

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4306512号
(P4306512)

(45) 発行日 平成21年8月5日(2009.8.5)

(24) 登録日 平成21年5月15日(2009.5.15)

(51) Int.CI.

H04L 12/28 (2006.01)

F 1

H04L 12/28 200A

請求項の数 2 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2004-99472 (P2004-99472)	(73) 特許権者	000004260 株式会社デンソー 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(22) 出願日	平成16年3月30日(2004.3.30)	(74) 代理人	100123191 弁理士 伊藤 高順
(65) 公開番号	特開2005-229561 (P2005-229561A)	(74) 代理人	100158492 弁理士 加藤 大登
(43) 公開日	平成17年8月25日(2005.8.25)	(74) 代理人	100147234 弁理士 永井 聰
審査請求日	平成18年7月19日(2006.7.19)	(74) 代理人	100096998 弁理士 碓氷 裕彦
(31) 優先権主張番号	特願2004-5392 (P2004-5392)	(72) 発明者	石黒 由香里 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
(32) 優先日	平成16年1月13日(2004.1.13)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		
前置審査			

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】通信ネットワークシステム及び通信ネットワークシステムのID設定方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

通信ネットワークに接続される1つのマスタと2つ以上のスレーブとで構成される通信ネットワークシステムにおいて、

各スレーブには、電源が投入された場合、特定の端子に夫々異なる電位を設定する電位設定手段を備え、

各スレーブは、前記通信ネットワークに接続された状態で起動されると、前記特定の端子に設定されている電位を読み込み、その電位に応じたIDを自己のIDとして設定することを特徴とする通信ネットワークシステム。

【請求項2】

通信ネットワークに接続される1つのマスタと2つ以上のスレーブとで構成される通信ネットワークシステムにおいて、各スレーブが前記マスタと通信を行うために使用するIDを自身に設定するための方法であって、

各スレーブを、電源が投入された場合、特定の端子に夫々異なる電位を設定するように構成しておき、

各スレーブは、前記通信ネットワークに接続された状態で起動されると、前記特定の端子に設定されている電位を読み込み、その電位に応じたIDを自己のIDとして設定することを特徴とする通信ネットワークシステムのID設定方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、通信ネットワークに接続される1つのマスタと2つ以上のスレーブとで構成される通信ネットワークシステム、及び通信ネットワークシステムのID設定方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、例えば車両の各部に搭載され、車内LANなどの通信ネットワークを介して接続されるECUは、通信管理上の必要から、同じ機能を持つECUであっても夫々固有のIDを付与している。図25は、そのようなECUネットワークシステムの構成を示すものである。通信処理のマスタとなる制御ECU1とスレーブとなる複数のECU2A, 2B, 2C, 2Dとは、例えば車内LANなどの通信ネットワーク3に夫々ハーネス4A, 4B, 4C, 4Dを介して接続されている。

10

【0003】

4つのスレーブECU2は、例えば車両のドア内に配置され、ドアの開閉状態やロック/アンロック状態を監視するためのドアECUであり、夫々左前(助手席側), 右前(運転席側), 左後(左後部座席), 右後(右後部座席)の4つのドアに対応する。そして、各スレーブECU2には、各ドアの位置に応じて例えば左前用ID「ECU_1」, 右前用ID「ECU_2」, 左後用ID「ECU_3」, 右後用ID「ECU_4」といった異なるIDが付与されている。

【0004】

20

例えば、特許文献1には、通信ネットワークシステムの一例が開示されているが、この技術は、1つの信号源より出力される複数のリアルタイムデータを多重して、1つのノードで送受信することを目的としたもので、本件発明における技術的背景との直接的な関連はない。

【特許文献1】特開2000-151538号公報**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

しかしながら、上記のように同一のネットワークに接続される4つのスレーブECU2に対して予め異なるIDを付与することは、部品を管理する際ににおいても、同じ品種のECUに異なる品番を与えて管理することになるため、管理が煩雑になってしまうという問題があった。

30

上記のように複数のスレーブECU2に予め異なるID設定することを回避する手段として、IDをネットワーク上でダイナミックに設定する方式が考えられる。その1つとして、例えば、各ECUを判別するために専用の端子を設け、それらの端子によって設定されるデータをデコードしてIDを決定する方式があるが、この場合、ネットワークに接続されるECUの数が増加するのに応じて、必要な端子数及びそれらの端子に接続される信号線の数が増加してしまうという問題がある。

【0006】

本発明は上記事情に鑑みて成されたものであり、その目的は、ネットワークに接続されるスレーブの数が増加する場合でも、必要な信号線数を増加させることなく、ネットワーク上で異なるIDを確実に付与することを可能とする通信ネットワークシステム、及び通信ネットワークシステムのID割付け方法並びにID設定方法を提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】**【0017】**

請求項1記載の通信ネットワークシステムによれば、各スレーブは、電源が投入された場合、特定の端子に夫々異なる電位を設定するように構成されている。そして、各スレーブは、通信ネットワークに接続された状態で起動されると前記端子に設定されている電位を読み込み、その電位に応じたIDを自己のIDとして設定する。従って、マスタ側がIDの割付処理を行なわざとも、各スレーブは、通信ネットワークに接続された状態で起動

50

された時点で自身にIDを設定することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

(第1実施例)

以下、本発明を車両用のECUによって構成される通信ネットワークシステムに適用した場合の第1実施例について、図1乃至図5を参照して説明する。図5は、ECUの通信ネットワークシステムの構成を示すが、外観上は従来のシステム構成と代わるところがない。即ち、通信ネットワークシステムは、制御ECU(マスタ)11、複数のスレーブECU12A, 12B, 12C, 12D、通信ネットワーク13、ハーネス(接続手段)14A, 14B, 14C, 14Dなどで構成されている。また、4つのスレーブECU12が、夫々車両の4つのドア内に配置されドアECUであることも同様である。10

尚、4つのECU12A, 12B, 12C, 12Dについて、「ECU_x」と図示しているのは、部品管理上は同一の部品「ECU_x」として取り扱われ、後述するように通信ネットワーク13に接続された状態で、夫々に対してIDが付与されることを示すものである。

【0019】

図1は、スレーブECU12の構成を中心とする機能ブロック図である。スレーブECU12はCPU15を備えており、そのCPU15は、ハーネス14及び通信ネットワーク13を介して制御ECU11との間でシリアル通信を行うようになっている。送信時には、CPU15は送信バッファ16にデータを書き込むとパラレル/シリアル変換され、ドライバ/レシーバ(D/R)である送受信部17よりハーネス14の通信バス18、通信ネットワーク13を介して制御ECU11に送信される。また、制御ECU11より送信されたデータは、通信ネットワーク13、通信バス18を経ると、送受信部17よりIDフィルタ19を介して受信バッファ20に書き込まれる。そして、受信バッファ20においてシリアル/パラレル変換され、CPU15によって読み込まれる。20

