(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
2016 年 10 月 6 日(06.10.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/157514 A1

(51) 国際特許分類:
H02B 3/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2015/060561

(22) 国際出願日: 2015 年 4 月 3 日(03.04.2015)

(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: 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: 奥田 奨(OKUDA, Susumu); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人深見特許事務所(FUKAMI PATENT OFFICE, P.C.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島二丁目２番７号 中之島セントラルタワー Osaka (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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, 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, ST, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

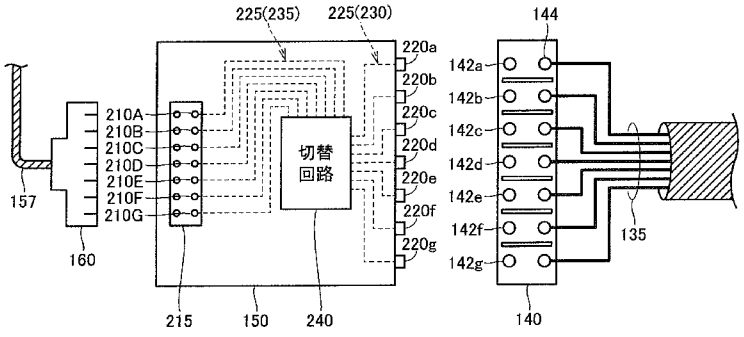
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

WO 2016/157514 A1

(54) **Title**: CONTROL PANEL AND CONTROL PANEL UPDATE METHOD

(54) 発明の名称 : 制御盤および制御盤の更新方法

図4



240 Switching circuit

(57) **Abstract**: A control panel is provided with: a control device; a cable (157) connected to the input/output unit of the control device and including a plurality of signal lines that respectively transmit a plurality of signals; a terminal block (140) to which a plurality of external wires (135) connected to devices to be controlled are electrically connected; an I/F terminal block (150) located between the terminal block (140) and the cable (157); and a panel chassis for housing the control device, the cable (157), the terminal block (140), and the I/F terminal block (150). The I/F terminal block (150) includes: a plurality of first terminals (220) provided on the terminal block (140) side and electrically connected to the respective external wires (135); a plurality of second terminals (210) provided on the control device side and electrically connected to the respective signal lines; and a switching circuit (240) configured so that the combinations of the one-to-one connected first terminals (220) and second terminals (210) can be changed.

(57) 要約:

[続葉有]

制御盤は、制御装置と、制御装置の入出力部に接続され、複数の信号をそれぞれ伝達する複数の信号線からなるケーブル（１５７）と、制御対象機器に繋がる複数の外部配線（１３５）が電気的に接続される端子台（１４０）と、端子台（１４０）とケーブル（１５７）との間のＩ／Ｆ端子台（１５０）と、制御装置、ケーブル（１５７）、端子台（１４０）およびＩ／Ｆ端子台（１５０）を収容する盤筐体とを備える。Ｉ／Ｆ端子台（１５０）は、端子台（１４０）側に設けられ、複数の外部配線（１３５）がそれぞれ電気的に接続される複数の第１の端子（２２０）と、制御装置側に設けられ、複数の信号線にそれぞれ電気的に接続される複数の第２の端子（２１０）と、一対一に接続される第１の端子（２２０）と第２の端子（２１０）との組合せを変更可能に構成された切替回路（２４０）とを含む。

明　細　書

発明の名称 ： 制御盤および制御盤の更新方法

技術分野

[0001] この発明は、プラントを監視制御するための制御盤に関し、特に、制御盤を更新する作業を効率化するための技術に関する。

背景技術

[0002] 近年、プラントの計装制御を担う制御盤においては、信頼性および保守性の観点から、従来のアナログ制御式の制御盤からディジタル制御式の制御盤への移行が進められている。そのため、既設のプラントでは、既設のアナログ制御式の制御盤を、別のディジタル制御式の制御盤に更新する作業が行なわれている。

[0003] 一般的に、既設の制御盤を別の制御盤に更新する作業では、まず、プラントの操業を停止させた状態で、制御対象機器と既設の制御盤との間に配設されているケーブルが制御盤から取り外される。その後、制御盤が撤去されて別の制御盤が設置されると、この新設の制御盤に対して、取り外されたケーブルが結線される。そして、新設制御盤を試運転させて配線チェック等を実行し、問題がないことが確認されれば、更新作業を終了する。

[0004] このように制御盤の更新作業は、プラントの操業停止を伴なうため、通常、プラントの保守点検期間を利用して更新作業が行なわれる。プラントの稼働率を向上させるためには、保守点検期間内に更新作業を完了させる必要がある。

[0005] 制御盤の更新方法として、たとえば、特開２００８－２８９２８０号公報（特許文献１）には、既設制御盤に制御装置にカード側端子台を介して接続された既設配線を、新設制御盤の制御装置に切替えて更新する方法が開示される。特許文献１に記載される更新方法は、カード側端子台に対応するカード側端子受け、および、カード側端子受けの各端子に接続された中継端子が内蔵された中継枠を、稼働中の既設制御盤の所定位置に取り付ける。次に、

既設制御盤の稼働中に、中継枠内の中継端子および新設制御盤の制御装置間に延長ケーブルを接続する。その後、既設制御盤を停止した後、カード側端子台を、既設制御盤の制御装置から外して中継枠内のカード側端子受けに接続する。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開２００８－２８９２８０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 上記特許文献１に記載される更新方法によれば、制御盤を更新するための更新期間前に、予め中継枠を準備しておくことで、更新期間中は、カード側端子台の接続といった作業のみによって、既設配線を新設制御盤に切り替えることができる。

[0008] しかしながら、上記更新方法においては、更新の際に既設制御盤に取り付けられる専用の中継枠を設置する必要がある。中継枠は既設制御盤とほぼ同じ大きさを有しているため、既設のプラント内に中継枠を設置するためのスペースが新たに確保することが必要となる。その結果、更新作業を効率的に行なう点で改善の余地がある。この点について、上記特許文献１では特に検討されていない。

[0009] この発明は、このような課題を解決するためになされたものであり、この発明の目的は、制御盤の更新作業の効率化を実現することである。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明のある局面に従えば、盤外の制御対象機器を監視制御するための制御盤は、制御部と、制御部に対して複数の信号を入出力する入出力部とを有する制御装置と、入出力部に接続され、複数の信号をそれぞれ伝達する複数の信号線と、制御対象機器に繋がる複数の外部配線が電気的に接続される第１の端子台と、第１の端子台と複数の信号線との間のインターフェイス用の

第２の端子台と、制御装置、複数の信号線、第１の端子台および第２の端子台を収容する盤筐体とを備える。第２の端子台は、第１の端子台側に設けられ、複数の外部配線がそれぞれ電気的に接続される複数の第１の端子と、制御装置側に設けられ、複数の信号線にそれぞれ電気的に接続される複数の第２の端子と、一対一に接続される第１の端子と第２の端子との組合せを変更可能に構成された切替回路とを含む。

[0011] 本発明の別の局面に従えば、盤外の制御対象機器を監視制御するための制御盤の更新方法であって、制御盤は、制御部と、制御部に対して複数の信号を入出力する入出力部とを有する制御装置と、入出力部に接続され、複数の信号をそれぞれ伝達する複数の信号線と、制御対象機器に繋がる複数の外部配線が電気的かつ機械的に接続される第１の端子台と、第１の端子台と複数の信号線との間のインターフェイス用の第２の端子台と、制御装置、複数の信号線、第１の端子台および第２の端子台を収容する盤筐体とを含む。第２の端子台は、第１の端子台側に設けられ、複数の外部配線がそれぞれ電気的かつ機械的に接続される複数の第１の端子と、制御装置側に設けられ、複数の信号線にそれぞれ電気的かつ機械的に接続される複数の第２の端子と、一対一に接続される第１の端子と第２の端子との組合せを変更可能に構成された切替回路とを含む。更新方法は、既設の制御盤の盤筐体から既設の制御装置を撤去する工程と、既設制御装置が撤去された既設制御盤の盤筐体内に、新設の制御装置を設置する工程と、第２の端子台において、切替回路を用いて、新設制御装置の入出力信号仕様に基づいて、第１の端子と第２の端子との組合せを調整する工程と、第２の端子台に、新設制御装置を電気的および機械的に接続する工程とを備える。

発明の効果

[0012] この発明によれば、制御盤の更新作業の効率化を実現することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]一般的な制御システムの概略構成を説明するための図である。

[図2]本実施の形態１に従う制御盤の構成を説明するためのブロック図である

。

[図3]新設制御装置および既設端子台間の配線の接続を調整する方法の比較例を説明する図である。

[図4]本実施の形態１に従う新設制御装置および既設端子台間の配線の接続を調整する方法を説明するための図である。

[図5]図４に示される切替回路の基本的な構成を説明する図である。

[図6]本実施の形態１に従う制御盤の更新方法を説明するためのフローチャートである。

[図7]本実施の形態２に従う制御盤におけるＩ／Ｆ端子台に設置される切替回路の概略構成図である。

[図8]本実施の形態２に従う制御盤におけるＩ／Ｆ端子台に設置される切替回路の概略構成図である。

[図9]本実施の形態３に従う制御盤におけるＩ／Ｆ端子台に設置される切替回路の概略構成図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、図中同一または相当部分には同一符号を付してその説明は繰返さない。

[0015] 実施の形態１.

