 及びトランジスタ T R 3 がオンとなり、終端抵抗 4 の両端が第 1 通信線 3 a 及び第 2 通信線 3 b に接続する。一方、制御部 6 が、トランジスタ T R 1 へ接続信号の出力を止める、即ち、非接続信号 (例えば、0 V) を出力すると、トランジスタ T R 1、トランジスタ T R 2 及びトランジスタ T R 3 はオフとなり、第 1 通信線 3 a 及び第 2 通信線 3 b への終端抵抗 4 の接続が解除される。つまり、制御部 6 がスイッチ部 5 へ接続信号を出力すると、終端抵抗 4 を接続状態とし、制御部 6 が接続信号の出力を停止する (非接続信号を出力する) と、終端抵抗 4 を非接続状態にする。

【 0 0 2 7 】

なお、上述した実施形態では、3 つのトランジスタ T R でスイッチ部 5 を構成したが、スイッチ部 5 は、第 1 通信線 3 a と第 2 通信線 3 b との間に配置された終端抵抗 4 に対して、制御部 6 から出力された信号に基づいて、接続、或いは、非接続 (切断) を行う構成であれば、どのような構成であってもよい。

また、図 2 に示すように、複数の制御装置 (電子機器) 2 のうち、少なくとも 1 つ以上の制御装置 2 において、通信を補償するための補償抵抗 8 を設けることが望ましい。即ち、車載ネットワークに接続する制御部 6 の入出力部であって、第 1 通信線 3 a とを結ぶ第 1 ライン L 1 と、制御部 6 と第 2 通信線 3 b とを結ぶ第 2 ライン L 2 との間に、3 k 以下で、かつバスインピーダンスへの影響が少ない抵抗値 (例えば、2 k) の補償抵抗 8 を設けることが望ましい。

【 0 0 2 8 】

制御部 6 は、CPU 等から構成されており、上述したように様々な入力信号に基づいて、制御対象に制御信号を出力する。また、制御部 6 は、スイッチ部 5 に接続信号や非接続信号を出力して当該スイッチ部 5 の切り替え動作を行う。

制御部 6 による接続信号や非接続信号の出力 (スイッチ部 5 の切り替え動作) は、予め記憶部 7 に記憶された情報に基づいて行う。

【 0 0 2 9 】

まず、予め記憶部 7 に記憶された情報に基づき、スイッチ部 5 の切り替え動作について

10

20

30

40

50

説明する。

記憶部 7 は、不揮発性のメモリ等から構成され、制御装置 2 (電子機器) を識別するための識別情報を記憶している。この識別情報は、例えば、制御装置 2 に対して個別に付与された ID である。この ID は、番号等で示されていて、ID 番号は、車載ネットワークの配置に応じて割り当てられている。

【0030】

この実施形態では、図 1 に示すように、車載ネットワークの通信線 3 の一端側から他端にかけて順に、第 1 制御装置 2 A、第 2 制御装置 2 B、第 3 制御装置 2 C、第 4 制御装置 2 D が配置されている。このため、通信線 3 の一端に位置する第 1 制御装置 2 A の ID 番号は、車載ネットワーク上に割り当てられた全ての ID の中で、最も小さい値 (例えば、ID = 000) が割り当てられている。また、通信線 3 の他端に位置する第 4 制御装置 2 A の ID 番号は、車載ネットワーク上に割り当てられた全ての ID 番号の中で、最も大きい値 (例えば、ID = 300) が割り当てられている。また、第 2 制御装置 2 B の ID 番号は、2 番目に小さい値 (ID = 100) が割り当てられ、第 3 制御装置 2 C の ID 番号は、3 番目に小さい値 (ID = 200) が割り当てられている。

10

【0031】

つまり、車載ネットワーク上に配置された各制御装置 2 を見たとき、各制御装置 2 の ID 番号は、通信線 3 の一端から他端にかけて順に大きな値に設定されている。即ち、車載ネットワーク (通信線 3) の終端側に位置する各制御装置 2 の ID 番号は、全ての ID 番号の中で、最も大きい値か或いは最も小さい値に設定されている。各制御装置 2 の記憶部 7 は、上述したように車載ネットワークの配置に応じて予め定められた ID 番号を記憶している。

20

【0032】

さて、各制御装置 2 の記憶部 7 は、終端抵抗 4 を接続状態にする指令 (接続指令)、又は、終端抵抗 4 を非接続状態にする指令 (非接続指令) を記憶している。図 3 は、各制御装置 2 の ID 番号と、接続可否指令 (接続指令、非接続指令) との関係をもとめた図である。

図 3 に示すように、第 1 制御装置 2 A 及び第 4 制御装置 2 D の記憶部 7 には、接続指令が記憶され、第 3 制御装置 2 B 及び第 3 制御装置 2 C の記憶部 7 には、非接続指令が記憶されている。つまり、通信線 3 の全体を見たとき、一端側及び他端側に位置する第 1 制御装置 2 A 及び第 4 制御装置 2 D に対しては、接続指令が設定され、通信線 3 の中間に位置する第 2 制御装置 2 B 及び第 3 制御装置 2 C に対しては、接続指令ではなく非接続指令が設定されている。

30

【0033】

このように、各制御装置 2 の記憶部 7 に接続可否指令が記憶されている場合には、次のように、制御部 6 は動作して、スイッチ部 5 のスイッチ動作を行う。例えば、トラクタ 1 の運転席 16 の周囲に設置されたキーシリンダが操作され、各制御装置 2 にバッテリーの電力が供給されると、まず、制御部 6 は、記憶部 7 にアクセスして、接続可否指令を参照する。

【0034】

ここで、制御部 6 は、接続指令が記憶部 7 に記憶されている場合には、接続信号をスイッチ部 5 に出力して当該スイッチ部 5 を接続状態に切り替え、非接続指令が記憶部 7 に記憶されている場合には非接続信号をスイッチ部 5 に出力して当該スイッチ部 5 を非接続状態に切り替える。

40

なお、記憶部 7 への接続可否指令の記憶は、トラクタ 1 の製造時、或いは、新たな制御装置 (電子機器) 2 を追加するメンテナンス時に、実施することが望ましい。例えば、トラクタ 1 の製造時においては、まず、トラクタ 1 に搭載する各制御装置 2 に ID 番号を設定する。ID 番号を設定するに際し、通信線 3 の終端側に位置する制御装置 2 の ID 番号は、最大値或いは最小値とする。

