

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2017-508282  
(P2017-508282A)

(43) 公表日 平成29年3月23日(2017.3.23)

(51) Int.Cl.		F I			テーマコード (参考)
<b>H01F 29/04</b>	<b>(2006.01)</b>	H01F 29/04	502 J		3 L044
<b>F25D 9/00</b>	<b>(2006.01)</b>	F25D 9/00	B		

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2016-550245 (P2016-550245)  
 (86) (22) 出願日 平成27年2月13日 (2015. 2. 13)  
 (85) 翻訳文提出日 平成28年8月4日 (2016. 8. 4)  
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2015/053126  
 (87) 国際公開番号 W02015/124511  
 (87) 国際公開日 平成27年8月27日 (2015. 8. 27)  
 (31) 優先権主張番号 102014102262.9  
 (32) 優先日 平成26年2月21日 (2014. 2. 21)  
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(71) 出願人 390035459  
 マシネンファブリーク・ラインハウゼン  
 ・ゲゼルシャフト・ミット・ベシュレンク  
 テル・ハフツング  
 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  
 (74) 代理人 100069556  
 弁理士 江崎 光史  
 (74) 代理人 100111486  
 弁理士 鍛冶澤 實  
 (74) 代理人 100173521  
 弁理士 篠原 淳司  
 (74) 代理人 100153419  
 弁理士 清田 栄章

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 切換装置

(57) 【要約】

本発明は切換モジュールと冷却管を備えた切換装置に関する。切換装置(1)であって、この切換装置が、  
 - ケーシング(2)と、  
 - ケーシング(2)の内部に配置されており、かつ切換要素(4)と冷却管(5)を備えた切換モジュール(3, 3', 3'')と、  
 - ケーシング(2)の内部の絶縁液体(6)であって、切換モジュール(3, 3', 3'')を取囲んでいる絶縁液体と、  
 - ポンプ(8)、冷却管(5)および熱交換機(10)を有する冷却回路(7)とを備えており、  
 - ケーシング(2)の内部と冷却回路(7)が液圧式に互いに接続されていることを特徴とする切換装置。

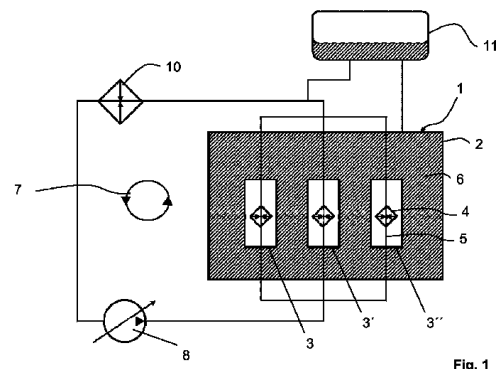


Fig. 1

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

切換装置(1)であって、この切換装置が、

- ケーシング(2)と、
- ケーシング(2)の内部に配置されており、かつ切換要素(4)と冷却管(5)を備えた切換モジュール(3, 3', 3'')と、
- ケーシング(2)の内部の絶縁液体(6)であって、切換モジュール(3, 3', 3'')を取囲んでいる絶縁液体と、
- ポンプ(8)、冷却管(5)および熱交換機(10)を有する冷却回路(7)とを備えており、
- ケーシング(2)の内部と冷却回路(7)が液圧的に互いに接続されていることを特徴とする切換装置。

10

## 【請求項 2】

- 切換モジュール(3, 3', 3'')が冷却容器(20)を備えており、この冷却容器内に冷却管(5)が構成されており、
- 冷却容器(20)と切換要素(4)が、熱伝導で互いに接続されていることを特徴とする請求項 1 に記載の切換装置。

## 【請求項 3】

- 切換モジュール(3, 3', 3'')が切換モジュール柱状体(30)を備えており、
- 切換モジュール柱状体(30)が冷却容器(20)と切換要素(4)を備えており、これらの冷却容器と切換要素が、重なり合って配置されており、かつ熱伝導で互いに接続されていることを特徴とする請求項 2 に記載の切換装置(1)。

