

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-256708

(P2012-256708A)

(43) 公開日 平成24年12月27日(2012.12.27)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
H O 1 G 2/10 (2006.01) H O 1 G 1/02 D
H O 1 G 1/02 A

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2011-128766 (P2011-128766)	(71) 出願人	000003078
(22) 出願日	平成23年6月9日(2011.6.9)		株式会社東芝
			東京都港区芝浦一丁目1番1号
		(74) 代理人	100103333
			弁理士 菊池 治
		(74) 代理人	100173451
			弁理士 井澤 彪
		(72) 発明者	佐藤 正幸
			東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社
			東芝内
		(72) 発明者	保科 好一
			東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社
			東芝内
		(72) 発明者	白井 英明
			東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社
			東芝内

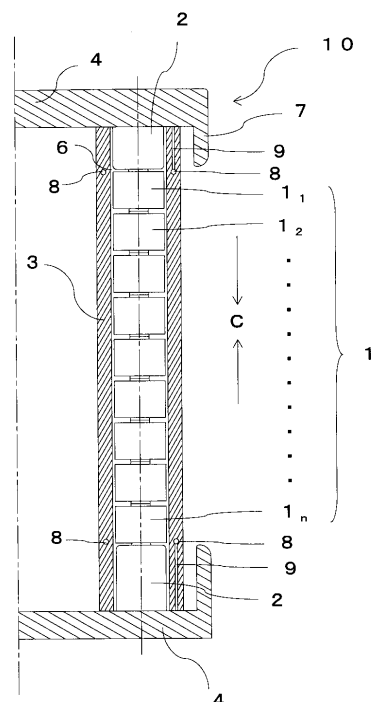
(54) 【発明の名称】 コンデンサユニットおよびガス絶縁遮断器

(57) 【要約】

【課題】 トリプルジャンクションの高電界を緩和させることによって絶縁性能の低下を抑制することができるコンデンサユニットおよびそれを用いたガス絶縁遮断器を提供する。

【解決手段】 コンデンサ素子 $1_1 \sim 1_n$ を直列に接続してなるコンデンサ積層体 $1'$ を絶縁筒3に収納し、接続電極2を介してコンデンサ積層体 $1'$ の両端部を静電シールド電極4に接続したコンデンサユニットにおいて、絶縁筒3の両端の内部に同心円状にリング電極8を形成して接続金属9により静電シールド電極4と接続し、かつリング電極8の軸方向における配置位置を接続電極の先端(符号6の位置)よりも絶縁筒3の軸方向における中央部C側とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

誘電体の周囲を絶縁材で被覆したコンデンサ素子を複数個直列に接続してなるコンデンサ積層体を、開口端部を有する絶縁筒に収納し、接続電極を介して前記コンデンサ積層体の両端部を静電シールド電極に接続したコンデンサユニットにおいて、

前記絶縁筒の両端の内部に同心円状にリング電極を形成して前記静電シールド電極に接続し、かつ前記リング電極の軸方向における配置位置を前記接続電極の先端よりも前記絶縁筒の軸方向における中央部側としたことを特徴とするコンデンサユニット。

【請求項 2】

誘電体の周囲を絶縁材で被覆したコンデンサ素子を複数個直列に接続してなるコンデンサ積層体を、開口端部を有する絶縁筒に収納し、接続電極を介して前記コンデンサ積層体の両端部を静電シールド電極に接続したコンデンサユニットにおいて、

前記絶縁筒の両端の外部に同心円状にリング電極を形成して前記静電シールド電極に接続し、かつ前記リング電極の軸方向における配置位置を前記接続電極の先端よりも前記絶縁筒の軸方向における中央部側としたことを特徴とするコンデンサユニット。

【請求項 3】

誘電体の周囲を絶縁材で被覆したコンデンサ素子を複数個直列に接続してなるコンデンサ積層体を、開口端部を有する絶縁筒に収納し、接続電極を介して前記コンデンサ積層体の両端部を静電シールド電極に接続したコンデンサユニットにおいて、

