

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 10 月 2 日(02.10.2014)

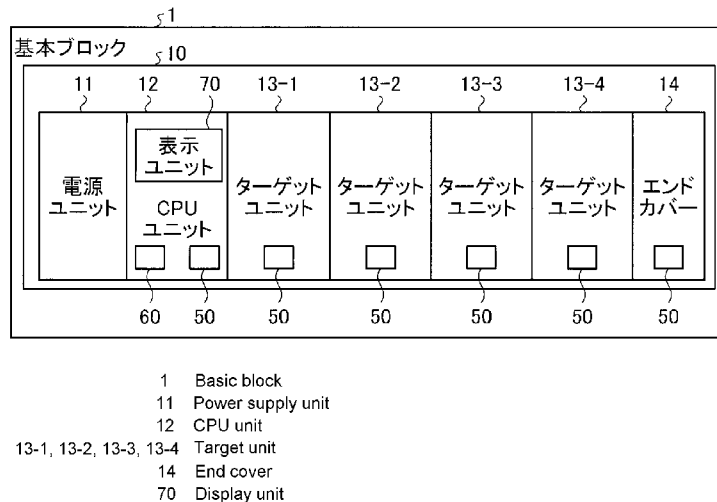


(10) 国際公開番号
WO 2014/155697 A1

- (51) 国際特許分類:
G05B 19/05 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/059606
- (22) 国際出願日: 2013 年 3 月 29 日(29.03.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目 7 番 3 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (71) 出願人 (米国についてのみ): 川名 達(KAWANA, Satoshi) [—/JP]; 〒1020073 東京都千代田区九段北一丁目 1 3 番 5 号 三菱電機エンジニアリング株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 酒井 宏明(SAKAI, Hiroaki); 〒1006020 東京都千代田区霞が関三丁目 2 番 5 号 霞が関ビルディング 酒井国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: PLC SYSTEM

(54) 発明の名称: P L C システム



(57) **Abstract:** Disclosed is a PLC system wherein a power supply unit, a CPU unit, a first terminal unit that is disposed at an terminal with respect to the power supply unit, and other units are connected via connectors. Each of the other units and the first terminal unit is provided with a voltage measuring section that measures and stores the values of voltages supplied to each of the units. The CPU unit is provided with: a voltage measuring section, which measures and stores the values of voltages supplied to the CPU unit; and a voltage monitoring/managing section, which performs voltage value acquiring processing, wherein the voltage values stored in the voltage measuring sections of the first terminal unit, the other units or the CPU unit are read, and whether the voltage values are equal to or more than a predetermined value is determined, and which displays, on a display section by numerical values, the results of the voltage value acquiring processing. The voltage monitoring/managing section performs the voltage value acquiring processing from the first terminal unit to the power supply unit side until a unit having a voltage value equal to or more than the predetermined value is found.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/155697 A1



電源ユニットと、CPUユニットと、前記電源ユニットに対して終端に配置される第1終端ユニットと、他のユニットと、がコネクタを介して接続されるPLCシステムで、前記他のユニットと前記第1終端ユニットは、自ユニットに供給される電圧値を測定し、記憶する電圧測定部を備え、前記CPUユニットは、自ユニットに供給される電圧値を測定し、記憶する電圧測定部と、前記第1終端ユニット、前記他のユニットまたは自ユニットの前記電圧測定部に記憶されている前記電圧値を読み込み、前記電圧値が規定値以上であるかを判定する電圧値取得処理を行い、前記電圧値取得処理の結果を数値で表示部に表示する電圧監視管理部と、を備え、前記電圧監視管理部は、前記第1終端ユニットから前記電源ユニット側に向かって前記電圧値が前記規定値以上となるユニットが見つかるまで前記電圧値取得処理を実行する。

明 細 書

発明の名称 : P L Cシステム

技術分野

[0001] この発明は、ユニット直接連結型のプログラマブルロジックコントローラ (Programmable Logic Controller : 以下、P L Cという) システムに関するものである。

背景技術

[0002] 従来のユニット直接連結型のP L Cシステムの基本ブロックは、始端に電源ユニットが配置され、電源ユニットにはC P Uユニットが連結され、C P Uユニットに続いて入出力ユニットや他機能を持つユニットが連結され、終端にエンドカバーまたはシステムを増設する際に使用する分岐ユニットが連結される構成を有する。基本ブロックだけではユニットが足りない場合に、増設ブロックが使用される。増設ブロックは、始端に増設ユニットが配置され、増設ユニットに続いて入出力ユニットや他機能を持つユニットが連結され、終端にエンドカバーまたはシステムを増設する際に使用する分岐ユニットが連結される構成を有する。このP L Cシステムの分岐ユニットとエンドカバーは電圧監視回路を搭載しており、ユニット自身がそのユニットの電圧監視を行う (たとえば、特許文献1 参照)。

[0003] 分岐ユニットとエンドカバーに備えた電圧監視回路によって、そのユニットに供給された電圧がユニット自身で監視され、供給された電圧値と規定値とが比較される。分岐ユニットとエンドカバーは、比較結果によって電圧レベルを色で示すためのL E D (Light Emitting Diode) を搭載している。たとえば、このL E Dは緑色、オレンジ色および赤色の3色の色を示すことができる。緑色の点灯は、電圧値が規定値より大幅に高く、システムが正常動作するために必要な電圧が十分に供給されていることを示す。また、オレンジ色の点灯は、電圧値が規定値よりわずかに高く、かろうじてシステムが正常動作するために必要な電圧が供給されていることを示す。さらに、赤色

の点灯は、電圧値が規定値より低く、システムが正常動作するために必要な電圧が不足していることを示す。

[0004] このような構成によって、基本ブロックの終端にあるエンドカバーでユニット自身の電圧監視を行うと、電源ユニットを含め、全てのユニットはバスコネクタで連結されているため、電源ユニットからエンドカバーまでの電圧供給状況をエンドカバーの電圧監視回路内にあるＬＥＤの色にて確認することができる。

[0005] また、基本ブロックの終端にある分岐ユニットでユニット自身の電圧監視を行うと、全てのユニットはバスコネクタで連結されているため、電源ユニットから分岐ユニットまでの電圧供給状況を分岐ユニットの電圧監視回路内にあるＬＥＤの色にて確認することができる。あるいは、増設ブロックの終端にある分岐ユニットでユニット自身の電圧監視を行うと、前段のブロックの電圧供給状況を前段の分岐ユニットの電圧監視回路内にあるＬＥＤの色にて確認することができる。また、全てのユニットはバスコネクタで連結されているため、増設ユニットから分岐ユニットまでの電圧供給状況を分岐ユニットの電圧監視回路内にあるＬＥＤの色にて確認することができる。

[0006] さらに、最後の増設ブロックの終端にあるエンドカバーでユニット自身の電圧監視を行うと、前段のブロックの電圧供給状況を前段の分岐ユニットの電圧監視回路内にあるＬＥＤの色にて確認することができる。また、全てのユニットはバスコネクタで連結されているため、増設ユニットからエンドカバーまでの電圧供給状況をエンドカバーの電圧監視回路内にあるＬＥＤの色にて確認することができる。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開２００２－１０８４１７号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] PLCシステムを構築する際には、システムが正常動作するための電圧が各ユニットに充分供給されているかを確認しなければならない。これは基本ブロックの電源ユニットから供給されている電圧のみでPLCシステムを稼動しなければならないからである。増設ブロックに電源ユニットが無いシステムを構築する際、増設ブロックに供給される電圧は増設ケーブルを介した電圧降下によって、電圧供給が困難となりやすい。上記の理由からPLCは新規でシステム構築する際に、事前に電圧が充分供給されているかについて計算が行われる。しかし、使用するユニットを変更したり追加したりするときに、逐一計算するには手間がかかってしまうという問題点があった。