【0020】

IDフィルタ19は、制御ECU11より送信されたデータが自身に対して送信されたものか否かを送信データに付与されているIDデータに基づいて判定し、自身に対して送信されたものであれば受信データを受信バッファ20に送出する。即ち、IDフィルタ19は、シリアル形式の受信データを受けるシフトレジスタと、CPU15によってIDデータがセットされるデータレジスタと、双方のレジスタデータを比較するマグニチュードコンパレータなどで構成されている。30

【0021】

また、ハーネス14にはID決定用信号線21が設けられており、そのID決定用信号線21には、分圧抵抗22, 23によりバッテリ電圧+Bの分圧電位が印加されている。図1では、ハーネス14がスレーブECU12に接続される側のコネクタ(接続手段)24のイメージを示しており、分圧抵抗22, 23は、例えば、コネクタ24の内部において、+B電源線25、ID決定用信号線21、グランド線26夫々の接続ピンの間に接続されるように配置されている。

尚、分圧抵抗22, 23による分圧比は、各スレーブECU12A, 12B, 12C, 12Dに対応するハーネス14A, 14B, 14C, 14D毎に異なる値となるように設定されている。40

【0022】

そして、スレーブECU12側には、その分圧電位を読み込むためのA/D変換器27と、A/D変換データがセットされるウェイト時間設定カウンタ28が配置されている。そのカウンタ28は、A/D変換データがセットされるとダウンカウント動作を開始し、カウント値が「0」になるとCPU15に対して送信許可信号を割込みによって出力する。尚、これらの動作は、スレーブECU12に電源が投入されると、CPU15が関与することなく自動的に動作するように構成されている。

【0023】

次に、本実施例の作用について図2乃至図4参照して説明する。図2、図3は、制御ECU11、スレーブECU12における夫々の制御内容を示すフローチャートである。これらの処理は、制御ECU11及びスレーブECU12に対してバッテリから電源供給が開始されることで「スタート」する。

図2において、制御ECU11は、電源供給が開始されると、スレーブECU12A、12B、12C、12Dの順にIDを割り付けるように予め規定されている。そして、初期状態の各ECU12A、12B、12C、12Dには夫々デフォルトID「55」が設定されているので、制御ECU11は、各データパケットのヘッダにデフォルトID「55」を設定して送信する（ステップA1）。そして、送信したデータパケットに対する受信応答が返るまで待機し（ステップA2）、受信応答が返ると（「YES」）全てのスレーブECU12に対するID割り付けが終了していなければ（ステップA3、「NO」）ステップA1に戻って割り付け処理を繰り返す。全てのID割り付けが終了すれば、（「YES」）、以降の定的な通信処理を実行する。
10

【0024】

一方、図3において、スレーブECU12側に電源供給が開始されると、A/D変換器27は、ID決定用信号線21に付与されている分圧電位を自動的にA/D変換し（ステップB01）、そのA/D変換データはウェイト時間設定カウンタ28にセットされる（ステップB02）。すると、カウンタ28はダウンカウント動作を開始する。また、IDフィルタ19内部のデータレジスタには、デフォルトのIDデータ「55」がハードウェアロジックにより自動的にセットされる（ステップB03）。上述したように、ステップB01～B03の処理は、CPU15が介在することなく実行される。
20

【0025】

続いて、CPU15は、カウンタ28によって送信許可信号が割込みとして与えられるまで待機し（ステップB1）、カウント値が「0」になり割込みが発生すると（「YES」）、制御ECU11より送信されるデータパケットの受信待ち状態になる（ステップB2）。そして、データパケットを受信すると（「YES」）受信応答（アクノリッジ）を制御ECU11に送信し（ステップB3）、そのデータパケットで指定されたIDデータをIDフィルタ19内部のデータレジスタに書き込んでセットする（ステップB4）。以降は、定的な待機状態として、制御ECU11より送信されるデータパケットの受信待ち状態になる（ステップB5）。
30

【0026】

図4は、制御ECU11と、4つのスレーブECU12A、12B、12C、12Dとの間において行なわれる通信処理シーケンスの一例を示すものである。制御ECU11と各ECU12（A～D）は、夫々図2、図3に示すフローチャートに従って動作する。また、スレーブECU12A、12B、12C、12D側においては、夫々のハーネス14A、14B、14C、14Dに対応するID決定用信号線21の分圧電位が次第に高くなるように設定されている。従って、ECU12A、12B、12C、12Dのウェイト時間（図3のステップB1における待機時間）も、それに応じて次第に長くなるように設定される。
40

【0027】

制御ECU11は、先ず、スレーブECU12AにIDを設定するため、デフォルトID「55」をヘッダとし、割り付けるIDデータ「21」を本体とするデータパケットを送信する（図4（a）（1）参照）。スレーブECU12Aは、最初に待機状態が解除され、IDフィルタ19にデフォルトID「55」が設定された状態で受信待ちをしている（図4（b）参照）。そして、制御ECU11によってデータパケット（1）が送信されるとそのパケットを受信し、制御ECU11に受信応答を送信すると、IDフィルタ19にID「21」を設定する。尚、図4においては、受信応答の図示を省略している。

【0028】

制御ECU11は、スレーブECU12Aからの受信応答を確認すると、次にスレーブECU12BにIDを設定するため、デフォルトID「55」をヘッダとし、割り付ける
50

IDデータ「22」を本体とするデータパケットを送信する(図4(a)(2)参照)。そして、次に、待機状態が解除されるのはスレーブECU12Bであり、スレーブECU12Bは、送信されたデータパケットを受信し、ECU12Aと同様にして制御ECU11に受信応答を送信すると、IDフィルタ19にID「22」を設定する(図4(c)参照)。以降、同様にして、スレーブECU12C, 12Dも、夫々制御ECU11によって送信されたID「23」, 「24」をIDフィルタ19に設定する(図4(d), (e)参照)。

【0029】

以上のように本実施例によれば、各スレーブECU12(A~D)は、夫々のハーネス14(A~D)を介して通信ネットワーク13に接続された状態で電源が投入され起動されると、夫々のID決定用信号線21において分圧抵抗22, 23により付与される分圧電位をA/D変換器27によって読み込み、その分圧電位に応じたウェイト時間がカウンタ28において経過すると、制御ECU11より送信されるデータパケットの受信を許可する。そして、制御ECU11は、各スレーブECU12に対して夫々割り付けるIDデータを本体とするデータパケットを順次送信し、各スレーブECU12は、送信されたIDデータを自己のIDとして設定するようにした。

10

【0030】

従って、制御ECU11が送信したデータパケットの受信が複数のスレーブECU12によって同時に受信されることはなく、制御ECU11は、異なるIDデータを各スレーブECU12に夫々送信して設定させることができる。従って、各スレーブECU12のハーネス14に夫々1つのID決定用信号線21を設けるだけで、各スレーブECU12に異なるIDを付与することが可能となる。

20

【0031】

(第2実施例)