20

## 【請求項 4】

- 切換モジュール柱状体(30)が上側の予圧板(15)と下側の予圧板(16)の間に配置されていることを特徴とする請求項 3 に記載の切換装置(1)。

## 【請求項 5】

- 上側の予圧板(15)と下側の予圧板(16)が、複数のクランプ柱状体(42)を介して機械的に互いに接続されており、
- クランプ柱状体(42)が中空に構成されており、
- 上側の分配板(50)が上側の予圧板(15)の上方に配置されておりかつこの上側の予圧板と機械的に接続されており、
- 下側の分配板(51)が下側の予圧板(16)の下方に配置されておりかつこの下側の予圧板と機械的に接続されており、
- クランプ柱状体(42)が冷却管(5)と液圧的に接続されており、
- 下側の分配板とクランプ柱状体の内の一つを通して絶縁液体(6)を冷却管(5)内に導入するために、下側の分配板(51)とクランプ柱状体(42)の内の一つが送流部として使用され、
- 上側の分配板と他のクランプ柱状体の内の一つを通して絶縁液体(6)を冷却管(5)から導出するために、上側の分配板(50)と他のクランプ柱状体(42)の内の一つが環流部として使用されることを特徴とする請求項 4 に記載の切換装置(1)。

30

40

## 【請求項 6】

- ケーシング(2)の内部と冷却回路(7)が、膨張タンク(11)を介して互いに接続されていることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一つに記載の切換装置(1)。

## 【請求項 7】

- 切換モジュール(3, 3', 3'')が四つの切換モジュール柱状体(30)を備えており、
- 各切換モジュール柱状体(30)において、クランプ柱状体(42)の内の一つが送流部(60)として設けられており、他のクランプ柱状体(42)の内の一つが環流部(61)として設けられていることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか一つに記載の切換装置(1)。

50

## 【請求項 8】

切換モジュール柱状体（30）が、圧力分配ユニット（70）により切換モジュール（3, 3', 3"）内で保持されることを特徴とする請求項 1～7 のいずれか一つに記載の切換装置（1）。

## 【請求項 9】

- 切換装置（1）が制御巻線を備えたタップ付き変圧器において電圧静調整するための負荷時タップ切換器であることを特徴とする請求項 1～8 のいずれか一つに記載の切換装置（1）。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

10

## 【0001】

本発明は切換モジュールと冷却管を備えた切換装置に関する。

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0002】

本発明の課題は、冷却装置が簡単に原価が安くかつ手入れが楽に構成されている、切換モジュールを備えた切換装置を供給することである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0003】

この課題は、独立請求項による切換装置により解決される。その際に、従属請求項の特徴は本発明の別の形態を形成する。

20

## 【0004】

本発明は、切換装置を提案しており、この切換装置は、

- ケーシングと、
- ケーシングの内部に配置されており、かつ少なくとも一つの切換要素となくとも一つの冷却管を備えた少なくとも一つの切換モジュールと、
- ケーシングの内部の絶縁液体であって、この絶縁液体が切換モジュールを取囲んでいる絶縁液体と、
- ポンプ、冷却管および熱交換機を有する冷却回路とを備えており、- ケーシングの内部と冷却回路が液圧式に互いに接続されている。

30

## 【0005】

冷却回路とケーシングの内部の間の液圧式の接続により、このケーシング内では少なくとも一つの切換モジュールが配置されているが、切換要素を冷却するためのかつ切換モジュールを絶縁するための同じ絶縁液体が使用されることができる。冷却管内の起こりうる漏損は、同じ一つの絶縁液体を使用することにより、切換装置への憂慮すべき影響は、例えば異なる絶縁液体及び冷却液体、例えば水を使用する場合に比べてわずかである。異なる液体、例えば水と油の使用は、破滅的な結果をもたらす恐れがある。それにより整備も著しく困難になる。この点で、二つではなく、ただ一つだけの絶縁液体を交換せねばならない。わずかな冷却管内の漏損は、液圧式の接続により緩和され、従って即座の整備、従って切換装置の停止が強制されない。

40

## 【0006】

切換装置は、任意の様式で構成されていてもよく、例えば定電圧領域、中電圧領域および高電圧領域でのタップ付き変圧器のためのタップ切換器として、およびエネルギーグリッドあるいは溶融炉の使用におけるタップ付き変圧器のためのタップ切換器として構成されていてもよい。