[0009] また、各ユニットにて電圧供給不足が起きたときに、システムエラーの原因が電圧だと分からなければ、システムエラーの解決に時間がかかってしまうという問題点もあった。

[0010] さらに、従来のPLCシステムでは、分岐ユニットまたはエンドカバーに供給されている電圧値と規定値を比べてLEDで表示することで、基本ブロックと増設ブロックに電圧が充分供給されているか否かは分かる。しかし、どのユニットにて電圧供給不足が発生しているか分からず、また、ユニットを何台減少させる必要があるのか、あるいは何台変更する必要があるのかが分からないという問題点もあった。

[0011] また、従来のPLCシステムでは分岐ユニットから増設ユニットまで接続されているケーブルにて電圧降下による電圧供給不足があるかを判断することができないという問題点もあった。

[0012] この発明は上記に鑑みてなされたもので、ユニットが直接連結されるPLCシステムにおいて、PLCシステムを構成する各ユニットにおける電圧供給状態を判断することができるPLCシステムを得ることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0013] 上記目的を達成するため、この発明にかかるPLCシステムは、電源ユニットと、CPUユニットと、前記電源ユニットに対して終端に配置される第1終端ユニットと、前記電源ユニットと前記第1終端ユニットとの間に配置

される他のユニットと、がコネクタを介して接続される基本ブロックを備える P L C システムにおいて、前記他のユニットと前記第 1 終端ユニットは、自ユニットに供給される電圧値を測定し、記憶する電圧測定部を備え、前記 C P U ユニットは、自ユニットに供給される電圧値を測定し、記憶する電圧測定部と、前記第 1 終端ユニット、前記他のユニットまたは自ユニットの前記電圧測定部に記憶されている前記電圧値を読み込み、前記電圧値が当該 P L C システムを構成する各ユニットを駆動するのに必要な規定値以上であるかを判定する電圧値取得処理を行い、前記電圧値取得処理の結果を数値で表示部に表示する電圧監視管理部と、を備え、前記電圧監視管理部は、前記第 1 終端ユニットの前記電圧値取得処理を行い、前記第 1 終端ユニットの電圧値が前記規定値よりも低い場合に、前記第 1 終端ユニットから前記電源ユニット側に向かって前記電圧値が前記規定値以上となるユニットが見つかるまで前記電圧値取得処理を実行することを特徴とする。

発明の効果

[0014] この発明によれば、C P U ユニット、他のユニットおよびエンドカバーに、自ユニットに供給される電圧値を測定する電圧監視部を設け、また C P U ユニットに、他のユニットまたは自ユニットで測定された電圧値と、P L C システムが稼働する上で必要となる規定の電圧値とを比較し、その結果を表示部に表示する電圧監視管理部と、を設けたので、P L C システムを構成する各ユニットに供給された電圧が規定値に対して十分なのか不十分なのかを容易に把握することができるという効果を有する。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]図 1 は、実施の形態 1 による P L C システムの構成の一例を模式的に示す図である。

[図2]図 2 は、実施の形態 1 による電圧監視部の機能構成を模式的に示すブロック図である。

[図3]図 3 は、実施の形態 1 による電圧監視管理部の機能構成を模式的に示すブロック図である。

[図4]図4は、実施の形態1による電圧測定処理の手順の一例を示すフローチャートである。

[図5]図5は、実施の形態1による電圧監視管理処理の手順の一例を示すフローチャートである。

[図6]図6は、CPUユニットにおける電圧値取得処理の手順の一例を示すフローチャートである。

[図7]図7は、実施の形態2によるPLCシステムの構成の一例を模式的に示す図である。

[図8]図8は、実施の形態2による電圧監視管理処理の手順の一例を示すフローチャートである。

[図9]図9は、PLCシステムの構成の他の例を模式的に示す図である。

[図10]図10は、PLCシステムの構成の他の例を模式的に示す図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下に添付図面を参照して、この発明にかかるPLCシステムの好適な実施の形態を詳細に説明する。なお、これらの実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。

[0017] 実施の形態1.

図1は、実施の形態1によるPLCシステムの構成の一例を模式的に示す図である。PLCシステム1は、ユニット直接連結型の構成を有しており、1つの基本ブロック10を含む。基本ブロック10は、各ユニットに対して電源を供給する電源ユニット11と、システム全体を管理するCPUユニット12と、入出力ユニットや他の機能を有する他のユニットであるターゲットユニット13-1～13-4と、ブロックの終端を示し、ブロックの終端処理を行う終端ユニットであるエンドカバー14と、を有する。全てのユニット（エンドカバー14も含む）は、バス（バスコネクタ）で接続されている。このバスによって、各ユニット間で通信ができるとともに、電源ユニット11から他のユニットに対して電圧が供給される。また、この例では、ターゲットユニット13-1～13-4が4個配置されている場合が示されて

いるが、これに限定されるものではない。

[0018] 実施の形態１では、ＣＰＵユニット１２は、自ＣＰＵユニット１２に供給される電圧を監視する電圧監視部５０と、ＰＬＣシステム１（実施の形態１では基本ブロック１０）を構成する各ユニット（ＣＰＵユニット１２、ターゲットユニット１３－１～１３－４、およびエンドカバー１４）に供給される電圧を管理する電圧監視管理部６０と、を備える。ＣＰＵユニット１２に取り付けられる表示ユニット７０を使用することで、ＣＰＵユニット１２自体でＰＬＣシステム１の電圧値をモニタリングすることができる。また、ターゲットユニット１３－１～１３－４とエンドカバー１４は、自ユニットに供給される電圧を監視する電圧監視部５０を備える。

[0019] 図２は、実施の形態１による電圧監視部の機能構成を模式的に示すブロック図である。電圧監視部５０は、ユニット通信部５１と、電圧監視回路部５２と、電圧値記憶部５３と、を備える。ユニット通信部５１は、各ユニットが他のユニットとバスコネクタなどのコネクタを介して通信を行う機能を有する。電圧監視回路部５２は、各ユニットに供給されている電圧値を測定する。電圧値記憶部５３は、電圧監視回路部５２によって測定された電圧値を記憶する。

[0020] 図３は、実施の形態１による電圧監視管理部の機能構成を模式的に示すブロック図である。電圧監視管理部６０は、ＣＰＵユニット通信部６１と、規定値記憶部６２と、比較部６３と、比較結果記憶部６４と、を備える。ＣＰＵユニット通信部６１は、他のユニットとの情報伝達を行う。規定値記憶部６２は、自ＣＰＵユニット１２または他のユニット（ターゲットユニット１３－１～１３－４、エンドカバー１４）に供給される電圧が十分であるか否かを判定する際の基準となる規定値を記憶する。

[0021] 比較部６３は、他のユニットからまたは自ＣＰＵユニット１２の電圧監視部５０から送信されてくる電圧値と、規定値記憶部６２に記憶されている規定値と、を比較し、その結果を比較結果記憶部６４に書き込む。また、比較部６３は、電圧値が規定値を下回る場合には、現在比較中のユニットに比し

て１台だけ電源ユニット１１側に配置（装着）されている隣接ユニットの電圧値を読み込ませる処理を行う。比較結果記憶部６４は、比較部６３によって実行された、あるユニットの電圧値と規定値との比較の結果を記憶する。

[0022] つぎに、このような構成のＰＬＣシステム１での電圧測定処理と電圧監視管理処理について説明する。図４は、実施の形態１による電圧測定処理の手順の一例を示すフローチャートである。

[0023] まず、ＰＬＣシステム１の電源を入れると（ステップＳ１１）、電源ユニット１１はユニット間を連結するバスコネクタなどのコネクタを介して各ユニットに電圧を供給する（ステップＳ１２）。各ユニットに電圧が供給されると、ユニット通信部５１が通信可能な状態となる。

