

(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
2017 年 4 月 6 日(06.04.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/056961 A1

- (51) 国際特許分類:
H02J 13/00 (2006.01) H04Q 9/00 (2006.01)
H02J 3/12 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/076949
- (22) 国際出願日: 2016 年 9 月 13 日(13.09.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-189967 2015 年 9 月 28 日(28.09.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社東芝 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) [JP/JP]; 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 吉川 聡(KIKKAWA Satoshi); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号 株式会社東芝 知的財産室内 Tokyo (JP). 内村 恭司(UCHIMURA Kyoji); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号 株式会社東芝 知的財産室内 Tokyo (JP). 砂益 裕司(ISAHAI Yuuji); 〒1058001 東京都港区芝浦一

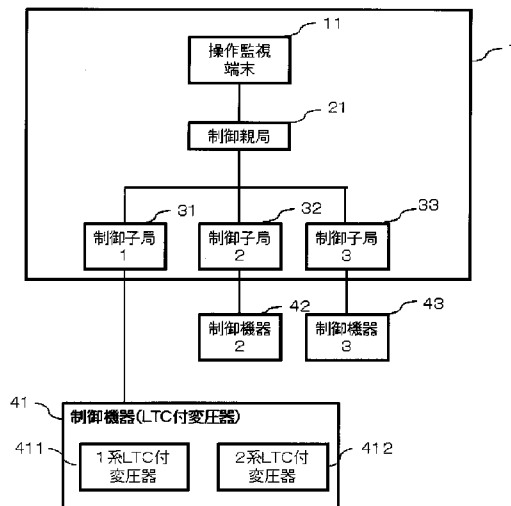
丁目 1 番 1 号 株式会社東芝 知的財産室内 Tokyo (JP). 牧野 直樹(MAKINO Naoki); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号 株式会社東芝 知的財産室内 Tokyo (JP). 武田 翔(TAKEDA Sho); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号 株式会社東芝 知的財産室内 Tokyo (JP). 中原 毅朗(NAKAHARA Takeru); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号 株式会社東芝 知的財産室内 Tokyo (JP). 山森 聡(YAMAMORI Satoshi); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号 株式会社東芝 知的財産室内 Tokyo (JP). 室賀 浩一(MUROGA Kouichi); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号 株式会社東芝 知的財産室内 Tokyo (JP). 小野田 努(ONODA Tsutomu); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号 株式会社東芝 知的財産室内 Tokyo (JP). 池田 直(IKEDA Sunao); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号 株式会社東芝 知的財産室内 Tokyo (JP).

- (74) 代理人: 特許業務法人 志賀国際特許事務所 (SHIGA INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒

[続葉有]

(54) Title: MONITORING AND CONTROL SYSTEM, AND OPERATION MONITORING TERMINAL

(54) 発明の名称: 監視制御システムおよび操作監視端末



- 11 Operation monitoring terminal
21 Control master station
31, 32, 33 Control slave station
41 Controlled equipment (transformer with LTC)
42, 43 Controlled equipment
411 Primary transformer with LTC
412 Secondary transformer with LTC

(57) Abstract: A monitoring and control system according to a mode of embodiment of the present invention is provided with: a determining unit which acquires, by means of communication, tap status information of a transformer with a load tap changer, and determines whether the transformer with a load tap changer is in a state in which a tap changing operation can be performed; and a display unit which, if the transformer with a load tap changer is in a state in which a tap changing operation can be performed, displays that a tap operation is possible, and if the transformer with a load tap changer is in a state in which a tap changing operation cannot be performed, displays that a tap operation is prohibited.

(57) 要約: 実施形態の監視制御システムは、通信を介して負荷時タップ切換器付変圧器のタップ状態情報を取得し、前記負荷時タップ切換器付変圧器がタップ切換操作の行える状況かを判断する判断部と、前記負荷時タップ切換器付変圧器がタップ切換操作を行える状況の場合、タップ操作可能であることを表示する、あるいは前記負荷時タップ切換器付変圧器がタップ切換操作の行えない状況の場合、タップ操作禁止であることを表示する表示部と、を備える。



1006620 東京都千代田区丸の内一丁目 9 番 2 号
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, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KW, 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))

明 細 書

発明の名称： 監視制御システムおよび操作監視端末

技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、監視制御システムおよび操作監視端末に関する。

背景技術

[0002] 従来、変圧器に設置される負荷時タップ切換器（以下、ＬＴＣという）のタップを遠隔より制御する場合、操作員によるタップ切換操作と、実際にタップが切り換わる時間差により、操作員が現在のタップの位置や状況を正しく認識することができなかった。そのため、操作員が連続してタップ切換操作を行ってしまうことで、切換開閉器に負担を掛け、ＬＴＣを故障させるリスクが内在していた。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２００３－８７９７４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 本発明の実施形態が解決しようとする課題は、遠隔からタップ切換操作を行う操作員に対し、タップ切換動作が可能であることを操作監視画面上に表示する監視制御システムおよび操作監視端末を提供することである。

課題を解決するための手段

[0005] 実施形態の監視制御システムは、通信を介して負荷時タップ切換器付変圧器のタップ状態情報を取得し、前記負荷時タップ切換器付変圧器がタップ切換操作の行える状況かを判断する判断部と、前記負荷時タップ切換器付変圧器がタップ切換操作を行える状況の場合、タップ操作可能であることを表示する、あるいは前記負荷時タップ切換器付変圧器がタップ切換操作の行えない状況の場合、タップ操作禁止であることを表示する表示部と、を備える。

図面の簡単な説明

[0006] [図1]本発明の第1の実施形態に係る監視制御システムを含む装置構成図である。

[図2]本発明の第1の実施形態に係る操作監視端末の機能構成を示す図である。

[図3]本発明の第1の実施形態に係る制御親局の機能構成を示す図である。

[図4]本発明の第1の実施形態に係る制御子局の機能構成を示す図である。

[図5]本発明の第1の実施形態に係る制御機器（LTC付変圧器）の機能構成を示す図である。

[図6]本発明の第1の実施形態のタップ切換操作を示すフローチャートである。

[図7]本発明の第2の実施形態に係る監視制御システムを含む装置構成図である。

[図8]本発明の第2の実施形態に係るLTC制御専用操作端末の機能構成を示す図である。

[図9]本発明の第2の実施形態に係るLTC制御専用コントローラの機能構成を示す図である。

[図10]本発明の第2の実施形態に係るタップ切換操作を示すフローチャートである。

[図11]本発明の第3の実施形態に係るタップ切換操作可能表示のフローチャートである。

[図12]本発明の第3の実施形態に係る1系LTCタップ切換操作表示画面を示す図である。

発明を実施するための形態

[0007] 以下、図面を参照して発明を実施するための実施形態について説明する。

（第1の実施形態）

（構成）

図1は、監視制御システム1を含む装置構成図である。監視制御システム

1 は、操作監視端末 1 1、制御親局 2 1 および制御子局 3 1～3 3 とで構成され、夫々が通信線によって接続されている。

[0008] 操作監視端末 1 1 は、操作員による L T C 操作入力を受け付ける端末であり、入力された L T C 操作によって L T C のタップが制御される。

[0009] 制御親局 2 1 は、操作監視端末 1 1 と制御子局 3 1～3 3 と通信し、各種情報の送受信を行う。

[0010] 制御子局 3 1 は、制御機器（L T C 付変圧器）4 1 の監視制御を行う。L T C 付変圧器とは、負荷時タップ切換器付変圧器のことである。制御子局 3 2、制御子局 3 3 は、L T C に関連しない設備の監視制御を行うものとする。

[0011] 操作監視端末 1 1 と制御親局 2 1 とをつなぐ通信線は伝送、制御親局 2 1 と制御子局 3 1～3 3 とをつなぐ通信線は伝送、制御子局 3 1～3 3 と制御機器 4 1～4 3 とをそれぞれつなぐ通信線は接点である。

[0012] 図 2 は、操作監視端末 1 1 の機能構成を示す図である。

[0013] 操作監視端末 1 1 は、操作員に対して L T C のタップ位置情報、タップ切換中情報、タップ操作の可否情報、故障情報等を表示する表示部 1 1 2 と、操作員による L T C タップ切換操作指令を受け付ける操作部 1 1 3 と、L T C タップ切換操作指令を制御親局 2 1 へ送信する通信部 1 1 5 とを有する。また、制御親局 2 1 および制御子局 3 2、3 3 を介して制御機器 2、3 の各種情報を取得する。

[0014] また、L T C タップ位置の切換履歴を保存し、印字する履歴保存・印字機能 1 1 4 を有する。履歴保存・印字機能 1 1 4 は必ずしもシステムに必要なものではない。