（制御システムの全体構成）

図１は、一般的な制御システムの概略構成を説明するための図である。図１に示される制御システムは、たとえば、発電所や変電所などのプラントを監視制御するための制御システムである。

[0016] 図１を参照して、制御システム１は、制御対象機器２０と、制御盤１０と、監視操作盤３０とにより構成される。制御システム１は、たとえば、多数の制御対象機器を複数の群に分けて、群毎に１台の制御盤１０を配置する、分散制御システムである。

[0017] 制御対象機器２０には、たとえば、プラントを構成する設備に設けられた

ロボット、アクチュエータ、センサおよび表示モニタ、入力ボタン等が含まれている。制御盤１０は、制御対象機器２０を制御する。制御盤１０と制御対象機器２０との間には、複数の外部配線１３５が布設されている。外部配線１３５は、制御盤１０内に設けられた端子台（図示せず）に接続されている。制御盤１０は、外部配線１３５を通じて制御対象機器２０と電気的に接続されている。制御盤１０は、外部配線１３５を経由して制御対象機器２０に対して制御信号を送信する。制御盤１０はさらに、外部配線１３５を経由して制御対象機器２０から出力される各種信号を受信する。

[0018] 監視操作盤３０は、制御盤１０を制御する。監視操作盤３０は、制御盤１０との間で各種情報や信号を遣り取りすることにより、プラントの外部から制御対象機器２０を遠隔操作することが可能に構成されている。なお、監視操作盤３０と制御盤１０との間の接続は、有線接続であってもよいし、無線接続であってもよい。

[0019] このような制御システム１において、図１に示されるように、既設の制御盤（以下、「既設制御盤」と称する）１０を、新たな制御盤（以下、「新設制御盤」と称する）１５に更新する場合がある。従来、制御盤の更新作業は、以下のような手順で行なわれる。

[0020] まず、既設制御盤１０の端子台から外部配線１３５を解線し、既設制御盤１０を撤去する。次に、外部配線１３５を、新設制御盤１５の端子台に結線する。そして、新設制御盤１５を試運転させて配線チェック等を実行し、問題がないことが確認されれば、更新作業を終了する。

[0021] 上述した制御盤の更新作業は、制御対象機器２０の稼働を停止させて行なわれるため、更新作業中、必然的にプラントの操業を停止させる必要がある。プラントの稼働率を上げるために、制御盤の更新作業は、通常、制御対象機器の保守点検期間を利用して行なわれる。

[0022] しかしながら、外部配線１３５が数十から数百本に及ぶ場合には、外部配線１３５の解線および結線に多大な労力を要する。そのため、更新作業が長時間化してしまい、プラントの操業に支障を来す可能性がある。

[0023] 近年、制御盤の更新作業を簡易化するための種々の技術が検討されている。上記特許文献１には、そのような技術の一つとして、更新時に既設制御盤に中継枠を取り付ける方法が開示されている。しかしながら、既設制御盤とほぼ同じ大きさの中継枠を設置するためのスペースがプラント内に新たに必要となる点において改善の余地がある。

[0024] そこで、本実施の形態１では、更新時に既設制御盤１０の盤筐体および端子台を流用することで、中継枠の設置を不要とする。以下、本実施の形態１に従う制御盤の構成について説明する。

[0025] （制御盤の構成）

図２は、本実施の形態１に従う制御盤の構成を説明するためのブロック図である。図２に示す制御盤は、図１に示す既設制御盤１０に対応するものである。

[0026] 図２を参照して、制御盤１０は、制御装置１００と、端子台１４０と、インターフェイス用の端子台（以下、「Ｉ／Ｆ端子台」とも称する）１５０と、盤筐体２００とを備える。制御装置１００、端子台１４０およびＩ／Ｆ端子台１５０は、盤筐体２００の内部に収納されている。

[0027] 制御装置１００は、ＣＰＵ（Central Processing Unit）１１０と、ＲＯＭ（Read Only Memory）やＲＡＭ（Random Access Memory）などのメモリ１１５と、Ｉ／Ｏ（Input／Output）１２０とを含むマクロコンピュータを主体として構成される。

[0028] 端子台１４０の複数の端子１４４（図３および図４）には、制御対象機器２０（図１）に繋がる複数の外部配線１３５が接続されている。複数の端子１４４の各々は、信号を独立して入力および／または出力することができるように構成されている。

[0029] Ｉ／Ｆ端子台１５０は、制御装置１００と端子台１４０との間のインターフェイスとして機能する。Ｉ／Ｆ端子台１５０の一方側は、複数の信号線１５５を通じて制御装置１００のＩ／Ｏ１２０と電気的に接続される。

[0030] 複数の信号線１５５は、複数の外部配線１３５と一対一に対応するように

、外部配線１３５の本数と同数設けられている。Ｉ／Ｏ１２０は、複数の信号線１５５にそれぞれ伝達される複数の信号を、ＣＰＵ１１０に対して入出力する。

[0031] 図３および図４に示されるように、たとえば、複数の信号線１５５は、１本のケーブル１５７に束ねられている。このケーブル１５７の端部にはパラレルコネクタ１６０が接続されている。

[0032] Ｉ／Ｆ端子台１５０の制御装置１００側には、ケーブル接続部２１５が設けられる。ケーブル接続部２１５は、複数の端子２１０Ａ～２１０Ｇ（第２の端子）を含む。複数の端子２１０Ａ～２１０Ｇの各々は、信号を独立して入力および／または出力することができるように構成されている。パラレルコネクタ１６０をＩ／Ｆ端子台１５０のケーブル接続部２１５に接続することにより、ケーブル１５５内の複数の信号線１５５と複数の端子２１０Ａ～２１０Ｇとがそれぞれ電気的に接続される。これにより、複数の端子２１０Ａ～２１０Ｇのそれぞれに１本ずつ信号線１５５を独立して接続することが可能になる。

[0033] Ｉ／Ｆ端子台１５０の他方側は、端子台１４０、すなわち、複数の外部配線１３５と電気的に接続される。図３および図４に示されるように、Ｉ／Ｆ端子台１５０の端子台１４０側には、複数の端子２２０（２２０ａ～２２０ｇ；第１の端子）が設けられている。複数の端子２２０ａ～２２０ｇの各々は、信号を独立して入力および／または出力することができるように構成されている。さらに、複数の端子２２０ａ～２２０ｇと複数の端子２１０Ａ～２１０Ｇとは、複数の内部配線２２５を通じてそれぞれ電気的に接続されている。

[0034] 複数の端子２２０ａ～２２０ｇは、端子台１４０に設けられている複数の端子１４２ａ～１４２ｇと一対一に対向するように配置されている。Ｉ／Ｆ端子台１５０と端子台１４０との電気的接続は、Ｉ／Ｆ端子台１５０と端子台１４０とを連結することによって、複数の端子２２０ａ～２２０ｇと複数の端子１４２ａ～１４２ｇとを互いに接触させることで実現することができ