【0035】

50

そして、ID番号が最大値である制御装置2とID番号が最小値となる制御装置2に対しては、接続指令が関連付けられ、且つ、他の制御装置2に対しては非接続指令が関連付けられた書込テーブルを作成する。書込テーブルの作成後、当該書込テーブル（ID番号と接続可否指令とが対応付けられたデータ）を有する書込装置（例えば、ライター）を、トラクタ1の車載ネットワークに接続して、書込テーブルに示されたID番号に対応する制御装置2の記憶部7に接続可否指令を書き込む。これにより、トラクタ1の製造時に、各制御装置2の記憶部7へ接続可否指令を記憶させることができる。

【0036】

新たな制御装置（電子機器）2を追加するメンテナンス時には、書込装置をトラクタ1の車載ネットワークに接続し、当該トラクタ1に搭載した制御装置2のID番号を読み込む（抽出する）。そして、追加する制御装置2のID番号と、抽出したID番号とを比較し、追加する制御装置2のID番号が最大値又は最小値である場合は、書込装置を用いて、追加する制御装置2に接続指令を書き込む。追加する制御装置2に接続指令を書き込む場合は、制御装置2を追加する前にID番号が最大又は最小であった制御装置2に書き込まれていた接続指令は消去する（非接続指令に書き換える）。なお、追加する制御装置2のID番号と、抽出したID番号とを比較した際に、追加する制御装置2のID番号が最大値又は最小値でない場合は、接続指令の書き込みは行わない。これにより、新たな制御装置（電子機器）2を追加するメンテナンス時に、制御装置2に接続可否指令を書き込むことができる。

【0037】

このように、制御装置（電子機器）2によれば、予め記憶部7に接続可否指令を記憶し、制御部6は、エンジンの始動時等に記憶部7に記憶された接続可否指令を参照して、当該接続可否指令に基づき、車載ネットワークへの終端抵抗4を設定しているため、従来のように、終端抵抗4をわざわざ手動で切り替えなくても、当該制御部6の制御によって、切り替えることができる。

【0038】

上述した第1実施形態では、エンジン始動前に予め記憶部7に接続可否指令を記憶しておき、当該記憶部7に記憶した接続可否指令に基づいてスイッチ部5の切り替えを行っていたが、外部から制御部6に入力された接続可否指令に基づいて、スイッチ部5の切り替えを行ってもよい。

[第2実施形態]

第2実施形態は、外部から制御部6に入力された接続可否指令に基づいて、スイッチ部5の切り替えを行う実施形態である。

【0039】

図4は、第2実施形態における車載ネットワークの全体図である。なお、第2実施形態の説明では、上述した第1実施形態と同じ構成について説明を省略する。

図4に示すように、複数の制御装置（電子機器）2のうち、少なくとも1つの制御装置（電子機器）2は、設定手段40Aを備えている。設定手段40Aは、制御装置2の制御部6に格納されたプログラム等から構成されている。

【0040】

具体的には、車載ネットワークに配置された第1制御装置2A、第2制御装置2B、第3制御装置2C、第4制御装置2Dのうち、第1制御装置2Aは、設定手段40Aを備えている。説明の便宜上、設定手段40Aが設けられた第1制御装置2Aことを「設定制御装置」といい、設定手段40Aが設けられていない制御装置（第2制御装置2B、第3制御装置2C及び第4制御装置2D）のことを「非設定制御装置」ということがある。

【0041】

第1制御装置2Aの設定手段40Aは、車載ネットワーク上における制御装置2の位置に基づいて、それぞれの制御装置2の終端抵抗4の接続を設定するもので、位置算出部41Aと、接続設定部42Aとを備えている。

位置算出部41Aは、車載ネットワークに配置された各制御装置2のID番号を取得し

10

20

30

40

50

、取得したID番号に基づいて、所定の制御装置2の車載ネットワーク上の位置を求める。例えば、エンジンの始動時(キーシリンダ操作時)に、各制御装置2にバッテリーの電力が供給されて、各制御装置2が起動したとすると、まず、位置算出部41Aは、設定制御装置2AのID番号を記憶部7から取得すると共に、非設定制御装置2B、2C、2DのID番号を通信により取得する。即ち、位置算出部41Aは、制御装置2に割り当てられた全てのID番号を取得する。

【0042】

なお、非設定制御装置のID番号の取得は、設定制御装置2Aから非設定制御装置2B、2C、2DへID番号の要求を行って当該要求の応答によって返されたID番号を取得することで行ってもよいし、エンジンの始動時に非設定制御装置2B、2C、2Dが自動的に通信線3に出力したID番号を取得することで行ってもよい。この時点では終端抵抗が正規の接続状態ではない可能性があり、すべての制御装置2が終端抵抗4を非接続状態にしている場合でも通信が可能とするため、前述の補償抵抗8を設けている。

10

【0043】

ID番号の取得後、位置算出部41Aは、取得した全てのID番号を参照して、当該ID番号の中から、最小のID番号(最小ID番号)と、最大のID番号(最大ID番号)を抽出する。そして、位置算出部41Aは、最小ID番号に対応する第1制御装置2Aと、最大ID番号に対応する第4制御装置2Dとは、通信線3の終端側(車載ネットワークの終端)に位置していると決定する。言い換えれば、車載ネットワーク上に配置された4つの制御装置2のうち、第1制御装置2A及び第4制御装置2Dを除く、第2制御装置2B及び第3制御装置2Cは、終端ではなく中間に位置していると決定する。

20

【0044】

接続設定部42Aは、位置算出部41Aで算出された制御装置2の位置に基づいて、車載ネットワーク上に配置された各制御装置2の終端抵抗4の接続を設定する。即ち、接続設定部42Aは、制御装置2の位置に基づき、ID番号と接続可否指令とを関連付けた第1設定テーブル(図3参照)を作成する。

詳しくは、第1制御装置2A及び第4制御装置2Dは、通信線3の終端にあるとみなされるため、接続設定部42Aは、第1制御装置2AのID番号(ID=000)と接続指令とを対応付け、第4制御装置2DのID番号(ID=300)と接続指令とを対応付ける。また、接続設定部42Aは、第2制御装置2BのID番号(ID=100)と非接続指令とを対応付け、第3制御装置2CのID番号(ID=200)と非接続指令とを対応付ける。そして、接続設定部42Aは、全てのID番号と、接続可否指令とを対応付けた第1設定テーブルの作成後、作成した第1設定テーブルを記憶部7等に記憶する。

30

【0045】

また、接続設定部42Aは、通信線3の終端側に位置するとされた第1制御装置2A及び第4制御装置2Dにおける制御部6に、接続指令を出力する。接続設定部42Aは、通信線3の終端側に位置していないとされた第2制御装置2B及び第3制御装置2Cにおける制御部6に、非接続指令を出力する。

第1制御装置2A及び第4制御装置2Dの制御部6は、接続指令が入力されると、接続信号をスイッチ部5に出力して当該スイッチ部5を接続状態に切り替える。第2制御装置2B及び第3制御装置2Cの制御部6は、非接続指令が入力されると、非接続信号をスイッチ部5に出力して当該スイッチ部5を非接続状態に切り替える。