前記接続電極の外径を前記絶縁筒の内径より 4 mm 以上細くし、前記接続電極と前記絶縁筒とのギャップに絶縁リングを配置して前記接続電極を前記絶縁筒内に固定したことを特徴とするコンデンサユニット。

【請求項 4】

誘電体の周囲を絶縁材で被覆したコンデンサ素子を複数個直列に接続してなるコンデンサ積層体を、開口端部を有する絶縁筒に収納し、接続電極を介して前記コンデンサ積層体の両端部を静電シールド電極に接続したコンデンサユニットにおいて、

前記接続電極の外径を前記絶縁筒の内径より 4 mm 以上細くし、前記静電シールド電極に前記接続電極の挿入口を形成して、当該挿入口に前記接続電極を嵌合させたことを特徴とするコンデンサユニット。

【請求項 5】

請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか 1 項記載のコンデンサユニットを、主回路の遮断接点と並列に接続したことを特徴とするガス絶縁遮断器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、変電所等で使用される遮断器の遮断接点に設けられるコンデンサユニットおよびそれを用いたガス絶縁遮断器に関する。

【背景技術】

【0002】

変電所や発電所などにおいては、既存の気中開閉設備をガス絶縁開閉装置（GIS）に置換することで、変電所等の大幅な縮小化・省スペース化が期待できる。

ガス絶縁開閉装置（GIS）の一つであるガス絶縁遮断器の遮断接点には、極間の電圧分担率の均等化の為、遮断接点と並列にコンデンサを設けることがある。

【0003】

このコンデンサは、一般的に、以下のようにして形成される。

【0004】

まず、図 9 に示すように、セラミックス等の高誘電率材で構成された誘電体 1 a をエポキシ樹脂等の絶縁体 1 b でモールドし、電極 1 c、1 d を接合してコンデンサ素子 1 を形成する。

【0005】

10

20

30

40

50

次に、図 10 に示すように、これらのコンデンサ素子 1_1 、 1_2 、 $\dots$ 、 1_n を所定個数積層してコンデンサ積層体 $1'$ を構成し、開口端部を有する絶縁筒 3 にこのコンデンサ積層体 $1'$ を収納する。さらに、コンデンサ積層体 $1'$ の両端には、接続電極 2 を介して静電シールド電極 4 を設けることでコンデンサユニット 90 が形成される。

【0006】

このようなコンデンサユニット 90 を遮断接点と並列に接続して、ガス絶縁遮断器が提供される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献 1】特開平 06-338436 号公報

【特許文献 2】特開平 07-161268 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

上記のようなコンデンサユニット 90 では、直列に接続するコンデンサ素子 1_1 、 1_2 、 $\dots$ 、 1_n の個数を調整することによって、所望の静電容量および耐電圧性能が得られる。

【0009】

また、コンデンサユニット 90 では、コンデンサ積層体 $1'$ を構成する個々のコンデンサ素子 $1_1 \sim 1_n$ の外径が、絶縁筒 3 の内径より 1~2 mm 程度小さくなるように形成される。したがって、コンデンサ積層体 $1'$ の両端に配置する接続電極 2 の外径も、絶縁筒 3 の内径より 1~2 mm 小さくなるよう形成されている。

【0010】

上記のようにコンデンサユニット 90 を製造・組立することによって、コンデンサ素子 $1_1 \sim 1_n$ および接続電極 2 を絶縁筒 3 内部に挿入する際に、径方向へのズレを抑制することができる。

【0011】

しかし、コンデンサユニット 90 では、接続電極 2 の外面と絶縁筒 3 の内面との距離が 1 mm 以下となった場合、微小なギャップを形成する可能性が高い。

【0012】

図 10 に示すように、金属と絶縁筒 3 の絶縁物との間隔が 1 mm 以下となった場合の微小ギャップ 6 はトリプルジャンクションと呼ばれており、電界が局所的に集中して高電界を形成する部位として知られている。