[0024] ついで、各ユニットの電圧監視部５０の電圧監視回路部５２は、自ユニットに供給されている電圧値を測定する（ステップＳ１３）。その後、測定した自ユニットの電圧値を電圧値記憶部５３に格納する（ステップＳ１４）。以上によって、各ユニットでの電圧測定処理が終了する。

[0025] 図５は、実施の形態１による電圧監視管理処理の手順の一例を示すフローチャートである。まず、ＰＬＣシステム１の電源を入れると（ステップＳ３１）、電源ユニット１１はユニット間を連結するバスコネクタなどのコネクタを介して各ユニットに電圧を供給し、システムが起動される。ついで、ＣＰＵユニット１２は、バスアクセスによる直接連結型ＰＬＣシステム１に接続されているユニット数と、増設ブロック数を把握する処理を行う（ステップＳ３２）。たとえば、ＣＰＵユニット１２は、ＰＬＣシステム１の基本ブロック１０内でのユニットの配置状態を取得する。なお、ここでは、増設ブロックはなく、基本ブロック１０のみである場合を例示する。

[0026] ついで、基本ブロック１０のＣＰＵユニット１２は、ユニット間を連結しているバスを通じ、供給されている電圧が規定値未満となるユニットの位置を求める電圧値取得処理を行う（ステップＳ３３）。

[0027] 図６は、ＣＰＵユニットにおける電圧値取得処理の手順の一例を示すフローチャートである。電圧値取得処理では、電圧監視管理部６０のＣＰＵユニ

ット通信部 61 は、ユニット間を連結しているバスを通じて、エンドカバー 14 に組み込まれている電圧監視部 50 の電圧値を読み込む（ステップ S51）。これは、たとえば CPU ユニット 12 からエンドカバー 14 に対して電圧値の読込要求を送信し、それに対する応答でエンドカバー 14 のユニット通信部 51 が電圧値記憶部 53 に記憶されている電圧値を CPU ユニット 12 に対して送信するなどの方法によって行われる。

[0028] ついで、電圧監視管理部 60 の比較部 63 は、読み込んだエンドカバー 14 の電圧値と、規定値記憶部 62 に格納されている PLC システム 1 が稼動する上で必要となる規定の電圧値である規定値とを比較する（ステップ S52）。具体的には、読み込んだ電圧値が規定値以上であるかを判定する。

[0029] 電圧値が規定値未満である場合（ステップ S52 で No の場合）には、比較部 63 は、比較結果を比較結果記憶部 64 に記憶する（ステップ S53）。たとえば、比較した電圧値を、エンドカバー 14 に対応付けて記憶する。

[0030] その後、比較部 63 は、エンドカバー 14 の電源ユニット 11 側に隣接して配置される 1 台のユニットを選択し（ステップ S54）、CPU ユニット通信部 61 を介して、選択したユニットの電圧値を読み込む（ステップ S55）。

[0031] ついで、比較部 63 は、読み込んだユニットの電圧値と、規定値記憶部 62 に格納されている規定値とを比較し、読み込んだ電圧値が規定値以上であるかを判定する（ステップ S56）。

[0032] 電圧値が規定値以上である場合（ステップ S56 で Yes の場合）、またはステップ S52 でエンドカバー 14 の電圧値が規定値以上である場合（ステップ S52 で Yes の場合）には、電圧値の取得処理が終了する。

[0033] また、ステップ S56 で電圧値が規定値未満である場合（ステップ S56 で No の場合）には、ステップ S53 へと処理が戻る。そして、読み込んだ電圧値が規定値以上となるユニットが得られるまで、ステップ S53～S56 の処理が繰り返し実行される。

[0034] 図 5 に戻り、比較部 63 は、電圧値取得処理のステップ S52 またはステ

ップS 5 6で読み込んだ電圧値が規定値以上である場合に、その電圧値をユニットまたはエンドカバー 1 4 に対応付けて比較結果記憶部 6 4 に記憶する（ステップS 3 4）。その後、比較部 6 3 は、CPUユニット通信部 6 1 を介して、表示ユニット 7 0 に比較結果記憶部 6 4 に記憶されている結果を、数値で表示させる結果表示処理を行う（ステップS 3 5）。

[0035] 結果表示処理を行う場合、比較結果記憶部 6 4 に記憶されている内容は、（１）エンドカバー 1 4 の電圧値が規定値以上である場合、（２）エンドカバー 1 4 の電圧値が規定値未満である場合、の２通りが考えられる。

[0036] （１）エンドカバー 1 4 の電圧値が規定値以上である場合

この場合には、比較結果記憶部 6 4 には、エンドカバー 1 4 の電圧値のみが記憶されている。そのため、表示ユニット 7 0 は、エンドカバー 1 4 の電圧値が規定値以上であることを表示する処理を行う。

[0037] （２）エンドカバー 1 4 の電圧値が規定値未満である場合

この場合には、比較結果記憶部 6 4 には、エンドカバー 1 4 から、電圧値が規定値以上となったユニット（ターゲットユニット 1 3-1 ~ 1 3-4 またはCPUユニット 1 2）までの電圧値が記憶されている。そのため、表示ユニット 7 0 は、電圧値が規定値以上となったユニットの電圧値は規定値以上であることを表示し、エンドカバー 1 4 からそのユニットにエンドカバー 1 4 側に隣接するユニットまでの電圧値が規定値未満であることを表示する処理を行う。

[0038] （１）と（２）の場合の表示は、たとえば図 1 に示されるような PLC システム 1 の模式的な構成図を表示ユニット 7 0 上に描画し、その中のエンドカバー 1 4 側から電圧値を測定したユニットの部分まで、電圧値またはこれに加えて規定値を表示させる方法によって行うことができる。このとき、規定値を下回る電圧値については、表示ユニット 7 0 を見るユーザに対して注意を喚起するような、太字表示、色を変えた表示、点滅表示または大きさを変えた表示などの表示方法で表示してもよい。以上によって、電圧監視管理処理が終了する。

[0039] 実施の形態１では、ＰＬＣシステム１の基本ブロック１０のＣＰＵユニット１２、ターゲットユニット１３－１～１３－４およびエンドカバー１４に、自ユニットに供給される電圧値を測定する電圧監視部５０を設けた。また、ＣＰＵユニット１２に、エンドカバー１４で測定された電圧値と、ＰＬＣシステム１が稼働する上で必要となる規定の電圧値とを比較し、測定された電圧値が規定の電圧値未満の場合に、電源ユニット１１側に隣接するユニットで測定された電圧値と規定値とを比較する電圧値取得処理を、測定された電圧値が規定値以上となるユニットが出現するまで行い、その比較結果を記憶しておき、表示ユニット７０に表示させるようにした。これによって、ユニット自身に供給された電圧を監視でき、電圧が十分に供給されているユニットと、電圧が供給されていないユニットと、をユーザが把握しやすくなるという効果を有する。

[0040] たとえば、エンドカバー１４の電圧値をＣＰＵユニット１２が読み込んだ時、規定以上の数値が電圧監視部５０の電圧値記憶部５３に書き込まれていれば、そのエンドカバー１４までのルートにおいて電圧が充分供給されていることが分かる。また、エンドカバー１４の電圧値をＣＰＵユニット１２が読み込んだ時、規定以下の数値が電圧監視部５０の電圧値記憶部５３に書き込まれていれば、エンドカバー１４の隣から順番に各ユニットの電圧値の読み込みを行う。ＣＰＵユニット１２の電圧監視管理部６０の比較部６３においてユニットの電圧値が規定値以上であれば、電源ユニット１１からそのユニットまでは充分な電圧が供給されていることが分かる。

[0041] また、使用するユニットを変更したり追加したりする際に、各ユニットの電圧値が規定値以上の電圧で供給されているか否かが分かるので、正常に動作するかについて電圧計算を逐一しなくても把握できる。さらに、電圧供給状態をＬＥＤの色で表示するのではなく、電圧値と規定値を数値でユニットごとに表示するため、各ユニットで不足している電圧が分かり、ユニットを何台減少させる必要があるか、何台変更する必要があるかをユーザが容易に把握することが可能となる。さらにまた、エンドカバー１４のみならず各ユ

ニットに電圧監視部 50 が搭載されており、各ユニットの電圧値が規定値以上の電圧で供給されているか分かるので、どのユニットにて電圧供給不足が発生しているかが分かる。これによって、システム構築およびメンテナンスの工数削減につながるという効果も有する。

[0042] さらに、各ユニットにて電圧供給不足が起きた際に、各ユニットの電圧値が規定値以上の電圧で供給されているか分かるので、たとえばシステムエラーが発生した際に、原因が電圧の供給であるのか否かをユーザが素早く判断することができる。その結果、システムエラーの原因を解決する時間を短縮することができるという効果を有する。

[0043] 実施の形態 2.

