

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6214477号  
(P6214477)

(45) 発行日 平成29年10月18日(2017.10.18)

(24) 登録日 平成29年9月29日(2017.9.29)

(51) Int. Cl. F I  
 HO 1 H 73/18 (2006.01) HO 1 H 73/18 Z  
 HO 1 H 9/36 (2006.01) HO 1 H 9/36

請求項の数 6 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2014-126810 (P2014-126810)	(73) 特許権者	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(22) 出願日	平成26年6月20日(2014.6.20)	(74) 代理人	100073759 弁理士 大岩 増雄
(65) 公開番号	特開2016-6720 (P2016-6720A)	(74) 代理人	100088199 弁理士 竹中 岑生
(43) 公開日	平成28年1月14日(2016.1.14)	(74) 代理人	100094916 弁理士 村上 啓吾
審査請求日	平成28年11月28日(2016.11.28)	(74) 代理人	100127672 弁理士 吉澤 憲治
		(72) 発明者	丹羽 伸次郎 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三 菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回路遮断器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

固定接触子と可動接触子の開極時のアークを分断し、アークの消弧を行うグリッドと前記グリッドを支持するグリッドサポートを有する消弧装置が各極に対応して設けられ、各極が直列配線される直流回路用の回路遮断器において、あらかじめ定められた極に対応して設けられた特定の消弧装置は、幅が同じ複数枚の第1のグリッドと、前記第1のグリッドの上部に配置され、幅が前記第1のグリッドの幅より短い第2のグリッドを有していることを特徴とする回路遮断器。

【請求項2】

前記第1のグリッドと前記第2のグリッドは、U字状に形成された板であって、前記第2のグリッドにおける前記可動接触子の側に伸びる突出部分の一方の側は第1のグリッドより短く、他方の側は第1のグリッドより長く形成されていることを特徴とする請求項1に記載の回路遮断器。

【請求項3】

前記消弧装置は、前記第1のグリッドの片側を支持する第1のグリッドサポートと、前記第1のグリッドの他の側を支持する第2のグリッドサポートと、最上段の前記第1のグリッドに固定され、前記第2のグリッドの片側を支持する第3のグリッドサポートを備え、前記第2のグリッドサポートは、前記第1のグリッドサポートおよび前記第3のグリッドサポートに対向して配置され、前記第2のグリッドの他の側は前記第2のグリッドサポートに支持されたことを特徴とする請求項1または請求項2に記載の回路遮断器。

10

20

**【請求項 4】**

前記消弧装置は、前記第 1 のグリッドの片側を支持する第 1 のグリッドサポートと、前記第 1 のグリッドの他の側を支持する第 2 のグリッドサポートと、最上段の前記第 1 のグリッドに固定され、前記第 2 のグリッドの両側を夫々支持する第 3 のグリッドサポートを備えたことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の回路遮断器。

**【請求項 5】**

前記第 3 のグリッドサポートは、最上段の前記第 1 のグリッドが差し込まれるスリット部を有し、前記スリット部によって前記最上段の第 1 のグリッドに固定されることを特徴とする請求項 3 または請求項 4 に記載の回路遮断器。

**【請求項 6】**

前記第 3 のグリッドサポートは最上段の前記第 1 のグリッドに設けられた穴に差し込まれる突起部を有し、前記突起部によって前記最上段の第 1 のグリッドに固定されることを特徴とする請求項 3 または請求項 4 に記載の回路遮断器。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、例えば 4 極直列配線を行う直流回路用の回路遮断器に適した消弧装置を備えた回路遮断器に関する。

**【背景技術】****【0002】**

従来の回路遮断器は、各極には可動接触子、固定接触子があり、各接触子の端部には可動接点、固定接点が配置されており、機構部により可動接触子が動作することにより接触もしくは開離する。接触子近傍には通電時の開極の際に発生する接点間のアークを消弧する金属板であるグリッドとグリッドを保持する消弧側板からなる消弧装置が配置されている（例えば、特許文献 1 参照）。