る。

[0035] 本実施の形態１においては、既設制御盤１０の盤筐体２００から既設の制御装置１００を撤去し、新たな制御装置（以下、「新設制御装置」と称する）を盤筐体２００内部に設置することにより、制御盤が更新される。すなわち、本実施の形態１に従う制御盤の更新は、既設制御盤１０の盤筐体２００および端子台１４０を流用し、既設制御装置１００を新設制御装置に交換することにより行なわれる。これにより、従来の更新作業で行なわれていた、外部配線の解線および結線する工程をなくすことができる。また、上記特許文献１に示される中継器を不要とすることができる。

[0036] その一方で、新設制御装置における信号の入出力仕様と、既設制御装置１００における信号の入出力仕様とが異なる場合がある。入出力信号仕様は、制御装置１００のＩ／Ｏ１２０における複数の信号線１５５の配列を表わしている。すなわち、既設制御装置と新設制御装置とで入出力信号仕様が異なることは、既設制御装置と新設制御装置とで複数の信号線１５５の配列が異なることを意味する。

[0037] このような場合、Ｉ／Ｆ端子台１５０の複数の端子２１０Ａ～２１０Ｇに電気的に接続される複数の信号線１５５は、新設制御装置の入出力信号仕様に従って配列される。その一方で、既設端子台１４０の複数の端子１４２ａ～１４２ｇに電気的に接続される複数の外部配線１３５は、既設制御装置の入出力信号仕様に従って配列されている。したがって、新設制御装置の入出力信号仕様に合わせて、既設端子台１４０の入出力信号仕様を変更する必要が生じる。

[0038] 本実施の形態１では、既設端子台１４０における入出力信号仕様を変更せずに、既設端子台１４０をそのまま流用するために、複数の信号線１５５の配列と複数の外部配線１３５の配列とが整合するように、新設制御装置および既設端子台１４０を電気的に接続する配線の接続を調整する。

[0039] ここで、新設制御装置および既設端子台１４０間の配線の接続を調整する方法には、たとえば、図３に示されるように、既設端子台１４０およびＩ／

Ｆ端子台１５０の間を複数の端子間配線１４５で接続する構成とする。そして、当該構成において、新設制御装置の入出力信号仕様に応じて、複数の信号線１５５と複数の外部配線１３５とが整合するように、複数の端子間配線１４５を布設する方法を採ることができる。

[0040] しかしながら、図３に示される方法では、外部配線１３５および信号線１５５の本数が増えると、これに伴なって端子間配線１４５の本数も増えるため、端子間配線１４５を布設する作業が複雑化する。その結果、却って更新作業の効率化を阻む可能性がある。

[0041] そこで、本実施の形態１では、図４に示されるように、Ｉ／Ｆ端子台１５０の内部に切替回路２４０を設ける。切替回路２４０は、一対一に接続される複数の端子２２０ａ～２２０ｇと複数の端子２１０Ａ～２１０Ｇとの組合せを自在に変更することが可能に構成されている。

[0042] 具体的には、Ｉ／Ｆ端子台１５０の内部には、複数の第１の内部配線２３０と、複数の第２の内部配線２３５とが設けられている。複数の第１の内部配線２３０は、複数の端子２２０ａ～２２０ｇにそれぞれ接続される。複数の第２の内部配線２３５は、複数の端子２１０Ａ～２１０Ｇにそれぞれ接続される。切替回路２４０は、複数の第１の内部配線２３０と複数の第２の内部配線２３５とを一対一で電気的に接続する。一対一に接続される第１の内部配線２３０と第２の内部配線２３５との組合せは、新設制御装置の入出力信号仕様に応じて設定される。

[0043] 図５は、図４に示される切替回路２４０の基本的な構成を説明する図である。図５を用いて、切替回路２４０における第１の内部配線２３０および第２の内部配線２３５間の接続変更の基本的な概念を説明する。

[0044] 図５を参照して、切替回路２４０の内部では、複数の第１の内部配線２３０ａ～２３０ｇは、第１の方向（たとえば、紙面水平方向）に沿って、互いに平行に延在する。複数の第２の内部配線２３５Ａ～２３５Ｇは、第１の方向とは異なる第２の方向（たとえば、紙面垂直方向）に沿って、互いに平行に延在する。複数の第１の内部配線２３０ａ～２３０ｇと、複数の第２の内

部配線２３５Ａ～２３５Ｇとは、電気的絶縁性を保ちつつ、切替回路２４０の平面視において互いに交差するように配置されている。

[0045] 複数の第１の内部配線２３０ａ～２３０ｇと複数の第２の内部配線２３５Ａ～２３５Ｇとを立体交差させることによって、複数の交差点ＣＰが形成される。複数の交差点ＣＰは、図５に示されるように、切替回路２４０の平面視においてマトリクス状に配列される。

[0046] 切替回路２４０は、複数の交差点ＣＰを選択的に電気的に有効とするための接続部を含む。交差点ＣＰを電気的に有効とすることで、当該交差点ＣＰにおいて交差している第１の内部配線２３０と第２の内部配線２３５とが電気的に接続される。接続部の構成については後述する。

[0047] 図５の例では、第１の内部配線２３０ｃ上には、複数の第２の内部配線２３５Ａ～２３５Ｇとの間に９個の交差点ＣＰが形成されている。切替回路２４０は、接続部を用いて、これら９個の交差点ＣＰのうちの１個の交差点ＣＰのみを電気的に有効とする。たとえば、図中の交差点ＣＰ１を電気的に有効とした場合には、第１の内部配線２３０ｃと第２の内部配線２３５Ｅとが電気的に接続される。同様にして、図中の交差点ＣＰ２を電気的に有効とした場合には、第１の内部配線２３０ａと第２の内部配線２３５Ｃとが電気的に接続される。９個の交差点ＣＰのうちのいずれの交差点ＣＰを電気的に有効とするかは、新設制御装置の入出力信号仕様に基づいて決定される。

[0048] 以上のようにして、切替回路２４０では、マトリクス状に配列される複数の交差点ＣＰのうちの一部の交差点ＣＰが電気的に有効とされる。電気的に有効とされる一部の交差点ＣＰは、新設制御装置の入出力信号仕様に基づいて、第１の内部配線２３０と第２の内部配線２３５とが整合するように選択される。このように切替回路２４０において、新設制御装置の入出力信号仕様に応じて、第１の内部配線２３０と第２の内部配線２３５との電気的接続を調整することにより、Ｉ／Ｆ端子台１５０全体としては、複数の端子２２０ａ～２２０ｇと複数の端子２１０Ａ～２１０Ｇとが、実質的に配列が整合された状態で一対一に接続されることになる。

[0049] （制御盤の更新作業）

図６は、本実施の形態１に従う制御盤の更新方法を説明するためのフローチャートである。実施の形態１に従う制御盤の更新方法は、主に、既設制御盤１０の盤筐体２００から、既設制御装置１００を撤去する工程（Ｓ２０）と、既設制御盤１０の盤筐体２００に新設制御装置を設置する工程（Ｓ３０）と、Ｉ／Ｆ端子台１５０において、一対一に電気的に接続される端子２２０と端子２１０との組合せを調整する工程（Ｓ４０）と、配線が調整されたＩ／Ｆ端子台１５０に新設制御装置を接続する工程（Ｓ５０）とを備える。

[0050] 具体的には、図６を参照して、最初に、プラントの操業を停止させる（ステップＳ１０）。プラントの操業を停止させた後、既設制御盤１０の電源を遮断する。

[0051] 次に、電源が遮断された既設制御盤１０から既設制御装置１００を撤去する（ステップＳ２０）。これにより、既設制御盤１０には、Ｉ／Ｆ端子台１５０および既設端子台１４０が残される。

[0052] 次に、端子台１４０およびＩ／Ｆ端子台１５０が残された既設制御盤１０に、新設制御装置を設置する（ステップＳ３０）。

[0053] 次に、Ｉ／Ｆ端子台１５０において、切替回路２４０を用いて、既設端子台１４０および新設制御装置の間の配線の接続を調整する（ステップＳ４０）。切替回路２４０の内部では、新設制御装置の入出力信号仕様に応じて、第１の内部配線２３０と第２の内部配線２３５との電気的接続が調整される。これにより、複数の端子２２０ａ～２２０ｇと複数の端子２１０Ａ～２１０Ｇとの配列が整合される。