## 【0007】

切換装置の切換モジュールは任意の様式で構成されていてもよく、例えば半導体ウェハセル、特にサイリスタ、絶縁ゲートバイポーラトランジスタなどから成っていてもよい。

## 【0008】

絶縁液体は任意の様式で構成されていてもよく、例えば絶縁油あるいはエステル液とし

50

て構成されていてもよい。

【0009】

切換装置は任意に多数の切換モジュール含んでいてもよく、好ましくはタップ付き変圧器の各切換すべき相のための一つの切換モジュールを含んでいてもよい。

【0010】

ケーシングの内部と冷却回路の間の接続部は、任意の様式で構成されていてもよく、例えばこれは切換装置の外部の膨張タンクに配置されることができる。

【0011】

- 切換モジュールが少なくとも一つの冷却容器を備えており、この冷却容器内にそこに割当てられた冷却管が構成されており、

- 各冷却管が絶縁液体を送流するための入口と絶縁液体を環流するための出口を備えており、

- 各冷却容器と割当てられた切換要素が、熱的に、電気的にかつ機械的に互いに接続されていることが考慮されていてもよい。

【0012】

冷却容器は例えばアルミニウムのような電気的にならびに熱伝導性の材料から構成されている。冷却管は冷却容器の内部、例えば蛇行形状を通過する。

【0013】

- 各切換モジュールが少なくとも一つの切換モジュール柱状体を備えており、

- 各切換モジュール柱状体が少なくとも一つの冷却容器と少なくとも一つの切換要素を備えており、これらの冷却容器と切換要素が、重なり合って配置されており、かつ熱的に、機械的にかつ電気的に伝達するように接続されていることが考慮されていてもよい。

【0014】

切換要素は任意の様式で構成されていてもよく、例えば個々にあるいはグループで電気的に接続されることができる。グループにおいて、切換要素4は列である電気的に列を成してあるいは並列に接続されている。切換モジュールは任意に四つの切換モジュール柱状体を含んでもよい。

【0015】

- 各切換モジュール柱状体が上側の予圧板と下側の予圧板の間に配置されていることが考慮されていてもよい。

- 各上側の予圧板と割当てられた下側の予圧板が、クランプ柱状体を介して機械的に互いに接続されており、

- クランプ柱状体が中空に構成されており、

- 上側の分配板が上側の予圧板の上方に配置されておりかつこの予圧板と機械的に接続されており、

- 下側の分配板が下側の予圧板の下方に配置されておりかつこの予圧板と機械的に接続されており、

- クランプ柱状体が冷却管と液圧式に接続されており、

- 下側の分配板とクランプ柱状体の内の一つを通過して絶縁液体を冷却管内に導入するために、下側の分配板とクランプ柱状体の内の一つが送流部として使用され、

- 上側の分配板と他のクランプ柱状体の内の一つを通過して絶縁液体を冷却管から導出するために、上側の分配板と他のクランプ柱状体の内の一つが環流部として使用されることが考慮されていてもよい。

【0016】

クランプ柱状体と冷却管の間の液圧式の接続は、導管を介してクランプ柱状体と接続されている少なくとも一つの冷却容器を介して実現されることができる。冷却管は例えば並列にあるいは列を成して液圧式に接続される冷却容器を介して構成されていてもよい。

【0017】

クランプ柱状体と分配板は、任意の様式で、例えばガラス繊維強化プラスチックのような高強度で電気的に絶縁された材料から構成されていてもよい。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 8 】

- ケーシングの内部と冷却回路が、膨張タンクを介して互いに接続されていることが考慮されていてもよい。
- 切換モジュールが四つの切換モジュール柱状体を備えており、
- 各切換モジュール柱状体において、クランプ柱状体の内の少なくとも一つが送流部として設けられており、他のクランプ柱状体の内の少なくとも一つが環流部として設けられていることは考慮されていてもよい。
- 切換モジュール柱状体が切換モジュールの圧力分配ユニットにより保持されることが考慮されていてもよい。
- 切換装置が制御巻線を備えたタップ付き変圧器において電圧静調整するための負荷時タップ切換器であることが考慮されていてもよい。

10

## 【 0 0 1 9 】

以下に本発明と添付された図に関する本発明の長所をより詳しく記載する。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 2 0 】

