(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2015-502004
(P2015-502004A)
(43)公表日　平成27年1月19日(2015.1.19)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
H01H 31/24	***(2006.01)***	H01H 31/24		
H01H 31/02	***(2006.01)***	H01H 31/02	E	
		H01H 31/02	A	

審査請求 未請求　予備審査請求 有　（全 20 頁）

(21)出願番号	特願2014-541547 (P2014-541547)
(86)(22)出願日	平成24年8月10日 (2012.8.10)
(85)翻訳文提出日	平成26年7月9日 (2014.7.9)
(86)国際出願番号	PCT/EP2012/003430
(87)国際公開番号	WO2013/071987
(87)国際公開日	平成25年5月23日 (2013.5.23)
(31)優先権主張番号	102011118894.4
(32)優先日	平成23年11月18日 (2011.11.18)
(33)優先権主張国	ドイツ(DE)

(71)出願人　514122166
シャルトバウ　ゲーエムベーハー
ドイツ連邦共和国　８１８２９　ミュンヘン　ホレリスシュトラッセ　５
(74)代理人　110001346
特許業務法人　松原・村木国際特許事務所
(72)発明者　フォン　プロンジンスキ、ルドルフ
ドイツ連邦共和国　８２２０５　ギルヒング　ローゼンシュトラッセ　１アー
(72)発明者　クネーベル、イェンズ
ドイツ連邦共和国　８３５３９　プファッフィング　レールヒェンヴェーク　２

最終頁に続く

(54)【発明の名称】大電流開閉器

(57)【要約】
本発明は、第１固定コンタクトと、当該第１固定コンタクトから離間配置された第２固定コンタクトと、前記２つの固定コンタクトに対して相対移動可能な少なくとも１つのコンタクトブリッジとを備える大電流開閉器に関する。さらに、前記２つの固定コンタクトが互いに接続されていない開位置から前記コンタクトブリッジが前記２つの固定コンタクトを互いに電気的に接続する閉位置に、前記コンタクトブリッジを移動させるための前進装置が設けられている。前記前進装置は、さらに、前記閉位置のコンタクトブリッジを前記２つの固定コンタクトに押しつけるために設けられている。本発明によれば、前記前進装置は、非弾性で、前記コンタクトブリッジおよび前記前進装置の剛性が押しつける力の方向において少なくとも５０，０００ｋＮｍｍ^{2}の値に対応し、前記コンタクトブリッジと前記前進装置からなる系の最小固有振動数が押しつける力の方向において２，０００Ｈｚより高くなるように構成されている。

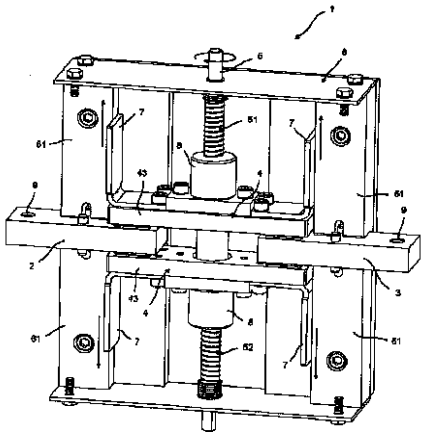


Fig. 1

【特許請求の範囲】
【請求項１】
第１固定コンタクト（２）と、当該第１固定コンタクト（２）から離間配置された第２固定コンタクト（３）と、前記２つの固定コンタクトに対して相対移動可能な少なくとも１つのコンタクトブリッジ（４）と、前記２つの固定コンタクトが互いに接続されていない開位置から前記コンタクトブリッジが前記２つの固定コンタクトを互いに電気的に接続する閉位置に前記コンタクトブリッジを移動させるための前進装置とを備え、当該前進装置は、前記閉位置のコンタクトブリッジを前記２つの固定コンタクトに押しつける目的としても設けられている大電流開閉器（１）であって、前記前進装置は、非弾性で、前記コンタクトブリッジおよび前記前進装置の剛性が押しつける力の方向において少なくとも５０，０００ｋＮｍｍ^{2}の値に対応し、前記コンタクトブリッジと前記前進装置からなる系の最小固有振動数が押しつける力の方向において２，０００Ｈｚより高くなるように構成されていることを特徴とする大電流開閉器（１）。
【請求項２】
移動可能な２つのコンタクトブリッジ（４）が設けられ、前記２つの固定コンタクトは各々が前記２つのコンタクトブリッジの間の前記コンタクトブリッジのそれぞれの端部に配置されており、前記前進装置は、前記２つの固定コンタクトが互いに接続されていない開位置から前記コンタクトブリッジが前記２つの固定コンタクトを両方のコンタクトブリッジによって互いに電気的に接続される閉位置に、前記２つのコンタクトブリッジを移動させるよう構成され、前記コンタクトブリッジが前記前進装置によって互いに反対向きに前記閉位置の固定コンタクトに押しつけられることを特徴とする請求項１に記載の大電流開閉器（１）。
【請求項３】
前記前進装置は、前記閉位置において、一または複数の前記コンタクトブリッジが前記２つの固定コンタクトにそれぞれ少なくとも５００Ｎの力で押しつけられるように、寸法が決定されていることを特徴とする請求項１または請求項２に記載の大電流開閉器（１）。
【請求項４】
前記前進装置が、一または複数の前記コンタクトブリッジを、前記開位置から前記閉位置に移動させて、ねじ込み端子のように前記固定コンタクトに押しつけるためのスピンドル駆動装置を備えることを特徴とする請求項１～３のうちの一項に記載の大電流開閉器（１）。
【請求項５】
前記スピンドル駆動装置のスピンドル（５）が前記大電流開閉器（１）の筐体（６）に回転可能に支持され、当該スピンドルが前記２つの固定コンタクトの間において前記一または複数のコンタクトブリッジの長手寸法方向に垂直に配置されていることを特徴とする請求項４に記載の大電流開閉器（１）。
【請求項６】
前記スピンドル（５）が反対向きにねじ切りされた２本のねじ筋（５１，５２）を有し、当該反対向きにねじ切りされたねじ筋がそれぞれ前記２つのコンタクトブリッジのうちの一方に係合していることを特徴とする請求項５に記載の大電流開閉器（１）。
【請求項７】
前記スピンドル（５）が、所定量の遊びをもって、軸方向に変位可能に、前記筐体（６）に支持されていることを特徴とする請求項６に記載の大電流開閉器（１）。
【請求項８】
前記コンタクトブリッジ（４）と前記大電流開閉器（１）の前記筐体（６）との間に少なくとも一つの摺動ガイドが設けられていることを特徴とする請求項４～７のうちの一項に記載の大電流開閉器（１）。
【請求項９】
前記コンタクトブリッジ（４）が、その２つの端部それぞれに、９０°オフセット摺動