実施の形態 1 では、P L C システムが基本ブロックのみで構成される場合を示したが、実施の形態 2 では、P L C システムが基本ブロックと増設ブロックとによって構成される場合を示す。

[0044] 図 7 は、実施の形態 2 による P L C システムの構成の一例を模式的に示す図である。P L C システム 1 は、1 つの基本ブロック 10 と、基本ブロック 10 に増設ケーブル 30 を介して接続される増設ブロック 20 と、を有する。

[0045] 基本ブロック 10 は、電源ユニット 11 と、C P U ユニット 12 と、ターゲットユニット 13-1 ~ 13-3 と、エンドカバー 14 と、分岐ユニット 15 と、を備える。分岐ユニット 15 は、基本ブロック 10 以外のブロックを増設する場合に設けられ、C P U ユニット 12 とエンドカバー 14 の間の任意の位置に設けられる。分岐ユニット 15 は、実施の形態 1 で説明した電圧監視部 50 を備える。

[0046] 増設ブロック 20 は、電源ユニット 11 から増設ブロック 20 へ供給される電圧の連結部分となり、始端となる増設ユニット 21 と、ターゲットユニット 22-1 ~ 22-4 と、終端ユニットであるエンドカバー 23 と、を有する。増設ユニット 21 は、実施の形態 1 で説明した電圧監視部 50 を備える。

- [0047] 基本ブロック１０の分岐ユニット１５と増設ブロック２０の増設ユニット２１との間は、増設ケーブル３０で接続される。この増設ケーブル３０によって、基本ブロック１０の電源ユニット１１からの電圧の供給と、通信と、を行うことができる。なお、実施の形態１と同一の構成要素については、その説明を省略している。
- [0048] つぎに、このような構成のＰＬＣシステム１での電圧監視管理処理について説明する。図８は、実施の形態２による電圧監視管理処理の手順の一例を示すフローチャートである。まず、ＰＬＣシステム１の電源を入れると（ステップＳ７１）、電源ユニット１１はユニット間を連結するバスコネクタなどのコネクタを介して基本ブロック１０の各ユニット（ＣＰＵユニット１２、分岐ユニット１５、ターゲットユニット１３－１～１３－３、エンドカバー１４）に電圧を供給し、また分岐ユニット１５に増設ケーブル３０を介して接続される増設ブロック２０の各ユニット（増設ユニット２１、ターゲットユニット２２－１～２２－４、エンドカバー２３）にも電圧を供給し、システムが起動される。ついで、ＣＰＵユニット１２は、バスアクセスによる直接連結型ＰＬＣシステム１に接続されているユニット数と、増設ブロック数を把握する処理を行う（ステップＳ７２）。
- [0049] ついで、電圧監視管理部６０の比較部６３は、ユニット間を連結しているバスを通じ、基本ブロック１０における供給されている電圧が規定値未満となるユニットの位置を求める電圧値取得処理を行う（ステップＳ７３）。この電圧値取得処理は、図６に示した処理を基本ブロック１０に対して行うものである。
- [0050] その後、比較部６３は、電圧値取得処理のステップＳ５２またはステップＳ５６で読み込んだ電圧値が規定値以上である場合に、その電圧値をユニットまたはエンドカバー１４に対応付けて比較結果記憶部６４に記憶する（ステップＳ７４）。
- [0051] ついで、比較部６３は、増設ブロック２０が基本ブロック１０に接続されているかを判定する（ステップＳ７５）。増設ブロック２０が基本ブロック

１０に接続されていない場合（ステップＳ７５でＮｏの場合）は、実施の形態１と同じであり、比較部６３は、ＣＰＵユニット通信部６１を介して、表示ユニット７０に比較結果記憶部６４に記憶されている結果を表示させる結果表示処理を行う（ステップＳ７８）。

[0052] 一方、増設ブロック２０が基本ブロック１０に接続されている場合（ステップＳ７５でＹｅｓの場合）には、比較部６３は、ユニット間を連結しているバスとブロック間を連結している増設ケーブル３０を通じ、増設ブロック２０における供給されている電圧が規定値未満となるユニットの位置を求める電圧値取得処理を行う（ステップＳ７６）。この電圧値取得処理は、図６に示した処理を増設ブロック２０に対して行うものである。

[0053] その後、比較部６３は、増設ブロック２０での電圧値取得処理のステップＳ５２またはステップＳ５６で読み込んだ電圧値が規定値以上である場合に、その電圧値をユニットまたはエンドカバー１４に対応付けて比較結果記憶部６４に記憶する（ステップＳ７７）。ついで、比較部６３は、ＣＰＵユニット通信部６１を介して、表示ユニット７０に比較結果記憶部６４に記憶されている結果を表示させる結果表示処理を行う（ステップＳ７８）。この表示は実施の形態１と同様の方法で行うことができる。以上によって、電圧監視管理処理が終了する。

[0054] なお、図７では、基本ブロック１０に１つの増設ブロック２０が接続される場合を示したが、２以上の増設ブロックが接続されるようにしてもよい。新たな増設ブロックを増設する場合には、増設ブロック２０に分岐ユニットを設け、新たな増設ブロックに増設ユニットを設け、増設ブロック２０の分岐ユニットと新たな増設ブロックの増設ユニットとの間を増設ケーブルで接続すればよい。この場合、増設ブロック２０と新たな増設ブロックのそれぞれの終端にはエンドカバー２３（終端ユニット）が設けられる。また、図７での基本ブロック１０と増設ブロック２０におけるターゲットユニット１３－１～１３－３，２２－１～２２－４の数は一例であり、これに限定されるものではない。

- [0055] 実施の形態 2 では、基本ブロック 10 に増設ケーブル 30 を介して増設ブロック 20 を増設した PLC システム 1 で、各ユニットに電圧監視部 50 を設け、電圧監視部 50 で測定した電圧値を CPU ユニット 12 が取得するようにした。これによって、実施の形態 1 と同様に、ユーザが、十分に電圧が供給されているユニットと、電圧が供給されていないユニットとを視覚的に認識することができるという効果を有する。特に、分岐ユニット 15 から増設ユニット 21 まで接続されているケーブルで、電圧降下による電圧供給不足があるかについて判断することができる。
- [0056] また、分岐ユニット 15 とエンドカバー 14 のみならず各ユニットに電圧監視部 50 が搭載されており、各ユニットの電圧値が規定値以上の電圧で供給されているか分かるので、ユーザは、どのユニットにて電圧供給不足が発生しているかを容易に把握することができる。これによって、システム構築およびメンテナンスの工数削減につなげることができる。
- [0057] なお、上記した実施の形態 1, 2 では、PLC システム 1 の起動時に、各ユニットが電圧値測定を行い、その結果を CPU ユニット 12 の電圧監視管理部 60 が読み込み、表示させる場合を示したが、これに限定されるものではない。各ユニットの電圧値測定とその結果表示については、任意のタイミングで実行することができる。
- [0058] また、上記した実施の形態では、CPU ユニット 12 には表示ユニット 70 が取り付けられていたが、これに限定されるものではない。図 9 は、PLC システムの構成の他の例を模式的に示す図である。この PLC システム 1 では、表示モニタ 121（表示機能）内蔵型の CPU ユニット 12 を有する。この CPU ユニット 12 では、取得した電圧値と規定値をその表示モニタ 121 にて表示する。
- [0059] 図 10 は、PLC システムの構成の他の例を模式的に示す図である。この PLC システム 1 では、CPU ユニット 12 には表示ユニット 70 も表示モニタ 121 も設けられておらず、電圧値を CPU ユニット 12 以外で表示する場合の構成である。この場合には、CPU ユニット 12 からケーブル 41