【 図 1 】 冷却回路を備えた切換装置を示す。

【 図 2 】 切換モジュールの一部を示す。

【 図 3 】 切換モジュールを示す。

【 図 4 】 切換モジュールの B - B 断面を示す。

【 図 5 】 ケーシング内にある切換モジュールを示す。

【 図 6 】 切換モジュールの圧力分配ユニットを示す。

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 2 1 】

本発明の同じ要素あるいは同様に作用する要素に対しては同一の符号が使用される。さらに明瞭にするために符号だけが個々の図に示されており、これらの符号は各々の図の説明に必要である。図示された実施形態は、本発明による切換装置であってもよく、従って本発明の最終的限定を示すものではない単なる実例にすぎない。

20

## 【 0 0 2 2 】

図 1 は切換装置、特に冷却回路 7 を備えた、制御巻線を有する調整変圧器において電圧を調整するための負荷時タップ切換器を示している。切換装置 1 はケーシング 2 を備えており、このケーシングは絶縁液体 6 で充填されている。ケーシング 2 内には切換モジュール 3, 3', 3" が配置されている。各切換モジュール 3, 3', 3" は、少なくとも一つの切換要素 4 と少なくとも一つの冷却管 5 を備えている。各冷却管 5 は冷却回路 7 の一部である。さらに冷却回路 7 には熱交換機 10 とポンプ 8 が配置されている。ケーシング 2 の内部と冷却回路 7 は互いに液圧的に接続されている。すなわち冷却回路 7 とケーシング 2 の内部の間の絶縁液体 6 の交換が可能である。ここに示された実施形態において、ケーシング 2 の内部と冷却回路 7 の接続は膨張タンク 11 を介して実現される。絶縁液体 6 はエステルあるいは絶縁油として構成されており、エステルは各切換モジュール 3, 3', 3" を冷却するための冷却回路 7 においても、ケーシング 2 の内部においても絶縁剤として使用されることができる。切換要素 4 は半導体ウェハセルであり、かつ例えばサイリスタ、絶縁ゲートバイポーラトランジスタなどとして構成されていてもよい。

30

40

## 【 0 0 2 3 】

図 2 は切換モジュール 3 の部分図、特に複数の切換要素 4 と冷却容器 20 を示しており、これらの切換要素と冷却容器は交互に機械的に熱的にかつ電氣的に互いに接続されている。各冷却容器 20 の内部には、冷却管 5 が案内されており、この冷却管を通して絶縁液体 6 は切換要素 4 を冷却するために運搬される。このために、冷却容器 20 は各々絶縁液体 6 を導入するための入口 21 と絶縁液体 6 を導出するための出口 22 を有する。

## 【 0 0 2 4 】

切換要素 4 は個々にあるいはグループで電氣的に接続されることができる。グループにおいて、切換要素 4 は列を成してあるいは並列に相互に接続されている。

50

## 【 0 0 2 5 】

図 3 は切換モジュール 3 全体を示す。これは切換モジュール柱状体 3 0 を備えており、これらの切換モジュール柱状体は、各々重なり合って積重ねられ、機械式に、熱的にかつ電氣的に接続された複数の切換要素 4 とそこに案内される冷却管 5 を備えた冷却容器 4 から構成されている。個々の冷却容器 2 0 の冷却管 5 は、重なり合って液圧式に導管 1 8 を介して接続されている。切換モジュール柱状体 3 0 は、上側の予圧板 1 5 と下側の予圧板 1 6 の間に配置されている。さらに予圧板 1 5 , 1 6 の間には八つのクランプ柱状体 4 2 が位置決めされている。これらのクランプ柱状体 4 2 は、予圧板 1 5 , 1 6 と機械式に接続されており、かつ切換モジュール 3 の骨組を形成する。クランプ柱状体 4 2 はガラス繊維強化プラスチック管として構成されているのが好ましく、従って内部が中空であり、かつ電氣的に絶縁されている。それに加えてクランプ柱状体 4 2 は、導管 1 8 を介して冷却容器 2 0 と接続されている。冷却容器 2 0 は共に列を成してあるいは並列に液圧式に接続されている。