ガイド部（７）を備えていることを特徴とする請求項８に記載の大電流開閉器（１）。
【請求項１０】
前記前進装置が液圧駆動であることを特徴とする請求項１～３のうちの一項に記載の大電流開閉器（１）。
【請求項１１】
前記大電流開閉器はＡＣ開閉器であり、前記コンタクトブリッジおよび前記前進装置からなる系の最小固有振動数が前記押しつける力の方向におけるＡＣ周波数よりも高いことを特徴とする先行する請求項のうちの一つに記載の大電流開閉器（１）。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、独立請求項１の前提部に記載の大電流開閉器に関する。
【背景技術】
【０００２】
このタイプの開閉器は、第１固定コンタクトと、当該第１固定コンタクトから離間配置された第２固定コンタクトとを備える。さらに、これら２つの固定コンタクトに対して相対移動可能なコンタクトブリッジと、前記２つの固定コンタクトが互いに接続されていない開閉器の開位置から前記コンタクトブリッジが前記２つの固定コンタクトを互いに電気的に接続する閉位置に前記コンタクトブリッジを移動させるための前進装置とが設けられている。前記前進装置は、前記閉位置のコンタクトブリッジを前記２つの固定コンタクトに押しつけるために設けられたものでもある。
【０００３】
一般に、開閉器の２つの基本的に異なる構造設計は、はっきり区別することができる。第１の構造設計によれば、コンタクトブリッジは、開閉切り替え操作の間、固定コンタクトの接触面とコンタクトブリッジの接触面とが互いに接触ししっかりと接合するまで、適切な前進装置によって、前記２つの固定コンタクトに向かって移動させられる。コンタクトブリッジは、通常、バネで駆動されるが、バネそれ自体として構成されることもある。この原理によって動作する大電流開閉器は、市販されている。コンタクトブリッジがバネとして構成されている場合は特に、コンタクトブリッジの寸法が、開閉器の熱的に可能な連続電流に大きな影響を及ぼす。これら開閉器のうち切り替えがなされた回路に短絡が起きると、熱的に可能な連続電流よりもかなり高い電流強度を有する電流が、ヒューズが作動するまでの短い時間流れる。そのような電流のサージにおいて電流強度が数ｋＡとなる場合、固定コンタクトとコンタクトブリッジとの間に大きな力を発生させる反対向きの磁場が、接点の領域に電流が流れることにより生成される。これらの磁力は、コンタクトブリッジが固定コンタクトに押し付けられるときの接触押圧力とは反対向きであり、電流強度が十分に大きいときには、これらの磁場が、コンタクトブリッジを浮揚させることもあり得る。これにより、固定コンタクトとコンタクトブリッジとの間に電弧が形成され、固定コンタクトとコンタクトブリッジとが局所的に加熱され、材料の溶融を引き起こすことさえあり得る。コンタクトブリッジが浮揚する場合、電弧を流れる電流は、開閉器の閉状態において流れる電流よりずっと小さい。電流が小さいと磁気的に生成する浮揚力が小さくなり、それによって、常時作用する接触押圧力により、開閉器は、その後短時間で再び閉状態になる。このプロセスは、電流のサージが続く間は継続する。接点の電弧による加熱は、コンタクトの溶融を結果としてもたらすかもしれない。特に留意すべき側面は、バネ駆動のコンタクトブリッジおよびそれ自身バネとして構成されたコンタクトブリッジの場合に、コンタクトブリッジが繰り返し浮揚する現象である。励起電流の周波数がバネの固有振動数の範囲にある場合に、共鳴破壊が生じ、間歇的に発生する電弧が特に長い時間持続することになる。
【０００４】
バネ駆動の大電流開閉器としては、３０ｋＡまでの電流のサージに適合したものが、現

在市販されている。限定要因は、最終的な解析において、バネにより発生することが可能で、それによりコンタクトブリッジが２つの固定コンタクトに押し付けられる接触押圧力である。このような開閉器は、無負荷時には、正常に切り替わる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

大電流の新しい用途には、約８００アンペアの熱的に連続する電流のサージを許容し、８５ｋＡ以下あるいはそれ以上のサージ電流に適合した開閉器が必要である。これらの必要性を満たすことができるのは、現在のところ、いわゆるブレードコンタクト開閉器である。第２の構造設計の場合、コンタクトブレードは、通常楔形状であり、固定コンタクトの相補的楔形状の受容手段に押し込まれる。ブレードコンタクト開閉器は、しばしば、ブレード、すなわちコンタクトブリッジが、２つの固定コンタクトの内の一方に回転可能に接続され、第２固定コンタクトの相補的受容手段にのみ押し込まれるように構成される。ブレードコンタクト開閉器は、非常に大きな熱的連続電流の切り替えに適合したものであるとともに、非常に大きな動的電流サージに適合している。開閉器がオンの間はブレードが押し込まれ、開閉器がオフの間はコンタクトが引き離されるという事実は、摩擦のため相対的に摩耗が激しいことを意味する。前記第１の構造設計による開閉器と比較すると、ブレードコンタクト開閉器は、比較的耐用年数が短い。

【０００６】

冒頭で触れたタイプの開閉器は、先行技術として公知のドイツ特許DE 10 2006 008480 B4公報に記載されている。この公報は、特に大電流パルスとその結果としてのコンタクトブリッジの浮揚に応答し、電弧が形成される可能性があり、これが固定コンタクトとともに可動コンタクトブリッジをも破壊するという課題についても言及している。そこで、ドイツ特許DE 10 2006 008480 B4公報は、コンタクトブリッジが、Ｕ字形状ないしカップ形状の部品として、開閉器オンの状態で、２つの固定コンタクトから垂直に突出する延出部を取り囲むように構成することを提案している。２つの固定コンタクトの延出部は弾性があって、開閉器オンの状態では、カップ形状のコンタクトブリッジに対して内側から外側に押圧する。この構造設計の場合、電流パルスにより生成する磁場が固定コンタクトとコンタクトブリッジとの間の接触押圧力を増大させる。コンタクトブリッジの浮揚が、このようにして回避される。２つの固定コンタクトの弾性延出部は、一方で、開閉器オフの状態では外側に拡がって、開閉器の閉および開の間、コンタクトブリッジおよび固定コンタクト延出部は摩擦による摩耗を免れないのであり、このことは、ドイツ特許DE 10 2006 008480 B4公報から知られている開閉器の耐用年数が比較的短いことを意味する。

【０００７】

したがって、約８００アンペアの熱的な連続電流および約８５ｋＡ以下のサージ電流に適合しているとともに、耐用年数が長い大電流開閉器を提供することが本発明の目的である。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