**【0003】**

このような回路遮断器は、事故電流等の定格電流値以上の通電があった場合、引き外し装置にて事故電流を検出し、機構部を動作させる。これにより可動接触子（可動接点）が固定接触子（固定接点）から開離し、両接点を起点としたアークが発生する。アークが発生することにより、消弧装置側へのガス流が発生するため、アークは消弧装置側に押し出される。消弧装置に押し出されたアークは各グリッドによって分断され、アーク電圧が上昇することにより消弧される。このためグリッドの枚数が多いほどアークが細かく分断され、高い遮断性能を実現することが可能となる。また、グリッドにはアーク発生時にアークを吸引する電磁吸引力を発生する働きがあり、グリッドの総量（枚数）が多く、グリッドの位置が可動接触子に近づくほどアーク消弧性能が上がる。

**【0004】**

通常、消弧装置は 3 極もしくは 4 極の全てが同形状となるが、筐体との関係から形状、構成が異なる場合がある。例えば中性極用カバーとの関係から中性極の消弧装置を配置する空間が制限されるので、片側の消弧側板が短くなり、グリッドの枚数を削減する必要があるため、中性極用消弧装置の遮断性能は低下する。

また、交流回路用の製品においては、回路遮断器のオン時にまず接地を確保するため他の極の可動接触子よりも中性極の可動接触子の方が対応する固定接触子に早く接触し、回路遮断器の遮断位置への動作時には、接地が確保された状態で回路遮断を行うため他の極の可動接触子よりも中性極の可動接触子の方が対応する固定接触子から遅く分離される、いわゆる早入遅切特性が求められる。

そこで、中性極は他の 3 極に比べ可動接触子の高さが低く設計され、中性極は投入が 4 極中最も早く、逆に開極時は最も遅いという早入遅切特性（"quick make" and "slow break" actions）を実現しているため、中性極用消弧装置はグリッドの枚数が少なくとも性能上問題ない。

**【先行技術文献】**

10

20

30

40

50

## 【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2011-71025号公報

## 【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

一般的な交流回路用の回路遮断器では、前述した中性極のグリッドの枚数を減らした消弧装置でも問題ないが、直列配線される直流回路用の回路遮断器では状況が異なる。直列配線される直流回路用の回路遮断器では各極に電源電圧の等分した負荷が掛るため、消弧性能の低い中性極用消弧装置があった場合、他の極に掛る負荷が増え、遮断不能となる恐れがある。これまでは必要とされる直流回路電圧が高くなかったため、消弧性能の低い中性極用消弧装置がある回路遮断器でも問題なかったが、近年、直流高電圧回路遮断器の需要が増えつつあり、従来の中性極用消弧装置を備えた回路遮断器では直流高電圧遮断が難しく、新たに直流高電圧遮断を可能とするグリッドの枚数、配置を見直した消弧装置を備えた回路遮断器を設計する必要がある。

10

【0007】

一方、部品共用化の観点から直流高電圧回路用の回路遮断器を設計するにあたり、ベース、カバー、機構部といった部品を現行品と共用化する必要があるが、現行品の4極回路遮断器では中性極の消弧装置を配置する空間が制限されており、アーク消弧性能向上のためグリッドを増やしたくとも、スペースが制限される問題から配置できないという問題があった。

20

【0008】

本発明は上記のような問題点を改善するためになされたもので、筐体により消弧装置を配置する空間が制限される複数極回路遮断器（例えば、4極回路遮断器）において、筐体を変えなく特定極用消弧装置（例えば、中性極用消弧装置）のグリッドの枚数を増やし、アーク消弧性能を向上し、近年、需要が高まりつつある直流高電圧遮断が可能な回路遮断器を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明に係る回路遮断器は、固定接触子と可動接触子の開極時のアークを分断し、アークの消弧を行うグリッドとグリッドを支持するグリッドサポートを有する消弧装置が各極に対応して設けられ、各極が直列配線される直流回路用の回路遮断器において、あらかじめ定められた極に対応して設けられた特定の消弧装置は、幅が同じ複数枚の第1のグリッドと、第1のグリッドの上部に配置され、幅が第1のグリッドの幅より短い第2のグリッドを備えたものである。

30

【発明の効果】

【0010】

本発明の回路遮断器によれば、消弧装置を配置するスペースが制限された複数極回路遮断器においても、特定の極において幅の異なるグリッドを配置することにより、グリッドの枚数が増加可能となり、アーク消弧性能が向上する。その結果、現行品の筐体を変えなくアーク消弧性能を向上し、直流高電圧遮断が可能となる。