10

## 【 0 0 2 6 】

上側の予圧板 1 5 の上方に、上側の分配板 5 0 が配置されており、下側の予圧板 1 6 の下方には下側の分配板 5 1 が配置されている。環流部 6 1 として使用される上側の分配板 5 0 は、内部に管を備えており、これらの管は一方ではクランプ柱状体 4 2 と液圧式に接続されており、他方では冷却回路 7 の熱交換機 1 0 あるいはポンプ 8 と液圧式に接続されている。送流部 6 1 として使用される下側の分配板 5 1 も内部に管を備えており、これらの管は一方ではクランプ柱状体 4 2 と接続されており、他方では冷却回路 7 の熱交換機 1 0 あるいはポンプ 8 と接続されている。下側の分配板 5 1 は付加的に切換モジュール 3 の支承に役立つ。両分配板 5 0 , 5 1 はプラスチックから成るので、これらは同時にケーシング 2 にある電位に対して切換モジュール 3 を絶縁するために使用される。

20

## 【 0 0 2 7 】

図 4 は図 3 の切換モジュール 3 の B - B 断面図を示す。その際にクランプ柱状体 4 0 は機械式にかつ液圧式に下側の予圧板 1 6 と接続されている。付加的に第一のクランプ柱状体 4 0 は複数の導管 1 8 を介して、冷却容器 2 0 内に案内されている冷却管 5 と液圧式に接続されている。第二のクランプ柱状体 4 1 は機械式にかつ液圧式に上側の予圧板 1 5 と接続されている。付加的に第二のクランプ柱状体 4 1 は、同様に複数の導管 1 8 を介して冷却容器 2 0 内に案内されている冷却管 5 と機械式にかつ液圧式に接続されている。従って、切換モジュール 3 全体が冷却管 5 と見なされることができる。その際に、冷却容器 2 0 は並列にあるいは列を成して互いにクランプ柱状体 4 0 , 4 1 の間に液圧式に接続されていてもよい。

30

## 【 0 0 2 8 】

図 5 は切換装置 1 のケーシング 2 内の切換モジュール 3 を示す。ここで環流部 6 1 と送流部 6 0、特に上側および下側の分配板 5 0 , 5 1 は、導管 3 6 を介して、ケーシング 2 の外側に配置されたポンプ 8 および熱交換機 1 0 と接続されている。ここで切換モジュール 3 は絶縁液体 6 により取囲まれている。

## 【 0 0 2 9 】

図 6 は切換モジュール 3 の詳細図を示す。切換モジュール 3 の切換モジュール柱状体 3 0 を固定できるように、圧力分配ユニット 7 0 は上側の冷却容器 2 0 と上側の予圧板 1 5 の間に挿入される。圧力分配ユニット 7 0 は冷却容器 2 0 に配置された領域にフランジ 7 1 を備えている。圧力分配ユニット 7 0 の上側の領域はネジ山 7 2 を備えており、その上側端部にはナット 7 4 が配置されている。フランジ 7 1 とナット 7 4 の間には板バネ 7 3 と板バネ台架 7 5 が配置されている。圧力分配ユニット 7 0 は、差当りプレス下で切換モジュール 3 に必要とされる規定の予圧力に調節される。板バネ 7 3 は予圧の際に板バネ台架 7 5 を介してフランジ 7 1 に抗して押圧されかつナット 7 4 により固定される。圧力分配ユニット 7 0 が各切換モジュール柱状体 3 0 の上側の冷却容器 2 0 に当接するまで、圧力分配ユニット 7 0 は板バネ台架 7 5 を介して予圧板 1 5 内にネジで締め付けられる。圧力分配ユニット 7 0 はその後固定されかつ回転に対して保護される。ナット 7 4 を緩める

40

50

ことにより、板バネ 7 3 の規定された予圧は切換モジュール柱状体 3 0 に伝達される。

【 0 0 3 0 】

各切換モジュール柱状体 3 0 は独立した圧力分配ユニット 7 0 を介して張力をかけられるので、両切換モジュール柱状体 3 0 は機械的に互いに連結を外されており、従って高さの違いが補整されることができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 1 】

1	切換装置	
2	ケーシング	
3 , 3 ' , 3 "	切換モジュール	10
4	切換要素	
5	冷却管	
6	絶縁液体	
7	冷却回路	
8	ポンプ	
1 0	熱交換機	
1 1	膨張タンク	
1 5	上側の予圧板	
1 6	下側の予圧板	
1 8	導管	20
2 0	冷却容器	
2 1	入口	
2 2	出口	
3 0	切換モジュール柱状体	
3 6	導管	
4 0	第一のクランプ柱状体	
4 1	第二のクランプ柱状体	
4 2	クランプ柱状体	
5 0	上側の分配板	
5 1	下側の分配板	30
6 0	送流部	
6 1	環流部	
7 0	圧力分配ユニット	
7 1	フランジ	
7 2	ネジ山	
7 3	板バネ	
7 4	ナット	
7 5	板バネ台架	