図6及び図7は本発明の第2実施例を示すものであり、第1実施例と同一部分には同一符号を付して説明を省略し、以下異なる部分についてのみ説明する。第2実施例では、制御ECU11は、ステップA2においてスレーブECU12側からの受信応答があると(「YES」)、ステップA1で割り付けたIDをヘッダとして、スレーブECU12にダミーデータ「31」を送信する(ステップA4, 図7(a), (1)’参照)。そして、その送信に対する受信応答が返れば(ステップA5, 「YES」)ステップA3に移行し、所定時間内に受信応答が返らなければ(ステップA5, 「NO」)ステップA1に移行して再度IDの設定処理を行なう。

30

【0032】

即ち、ステップA1でスレーブECU12に割り付けたIDが確実に設定されていれば、ステップA5では、そのパケット送信に対する受信応答が返るはずであるから、制御ECU11は、IDが設定されたことを確認することができる。

以上のように第2実施例によれば、各スレーブECU12は、送信されたIDデータを自己のIDとして設定すると制御ECU11に応答を返し、制御ECU11は、その応答を受信すると、夫々に対して割り付けたIDを指定して再度送信を行い、当該送信に対する応答が返信されるかを確認するようにした。従って、制御ECU11は、各スレーブECU12に所期のIDが夫々設定されたか否かを確認することができる。

40

【0033】

(第3実施例)

図8及び図9は本発明の第3実施例を示すものであり、第2実施例と異なる部分についてのみ説明する。第3実施例では、第2実施例のステップA5において、スレーブECU12からの受信応答が返らず「NO」と判断した場合に、制御ECU11が行う処理に関するものである。

【0034】

その前提として、各スレーブECU12は、IDフィルタ19内において、データレジスタに設定するIDとは別個に、共通IDデータ「FF(HEX)」が送信された場合に

50

は、その受信データパケットを受け入れるように構成されている。即ち、IDフィルタ19内のコンパレータは、送信されたパケットのヘッダを、データレジスタの設定値と、予めハード的に固定設定されている共通IDデータ「FF」との2つと比較し、何れか一方と一致している場合にはそのパケットを受け入れるようになっている。

【0035】

そして、制御ECU11は、ステップA5において「NO」と判断すると、共通IDデータ「FF」をヘッダとして割り付けるべきIDデータを再度送信する（ステップA6、図9（a）, (1) _ 3参照）。それからステップA2に移行し、その送信に対する受信応答を待つ。

即ち、IDフィルタ19内のデータレジスタは、ハードロジック若しくはCPU15によってデータが書き込まれて設定されるため、例えばノイズが重畳するなどした場合は書き込みが失敗することも想定される。これに対して、予めハード的に固定設定されている共通IDデータ「FF」は、状態が安定しており変化し難く、スレーブECU12側が確実に認識する可能性がより高い。そこで、制御ECU11は、ステップA1におけるID設定が失敗したと判断される場合は、ステップA6において共通IDデータ「FF」をヘッダとして再度IDデータの割付けを試行する。

【0036】

以上のように第3実施例によれば、各スレーブECU12に共通IDデータ「FF」を予め固定的に設定し、制御ECU11は、ステップA4における再送信に対する応答を受信しなかった場合は共通IDと共に本来割り付けるべきIDを指定して送信を行い、各スレーブECU12は、共通IDと共に送信されたIDデータを自己のIDとして設定する。従って、制御ECU11が試みたIDの設定が何らかの理由により失敗した場合でも、各スレーブECU12に予め固定的に設定されている共通IDを使用して再設定を試みることが可能となるので、システムの信頼性を向上させることができる。

【0037】

（第4実施例）

図10乃至図13は本発明の第4実施例を示すものであり、第1実施例と異なる部分についてのみ説明する。図10は、スレーブECU31の構成を示す機能ブロック図である。スレーブECU31は、スレーブECU12よりA/D変換器27及びカウンタ28を取り除き、CPU15に代わるCPU32を備えて構成されている。また、上記第1～第3実施例とは異なり、図示しないハーネスにはID決定用信号線21がなく、コネクタにも分圧抵抗22, 23は配置されていない。更に、スレーブECU31は、制御ECU11によって送信されるIDデータを記憶するためのEEPROM（不揮発性メモリ）30を備えている。

【0038】

図11, 図12は、制御ECU11, スレーブECU31における夫々の制御内容を示すフローチャートである。図11に示すように、制御ECU11は、スレーブ側より「ID要求フレーム」が送信されるまで待機している（ステップA11）。一方、図12に示すように、スレーブECU31のCPU32は、電源が投入されると、所定時間毎に「ID送信要求フレーム」を送信し続けるように構成されている（ステップB11, B12）。従って、予め電源を投入した状態で、スレーブECU31を通信ネットワーク13に組み付けると、その組み付けが行われた時点で、スレーブECU31より制御ECU11側に「ID要求フレーム」が送信されることになる。

【0039】

図13は図4相当図であり、制御ECU11と、4つのスレーブECU31A, 31B, 31C, 31Dとの間ににおいて行なわれる通信処理シーケンスの一例を示すものである。この場合、4つのスレーブECU31は、A, B, C, Dの順序で通信ネットワーク13に組み付けられるものとする。

先ず、最初に接続されるスレーブECU31Aが、制御ECU11に「ID要求フレーム」を送信する。すると、制御ECU11は、第1実施例と同様に、スレーブECU31

10

20

30

40

50

A に I D を設定するため、デフォルト I D 「 5 5 」をヘッダとし、割り付ける I D データ「 2 1 」を本体とするデータパケットを送信する（図 13（a）（1）参照）。

【 0 0 4 0 】

スレーブ E C U 3 1 A は、第 1 実施例と同様に、 I D フィルタ 1 9 にデフォルト I D 「 5 5 」が設定された状態で受信待ちをしており（図 13（b）参照）、制御 E C U 1 1 によってデータパケット（1）が送信されるとそのパケットを受信し、制御 E C U 1 1 に受信応答を送信すると、 I D フィルタ 1 9 に I D 「 2 1 」を設定する。また、スレーブ E C U 3 1 A は、送信された I D データを E E P R O M 3 0 に書き込んで記憶させる（ステップ B 1 3 ）。

【 0 0 4 1 】

次に、スレーブ E C U 3 1 B が組み付けられて制御 E C U 1 1 に「 I D 要求フレーム」を送信する。すると、制御 E C U 1 1 は、次にスレーブ E C U 3 1 B に I D を設定するため、デフォルト I D 「 5 5 」をヘッダとし、割り付ける I D データ「 2 2 」を本体とするデータパケットを送信する（図 13（a）（2）参照）。そして、スレーブ E C U 3 1 B は、送信されたデータパケットを受信し、 E C U 3 1 A と同様にして制御 E C U 1 1 に受信応答を送信すると、 I D フィルタ 1 9 に I D 「 2 2 」を設定する（図 13（c）参照）。

以降、同様にして、スレーブ E C U 3 1 C , 3 1 D も、夫々組み付けが行われた時点で「 I D 要求フレーム」を送信し、制御 E C U 1 1 によって送信された I D 「 2 3 」, 「 2 4 」を I D フィルタ 1 9 に設定する（図 13（d）, (e) 参照）。