40

【0046】

以上、第2実施形態によれば、車載ネットワークに接続された少なくとも1つの制御装置2は、設定手段40Aを有し、設定手段40Aを有する1の制御装置(設定制御装置)2Aは、非設定制御装置2B、2C、2Dに対して接続可否指令を出力している。そのため、車載ネットワークに接続された複数の制御装置2のうち、設定制御装置2によって、非設定制御装置2に設けられた終端抵抗4の接続を簡単に行うことができる。

【0047】

上述した第2実施形態において、設定制御装置2Aの位置算出部41Aは、エンジン始

50

動時に制御装置 2 の位置を求めていたが、エンジン始動後は、例えば、所定時間毎（例えば、数分毎）に制御装置 2 の位置を求めてもよい。なお、所定時間とは、時間間隔が一定である場合だけでなく、時間間隔が可変である場合も含むこととする。

また、接続設定部 4 2 A は、位置算出部 4 1 A において制御装置 2 の位置が求められる毎に、各制御装置 2 の終端抵抗 4 の接続を設定する（第 1 設定テーブルを作成する）ことが望ましい。そして、接続設定部 4 2 A は、終端抵抗 4 の接続が前回と変わっている場合（第 1 設定テーブルの内容が前回と変わっている場合）には、各制御装置 2 に、第 1 設定テーブルに示された接続可否指令を出力する。このようにすれば、所定時間毎に、車載ネットワークに接続された制御装置 2 の位置を監視することができ、制御装置 2 の位置が変化した場合には、車載ネットワークに対する終端抵抗 4 の位置を適正位置に変えることができる。

10

【 0 0 4 8 】

なお、上述した実施形態では、所定時間毎に制御装置 2 の位置を求め、所定時間毎に求められる位置に基づいて接続の設定を行っていたが、これに代え、位置算出部 4 1 A は、車載ネットワークに接続された制御装置 2 の台数が変化した場合に、車載ネットワーク上における制御装置 2 の位置を求めてもよい。

例えば、図 5 (a) に示すように、4 つの制御装置 2 A、2 B、2 C、2 D が車載ネットワークに接続されているとする。このような状況において、作業装置 1 4 が取り外されて別の作業装置 1 4 が装着され、これにより、別の作業装置 1 4 を制御する装置として、図 5 (b) に示すように、2 台の第 4 制御装置 2 D - 1、2 D - 1 が接続されたとする。この場合、第 1 制御装置（設定制御装置）2 A は、通信内容の変化から 2 台の第 4 制御装置 2 D - 1、2 D - 1 が接続されたこと、即ち、制御装置 2 が追加されたことを検知する。

20

【 0 0 4 9 】

制御装置 2 が追加されたことを検知した場合、位置算出部 4 1 A は、車載ネットワークに配置された各制御装置 2（第 1 制御装置 2 A、第 2 制御装置 2 B、第 3 制御装置 2 C、第 4 制御装置 2 D - 1、第 4 制御装置 2 D - 2）の ID 番号を取得する。ID 番号の取得後、位置算出部 4 1 A は、取得した全ての ID 番号を参照する。

例えば、図 5 (b) に示すように、第 1 制御装置 2 A に対応する ID 番号（ID = 0 0 0）が「最小 ID 番号」であって、第 4 制御装置 2 D - 2 に対応する ID 番号（ID = 4 0 0）が「最大 ID 番号」であった場合、位置算出部 4 1 A は、最小 ID 番号に対応する第 1 制御装置 2 A と、最大 ID 番号に対応する第 4 制御装置 2 D - 2 とは、通信線 3 の終端側（車載ネットワークの終端）に位置していると決定する。そして、接続設定部 4 2 A は、図 6 に示すような第 1 設定テーブルを作成して、当該第 1 設定テーブルに基づいて、接続可否指令を各制御装置 2 に出力する。

30

【 0 0 5 0 】

以上によれば、トラクタ 1 に装着していた作業装置 1 4 を取り替えることにより、車載ネットワークにおける制御装置 2 の状態（位置、個数）が、図 5 (a) から図 5 (b) に変化することがある。このような場合であっても、車載ネットワークに新たに接続された第 4 制御装置 2 D - 2 の終端抵抗 4 が、装着前の第 4 制御装置 2 D の終端抵抗 4 に変わって、当該車載ネットワークに接続されるため、車載ネットワークの通信を安定化することができる。

40

【 0 0 5 1 】

なお、第 2 実施形態では、第 1 制御装置 2 A に設定手段 4 0 A を設けていたが、他の制御装置 2 B、2 C、2 D に設けてもよい。また、設定手段 4 0 A は、トラクタ 1 に搭載した全ての電子機器（制御装置）2 の中で、基本的に取り替えることが想定されていない機器（装置）に設けることが望ましい。例えば、設定手段 4 0 A は、トラクタ 1 の全体を制御する第 1 制御装置 2 A、エンジン 1 1 を制御する第 2 制御装置 2 B、表示装置を制御する制御装置 2 C のいずれかに設けることが望ましい。

【 0 0 5 2 】

50

上述した第2実施形態では、制御装置2の制御部6は、当該制御部6に入力された接続可否指令に基づいて、スイッチ部5の切り替え動作を行っていたが、これに代え、識別情報（ID番号）に基づいて、スイッチ部5の切り替え動作を行ってもよい。

【第3実施形態】

第3実施形態は、制御部6に入力された識別情報（ID番号）に基づいて、スイッチ部5の切り替え動作を行う実施形態である。この第3実施形態の説明では、上述した第1実施形態、或いは、第2実施形態と同じ構成について説明を省略する。また、説明の便宜上、各制御装置2において、自己（自身）を指す制御装置2のことを「自己制御装置」といい、この自己制御装置の位置を「自己位置」といい、自己制御装置とは別の制御装置のことを「他制御装置」といい説明を進める。

10

【0053】

図7は、第3実施形態における車載ネットワークの全体図である。

図7に示すように、各制御装置（電子機器）2は、設定手段40Bを備えている。設定手段40Bは、制御部6に格納されたプログラム等から構成されている。

具体的には、第1制御装置2A、第2制御装置2B、第3制御装置2C及び第4制御装置2Dのそれぞれには、設定手段40Bが設けられている。この設定手段40B（各制御装置2の制御部6）は、自己制御装置2に付与された識別情報（第1識別情報）と、他制御装置2に付与された識別情報（第2識別情報）とに基づいて、スイッチ部5の切り替え動作を制御する。言い換えれば、設定手段40Bは、車載ネットワーク上における自己制御装置2の自己位置を、第1識別情報及び第2識別情報に基づいて求め、求めた自己位置に応じて、終端抵抗4の設定を行う。