【0013】

したがって、上記のようなトリプルジャンクションにおける高電界が原因で絶縁破壊が発生する危険性がある。このため、コンデンサユニット 90 のコンパクト化の阻害要因となると同時に、ガス絶縁遮断器全体でのコンパクト化の阻害要因にもなっている。

【0014】

このようなトリプルジャンクションの高電界を低減させるため、図 10 に示す外部シールド構造 7 が設けられることがある。

【0015】

この場合、コンデンサユニット 90 は、図 11 に示すように、円周状に形成された外部シールド構造 7 の内周に、コンデンサ積層体 $1'$ を収納した絶縁筒 3 を複数個（図面では 6 個）円周方向に並べて構成される。

【0016】

一般的に、高電圧が印加される最外殻の電極の内側に構成される電極については、その表面の電界は低減される。よって、外部シールド構造 7 は接続電極 2 と同電位であるため、図 11 に示すように、外部シールド構造 7 より内側（中心側）に位置する仮想線 A に沿った位置にあるトリプルジャンクションの電界は低減されることになる。

10

20

30

40

50

【0017】

しかしながら、トリプルジャンクションは、それぞれの絶縁筒3内において、接続電極2の先端部分で円周全周（図11の絶縁筒3と接続電極2との隙間の円周全周）に亘って形成される可能性がある。このため、仮想線Aに沿った位置以外の位置については外部シールド電極7によるトリプルジャンクションの高電界を低減する効果は得られない。

【0018】

そこで、本発明の実施形態は、絶縁筒内で接続電極の先端部の全周に亘り、トリプルジャンクションの高電界を緩和させることによって絶縁性能の低下を抑制することができるコンデンサユニットおよびそれを用いたガス絶縁遮断器を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0019】

上述の目的を達成するため、本発明の実施形態に係るコンデンサユニットは、誘電体の周囲を絶縁材で被覆したコンデンサ素子を複数個直列に接続してなるコンデンサ積層体を、開口端部を有する絶縁筒に収納し、接続電極を介して前記コンデンサ積層体の両端部を静電シールド電極に接続したコンデンサユニットにおいて、前記絶縁筒の両端の内部に同心円状にリング電極を形成して前記静電シールド電極に接続し、かつ前記リング電極の軸方向における配置位置を前記接続電極の先端よりも前記絶縁筒の軸方向における中央部側としたことを特徴とする。

【0020】

また、本発明の実施形態に係るコンデンサユニットは、誘電体の周囲を絶縁材で被覆したコンデンサ素子を複数個直列に接続してなるコンデンサ積層体を、開口端部を有する絶縁筒に収納し、接続電極を介して前記コンデンサ積層体の両端部を静電シールド電極に接続したコンデンサユニットにおいて、前記絶縁筒の両端の外部に同心円状にリング電極を形成して前記静電シールド電極に接続し、かつ前記リング電極の軸方向における配置位置を前記接続電極の先端よりも前記絶縁筒の軸方向における中央部側としたことを特徴とする。

【0021】

また、本発明の実施形態に係るコンデンサユニットは、誘電体の周囲を絶縁材で被覆したコンデンサ素子を複数個直列に接続してなるコンデンサ積層体を、開口端部を有する絶縁筒に収納し、接続電極を介して前記コンデンサ積層体の両端部を静電シールド電極に接続したコンデンサユニットにおいて、前記接続電極の外径を前記絶縁筒の内径より4mm以上細くし、前記接続電極と前記絶縁筒とのギャップに絶縁リングを配置して前記接続電極を前記絶縁筒内に固定したことを特徴とする。

【0022】

また、本発明の実施形態に係るコンデンサユニットは、誘電体の周囲を絶縁材で被覆したコンデンサ素子を複数個直列に接続してなるコンデンサ積層体を、開口端部を有する絶縁筒に収納し、接続電極を介して前記コンデンサ積層体の両端部を静電シールド電極に接続したコンデンサユニットにおいて、前記接続電極の外径を前記絶縁筒の内径より4mm以上細くし、前記静電シールド電極に前記接続電極の挿入口を形成して、当該挿入口に前記接続電極を嵌合させたことを特徴とする。