この目的は、独立請求項１の特徴により達成される。この請求項によれば、前記前進装置が、非弾性で、前記コンタクトブリッジおよび前記前進装置の押しつける力の方向における剛性が少なくとも５０，０００ｋＮｍｍ^{2}の値に対応し、前記コンタクトブリッジと前記前進装置からなる系の最小固有振動数が押しつける力の方向において２，０００Ｈｚより高くなるように構成されているとき、本発明にしたがって、前記目的が達成される。前記コンタクトブリッジおよび前記前進装置は、このように、必要な大きな押しつける力を伝達することができる充分な剛性を有し、約８５ｋＡ以下の大きなサージ電流に応答して前記コンタクトブリッジが浮揚してしまうことが防止される。コンタクトブリッジおよび前進装置からなる系が本発明にしたがって有する少なくとも２，０００Ｈｚという最小固有振動数は、共鳴破壊を防止することを保証するものである。想定可能な使用形態において発生しうる励起周波数は２，０００Ｈｚよりも低い。コンタクトブリッジおよび前進

装置からなるシステムはその全体において、剛性があり、その結果、弾性がないと考えられる。このことは、前進装置の、そしてコンタクトブリッジの、力の伝達に直接関与しない個々の部品が低い剛性値をもたないかもしれないことを意味するわけではない。そのような部品としては、例えば、前進装置またはコンタクトブリッジの特定の部材に装着可能なワッシャーがある。

【０００９】

電流サージが発生すると、固定コンタクトとコンタクトブリッジとの間の前進装置の押しつける力によって維持される接続状態が、コンタクトブリッジを浮揚させることなく、一時的に解除される。固定コンタクトおよびコンタクトブリッジが、わずかな一過性の変形をうけるだけである。大電流の力によって発生する磁力はコンタクトブリッジおよび前進装置により吸収され、完全に熱に変換される。従来のブレードコンタクト開閉器と比較して達成される特に大きな利点は、本発明による大電流開閉器の耐用年数が非常に長いという点にみることができる。

【００１０】

本発明の好ましい実施形態は、従属請求項の主題である。

【００１１】

本発明の特に好ましい実施形態にしたがって、移動可能な２つのコンタクトブリッジが設けられ、前記２つの固定コンタクトは各々が前記２つのコンタクトブリッジの間の前記コンタクトブリッジのそれぞれの端部に配置されており、前記前進装置は、前記２つのコンタクトブリッジを前記２つの固定コンタクトが互いに接続されていない開位置から前記コンタクトブリッジが前記２つの固定コンタクトを両方のコンタクトブリッジによって互いに電気的に接続される閉位置に移動させるよう構成され、前記コンタクトブリッジが前記前進装置によって互いに反対向きに前記閉位置の固定コンタクトに押しつけられる。この実施形態は、特に大きな接触押圧力の印加を許容する。好ましくは、２つのコンタクトブリッジが固定コンタクトに対して押しつけられるときの力が同じであり、２つの固定コンタクトの支持部に作用する合力はゼロに向かう傾向がある。したがって、固定コンタクトは、大電流開閉器の筐体内に、特別に安定的に支持されている必要はない。特に大きな接触押圧力による開閉器の破壊がこのようにして回避される。

【００１２】

本発明のさらに特別に好ましい実施形態にしたがって、前記前進装置は、前記閉位置において、一または複数の前記コンタクトブリッジが前記２つの固定コンタクトにそれぞれ少なくとも５００Ｎの力で押しつけられるように、寸法が決定されている。これにより、コンタクトブリッジが３５ｋＡを超えるサージ電流に応答して浮揚することが回避される。

【００１３】

本発明の他の特別に好ましい実施形態にしたがって、前記前進装置が、一または複数の前記コンタクトブリッジを、前記開位置から前記閉位置に移動させて、ねじ込み端子のように前記固定コンタクトに押しつけるためのスピンドル駆動装置を備える。この実施形態によって、大電流開閉器が非常に簡素な構造となるとともに、非常に大きな接触押圧力の印加が可能となる。大きな接触押圧力を発生させるために、また、非常に多様なギヤユニット、たとえば、楔形ギヤなどが、代替として考えられる。

【００１４】

好ましくは、前記スピンドル駆動装置のスピンドルは、前記大電流開閉器の筐体に回転可能に支持されるとともに、当該スピンドルは、前記２つの固定コンタクトの間において前記一または複数のコンタクトブリッジの長手寸法方向に垂直に配置されている。この実施形態によれば、両方の固定コンタクトに等しく分布する接触押圧力を生成するために必要なスピンドルは一つだけである。この構造は、特別簡素であり、その上、低価格で製造可能である。

【００１５】

他の好ましい実施形態にしたがって、前記スピンドルは、反対向きにねじ切りされた２

本のねじ筋を有し、当該反対向きにねじ切りされたねじ筋は、それぞれ前記２つのコンタクトブリッジのうちの一方に係合している。したがって、２つのコンタクトブリッジが固定コンタクトと接触していない開位置から、２つのコンタクトブリッジが２つの固定コンタクトを相互接続する閉位置まで、２つのコンタクトブリッジを移動させることが容易に可能である。２つのコンタクトブリッジは、たとえば、スピンドルが時計回りに回転すると互いに接近するとともに固定コンタクトに近づく方向に移動する一方、スピンドルが反時計回りに回転すると固定コンタクトから離れる方向に移動するものとすることができる。

【００１６】

他の好ましい実施形態にしたがって、前記スピンドルは、所定量の遊びをもって、軸方向に変位可能に、前記筐体に支持されている。このことが、２つのコンタクトブリッジが固定コンタクトに均一に押しつけられることを保障する。部材の公差には、次のような効果があるといえる。スピンドルが軸方向に変位できないように支持されている場合、開閉切り替え動作中に、２つのコンタクトブリッジの内の一方が、他方のコンタクトブリッジよりも先に固定コンタクトに到達する。その結果、固定コンタクトに曲げモーメントが作用し、それにより、各開閉切り替え動作中に２つの固定コンタクトの支持部に荷重がかかってしまう。これは、開閉器の耐用年数を減じることにつながる。スピンドルの軸方向の遊びは、当然、コンタクトブリッジの開位置と閉位置の間の距離よりも小さい。

【００１７】

本発明の他の好ましい実施形態にしたがって、前記コンタクトブリッジと大電流開閉器の筐体との間に少なくとも一つの摺動ガイドが設けられている。このことは、コンタクトブリッジが確実かつ容易に開閉可能であることを保証する。

【００１８】

好ましくは、コンタクトブリッジは、その２つの端部それぞれに、９０°オフセット摺動ガイド部を備えている。これにより、コンタクトブリッジが筐体の各部材上をきわめて正確に案内されることが可能になるとともに、この実施形態は非常に低価格で実現可能である。

【００１９】

本発明の他の好ましい実施形態にしたがって、前記前進装置は液圧駆動されている。液圧手段により達成することができる接触押圧力は非常に大きい。また、液圧前進装置は、上に具体的に記した意味における剛性を有する。