を介して接続される表示機器 40 にて、電圧値と規定値を表示する。

[0060] なお、上記した説明において、比較結果記憶部 64 には、各ブロックの電圧値が比較結果として記憶され、表示部（図 7 の場合には表示ユニット 70 であり、図 9 の場合には表示モニタ 121 であり、図 10 の場合には表示機器 40 である）では各ブロックの電圧値を表示させることができる。

産業上の利用可能性

[0061] 以上のように、この発明にかかる PLC システムは、ユニット直接連結型の PLC システムに有用である。

符号の説明

[0062] 1 PLC システム、10 基本ブロック、11 電源ユニット、12 CPU ユニット、13-1~13-4, 22-1~22-4 ターゲットユニット、14, 23 エンドカバー、15 分岐ユニット、20 増設ブロック、21 増設ユニット、30 増設ケーブル、40 表示機器、41 ケーブル、50 電圧監視部、51 ユニット通信部、52 電圧監視回路部、53 電圧値記憶部、60 電圧監視管理部、61 CPU ユニット通信部、62 規定値記憶部、63 比較部、64 比較結果記憶部、70 表示ユニット、121 表示モニタ。

請求の範囲

[請求項1]

電源ユニットと、CPUユニットと、前記電源ユニットに対して終端に配置される第1終端ユニットと、前記電源ユニットと前記第1終端ユニットとの間に配置される他のユニットと、がコネクタを介して接続される基本ブロックを備えるPLCシステムにおいて、

前記他のユニットと前記第1終端ユニットは、自ユニットに供給される電圧値を測定し、記憶する電圧測定部を備え、

前記CPUユニットは、

自ユニットに供給される電圧値を測定し、記憶する電圧測定部と、

前記第1終端ユニット、前記他のユニットまたは自ユニットの前記電圧測定部に記憶されている前記電圧値を読み込み、前記電圧値が当該PLCシステムを構成する各ユニットを駆動するのに必要な規定値以上であるかを判定する電圧値取得処理を行い、前記電圧値取得処理の結果を数値で表示部に表示する電圧監視管理部と、

を備え、

前記電圧監視管理部は、前記第1終端ユニットの前記電圧値取得処理を行い、前記第1終端ユニットの電圧値が前記規定値よりも低い場合に、前記第1終端ユニットから前記電源ユニット側に向かって前記電圧値が前記規定値以上となるユニットが見つかるまで前記電圧値取得処理を実行することを特徴とするPLCシステム。

[請求項2]

前記基本ブロックに第1増設ケーブルを介して電氣的に接続される第1増設ブロックをさらに備え、

前記基本ブロックは、前記電源ユニットと前記第1終端ユニットとの間に配置される第1分岐ユニットをさらに備え、

前記第1増設ブロックは、前記基本ブロックの前記第1分岐ユニットと前記第1増設ケーブルを介して接続される第1増設ユニットと、前記第1増設ユニットに対して終端に配置される第2終端ユニットと、前記第1増設ユニットと前記第2終端ユニットとの間に配置される

他のユニットと、がコネクタを介して接続され、

前記電圧監視管理部は、前記第2終端ユニットの前記電圧値取得処理を行い、前記第2終端ユニットの電圧値が前記規定値よりも低い場合に、前記第2終端ユニットから前記第1増設ユニット側に向かって前記電圧値が前記規定値以上となるユニットが見つかるまで前記電圧値取得処理を実行する機能をさらに有することを特徴とする請求項1に記載のPLCシステム。

[請求項3] 前記第1増設ブロックに第2増設ケーブルを介して電氣的に接続される第2増設ブロックをさらに備え、

前記第1増設ブロックは、第2分岐ユニットをさらに備え、

前記第2増設ブロックは、前記第1増設ブロックの前記第2分岐ユニットと前記第2増設ケーブルを介して接続される第2増設ユニットと、前記第2増設ユニットに対して終端に配置される第3終端ユニットと、前記第2増設ユニットと前記第3終端ユニットとの間に配置される他のユニットと、がコネクタを介して接続され、

前記電圧監視管理部は、前記第3終端ユニットの前記電圧値取得処理を行い、前記第3終端ユニットの電圧値が前記規定値よりも低い場合に、前記第3終端ユニットから前記第2増設ユニット側に向かって前記電圧値が前記規定値以上となるユニットが見つかるまで前記電圧値取得処理を実行する機能をさらに有することを特徴とする請求項2に記載のPLCシステム。

[請求項4] 前記電圧測定部は、当該PLCシステムの電源がオンにされたときに、各ユニットに供給される電圧値の測定処理を行い、

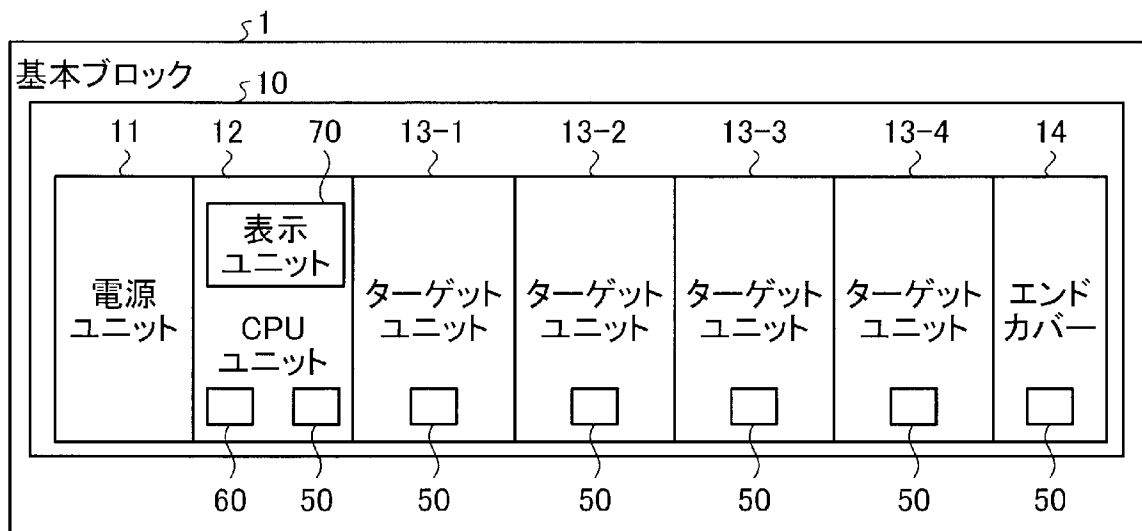
前記電圧監視管理部は、当該PLCシステムの電源がオンにされたときに、前記電圧値取得処理を行うことを特徴とする請求項1に記載のPLCシステム。