【0023】

また、上述の目的を達成するため、本発明の実施形態に係るガス絶縁遮断器は、前記コンデンサユニットを、主回路の遮断接点と並列に接続したことを特徴とする。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】本発明に係るコンデンサユニットの第1の実施形態を示す縦断面図。

【図2】本発明に係るガス絶縁遮断器の第1の実施形態を示す縦断面図。

【図3】本発明に係るコンデンサユニットの第2の実施形態を示す縦断面図。

【図4】本発明に係るガス絶縁遮断器の第2の実施形態を示す縦断面図。

【図5】本発明に係るコンデンサユニットの第3の実施形態を示す縦断面図。

10

20

30

40

50

【図 6】本発明に係るガス絶縁遮断器の第 3 の実施形態を示す縦断面図。

【図 7】本発明に係るコンデンサユニットの第 4 の実施形態を示す縦断面図。

【図 8】本発明に係るガス絶縁遮断器の第 4 の実施形態を示す縦断面図。

【図 9】コンデンサユニットに用いられる個々のコンデンサ素子を示す概略図。

【図 10】従来のコンデンサユニットを示す縦断面図。

【図 11】図 10 の X I - X I 線断面図。

【発明を実施するための形態】

【0025】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して具体的に説明する。なお、従来例として図 10 に示したコンデンサユニットと同一の部材に関しては同一符号を付し、説明は省略する。

10

【0026】

〔第 1 の実施の形態〕

（全体構成）

図 1 は、本発明に係るコンデンサユニットの第 1 の実施形態を示す縦断面図である。ただし、中心線の右半分のみを図示する。

【0027】

本実施の形態のコンデンサユニット 10 では、開口端部を有する絶縁筒 3 の両端の内部に同心円状にリング電極 8 が形成されている。このリング電極 8 は接続金属 9 を介して静電シールド電極 4 と接続されている。

20

【0028】

また、このリング電極 8 の軸方向における配置位置は、接続電極 2 の先端部（符号 6 の位置）よりやや中央部 C 側とすることが好ましく、隣接するコンデンサ素子 1（ 1_1 又は 1_n ）の中間位置まで配置することができる。

【0029】

また、図 2 に示すように、コンデンサユニット 10 を主回路の遮断接点 5 と並列に接続してガス絶縁遮断器 20 を構成することもできる。

【0030】

（作用・効果）

本実施の形態のコンデンサユニット 10 では、たとえば接続電極 2 の外面と絶縁筒 3 の内面との距離が 1 mm 以下となり、微小ギャップ 6 でトリプルジャンクションによる高電界を形成したとしても、リング電極 8 により接続電極 2 の先端の全周に亘って電界シールドの作用を得ることができる。この電界シールド作用では、高電圧が印加される最外殻の電極の内側に形成される電極について、その表面の電界が低減される。このため、リング電極 8 により接続電極 2 の先端の全周に亘ってトリプルジャンクションの高電界を緩和させ、絶縁性能の低下を抑制することができる。

30

【0031】

さらに、コンデンサユニット 10 を主回路の遮断接点 5 と並列に接続して、図 2 に示すように、ガス絶縁遮断器 20 を形成することにより、機器をコンパクト化した場合であっても、トリプルジャンクション部位での絶縁破壊を発生させることがなく、絶縁信頼性のあるコンパクトなガス絶縁遮断器を提供することができる。

40

【0032】

〔第 2 の実施の形態〕

（全体構成）

図 3 は、本発明に係るコンデンサユニットの第 2 の実施形態を示す縦断面図である。ただし、中心線の右半分のみを図示する。

【0033】

本実施の形態のコンデンサユニット 30 では、開口端部を有する絶縁筒 3 の両端の外部に同心円状にリング電極 18 が形成されている。このリング電極 18 は接続金属 19 を介して静電シールド電極 4 と接続されている。