【００２０】

本発明の他の好ましい実施形態にしたがって、前記大電流開閉器はＡＣ開閉器であり、前記コンタクトブリッジおよび前記前進装置からなる系の最小固有振動数は、前記押しつける力の方向におけるＡＣ周波数よりも高くなっている。大電流強度の交流が大電流開閉器を流れると、固定コンタクトとコンタクトブリッジとの間の接触領域にＡＣ磁場が生じ、そのＡＣ磁場はその交流の周波数で発生する。ＡＣ周波数がコンタクトブリッジと前進装置からなる系の共鳴振動数の範囲にあると、その系を振動させる。これは、共鳴破壊を引き起こすかもしれない。結果として、コンタクトブリッジが周期的な浮揚し、コンタクトブリッジと固定コンタクトとの間に電弧が形成される。しかし、もし、開閉器が、好ましい実施形態にしたがって、コンタクトブリッジおよび前進装置からなる系の固有振動数が押しつける力の方向におけるＡＣ周波数よりも高ければ、確実に、この振動の励起は回避される。

【００２１】

固定コンタクトの接触面および固定ブリッジの接触面は好ましくは銀からなる。銀は、非常にやわらかく、接触押圧力により固定コンタクトとコンタクトブリッジとの間の非常に良好な接触が達成される。

【００２２】

以下に、本発明の実施形態を、図面を参照しつつ詳細に説明する。

【図面の簡単な説明】

【００２３】
【図１】本発明による大電流開閉器の閉位置における斜視図を示す。
【図２】図１に示した本発明による大電流開閉器の開位置における斜視図を示す。
【発明を実施するための形態】
【００２４】
以下の説明において、同じ部品は同じ参照番号で示す。
【００２５】
図１および図２は、本発明による大電流開閉器１の実施形態を、閉位置（図１）および開位置（図２）において、示している。
【００２６】
本発明による大電流開閉器１の筐体６は、開閉器の内部が見えるように、部分的に開放した状態で示している。
【００２７】
開閉器は、左側に第１固定コンタクト２、右側に第２固定コンタクト３を備えている。２つの固定コンタクト２，３は、互いに離間した関係で、開閉器１の筐体６内に支持されており、固定コンタクト２および固定コンタクト３のそれぞれの一端部は筐体６を越えて突出している。この端部には、開閉器１を、開閉切り替えされる電気回路に結合させるため、それぞれ電気接続部９が設けられている。
【００２８】
図１に示す開閉器１の閉位置において、２つの固定コンタクト２，３は、２つのコンタクトブリッジ４を介して互いに電気的に接続される。２つのコンタクトブリッジ４は、それぞれ、第１接触面４１と第２接触面とがその両端に配置された導体としての長方形の銅製棒材４３からなる。接触面４１，４２は、図２でのみ特定されている。図２には、第１固定コンタクトが、筐体６の内部に配置されたその端部の上側と下側にそれぞれ接触面２１を備えていることも示されている。同様に、右側の第２固定コンタクト３も、２つの同様の接触面３１を備えている。図１に示す開閉器の閉状態において、２つのブリッジ４の第１接触面４１は、第１固定コンタクト２のそれぞれの接触面２１と平面接触している。ブリッジ４の第２接触面４２は、第２固定コンタクト３のそれぞれの接触面３１と接触している。
【００２９】
２つのコンタクトブリッジ４の長手方向に垂直に、スピンドル５が、２つの固定コンタクト２，３の中間に配置されており、このスピンドルは、筐体６に回転可能に支持されている。スピンドル５は、開閉器を動作させるために、すなわち、閉への切り替え中は、２つのコンタクトブリッジ４を固定コンタクト２，３に向けて動かして、相互に、固定コンタクト２，３に押しつけるとともに、開への切り替え中は、２つのコンタクトブリッジ４を２つの固定コンタクト２，３から引き離すように動かすために設けられている。この目的のために、スピンドル５は、それぞれ、コンタクトブリッジ４に固定的に接続されているナット８を介して２つのコンタクトブリッジ４のうちの対応する一方と係合する２つのねじ筋部５１，５２を備えている。２つのねじ筋部５１，５２は、反対向きにねじ切りされており、ねじ切りされたスピンドル５の反時計回りの回転が２つのコンタクトブリッジを互いに近づく方向および２つの固定コンタクト２，３に向かう方向に動かすようになっている。スピンドル５の時計回りの回転は、２つのコンタクトブリッジが互いに離れる方向に動き、２つの固定コンタクト２，３が接続解除される作用を有する。筐体６上でコンタクトブリッジを案内するために、コンタクトブリッジは、その２つの端部のそれぞれに、対応する摺動ガイド部７を備えている。摺動ガイド部７は、鋼板部材であり、ブリッジ４の銅製棒材４３に螺合され、コンタクトブリッジ４のそれぞれの端部から垂直に突出している。したがって、摺動ガイド部７の突出脚部は、スピンドル５の軸線に対して平行に延びている。摺動ガイド部７の突出脚部は、筐体６の摺接ガイドブロック６１上を案内される。また、摺接ブロック６１のガイド面も、スピンドルの軸線に対して平行に延びている。

【００３０】
２つのコンタクトブリッジ４の移動方向は、２つの固定コンタクト２，３の接触面２１，３１に垂直に延びているので、開閉器の開閉中に、コンタクトブリッジ４の接触面４１，４２と固定コンタクト２，３の接触面２１，３１との間に摩擦は生じないか、生じるとしても非常に小さい摩擦となる。
【００３１】
したがって、本発明による開閉器１は、同等のブレードコンタクト開閉器よりも、ずっと長い耐用年数を享受する。接触面２１，３１，４１，４２は銀でできている。銀は、導電性が高く、比較的やわらかくもあるので、たとえ接触押圧力が小さかった場合でも、コンタクトブリッジと固定コンタクトとの間で、良好な接触が達成される。
【００３２】
スピンドル５の駆動装置は図示していないが、たとえば、電動機からなる。スピンドル駆動装置によって、コンタクトブリッジ４を固定コンタクト２，３の内側端部に押しつける高い接触圧力が、エンジントルクが低くても、達成可能である。部材の公差を補償するために、ねじ切りされたスピンドル５は、所定量の遊びをもって、開閉器１の筐体６に対して、軸方向に変位可能に、支持されている。２つのコンタクトブリッジ４は、したがって、開閉器の閉状態において、２つの固定コンタクト２，３に対して均一に押しつけられる。