[0054] 次に、配線の接続が調整されたＩ／Ｆ端子台１５０のケーブル接続部２１５に、新設制御装置に繋がるケーブル１５７のパラレルコネクタ１６０を接続する（ステップＳ５０）。これにより、複数の信号線１５５と複数の端子２１０Ａ～２１０Ｇとがそれぞれ電気的に接続される。すなわち、複数の端子２１０Ａ～２１０Ｇのそれぞれに、１本ずつ信号線１５５が独立して電気的に接続される。これにより、Ｉ／Ｆ端子台１５０および既設端子台１４０

を経由して、複数の信号線１５５と複数の外部配線１３５とが配列が整合された状態で電気的に接続される。

[0055] 以上のようにして、新設制御装置に対する配線が完了すると、制御盤の更新作業が終了する。制御盤の更新作業の終了後に、既設制御盤１０の電源が再び投入されることにより、プラントの操業を再開することが可能となる。

[0056] 以上のように、実施の形態１に従う制御盤の更新作業は、既設制御盤１０の盤筐体２００および端子台１４０を流用し、既設制御装置１００を新設制御装置に交換することにより行なわれる。これにより、従来の更新作業で行なわれていた、外部配線の解線および結線する工程をなくすことができるとともに、中継器を不要とすることができる。

[0057] また、新設制御装置と既設制御装置とで入出力信号仕様が異なる場合であっても、新設制御装置と既設端子台とのインターフェイスとなる端子台１５０の内部に設けられた切替回路２４０を用いて、新設制御装置に繋がる複数の信号線１５５と、既設端子台１４０に繋がれる複数の外部配線１３５とを整合させることができる。これにより、既設端子台１４０における入出力信号仕様を変更せずに、既設端子台１４０をそのまま流用することができる。

[0058] さらに、制御装置１００の交換に伴なう配線の解線および結線する工程がなくなることで、配線チェックのための制御盤の試運転が不要となる。

[0059] この結果、実施の形態１に従う制御盤および制御盤の更新方法によれば、制御盤の更新作業の効率化を実現することができる。

[0060] （切替回路の具体的構成例）

以下の実施の形態２および３では、図５で説明した切替回路２４０の具体的な構成例について説明する。

[0061] 実施の形態２．

図７は、本実施の形態２に従う制御盤におけるＩ／Ｆ端子台に設置される切替回路の概略構成図である。実施の形態２に従う制御盤の構成は、図２と同様であるので詳細な説明は繰り返さない。また、Ｉ／Ｆ端子台１５０の構成についても、切替回路２４０の構成を除いて、図４と同様であるので詳細

な説明は繰り返さない。

[0062] 図７を参照して、切替回路２４０Ａは、第１の基板２４２と、第２の基板２４４と、絶縁基板２４６とを含む。第１の基板２４２は、表面に複数の第１の内部配線２３０が形成されている。複数の第１の内部配線２３０は、第１の方向（たとえば、紙面水平方向）に沿って互いに平行に延在している。

[0063] 第２の基板２４４は、第１の基板２４２の表面上に配置される。第２の基板２４４は、第１の基板２４２と対向する表面と反対側の表面に、複数の第２の内部配線２３５が形成されている。複数の第２の内部配線２３５は、第２の方向（たとえば、紙面垂直方向）に沿って互いに平行に延在している。

[0064] 絶縁基板２４６は、第１の基板２４２と第２の基板２４４との間に配置される。第１の基板２４２と第２の基板２４４とは絶縁基板２４６を挟んで積層される。絶縁基板２４６によって、第１の内部配線２３０と第２の内部配線２３５との間の電気的絶縁が保たれている。

[0065] 図示は省略するが、上記３層基板において、複数の第１の内部配線２３０と複数の第２の内部配線２３５とは立体交差している。第１の基板２４２、第２の基板２４４および絶縁基板２４６には、それぞれ、基板の厚み方向に貫通する開口部２４２ｈ，２４４ｈ，２４６ｈが複数形成されている。開口部２４２ｈ，２４４ｈ，２４６ｈの各々は、複数の交差点ＣＰ（図５参照）に対応する位置にそれぞれ配置されている。

[0066] 切替回路２４０Ａは、接続部２４８を用いて、所定の交差点ＣＰにおいて交差する第１の内部配線２３０と第２の内部配線２３５とを電気的に接続する。接続部２４８は、図８に示されるように、開口部２４２ｈ，２４４ｈ，２４６ｈに挿通された状態で、対応する第１の内部配線２３０と第２の内部配線２３５とを電気的に接続することが可能に構成されている。接続部２４８としては、たとえば、開口部に挿通可能な針状の電極部材が用いられる。

[0067] 図８には、接続部（電極部材）２４８が、開口部２４２ｈ，２４４ｈ，２４６ｈに挿通された状態が模式的に示されている。図８の例では、第１の内部配線２３０ｃと第２の内部配線２３５Ｂとの交差点ＣＰに配置されている

開口部２４２ｈ，２４４ｈ，２４６ｈに接続部２４８が挿通されている。これにより、接続部２４８を通じて、第１の内部配線２３０ｃと第２の内部配線２３５Ｂとが電気的に接続される。

[0068] 以上のようにして、接続部（電極部材）２４８は、新設制御装置の入出力信号仕様に応じて選択された一部の交差点ＣＰの各々に設けられた開口部２４２ｈ，２４４ｈ，２４６ｈに挿通される。接続部２４８を用いて第１の内部配線２３０と第２の内部配線２３５との接続を調整することによって、複数の端子２２０ａ～２２０ｇと複数の端子２１０Ａ～２１０Ｇとの配列が整合される。

[0069] 実施の形態３．

図９は、実施の形態３に従う制御盤におけるＩ／Ｆ端子台に設置される切替回路の概略構成図である。実施の形態３に従う制御盤の構成は、図２と同様であるので詳細な説明は繰り返さない。また、Ｉ／Ｆ端子台１５０の構成についても、切替回路２４０の構成を除いて、図５と同様であるので詳細な説明は繰り返さない。

[0070] 図９を参照して、切替回路２４０Ｂは、複数のスイッチＳＷと、制御部３００とを含む。複数のスイッチＳＷは、複数の第１の内部配線２３０と複数の第２の内部配線２３５との間に形成される複数の交差点ＣＰにそれぞれ配置される。

[0071] 複数のスイッチＳＷの各々は、対応する第１の内部配線２３０と第２の内部配線２３５との間に接続される。各スイッチＳＷは、制御部３００からの制御信号ＣＳに応答して、導通（オン）および遮断（オフ）が制御される。スイッチＳＷがオンすることにより、対応する第１の内部配線２３０と第２の内部配線２３５とが電気的に接続される。

[0072] なお、スイッチＳＷには、たとえば、各種の電力用半導体スイッチング素子が用いられる。制御部３００は、たとえば、ＦＰＧＡ（Field-Programmable Gate Array）などのハードウェアを用いて実現される。ただし、その全部または一部をプロセッサにプログラムを実行させることで実現してもよい

。

[0073] 図９の例では、第１の内部配線２３０ａと第２の内部配線２３５Ｂとの間にはスイッチＳＷ（Ｂａ）が接続され、第１の内部配線２３０ｂと第２の内部配線２３５Ｂとの間にはスイッチＳＷ（Ｂｂ）が接続され、第１の内部配線２３０ｃと第２の内部配線２３５Ｂとの間にはスイッチＳＷ（Ｂｃ）が接続されている。スイッチＳＷ（Ｂａ）は、制御部３００からの制御信号ＣＳＢａによりオンオフが制御され、スイッチＳＷ（Ｂｂ）は、制御信号ＣＳＢｂによりオンオフが制御され、スイッチＳＷ（Ｂｃ）は制御信号ＣＳＢｃによりオンオフが制御される。そして、たとえば、制御信号ＣＳＢｃによってスイッチＳＷ（Ｂｃ）がオンされると、第１の内部配線２３０ｃと第２の内部配線２３５Ｂとが電気的に接続される。