50

【0034】

また、このリング電極18の軸方向における配置位置は、接続電極2の先端部（符号6の位置）よりやや中央部C側とすることが好ましく、隣接するコンデンサ素子1（ 1_1 又は 1_n ）の中間位置まで配置することができる。

【0035】

また、図4に示すように、コンデンサユニット30を主回路の遮断接点5と並列に接続してガス絶縁遮断器40を構成することもできる。

【0036】

（作用・効果）

本実施の形態のコンデンサユニット30では、たとえば接続電極2の外表面と絶縁筒3の内表面との距離が1mm以下となり、微小ギャップ6でトリプルジャンクションによる高電界を形成したとしても、リング電極18により接続電極2の先端の全周に亘って電界シールドの作用を得ることができる。このため、リング電極18により接続電極2の先端の全周に亘ってトリプルジャンクションの高電界を緩和させ、絶縁性能の低下を抑制することができる。

【0037】

さらに、コンデンサユニット30を主回路の遮断接点5と並列に接続して、図4に示すように、ガス絶縁遮断器40を形成することにより、機器をコンパクト化した場合であっても、トリプルジャンクション部位での絶縁破壊を発生させることがなく、絶縁信頼性のあるコンパクトなガス絶縁遮断器を提供することができる。

【0038】

〔第3の実施の形態〕

（全体構成）

図5は、本発明に係るコンデンサユニットの第3の実施形態を示す縦断面図である。ただし、中心線の右半分のみを図示する。

【0039】

本実施の形態のコンデンサユニット50では、接続電極22の外径を絶縁筒3の内径より4mm以上細くし、接続電極22と絶縁筒3とのギャップ23に絶縁リング21を配置して接続電極22を絶縁筒3内に固定している。

【0040】

また、図6に示すように、コンデンサユニット50を主回路の遮断接点5と並列に接続してガス絶縁遮断器60を構成することもできる。

【0041】

（作用・効果）

本実施の形態のコンデンサユニット50では、接続電極22の外径と絶縁筒3の内径との差を4mm以上としているので、接続電極22と絶縁筒3との間に2mm以上のギャップ23が形成される。このため、接続電極22の先端における微小ギャップは2mm以上に改善され、従来のコンデンサユニットにおいて問題とされたトリプルジャンクションを形成しない。その結果、接続電極22の先端の電界は上昇せず、絶縁性能の良好なコンデンサユニット50を提供することができる。

【0042】

さらに、コンデンサユニット50を主回路の遮断接点5と並列に接続して、図6に示すように、ガス絶縁遮断器60を形成することにより、機器をコンパクト化した場合であっても、トリプルジャンクション部位での絶縁破壊を発生させることがなく、絶縁信頼性のあるコンパクトなガス絶縁遮断器を提供することができる。

【0043】

〔第4の実施の形態〕

（全体構成）

図7は、本発明に係るコンデンサユニットの第4の実施形態を示す縦断面図である。ただし、中心線の右半分のみを図示する。

【0044】

本実施の形態のコンデンサユニット70では、接続電極32の外径を絶縁筒3の内径より4mm以上細くし、静電シールド電極4に接続電極32の挿入口31を形成して、この挿入口31に接続電極32を嵌合させている。

【0045】

また、図8に示すように、コンデンサユニット70を主回路の遮断接点5と並列に接続してガス絶縁遮断器80を構成することもできる。

【0046】

(作用・効果)

本実施の形態のコンデンサユニット70では、接続電極32の外径と絶縁筒3の内径との差を4mm以上としているので、接続電極32と絶縁筒3との間に2mm以上のギャップ33が形成される。このため、接続電極32の先端における微小ギャップは2mm以上に改善され、従来のコンデンサユニットにおいて問題とされたトリプルジャンクションを形成しない。その結果、接続電極32の先端の電界は上昇せず、絶縁性能の良好なコンデンサユニット70を提供することができる。

【0047】

さらに、コンデンサユニット70を主回路の遮断接点5と並列に接続して、図8に示すように、ガス絶縁遮断器80を形成することにより、機器をコンパクト化した場合であっても、トリプルジャンクション部位での絶縁破壊を発生させることがなく、絶縁信頼性のあるコンパクトなガス絶縁遮断器を提供することができる。