20

【0054】

詳しくは、各制御装置2の設定手段40Bは、位置算出部41Bと、接続設定部42Bとを備えている。

位置算出部41Bは、電源投入時に、自己制御装置2のID番号（第1識別情報）を記憶部7から取得すると共に、他制御装置2のID番号（第2識別情報）を通信により取得する。例えば、第3制御装置2Cの位置算出部41Bの場合、第1識別情報である「ID = 200」を取得すると共に、第2識別情報である「ID = 000、100、300」を取得する。

【0055】

30

なお、第2識別情報の取得は、自己制御装置2から他制御装置2へID番号の要求を行って当該要求の応答によって返されたID番号を取得することで行ってもよいし、エンジンの始動時に他制御装置2が自動的に通信線3に出力したID番号を取得することで行ってもよい。

ID番号の取得後、位置算出部41Bは、取得した全てのID番号を参照し、全てのID番号に対する第1識別情報（自己制御装置2のID番号）の順位を求める。例えば、第3制御装置2Cの場合、第1識別情報は、「ID = 200」、第2識別情報は、「ID = 000、100、300」であって、第1識別情報は先頭（ID = 000）から数えて3番目であるため、第3制御装置2Cの位置算出部41Bは、第1識別情報（ID番号）の順位を3位とする。

40

【0056】

次に、位置算出部41Bは、第1識別情報の順位が最上位又は最下位でない場合は、自己制御装置2の自己位置は、終端ではなく中間に位置していると決定する。例えば、上述したように、第3制御装置2Cの第1識別情報（ID番号）の順位は3位であって、1位又は4位でないため、第3制御装置2Cの位置算出部41Bは、自己制御装置2の自己位置は「中間」とであると決定する。

【0057】

一方、位置算出部41Bは、第1識別情報の順位が最上位又は最下位である場合は、自己制御装置2の自己位置は、「終端」とであると決定する。例えば、第1制御装置2AのID番号は「ID = 000」であるため、当該順位は1位である。この場合、第1制御装置

50

2 A の位置算出部 4 1 B は、自己制御装置 2 の自己位置は「終端」とであると決定する。

接続設定部 4 2 B は、位置算出部 4 1 B で算出された制御装置 2 の位置に基づいて、自己制御装置 2 の終端抵抗 4 の接続を設定する。例えば、第 3 制御装置 2 C の接続設定部 4 2 B は、自己位置が終端ではなく中間であるため、第 3 制御装置 2 C の制御部 6 に非接続指令を出力して、スイッチ部 5 を非接続状態に保持する。一方、第 4 制御装置 2 D の接続設定部 4 2 B は、自己位置が終端であるため、第 4 制御装置 2 D の制御部 6 に接続指令を出力して、スイッチ部 5 を接続状態に保持する。

【 0 0 5 8 】

以上、第 3 実施形態によれば、自己制御装置 2 の第 1 識別情報 (I D 番号) と、他制御装置 2 の第 2 識別情報 (I D 番号) に基づき、自己位置を求めることによって、自己制御装置 2 に設けられた終端抵抗 4 の接続を簡単に行うことができる。

なお、上述した第 3 実施形態において、位置算出部 4 1 B は、取得した全ての I D 番号を参照し、全ての I D 番号に対する自己制御装置 2 の I D 番号の順位を求めていたが、順位の算出を省略して、自己制御装置 2 の自己位置が終端であるか否かを直接求めてもよい。

[第 4 実施形態]

第 4 実施形態は、車載ネットワークの外部から出力された接続可否指令に基づいて、スイッチ部 5 の切り替え動作を行う実施形態である。この第 4 実施形態の説明でも、上述した第 1 実施形態 ~ 第 3 実施形態と同じ構成について説明を省略する。

【 0 0 5 9 】

図 8 は、車載ネットワークと外部ネットワークとの関係を示した通信ネットワークの全体図である。

図 8 に示すように、通信ネットワークには、電子機器 2 の他に、外部機器 2 0 と、この外部機器 2 0 に接続可能な通信機器 2 1 とが配置されている。ここで、外部機器 2 0 とは、トラクタ 1 (車載ネットワーク) から見て外部に配置される機器である。この外部機器 2 0 は、例えば、通信機器 2 1 に接続可能な情報端末 2 0 A と、この情報端末 2 0 A に接続可能なサーバ 2 0 B とで構成されている。以下、外部機器 2 0 として、情報端末 2 0 A 、サーバ 2 0 B を例に取り説明を進める。

【 0 0 6 0 】

通信機器 2 1 は、トラクタ 1 に搭載される電子機器の 1 つであって、無線通信機能を備えた機器である。具体的には、通信機器 2 1 は、トラクタ 1 の車載ネットワークと、情報端末 2 0 A 及びサーバ 2 0 B 等から構成される外部ネットワークとを繋ぐもので、コネクタ等によってトラクタ 1 の車載ネットワークに接続されている。

この通信機器 2 1 は、情報端末 2 0 A との無線通信を行う通信部 (通信モジュール) 2 2 と、通信部の制御を行う制御部 2 3 とを備えている。

【 0 0 6 1 】

通信部 2 2 は、通信規格である I E E E 8 0 2 . 1 1 シリーズに準拠した W i - F i (登録商標) に基づく無線通信を行ったり、携帯電話通信網等に基づく無線通信を実施する。この通信部 2 2 は、受信したデータ (信号) を通信機器 2 1 の通信方式に変換して制御部 2 3 に出力したり、制御部 2 3 から送信されたデータ (信号) を I E E E 8 0 2 . 1 1 シリーズの通信方式や携帯電話通信網の通信方式に変更して、外部ネットワークに出力する。つまり、通信部 2 2 は、情報端末 2 0 A やサーバ 2 0 B から送信されたデータ (信号) を受信後に制御部 2 3 に出力したり、制御部 2 3 から出力されたデータ (信号) を情報端末 2 0 A やサーバ 2 0 B に送信する。

【 0 0 6 2 】

情報端末 2 0 A は、例えば、比較的演算能力の高いスマートフォン (多機能携帯電話) やタブレット P C 等で構成されている。この情報端末 2 0 A も通信規格である I E E E 8 0 2 . 1 1 シリーズに準拠した W i - F i (登録商標) によって通信機器 2 1 (通信部 2 2) と無線通信を行う。また、情報端末 2 0 A は、携帯電話通信網やデータ通信網を介してサーバ 2 0 B に接続可能である。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 3 】