[0015] 図 3 は、制御親局 2 1 の機能構成を示す図である。

[0016] 制御親局 2 1 は、前記 L T C タップ切換操作指令を信号処理し、制御子局 3 1～3 3 のどれに送信すべきかを判断する信号処理・プロセス管理部 2 1 2 と、判断した結果である指令を制御子局 3 1 へ送信する制御子局との通信部 2 1 4 とを有する。

[0017] また、制御親局 2 1 は、制御機器側でタップ切換が行われた際にこれを制御子局経由で検知し、内部に保存された切換回数の積算値に加算するタップ切換回数積算部 2 1 3 と、加算した積算値を操作監視端末 1 1 に送信する監視端末との通信部 2 1 1 とを有する。タップ切換回数積算部 2 1 3 は必ずしもシステムに必要なものではない。

[0018] 図 4 は、制御子局 3 1 の機能構成を示す図である。

制御子局 3 1 は、前記 L T C タップ切換操作指令を受信し、接点信号に変換する伝送接点変換部 3 1 2 と、制御機器（L T C 付変圧器）4 1 に接点する通信部 3 1 5 とを有する。

[0019] また、制御子局 3 1 は、タップ位置や故障等の接点の情報を伝送変換し制御親局へ送信する接点伝送変換部 3 1 4 と、タップ位置や故障等のタップ状態情報を取得し、タップ操作が行える状況かを判断する判断部 3 1 3 とを有する。接点伝送変換部 3 1 4 において、変圧器の二次電圧などアナログ信号は、デジタル値に変換して送信する。

[0020] 図 5 は、制御機器（L T C 付変圧器）4 1 の機能構成を示す図である。

制御機器（L T C 付変圧器）4 1 は、制御子局からの接点信号を受信すると、専用の電動機を動作させて、タップ切換動作を行うタップ切換動作部 4 1 2 と、変更後のタップ位置情報を接点信号に変換させる機器動作接点変換部 4 1 3 と、前記接点信号を制御子局へ送信する通信部 4 1 1 とを有する。

[0021] （作用）

図 6 は、タップ切換操作のフローチャートである。

[0022] 制御機器（L T C 付変圧器）4 1 は、1 系 L T C 付変圧器 4 1 1 と 2 系 L T C 付変圧器 4 1 2 を備え、タップ切換動作は、「1 系単独」、「2 系単独」あるいは「並列」で行える。「並列」の場合、1 系 L T C 付変圧器 4 1 1 と 2 系 L T C 付変圧器 4 1 2 のタップが一致しているとき、両方のタップ切換動作を、どちらか一方のタップ切換操作で行う。

[0023] （1 系単独タップ切換操作）

まず、1 系タップ切換操作を操作部 1 1 3 が受ける（S 1 1）と、T R 運

転モード（S 2 1）によってその後のフローが異なる。T R運転モード（S 2 1）は、あらかじめ設定しておくものである。T Rとは、変圧器のことを意味する。

[0024] T R運転モード（S 2 1）が「単独」の場合、判断部 3 1 3 は、1 系制御モードが手動かを判断する（S 4 1）。自動制御モードの場合は、手動制御モードに切り替えてからタップ切換操作を行わせるためである。自動制御モードとは、例えば自動電圧調整器のようなL T Cタップ切換を自動で行う装置と併用する際、その自動で行う装置で制御をするモードを指す。1 系制御モードが手動ではない場合（S 4 1 でN o）、制御機器に対しての切換指令は出力されない。つまり、1 系タップ切換動作は起こらない。

[0025] 1 系制御モードが手動である場合（S 4 1 でY e s）、判断部 3 1 3 は、1 系タップ切換中ではないかを判断する（S 5 1）。1 系タップ切換中の場合（S 5 1 でN o）、制御機器に対しての切換指令は出力されない。

[0026] 1 系タップ切換中ではない場合（S 5 1 でY e s）、判断部 3 1 3 は、1 系タップ切換が渋滞中ではないかを判断する（S 6 1）。タップ切換が渋滞中とは、受けたタップ切換操作が完了していない状態を意味する。1 系タップ切換が渋滞中の場合（S 6 1 でN o）、制御機器に対しての切換指令は出力されない。

[0027] 1 系タップ切換が渋滞中ではない場合（S 6 1 でY e s）、判断部 3 1 3 は、前回の1 系タップ切換から一定時間が経過したかを判断する（S 7 1）。一定時間の設定は、ユーザが選択できる。前回の1 系タップ切換から一定時間が経過していない場合（S 7 1 でN o）、制御機器に対しての切換指令は出力されない。

[0028] 前回の1 系タップ切換から一定時間が経過した場合（S 7 1 でY e s）、判断部 3 1 3 は、通信部 3 1 5 を介して制御機器（L T C付変圧器）4 1 に対してタップ切換指令を出力し、タップ切換動作部 4 1 2 は、L T C付変圧器（1 系）4 1 1 のタップ切換動作を開始する（S 8 1）。

[0029] その後、タップ切換回数積算部 2 1 3 が1 系L T Cタップ切換回数を積算

し、表示部 1 1 2 が表示させる (S 9 1)。ただし、タップ切換回数の積算・表示は必ずしもシステムに必要なものではない。

[0030] (2系単独タップ切換操作)

1系単独タップ切換操作と同様に、2系単独タップ切換操作を行う。

[0031] まず、2系タップ切換操作を操作部 1 1 3 が受ける (S 1 2) と、T R 運転モード (S 2 2) によってその後のフローが異なる。なお、T R 運転モード (S 2 2) は、あらかじめ設定しておくものである。

[0032] T R 運転モード (S 2 2) が「単独」の場合、判断部 3 1 3 は、2系制御モードが手動かを判断する (S 4 2)。2系制御モードが手動ではない場合 (S 4 2 で N o)、制御機器に対しての切換指令は出力されない。

[0033] 2系制御モードが手動である場合 (S 4 2 で Y e s)、判断部 3 1 3 は、2系タップ切換中ではないかを判断する (S 5 2)。2系タップ切換中の場合 (S 5 2 で N o)、制御機器に対しての切換指令は出力されない。

[0034] 2系タップ切換中ではない場合 (S 5 2 で Y e s)、判断部 3 1 3 は、2系タップ切換が渋滞中ではないかを判断する (S 6 2)。2系タップ切換が渋滞中の場合 (S 6 2 で N o)、制御機器に対しての切換指令は出力されない。

[0035] 2系タップ切換が渋滞中ではない場合 (S 6 2 で Y e s)、判断部 3 1 3 は、前回の2系タップ切換から一定時間が経過したかを判断する (S 7 2)。一定時間が経過していない場合 (S 7 2 で N o)、制御機器に対しての切換指令は出力されない。

[0036] 前回の2系タップ切換から一定時間が経過した場合 (S 7 2 で Y e s)、判断部 3 1 3 は、通信部 3 1 5 を介して制御機器 (L T C 付変圧器) 4 1 に対してタップ切換指令を出力し、タップ切換動作部 4 1 2 は、L T C 付変圧器 (2系) 4 1 2 のタップ切換動作を開始する (S 8 2)。

[0037] その後、タップ切換回数積算部 2 1 3 が2系L T Cタップ切換回数を積算し、表示部 1 1 2 が表示させる (S 9 2)。タップ切換回数の積算・表示は必ずしもシステムに必要なものではない。

[0038] (並列タップ切換操作)

並列タップ切換操作とは、1系変圧器と2系変圧器のタップが一致しているとき、両方のタップ切換動作を、どちらか一方のタップ切換操作で行うことである。

[0039] 並列タップ切換操作を行うときは、操作部113が1系タップ切換操作を受け(S11)、TR運転モード(S21)が「1系並列主」のとき、あるいは、2系タップ切換操作を受け(S12)、TR運転モード(S22)が「2系並列主」のときである。

[0040] そのとき判断部313は、1系LTC付変圧器と2系LTC付変圧器のタップが一致しているかを判断する(S33)。タップが一致していない場合(S33でNo)、制御機器に対しての切換指令は出力されない。

[0041] タップが一致している場合(S33でYes)、判断部313は、1系、2系制御モードが手動かを判断する(S43)。1系、2系制御モードがどちらか一方でも手動ではない場合(S43でNo)、制御機器に対しての切換指令は出力されない。

[0042] 1系、2系制御モードがどちらも手動である場合(S43でYes)、判断部313は、1系、2系タップが切換中ではないかを判断する(S53)。1系、2系タップのどちらか一方でも切換中の場合(S53でNo)、制御機器に対しての切換指令は出力されない。

[0043] 1系、2系タップのどちらも切換中ではない場合(S53でYes)、判断部313は、1系、2系タップ切換が渋滞中ではないかを判断する(S63)。1系、2系タップの切換がどちらか一方でも渋滞中の場合(S63でNo)、制御機器に対しての切換指令は出力されない。

[0044] 1系、2系タップの切換がどちらも渋滞中ではない場合(S63でYes)、判断部313は、前回の1系または2系タップ切換から一定時間が経過したかを判断する(S73)。一定時間が経過していない場合(S73でNo)、制御機器に対しての切換指令は出力されない。

[0045] 前回の1系または2系タップ切換から一定時間が経過した場合(S73で

Yes)、判断部313は、通信部315を介して制御機器(LTC付変圧器)41に対してタップ切換指令を出力し、タップ切換動作部412は、LTC付変圧器(1系)411とLTC付変圧器(2系)412のタップ切換動作を開始する(S83)。

[0046] その後、タップ切換回数積算部213が1系と2系LTCタップ切換回数をそれぞれ積算し、表示部112が表示させる(S93)。タップ切換回数の積算・表示は必ずしもシステムに必要なものではない。

[0047] 以上のように、操作員によるタップ切換操作が行われても、種々の条件(S21～S73)が揃わないと、制御機器に対しての切換指令は出力されない。

[0048] (効果)

操作員によるタップ切換操作が行われても、種々の条件が揃わないと制御機器に対しての切換指令は出力されないインタロックにより、連続してタップ切換操作を行えなくなるため、連続操作によるLTC付変圧器故障のリスクを低減させることが可能となる。また、遠隔操作員はLTCタップ切換操作が正常に行われていることを確認できる。

[0049] なお、制御機器に対しての切換指令を出力するかの判断(S33～S73)を行う判断部313は、図2では制御子局31にあるが、制御親局21や操作監視端末11にあってもよい。

[0050] なお、本実施例は、制御親局と、複数または単一の制御子局が伝送で接続されたシステム構成全てに適用可能なもので、装置の台数や、伝送の種類に制約を受けるものではない。

[0051] (第2の実施形態)

(構成)

図7は、監視制御システム2を含む装置構成図である。

[0052] 第1の実施形態の装置構成図である図1と、第2の実施形態の装置構成図である図7が異なる点は、LTC制御専用操作端末51とLTC制御専用コントローラ61を付加した点であり、このLTC制御専用操作端末51とL

ＬＴＣ制御専用コントローラ６１以外は第１の実施形態と同じであるので、同一部分には同一符号を付して詳細な説明は省略する。

[0053] ＬＴＣ制御専用操作端末５１とＬＴＣ制御専用コントローラ６１は、ＬＴＣ制御専用の機器であり、制御機器（ＬＴＣ付変圧器）４１の近傍に設置し、タップ切換操作を行えるようにする。

[0054] 第一の実施形態でタップ切換操作を行う端末である操作監視端末１１と制御親局２１と制御子局３１は、一般的に制御機器（ＬＴＣ付変圧器）４１から離れた場所に設置し、遠方からタップ切換操作を行えるようにする。

[0055] 制御機器（ＬＴＣ付変圧器）４１の近傍で、遠方から操作するかまたは直接操作するかの使い分けを行う。遠方から操作するとは、操作監視端末１１からタップ切換操作をすることを意味する。直接操作するとは、ＬＴＣ制御専用操作端末５１からタップ切換操作をすることを意味する。操作場所切換用のスイッチは、制御機器（ＬＴＣ付変圧器）４１の近傍に設置する。

[0056] ここで、制御機器（ＬＴＣ付変圧器）４１への接続は、図７のように制御子局３１から制御機器（ＬＴＣ付変圧器）４１に接点で接続されるだけでなく、ＬＴＣ制御専用コントローラ６１から制御機器（ＬＴＣ付変圧器）４１に接点で接続される。

[0057] 図８は、ＬＴＣ制御専用操作端末５１の機能構成を示す図である。ＬＴＣ制御専用操作端末５１は、操作監視端末１１と同様の機能を有するものとする。図２の操作監視端末１１の機能構成と同一部分には同一符号を付して詳細な説明は省略する。

[0058] 第二の操作部１１６の機能は、操作部１１３と同様である。

[0059] 図９は、ＬＴＣ制御専用コントローラ６１の機能構成を示す図である。ＬＴＣ制御専用コントローラ６１は、制御親局２１と制御子局３１の機能を有するものとする。図３の制御親局の機能構成２１、図４の制御子局３１の機能構成と同一部分には同一符号を付して詳細な説明は省略する。

[0060] 第二の判断部３１６の機能は、判断部３１３と同様である。

[0061] （作用）

図10は、タップ切換操作のフローチャートである。

- [0062] 第1の実施形態のタップ切換操作のフローチャートである図6と、第2の実施形態のタップ切換操作のフローチャートである図10が異なる点は、S111～S124を付加した点であり、これら以外は第1の実施形態と同じであるので、同ステップには同一符号を付して詳細な説明は省略する。
- [0063] S111～S124は、1系タップ切換操作、2系タップ切換操作がそれぞれ操作監視端末11で行われたか（以下「遠方」とする）、LTC制御専用操作端末51で行われたか（以下「直接」とする）を判断するステップである。
- [0064] 「遠方」で1系タップ切換操作が行われた場合（S111）、操作場所が遠方かを判断する（S113）。遠方の場合（S113でYes）、「遠方」の状態を識別する。
- [0065] 同様に、「直接」で1系タップ切換操作が行われた場合（S112）、操作場所が直接かを判断する（S114）。直接の場合（S114でYes）、「直接」の状態を識別する。
- [0066] 同様に、「遠方」で2系タップ切換操作が行われた場合（S121）、操作場所が遠方かを判断する（S123）。遠方の場合（S123でYes）、「遠方」の状態を識別する。
- [0067] 同様に、「直接」で2系タップ切換操作が行われた場合（S122）、操作場所が直接かを判断する（S124）。直接の場合（S124でYes）、「直接」の状態を識別する。
- [0068] それぞれの場合で操作場所が異なると判断した場合（S113でNo、S114でNo、S123でNo、S124でNo）、制御機器に対しての切換指令は出力されない。
- [0069] 以上のように「遠方→直接」の状態を識別した後、「直接」の場合は、LTC制御専用操作端末51からの出力を可能とし、制御子局31からの出力をブロックする。「遠方」の場合は、操作監視端末11からの出力を可能とし、LTC制御専用コントローラ61からの出力をブロックする。

[0070] 操作監視端末 11、制御親局 21、制御子局 31 のいずれかがたとえば故障するなど、不都合が生じた際は、LTC 制御専用コントローラ 61 がこれを検出し、操作場所を「遠方」から「直接」に自動で切り換えるものとする。

[0071] 一方、LTC 制御専用操作端末 51、LTC 制御専用コントローラ 61 のいずれかがたとえば故障するなど、不都合が生じた際は、制御子局 31 がこれを検出し、操作場所を「直接」から「遠方」に自動で切り換えるものとする。

[0072] (効果)

LTC 制御専用操作端末 51、LTC 制御専用コントローラ 61 を付加することにより、制御機器 (LTC 付変圧器) 41 の近傍で、機器の動作を目視しながら、タップ切換操作を行うことができる。その場合においても、種々の条件が揃わないと制御機器に対しての切換指令は出力されないため、連続操作による LTC 付変圧器故障のリスクを低減する事が可能となる。かつ、いずれかの装置に不都合が生じた場合においても、健全な装置を利用して運用を継続可能となる。

[0073] なお、制御機器に対しての切換指令を出力するかの判断 (S33~S73、S113、S114、S123、S124) を行う判断部 313 は、図5のように制御子局 31 や LTC 制御専用コントローラ 61 にあってもよいし、LTC 制御専用操作端末 51 や制御親局 21、操作監視端末 11 のいずれかにあってもよい。

[0074] なお、本実施例は、制御親局と、複数または単一の制御子局が伝送で接続されたシステム構成全てに適用可能なもので、装置の台数や、伝送の種類に制約を受けるものではない。

[0075] (第3の実施形態)

(構成)

LTC タップ切換操作表示画面に、タップ操作が可能であるか否かを表示させるシステムをしめす。判断部 313 を含む配置図および機能構成は、第

2の実施形態と同様である。

[0076] (作用)

図11は、タップ切換操作可能表示のフローチャートである。

[0077] 第2の実施形態のタップ切換操作のフローチャートである図10と、タップ切換操作可能表示のフローチャートである図11が異なる点は、S115、S116、S125、S126を付加した点であり、これら以外は第1の実施形態と同じであるので、同ステップには同一符号を付して詳細な説明は省略する。

[0078] 1系タップ切換操作を行ったとき、制御機器に対しての切換指令は出力されないすべての場合(S113でNo、S114でNo、S41でNo、S51でNo、S61でNo、S71でNo、S33でNo、S43でNo、S53でNo、S63でNo、S73でNo)、操作監視端末11またはLTC制御専用操作端末51の表示部に、1系LTCタップ操作禁止であることを表示させる(S115)。

[0079] 一方、1系タップ切換操作を行ったとき、タップ切換動作が開始される場合(S71でYes、S73でYes)、操作監視端末11またはLTC制御専用操作端末51の表示部に、1系LTCタップ操作可能であることを表示させる(S116)。

[0080] 同様に、2系タップ切換操作を行ったとき、制御機器に対しての切換指令は出力されないすべての場合(S123でNo、S124でNo、S42でNo、S52でNo、S62でNo、S72でNo、S33でNo、S43でNo、S53でNo、S63でNo、S73でNo)、操作監視端末11またはLTC制御専用操作端末51の表示部に、2系LTCタップ操作禁止であることを表示させる(S125)。

[0081] 一方、2系タップ切換操作を行ったとき、タップ切換動作が開始される場合(S72でYes、S73でYes)、操作監視端末11またはLTC制御専用操作端末51の表示部に、2系LTCタップ操作可能であることを表示させる(S126)。

- [0082] 図12は、1系LTCタップ切換操作表示画面を示した図である。一重かっちは表示を、二重かっちはスイッチを示している。
- [0083] 単独71、1系並列主72、2系並列主73は、「単独」、「1系並列主」、「2系並列主」のモード切換を行う。モードとは、図6、図10、図11のフローチャートで示したTR運転モード(S21)で、あらかじめ選択しておくものである。
- [0084] 手動74は、「自動」、「手動」のモードを表示する。図6、図10、図11のフローチャートで示した、1系制御モード手動(S41でYes、S43でYes)の場合、「手動」を表示する。この場合以外は「自動」を表示する。ただし、この表示機能は必ずしもシステムに必要なものではない。
- [0085] 遠方75は、「遠方」、「直接」のモードを表示する。図10、図11のフローチャートで示した、1系タップ切換操作場所が遠方(S113でYes)の場合、「遠方」を表示する。また、1系タップ切換操作場所が直接(S114でYes)の場合、「直接」を表示する。ただし、この表示機能は必ずしもシステムに必要なものではない。
- [0086] タップ一致76は、1系変圧器と2系変圧器のタップが一致していることを示す。図6、図10、図11のフローチャートで示した、1系変圧器と2系変圧器のタップが一致しているとき(S33でYes)、「タップ一致」を表示する。ただし、この表示機能は必ずしもシステムに必要なものではない。
- [0087] 切換中77は、1系LTCのタップが切換中のとき(S51でNo、S53でNo)に「切換中」を表示する。ただし、この表示機能は必ずしもシステムに必要なものではない。
- [0088] 「タップ昇圧ー降圧操作」78は、1系LTCタップの昇圧あるいは降圧操作を行うためのスイッチである。タップ操作可能79の表示が出ている状態でのみ、このスイッチを押すと1系LTCタップの昇圧あるいは降圧の動作をさせる。
- [0089] タップ操作可能79は、「タップ操作可能」あるいは「タップ操作禁止」

を表示する。1系LTCタップ操作が可能なとき（S71でYes、S73でYes）「タップ操作可能」が表示される。1系制御モードが自動（S41でNo）、タップ切替中（S51でNo）や渋滞発生中（S61でNo）、タップ切替直後（S71でNo）などのタップ操作が行えないとき、「タップ操作禁止」を表示する。

[0090] 以上、1系LTC操作表示画面について説明したが、2系LTC操作表示画面も画面構成、表示内容ともに同様である。

[0091] （効果）

タップ操作禁止あるいはタップ操作可能を表示させることによって、ユーザがタップ操作を行える状況か否かを知ることができる。タップ操作禁止の表示が出ることで、ユーザに連続操作を行わせにくくさせ、連続操作によるLTC故障のリスクをより低減することが可能となる。

[0092] なお、第一、第二の実施形態に記載のように、タップ操作禁止の表示が出ているときに連続操作がなされたとしても、種々の条件が揃わないと制御機器に対しての切替指令は出力されないインタロックにより、連続したタップ切替操作は行えない仕組みである。

[0093] なお、タップ切替操作が行える状況であるか表示するために判断（S33～S73、S113、S114、S123、S124）する判断部313は、図4、図9のように制御子局31やLTC制御専用コントローラ61にあってもよいし、LTC制御専用操作端末51や制御親局21、操作監視端末11のいずれかにあってもよい。

[0094] 本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

符号の説明

- [0095] 1 第 1 の実施形態に係る監視制御システム
- 2 第 2 の実施形態に係る監視制御システム
- 1 1 操作監視端末
- 1 1 1 操作監視画面
- 1 1 2 表示部
- 1 1 3 操作部
- 1 1 6 第二の操作部
- 1 1 4 履歴保存・印字機能
- 2 1 制御親局
- 2 1 2 信号処理・プロセス管理部
- 2 1 3 タップ切換回数積算部
- 3 1 制御子局 1
- 3 1 3 判断部
- 3 1 6 第二の判断部
- 3 2 制御子局 2
- 3 3 制御子局 3
- 4 1 制御機器（L T C 付変圧器）
- 4 1 2 タップ切換動作部
- 4 2 制御機器 2
- 4 3 制御機器 3
- 5 1 L T C 制御専用操作端末
- 6 1 L T C 制御専用コントローラ

請求の範囲

- [請求項1] 通信を介して負荷時タップ切換器付変圧器のタップ状態情報を取得し、前記負荷時タップ切換器付変圧器がタップ切換操作の行える状況かを判断する判断部と、
- 前記負荷時タップ切換器付変圧器がタップ切換操作を行える状況の場合、タップ操作可能であることを表示する、あるいは前記負荷時タップ切換器付変圧器がタップ切換操作の行えない状況の場合、タップ操作禁止であることを表示する表示部と、
- を備える監視制御システム。
- [請求項2] 前記判断部は、前記タップ状態情報がタップ切換中あるいはタップ切換渋滞発生中あるいはタップ切換直後のいずれかの場合、前記負荷時タップ切換器付変圧器はタップ切換操作を行えない状況だと判断する請求項1に記載の監視制御システム。
- [請求項3] 前記負荷時タップ切換器付変圧器のタップ切換回数を積算するタップ切換回数積算部を備え、
- 前記表示部は、前記タップ切換回数を表示する請求項1または2に記載の監視制御システム。
- [請求項4] 負荷時タップ切換器付変圧器の操作入力を受け付ける操作部と、
- 通信を介して前記負荷時タップ切換器付変圧器の状態を取得し、前記負荷時タップ切換器付変圧器がタップ切換操作の行える状況かを判断し、前記負荷時タップ切換器付変圧器がタップ切換操作を行える状況の場合、前記操作部に入力される操作入力に基づいて前記負荷時タップ切換器に切換指令を出力する判断部と、
- を備える監視制御システム。
- [請求項5] 前記負荷時タップ切換器付変圧器の操作入力を受け付ける第2の操作部と、
- 通信を介して前記負荷時タップ切換器付変圧器の状態を取得し、前記負荷時タップ切換器付変圧器がタップ切換操作の行える状況かを判

断し、前記負荷時タップ切換器付変圧器がタップ切換操作を行える状況の場合、前記第2の操作部に入力される操作入力に基づいて前記負荷時タップ切換器に切換指令を出力する第2の判断部と、を具備する負荷時タップ切換器付変圧器専用装置を備える請求項4に記載の監視制御システム。

[請求項6] 前記判断部は、前記第2の判断部の状態情報に基づいて、前記第2の判断部が前記負荷時タップ切換器付変圧器を操作するのに不都合が生じると判断した場合、操作を前記操作部に自動で切り換える請求項4または5に記載の監視制御システム。

[請求項7] 前記第2の判断部は、前記判断部の状態情報に基づいて、前記判断部が前記負荷時タップ切換器付変圧器を操作するのに不都合が生じると判断した場合、操作を前記第2の操作部に自動で切り換える請求項4または5に記載の監視制御システム。

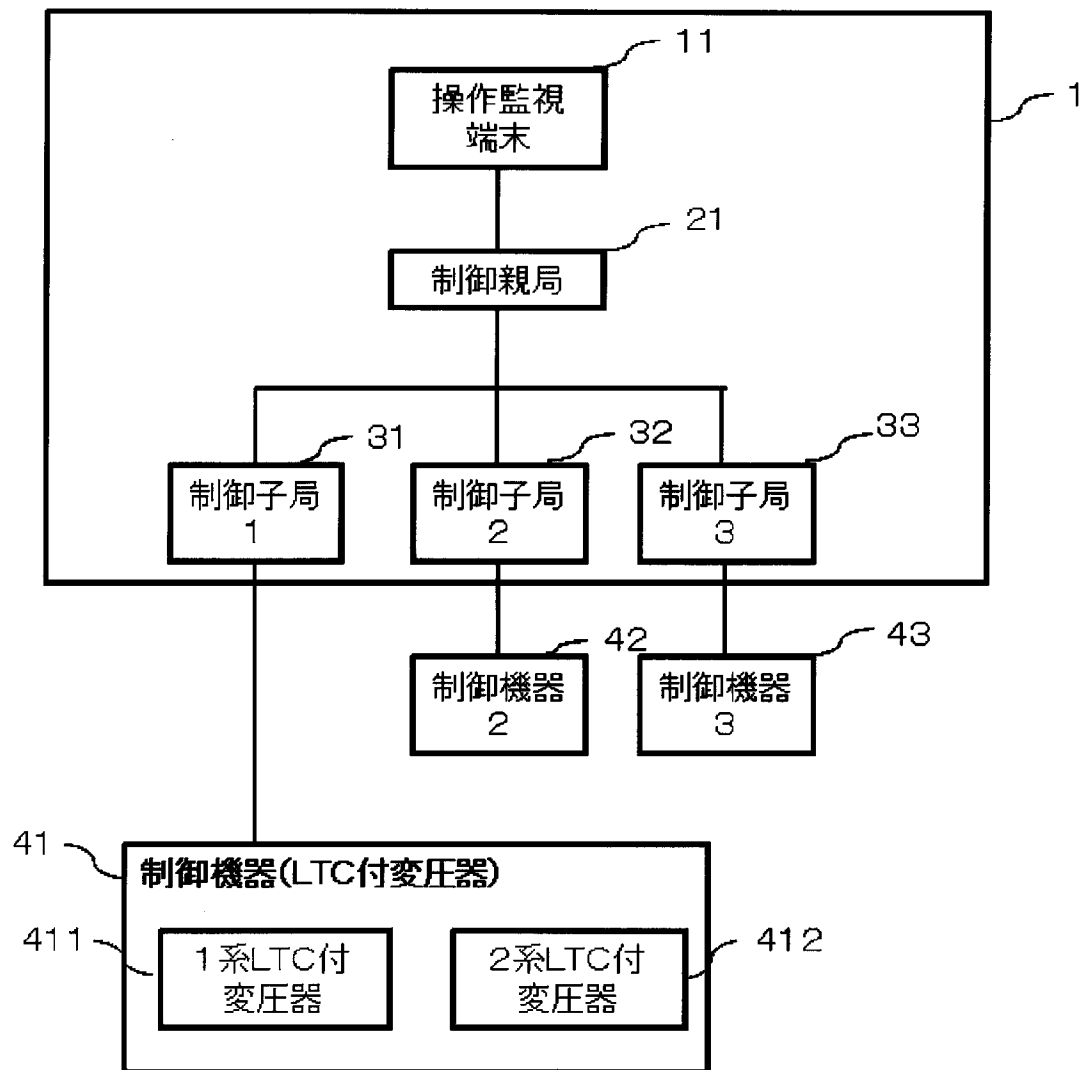
[請求項8] 前記判断部または前記第二の判断部は、前記負荷時タップ切換器付変圧器のタップ切換を自動で行う装置と併用する際、前記装置で自動制御している場合、前記タップ切換操作を行えない状況だと判断し、前記操作部または前記第二の操作部に入力される操作入力を無効にする請求項4または5に記載の監視制御システム。

[請求項9] 前記判断部または前記第二の判断部は、2台構成の前記負荷時タップ切換器のタップ切換を同時に行う際、前記2台構成の負荷時タップ切換器のタップ位置が不一致である場合、前記タップ切換操作を行えない状況だと判断し、前記操作部または前記第二の操作部に入力される操作入力を無効にする請求項4または5に記載の監視制御システム。

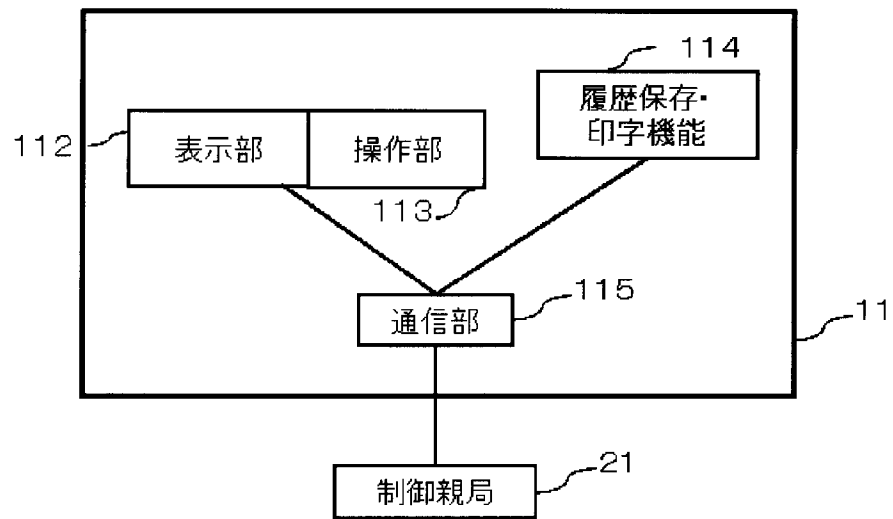
[請求項10] 負荷時タップ切換器付変圧器の状態により前記負荷時タップ切換器付変圧器がタップ切換操作の行える状況かを判断した判断結果に基づいて、前記負荷時タップ切換器付変圧器がタップ切換操作を行える状況の場合タップ操作可能であること、または前記負荷時タップ切換器付

変圧器がタップ切換操作の行えない状況の場合タップ操作禁止であることを表示する、表示部を有する操作監視端末。

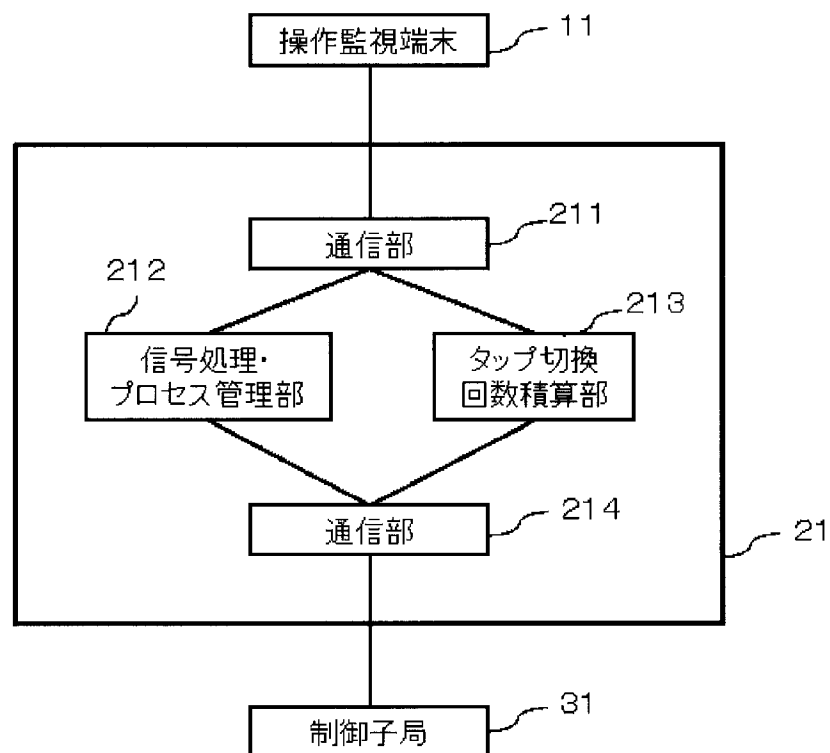
[図1]



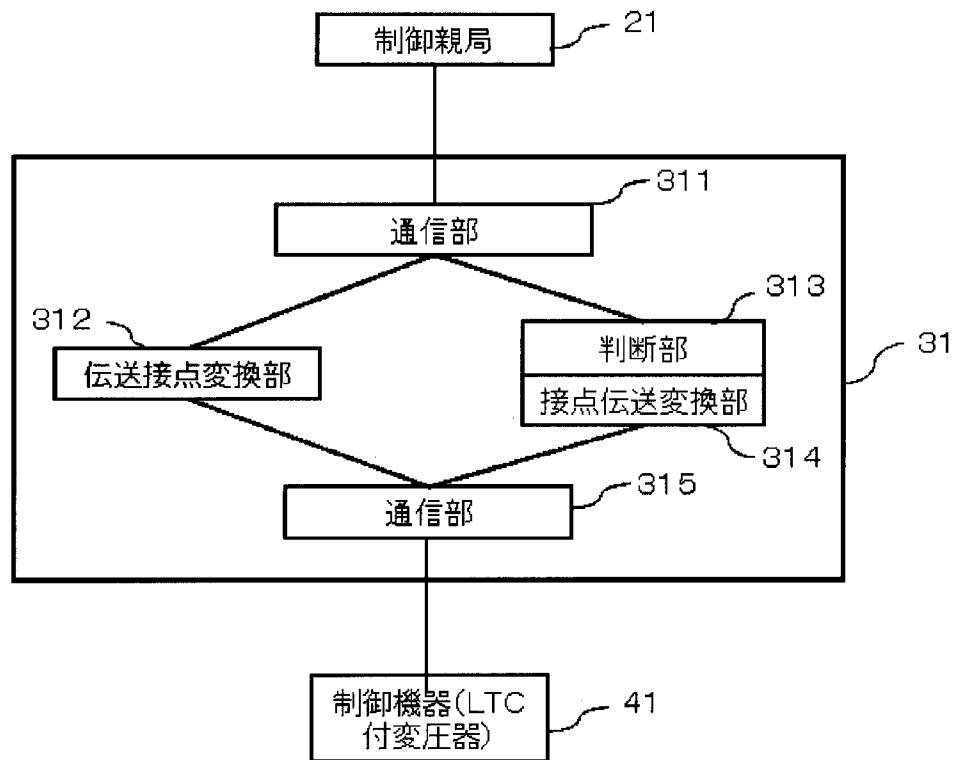
[図2]



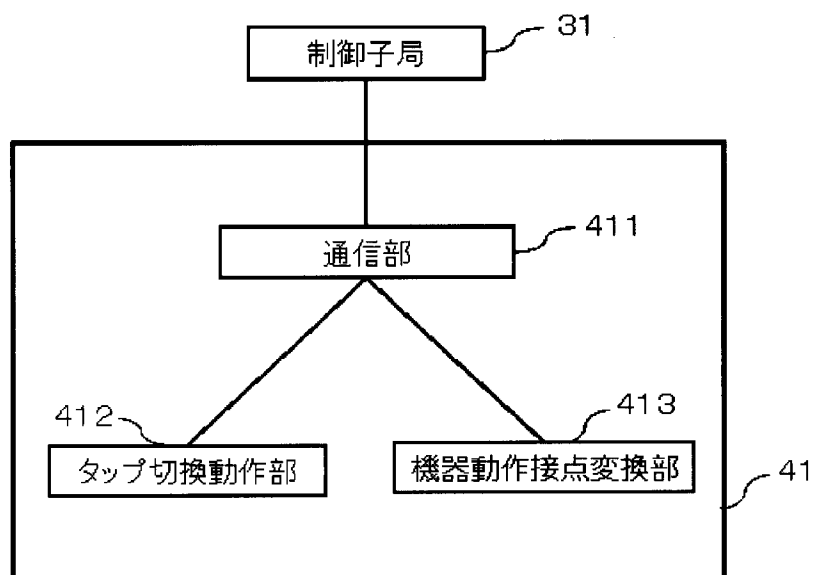
[図3]



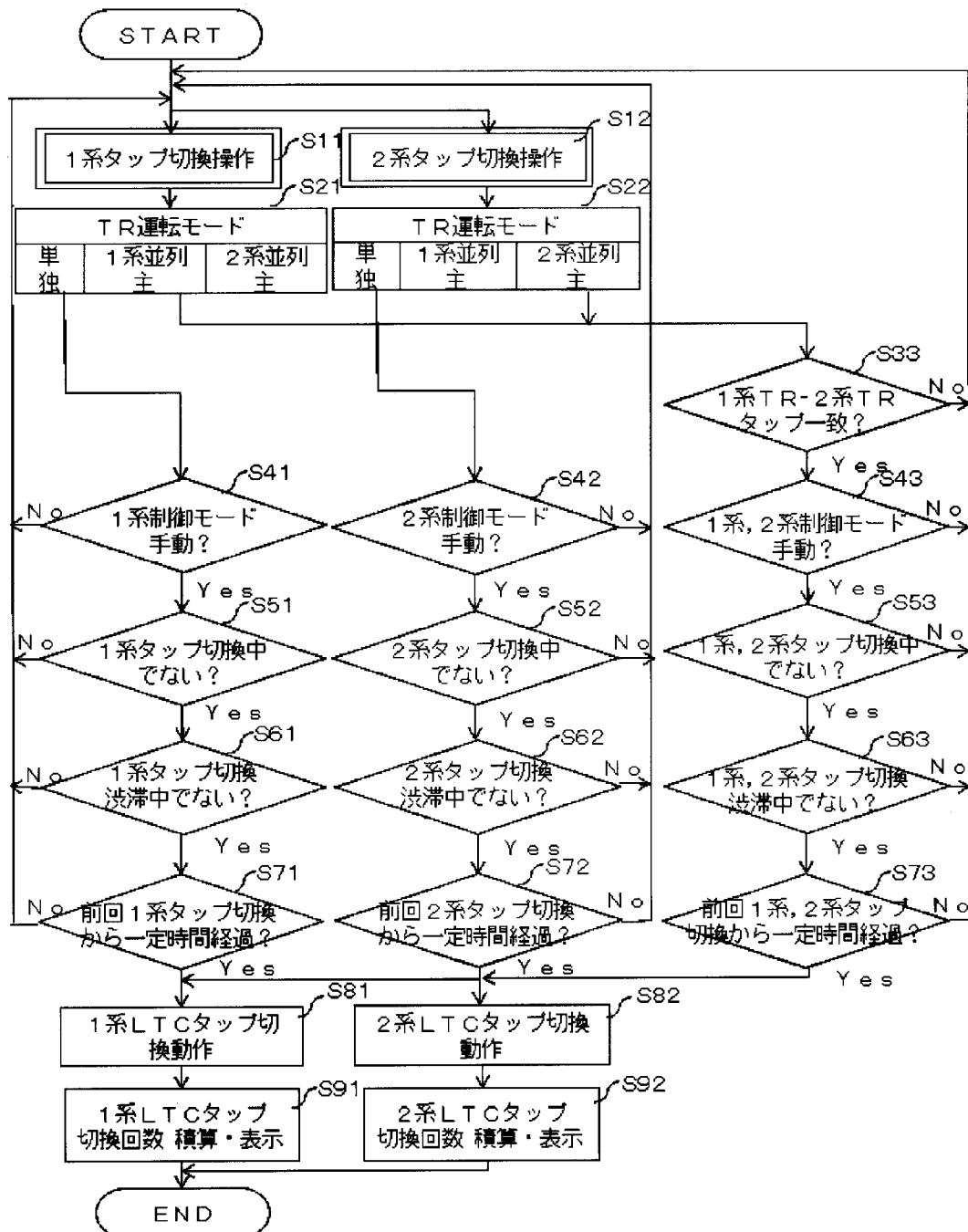
[図4]



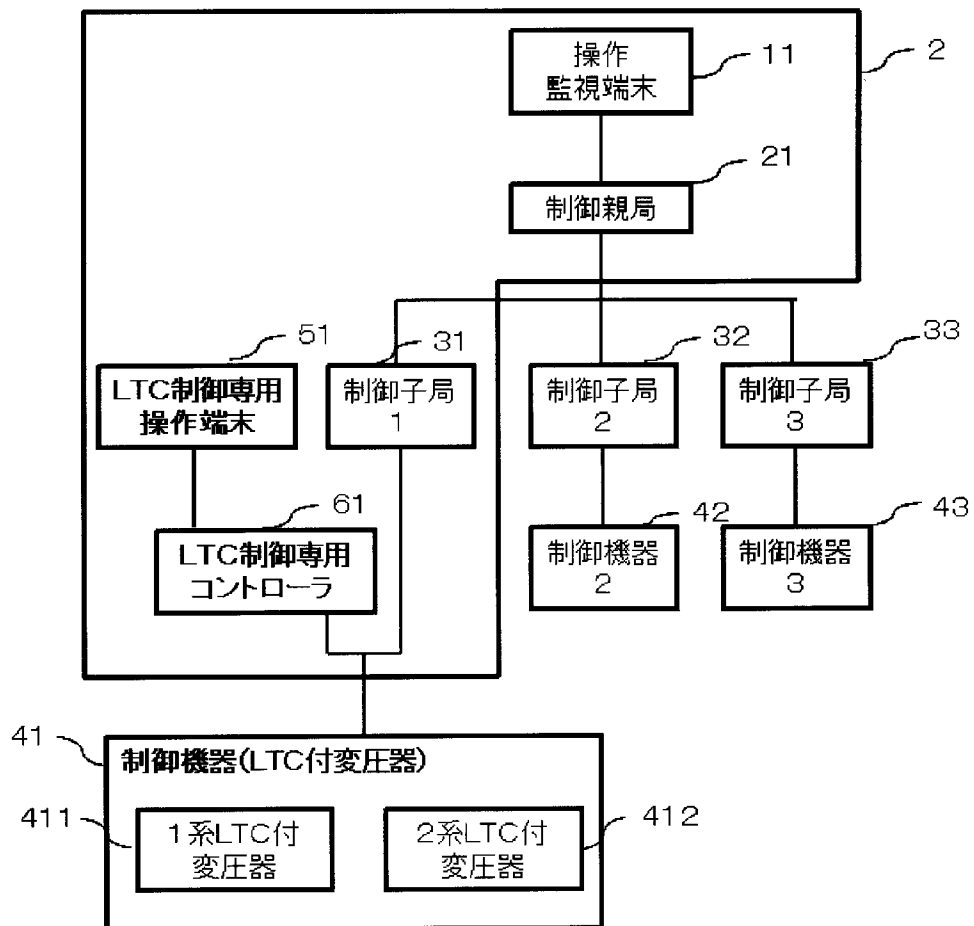
[図5]



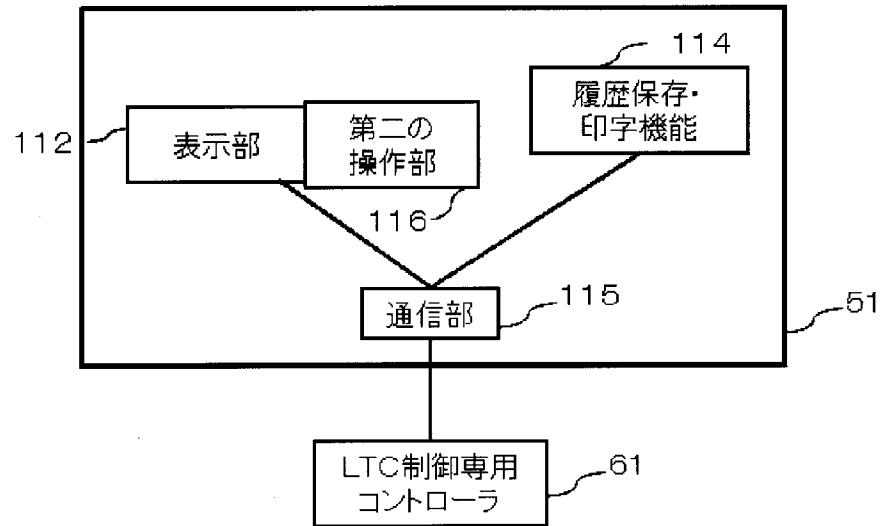
[図6]



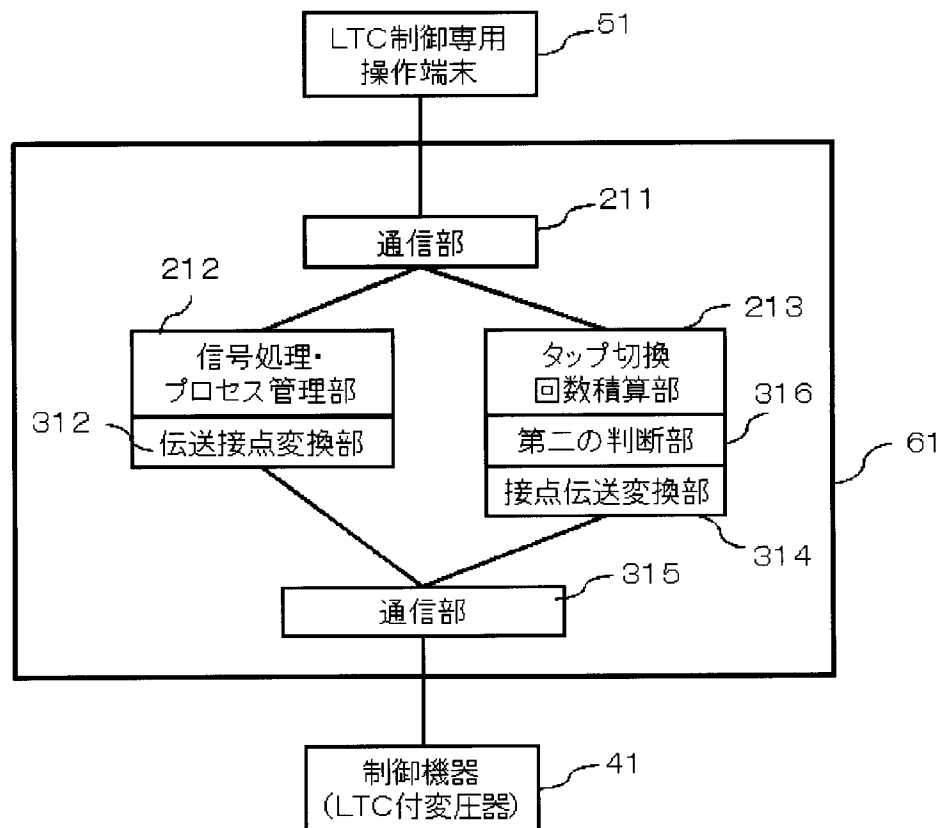
[図7]



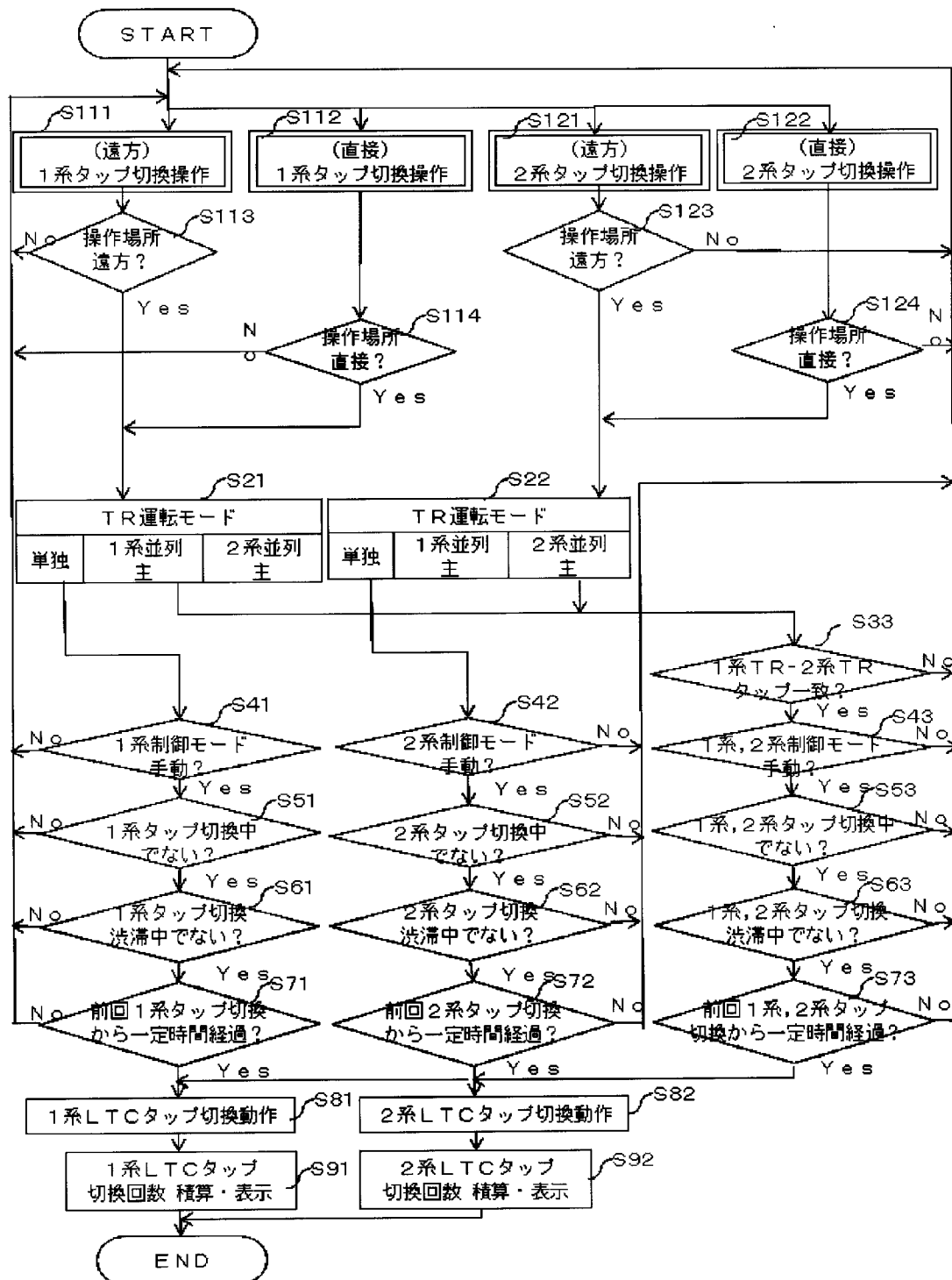
[図8]



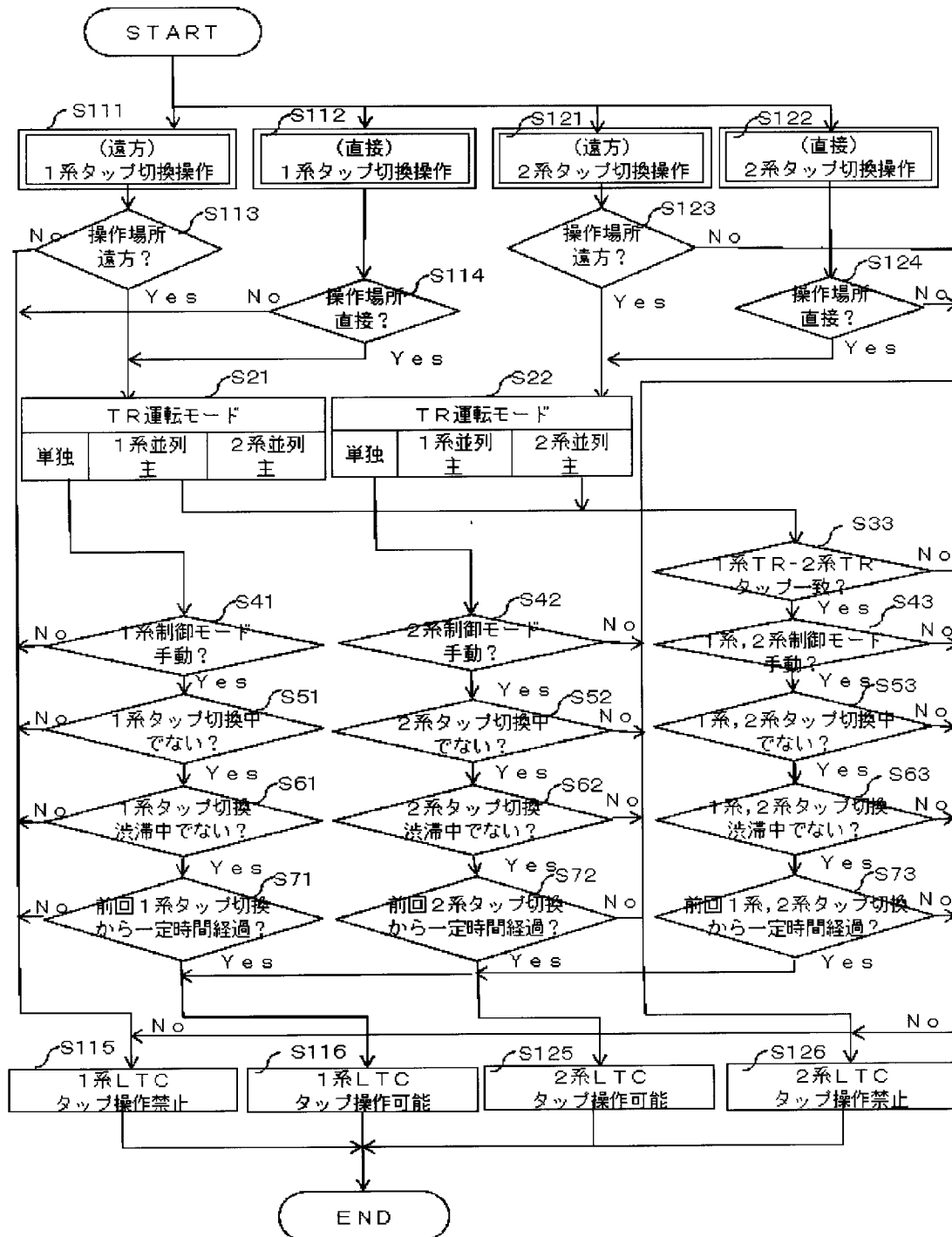
[図9]



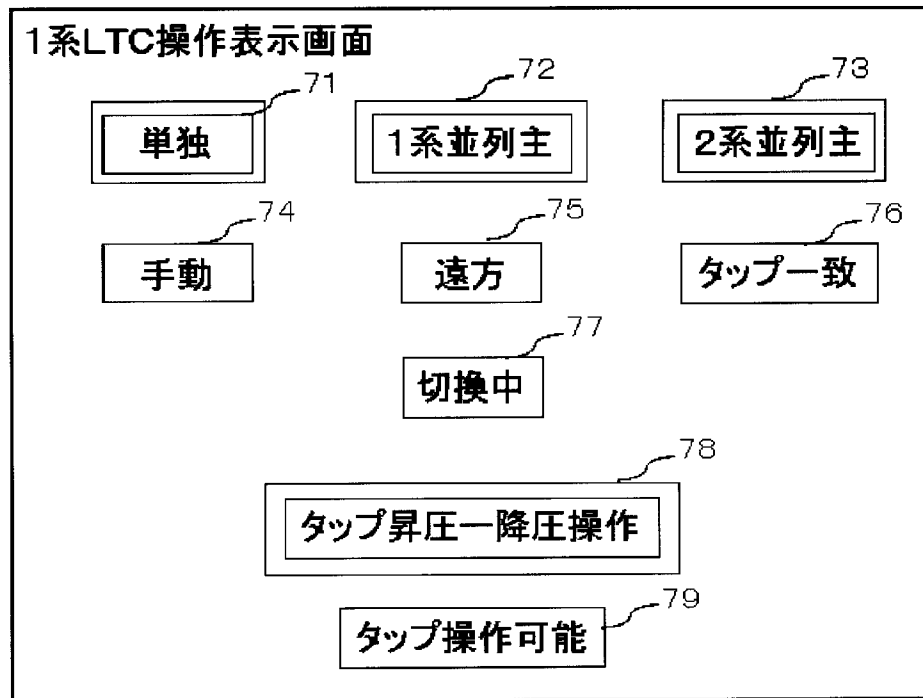
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/076949

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J13/00(2006.01)i, H02J3/12(2006.01)i, H04Q9/00(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)

H02J13/00, H02J3/12, H04Q9/00

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
X Y	JP 2003-087974 A (Toshiba Corp.), 20 March 2003 (20.03.2003), paragraphs [0004], [0032] to [0033], [0040] (Family: none)	1, 10 2-9
Y	JP 2000-223331 A (Toshiba Corp.), 11 August 2000 (11.08.2000), paragraphs [0049], [0060], [0064] to [0065], [0073] (Family: none)	2, 3, 5-9
Y	JP 2013-099203 A (The Chugoku Electric Power Co., Inc.), 20 May 2013 (20.05.2013), paragraphs [0022], [0031] (Family: none)	4-9

☒ 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
10 November 2016 (10.11.16)

Date of mailing of the international search report
22 November 2016 (22.11.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/076949

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 6-351180 A (Toshiba Corp.), 22 December 1994 (22.12.1994), paragraph [0042] (Family: none)	9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H02J13/00(2006.01)i, H02J3/12(2006.01)i, H04Q9/00(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. H02J13/00, H02J3/12, H04Q9/00

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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
X Y	JP 2003-087974 A（株式会社東芝）2003.03.20, 段落 [0004], [0032] - [0033], [0040] （ファミリーなし）	1, 10 2-9
Y	JP 2000-223331 A（株式会社東芝）2000.08.11, 段落 [0049], [0060], [0064] - [0065], [0073] （ファミリーなし）	2, 3, 5-9

☒ 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

10.11.2016

国際調査報告の発送日

22.11.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/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）

小池 堂夫

5 T

4683

電話番号 03-3581-1101 内線 3568

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
Y	JP 2013-099203 A (中国電力株式会社) 2013. 05. 20, 段落 [0 0 2 2], [0 0 3 1] (ファミリーなし)	4-9
Y	JP 6-351180 A (株式会社東芝) 1994. 12. 22, 段落 [0 0 4 2] (ファミリーなし)	9