[請求項5] 前記電圧測定部は、任意のタイミングで各ユニットに供給される電圧値の測定処理を行い、

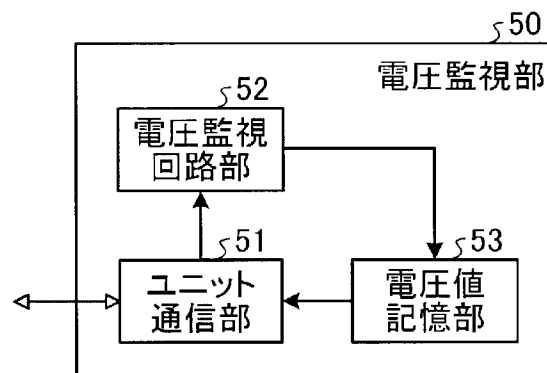
前記電圧監視管理部は、任意のタイミングで前記電圧値取得処理を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の P L C システム。

[請求項6] 前記表示部は、前記 C P U ユニットに装着された表示ユニット、前記 C P U ユニットに内蔵された表示装置、または前記 C P U ユニットにケーブルを介して接続された表示装置であることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 つに記載の P L C システム。

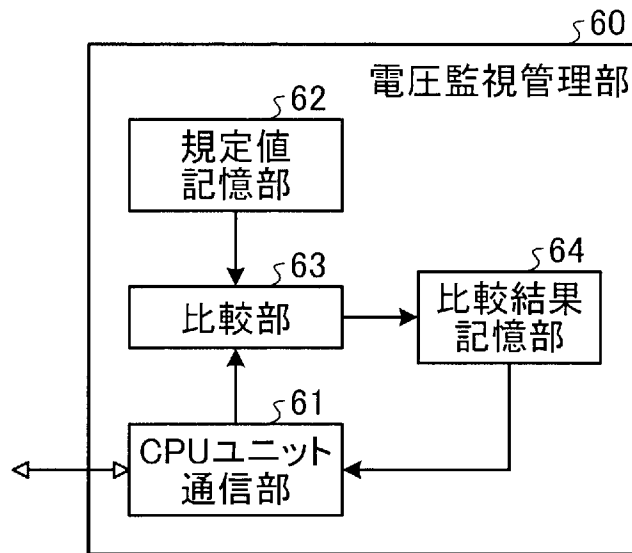
[図1]



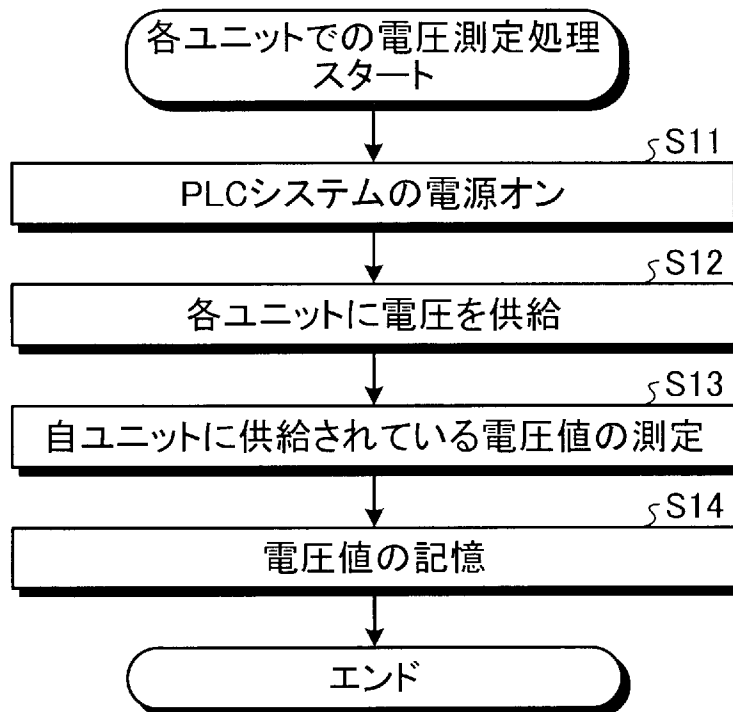
[図2]



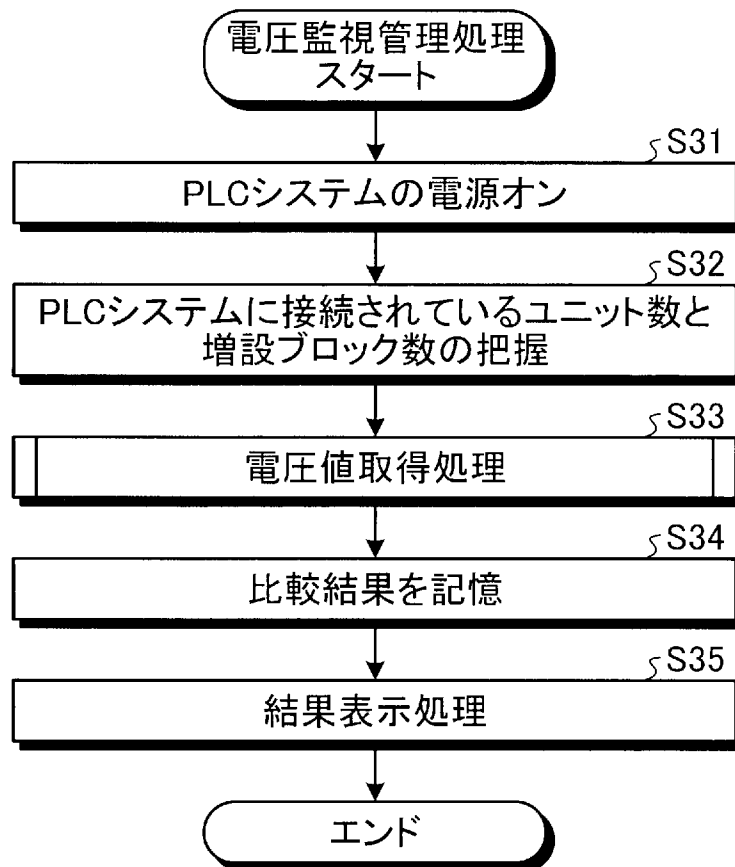
[図3]