[0074] 制御部３００は、複数のスイッチＳＷのうち、所定の交差点ＣＰに配置されているスイッチＳＷを選択的にオンすることにより、当該交差点ＣＰにおいて交差する第１の内部配線２３０と第２の内部配線２３５とを電気的に接続する。選択的にオンするスイッチＳＷについての情報は、新設制御装置の入出力信号仕様に応じて予め設定し、制御部３００に記憶させておくことができる。

[0075] 以上のようにして、切替回路２４０Ｂは、制御部３００による複数のスイッチＳＷのオンオフ制御によって、第１の内部配線２３０と第２の内部配線２３５との電気的接続を調整する。これにより、複数の端子２２０ａ～２２０ｇと複数の端子２１０Ａ～２１０Ｇとの配列が整合される。

[0076] なお、上記実施の形態１～３に従う制御盤では、Ｉ／Ｆ端子台１５０と端子台１４０との電気的接続を、Ｉ／Ｆ端子台１５０と端子台１４０とを連結し、複数の端子２２０ａ～２２０ｇと複数の端子１４２ａ～１４２ｇとを互いに接触させることで実現する構成について説明した。このような構成においては、端子台１４０の大きさ（特に、複数の端子１４２ａ～１４２ｇが配列される方向の幅）の種類に合わせて、互いに大きさが異なるＩ／Ｆ端子台１５０を複数種類用意しておくことが好ましい。これにより、様々な大きさ

の端子台１４０に対して、端子台１４０と制御装置１００との間のインターフェースを実現することができる。

[0077] また、上記実施の形態１～３において、端子台１４０は「第１の端子台」の一実施例に対応し、Ｉ／Ｆ端子台１５０は「第２の端子台」の一実施例に対応する。また、複数の端子２２０は「第１の端子」の一実施例に対応し、複数の端子２２０は「第２の端子」の一実施例に対応し、切替回路２４０は「切替回路」の一実施例に対応する。

[0078] 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、請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味およ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。

符号の説明

[0079] １ 制御システム、１０ 制御盤（既設制御盤）、１５ 新設制御盤、２０ 制御対象機器、３０ 監視操作盤、１００ 制御装置、１１０ ＣＰＵ、１１５ メモリ、１２０ Ｉ／Ｏ、１４０ 端子台、１４２，１４２ａ～１４２ｇ，１４４，２１０，２１０Ａ～２１０Ｇ，２２０，２２０ａ～２２０ｇ 端子、１３５ 外部配線、１５０ Ｉ／Ｆ端子台、１５５ 信号線、１５７ ケーブル、１６０ パラレルコネクタ、２１５ ケーブル接続部、２３０ 第１の内部配線、２３５ 第２の内部配線、２４０，２４０Ａ，２４０Ｂ 切替回路、２４２ 第１の基板、２４４ 第２の基板、２４６ 絶縁基板、２４２ｈ，２４４ｈ，２４６ｈ 開口部、２４８ 接続部、３００ 制御部、ＣＰ 交差点、ＳＷ スイッチ。

請求の範囲

[請求項1] 盤外の制御対象機器を監視制御するための制御盤であって、

制御部と、前記制御部に対して複数の信号を入出力する入出力部とを有する制御装置と、

前記入出力部に接続され、前記複数の信号をそれぞれ伝達する複数の信号線と、

前記制御対象機器に繋がる複数の外部配線が電気的に接続される第１の端子台と、

前記第１の端子台と前記複数の信号線との間のインターフェイス用の第２の端子台と、

前記制御装置、前記複数の信号線、前記第１の端子台および前記第２の端子台を収容する盤筐体とを備え、

前記第２の端子台は、

前記第１の端子台側に設けられ、前記複数の外部配線がそれぞれ電気的に接続される複数の第１の端子と、

前記制御装置側に設けられ、前記複数の信号線にそれぞれ電気的に接続される複数の第２の端子と、

一対一に接続される前記第１の端子と前記第２の端子との組合せを変更可能に構成された切替回路とを含む、制御盤。

[請求項2] 前記第２の端子台は、

前記複数の第１の端子にそれぞれ接続され、互いに平行に延在する複数の第１の内部配線と、

前記複数の第２の端子にそれぞれ接続され、互いに平行に延在する複数の第２の内部配線とを含み、

前記複数の第１の内部配線と前記第２の内部配線とは、電気的絶縁性を保ちつつ、前記切替回路の平面視において互いに交差するように配置され、

前記切替回路は、

前記複数の第１の内部配線と前記複数の第２の内部配線とが交差して形成される複数の交差点の各々において、対応する前記第１の内部配線と前記第２の内部配線との電気的接続および遮断を切替え可能に構成された接続部を含む、請求項１に記載の制御盤。

[請求項3] 前記切替回路は、

表面に前記複数の第１の内部配線が形成された第１の基板と、

前記第１の基板の前記表面上に配置され、前記第１の基板と対向する表面と反対側の表面に前記複数の第２の内部配線が形成された第２の基板と、

前記第１の基板と前記第２の基板との間に配置された絶縁基板とをさらに含み、

前記第１の基板、前記第２の基板および前記絶縁基板には、前記複数の交差点の各々において、基板の厚み方向に貫通する開口部が形成されており、

前記接続部は、前記開口部に挿入された状態で、対応する前記第１の内部配線と前記第２の内部配線とを電気的に接続可能に構成された電極部材により構成される、請求項２に記載の制御盤。

[請求項4] 前記接続部は、前記複数の交差点にそれぞれ配置され、各々が対応する前記第１の内部配線と前記第２の内部配線との間に接続される複数のスイッチにより構成され、

前記切替回路は、前記複数のスイッチの導通および遮断を制御する制御部をさらに含む、請求項２に記載の制御盤。

[請求項5] 盤外の制御対象機器を監視制御するための制御盤の更新方法であって、

前記制御盤は、

制御部と、前記制御部に対して複数の信号を入出力する入出力部とを有する制御装置と、

前記入出力部に接続され、前記複数の信号をそれぞれ伝達する複数

の信号線と、

前記制御対象機器に繋がる複数の外部配線が電気的かつ機械的に接続される第１の端子台と、

前記第１の端子台と前記複数の信号線との間のインターフェイス用の第２の端子台と、

前記制御装置、前記複数の信号線、前記第１の端子台および前記第２の端子台を収容する盤筐体とを含み、

前記第２の端子台は、

前記第１の端子台側に設けられ、前記複数の外部配線がそれぞれ電気的かつ機械的に接続される複数の第１の端子と、

前記制御装置側に設けられ、前記複数の信号線にそれぞれ電気的かつ機械的に接続される複数の第２の端子と、

一対一に接続される前記第１の端子と前記第２の端子との組合せを変更可能に構成された切替回路とを含み、

前記更新方法は、

既設の前記制御盤の前記盤筐体から既設の前記制御装置を撤去する工程と、

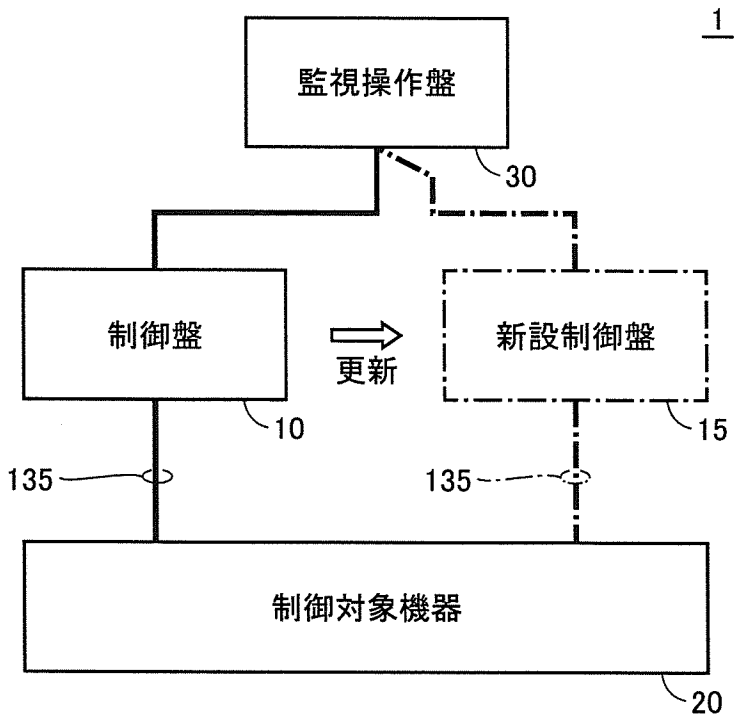
前記既設制御装置が撤去された前記既設制御盤の前記盤筐体内に、新設の前記制御装置を設置する工程と、