【図１】

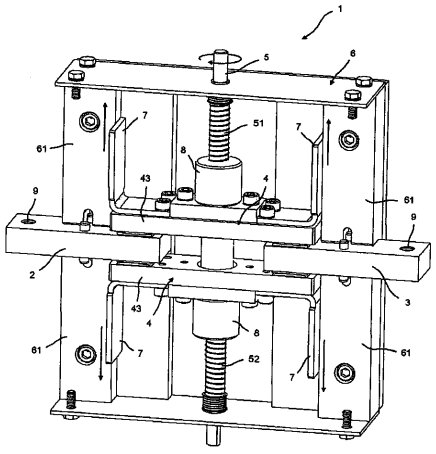


Fig. 1

【図２】

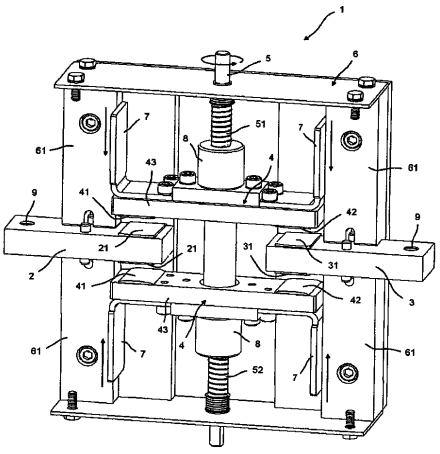


Fig. 2

【手続補正書】
【提出日】平成25年12月18日(2013.12.18)
【手続補正１】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、独立請求項１の前提部に記載の大電流開閉器に関する。
【背景技術】
【０００２】
このタイプの開閉器は、第１固定コンタクトと、当該第１固定コンタクトから離間配置された第２固定コンタクトとを備える。さらに、これら２つの固定コンタクトに対して相対移動可能なコンタクトブリッジと、前記２つの固定コンタクトが互いに接続されていない開閉器の開位置から前記コンタクトブリッジが前記２つの固定コンタクトを互いに電気的に接続する閉位置に前記コンタクトブリッジを移動させるための非弾性の前進装置とが設けられている。前記前進装置は、前記閉位置のコンタクトブリッジを前記２つの固定コンタクトに押しつけるために設けられたものでもある。
【０００３】
一般に、開閉器の２つの基本的に異なる構造設計は、はっきり区別することができる。第１の構造設計によれば、コンタクトブリッジは、開閉切り替え操作の間、固定コンタクトの接触面とコンタクトブリッジの接触面とが互いに接触ししっかりと接合するまで、適切な前進装置によって、前記２つの固定コンタクトに向かって移動させられる。コンタクトブリッジは、通常、バネで駆動されるが、バネそれ自体として構成されることもある。この原理によって動作する大電流開閉器は、市販されている。コンタクトブリッジがバネとして構成されている場合は特に、コンタクトブリッジの寸法が、開閉器の熱的に可能な連続電流に大きな影響を及ぼす。これら開閉器のうち切り替えがなされた回路に短絡が起きると、熱的に可能な連続電流よりもかなり高い電流強度を有する電流が、ヒューズが作動するまでの短い時間流れる。そのような電流のサージにおいて電流強度が数ｋＡとなる場合、固定コンタクトとコンタクトブリッジとの間に大きな力を発生させる反対向きの磁場が、接点の領域に電流が流れることにより生成される。これらの磁力は、コンタクトブリッジが固定コンタクトに押し付けられるときの接触押圧力とは反対向きであり、電流強度が十分に大きいときには、これらの磁場が、コンタクトブリッジを浮揚させることもあり得る。これにより、固定コンタクトとコンタクトブリッジとの間に電弧が形成され、固定コンタクトとコンタクトブリッジとが局所的に加熱され、材料の溶融を引き起こすことさえあり得る。コンタクトブリッジが浮揚する場合、電弧を流れる電流は、開閉器の閉状態において流れる電流よりずっと小さい。電流が小さいと磁気的に生成する浮揚力が小さくなり、それによって、常時作用する接触押圧力により、開閉器は、その後短時間で再び閉状態になる。このプロセスは、電流のサージが続く間は継続する。接点の電弧による加熱は、コンタクトの溶融を結果としてもたらすかもしれない。特に留意すべき側面は、バネ駆動のコンタクトブリッジおよびそれ自身バネとして構成されたコンタクトブリッジの場合に、コンタクトブリッジが繰り返し浮揚する現象である。励起電流の周波数がバネの固有振動数の範囲にある場合に、共鳴破壊が生じ、間歇的に発生する電弧が特に長い時間持続することになる。
【０００４】
バネ駆動の大電流開閉器としては、３０ｋＡまでの電流のサージに適合したものが、現在市販されている。限定要因は、最終的な解析において、バネにより発生することが可能で、それによりコンタクトブリッジが２つの固定コンタクトに押し付けられる接触押圧力

である。このような開閉器は、無負荷時には、正常に切り替わる。
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
大電流の新しい用途には、約８００アンペアの熱的に連続する電流のサージを許容し、８５ｋＡ以下あるいはそれ以上のサージ電流に適合した開閉器が必要である。これらの必要性を満たすことができるのは、現在のところ、いわゆるブレードコンタクト開閉器である。第２の構造設計の場合、コンタクトブレードは、通常楔形状であり、固定コンタクトの相補的楔形状の受容手段に押し込まれる。ブレードコンタクト開閉器は、しばしば、ブレード、すなわちコンタクトブリッジが、２つの固定コンタクトの内の一方に回転可能に接続され、第２固定コンタクトの相補的受容手段にのみ押し込まれるように構成される。ブレードコンタクト開閉器は、非常に大きな熱的連続電流の切り替えに適合したものであるとともに、非常に大きな動的電流サージに適合している。開閉器がオンの間はブレードが押し込まれ、開閉器がオフの間はコンタクトが引き離されるという事実は、摩擦のため相対的に摩耗が激しいことを意味する。前記第１の構造設計による開閉器と比較すると、ブレードコンタクト開閉器は、比較的耐用年数が短い。
【０００６】
冒頭で触れたタイプの開閉器は、先行技術として公知のドイツ特許DE 10 2006 008480 B4公報に記載されている。この公報は、特に大電流パルスとその結果としてのコンタクトブリッジの浮揚に応答し、電弧が形成される可能性があり、これが固定コンタクトとともに可動コンタクトブリッジをも破壊するという課題についても言及している。そこで、ドイツ特許DE 10 2006 008480 B4公報は、コンタクトブリッジが、Ｕ字形状ないしカップ形状の部品として、開閉器オンの状態で、２つの固定コンタクトから垂直に突出する延出部を取り囲むように構成することを提案している。２つの固定コンタクトの延出部は弾性があって、開閉器オンの状態では、カップ形状のコンタクトブリッジに対して内側から外側に押圧する。この構造設計の場合、電流パルスにより生成する磁場が固定コンタクトとコンタクトブリッジとの間の接触押圧力を増大させる。コンタクトブリッジの浮揚が、このようにして回避される。２つの固定コンタクトの弾性延出部は、一方で、開閉器オフの状態では外側に拡がって、開閉器の閉および開の間、コンタクトブリッジおよび固定コンタクト延出部は摩擦による摩耗を免れないのであり、このことは、ドイツ特許DE 10 2006 008480 B4公報から知られている開閉器の耐用年数が比較的短いことを意味する。
【０００７】
ドイツ特許出願公開DE 1540490 A1公報は、圧力ガス絶縁高電圧開閉切換システムを開示している。この開閉切換システムのコンタクトブリッジを動作させる機構は、持ち上げ台（lifting platform）に類した構成となっている。動作は、スピンドル駆動装置によって行われる。
【０００８】
オーストリア特許AT 143521 B公報は、間に複数の固定コンタクトを配置した２つのコンタクトブリッジを備える大電流開閉器を開示している。両コンタクトブリッジは接点圧力バネを備えている。
【０００９】
ドイツ特許DE 19859199 C1公報は、断路器を開示しており、これも２つのコンタクトブリッジを有するものである。また、この断路器も、接点圧力バネを備えている。
【００１０】
したがって、約８００アンペアの熱的な連続電流および約８５ｋＡ以下のサージ電流に適合しているとともに、耐用年数が長い大電流開閉器を提供することが本発明の目的である。
【課題を解決するための手段】
【００１１】
この目的は、独立請求項１の特徴により達成される。この請求項によれば、移動可能な