40

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の実施の形態1における回路遮断器を示す分解斜視図である。

【図2】本発明の実施の形態1における回路遮断器の消弧装置の組み込み状態を示す断面図である。

【図3】本発明の実施の形態1における回路遮断器の消弧装置を示す正面図である。

【図4】本発明の実施の形態1における回路遮断器の消弧装置を示す平面図である。

【図5】本発明の実施の形態1における回路遮断器の消弧装置を示す右側面図である。

【図6】本発明の実施の形態1における回路遮断器の消弧装置を示す斜視図である。

50

- 【図 7】本発明の実施の形態 1 における消弧装置のグリッドを示す平面図である。
- 【図 8】本発明の実施の形態 1 における回路遮断器の消弧装置を示す左側面図である。
- 【図 9】本発明の実施の形態 1 における消弧装置のグリッドサポートを示す側面図である。
- 【図 10】本発明の実施の形態 1 における回路遮断器の消弧装置を示す左側面図である。
- 【図 11】本発明の実施の形態 1 における消弧装置のグリッドでの断面を示す右側面図である。
- 【図 12】本発明の実施の形態 2 における回路遮断器の消弧装置を示す左側面図である。
- 【図 13】本発明の実施の形態 2 における消弧装置のグリッドサポートを示す側面図である。
- 【図 14】本発明の実施の形態 2 における回路遮断器の消弧装置を示す左側面図である。
- 【図 15】本発明の実施の形態 2 における消弧装置のグリッドでの断面を示す右側面図である。
- 【図 16】本発明の実施の形態 3 における回路遮断器の消弧装置を示す正面図である。
- 【図 17】本発明の実施の形態 3 における回路遮断器の消弧装置を示す平面図である。
- 【図 18】本発明の実施の形態 3 における回路遮断器の消弧装置を示す右側面図である。
- 【図 19】本発明の実施の形態 4 における回路遮断器の消弧装置を示す正面図である。
- 【図 20】本発明の実施の形態 4 における回路遮断器の消弧装置を示す平面図である。
- 【図 21】本発明の実施の形態 4 における回路遮断器の消弧装置を示す右側面図である。
- 【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。なお、各図中、同一符号は、同一または相当部分を示すものとする。

【0013】

実施の形態 1 .

図 1 ~ 図 11 は、本発明に係る回路遮断器の実施の形態 1 を説明するための図である。図 1 は、本発明を実施するための実施の形態 1 における回路遮断器の要部を分解して示す斜視図である。図 2 は、本実施の形態 1 における消弧装置をベースに組み込んだ状態を示す断面図である。図 3 ~ 図 11 は本実施の形態 1 における消弧装置の構成を示す図である。

【0014】

図 1 において、回路遮断器 100 は、4 極型の回路遮断器であって、絶縁材料で形成された遮断器の筐体の一部を構成するベース 1 内に、極数分の回路遮断ユニットが互いに間隔をおいて配列され、回路遮断ユニットの上部には、周知のトグルリンク機構を有する開閉機構部 2 が配置される。

【0015】

回路遮断ユニットは、ベース 1 に設けられた電源側端子 7 a ~ 7 d と、この電源側端子 7 a ~ 7 d より延設され、固定接点を有する固定接触子（図示せず、以下同様）と、この固定接点と接触および開離する可動接点を有する可動接触子（図示せず、以下同様）と、この可動接触子に接続された引き外し装置 3 と、引き外し装置 3 より延設された負荷側端子 6 a ~ 6 d と、両接点及び固定接触子を囲む複数のグリッドを積層した消弧装置 4 a、4 b と、消弧装置 4 a、4 b の電源側端子 7 a ~ 7 d 側に設けられた排気バリア 5 と、を備えている。

【0016】

また、ベース 1 の上部は、筐体の一部を構成するカバー 9 a とカバー 9 b によって覆われている。カバー 9 a は 3 極分の消弧装置 4 a（第 1 の消弧装置 4 a と称す）の部分覆い、カバー 9 b は 1 極分（特定極用）の消弧装置 4 b（第 2 の消弧装置 4 b と称す）を覆うように構成されている。開閉機構部 2 の操作ハンドル 8 はカバー 9 a のハンドル用窓孔から突出している。可動接触子は、操作ハンドル 8 によって手動でも開閉することができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 7 】