【 0 0 4 2 】

以上のように第 4 実施例によれば、制御 E C U 1 1 は、通信ネットワーク 1 3 にスレーブ E C U 3 1 が接続されたことを検出すると、そのスレーブ E C U 3 1 に対して割り付ける I D データを送信し、各スレーブ E C U 3 1 は、制御 E C U 1 1 より送信された I D データを自己の I D として設定する。従って、各スレーブ E C U 3 1 を通信ネットワーク 1 3 に順次接続して行けば、各スレーブ E C U 3 1 には接続が行われた時点で制御 E C U 1 1 により I D が付与されるので、信号線数を増加させることなくネットワーク 1 3 上で異なる I D を確実に付与することができる。

【 0 0 4 3 】

そして、各スレーブ E C U 3 1 は、通信ネットワーク 1 3 に接続されると I D 要求を制御 E C U 1 1 に送信し、制御 E C U 1 1 は、その I D 要求を受信することでスレーブ E C U 3 1 が接続されたことを検出する。従って、制御 E C U 1 1 側は、アクティブに接続検知処理を行う必要がなく、各スレーブ E C U 3 1 を通信ネットワーク 1 3 に順次接続していくだけでその接続を検知することができる。

【 0 0 4 4 】

（第 5 実施例）

図 14 乃至図 17 は本発明の第 5 実施例を示すものであり、第 4 実施例と異なる部分についてのみ説明する。図 14 は、スレーブ E C U 3 3 及び制御 E C U (マスタ) 3 8 の構成を示す機能ブロック図である。スレーブ E C U 3 3 は、第 4 実施例のスレーブ E C U 3 1 の C P U 3 2 に代わる C P U 3 4 を備えて構成されている。

【 0 0 4 5 】

また、送受信部 1 7 に接続されている通信バス 1 8 と電源との間には抵抗 3 5 が接続されており通信バス（通信信号線）1 8 とグランドとの間には抵抗 3 6 及び N チャネル M O S F E T 3 7 の直列回路が接続されている。尚、これらの分圧抵抗値は、各スレーブ E C U 3 3 毎に異なる分圧電位が設定されるように選択する。そして、 C P U 3 4 は F E T 3 7 のゲートにゲート信号を出力してオンオフを制御する。

一方、制御 E C U 3 8 は、通信バス 1 8 に接続される通信制御部 3 9 及び A / D 変換器 4 0 と C P U 4 1 とを備えて構成されている。A / D 変換器 4 0 は、通信バス 1 8 の電位変化を読み取るために使用される。

【 0 0 4 6 】

10

20

30

40

50

次に、第5実施例の作用について図15乃至図17も参照して説明する。図16のフローチャートにおいて、スレーブECU33のCPU34は、電源が投入された初期状態ではFET37をオン状態に設定する(ステップB14)。従って、その状態でスレーブECU33が通信ネットワーク13に接続されると、通常状態では5Vにプルアップされている通信バス18の電位は、抵抗35及び36の分圧電位に設定される。例えば、抵抗35の抵抗値が30k、抵抗36の抵抗値が70kであれば、分圧電位は3.5Vとなる。

【0047】

一方、図15において、制御ECU38のCPU41は、起動されるとA/D変換器40によって変換された通信バス18の電位データを読み込み(ステップA12)、その電位が中間レベルか否かを判断する(ステップA13)。ここで、「中間レベル」とは、前述したようにスレーブECU33側の分圧抵抗で設定される分圧電位である。この電位は、例えば、0~5Vの間で通常の電源電圧5Vとは明確に異なると認識される電位であり、且つ、制御ECU38、スレーブECU33間ににおける通信バスを介した通信が可能となるレベルを選択する。

そして、CPU41は、通信バス18の電位データが中間レベルにあると判断すると(ステップA13、「YES」)、デフォルトIDをヘッダとして、夫々の中間レベルに応じて予め対応させたIDデータを送信する(ステップA1a)。

【0048】

再び、図16を参照する。スレーブECU33のCPU34は、制御ECU38よりIDデータが送信されると(ステップB2、「YES」)、第4実施例と同様にステップB3、B4、B13を実行した後、FET36をOFFさせる(ステップB15)。すると、通信バス18は、抵抗35によって5Vにプルアップされるので通常状態の電圧レベルに復帰する。

【0049】

以上の処理を、図17に示すように各スレーブECU33が夫々行う。尚、図示の都合上、図17(a)においては、各スレーブECU33によって設定される通信バス18の中間レベルが同じように示されている。実際には、制御ECU38側が例えば10ビットのA/D変換器40を使用すれば、0.1V程度(約20 LSB)の差を与えれば各スレーブECU33毎の中間レベルを判定し分けることは十分に可能である。

【0050】

以上のように第5実施例によれば、各スレーブECU33は、通信ネットワーク13に接続される、通信バス18の電位を初期状態から中間レベルに変化させ、制御ECU38は、その電位変化を認識してスレーブECU33が接続されたことを検出する。そして、各スレーブECU33は、制御ECU38より送信されるIDデータを自己のIDとして設定すると通信バス18の電位を初期状態に戻す。従って、第4実施例と同様に、通信信号線の数を増加させることなく、ネットワーク13上で各スレーブECU33異なるIDを確実に付与することができる。

【0051】

また、各スレーブECU33は、通信バス18の電位を夫々異なる中間レベルに変化させ、制御ECU38は、その電位変化レベルを読み取ることで各スレーブECU33に割り付けるべきIDデータを送信するので、各スレーブECU33に割り付けるべきIDが予め決まっている場合に、制御ECU38は、その対応を確認しながらIDを割り付けることができる。

【0052】

(第6実施例)

図18及び図19は本発明の第6実施例を示すものであり、第5実施例と異なる部分についてのみ説明する。第6実施例の基本的構成は第5実施例と同様であり、制御ECU38側の処理が異なっている。即ち、図18に示すフローチャートにおいて、制御ECU38のCPU41は、ステップA13で「YES」と判断すると、スレーブECU33の接

10

20

30

40

50

続順が正しいか否かを判断する（ステップA14）。

【0053】

そして、接続順が正しければ（「YES」）ステップA1aに移行し、接続順が正しくなければ（「NO」）、制御ECU38は、接続順が誤っていることを報知するためのエラー処理を行った後（ステップA15）ステップA12に移行する。このエラー処理は、例えば制御ECU38に接続されているディスプレイなどの表示手段にエラーメッセージを表示することで行う（車両のインストルメントパネルの表示制御が可能な状態になっている場合は、そのインパネの表示を利用して行っても良い）。