前記第２の端子台において、前記切替回路を用いて、前記新設制御装置の入出力信号仕様に基づいて、前記第１の端子と前記第２の端子との組合せを調整する工程と、

前記第２の端子台に、前記新設制御装置を電気的および機械的に接続する工程とを備える、制御盤の更新方法。

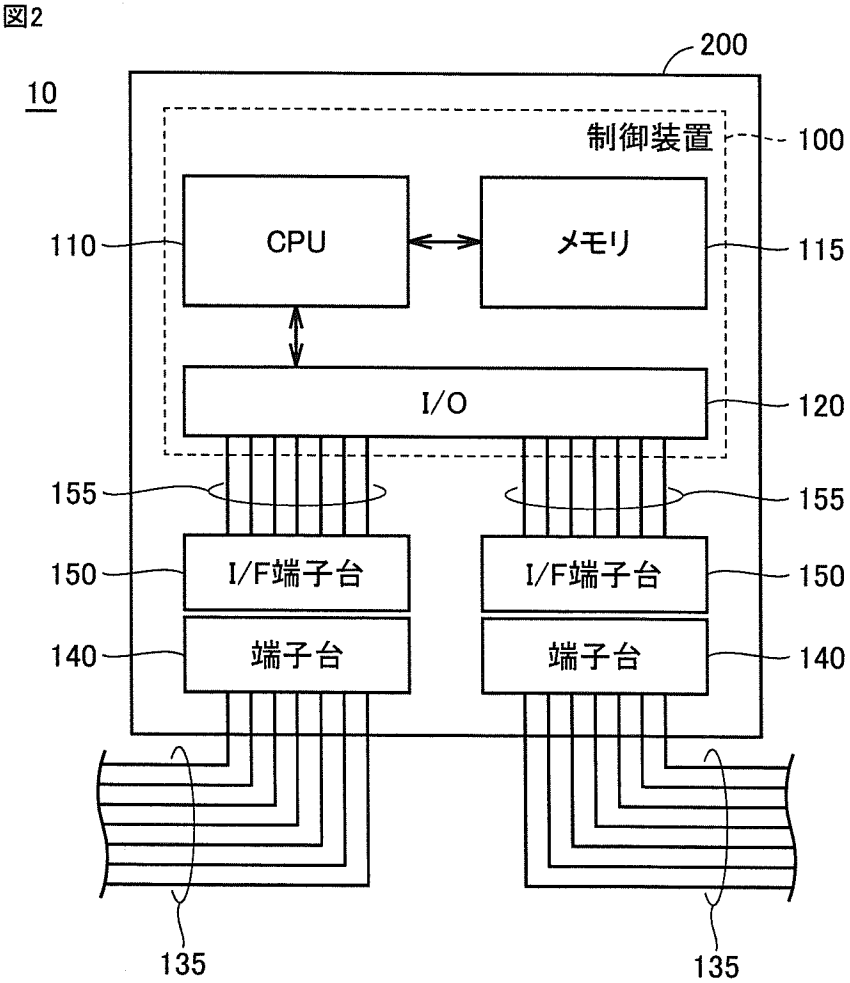
[図1]

図1


1
監視操作盤
30
制御盤
更新
新設制御盤
10
15
135
135
制御対象機器
20

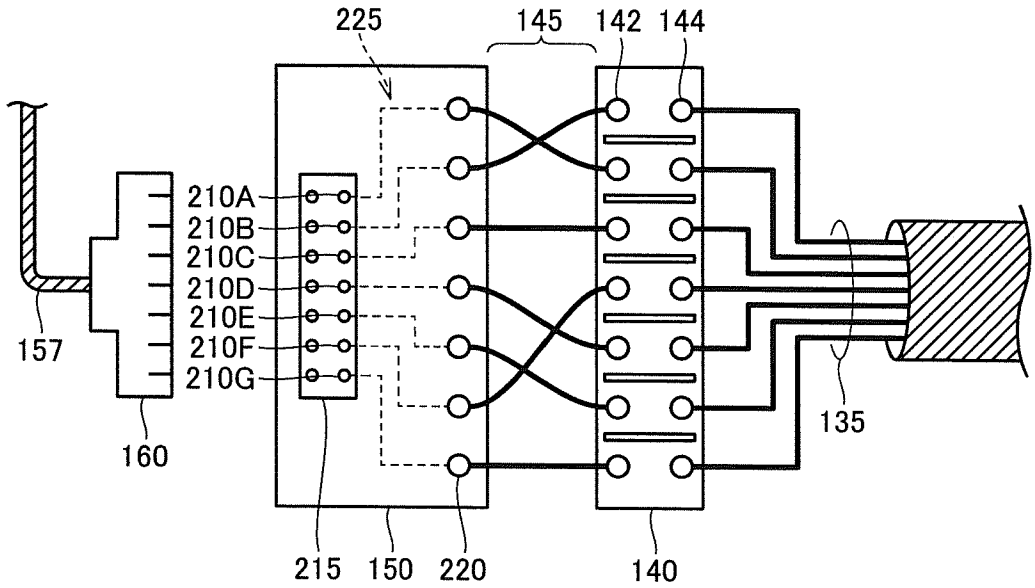
[図2]

図2


200
10
制御装置
100
CPU
メモリ
110
115
I/O
120
155
155
I/F端子台
I/F端子台
150
150
端子台
端子台
140
140
135
135

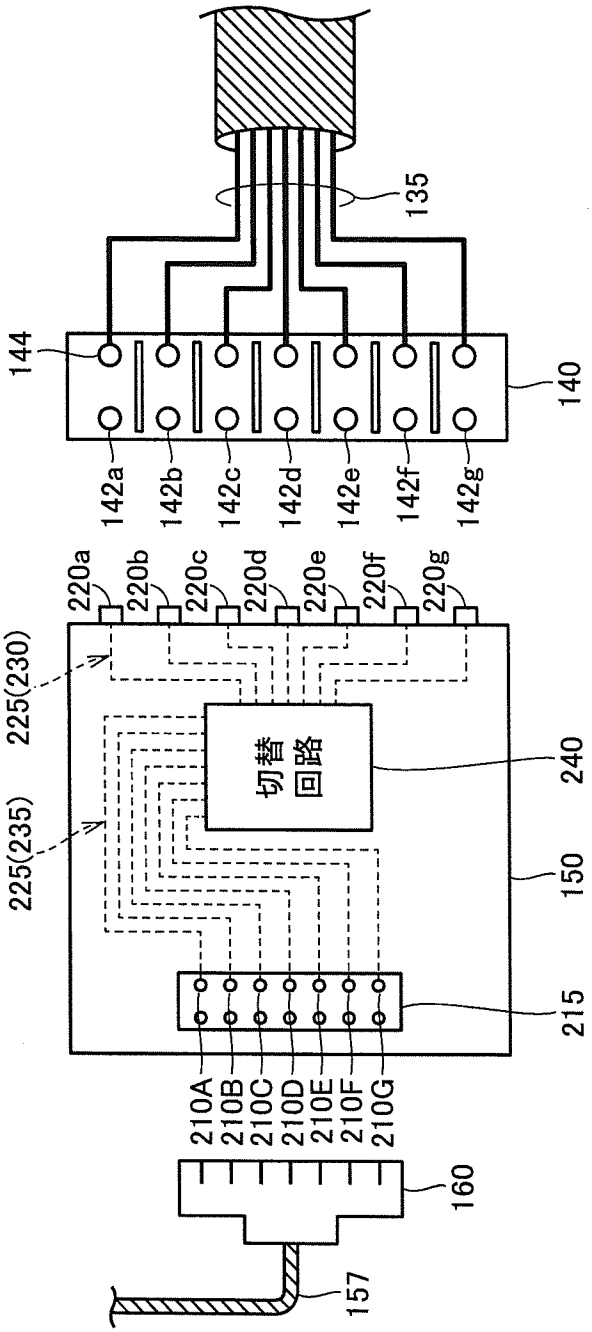
[図3]