２つのコンタクトブリッジが設けられ、前記２つの固定コンタクトは各々が前記２つのコンタクトブリッジの間の前記コンタクトブリッジのそれぞれの端部に配置されており前記前進装置は、前記２つの固定コンタクトが互いに接続していない開位置から前記コンタクトブリッジが前記２つの固定コンタクトを両コンタクトブリッジによって互いに電気的に接続される閉位置に、前記２つのコンタクトブリッジを移動させるように構成され、前記コンタクトブリッジが前記前進装置によって互いに反対向きに前記閉位置の固定コンタクトに押しつけられ、前記コンタクトブリッジおよび前記前進装置の剛性が、押しつける力の方向において、少なくとも５０，０００ｋＮｍｍ^{2}の値に対応し、前記コンタクトブリッジと前記前進装置からなる系の最小固有振動数が押しつける力の方向において２，０００Ｈｚより高くなるように構成されているとき、本発明にしたがって、前記目的が達成される。前記コンタクトブリッジおよび前記前進装置は、このように、必要な大きな押しつける力を伝達することができる充分な剛性を有し、約８５ｋＡ以下の大きなサージ電流に応答して前記コンタクトブリッジが浮揚してしまうことが防止される。コンタクトブリッジおよび前進装置からなる系が本発明にしたがって有する少なくとも２，０００Ｈｚという最小固有振動数は、共鳴破壊を防止することを保証するものである。想定可能な使用形態において発生しうる励起周波数は２，０００Ｈｚよりも低い。コンタクトブリッジおよび前進装置からなるシステムはその全体において、剛性があり、その結果、弾性がないと考えられる。このことは、前進装置の、そしてコンタクトブリッジの、力の伝達に直接関与しない個々の部品が低い剛性値をもたないかもしれないことを意味するわけではない。そのような部品としては、例えば、前進装置またはコンタクトブリッジの特定の部材に装着可能なワッシャーがある。本発明による大電流開閉器は、特に大きい接触押圧力の印加を許容する。

【００１２】

電流サージが発生すると、固定コンタクトとコンタクトブリッジとの間の前進装置の押しつける力によって維持される接続状態が、コンタクトブリッジを浮揚させることなく、一時的に解除される。固定コンタクトおよびコンタクトブリッジが、わずかな一過性の変形をうけるだけである。大電流の力によって発生する磁力はコンタクトブリッジおよび前進装置により吸収され、完全に熱に変換される。従来のブレードコンタクト開閉器と比較して達成される特に大きな利点は、本発明による大電流開閉器の耐用年数が非常に長いという点にみることができる。

【００１３】

本発明の好ましい実施形態は、従属請求項の主題である。

【００１４】

本発明の特に好ましい実施形態にしたがって、２つのコンタクトブリッジが固定コンタクトに対して押しつけられるときの力が同じであり、２つの固定コンタクトの支持部に作用する合力はゼロに向かう傾向がある。したがって、固定コンタクトは、大電流開閉器の筐体内に、特別に安定的に支持されている必要はない。特に大きな接触押圧力による開閉器の破壊がこのようにして回避される。

【００１５】

本発明のさらに特別に好ましい実施形態にしたがって、前記前進装置は、前記閉位置において、前記各コンタクトブリッジが前記２つの固定コンタクトに少なくとも５００Ｎの力で押しつけられるように、寸法が決定されている。これにより、コンタクトブリッジが３５ｋＡを超えるサージ電流に応答して浮揚することが回避される。

【００１６】

本発明の他の特別に好ましい実施形態にしたがって、前記前進装置が、前記コンタクトブリッジを、前記開位置から前記閉位置に移動させて、ねじ込み端子のように前記固定コンタクトに押しつけるためのスピンドル駆動装置を備える。この実施形態によって、大電流開閉器が非常に簡素な構造となるとともに、非常に大きな接触押圧力の印加が可能となる。大きな接触押圧力を発生させるために、また、非常に多様なギヤユニット、たとえば、楔形ギヤなどが、代替として考えられる。