【0048】

なお、以上説明した実施形態のコンデンサユニット10、30、50、70では、全て外部シールド構造7を形成した例を示したが、外部シールド構造7を省略することもできる。

【0049】

また、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】

【0050】

- 1 a…誘電体
- 1 b…絶縁体
- 1 c、1 d…電極
- 1…コンデンサ素子
- 1'…コンデンサ積層体
- 2…接続電極
- 3…絶縁筒
- 4…静電シールド電極
- 5…遮断接点
- 6…微小ギャップ
- 7…外部シールド構造
- 8…リング電極
- 9…接続金属
- 10…コンデンサユニット
- 18…リング電極
- 19…接続金属
- 20…ガス絶縁遮断器
- 21…絶縁リング

10

20

30

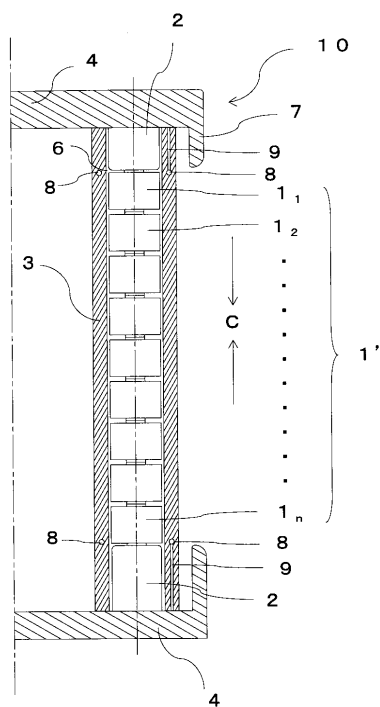
40

50

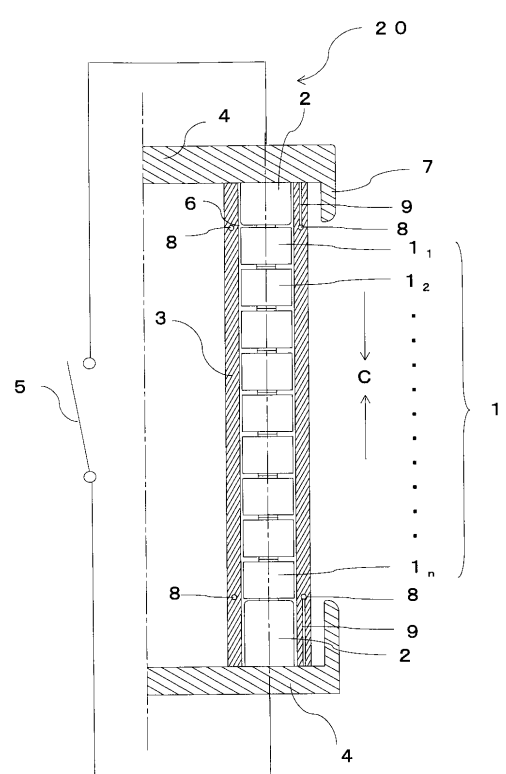
- 2 2 … 接続電極
2 3 … ギャップ
3 0 … コンデンサユニット
3 1 … 挿入口
3 2 … 接続電極
3 3 … ギャップ
4 0 … ガス絶縁遮断器
5 0 … コンデンサユニット
6 0 … ガス絶縁遮断器
7 0 … コンデンサユニット
8 0 … ガス絶縁遮断器
9 0 … コンデンサユニット