消弧装置 4 a、4 b は、固定接触子と可動接触子の開閉空間（領域）を囲むように配置され、過電流引き外し装置 3 の動作によって可動接触子が固定接触子から離れる際に発生するアークを分断して消弧するものである。

## 【 0 0 1 8 】

消弧装置 4 a、4 b の後部（背部）は、排気バリア 5 によって覆われ、伸長されたアークが消弧装置 4 a、4 b の外部に漏れないように構成されている。

## 【 0 0 1 9 】

ベース 1 の一端には可動接触子に電氣的に接続された負荷側端子 6 a ~ 6 d が設けられ、またベース 1 の他端には固定接触子に電氣的に接続された電源側端子 7 a ~ 7 d が設け

10

られている。  
ベース 1 には、図 2 に示すように、3 極分の第 1 の消弧装置 4 a と 1 極分の第 2 の消弧装置 4 b が組み込まれている。

## 【 0 0 2 0 】

第 1 の消弧装置 4 a は、図 1 に示すように、U 字状に形成された板からなる複数枚の第 1 のグリッド 4 3 と、この第 1 のグリッド 4 3 を両側面から保持する第 1 のグリッドサポート 4 1、第 2 のグリッドサポート 4 2 によって構成されている。第 1 のグリッド 4 3 は、それぞれ同じ形状、大きさである。

## 【 0 0 2 1 】

第 2 の消弧装置 4 b は、複数枚の第 1 のグリッド 4 3 とこれらのグリッド 4 3 を保持する第 1 のグリッドサポート 4 1、第 2 のグリッドサポート 4 2、並びに最上段のグリッド 4 3 に固定された第 3 のグリッドサポート 4 4 と、このグリッドサポート 4 4 とグリッドサポート 4 2 によって両側面が保持された U 字状に形成された板からなる複数枚の第 2 のグリッド 4 5 とから構成されている。また、第 1 のグリッド 4 3 はそれぞれ同じ形状、幅、大きさであり、第 2 のグリッド 4 5 の幅は第 1 のグリッド 4 3 の幅より短い。

20

## 【 0 0 2 2 】

第 2 のグリッド 4 5 は、図 7 に示すように、図において左側部分 4 5 a と右側部分 4 5 b とは長さが異なっており、収納されるスペースに応じ、左側部分 4 5 a が短く、右側部分が長く形成されている。

## 【 0 0 2 3 】

グリッド 4 3、4 5 は、それぞれの両側に設けられた突起部 4 0 a がグリッドサポート 4 1、4 2、4 4 に形成された穴に差し込まれて各グリッドサポートに保持される。

30

## 【 0 0 2 4 】

グリッドサポート 4 4 は、図 9 に示すように、下部にスリット部 4 4 a が設けられており、このスリット部 4 4 a に最上段のグリッド 4 3 の後部（図 8、図 10 において左側端部）が差し込まれ、図 10、図 11 に示すようにグリッド 4 3 に取り付けられる。

## 【 0 0 2 5 】

このように、第 2 の消弧装置 4 b は、図 6 示すように、第 1 のグリッドサポート 4 1 と、第 2 のグリッドサポート 4 2 と、第 1 のグリッドサポート 4 1 および第 2 のグリッドサポート 4 2 により保持された複数の第 1 のグリッド 4 3 と、第 1 のグリッド 4 3 の最上部のグリッドの上に保持された第 3 のグリッドサポート 4 4 と、第 2 のグリッドサポート 4 2 および第 3 のグリッドサポート 4 4 により保持された複数の第 2 のグリッド 4 5 とから構成されている。

40

## 【 0 0 2 6 】

このように構成された実施の形態 1 の回路遮断器においては、第 3 のグリッドサポート 4 4 には下部にスリット部 4 4 a があり、これが第 1 のグリッド 4 3 の最上部のグリッドに係り合うことにより保持される。これにより振動、衝撃等により第 1 のグリッドサポート 4 1、第 2 のグリッドサポート 4 2、第 3 のグリッドサポート 4 4、第 1 のグリッド 4 3、第 2 のグリッド 4 5 が分解しない強固な形状となる。