【0054】

即ち、図19（a）に示すように、4つのスレーブECU33は、

A B C D

の接続順で、車両の左前、右前、左後、右後に接続することが定められているものとする。従って、各スレーブECU33により設定される通信バス18の中間電圧レベルによって、その接続順が正しいか否かを判断する。図19（b）は接続順を間違えたケースで得あり、スレーブECU33（B）の位置にスレーブECU33（C）を先に接続した場合である。また、図19（c）のケースは、各スレーブECU33の接続位置は正しいが、スレーブECU33（C）をスレーブECU33（B）よりも先に接続した場合である。制御ECU38側は、図19（c）のケースを正しいと判断することができないため、スレーブECU33（C）を先に接続した時点でエラーとして処理する。

【0055】

以上のように第6実施例によれば、制御ECU38は、各スレーブECU33によって設定された通信バス18の電位変化レベルを読み取ることで各スレーブECU33の接続順序が適切か否かを判定するので、各スレーブECU33の接続順序と割り付けるIDとを対応させる必要がある場合に、制御ECU38は、その対応を確認しながらIDを割り付けることができる。

【0056】

（第7実施例）

図20は本発明の第7実施例であり、第4実施例と異なる部分について説明する。第7実施例は、第4実施例に第2実施例を組み合わせた制御である。即ち、制御ECU11は、ステップA2においてスレーブECU31側からの受信応答があると（「YES」）、ステップA1で割り付けたIDをヘッダとして、スレーブECU31にダミーデータ「31」を送信する（図20（a）, (1)’参照）。そして、その送信に対する受信応答が返ればステップA3に移行し、所定時間内に受信応答が返らなければステップA11に移行して再度ID要求フレームの送信を待つ。この場合、同一のIDを再度割り付けるように処理する。

以上のように第7実施例によれば、第4実施例の制御について第2実施例の制御を組み合わせることで、両者の作用効果を同時に得ることができる。

【0057】

（第8実施例）

図21は本発明の第8実施例であり、第4実施例と異なる部分について説明する。第8実施例は、第4実施例に第3実施例を組み合わせた制御である。即ち、制御ECU11は、ステップA5において「NO」と判断すると、共通IDデータ「FF」をヘッダとして割り付けるべきIDデータを再度送信する（図21（a）, (1)–3参照）。それからステップA2に移行し、その送信に対する受信応答を待つ。

以上のように第8実施例によれば、第4実施例の制御について第3実施例の制御を組み合わせることで、両者の作用効果を同時に得ることができる。

【0058】

（第9実施例）

図22は本発明の第9実施例であり、第5実施例と異なる部分について説明する。第9実施例は、第5実施例に第2実施例を組み合わせた制御である。即ち、制御ECU38は

10

20

30

40

50

、ステップA2においてスレーブE C U 3 3側からの受信応答があると(「Y E S」)、ステップA1で割り付けたIDをヘッダとして、スレーブE C U 3 3にダミーデータ「31」を送信する(図22(a), (1) 参照)。そして、その送信に対する受信応答が返ればステップA3に移行し、所定時間内に受信応答が返らなければステップA12に移行して再度A/D変換データの読み込みを行う。

【0059】

尚、スレーブE C U 3 3のC P U 3 4は、制御E C U 3 8側に受信応答を返信した後にF E T 3 6をOFFさせて、通信バス18を抵抗35によって5Vにプルアップさせるよう制御する。

以上のように第9実施例によれば、第5実施例の制御について第2実施例の制御を組み合わせることで、両者の作用効果を同時に得ることができる。 10

【0060】

(第10実施例)

図23は本発明の第10実施例であり、第5実施例と異なる部分について説明する。第10実施例は、第5実施例に第3実施例を組み合わせた制御である。即ち、制御E C U 3 8は、ステップA5において「NO」と判断すると、共通IDデータ「FF」をヘッダとして割り付けるべきIDデータを再度送信する(図23(a), (1) 3参照)。それからステップA2に移行し、その送信に対する受信応答を待つ。

【0061】

尚、この場合も、スレーブE C U 3 3のC P U 3 4は、制御E C U 3 8側に受信応答を返信した後にF E T 3 6をOFFさせて、通信バス18を抵抗35によって5Vにプルアップさせる。 20

以上のように第10実施例によれば、第5実施例の制御について第3実施例の制御を組み合わせることで、両者の作用効果を同時に得ることができる。

【0062】

(第11実施例)

図24は本発明の第11実施例を示すものであり、第1実施例と異なる部分についてのみ説明する。第11実施例では、第1実施例ではコネクタ24においてID決定用信号線21に接続されていた分圧抵抗22, 26を、スレーブE C U 1 2 Aの内部に配置した構成である。即ち、A/D変換器27の入力ポートには、分圧抵抗22, 26による分圧電位が与えられている。 30

【0063】

そして、スレーブE C U 1 2側に電源供給が開始されると、A/D変換器27は、分圧電位を自動的にA/D変換し、そのA/D変換データはウェイト時間設定カウンタ28にセットされる。以降の処理は、第1実施例と同様である。

以上のように構成された第11実施例による場合も、同様に構成された同一品番のスレーブE C U 1 2に対して、夫々異なる分圧電位を付与するように抵抗22, 26を取り付けるだけで、制御E C U 1 1によって異なるIDを付与させることができる。

【0064】

本発明は上記し且つ図面に記載した実施例にのみ限定されるものではなく、以下のような変形又は拡張が可能である。 40

例えば、スレーブE C U 1 2に対して電源が投入された時点から、C P U 1 5にリセットをかけ続ける時間をウェイト時間として設定しても良く、その場合、C P U 1 5は、リセットが解除された時点からステップB2の処理を開始すれば良い。

【0065】

ステップB01～B03の処理は、C P U 1 5が介在して行っても良い。同様に、デフォルトIDの設定も、C P U 1 5が初期設定処理として行っても良い。

第1実施例においても、ステップA2で所定時間が経過しても受信応答が返らなかった場合は、ステップA1に戻って再度ID設定を行うようにしても良い。

また、第1実施例において、スレーブE C U 1 2が返す受信応答は必ずしも行なう必要 50

はなく、制御 ECU 11 が所定時間の経過を待った後に次のスレーブ ECU 12 に対する設定送信を行うようにしても良い。

【0066】

第4実施例において、全てのスレーブ ECU 33 に同じ電圧に設定して、マスタ ECU 31 側は通信バス 18 の電圧が中間レベルになったことだけを判定し、接続順に ID を付与するようにしても良い。

第6実施例と第2、第3実施例とを夫々組み合わせて実施しても良い。

車両用の ECU による通信ネットワークシステムに限ることなく、1つのマスタと複数のスレーブとが存在し、夫々が通信ネットワークに接続された状態で各スレーブに ID を割り付ける必要がある通信ネットワークシステムであれば、適用することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0067】