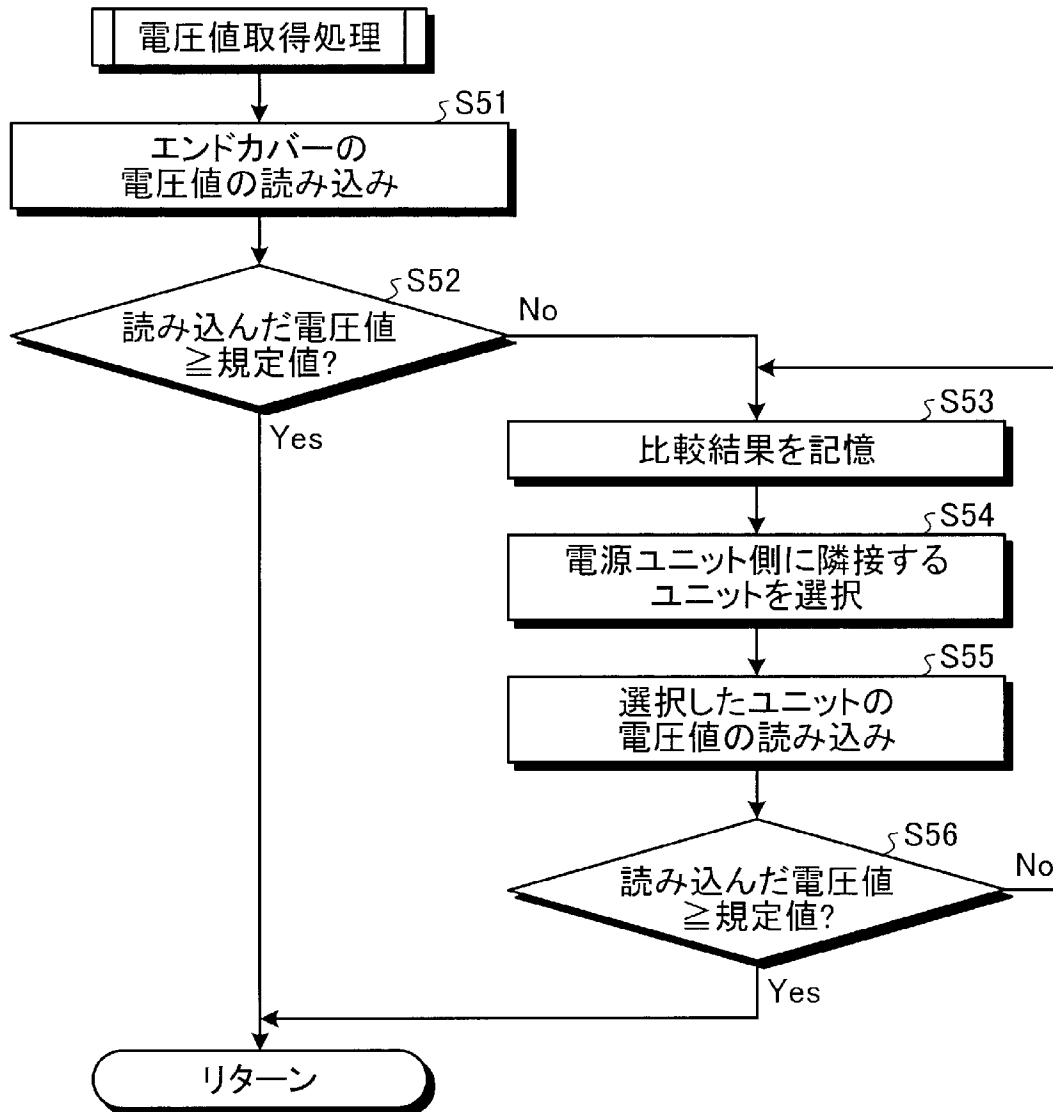
[図4]



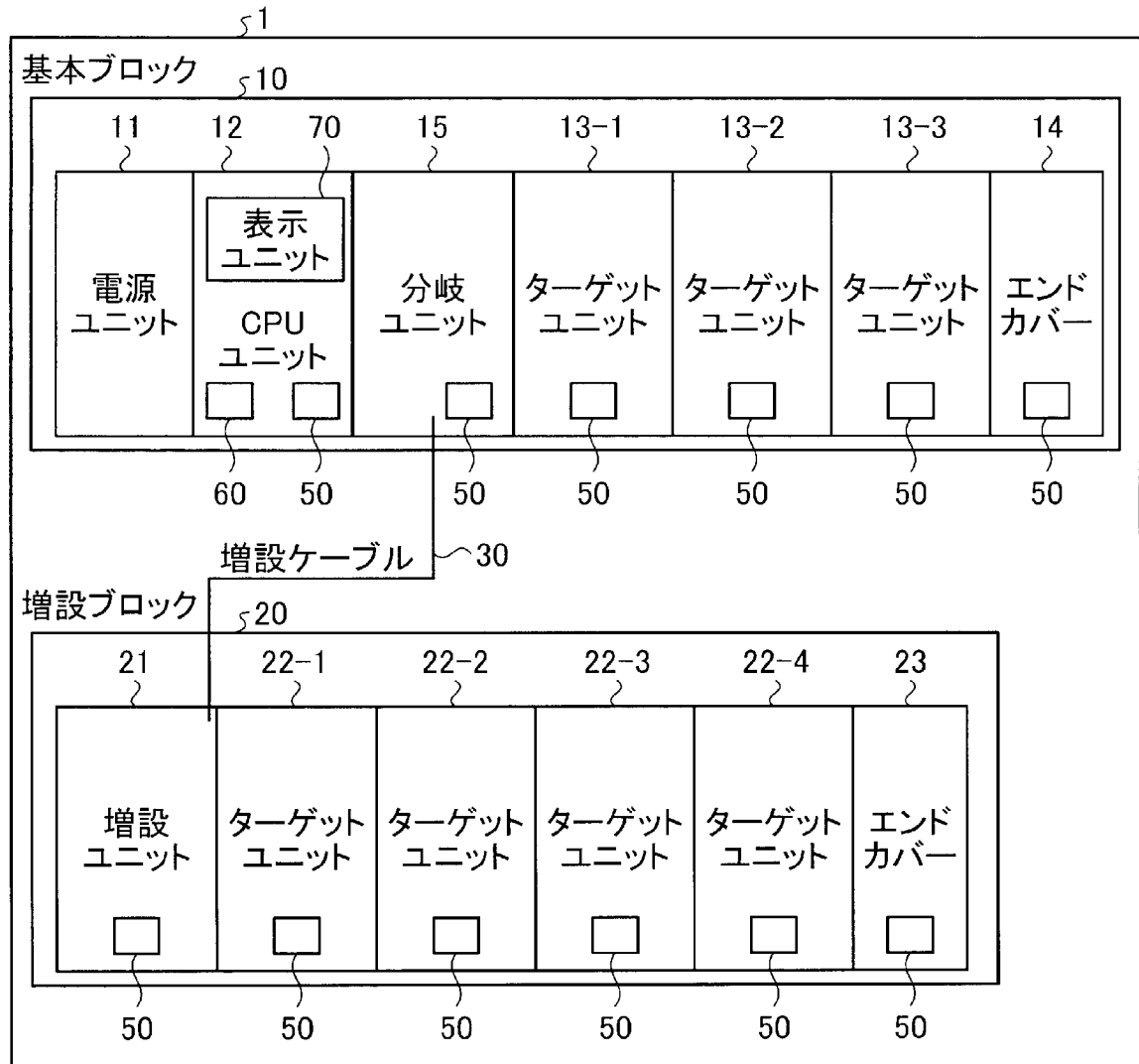
[図5]



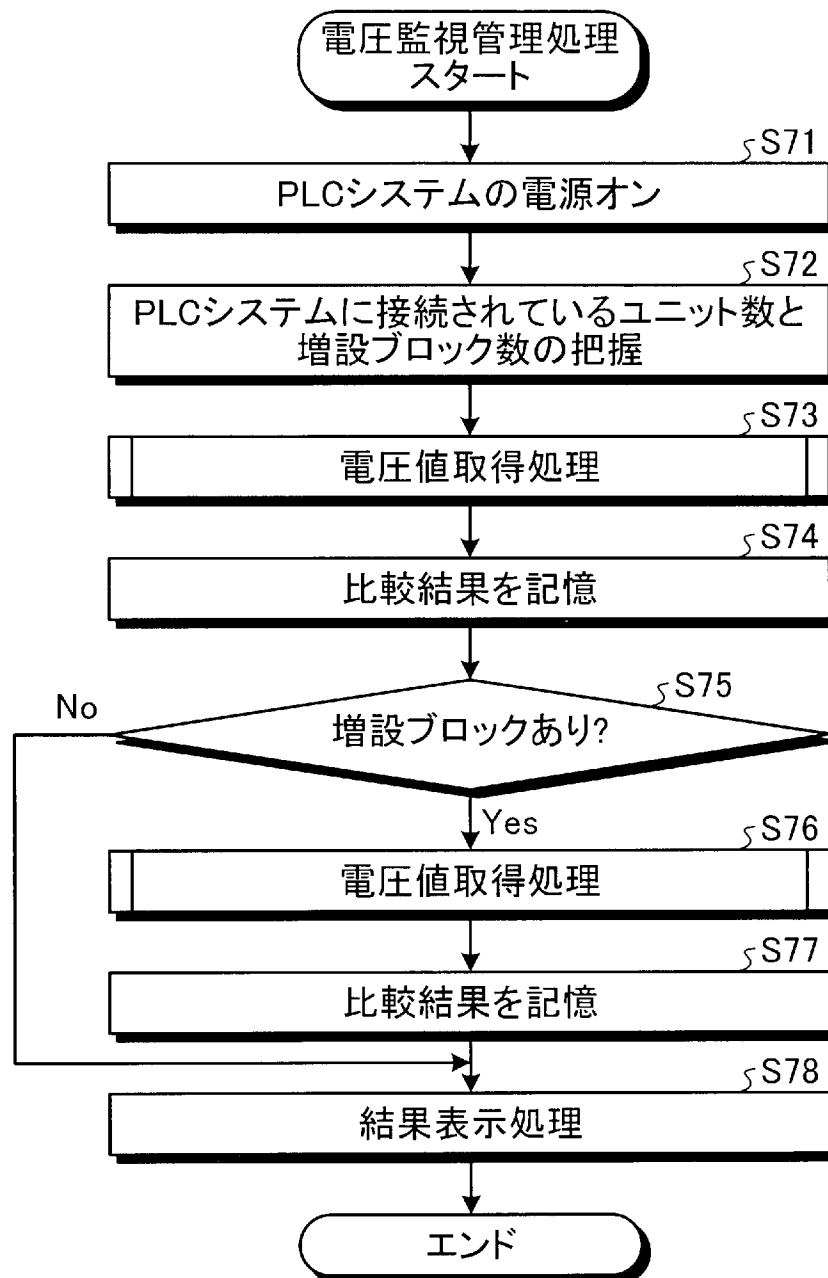
[図6]



