(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3660158号
(P3660158)
(45)発行日　平成17年6月15日(2005.6.15)　(24)登録日　平成17年3月25日(2005.3.25)

(51)Int.Cl.[7]　F I
H01H 31/28　H01H 31/28　C

請求項の数 2　(全 9 頁)

(21)出願番号　特願平11-135830
(22)出願日　平成11年5月17日(1999.5.17)
(65)公開番号　特開2000-322984(P2000-322984A)
(43)公開日　平成12年11月24日(2000.11.24)
審査請求日　平成13年9月17日(2001.9.17)

(73)特許権者　000102636
エナジーサポート株式会社
愛知県犬山市字上小針１番地
(74)代理人　100068755
弁理士　恩田　博宣
(72)発明者　伊藤　元
愛知県犬山市字上小針１番地　エナジーサポート　株式会社　内

審査官　関　信之

最終頁に続く

(54)【発明の名称】開閉器

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
本体ケースの両側壁に、各相毎に相対するブッシングを貫通支持し、
一方のブッシングの内端には固定電極を設けると共に、他方のブッシングの内端には前記固定電極に対して接離可能に対応する可動電極を回動可能に設け、
前記本体ケース内には絶縁バリアを各相毎に配置して両電極を覆うことによって、相間及び対地間の絶縁を行うようにした開閉器において、
前記絶縁バリアは有蓋箱状に形成され、同絶縁バリア内の上部壁における可動電極の開閉作動時の軌跡に臨むと共にアークに曝される部分には、可動電極と固定電極との間の沿面距離を増大させる沿面距離増大手段としての絶縁隔壁を設けた開閉器。
【請求項２】
前記沿面距離増大手段は、可動電極の開放時、アークと共に発生する生成物が、絶縁バリアのアークに曝される部分に連続的に付着することを防止する連続付着防止手段である請求項１に記載の開閉器。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、開閉器に係り、詳しくは電極部の絶縁構造に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】

従来、実開昭５６－８０２９号公報に示されるような開閉器が提案されている。即ち、図５に示すように、開閉器６１の本体ケース６２の両側壁には各相毎に対向するブッシング６３，６４が貫通支持されている。両ブッシング６３，６４の内端には固定電極６５が設けられていると共に、同固定電極６５を覆うように消弧部材６６が設けられている。

【０００３】

両ブッシング６３，６４間には両可動電極６７が軸６８を中心に回動可能に設けられている。可動電極６７は開閉機構部（図示略）の駆動により回動され、前記固定電極６５に対して接離可能に対応する。また、前記本体ケース６２内には、各相間に介在される板状の絶縁バリア６９（図５においては１相分のみ示す）を一体的に形成した箱形絶縁バリア７０が両電極６５，６７を覆うように配置されている。この箱形絶縁バリア７０により相間及び対地間の絶縁が行われている。

【０００４】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、前記開閉器６１の開放時、固定電極６５と可動電極６７との間にはアークが発生する。また、可動電極６７が前記消弧部材６６から離脱する時には、アーク熱により消弧ガス、炭化物及び金属蒸気等のガス状の生成物が発生する。このアーク及びガス状の生成物はアーク熱による対流のため上方に移動し、箱形絶縁バリア７０の内面に可動電極６７の回動軌跡に沿うように連続的に付着する。

【０００５】

このため、箱形絶縁バリア７０の内面は汚損され、汚損面７０ａが形成される。汚損面７０ａは清浄な面に比べて著しく低い電圧で沿面放電が発生しやすくなっている。従って、同相間の絶縁性能が低下するおそれがあった。

【０００６】

本発明は前記問題点を解決するためになされたものであって、その目的は、同相間の絶縁性能を向上させることができる開閉器を提供することにある。

【０００７】

【課題を解決するための手段】

請求項１に記載の発明は、本体ケースの両側壁に、各相毎に相対するブッシングを貫通支持し、一方のブッシングの内端には固定電極を設けると共に、他方のブッシングの内端には前記固定電極に対して接離可能に対応する可動電極を回動可能に設け、前記本体ケース内には絶縁バリアを各相毎に配置して両電極を覆うことによって、相間及び対地間の絶縁を行うようにした開閉器において、前記絶縁バリアは有蓋箱状に形成され、同絶縁バリア内の上部壁における可動電極の開閉作動時の軌跡に臨むと共にアークに曝される部分には、可動電極と固定電極との間の沿面距離を増大させる沿面距離増大手段としての絶縁隔壁を設けたことをその要旨とする。