【００１７】
好ましくは、前記スピンドル駆動装置のスピンドルは、前記大電流開閉器の筐体に回転可能に支持されるとともに、当該スピンドルは、前記２つの固定コンタクトの間において前記コンタクトブリッジの長手寸法方向に垂直に配置されている。この実施形態によれば、両方の固定コンタクトに等しく分布する接触押圧力を生成するために必要なスピンドルは一つだけである。この構造は、特別簡素であり、その上、低価格で製造可能である。
【００１８】
他の好ましい実施形態にしたがって、前記スピンドルは、反対向きにねじ切りされた２本のねじ筋を有し、当該反対向きにねじ切りされたねじ筋は、それぞれ前記２つのコンタクトブリッジのうちの一方に係合している。したがって、２つのコンタクトブリッジが固定コンタクトと接触していない開位置から、２つのコンタクトブリッジが２つの固定コンタクトを相互接続する閉位置まで、２つのコンタクトブリッジを移動させることが容易に可能である。２つのコンタクトブリッジは、たとえば、スピンドルが時計回りに回転すると互いに接近するとともに固定コンタクトに近づく方向に移動する一方、スピンドルが反時計回りに回転すると固定コンタクトから離れる方向に移動するものとすることができる。
【００１９】
他の好ましい実施形態にしたがって、前記スピンドルは、所定量の遊びをもって、軸方向に変位可能に、前記筐体に支持されている。このことが、２つのコンタクトブリッジが固定コンタクトに均一に押しつけられることを保障する。部材の公差には、次のような効果があるといえる。スピンドルが軸方向に変位できないように支持されている場合、開閉切り替え動作中に、２つのコンタクトブリッジの内の一方が、他方のコンタクトブリッジよりも先に固定コンタクトに到達する。その結果、固定コンタクトに曲げモーメントが作用し、それにより、各開閉切り替え動作中に２つの固定コンタクトの支持部に荷重がかかってしまう。これは、開閉器の耐用年数を減じることにつながる。スピンドルの軸方向の遊びは、当然、コンタクトブリッジの開位置と閉位置の間の距離よりも小さい。
【００２０】
本発明の他の好ましい実施形態にしたがって、前記コンタクトブリッジと大電流開閉器の筐体との間に少なくとも一つの摺動ガイドが設けられている。このことは、コンタクトブリッジが確実かつ容易に開閉可能であることを保証する。
【００２１】
好ましくは、コンタクトブリッジは、その２つの端部それぞれに、９０°オフセット摺動ガイド部を備えている。これにより、コンタクトブリッジが筐体の各部材上をきわめて正確に案内されることが可能になるとともに、この実施形態は非常に低価格で実現可能である。
【００２２】
本発明の他の好ましい実施形態にしたがって、前記前進装置は液圧駆動されている。液圧手段により達成することができる接触押圧力は非常に大きい。また、液圧前進装置は、上に具体的に記した意味における剛性を有する。
【００２３】
本発明の他の好ましい実施形態にしたがって、前記大電流開閉器はＡＣ開閉器であり、前記コンタクトブリッジおよび前記前進装置からなる系の最小固有振動数は、前記押しつける力の方向におけるＡＣ周波数よりも高くなっている。大電流強度の交流が大電流開閉器を流れると、固定コンタクトとコンタクトブリッジとの間の接触領域にＡＣ磁場が生じ、そのＡＣ磁場はその交流の周波数で発生する。ＡＣ周波数がコンタクトブリッジと前進装置からなる系の共鳴振動数の範囲にあると、その系を振動させる。これは、共鳴破壊を引き起こすかもしれない。結果として、コンタクトブリッジが周期的な浮揚し、コンタクトブリッジと固定コンタクトとの間に電弧が形成される。しかし、もし、開閉器が、好ましい実施形態にしたがって、コンタクトブリッジおよび前進装置からなる系の固有振動数が押しつける力の方向におけるＡＣ周波数よりも高ければ、確実に、この振動の励起は回

避される。
【００２４】
固定コンタクトの接触面および固定ブリッジの接触面は好ましくは銀からなる。銀は、非常にやわらかく、接触押圧力により固定コンタクトとコンタクトブリッジとの間の非常に良好な接触が達成される。
【００２５】
以下に、本発明の実施形態を、図面を参照しつつ詳細に説明する。
【図面の簡単な説明】
【００２６】
【図１】本発明による大電流開閉器の閉位置における斜視図を示す。
【図２】図１に示した本発明による大電流開閉器の開位置における斜視図を示す。
【発明を実施するための形態】
【００２７】
以下の説明において、同じ部品は同じ参照番号で示す。
【００２８】
図１および図２は、本発明による大電流開閉器１の実施形態を、閉位置（図１）および開位置（図２）において、示している。
【００２９】
本発明による大電流開閉器１の筐体６は、開閉器の内部が見えるように、部分的に開放した状態で示している。
【００３０】
開閉器は、左側に第１固定コンタクト２、右側に第２固定コンタクト３を備えている。２つの固定コンタクト２，３は、互いに離間した関係で、開閉器１の筐体６内に支持されており、固定コンタクト２および固定コンタクト３のそれぞれの一端部は筐体６を越えて突出している。この端部には、開閉器１を、開閉切り替えされる電気回路に結合させるため、それぞれ電気接続部９が設けられている。
【００３１】
図１に示す開閉器１の閉位置において、２つの固定コンタクト２，３は、２つのコンタクトブリッジ４を介して互いに電気的に接続される。２つのコンタクトブリッジ４は、それぞれ、第１接触面４１と第２接触面とがその両端に配置された導体としての長方形の銅製棒材４３からなる。接触面４１，４２は、図２でのみ特定されている。図２には、第１固定コンタクトが、筐体６の内部に配置されたその端部の上側と下側にそれぞれ接触面２１を備えていることも示されている。同様に、右側の第２固定コンタクト３も、２つの同様の接触面３１を備えている。図１に示す開閉器の閉状態において、２つのブリッジ４の第１接触面４１は、第１固定コンタクト２のそれぞれの接触面２１と平面接触している。ブリッジ４の第２接触面４２は、第２固定コンタクト３のそれぞれの接触面３１と接触している。
【００３２】
２つのコンタクトブリッジ４の長手方向に垂直に、スピンドル５が、２つの固定コンタクト２，３の中間に配置されており、このスピンドルは、筐体６に回転可能に支持されている。スピンドル５は、開閉器を動作させるために、すなわち、閉への切り替え中は、２つのコンタクトブリッジ４を固定コンタクト２，３に向けて動かして、相互に、固定コンタクト２，３に押しつけるとともに、開への切り替え中は、２つのコンタクトブリッジ４を２つの固定コンタクト２，３から引き離すように動かすために設けられている。この目的のために、スピンドル５は、それぞれ、コンタクトブリッジ４に固定的に接続されているナット８を介して２つのコンタクトブリッジ４のうちの対応する一方と係合する２つのねじ筋部５１，５２を備えている。２つのねじ筋部５１，５２は、反対向きにねじ切りされており、ねじ切りされたスピンドル５の反時計回りの回転が２つのコンタクトブリッジを互いに近づく方向および２つの固定コンタクト２，３に向かう方向に動かすようになっている。スピンドル５の時計回りの回転は、２つのコンタクトブリッジが互いに離れる方

向に動き、２つの固定コンタクト２，３が接続解除される作用を有する。筐体６上でコンタクトブリッジを案内するために、コンタクトブリッジは、その２つの端部のそれぞれに、対応する摺動ガイド部７を備えている。摺動ガイド部７は、鋼板部材であり、ブリッジ４の銅製棒材４３に螺合され、コンタクトブリッジ４のそれぞれの端部から垂直に突出している。したがって、摺動ガイド部７の突出脚部は、スピンドル５の軸線に対して平行に延びている。摺動ガイド部７の突出脚部は、筐体６の摺接ガイドブロック６１上を案内される。また、摺接ブロック６１のガイド面も、スピンドルの軸線に対して平行に延びている。

【００３３】

２つのコンタクトブリッジ４の移動方向は、２つの固定コンタクト２，３の接触面２１，３１に垂直に延びているので、開閉器の開閉中に、コンタクトブリッジ４の接触面４１，４２と固定コンタクト２，３の接触面２１，３１との間に摩擦は生じないか、生じるとしても非常に小さい摩擦となる。