【図1】本発明を車両用の ECU によって構成される通信ネットワークシステムに適用した場合の第1実施例であり、スレーブ ECU の構成を中心とする機能ブロック図

【図2】制御 ECU の制御内容を示すフローチャート

【図3】スレーブ ECU の制御内容を示すフローチャート

【図4】制御 ECU と、4つのスレーブ ECU との間において行なわれる通信処理シーケンスの一例を示すタイミングチャート

【図5】ECU の通信ネットワークシステムの構成を示す図

【図6】本発明の第2実施例を示す図2相当図

20

【図7】図4相当図

【図8】本発明の第3実施例を示す図2相当図

【図9】図4相当図

【図10】本発明の第4実施例を示す図1相当図

【図11】図2相当図

【図12】図3相当図

【図13】図4相当図

【図14】本発明の第5実施例を示す図1相当図

【図15】図2相当図

【図16】図3相当図

30

【図17】図4相当図

【図18】本発明の第6実施例を示す図15相当図

【図19】各スレーブ ECU を通信ネットワークに接続する順序を示す図

【図20】本発明の第7実施例を示す図7相当図

【図21】本発明の第8実施例を示す図9相当図

【図22】本発明の第9実施例を示す図7相当図

【図23】本発明の第10実施例を示す図9相当図

【図24】本発明の第11実施例を示す図1相当図

【図25】従来技術を示す図5相当図

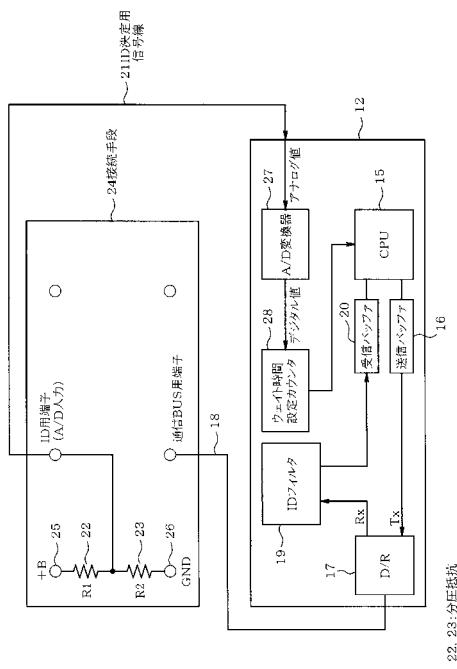
【符号の説明】

【0068】

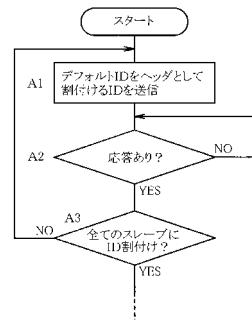
図面中、11は制御 ECU (マスタ)、12 (A～D) はスレーブ ECU、13は通信ネットワーク、14 (A～D) はハーネス (接続手段)、19はIDフィルタ、22, 23は分圧抵抗、24はコネクタ (接続手段)、27はA/D変換器、28はウェイト時間設定カウンタ、31, 33はスレーブ ECU、38は制御 ECU (マスタ) を示す。