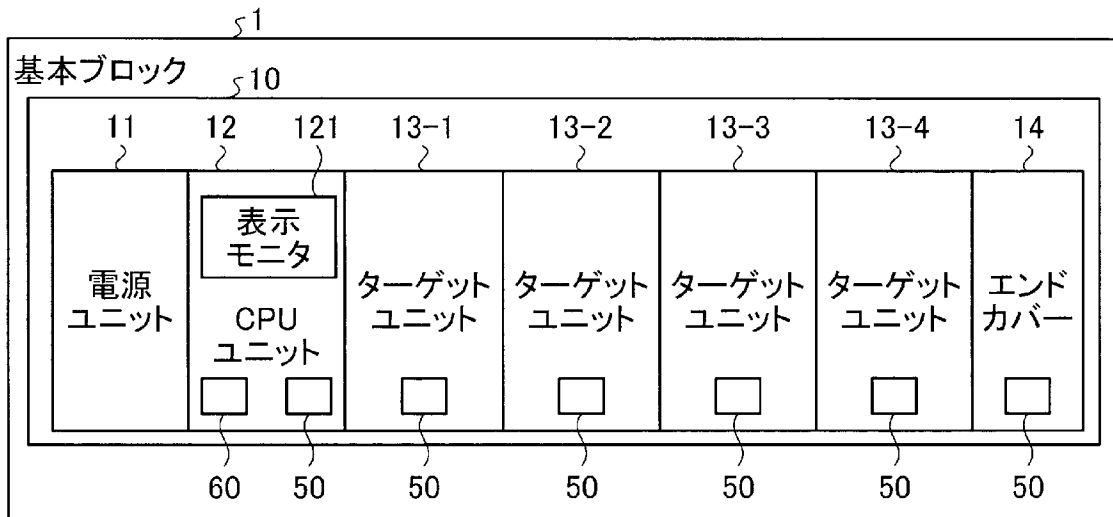
[図7]



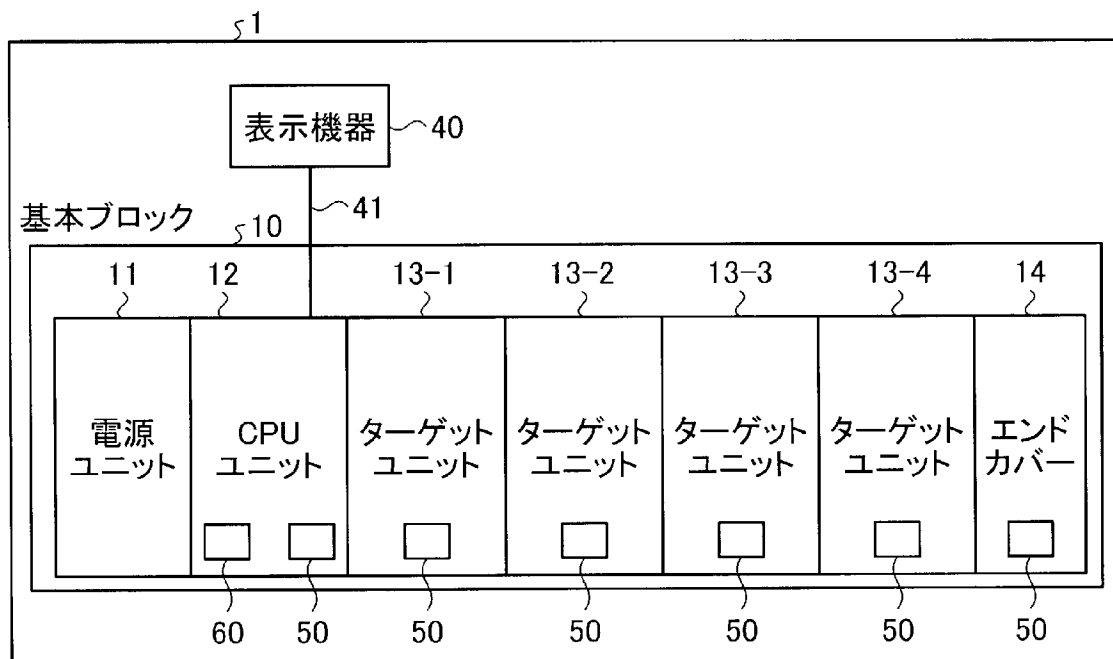
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/059606

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G05B19/05 (2006.01) i

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)

G05B19/05

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

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2013

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 63-116207 A (Omron Tateisi Electronics Co.), 20 May 1988 (20.05.1988), page 2, lower right column, line 12 to page 5, upper left column, line 8; fig. 1 to 7 (Family: none)	1-6
A	JP 2012-43237 A (Koyo Electronics Industries Co., Ltd.), 01 March 2012 (01.03.2012), paragraphs [0014] to [0029]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-6

☒ 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
12 April, 2013 (12.04.13)Date of mailing of the international search report
23 April, 2013 (23.04.13)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/059606

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 66436/1988 (Laid-open No. 172103/1989) (Mitsubishi Electric Corp.), 06 December 1989 (06.12.1989), entire text; all drawings (Family: none)	1-6
A	JP 8-87307 A (Hitachi, Ltd.), 02 April 1996 (02.04.1996), entire text; all drawings (Family: none)	1-6
A	JP 2011-242983 A (Mitsubishi Electric Corp.), 01 December 2011 (01.12.2011), entire text; all drawings (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G05B19/05 (2006.01) i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G05B19/05

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 63-116207 A（立石電機株式会社）1988.05.20, 第2頁右下欄第12行－第5頁左上欄第8行, 第1－7図（ファミリーなし）	1－6
A	JP 2012-43237 A（光洋電子工業株式会社）2012.03.01, 【0014】－【0029】, 第1－3図（ファミリーなし）	1－6

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 2 . 0 4 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

2 3 . 0 4 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

青山 純

3 U

4 4 8 0

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 4

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	日本国実用新案登録出願 63-66436 号(日本国実用新案登録出願公開 1-172103 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (三菱電機株式会社) 1989.12.06, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 6
A	JP 8-87307 A (株式会社日立製作所) 1996.04.02, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 6
A	JP 2011-242983 A (三菱電機株式会社) 2011.12.01, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 6