## 【 0 0 2 7 】

50

筐体により空間が制限される中性極用消弧装置においては、第1のグリッドサポート41は図3、図6のように第2のグリッドサポート42に比べ短くカットされる。このため、グリッドを保持する範囲が減少するが、図6のように第3のグリッドサポート44を追加することにより、新たに上部空間を利用して、第2のグリッド45を追加可能となり、グリッドの枚数増加によりアーク消弧性能が向上する。

【0028】

第2のグリッド45は、図6、図7に示すように第1のグリッド43に比べ片側（左側部分45a）が短くカットされた形状となるが、可動接触子側に伸びる突起形状（右側部分45b）が第1のグリッド43に比べ長く、アークを吸引する電磁的吸引力が増加し、中性極のアーク消弧性能が向上する。

10

【0029】

また、通常、部品標準化の観点から各極で使用されるグリッドは共通の部品となるため、形状が制限され、可動接触子に近づけることが困難であったが、第2のグリッド45は専用部品にすることができるため、標準化の制限が無く、可能な限りグリッドを可動接触子に近づけ、アーク吸引力を増加することが可能となる。

【0030】

実施の形態2.

図12～図15は、本発明を実施するための実施の形態2における回路遮断器の消弧装置を示す図である。図12は消弧装置の左側面図、図13はグリッドサポートの側面図である。図14は消弧装置の左側面図であり、図15は消弧装置のグリッドでの断面を示す右側面図である。

20

【0031】

図12～図15において、グリッドサポート44は、その下部に突起部44bが設けられており、最上段部のグリッド43に形成された穴にこの突起部44bが差し込まれるように構成されている。グリッドサポート44は、この突起部44bによって最上段のグリッド43に取り付けられる。

【0032】

グリッド45は、グリッドサポート42、44によってグリッド43の上方に配置され、グリッド43にグリッド45の分だけグリッドの枚数が増加する。その他の構成は、実施の形態1と同様である。

30

【0033】

このように構成された実施の形態2の回路遮断器においては、実施の形態1と同様の作用、効果が期待できると共に、図13～図15に示すように、第3のグリッドサポート44は、第1のグリッドサポート41により保持される最上段の第1のグリッド43に対して第1のグリッド43に開けられた穴に挿入可能な突起部44bを持ち、第1のグリッド43に突起部44bを圧入することにより保持されるので、振動、衝撃等から第3のグリッドサポート44、第2のグリッド45が分解しない強固な形状となる。

【0034】

実施の形態3.

図16～図18は、本発明を実施するための実施の形態3における回路遮断器の消弧装置を示す図である。図16は消弧装置の正面図、図17は消弧装置の平面図、図18は消弧装置の右側面図である。

40

【0035】

図16～図18において、グリッドサポート42は、グリッドサポート41と同じ高さ形成されており、最上段のグリッド43までを保持するよう構成されている。

【0036】

最上段のグリッド43には、実施の形態1のグリッドサポート44と同様に形成された一対のグリッドサポート44がスリット部44aによって固定されている。

【0037】

一対のグリッドサポート44の間には、複数枚のグリッド45が保持されている。即ち

50

、一对の第3のグリッドサポート44は、第2グリッド45の両側を夫々支持している。その他の構成は、実施の形態1と同様である。

【0038】

このように構成された実施の形態3の回路遮断器においては、実施の形態1と同様の作用、効果が期待できる。

【0039】

図19～図21は、本発明を実施するための実施の形態4における回路遮断器の消弧装置を示す図である。図19は消弧装置の正面図、図20は消弧装置の平面図、図21は消弧装置の右側面図である。

【0040】

図19～図21において、グリッドサポート42は、グリッドサポート41と同じ高さ形成されており、最上段のグリッド43までを保持するよう構成されている。

【0041】

最上段のグリッド43には、実施の形態2のグリッドサポート44と同様に形成された一对のグリッドサポート44が突起部44bによって固定されている。即ち、一对のグリッドサポート44は、最上段のグリッド43に形成された穴に突起部44bが差し込まれることによって最上段のグリッド43に取り付けられる。

【0042】

一对のグリッドサポート44の間には、複数枚のグリッド45が保持されている。即ち、一对の第3のグリッドサポート44は、第2のグリッド45の両側を夫々支持している。その他の構成は、実施の形態1と同様である。