図3


225
145
142
144
210A
210B
210C
210D
210E
210F
210G
157
160
135
215
150
220
140

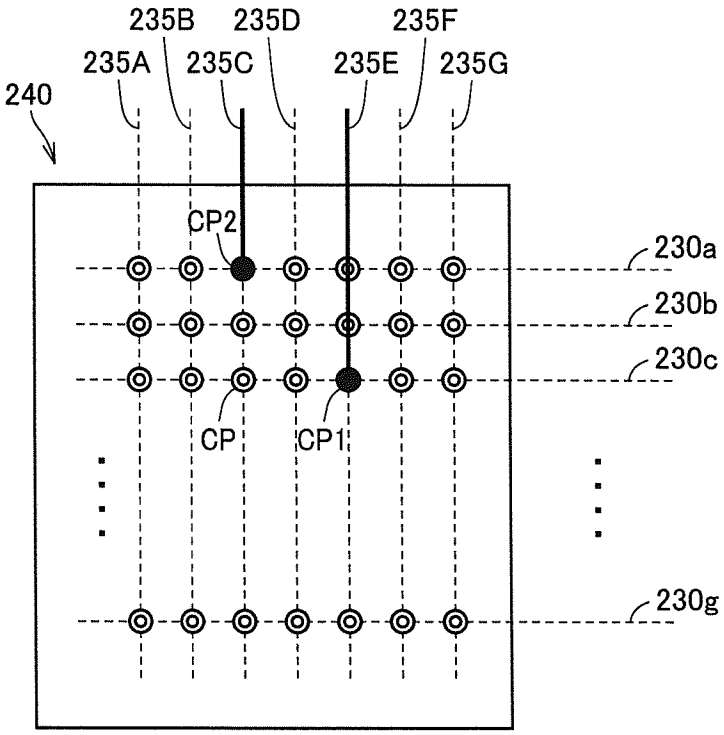
[図4]

図4


135
144
140
142a
142b
142c
142d
142e
142f
142g
220a
220b
220c
220d
220e
220f
220g
225(230)
225(235)
切替
回路
240
150
215
210A
210B
210C
210D
210E
210F
210G
160
157

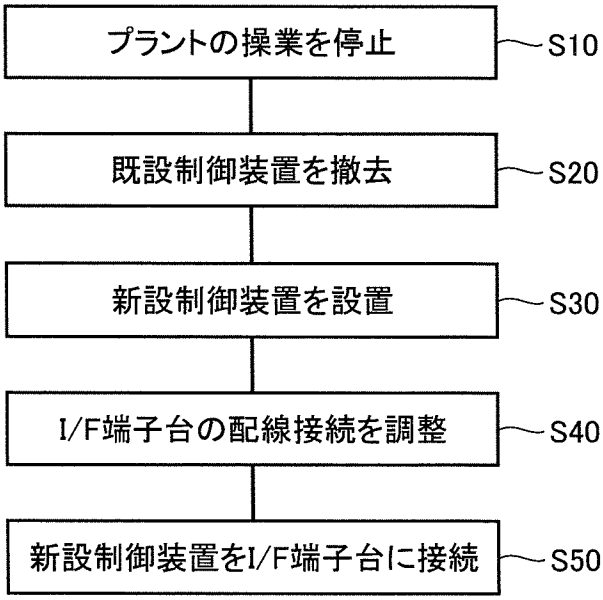
[図5]

図5


235B
235D
235F
235A
235C
235E
235G
240
CP2
230a
230b
230c
CP
CP1
230g

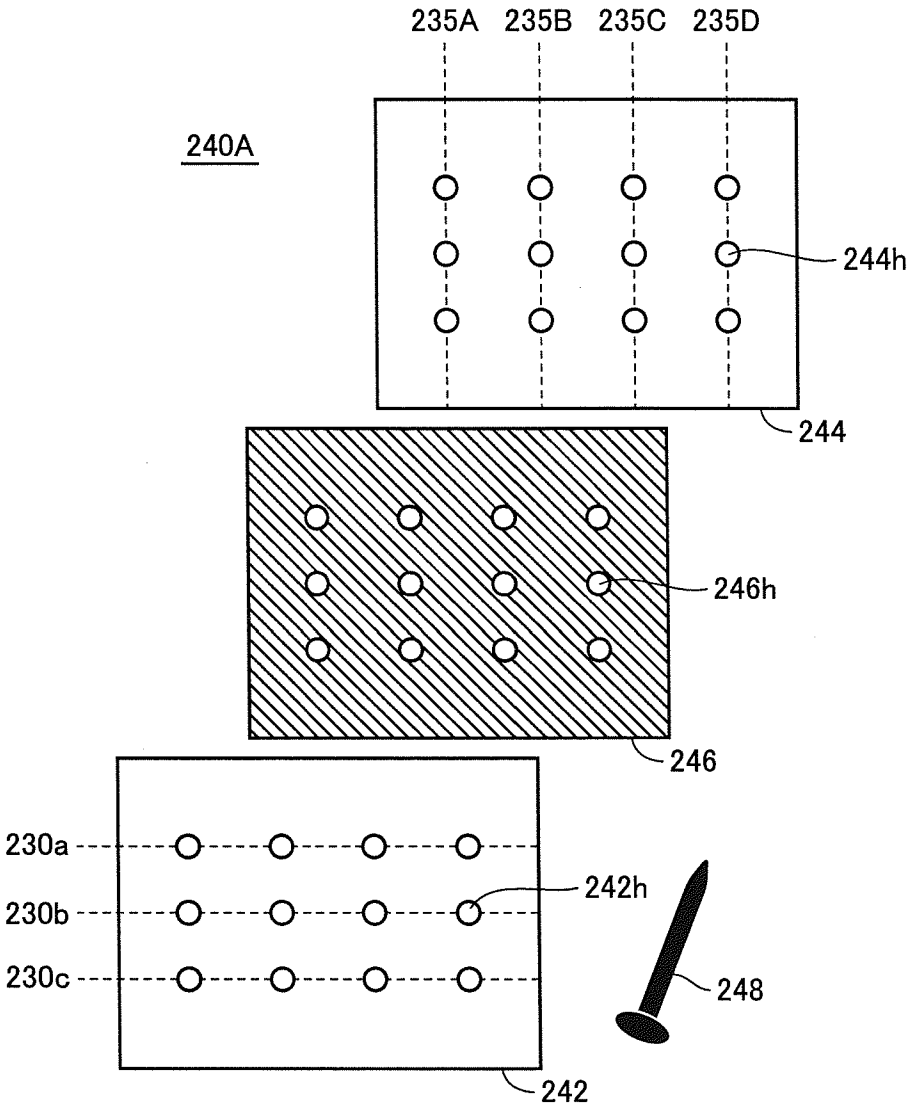
[図6]

図6


プラントの操業を停止
S10
既設制御装置を撤去
S20
新設制御装置を設置
S30
I/F端子台の配線接続を調整
S40
新設制御装置をI/F端子台に接続
S50