【０００８】

請求項２に記載の発明は、請求項１に記載の発明において、前記沿面距離増大手段は、可動電極の開放時、アークと共に発生する生成物が、絶縁バリアのアークに曝される部分に連続的に付着することを防止する連続付着防止手段であることをその要旨とする。

【００１１】

（作用）

従って、請求項１に記載の発明においては、沿面距離増大手段としての絶縁隔壁により、可動電極と固定電極との間の沿面距離が増大し、両電極間の耐電圧は向上する。このため、簡単な構成であるにもかかわらず両電極間の絶縁性能は向上する。

【００１２】

請求項２に記載の発明においては、請求項１に記載の発明の作用に加えて、連続付着防止手段により、可動電極の開放時、アークと共に発生する生成物が絶縁バリア内面に連続的に付着することが防止される。このため、絶縁バリアのアークに曝される部分に生成物が付着することによる沿面の絶縁抵抗の低下が緩和され、両電極間の絶縁性能はいっそう向上する。

【００１６】
【発明の実施の形態】
以下、本発明を開閉器に具体化した一実施形態を図１～図３に従って説明する。
【００１７】
図１及び図２に示すように、開閉器１１の本体ケース１２の互いに対向する両側壁には電源側ブッシング１３及び負荷側ブッシング１４が３相各相毎（図２においては１相分のみ示す。）に互いに対向するように貫通支持されている。電源側ブッシング１３には導電棒１５を介して固定電極１６が固定されていると共に、同固定電極１６を覆うように消弧部材１７が設けられている。負荷側ブッシング１４には導電棒１８が突設されており、同導電棒１８には軸１９を介して可動電極２０が回動可能に支持されている。
【００１８】
図１及び図２に示すように、前記本体ケース１２内の下部には防護板２４が配置されている。防護板２４はボルト２５が防護板２４及び本体ケース１２を貫通して外部の脚部材２６に螺合されることにより、本体ケース１２の内部底壁に固定されている。また、脚部材２６は前記ボルト２５により本体ケース１２の外部底面に固定されている。即ち、脚部材２６は開閉器１１の脚としての機能だけではなく、防護板２４の取付ネジ部としての機能を兼用している。
【００１９】
前記防護板２４の前記両ブッシング１３，１４側には、それぞれ所定の角度だけ傾斜した傾斜面２４ａ，２４ｂが折り曲げ形成されている。両傾斜面２４ａ，２４ｂにはアレスタ素子（避雷器）２７ａ，２７ｂが各相毎に互いに対向するようにボルト２８によって固定されている。アレスタ素子２７ａ，２７ｂは、それぞれの先端が本体ケース１２の中心方向を向くように配置されており、それぞれ導電板２９ａ，２９ｂを介して前記導電棒１５及び導電棒１８に連結されている。尚、前記アレスタ素子２７ａ，２７ｂと本体ケース１２内の底面とから断面略三角形状の空間Ｒが形成されている。
【００２０】
図１及び図２に示すように、前記防護板２４における両傾斜面２４ａ，２４ｂ間のほぼ中央（空間Ｒ中央）には、互いに対向する一対のＬ字状の軸受３０が配置されている。軸受３０は防護板２４に溶接固着される固定部３０ａと同固定部３０ａに対して直交する支持部３０ｂとを備えている。両支持部３０ｂ間には開閉軸３１が回動可能に支持されている。即ち、前記防護板２４はアレスタ素子２７ａ，２７ｂの取付部材と、開閉軸３１の支持部材とを兼用している。
【００２１】
前記開閉軸３１には作動レバー３３が各相毎に対応して開閉軸３１と一体回動可能に固定されている（図２においては１相分のみ示す）。各作動レバー３３には駆動リンク３４の一端が回動可能に連結されており、他端は前記可動電極２０のほぼ中央に回動可能に連結されている。また、前記開閉軸３１の一端には伝達レバー３２が一体回動可能に固定されている。
【００２２】
図１に示すように、前記本体ケース１２の一側壁にはハンドル軸２１が内外を貫通して設けられている。ハンドル軸２１の外端には開閉器１１を手動で開放又は投入するためのハンドル２２が設けられており、内端は複数のリンク等から構成されたリンク機構２３を介して前記伝達レバー３２に作動連結されている。
【００２３】
そして、前記ハンドル２２が回動操作されると、ハンドル軸２１、リンク機構２３、伝達レバー３２、開閉軸３１、作動レバー３３及び駆動リンク３４を介して可動電極２０が回動し、固定電極１６に対して接触（投入）又は離間（開放）する。尚、前記開閉軸３１、作動レバー３３及び駆動リンク３４は、前記空間Ｒ内において、それぞれ一定軌道上を移動する。
【００２４】