【0043】

このように構成された実施の形態4の回路遮断器においては、実施の形態2と同様の作用、効果が期待できる。

【0044】

本発明は、その発明の範囲内において、各実施の形態を自由に組み合わせたり、各実施の形態を適宜、変形、省略することができる。

【符号の説明】

【0045】

- 4a 第1の消弧装置、4b 第2の消弧装置、41 第1のグリッドサポート、
- 42 第2のグリッドサポート、43 第1のグリッド、
- 44 第3のグリッドサポート、45 第2のグリッド。

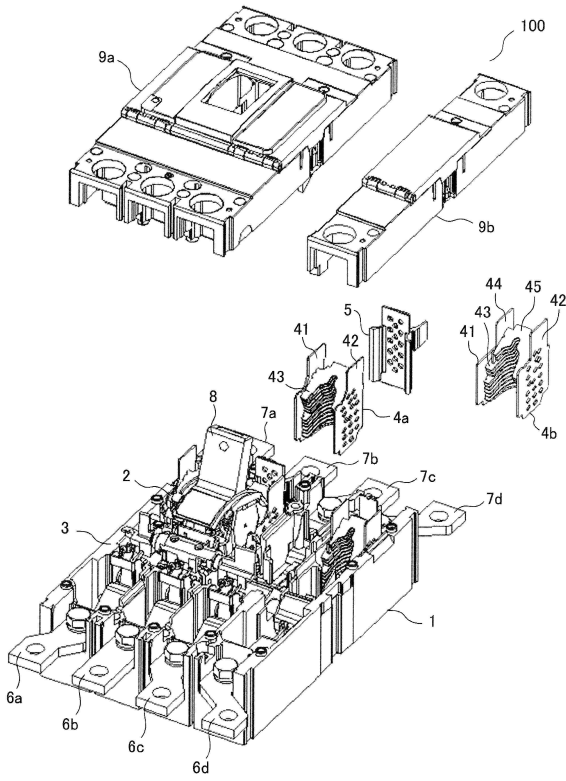
10

20

30

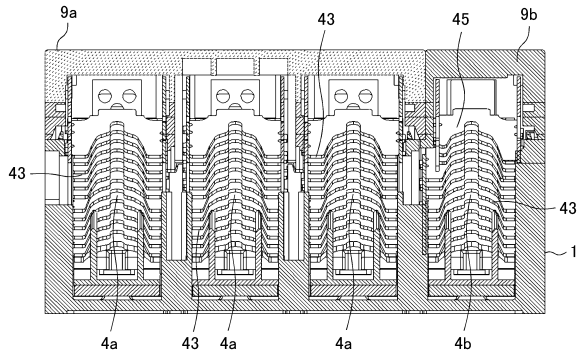
【図 1】

図 1



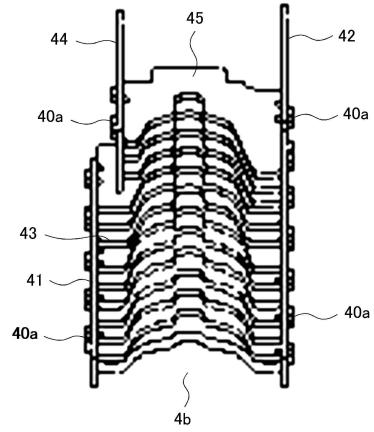
【図 2】

図 2



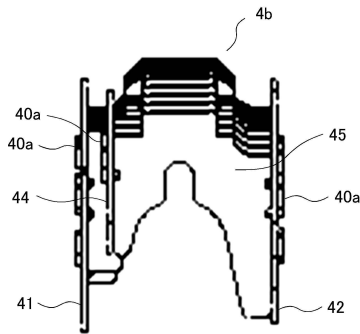
【図 3】

図 3



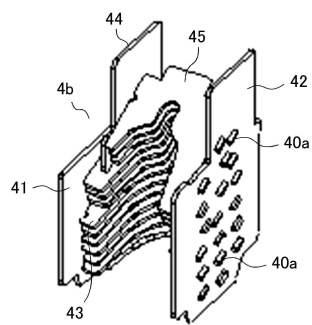
【図 4】

図 4



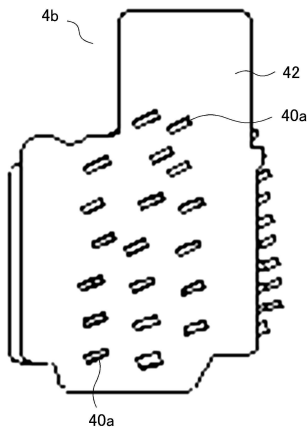
【図 6】

図 6



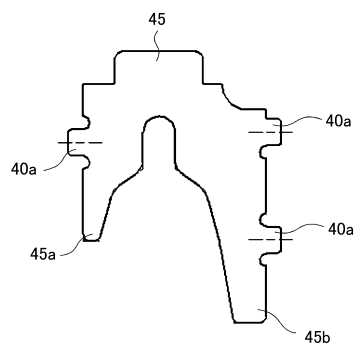