サーバ 2 0 B は、トラクタ 1 の車載ネットワークにおける終端抵抗 4 の接続を管理するもので、例えば、トラクタ 1 を販売する販売会社やトラクタを製造する製造会社、或いは、販売後のトラクタのメンテナンス等を行うメンテナンス会社等に設置されている。このサーバ 2 0 B は、第 1 管理データベース 2 5 を備えている。

第 1 管理データベース 2 5 は、トラクタ 1 に搭載された電子機器（制御装置）2 の ID 番号と、終端抵抗 4 の接続可否指令とが関連付けられたデータを有している。まず、第 1 管理データベース 2 5 について説明する。

【 0 0 6 4 】

図 9 に示すように、第 1 管理データベース 2 5 は、電子機器 2 の ID 番号と終端抵抗 4 の接続可否指令とが設定された第 2 設定テーブルを、トラクタ毎に備えている。つまり、第 1 管理データベース 2 5 は、トラクタ 1 を識別する識別情報（機械識別情報）と、当該機械識別情報に対応するトラクタ 1 に搭載された電子機器 2 の ID 番号と、接続可否指令とが関連付けられた第 2 設定テーブルを有している。

【 0 0 6 5 】

この第 2 設定テーブルは、トラクタ 1 の製造時、トラクタの販売時、或いは、トラクタのメンテナンス時等に作成されたもので、第 2 設定テーブルの作成は、サーバ 2 0 B に情報端末 2 0 A 等のコンピュータを接続することにより行う。

例えば、機械識別情報が「M 1 3 5 - 0 1 5 4 8 8 9」であるトラクタにおいて、図 1 0 に示すような複数の電子機器 2 が搭載されたとする。この場合、図 9 及び図 1 0 に示すように、複数の電子機器 2 のうち、通信線 3 の一端側（先端側）に接続される先端グループの電子機器 2（例えば、範囲 A で囲まれる電子機器 2）の ID 番号は小さくし、通信線 3 の他端側（後端側）に接続される後端グループの電子機器 2（例えば、範囲 B で囲まれる電子機器 2）の ID 番号は大きくする。

【 0 0 6 6 】

なお、複数の電子機器 2 のうち先端グループ或いは後端グループへの割り当ては、機械識別情報が「M 1 3 5 - 0 1 5 4 8 8 9」であるトラクタを設計或いは製造する段階で、当該トラクタ 1 に搭載することができる電子機器 2 を予め想定しておき、想定した電子機器 2 の配置に基づいて決めることが望ましい。即ち、トラクタ 1 を設計或いは開発する段階で、当該トラクタ 1 に搭載可能な電子機器 2 の最大数と、各電子機器 2 の配置を予め想定しておく。そして、各電子機器 2 の配置に基づいて、先端グループや後端グループに属する電子機器 2 を決めることが望ましい。

【 0 0 6 7 】

次に、先端グループに属する電子機器 2 のうち（範囲 A で囲まれる電子機器 2）、少なくとも 1 つの電子機器 2 の ID 番号に対して接続指令を設定する。また、後端グループに属する電子機器 2 のうち（範囲 B で囲まれる電子機器 2）、少なくとも 1 つの電子機器 2（例えば、ID = 1 0 0 0）に対して接続指令を設定する。

詳しくは、図 1 1 に示すように、情報端末 2 0 A 等のコンピュータをサーバ 2 0 B に接続し、当該コンピュータに設定画面 Q 1 を表示する。設定画面 Q 1 では、トラクタ 1 に搭載された電子機器 2 の ID 番号の一覧と、当該 ID 番号に対応付けられた接続可否指令を設定する設定部 2 6 とを表示する。例えば、電子機器 2 の ID 番号が「ID = 0 0 0」に対応する設定部 2 6 a において、「接続」を入力すると、ID = 0 0 0 に対して接続指令が設定される。同様に、電子機器 2 の ID 番号が「ID = 1 0 0 0」に対応する設定部 2 6 b において、「接続」を入力すると、ID = 1 0 0 0 に対して接続指令が設定される。

【 0 0 6 8 】

このように、コンピュータをサーバ 2 0 B に接続することにより、電子機器 2 の終端抵抗 4 の接続可否、第 2 設定テーブルの作成を行うことができる。なお、接続可否の設定（第 2 設定テーブルの作成）は、上述した例に限定されず、他の方法であってもよい。

第 2 設定テーブルの作成後は、情報端末 2 0 A をサーバ 2 0 B に接続して、当該情報端末 2 0 A に第 2 設定テーブル、即ち、ID 番号及び接続可否指令を送信する。そして、情

10

20

30

40

50

報端末 20A から通信機器 21 に ID 番号及び接続可否指令を送信する。通信機器 21 は、ID 番号及び接続可否指令を受信すると、制御部 23 に ID 番号及び接続可否指令を出力して、当該制御部 23 は、ID 番号及び接続可否指令を車載ネットワークに出力する。そして、ID 番号及び接続可否指令が車載ネットワークに入力されると、各電子機器 2 の制御部 6 は、自己に対応する ID 番号と、接続可否指令とを車載ネットワークから取得し、接続可否指令において接続指令が示されている場合は、接続信号をスイッチ部 5 に出力する。また、各電子機器 2 の制御部 6 は、接続可否指令において非接続指令が示されている場合は、非接続信号をスイッチ部 5 に出力する。

【0069】

以上、第 4 実施形態によれば、サーバ 20B は、ID 番号と接続可否指令とが関連付けられた第 2 設定テーブルを有しているため、トラクタ 1 に向けて ID 番号及び接続可否指令を送信することにより、当該トラクタ 1 に搭載された電子機器 2 の終端抵抗の接続設定を行うことができる。なお、サーバ 20B が第 2 設定テーブルを有していたが、これに代え、情報端末 20A が第 2 設定テーブルを有し、当該情報端末 20A が第 2 設定テーブルに示された ID 番号及び接続可否指令を送信してもよい。

【0070】

さて、上述した第 4 実施形態では、ID 番号と接続可否指令とが関連付けられた第 2 設定テーブルを用いて、終端抵抗 4 の接続設定を行っているが、これに代え、トラクタに搭載された電子機器 2 の ID 番号に基づき、終端抵抗 4 の接続設定を行ってもよい。

以下、第 4 実施形態の変形例について説明する。なお、上述した実施形態と同じ構成については説明を省略する。

【0071】

図 12 に示すように、サーバ 20B は、トラクタ 1 に搭載された電子機器 2 の ID 番号を格納した第 2 管理データベース 27 を有している。第 2 管理データベース 27 に示された各 ID 番号は、例えば、トラクタ 1 の製造時に設定したり、トラクタの販売時やトラクタのメンテナンス時等に追加や削除をすることが可能である。例えば、トラクタ 1 の製造時、トラクタの販売時、トラクタのメンテナンス時のいずれかに、情報端末 20A 等のコンピュータをサーバ 20B に接続し、当該コンピュータに所定のトラクタに対応する ID 番号の一覧表を参照する。そして、コンピュータを用いて、一覧表に示された ID 番号の削除を行ったり、一覧表に ID 番号の追加を行うことができる。