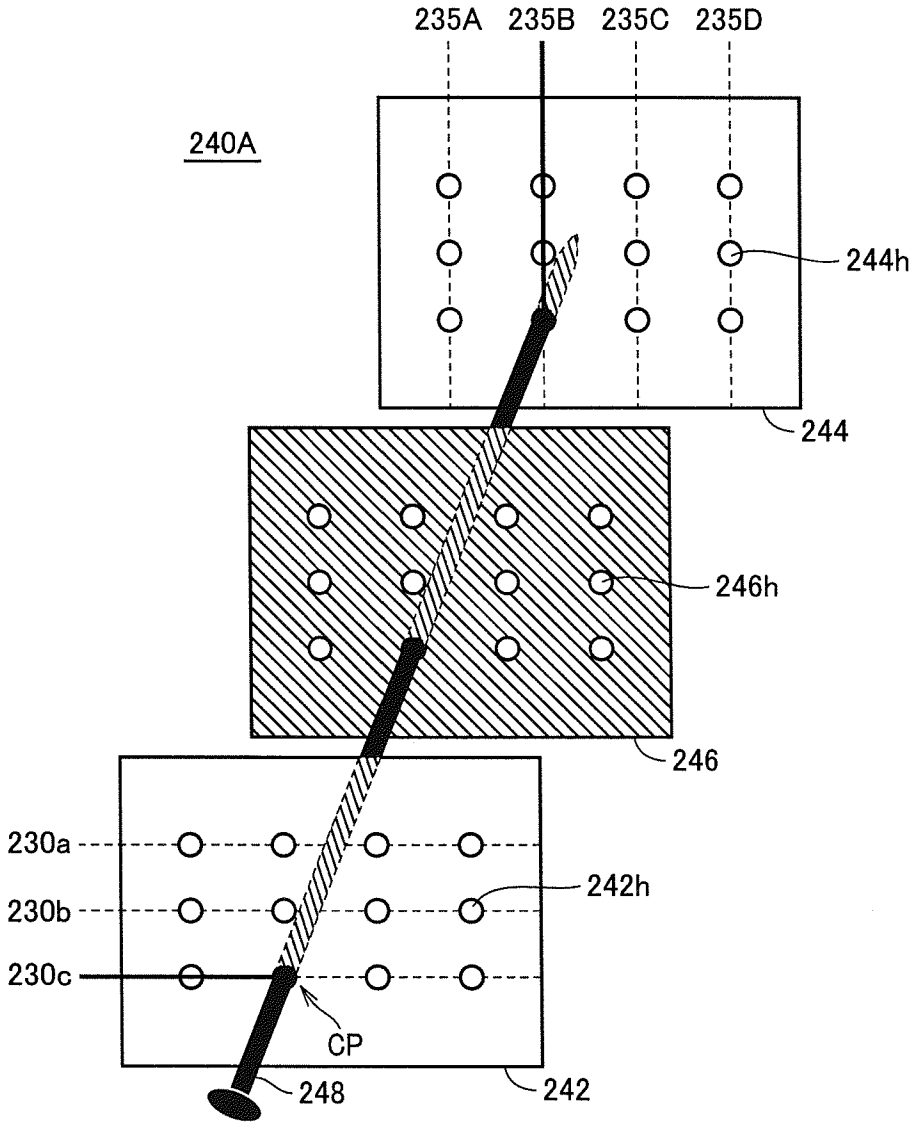
[図7]

図7


235A
235B
235C
235D
240A
244h
244
246h
246
230a
230b
230c
242h
248
242

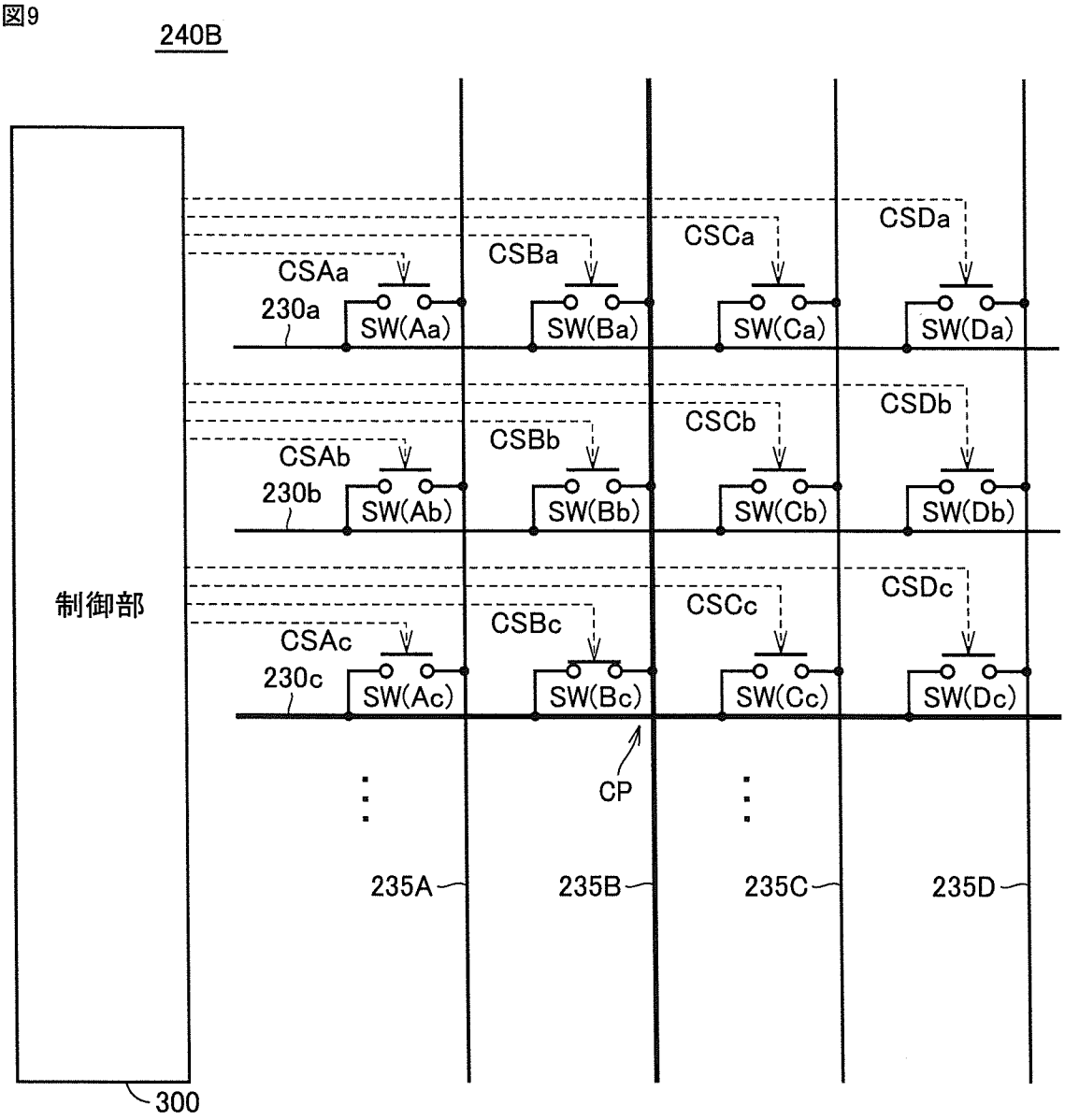
[図8]

図8


235A
235B
235C
235D
240A
244h
244
246h
246
230a
230b
230c
242h
CP
248
242

[図9]

図9


240B
制御部
300
CSAa
CSBa
CSCa
CSDa
230a
SW(Aa)
SW(Ba)
SW(Ca)
SW(Da)
CSAb
CSBb
CSCb
CSDb
230b
SW(Ab)
SW(Bb)
SW(Cb)
SW(Db)
CSAc
CSBc
CSCc
CSDc
230c
SW(Ac)
SW(Bc)
SW(Cc)
SW(Dc)
CP
235A
235B
235C
235D

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/060561

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H02B3/00(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)
H02B3/00

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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.
Y A	JP 3-155311 A (Toshiba Corp.), 03 July 1991 (03.07.1991), pages 1 to 3; fig. 1 to 7 (Family: none)	1,5 2-4
Y	JP 2008-289280 A (Toshiba Mitsubishi-Electric Industrial Systems Corp.), 27 November 2008 (27.11.2008), paragraphs [0001] to [0026]; fig. 1 to 6 (Family: none)	1,5

☐ 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	Date of mailing of the international search report
17 April 2015 (17.04.15)	28 April 2015 (28.04.15)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１５／０６０５６１

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H02B3/00(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H02B3/00

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１５年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１５年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１５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
Ｙ	ＪＰ　３－１５５３１１　Ａ（株式会社東芝） １９９１．０７．０３，第１－３ページ，図１－７（ファミリーなし）	1,5
Ａ		2-4
Ｙ	ＪＰ　２００８－２８９２８０　Ａ（東芝三菱電機産業システム株式会社） ２００８．１１．２７，段落【０００１】－【００２６】，図１－６（ファミリーなし）	1,5

☐　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	国際調査報告の発送日
１７．０４．２０１５	２８．０４．２０１５

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｔ　９２４９
関　信之
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３６８