【図 5】

図 5



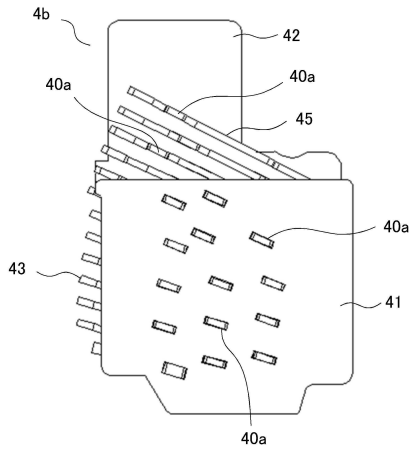
【図 7】

図 7



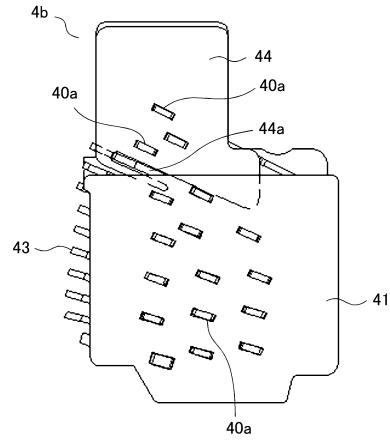
【 8 】

8



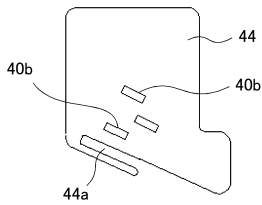
【 10 】

10



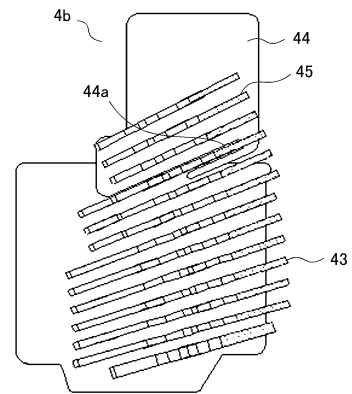
【 9 】

9



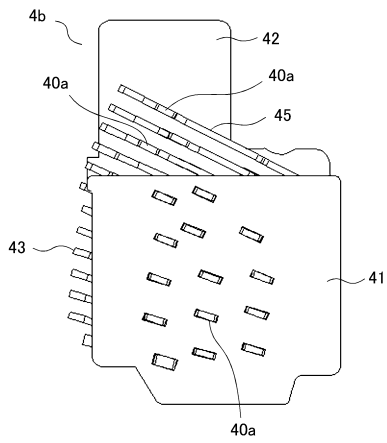
【 11 】

11



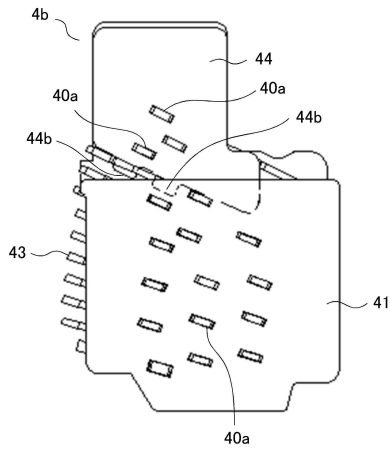
【 12 】

12



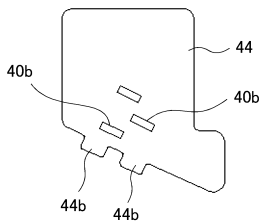
【 14 】

14



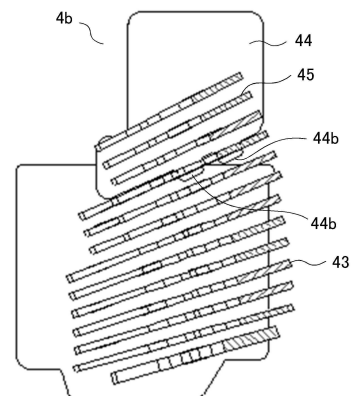
【 13 】

13



【 15 】

15




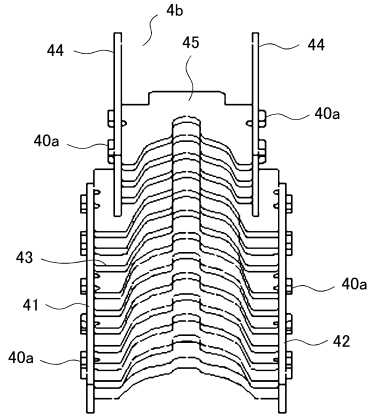
【 16】

図 16




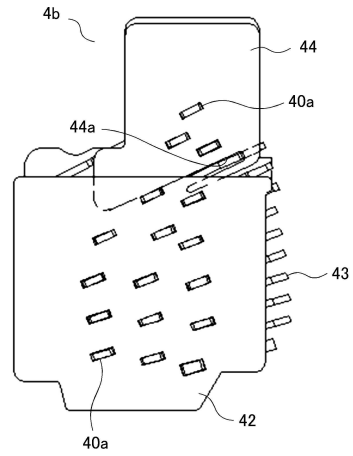
【 18】

図 18