40

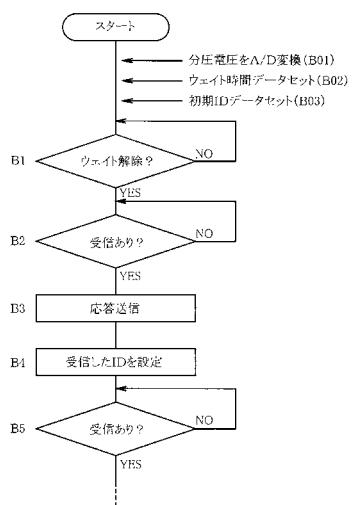
【図1】



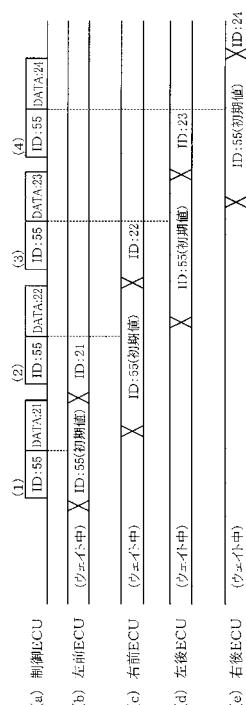
【図2】



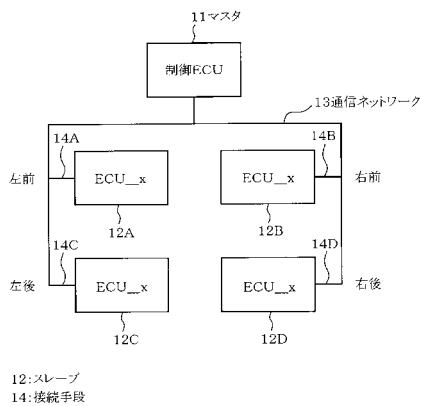
【図3】



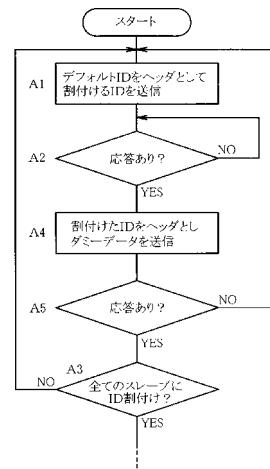
【図4】



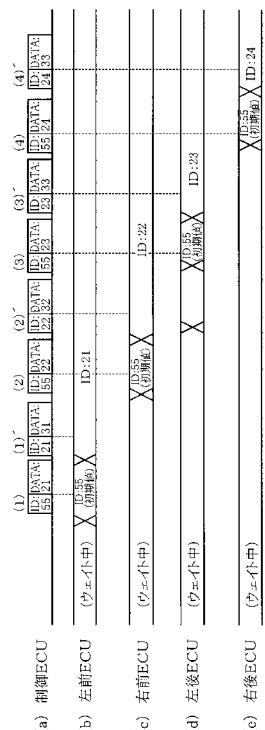
【図5】



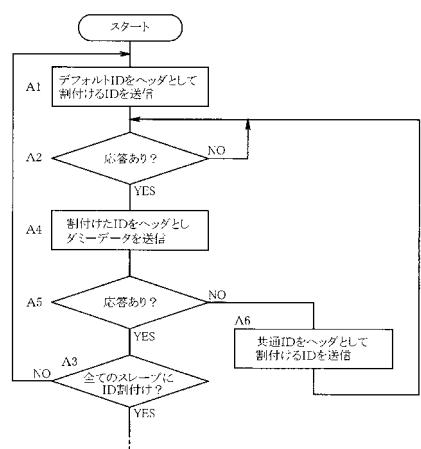
【図6】



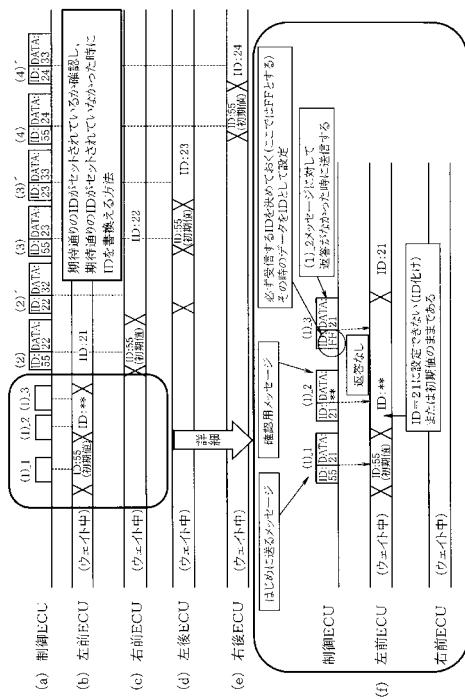
【図7】



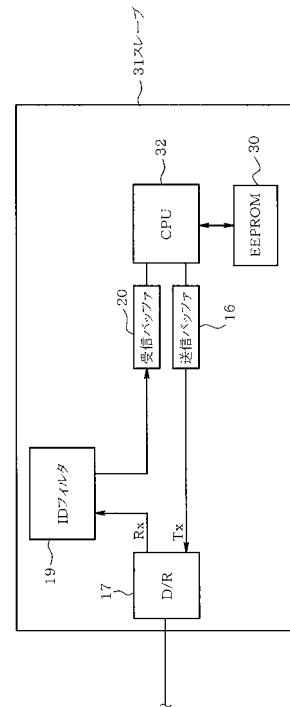
【図8】



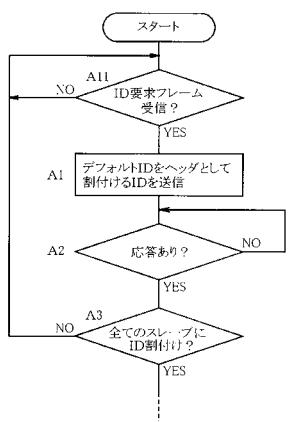
【図9】



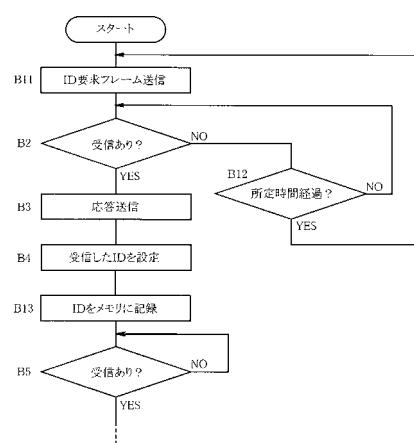
【図10】



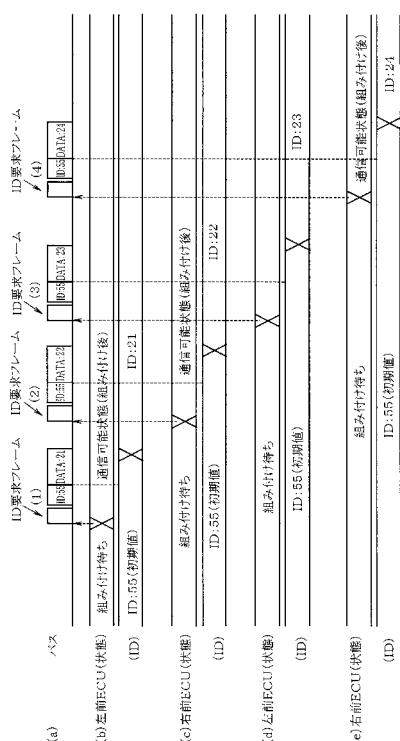
【图 1 1】



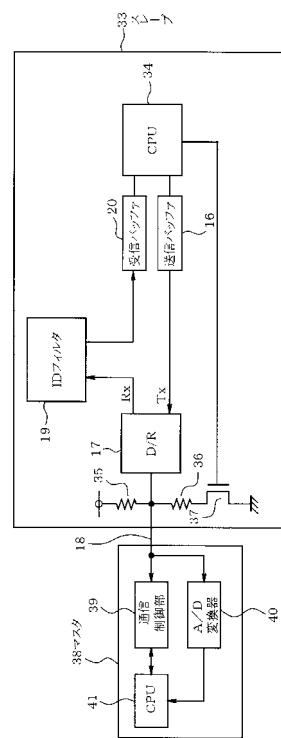
【 図 1 2 】



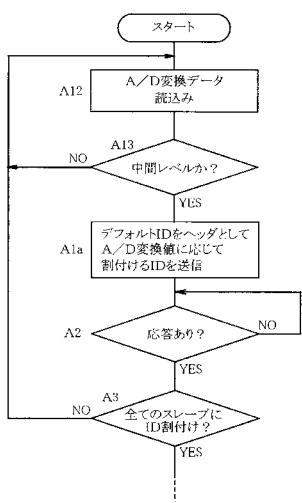
【図13】



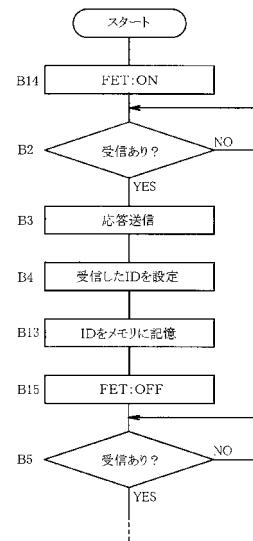
【図14】



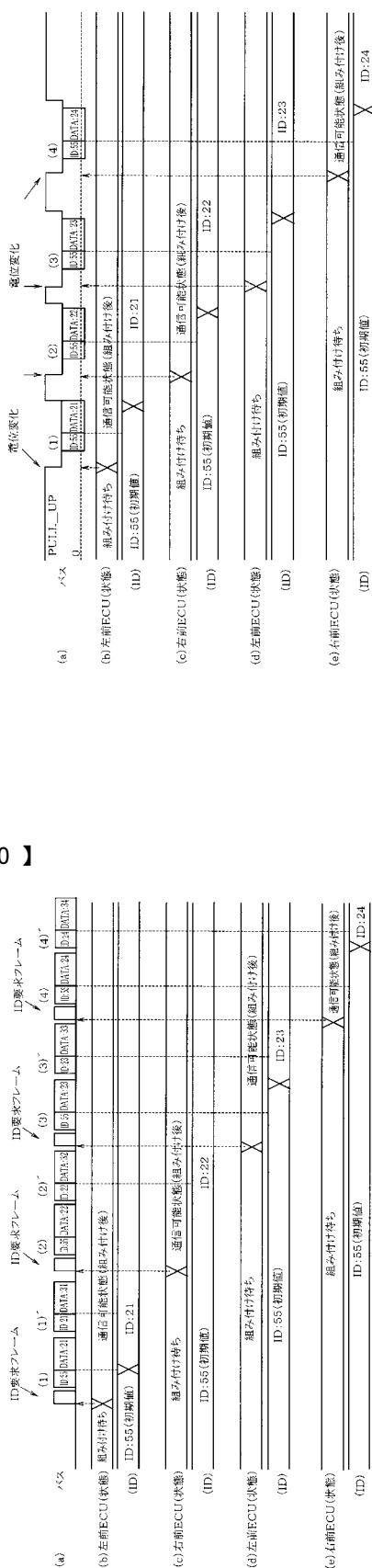