【0072】

また、サーバ 20B は、上述した第 2 管理データベース 27 の ID 番号に基づいて、終端抵抗の接続を設定する設定手段 40C とを備えている。設定手段 40C は、サーバ 20B に格納されたプログラム等から構成されている。この設定手段 40C は、位置算出部 41C と、接続設定部 42C とを備えている。

位置算出部 41C は、第 2 管理データベース 27 に示された ID 番号を取得し、取得した ID 番号に基づいて、所定の制御装置 2 の車載ネットワーク上の位置を求める。例えば、機械識別情報がサーバ 20B に入力されると、当該機械識別情報に対応したトラクタ 1 に搭載した電子機器 2 の ID 番号を、第 2 管理データベース 27 から取得する。そして、位置算出部 41C は、取得した全ての ID 番号を参照して、当該 ID 番号の中から、最小 ID 番号（例えば、ID = 000）と、最大 ID 番号（例えば、ID = 1000）を抽出する。

【0073】

そして、位置算出部 41C は、最小 ID 番号（ID = 000）及び最大 ID 番号（ID = 1000）に対応する電子機器 2 は、通信線 3 の終端側（車載ネットワークの終端）に位置していると決定する。

接続設定部 42C は、ID 番号と接続可否指令とを関連付けた第 2 設定テーブルを作成する。例えば、ID 番号が「000」である電子機器 2 及び ID 番号が「1000」である電子機器 2 は、終端に位置しているため、図 9 に示すように、接続設定部 42C は、ID = 000 に対して接続指令が設定され、且つ、ID = 1000 に対して接続指令が設定

10

20

30

40

50

された第2設定テーブルを作成する。

【0074】

第2設定テーブルの作成後、接続設定部42Cは、ID番号及び接続可否指令を情報端末20Aに送信する。そして、情報端末20Aから通信機器21にID番号及び接続可否指令を送信する。通信機器21は、ID番号及び接続可否指令を受信すると、受信したID番号及び接続可否指令を車載ネットワークに出力する。そして、ID番号及び接続可否指令が車載ネットワークに入力されると、各電子機器2の制御部6は、自己に対応するID番号と、接続可否指令とを車載ネットワークから取得し、接続可否指令において接続指令が示されている場合は、接続信号をスイッチ部5に出力する。また、各電子機器2の制御部6は、接続可否指令において非接続指令が示されている場合は、非接続信号をスイッチ部5に出力する。

10

【0075】

以上、第4実施形態の変形例によれば、トラクタの販売時やトラクタのメンテナンス時に、第2管理データベース27に記憶されたID番号の変更を行うだけで、サーバ20B等によって、車載ネットワークに接続された電子機器2の終端抵抗4の設定を簡単に行うことができる。

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味及び範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。上述した実施形態において、識別情報は、車載ネットワークに配置した全ての電子機器に付与するのが望ましいが、一部の電子機器2に付与してもよい。言い換えれば、全ての電子機器2が識別情報を有しなくてもよい。また、設定手段40A、40Bは、車載ネットワークに配置した全ての電子機器2に付与してもよいし、一部の電子機器2に付与してもよい。同様に、終端抵抗4は、車載ネットワークに配置した全ての電子機器2に設けてもよいし、一部の電子機器2に設けてもよい。

20

【0076】

さらに、車載ネットワークにおいて、終端に位置する電子機器の終端抵抗を車載ネットワークに接続するのが望ましいが、実質的に、終端側（終端の近傍）の電子機器の終端抵抗を車載ネットワークに接続してもよい。

また、上述した実施形態では、通信を補償するための補償抵抗8を、少なくとも1つの電子機器2に設けているが、これに代え、最初に通信を行う際、即ち、終端抵抗4の設定を行う前に、少なくとも1つの電子機器2の制御部6からスイッチ部5に接続信号を出力して、終端抵抗4を車載ネットワークに接続することにより、当該終端抵抗4を補償抵抗として機能させてもよい。この場合は、補償抵抗として働いた終端抵抗4は、終端抵抗4の設定後に非接続状態にすることが望ましい。

30

【符号の説明】

【0077】

- 1 作業機（トラクタ）
- 2 電子機器
- 2A 第1制御装置
- 2B 第2制御装置
- 2C 第3制御装置
- 2D 第4制御装置
- 3 通信線
- 3a 第1通信線
- 3b 第2通信線
- 4 終端抵抗
- 5 スイッチ部
- 6 制御部
- 7 記憶部

40

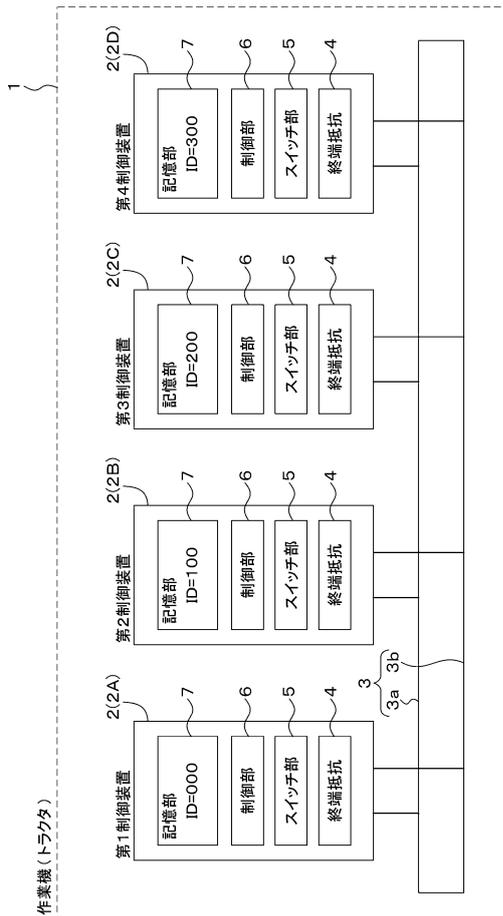
50

- 8 補償抵抗
- 10 走行車体
- 11 エンジン
- 12 変速装置
- 13 3点リンク機構
- 14 作業装置
- 15 キャビン
- 16 運転席
- 17 表示装置
- 20 外部機器
- 20A 情報端末
- 20B サーバ
- 21 通信機器
- 22 通信部
- 23 制御部
- 25 第1管理データベース
- 27 第2管理データベース
- 40A、40B、40C 設定手段
- 41A、41B、41C 位置算出部
- 42A、42B、42C 接続設定部