図２に示すように、前記駆動リンク３４は、ポリブチレンテレフタレート（ＰＢＴ）等の絶縁耐力及び機械的強度の大きな合成樹脂にて形成されている。駆動リンク３４の可動電極２０側の端部には隔壁３５が設けられている。隔壁３５は駆動リンク３４及び可動電極２０の連結部３６と固定電極１６との間に位置しており、両者１６，３６間を遮断している。

【００２５】

前記隔壁３５は、可動電極２０が図２に実線でしめす投入位置及び図２に二点鎖線で示す開放位置のいずれに位置している場合も、固定電極１６と連結部３６との間に位置する。即ち、駆動リンク３４の移動にかかわらず、隔壁３５が常時固定電極１６と連結部３６との間を遮り、同相間の耐電圧性能を確保するように、駆動リンク３４及び作動レバー３３の長さ、及び両者のピンＰ１，Ｐ２の位置が設定されている。

【００２６】

図１～図３に示すように、前記本体ケース１２内には絶縁バリア３７が各相毎に独立して配置されている。絶縁バリア３７は絶縁性を有する合成樹脂（例えば、不飽和ポリエステル樹脂）が射出成形されることにより形成されている。絶縁バリア３７は両電極１６，２０を覆うように有蓋箱状に形成され、下面が開口されると共に、異相間方向において互いに対向する一対の側壁３７ａ，３７ｂが下方に延出して形成されている。また、異相間方向とは直交する方向において互いに対向する一対の側壁３７ｃ，３７ｄの下部には、それぞれ円弧状の係合凹部３８が両ブッシング１３，１４の外周面に沿うように形成されている。前記係合凹部３８は被支持部を構成し、その端部にはゴム材等からなる緩衝部材Ｇが被せられている。

【００２７】

絶縁バリア３７は両側壁３７ａ，３７ｂ間に各相毎のアレスタ素子２７ａ，２７ｂ、両ブッシング１３，１４及び両電極１６，２０が位置するように配置され、前記係合凹部３８を介して両ブッシング１３，１４の上面間に載置されている。尚、各絶縁バリア３７の上部壁３７ｅ中央部には、取り付け用の嵌合部３９が設けられている。

【００２８】

前記本体ケース１２内の上部には、３相の開閉部を跨ぐようにブラケット板４０架設固定され、同ブラケット板４０下面には各相毎に合計３個のバリア保持部材４１が固定されている。そして、絶縁バリア３７の嵌合部３９が、前記バリア保持部材４１の保持孔４１ａに着脱可能に嵌合されることによって本体ケース１２内に固定されている。

【００２９】

前記両側壁３７ｃ，３７ｄのうち電源側の側壁３７ｃは、前記消弧部材１７の傾斜面１７ａに対して平行をなすように形成されている。そして、側壁３７ｃ、本体ケース１２及び電源側ブッシング１３に囲まれた部分には空間Ｓが形成されており、同空間Ｓ内には低圧制御基板等の各種低圧制御機器（図示略）が配設可能となっている。

【００３０】

前記絶縁バリア３７内の上部壁３７ｅの内頂面において、消弧部材１７の通過口１７ｂに対向する部分（アークに曝される部分）には、複数の絶縁隔壁４２が可動電極２０の回動軌跡に沿って並列に設けられている。各隔壁４２は回動軌跡に対する交差方向に延出されて前記電源側の側壁３７ｃに対して平行に形成されている。絶縁隔壁４２の下部には、前記可動電極２０の回動時、同可動電極２０の移動を許容する凹部４２ａが形成されており、その両側は絶縁バリア３７の両側壁３７ａ，３７ｂに沿うように下方に延出されている。前記隔壁４２は沿面距離増大手段及び連続付着防止手段を構成する。

【００３１】

次に、前記開閉器１１の作用について説明する。

前記ハンドル２２が回動操作されると、駆動リンク３４は、ハンドル軸２１、リンク機構２３、伝達レバー３２、開閉軸３１及び作動レバー３３を介して下方又は上方に移動する。この駆動リンク３４の下方又は上方への移動に伴って、可動電極２０は軸１９を中心に回動し、固定電極１６に対して接触（投入）又は離間（開放）する。