【図15】



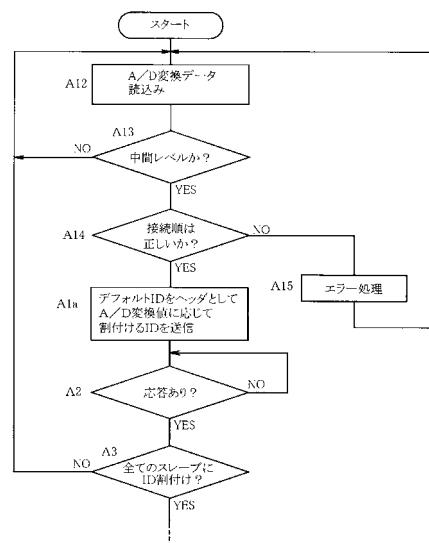
【図16】



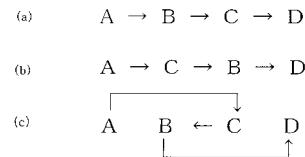
【図17】



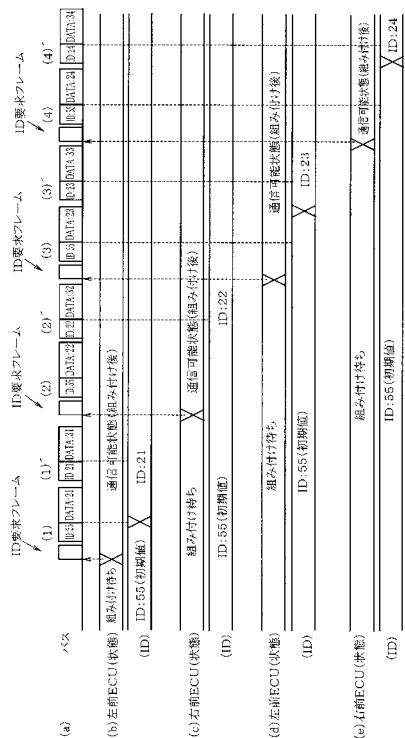
【図18】



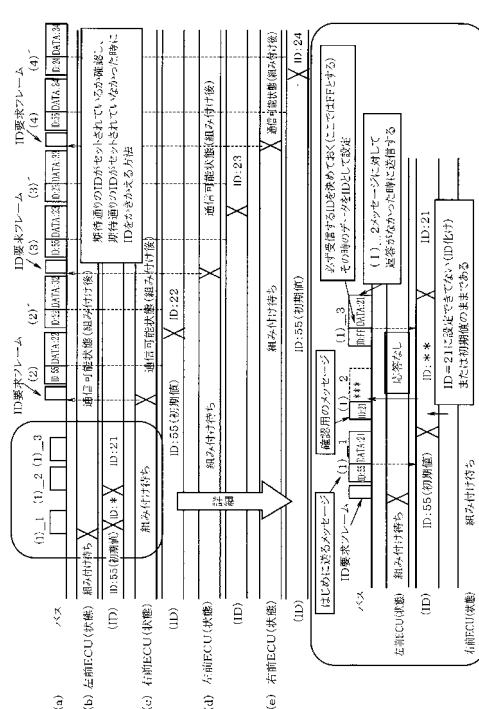
【図19】



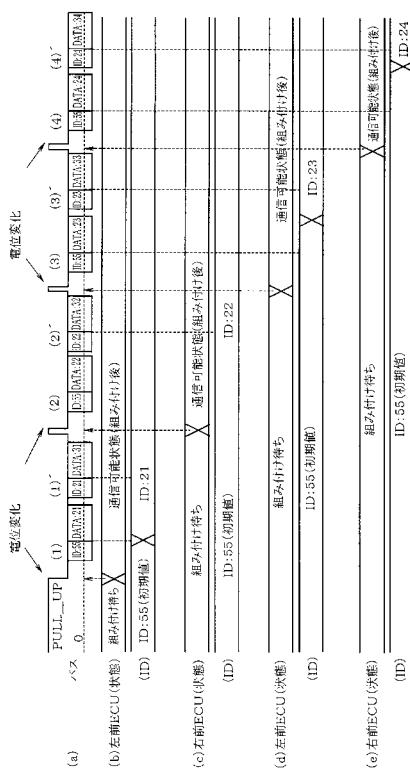
【図20】



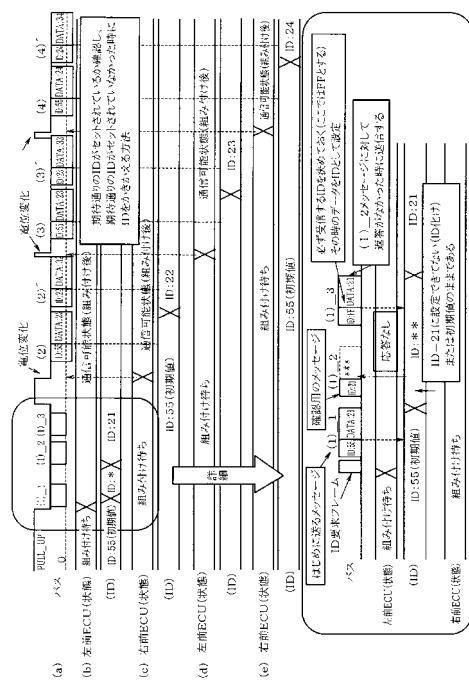
【図21】



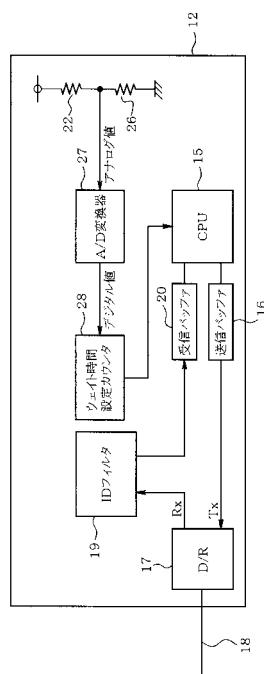
【図22】



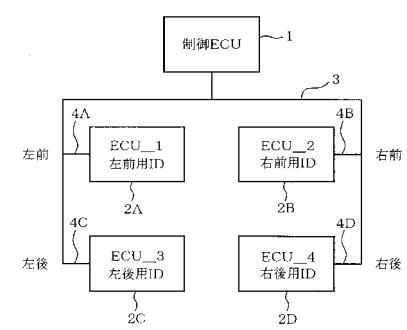
【図23】



【図24】



【図25】



フロントページの続き

(72)発明者 石原 秀昭
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

(72)発明者 松岡 俊彦
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

審査官 岩田 玲彦

(56)参考文献 特開平10-122634(JP,A)
特開平08-130418(JP,A)
特開2000-276258(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04L 12/28