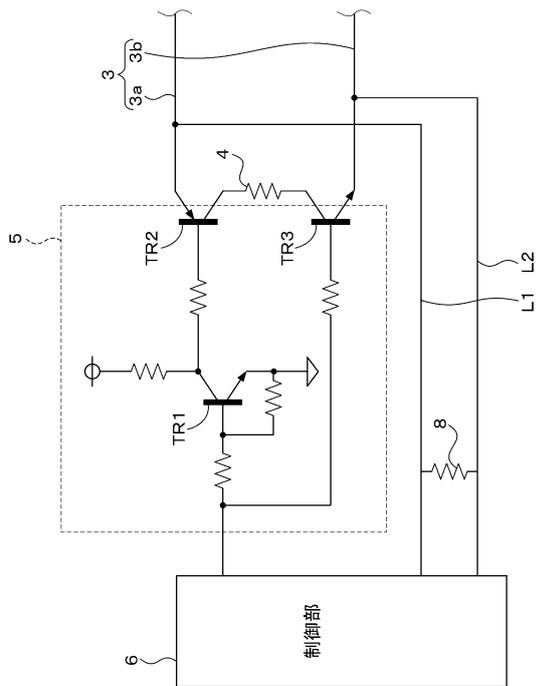
10

20

【図1】



【図2】

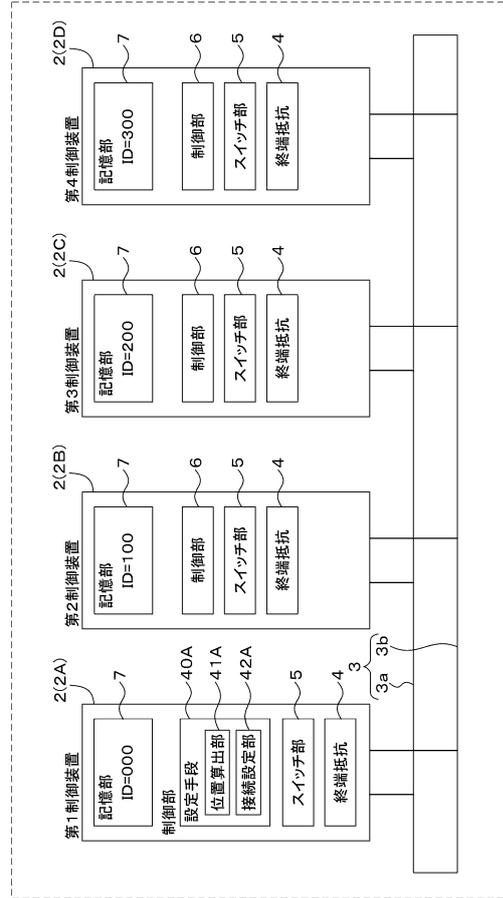


【図3】

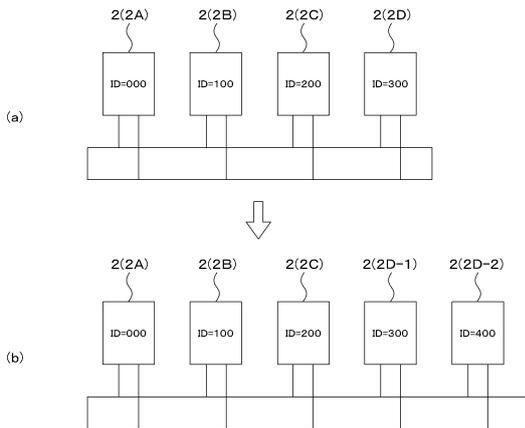
第1テーブル

ID番号 (識別情報)	制御装置 (電子装置)	接続可否指令
ID=000	第1制御装置	接続指令
ID=100	第2制御装置	非接続指令
ID=200	第3制御装置	非接続指令
ID=300	第4制御装置	接続指令

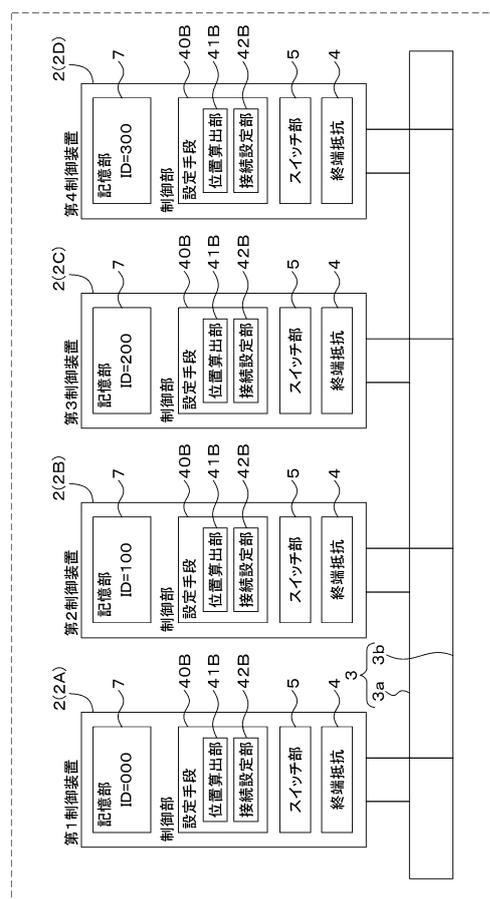
【図4】



【図5】



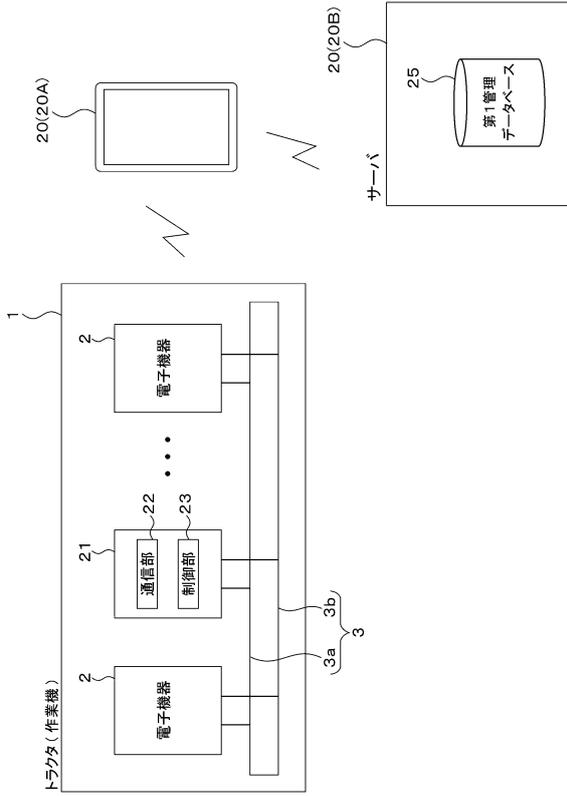
【図7】



【図6】

ID番号 (識別情報)	接続可否指令
ID=000	接続指令
ID=100	非接続指令
ID=200	非接続指令
ID=300	非接続指令
ID=400	接続指令