10

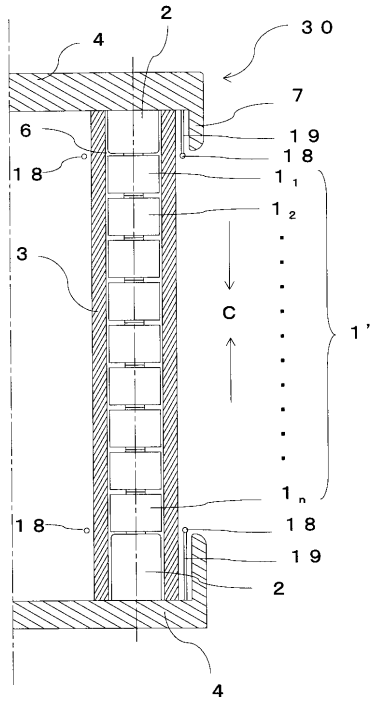
【图 1】



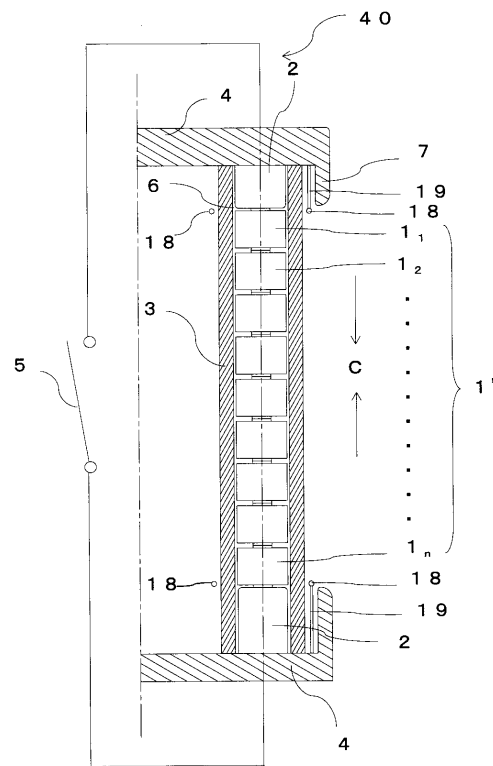
【図 2】



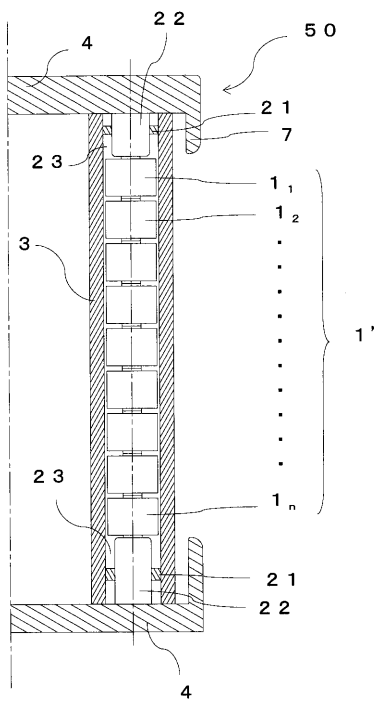
【図 3】



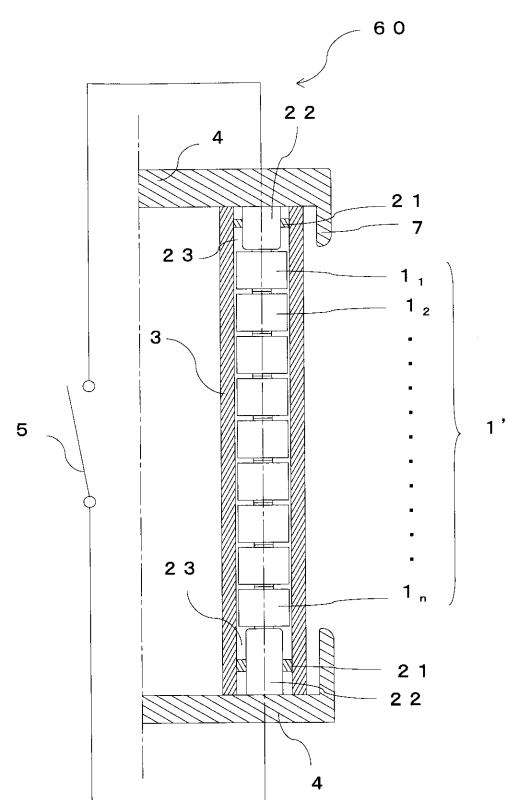
【図 4】



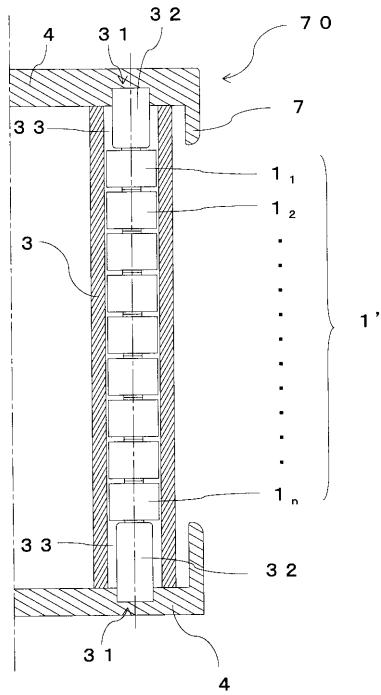