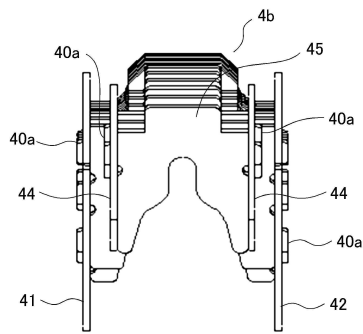
【 17】

図 17




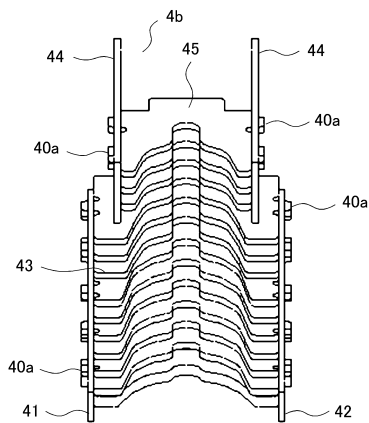
【 19】

図 19




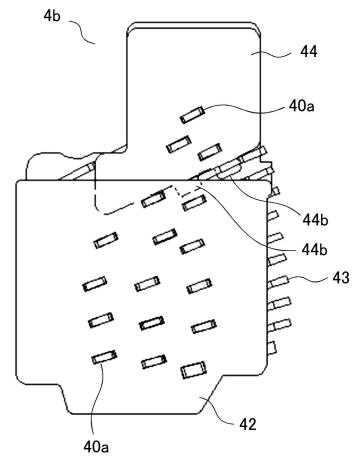
【 21】

図 21




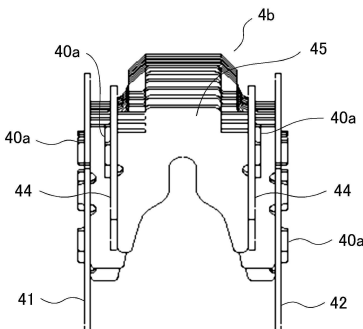
【 20】

図 20



---

フロントページの続き

- (72)発明者 幸本 茂樹  
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 田川 敏成  
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

審査官 段 吉享

- (56)参考文献 特開2012 - 138173 ( J P , A )  
特開2000 - 030596 ( J P , A )

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)
- |         |           |
|---------|-----------|
| H 0 1 H | 7 3 / 1 8 |
| H 0 1 H | 9 / 3 6   |