【図8】



【図9】

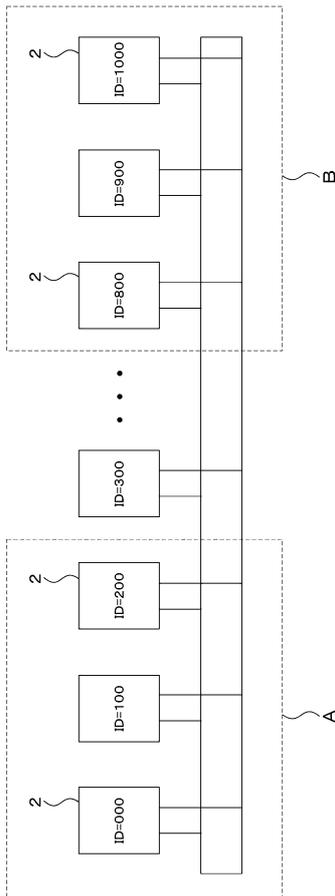
第2設定テーブル
機械識別情報: M135-0154889

ID番号 (識別情報)	接続可否指令
ID=000	接続指令
ID=100	非接続指令
ID=200	非接続指令
ID=300	非接続指令
⋮	⋮
⋮	⋮
ID=800	非接続指令
ID=900	非接続指令
ID=1000	接続指令

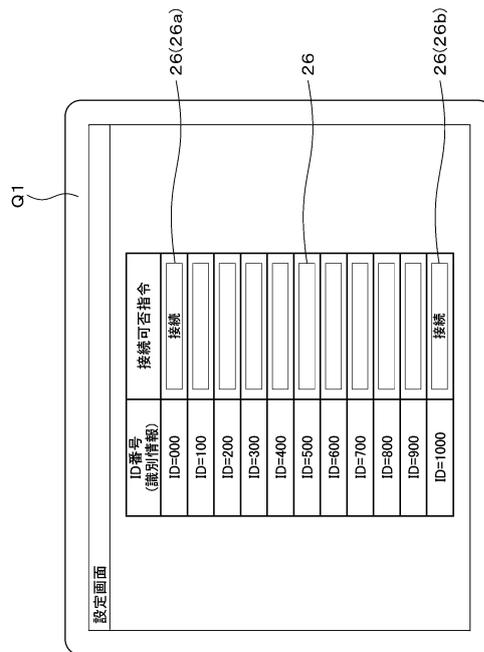
A

B

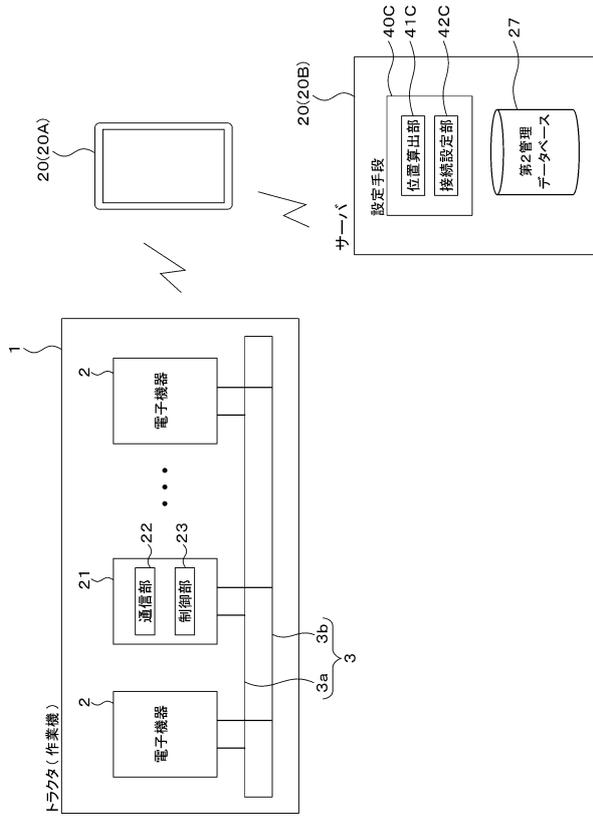
【図10】



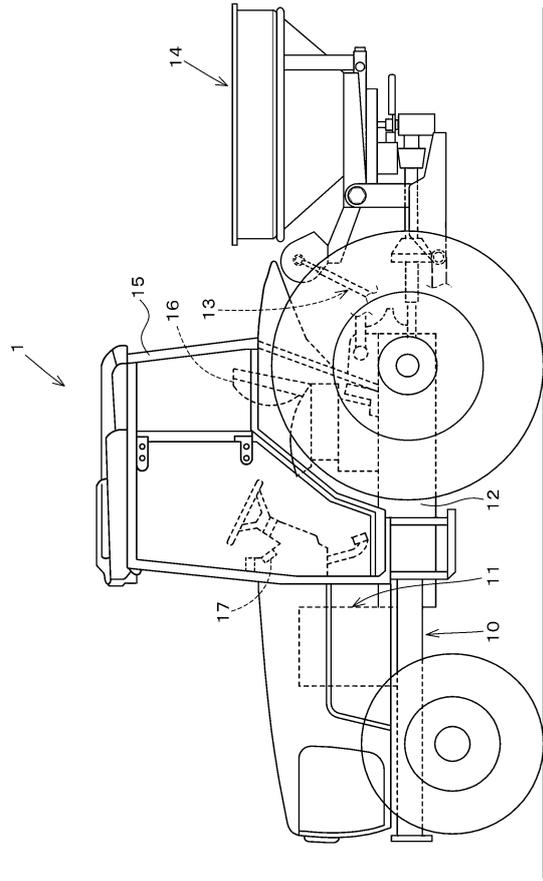
【図11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

- (72)発明者 松崎 優之
大阪府堺市堺区石津北町6 4 番地 株式会社クボタ 堺製造所内
- (72)発明者 中川 貴夫
大阪府堺市堺区石津北町6 4 番地 株式会社クボタ 堺製造所内

審査官 宮田 繁仁

- (56)参考文献 特開2009 - 163681 (JP, A)
特開平06 - 077964 (JP, A)
特開2008 - 160533 (JP, A)
特表2001 - 518244 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | |
|-------------------|
| H04L25/00 - 25/66 |
| B60R 16/023 |
| H03K 19/0175 |