【００３４】

したがって、本発明による開閉器１は、同等のブレードコンタクト開閉器よりも、ずっと長い耐用年数を享受する。接触面２１，３１，４１，４２は銀でできている。銀は、導電性が高く、比較的やわらかくもあるので、たとえ接触押圧力が小さかった場合でも、コンタクトブリッジと固定コンタクトとの間で、良好な接触が達成される。

【００３５】

スピンドル５の駆動装置は図示していないが、たとえば、電動機からなる。スピンドル駆動装置によって、コンタクトブリッジ４を固定コンタクト２，３の内側端部に押しつける高い接触圧力が、エンジントルクが低くても、達成可能である。部材の公差を補償するために、ねじ切りされたスピンドル５は、所定量の遊びをもって、開閉器１の筐体６に対して、軸方向に変位可能に、支持されている。２つのコンタクトブリッジ４は、したがって、開閉器の閉状態において、２つの固定コンタクト２，３に対して均一に押しつけられる。

【手続補正２】
【補正対象書類名】特許請求の範囲
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項１】

第１固定コンタクト（２）と、当該第１固定コンタクト（２）から離間配置された第２固定コンタクト（３）と、前記２つの固定コンタクトに対して相対移動可能な少なくとも１つのコンタクトブリッジ（４）と、前記２つの固定コンタクトが互いに接続されていない開位置から前記コンタクトブリッジが前記２つの固定コンタクトを互いに電気的に接続する閉位置に前記コンタクトブリッジを移動させるための非弾性の前進装置とを備え、当該前進装置は、前記閉位置のコンタクトブリッジを前記２つの固定コンタクトに押しつける目的としても設けられている大電流開閉器（１）であって、移動可能な２つのコンタクトブリッジ（４）が設けられ、前記２つの固定コンタクトは各々が前記２つのコンタクトブリッジの間の前記コンタクトブリッジのそれぞれの端部に配置されており、前記前進装置は、前記２つの固定コンタクトが互いに接続されていない開位置から前記コンタクトブリッジが前記２つの固定コンタクトを両方のコンタクトブリッジによって互いに電気的に接続される閉位置に前記２つのコンタクトブリッジを移動させるよう構成され、前記コンタクトブリッジが前記前進装置によって互いに反対向きに前記閉位置の固定コンタクトに押しつけられ、前記コンタクトブリッジおよび前記前進装置の剛性が押しつける力の方向において少なくとも５０，０００ｋＮｍｍ^{2}の値に対応し、前記コンタクトブリッジと前記前進装置からなる系の最小固有振動数が押しつける力の方向において２，０００Ｈｚよ

り高くなることを特徴とする大電流開閉器（１）。
【請求項２】
前記前進装置は、前記閉位置において、前記各コンタクトブリッジが前記２つの固定コンタクトに少なくとも５００Ｎの力で押しつけられるように、寸法が決定されていることを特徴とする請求項１に記載の大電流開閉器（１）。
【請求項３】
前記前進装置が、前記コンタクトブリッジを、前記開位置から前記閉位置に移動させて、ねじ込み端子のように前記固定コンタクトに押しつけるためのスピンドル駆動装置を備えることを特徴とする請求項１または請求項２に記載の大電流開閉器（１）。
【請求項４】
前記スピンドル駆動装置のスピンドル（５）が前記大電流開閉器（１）の筐体（６）に回転可能に支持され、当該スピンドルが前記２つの固定コンタクトの間において前記コンタクトブリッジの長手寸法方向に垂直に配置されていることを特徴とする請求項３に記載の大電流開閉器（１）。
【請求項５】
前記スピンドル（５）が反対向きにねじ切りされた２本のねじ筋（５１，５２）を有し、当該反対向きにねじ切りされたねじ筋がそれぞれ前記２つのコンタクトブリッジのうちの一方に係合していることを特徴とする請求項４に記載の大電流開閉器（１）。
【請求項６】
前記スピンドル（５）が、所定量の遊びをもって、軸方向に変位可能に、前記筐体（６）に支持されていることを特徴とする請求項５に記載の大電流開閉器（１）。
【請求項７】
前記コンタクトブリッジ（４）と前記大電流開閉器（１）の前記筐体（６）との間に少なくとも一つの摺動ガイドが設けられていることを特徴とする請求項３～６のうちの一項に記載の大電流開閉器（１）。
【請求項８】
前記コンタクトブリッジ（４）が、その２つの端部それぞれに、９０°オフセット摺動ガイド部（７）を備えていることを特徴とする請求項７に記載の大電流開閉器（１）。
【請求項９】
前記前進装置が液圧駆動であることを特徴とする請求項１または請求項２に記載の大電流開閉器（１）。
【請求項１０】
前記大電流開閉器はＡＣ開閉器であり、前記コンタクトブリッジおよび前記前進装置からなる系の最小固有振動数が前記押しつける力の方向におけるＡＣ周波数よりも高いことを特徴とする先行する請求項のうちの一つに記載の大電流開閉器（１）。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/003430

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01H1/20 H01H3/40
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

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 A	DE 15 40 490 A1 (SIEMENS AG) 29 January 1970 (1970-01-29) page 3 - page 5; figures 1,2	1,3-5, 8-11 2,6,7
A	AT 143 521 B (AEG) 11 November 1935 (1935-11-11) page 2, line 17 - page 2, line 52; figures 1-4	1-11
A	DE 198 50 199 C1 (ELPRO BAHNSTROMANLAGEN GMBH [DE]) 21 September 2000 (2000-09-21) figure 1	1-11
X	US 4 027 128 A (WALKER RICHARD B) 31 May 1977 (1977-05-31) figure 3	1

☐ 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
12 November 2012	22/11/2012

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Ernst, Uwe

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2012/003430

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 1540490 A1	29-01-1970	NONE	
AT 143521 B	11-11-1935	NONE	
DE 19850199 C1	21-09-2000	NONE	
US 4027128 A	31-05-1977	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2012/003430

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H01H1/20 H01H3/40
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H01H

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X A	DE 15 40 490 A1 (SIEMENS AG) 29. Januar 1970 (1970-01-29) Seite 3 - Seite 5; Abbildungen 1,2	1,3-5, 8-11 2,6,7
A	AT 143 521 B (AEG) 11. November 1935 (1935-11-11) Seite 2, Zeile 17 - Seite 2, Zeile 52; Abbildungen 1-4	1-11
A	DE 198 50 199 C1 (ELPRO BAHNSTROMANLAGEN GMBH [DE]) 21. September 2000 (2000-09-21) Abbildung 1	1-11
X	US 4 027 128 A (WALKER RICHARD B) 31. Mai 1977 (1977-05-31) Abbildung 3	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ 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
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
12. November 2012	22/11/2012

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Ernst, Uwe

1

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

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2012/003430

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 1540490 A1	29-01-1970	KEINE	
AT 143521 B	11-11-1935	KEINE	
DE 19850199 C1	21-09-2000	KEINE	
US 4027128 A	31-05-1977	KEINE	

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,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,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,IS,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA