

(19)日本国特許庁(JP)

**(12)特許公報(B2)**

(11)特許番号  
**特許第7601792号**  
**(P7601792)**

(45)発行日 令和6年12月17日(2024.12.17)

(24)登録日 令和6年12月9日(2024.12.9)

(51)国際特許分類

H 01 F 29/04 (2006.01)

F I

H 01 F	29/04	5 0 1 Z
H 01 F	29/04	5 0 2 K

請求項の数 14 (全16頁)

(21)出願番号	特願2021-566510(P2021-566510)	(73)特許権者	390035459
(86)(22)出願日	令和2年4月23日(2020.4.23)		マシイネンファブリーク・ラインハウゼン・ゲゼルシヤフト・ミツト・ベシユレンケル・ハフツング
(65)公表番号	特表2022-533933(P2022-533933 A)		ドイツ連邦共和国、93059 レーゲンスブルク、ファルケンシュタインストラーセ、8
(43)公表日	令和4年7月27日(2022.7.27)	(74)代理人	100069556
(86)国際出願番号	PCT/EP2020/061289		弁理士 江崎 光史
(87)国際公開番号	WO2020/229127	(74)代理人	100111486
(87)国際公開日	令和2年11月19日(2020.11.19)		弁理士 鍛冶澤 實
審査請求日	令和5年4月20日(2023.4.20)	(74)代理人	100191835
(31)優先権主張番号	102019112721.1		弁理士 中村 真介
(32)優先日	令和1年5月15日(2019.5.15)	(74)代理人	100221981
(33)優先権主張国・地域又は機関	ドイツ(DE)		弁理士 石田 大成

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 操作手段の少なくとも二つの切換手段の切換を実施する方法及び操作手段における少なくとも二つの切換手段のための駆動システム

**(57)【特許請求の範囲】****【請求項1】**

操作手段(20)の一つの第一の切換手段(17)又は少なくとも一つの第二の切換手段(18, 19)の切換を実施する方法において、

制御ユニット(10)が切換信号を受信する工程と、

この制御ユニット(10)を用いて、この切換信号に基づき、切換のために、この第一の切換手段(17)又はこの少なくとも一つの第二の切換手段(18, 19)を選定する工程と、

この制御ユニット(10)によって、この第一の切換手段(17)又はこの少なくとも一つの第二の切換手段(18, 19)の少なくとも一つのパラメータを照会する工程と、

この第一の切換手段(17)に関する少なくとも一つの照会されたパラメータに基づきロック条件を検査するか、或いはこの少なくとも一つの第二の切換手段(18, 19)に関するロック条件を検査する工程と、

この対応するロック条件が満たされた場合に、この選定された第一の切換手段(17)又は少なくとも一つの第二の切換手段(18, 19)を用いた切換を実施する工程と、を有し、

前記第一の切換手段(17)は、負荷切換開閉器として構成されていて、前記第二の切換手段(18, 19)は、セレクターとして構成されていることを特徴とする方法。

**【請求項2】**

請求項1に記載の方法において、

前記の第一の切換手段（17）の少なくとも一つのパラメータが第一のフィードバックシステム（6）を用いて決定され、前記の少なくとも一つの第二の切換手段（18，19）の少なくとも一つのパラメータが、この少なくとも一つの第二の切換手段（18，19）に割り当てられたフィードバックシステム（7，8）を用いて決定される方法。

**【請求項3】**

請求項2に記載の方法において、

前記のフィードバックシステム（6，7，8）によって算出された、切換手段（17，18，19）の中の一つを切り換えるためのパラメータが、各切換手段（17，18，19）の姿勢又は位置である方法。

**【請求項4】**

請求項2に記載の方法において、

前記のフィードバックシステム（6，7，8）によって算出された、切換手段（17，18，19）の中の一つを切り換えるためのパラメータが、各切換手段（17，18，19）の運動状態である方法。

**【請求項5】**

請求項1～4のいずれか1項に記載の方法において、

前記の第一の切換手段（17）及び／又は少なくとも一つの第二の切換手段（18，19）の照会されたパラメータが制御ユニット（10）において評価されて、統合され、それにより、この第一の切換手段（17）及び／又はこの第一の切換手段（17）と少なくとも一つの第二の切換手段（18，19）が必要に応じて制御される方法。

**【請求項6】**

請求項1～5のいずれか1項に記載の方法において、

切換を実施するために、操作手段（20）に割り当てられた動力部（11）が、制御ユニット（10）によって、前記の選定された第一の切換手段（17）又は選定された少なくとも一つの第二の切換手段（18，19）を操作するように制御され、この動力部（11）が、切換の実施に応じて、駆動シャフト（16）を介して第一の切換手段（17）と接続された第一のモーター（12）及びそれぞれ駆動シャフト（16）を介してそれぞれ少なくとも一つの第二の切換手段（18，19）と接続された第二のモーター（13）を操作する方法。

**【請求項7】**

請求項6に記載の方法において、

各フィードバックシステム（6，7，9）が、直接的又は間接的に切換手段（17，18，19）の各駆動シャフト（16）に割り当てられている方法。

**【請求項8】**

請求項1～7のいずれか1項に記載の方法において、

前記の複数の操作手段（20）の各々に対して、一つの動力部（11）が割り当てられており、これらの動力部（11）が制御ユニット（10）によって制御され、これらの複数の操作手段（20）の第一の切換手段（17）が第一の切換手段グループに纏められ、この少なくとも一つの第二の切換手段（18，19）が、少なくとも一つの第二の切換手段グループ（40，50）に纏められる方法。

**【請求項9】**

操作手段（20）の少なくとも二つの切換手段（17，18，19）のための駆動システム（3）において、

駆動シャフト（16）を介して第一のモーター（12）と接続された第一の切換手段（17）と、

駆動シャフト（16）を介してそれぞれ少なくとも一つの第二のモーター（13，14）と接続された少なくとも一つの第二の切換手段（18，19）と、

前記の切換手段（17，18，19）の少なくとも一つのパラメータを算出するため、それぞれ一つのフィードバックシステムが第一のモーター（12）と少なくとも一つの第二のモーター（13，14）の各々に割り当てられているフィードバックシステム（6

10

20

30

40

50

, 7 , 8 ) と、

前記の算出され、制御ユニット ( 1 0 ) において評価された少なくとも一つのパラメータに対応するロック条件が満たされた場合に、第一のモーター ( 1 2 ) によって第一の切換手段 ( 1 7 ) を操作するか、或いは前記の少なくとも一つの第二のモーター ( 1 8 , 1 9 ) によって前記の少なくとも一つの第二の切換手段 ( 1 8 , 1 9 ) を操作するために、動力部 ( 1 1 ) と通信接続されている制御ユニット ( 1 0 ) と、を有し、

前記第一の切換手段 ( 1 7 ) は、負荷切換開閉器として構成されていて、前記第二の切換手段 ( 1 8 , 1 9 ) は、セレクターとして構成されていることを特徴とする駆動システム。

#### 【請求項 1 0】

請求項 9 に記載の駆動システムにおいて、

前記の少なくとも一つの第二の切換手段 ( 1 8 , 1 9 ) が、第二のモーター ( 1 3 ) と接続された第二の切換手段 ( 1 8 ) と、第三のモーター ( 1 3 ) と接続された第三の切換手段 ( 1 9 ) とを有する駆動システム。

#### 【請求項 1 1】

請求項 9 又は 1 0 に記載の駆動システム ( 3 ) において、

この駆動システム ( 3 ) に、複数の操作手段 ( 2 0 ) が割り当てられ、各操作手段 ( 2 0 ) に、動力部 ( 1 1 ) が割り当てられ、これらの動力部 ( 1 1 ) が、制御ユニット ( 1 0 ) と通信接続されており、これらの複数の操作手段 ( 2 0 ) の第一の切換手段 ( 1 7 ) が第一の切換手段グループ ( 3 0 ) に纏められ、前記の少なくとも二つの第二の切換手段 ( 1 8 , 1 9 ) が少なくとも一つの第二の切換手段グループ ( 4 0 , 5 0 ) に纏められる駆動システム。

20

#### 【請求項 1 2】

請求項 1 0 に記載の駆動システム ( 3 ) において、

前記の少なくとも一つの第二の切換手段 ( 1 8 , 1 9 ) が、一つの第二の切換手段 ( 1 8 ) と一つの第三の切換手段 ( 1 9 ) から構成され、当該第二の切換手段 ( 1 8 ) が第二の切換手段グループ ( 4 0 ) に纏められ、この第三の切換手段 ( 1 9 ) が第三の切換手段グループ ( 5 0 ) に纏められる駆動システム。

#### 【請求項 1 3】

請求項 9 に記載の駆動システム ( 3 ) において、

前記の第二の切換手段 ( 1 8 ) の各々が、それぞれ駆動シャフト ( 1 6 ) を介して第二のモーター ( 1 3 ) と接続され、これらの第二の切換手段 ( 1 8 ) が第二の切換手段グループ ( 4 0 ) に纏められる駆動システム。

30

#### 【請求項 1 4】

請求項 9 ~ 1 3 のいずれか 1 項に記載の駆動システム ( 3 ) において、

前記の制御ユニット ( 1 0 ) と動力部 ( 1 1 ) がそれぞれメモリ ( 5 ) を有する駆動システム。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【技術分野】

##### 【0 0 0 1】

本発明は、操作手段における少なくとも二つの切換手段の切換を実施する方法に関する。

40

##### 【0 0 0 2】

更に、本発明は、操作手段の少なくとも二つの切換手段のための駆動システムに関する。

##### 【背景技術】

##### 【0 0 0 3】

特許文献 1 は、タップ付変圧器の巻線タップの間を切り換えるモーター駆動部を備えた負荷時タップ切換器を開示している。そのモーター駆動部を用いて、駆動シャフトを駆動している。そのモーター駆動部の回転運動は、二つの切換可能な連結機器を介して、セレクターに割り当てられた第一の駆動シャフトと負荷切換開閉器に割り当てられた第二の駆動シャフトに提供される。それらのセレクターと負荷切換開閉器は、モーター駆動部の回転運動の導入に関係無く、互いに切換可能な形で構成されている。

50

**【0004】**

エネルギー伝達網とエネルギー分配網における電圧制御は、異なる形式の切換器を変圧器に組み込むことを必要とする。一般的に、負荷切換開閉器とセレクターから構成され、共通の駆動部により駆動される負荷時タップ切換器が変圧器に組み込まれている。その負荷切換開閉器の操作と組み立ての両方が、必然的にセレクターと関連する。それらのセレクターと負荷切換開閉器の操作を完全に適合させることは不可能である。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0005】**

**【文献】** ドイツ特許公開第102014110732号明細書

10

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

以上のことから、本発明の課題は、切換手段と操作手段の安全性と信頼性を向上させる、操作手段の切換手段の切換を実施する方法を提示することである。

**【0007】**

本発明の別の課題は、切換プロセス時の切換手段と操作手段の安全性と信頼性を向上させる、操作手段の少なくとも二つの切換手段のための駆動システムを提供することである。

**【課題を解決するための手段】****【0008】**

本課題は、請求項1の特徴を有する、操作手段の第一の切換手段と少なくとも一つの第二の切換手段の切換を実施する方法によって解決される。

20

**【0009】**

上記の別の課題は、請求項9の特徴を有する、操作手段の少なくとも二つの切換手段のための駆動システムによって解決される。

**【0010】**

本発明による方法は、操作手段における第一の切換手段又は少なくとも一つの第二の切換手段の切換を実施することを特徴とする。そのために、制御ユニットが切換信号を受信する。この制御ユニットは、切換手段を駆動するモーターと接続された動力部と通信接続されている。この制御ユニットを用いて、切換のために、第一の切換手段が選定される。第一の切換手段又は少なくとも一つの第二の切換手段の少なくとも一つのパラメータが制御ユニットによって照会される。この選定された第一の切換手段又は少なくとも一つの第二の切換手段に関する少なくとも一つの照会されたパラメータに基づき、ロック条件が検査される。相応のロック条件が満たされた場合に、選定された第一の切換手段又は選定された第二の切換手段を用いて、切換が実施される。

30

**【0011】**

切換を実施するために、動力部が制御ユニットによって制御される。それにより、選定された第一の切換手段又は選定された少なくとも一つの第二の切換手段の操作が行われる。切換の実施に応じて、第一の切換手段が、第一のモーターと連結された駆動シャフトを介して操作される。この少なくとも一つの第二の切換手段は、それぞれ第二のモーターの駆動シャフトを介して操作される。更に、選定された第一の切換手段と選定された少なくとも一つの第二の切換手段の操作を行うことができる。

40

**【0012】**

本発明による方法は、例えば、変圧器である操作手段が少なくとも一つの負荷時タップ切換器を有し、その切換器が、その個々の切換手段又は切換手段グループに分けられるとの考えに基づいている。これらの個々の切換手段は、別個にかつ個々に専用のモーターにより駆動することができる。操作手段における切換手段が操作されて、或いは切り換えられて、切換が実施される前に、ロック条件が検査される。この検査のために、少なくとも一つのパラメータが照会される。照会されたパラメータがロック条件を満たす場合に、切換が行われる。

50

**【 0 0 1 3 】**

この第一の切換手段とこの少なくとも一つの第二の切換手段の少なくとも一つのパラメータは、例えば、フィードバックシステムによって算出することができる。そのため、フィードバックシステムが第一の切換手段に割り当てられ、別のフィードバックシステムがそれぞれこの少なくとも一つの第二の切換手段に割り当てられる。

**【 0 0 1 4 】**

二つの切換手段、特に、負荷切換開閉器とセレクターを備えた操作手段、特に、変圧器では、例えば、制御ユニットによって、セレクターが如何なる位置に在るのかが検査される。それにより、検査すべきロック条件に関するパラメータは、セレクターのフィードバックシステムを用いて算出された、セレクターの位置である。

10

**【 0 0 1 5 】**

存在する切換手段の各々に割り当てられた各フィードバックシステムによって、切換手段を切り換えるための少なくとも一つのパラメータをそれぞれ算出することができる。フィードバックシステムによって算出されたパラメータは、各切換手段の姿勢又は位置である。フィードバックシステムによって算出されたパラメータは、選定された、或いは所定の切換に必要な切換手段が正に操作されるようとしているのかを表すこともできる。その場合には、それに対応する切換手段の操作を実施することができない。更に、パラメータは、切換手段が正に操作されようとしているのかを示す運動状態であるとすることができる。

**【 0 0 1 6 】**

このフィードバックシステムは、様々な形で構成することができる。このフィードバックシステムは、エンコーダ、マルチターンロータリーエンコーダ、シングルターンロータリーエンコーダ、レゾルバー、スイッチ、マイクロスイッチ、センサー、接点などであるとすることができる。フィードバックシステムのこの列挙した考え得る実施形態が全てではないことは、当業者には自明である。

20

**【 0 0 1 7 】**

照会すべきパラメータは、任意に決定するか、或いは任意の形式であるとすることができる。これらのパラメータは、各切換手段のモーターにおけるフィードバックシステム、操作手段の簡単な安全スイッチ、それどころか顧客特有の解除ボタンであるとすることができる。更に、このフィードバックシステムは、切換を計数するか、或いは切換のための時間を停止してからロック条件に関して照会すべきパラメータを提供する、制御装置の一部であるとすることができる。同様に、パラメータは、例えば、切換手段の各々に割り当てられた温度センサーによって取得することもできる。同様に、操作手段に割り当てられたスイッチボードのロックを算出する安全スイッチがパラメータに関与することができる。例えば、安全スイッチが、スイッチボックスが開いていることを表す場合、切換の実施は許されない。同様に、このロック条件の算出に関与する考え得るパラメータの列挙が全てではないことは、当業者に自明である。

30

**【 0 0 1 8 】**

このフィードバックシステムは、ロック条件の検査に必要なパラメータを決定する役割を果たす。このパラメータは、フィードバックシステムに依存する。実施形態に応じて、このパラメータは、値、値の範囲、簡単な信号などである。

40

**【 0 0 1 9 】**

本発明の考え得る実施形態では、切換手段を切換手段グループに纏めることができる。

**【 0 0 2 0 】**

本発明の考え得る実施形態では、制御ユニットにおいて、第一の切換手段と少なくとも一つの第二の切換手段の照会されたパラメータを評価して、統合することができる。この評価又は統合の結果から、制御ユニットが、第一の切換手段を、或いは第一の切換手段と少なくとも一つの第二の切換手段を必要に応じて制御することができる。

**【 0 0 2 1 】**

本発明の考え得る実施形態では、複数の個別の操作手段を配備することができる。これ

50

らの複数の操作手段の各々に対して、動力部を割り当てて、それらの各々を共通の制御ユニットによって制御することができる。これらの複数の操作手段の第一の切換手段が第一の切換グループに纏められる。これらの複数の操作手段の少なくとも一つの第二の切換手段が少なくとも一つの第二の切換手段グループに纏められる。

#### 【 0 0 2 2 】

本発明では、操作手段の少なくとも二つの切換手段のための駆動システムが開示される。この駆動システムは、駆動シャフトを介して第一のモーターと接続された第一の切換手段を有する。更に、この駆動システムは、駆動シャフトを介して少なくとも一つの第二のモーターと接続された少なくとも一つの第二の切換手段を有する。切換手段の少なくとも一つのパラメータを算出するために、この第一のモーターとこの少なくとも一つの第二のモーターの各々には、それぞれ一つのフィードバックシステムが割り当てられている。動力部と通信接続された制御ユニットは、第一のモーターによって、第一の切換手段を操作し、この少なくとも一つの第二のモーターによって、この少なくとも一つの第二の切換手段を操作するために、この少なくとも一つの算出されたパラメータの何れがロック条件を満たすのかを算出する。

10

#### 【 0 0 2 3 】

本発明の考え得る実施形態では、この少なくとも一つの第二の切換手段は、第二のモーターと接続された第二の切換手段と、第三のモーターと接続された第三の切換手段とを有する。

#### 【 0 0 2 4 】

20

これらの切換手段の各々に対して専用のモーターを割り当てて、それによって、従来技術と比べて、切換手段の安全で確実な駆動を可能にするのが有利である。ロッドと連結器を介して切換手段と連結された一つのモーターによって全ての切換手段を駆動することは、考慮の対象外とすることができます。それによって、操作手段のための駆動システムをデジタル監視する手法も得られる。

#### 【 0 0 2 5 】

一つの考え得る実施形態では、この駆動システムに複数の操作手段を割り当てる事ができる。各操作手段には、動力部が割り当てられる。これらの動力部は、制御ユニットと通信接続される。これらの複数の操作手段の第一の切換手段が第一の切換手段グループに纏められる。これらの複数の操作手段のこの少なくとも一つの第二の切換手段が少なくとも一つの第二の切換手段グループに纏められる。各モーターに動力部を割り当てる事ができる。しかし、一つの動力部が、全てのモーターを駆動することもできる。

30

#### 【 0 0 2 6 】

本発明の考え得る実施形態では、この少なくとも一つの第二の切換手段を一つの第二の切換手段と一つの第三の切換手段から構成することができる。この場合、第二の切換手段が第二の切換手段グループに纏められ、第三の切換手段が第三の切換手段グループに纏められる。

#### 【 0 0 2 7 】

本発明の考え得る実施形態では、この操作手段が一つの第一の切換手段と複数の第二の切換手段を有することができる。別の第二の切換手段の各々は、それぞれ駆動シャフトを介して第二のモーターと接続される。これらの第二の切換手段が第二の切換手段グループに纏められる。

40

#### 【 0 0 2 8 】

これらの制御ユニット及び／又は動力部が、それぞれメモリを備えることができる。このメモリには、所定の切換手段グループ、或いは例えば、駆動シャフトの位置に関する値を割り当てられた、切換手段の位置を保存することができる。

#### 【 0 0 2 9 】

本発明の駆動システムの考え得る実施形態は、第一のモーター、第二のモーター及び第三のモーターを有することができる。これらのモーターは、例えば、変速機と駆動シャフトを介して駆動される。この駆動システムの制御装置は、例えば、開ループ制御又は閉ル

50

ープ制御の形でモーターにエネルギーを供給するためのインバータを備えた動力部を有する。この制御ユニットは、動力部を制御する役割を果たす。この制御ユニットは、例えば、バスを介して動力部と接続される。この駆動システムは、機能的に駆動シャフト又は各モーターに割り当てられた複数のフィードバックシステムを有する。これらのフィードバックシステムの各々は、エンコーダシステムであるとすることができます。同様に、このエンコーダシステムは、フィードバックシステムの一部であるとすることができます。これらのフィードバックシステム又はエンコーダシステムは動力部と接続される。

#### 【0030】

一つの考え得る実施形態では、この操作手段が地域網用変圧器、伝送用変圧器又は分配用変圧器であるとすることができます。これらの切換手段は、負荷切換開閉器、セレクター、プリセレクター、切換スイッチ又は複式切換スイッチであるとすることができます。ロック条件に関するパラメータは、負荷切換開閉器、セレクター、プリセレクター、切換スイッチ又は複式切換スイッチの姿勢、位置、運動状態であるとすることができます。パラメータは、値又は値の範囲として構成することができます。パラメータは、制御ユニットによって照会するか、或いは制御ユニットに伝えることができます。複数のパラメータを一つのパラメータに統合することができます。

#### 【0031】

第一の切換手段は、単相式又は複相式の負荷切換開閉器として構成することができます。第二の切換手段は、特に、単相式又は複相式のセレクター、プリセレクター、切換スイッチ又は複式切換スイッチとして構成することができます。

#### 【0032】

ここで、添付図面に基づき、本発明とその利点を実施例によって詳しく説明し、それによって、本発明を図示された実施例に限定するものではない。幾つかの形状が簡略化されて図示されるとともに、別の形状が図解を改善するために別の構成要素と比較して拡大されて図示されているので、図面における大きさの比率は、常に実際の大きさの比率に一致するとは限らない。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0033】

【図1】操作手段における少なくとも一つの切換手段のための駆動システムの考え得る実施形態の模式図

【図2】操作手段における少なくとも一つの切換手段のための駆動システムの別の実施形態の模式図

【図3】複数の操作手段が配備された、本発明による操作手段における少なくとも一つの切換手段のための駆動システムの別の実施形態の模式図

【図4】本発明による操作手段における少なくとも一つの切換手段のための駆動システムの別の考え得る実施形態の模式図

【図5】本発明による駆動システムを用いて操作手段における切換手段の切換を実施する方法のフロー図

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0034】

本発明の同じ構成要素又は同様に作用する構成要素に対しては、同じ符号を使用している。更に、見易くするために、各図面の記述に必要な符号だけを個々の図面に表示している。

#### 【0035】

図1は、特に、変圧器である、エネルギー伝達用の操作手段20を図示している。この操作手段20は、第一の切換手段17と第二の切換手段18を有する。第一のモーター12が、駆動シャフト16を介して第一の切換手段17と接続されている。第二のモーター13が、駆動シャフト16を介して第二の切換手段18と接続されている。以下における記述が操作手段20としての変圧器と切換手段17又は18としての負荷切換開閉器又はセレクターに限定されても、それが本発明を制限するものであると解釈すべきではな

10

20

30

40

50

い。

### 【 0 0 3 6 】

図 1 に示された実施形態では、第一の切換手段 17 が負荷切換開閉器として構成されている。第二の切換手段 18 は、セレクターとして構成されている。この負荷切換開閉器(第一の切換手段 17)は、第一のモーター 12 を用いて操作される。このモーター 12 は、負荷切換開閉器と接続された駆動シャフト 16 を有する。更に、このモーター 12 は、第一の切換手段 17(負荷切換開閉器)の位置を決定することができる第一のフィードバックシステム 6 を有する。このセレクター(第二の切換手段 18)は、第二のモーター 13 により操作される。この第二のモーター 13 も、駆動シャフト 16 を介してセレクターと接続されている。第二のモーター 13 の専用の第二のフィードバックシステム 7 は、セレクターの位置又はタップ位置を決定することができる。

10

### 【 0 0 3 7 】

本発明による制御装置 2 は、動力部 11 を介して、第一のモーター 12 及び第二のモーター 13 と接続された、そのため、第一及び第二の切換手段 17 及び 18 の第一のフィードバックシステム 6 及び第二のフィードバックシステム 7 とも接続された制御ユニット 10 を有する。この制御ユニット 10 は、第一と第二の切換手段 17 及び 18、即ち、負荷切換開閉器とセレクターを操作するための信号を受信する。更に、制御ユニット 10 において、各フィードバックシステム 6 及び 7 の異なる値が評価されて、統合される。これらの制御ユニット 10、第一のモーター 12、第二のモーター 13、フィードバックシステム 6 及び 7、並びに動力部 11 が操作手段 20 の第一の切換手段 16 又は第二の切換手段 17 のための駆動システム 3 を構成する。

20

### 【 0 0 3 8 】

この制御装置 2 は、動作中に、切換信号を受信する。例えば、電力網内の電圧が低下した場合、例えば、負荷切換開閉器又は負荷切換開閉器とセレクターを操作することによって、それを適合させなければならない。変圧器の巻線を相応に接続する部分を備えたセレクターを使用することによって、変圧器の制御範囲が拡大される。電圧を変更しなければならないとの信号の受信後に、先ずは、負荷切換開閉器だけを操作しなければならないのか、或いは負荷切換開閉器とセレクターを順番に操作しなければならないのかが決定される。負荷切換開閉器だけを操作しなければならないことが決定された後、セレクターと負荷切換開閉器の間で定義されたロック条件が検査 / 照会される。例えば、セレクターが正に操作されようとしている時には、負荷切換開閉器の操作が許されない。この検査は、第二の切換手段 18(セレクター)の第二のモーター 13 の第二のフィードバックシステム 7 が制御ユニット 10 にその時々のステータスを通報するか、或いはパラメータを伝える形で行われる。この場合、第二のフィードバックシステム 7 によって、第二の切換手段 18(セレクター)の位置又は姿勢が決定されて、伝えられる。更に、第二のフィードバックシステム 7 は、第二の切換手段 18(セレクター)がその時に操作されようとしているのかを通報する。算出されたパラメータがロック条件を満たす場合に、負荷切換開閉器の操作が行われる。ロック条件が満たされない場合、負荷切換開閉器は操作されない。それに代わって、ロック条件が満たされるまで、負荷切換開閉器の切換又は操作を待機させることができる、即ち、セレクターが所定の位置に留まるか、或いは最早動かないようにする。更に、この操作を中止するか、エラー信号を生成するか、或いはその両方が可能である。

30

### 【 0 0 3 9 】

この制御装置 2 は、メモリ 5 を備えた制御ユニット 10 と、メモリ 5 を備えた少なくとも一つの動力部 11 とを有する。このメモリ 5 には、例えば、第一の切換手段 17(負荷切換開閉器)と第二の切換手段 18(セレクター)の切換位置の対応関係を保存することができる。同様に、メモリ 5 に、個々の駆動シャフト 16 の位置に関する値を保存することができます。

40

### 【 0 0 4 0 】

図 2 は、操作手段 20 の少なくとも三つの切換手段 17, 18 及び 19 のための前述し

50

た駆動システム 3 の別の実施形態を図示している。この実施形態では、三つの切換手段 17, 18 及び 19 が配備されている。第一の切換手段 17 は負荷切換開閉器である。第二の切換手段 18 はセレクターである。第三の切換手段 19 はプリセレクターである。これらの三つの切換手段 17, 18, 19 の各々は、それぞれ専用のモーター 12, 13 及び 14 によって操作される。これらの三つの切換手段 17, 18, 19 の各々には、それぞれフィードバックシステム 6, 7, 9 が割り当てられている。この場合も、制御ユニット 10 において、異なるロック条件を検査することができる。そのために、フィードバックシステム 6, 7, 8 のパラメータが照会される。そのように、例えば、ここで述べる実施形態では、セレクター（第二の切換手段 18）と負荷切換開閉器（第一の切換手段 17）が所定の位置に在り、操作されていない場合にのみ、プリセレクター（第三の切換手段 19）の操作が可能である。例えば、負荷切換開閉器（第一の切換手段 17）とセレクター（第二の切換手段 18）が変圧器の（図示されていない）主巻線とほぼ辛うじて接続されており、プリセレクター（第三の切換手段 19）により転極すべき巻線（予選択タップ又は制御巻線）が切り換えられない場合にのみ、プリセレクター（第三の切換手段 19）の操作が許される。

#### 【0041】

図 3 は、図 3 に示されている通り、三つの操作手段 20 の場合の本発明による駆動システム 3 の別の考え得る実施形態を図示している。三つの操作手段 20 は、特に、共通の制御ユニット 10 を用いて三つの切換手段 17, 18 及び 19 により（図示されていない）タップが調和して切り換えられる三つの変圧器であるとすることができる。変圧器（操作手段 20）の各々に割り当てられた三つの切換手段 17, 18 及び 19 の機能は、図 2 に示された三つの切換手段 17, 18 及び 19 と同じである。切換信号の受信後に、先ずは、切換手段 17, 18 及び 19 の何れを操作しなければならないのかが検査される。そのために、三つの切換手段グループ 30, 40 及び 50 を形成することができる。そのように、第一の切換手段グループ 30 が、各変圧器（操作手段 20）におけるそれぞれ第一の切換手段 17、即ち、負荷切換開閉器から構成される。第二の切換手段グループ 40 は、それぞれ第二の切換手段 18、即ち、セレクターである。第三の切換手段グループは、それぞれ第三の切換手段 19、即ち、プリセレクター 50 である。操作の前に、所定の切換手段グループ 30, 40 及び 50 がロック条件を満たすのかが検査される。ここでは、例えば、三つの操作手段 20 の個々のセレクター（第二の切換手段 18）の各々が如何なる位置に在るのか、並びにそれらの中の一つが動いているのかが検査される。操作手段 20 の各々において、各切換手段 17, 18 及び 19 に割り当てられた各フィードバックシステム 6, 7 及び 8 のパラメータに基づき、ロック条件の検査が行われる。各操作手段 20 の各駆動システム 3 に割り当てられた動力部 11 は、バス 21 により単一の中央制御ユニット 10 と接続されている。この中央制御ユニット 10 を用いて、三つの操作手段 20 の各々における各切換手段 17, 18 及び 19 の操作が調和されて、制御される。既に図 2 に示されている通り、動力部 11 は、各切換手段 17, 18 及び 19 に割り当てられたモーター 12, 13 又は 14 に介入する。

#### 【0042】

図 4 は、ここで述べている駆動システム 3 の別の考え得る実施形態を図示している。この場合、第一の切換手段 17 が負荷切換開閉器であり、別の三つの第二の切換手段 18 が単相式に実現された三つのセレクターである。この第一の切換手段 17 は、それに割り当てられた第一のモーター 12 によって操作される。この第一の切換手段 17 には、第一のフィードバックシステム 6 が割り当てられている。これらの三つの第二の切換手段 18 は、それぞれ専用の第二のモーター 13 によって操作され、それぞれ第二のフィードバックシステム 7 を有する。それに代わって、三つの全てのセレクターを一つの共通の第二のモーター 7 によって操作することができる。この場合も、制御ユニット 10 において、第一と第二のフィードバックシステム 6 及び 7 のパラメータを照会することによって、異なるロック条件を検査することができる。ここでは、負荷切換開閉器（第一の切換手段 17）が三相式に構成されている。これらのセレクター（第二の切換手段 18）を一つの切換手

10

20

30

40

50

段グループ40に纏めることができる。

#### 【0043】

図5は、本発明による方法のフローを図示している。この場合、制御装置2は、有利には、第一の切換手段17と第二の切換手段18、即ち、負荷切換開閉器とセレクターを有する負荷時タップ切換器を操作するための切換信号を受信する。この切換信号は、例えば、保守作業時に手動入力によって生成することができる。それに代わって、切換信号は、例えば、操作手段20、即ち、変圧器における電圧が低下又は上昇した場合に、電圧を制御する装置によって与えることができる。切換信号の受信後に、先ずは、切換手段17又は18の何れを、或いは両方の切換手段17及び18又は18を操作しなければならないのかが決定される。操作すべき切換手段17及び18の選定後に、制御ユニット10が少なくとも一つのパラメータを照会する。図1の例では、照会するパラメータは、例えば、第二のモーター13に付属する第二のフィードバックシステム7が決定する、セレクター、即ち、第二の切換手段18の位置である。制御ユニット10において、この少なくとも一つのパラメータが満たすか、或いは満たさないことができる少なくとも一つのロック条件がメモリ5に保存されている。ロック条件の検査時に、それを満たした場合、第一の切換手段17、謂わば負荷切換開閉器の切換が操作される。検査時にロック条件を満たさない場合、第一の切換手段17の操作は行われない、即ち、切換も行われない。そして、制御ユニット10は、パラメータがロック条件を満たすまで待って、その後切換を実施することができる。それに代わって、開始前に切換を事前に中止することができる。同様に、エラー信号の発出が可能である。図1の例を出発点として、負荷切換開閉器（第一の切換手段17）を操作する前に、先ずは、セレクター（第二の切換手段18）が如何なる状態（位置）に在るのか、それが確かに正に動こうと、謂わば正に操作されようとしているのか、或いはその両方が検査される。この例では、ロック条件によると、セレクター（第二の切換手段18）が正に操作されようとしている、或いは、例えば、好適でない/許されない状態（位置）に在る場合には、負荷切換開閉器（第二の切換手段18）の操作が許されない。ロック条件の検査に必要なパラメータは、セレクター（第二の切換手段18）の第二のモーター13の第二のフィードバックシステム7によって出力される。この場合、フィードバックシステム7は、例えば、第二のモーター13とセレクター（第二の切換手段18）の間に配置された駆動シャフト16と直接的又は間接的に接続されたマルチターンロータリーエンコーダとして構成されている。そして、このマルチターンロータリーエンコーダは、駆動シャフト16の位置に基づき、セレクター（第二の切換手段18）の位置などのパラメータを決定する。

#### 【0044】

駆動システム3の実施形態に応じて、異なるパラメータを異なるロック条件と組み合わせができる。そのように、図2の実施形態に示されている通り、負荷切換開閉器（第一の切換手段17）を操作する前に、セレクターとプリセレクター（第二及び第三の切換手段18及び19）の位置（姿勢）が検査される。それに代わって、セレクター（第二の切換手段18）を操作する前に、ロック条件、即ち、負荷切換開閉器（第一の切換手段17）とプリセレクター（第三の切換手段19）のパラメータが検査される。この場合も、マルチターンロータリーエンコーダとして構成された各フィードバックシステム6及び8にパラメータを照会する。

#### 【0045】

照会すべきパラメータは、任意に決定するか、或いは任意の形式にすることができます。これらのパラメータは、各切換手段17, 18及び19の各モーター12, 13及び14におけるフィードバックシステム6, 7及び8から、操作手段20の簡単な安全スイッチ、それどころか顧客特有の解除ボタンから由来するものであるとすることができる。

#### 【0046】

これらのロック条件は、如何なる状態を満たさなければならないのかを、それにより、切換が「ロック」されないのか、即ち、禁止されないのかを定義する。これらの条件は、切換手段17, 18及び19の姿勢又は位置、その時々のステータス及び運動状態によつ

10

20

30

40

50

て形成又は定義されるパラメータと関連付けられている。

**【0047】**

これらのロック条件は、一つ又は任意の多数のフィードバックシステム6，7及び8の一つ又は複数のパラメータを利用することができる。

**【0048】**

これらのパラメータは、例えば、切換手段の運動状態、切換手段の位置又は姿勢、切換手段の位置範囲又は姿勢範囲、操作手段の温度、顧客特有の切換信号、安全機器及びそれと同等の物であるとすることができます。

**【0049】**

これらの切換手段は、負荷切換開閉器、セレクター、切換スイッチ及び複式切換スイッチであるとすることができます。これは、単相式又は複相式に構成することができる。

なお、本願は、特許請求の範囲に記載の発明に関するものであるが、他の態様として以下の構成も包含し得る。

1.

操作手段(20)の一つの第一の切換手段(17)又は少なくとも一つの第二の切換手段(18, 19)の切換を実施する方法において、

制御ユニット(10)が切換信号を受信する工程と、

この制御ユニット(10)を用いて、この切換信号に基づき、切換のために、この第一の切換手段(17)又はこの少なくとも一つの第二の切換手段(18, 19)を選定する工程と、

この制御ユニット(10)によって、この第一の切換手段(17)又はこの少なくとも一つの第二の切換手段(18, 19)の少なくとも一つのパラメータを照会する工程と、

この第一の切換手段(17)に関する少なくとも一つの照会されたパラメータに基づきロック条件を検査するか、或いはこの少なくとも一つの第二の切換手段(18, 19)に関するロック条件を検査する工程と、

この対応するロック条件が満たされた場合に、この選定された第一の切換手段(17)又は少なくとも一つの第二の切換手段(18, 19)を用いた切換を実施する工程と、を有する当該方法。

2.

上記1に記載の方法において、

前記の第一の切換手段(17)の少なくとも一つのパラメータが第一のフィードバックシステム(6)を用いて決定され、前記の少なくとも一つの第二の切換手段(18, 19)の少なくとも一つのパラメータが、この少なくとも一つの第二の切換手段(18, 19)に割り当てられたフィードバックシステム(7, 8)を用いて決定される方法。

3.

上記2に記載の方法において、

前記のフィードバックシステム(6, 7, 8)によって算出された、切換手段(17, 18, 19)の中の一つを切り換えるためのパラメータが、各切換手段(17, 18, 19)の姿勢又は位置である方法。

4.

上記2に記載の方法において、

前記のフィードバックシステム(6, 7, 8)によって算出された、切換手段(17, 18, 19)の中の一つを切り換えるためのパラメータが、各切換手段(17, 18, 19)の運動状態である方法。

5.

上記1～4のいずれか1つに記載の方法において、

前記の第一の切換手段(17)及び/又は少なくとも一つの第二の切換手段(18, 19)の照会されたパラメータが制御ユニット(10)において評価されて、統合され、それにより、この第一の切換手段(17)及び/又はこの第一の切換手段(17)と少なくとも一つの第二の切換手段(18, 19)が必要に応じて制御される方法。

10

20

30

40

50

6.

上記 1 ~ 5 のいずれか 1 つに記載の方法において、

切換を実施するために、操作手段 (20) に割り当てられた動力部 (11) が、制御ユニット (10) によって、前記の選定された第一の切換手段 (17) 又は選定された少なくとも一つの第二の切換手段 (18, 19) を操作するように制御され、この動力部 (11) が、切換の実施に応じて、駆動シャフト (16) を介して第一の切換手段 (17) と接続された第一のモーター (12) 及びそれぞれ駆動シャフト (16) を介してそれぞれ少なくとも一つの第二の切換手段 (18, 19) と接続された第二のモーター (13) を操作する方法。

7.

10

上記 6 に記載の方法において、

各フィードバックシステム (6, 7, 9) が、直接的又は間接的に切換手段 (17, 18, 19) の各駆動シャフト (16) に割り当てられている方法。

8.

上記 1 ~ 7 のいずれか 1 つに記載の方法において、

前記の複数の操作手段 (20) の各々に対して、一つの動力部 (11) が割り当てられており、これらの動力部 (11) が制御ユニット (10) によって制御され、これらの複数の操作手段 (20) の第一の切換手段 (17) が第一の切換手段グループに纏められ、この少なくとも一つの第二の切換手段 (18, 19) が、少なくとも一つの第二の切換手段グループ (40, 50) に纏められる方法。

20

9.

操作手段 (20) の少なくとも二つの切換手段 (17, 18, 19) のための駆動システム (3) において、

駆動シャフト (16) を介して第一のモーター (12) と接続された第一の切換手段 (17) と、

駆動シャフト (16) を介してそれぞれ少なくとも一つの第二のモーター (13, 14) と接続された少なくとも一つの第二の切換手段 (18, 19) と、

前記の切換手段 (17, 18, 19) の少なくとも一つのパラメータを算出するために、それぞれ一つのフィードバックシステムが第一のモーター (12) と少なくとも一つの第二のモーター (13, 14) の各々に割り当てられているフィードバックシステム (6, 7, 8) と、

30

前記の算出され、制御ユニット (10) において評価された少なくとも一つのパラメータに対応するロック条件が満たされた場合に、第一のモーター (12) によって第一の切換手段 (17) を操作するか、或いは前記の少なくとも一つの第二のモーター (18, 19) によって前記の少なくとも一つの第二の切換手段 (18, 19) を操作するために、動力部 (11) と通信接続されている制御ユニット (10) と、を有する当該駆動システム。

10.

40

上記 9 に記載の駆動システムにおいて、

前記の少なくとも一つの第二の切換手段 (18, 19) が、第二のモーター (13) と接続された第二の切換手段 (18) と、第三のモーター (13) と接続された第三の切換手段 (19) とを有する駆動システム。

11.

50

上記 9 又は 10 に記載の駆動システム (3) において、

この駆動システム (3) に、複数の操作手段 (20) が割り当てられ、各操作手段 (20) に、動力部 (11) が割り当てられ、これらの動力部 (11) が、制御ユニット (10) と通信接続されており、これらの複数の操作手段 (20) の第一の切換手段 (17) が第一の切換手段グループ (30) に纏められ、前記の少なくとも二つの第二の切換手段 (18, 19) が少なくとも一つの第二の切換手段グループ (40, 50) に纏められる駆動システム。

12.上記10に記載の駆動システム(3)において、前記の少なくとも一つの第二の切換手段(18, 19)が、一つの第二の切換手段(18)と一つの第三の切換手段(19)から構成され、当該第二の切換手段(18)が第二の切換手段グループ(40)に纏められ、この第三の切換手段(19)が第三の切換手段グループ(50)に纏められる駆動システム。13.上記9に記載の駆動システム(3)において、前記の第二の切換手段(18)の各々が、それぞれ駆動シャフト(16)を介して第二のモーター(13)と接続され、これらの第二の切換手段(18)が第二の切換手段グループ(40)に纏められる駆動システム。

10

14.上記9～13のいずれか1つに記載の駆動システム(3)において、前記の制御ユニット(10)と動力部(11)がそれぞれメモリ(5)を有する駆動システム。**【符号の説明】****【0050】**

- |    |                |
|----|----------------|
| 2  | 制御装置           |
| 3  | 駆動システム         |
| 5  | メモリ            |
| 6  | 第一のフィードバックシステム |
| 7  | 第二のフィードバックシステム |
| 8  | 第三のフィードバックシステム |
| 10 | 制御ユニット         |
| 11 | 動力部            |
| 12 | 第一のモーター        |
| 13 | 第二のモーター        |
| 14 | 第三のモーター        |
| 16 | 駆動シャフト         |
| 17 | 第一の切換手段        |
| 18 | 第二の切換手段        |
| 19 | 第三の切換手段        |
| 20 | 操作手段           |
| 21 | バス             |
| 30 | 第一の切換手段グループ    |
| 40 | 第二の切換手段グループ    |
| 50 | 第三の切換手段グループ    |

20

30

40

50

【図面】

【図 1】

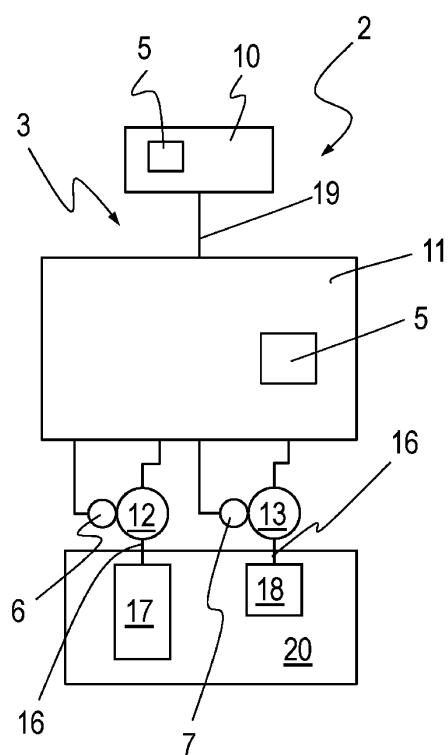


Fig. 1

【図 2】

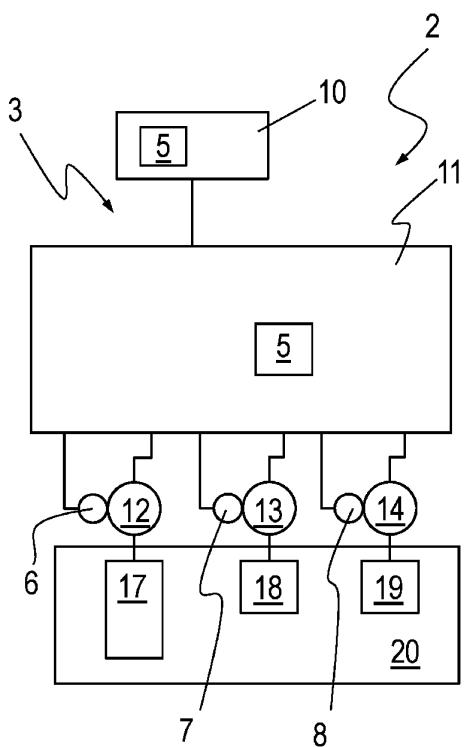


Fig. 2

【図 3】

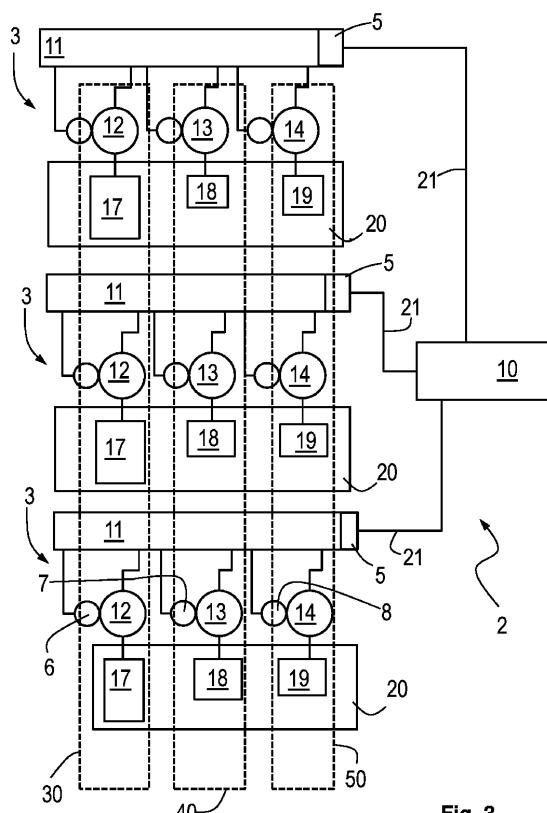


Fig. 3

【図 4】

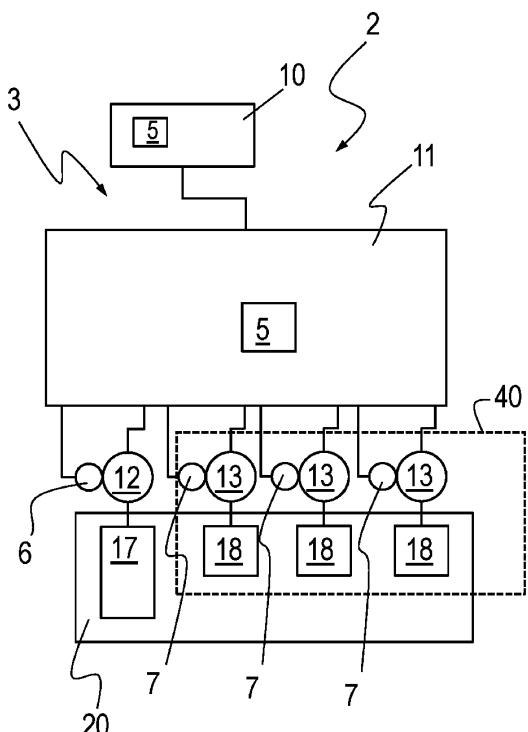


Fig. 4

10

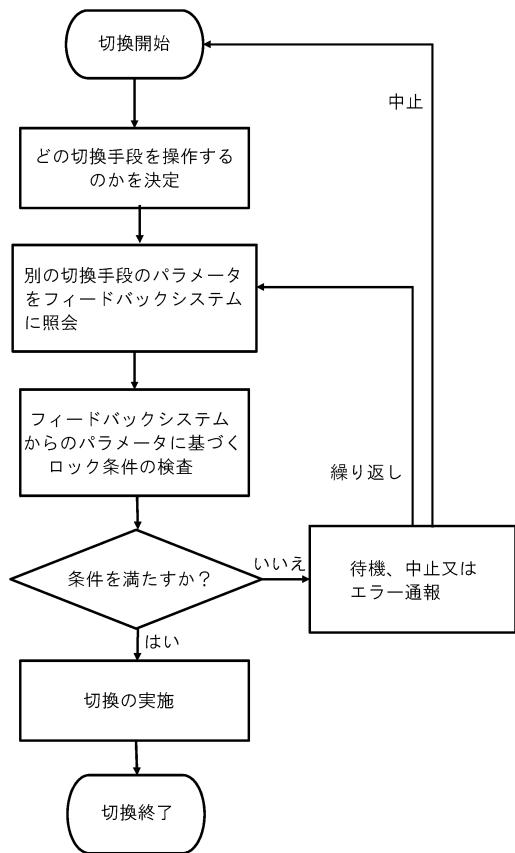
20

30

40

50

【図 5】



20

30

40

50

---

フロントページの続き

(72)発明者 シュミット・ゼバスティアン  
  ドイツ連邦共和国、93161 ジンツィング、フィヒテнстラーセ、3  
(72)発明者 ツァール・エドゥアルト  
  ドイツ連邦共和国、93059 レーゲンスブルク、バイエルヴァルトストラーセ、21  
(72)発明者 イクスマイアー・クラウス  
  ドイツ連邦共和国、93152 トゥムハウゼン、アム・ベルク、28  
  審査官 後藤 嘉宏  
(56)参考文献  
  米国特許出願公開第2015/0061806(US, A1)  
  特表2006-522470(JP, A)  
  米国特許出願公開第2011/0297517(US, A1)  
  特開平01-107620(JP, A)  
  特開2002-023864(JP, A)  
  特開平11-329871(JP, A)  
(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
  H01F 29/04