【図 5】



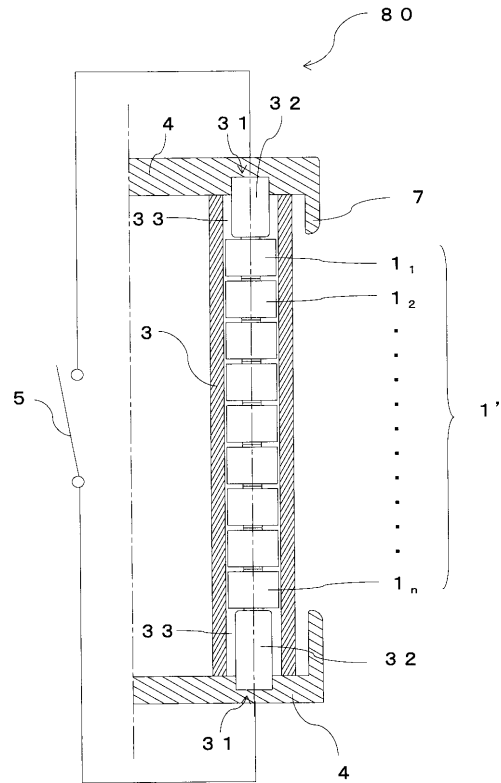
【図 6】



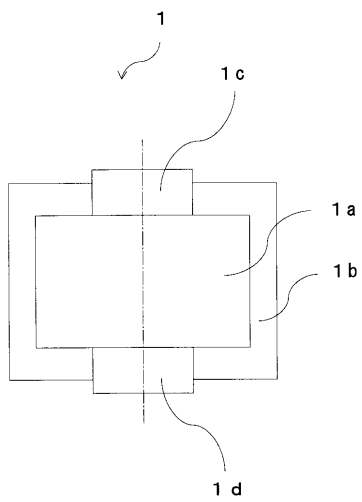
【図 7】



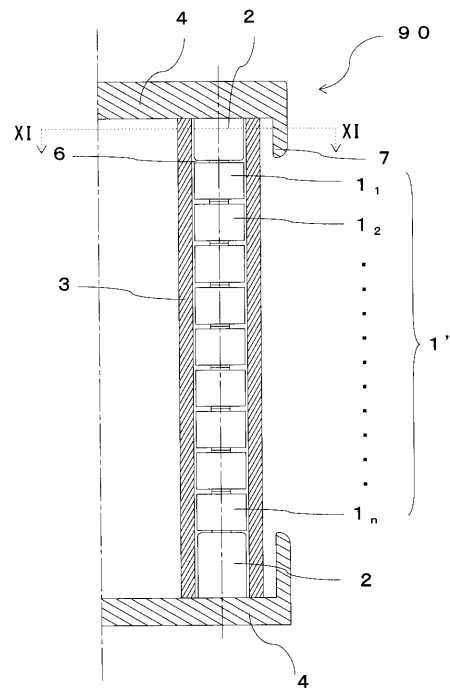
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【図 11】