【 図 1 】

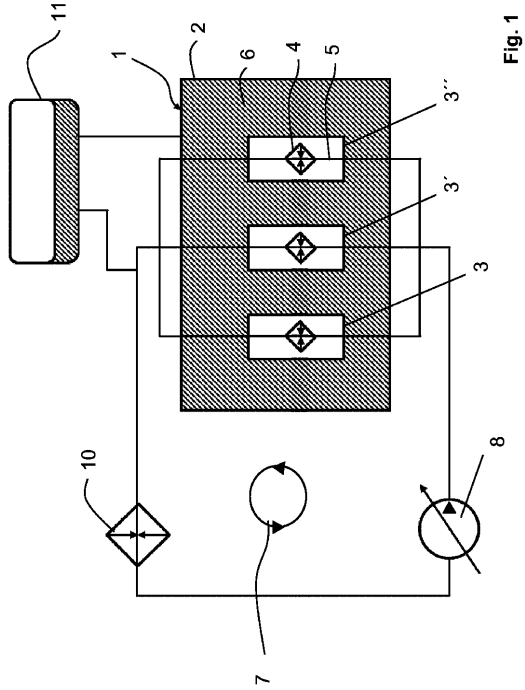


Fig. 1

【 図 2 】

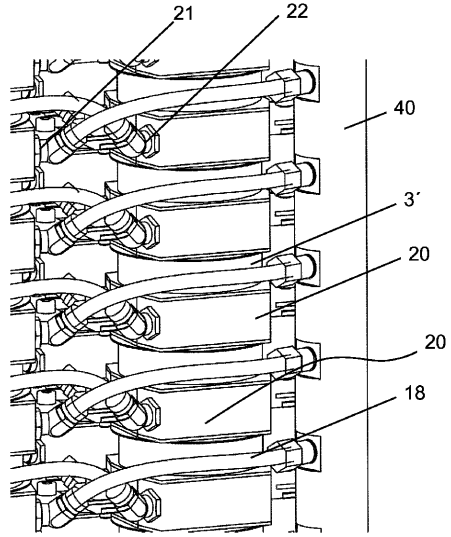


Fig. 2

【 図 3 】

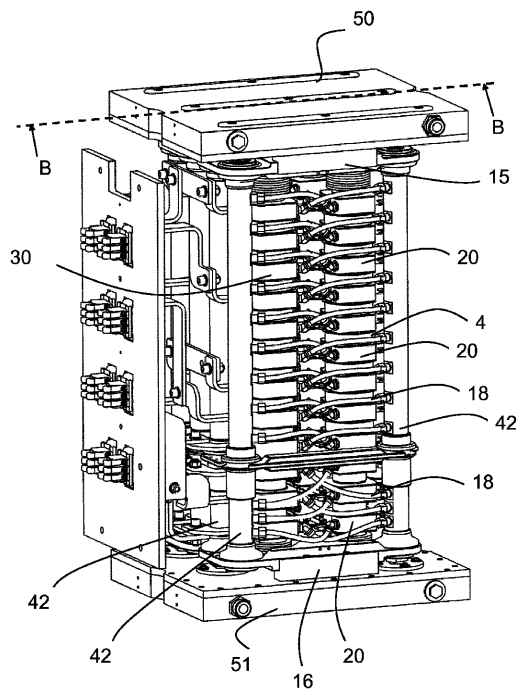


Fig. 3

【 図 4 】

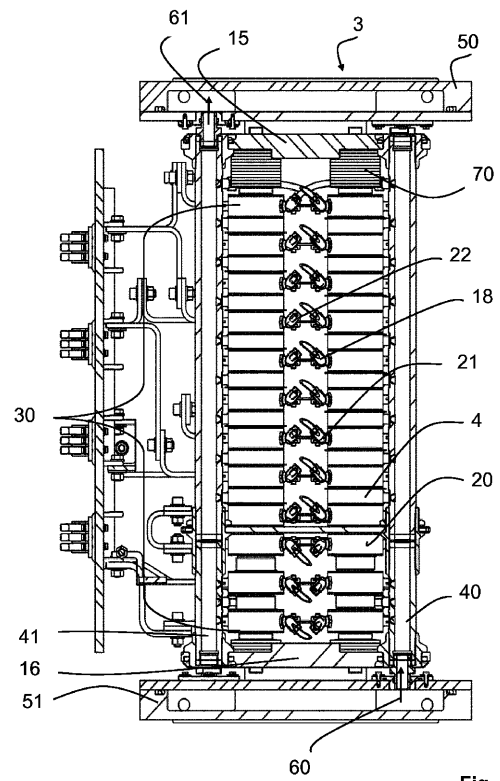


Fig. 4

【 図 5 】

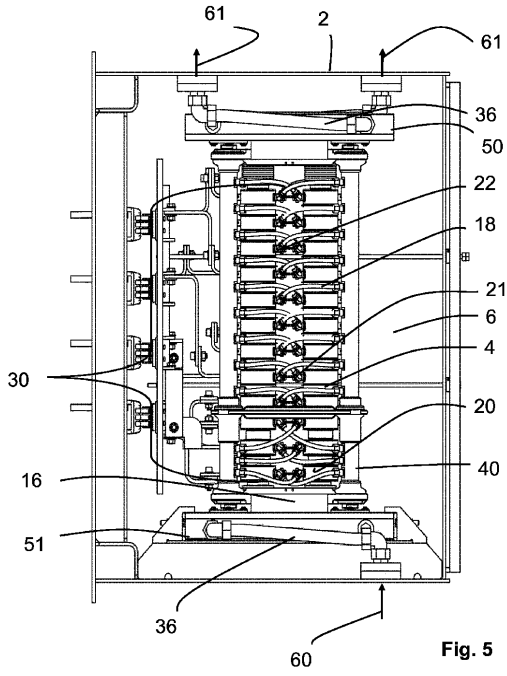


Fig. 5

【 図 6 】

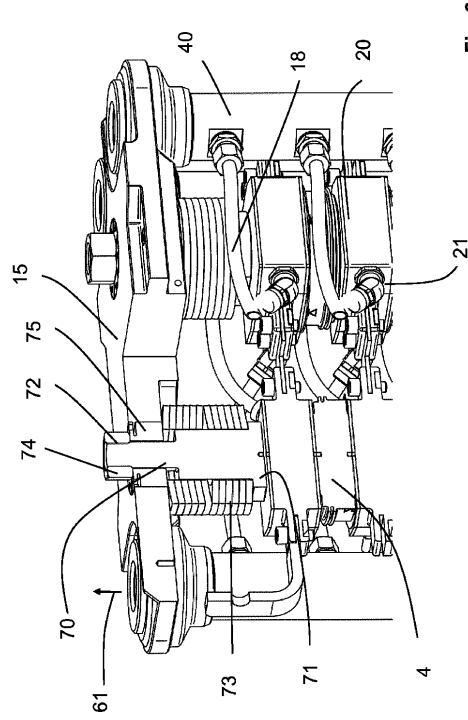


Fig. 6

## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2015/053126

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H01H9/00 H01H9/52 H01F29/04 ADD.		
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) H01H H01F  Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	DE 23 03 550 A1 (TRANSFORMATOREN UNION AG) 1 August 1974 (1974-08-01) page 3 - page 7; figures 1-3 -----	1,6,9 2-4,7,8 5
X	DE 20 51 151 A1 (VOIGT & HAEFFNER GMBH) 20 April 1972 (1972-04-20) page 2 - page 3; figure Figure -----	1
X A	DE 695 679 C (SIEMENS AG) 30 August 1940 (1940-08-30) figures 1-3 -----	1,9 2-8
Y A	EP 0 660 496 A2 (ABB MANAGEMENT AG [CH] ASEA BROWN BOVERI [CH]) 28 June 1995 (1995-06-28) figures 3a,3b -----	2-4,8 1,5-7,9
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> 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		"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date		"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
"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)		"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
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search  6 May 2015		Date of mailing of the international search report  15/05/2015
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  Ernst, Uwe

1

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/EP2015/053126

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CH 578 276 A5 (BBC BROWN BOVERI & CIE) 30 July 1976 (1976-07-30)	2,3,7
A	column 1, line 45 - line 65; figures 1,2	1,4-6,8, 9
	-----	
A	EP 0 971 408 A2 (ASEA BROWN BOVERI [CH] ABB IND AG [CH] ABB SCHWEIZ AG [CH]) 12 January 2000 (2000-01-12) figures 1,2	1-9
	-----	

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/053126

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 2303550	A1	01-08-1974	NONE
-----			
DE 2051151	A1	20-04-1972	NONE
-----			
DE 695679	C	30-08-1940	NONE
-----			
EP 0660496	A2	28-06-1995	AT 171823 T 15-10-1998
		CA 2138896 A1	24-06-1995
		EP 0660496 A2	28-06-1995
		JP H07203669 A	04-08-1995
		US 5544035 A	06-08-1996
-----			
CH 578276	A5	30-07-1976	NONE
-----			
EP 0971408	A2	12-01-2000	CA 2276885 A1 08-01-2000
		DE 19830424 A1	13-01-2000
		EP 0971408 A2	12-01-2000
		JP 4365938 B2	18-11-2009
		JP 2000036553 A	02-02-2000
		KR 20000011550 A	25-02-2000
		US 6140699 A	31-10-2000
-----			

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/053126

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b>		
INV.	H01H9/00	H01H9/52
ADD.		H01F29/04
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b>		
Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)		
H01H H01F		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)		
EPO-Internal, WPI Data		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 23 03 550 A1 (TRANSFORMATOREN UNION AG) 1. August 1974 (1974-08-01)	1,6,9
Y	Seite 3 - Seite 7; Abbildungen 1-3	2-4,7,8
A	-----	5
X	DE 20 51 151 A1 (VOIGT & HAEFFNER GMBH) 20. April 1972 (1972-04-20)	1
	Seite 2 - Seite 3; Abbildung Figure	
	-----	
X	DE 695 679 C (SIEMENS AG) 30. August 1940 (1940-08-30)	1,9
A	Abbildungen 1-3	2-8
	-----	
Y	EP 0 660 496 A2 (ABB MANAGEMENT AG [CH]) ASEA BROWN BOVERI [CH])	2-4,8
	28. Juni 1995 (1995-06-28)	
A	Abbildungen 3a,3b	1,5-7,9
	-----	
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
6. Mai 2015		15/05/2015
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter  Ernst, Uwe

1

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (April 2005)

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP2015/053126
---

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	CH 578 276 A5 (BBC BROWN BOVERI & CIE) 30. Juli 1976 (1976-07-30)	2,3,7
A	Spalte 1, Zeile 45 - Zeile 65; Abbildungen 1,2	1,4-6,8, 9
	-----	
A	EP 0 971 408 A2 (ASEA BROWN BOVERI [CH] ABB IND AG [CH] ABB SCHWEIZ AG [CH]) 12. Januar 2000 (2000-01-12) Abbildungen 1,2	1-9
	-----	

1

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/053126

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2303550	A1	01-08-1974	KEINE
-----			
DE 2051151	A1	20-04-1972	KEINE
-----			
DE 695679	C	30-08-1940	KEINE
-----			
EP 0660496	A2	28-06-1995	AT 171823 T 15-10-1998
		CA 2138896 A1	24-06-1995
		EP 0660496 A2	28-06-1995
		JP H07203669 A	04-08-1995
		US 5544035 A	06-08-1996
-----			
CH 578276	A5	30-07-1976	KEINE
-----			
EP 0971408	A2	12-01-2000	CA 2276885 A1 08-01-2000
		DE 19830424 A1	13-01-2000
		EP 0971408 A2	12-01-2000
		JP 4365938 B2	18-11-2009
		JP 2000036553 A	02-02-2000
		KR 20000011550 A	25-02-2000
		US 6140699 A	31-10-2000
-----			

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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, 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

(72)発明者 ライヒ・アレクサンダー

ドイツ連邦共和国、 9 3 0 9 8 ミントラヒング、ゾンネンストラッセ、 8 アー

(72)発明者 フロツィンガー・ジーマン

ドイツ連邦共和国、 9 3 0 8 9 アウフハウゼン、ベッツコーフェン、 7 4

(72)発明者 ウンターライナー・ニコラウス

ドイツ連邦共和国、 9 3 0 5 9 レーゲンスブルク、ヘルバッハストラッセ、 1 エフ

Fターム(参考) 3L044 AA02 AA04 BA06 CA18 DB02 FA02 FA04 GA02 KA04 KA05