【００３２】
前記可動電極２０の開放時、可動電極２０は固定電極１６から離間し、同可動電極２０の先端と固定電極１６の先端との間にアークが発生する。このとき、アーク熱により、消弧ガス、炭化物及び金属蒸気等のガス状の生成物が発生する。この生成物はアーク熱によって対流し、上方（絶縁隔壁４２及び絶縁バリア３７の上部壁３７ｅ方向）に移動する。
【００３３】
このため、前記生成物は、絶縁バリア３７の絶縁隔壁４２及び上部壁３７ｅに付着する。即ち、生成物は絶縁隔壁４２に分散して付着することにより、生成物が上部壁３７ｅに連続的に付着することがなく、連続した汚損面が形成されることもない。また、前記絶縁バリア３７内の上部壁３７ｅに複数の絶縁隔壁４２を設けることにより、可動電極２０と固定電極１６との間の沿面距離の増大が図られている。
【００３４】
従って、絶縁バリア３７の内面に生成物が付着することによる沿面の絶縁抵抗の低下は、絶縁隔壁４２により従来と比べて沿面距離が増大されることによって補われる。そして、絶縁バリア３７の内面が生成物により汚損された状態で可動電極２０が開放操作されても、絶縁バリア３７の内面を介して、両電極１６，２０間が通電することは防止される。即ち、開閉器１１における同相間の絶縁性能は向上する。
【００３５】
また、図２に示すように、前記可動電極２０が図２に二点鎖線で示す開放位置又は図２に実線で示す投入位置のいずれに位置する場合においても、前記駆動リンク３４の隔壁３５は固定電極１６と充電部である連結部３６との間に位置する。このため、両者１６，３６間の耐電圧が向上し、絶縁が確保される。
【００３６】
従って、本実施形態によれば、以下の効果を得ることができる。
（１）　絶縁バリア３７のアークに曝される部分に絶縁隔壁４２を設けた。このため、固定電極１６と可動電極２０との間の沿面距離が従来と比べて増大し、両電極１６，２０間の耐電圧は向上する。従って、両電極１６，２０間の絶縁性能を向上させることができる。
【００３７】
（２）　絶縁バリア３７のアークに曝される部分に絶縁隔壁４２を設けた。このため、可動電極２０の開放時、アークと共に発生するガス状生成物が絶縁バリア３７内面に連続的に付着することが防止される。従って、絶縁バリア３７内面に生成物が付着することによる沿面の絶縁抵抗の低下が緩和され、両電極１６，２０間の絶縁性能をいっそう向上させることができる。
【００３８】
（３）　絶縁バリア３７のアークに曝される部分に、複数の絶縁隔壁４２を可動電極２０の回動軌跡に対して交差する方向に設ける構成とした。このため、簡単な構成であるにもかかわらず両電極１６，２０間の耐電圧を向上させることができる。
【００３９】
（４）　絶縁バリア３７は係合凹部３８を介して両ブッシング１３，１４間に着脱可能に支持される構成とした。このため、開閉器１１の組付時における絶縁バリア３７の位置決めが容易になると共に、必要に応じて交換することが可能となる。従って、絶縁バリア３７の交換性を向上させることができる。
【００４０】
（５）　絶縁バリア３７は、射出成形により両電極１６，２０を各相毎に独立して覆う箱形に形成した。このため、３相分が一体形成された場合と異なり、絶縁バリア３７全体の大きさは小さくなる。即ち、絶縁バリア３７の形成用金型の大きさも小さくなる。従って、絶縁バリア３７の製造コストを低減させることができる。
【００４１】
（６）　絶縁バリア３７の電源側側壁３７ｃは、消弧部材１７の傾斜面１７ａに対して平

行をなすように形成した。このため、側壁３７ｃ、本体ケース１２及び電源側ブッシング１３に囲まれた部分には空間Ｓが形成される。従って、空間Ｓ内には低圧回路基板等の各種低圧制御機器（図示略）を配設することができ、本体ケース１２内のスペースの有効利用ができる。

【００４２】

尚、前記実施形態は以下のように変更して実施してもよい。

・　本実施形態においては、絶縁バリア３７を各相毎に独立して固定電極１６及び可動電極２０を覆うように形成したが、図４に示すように、各相間及び対地間に介在される板状の絶縁バリア５４を一体形成し、３相一括して固定電極１６及び可動電極２０を覆うように箱体状の絶縁バリア５５を形成してもよい。絶縁バリア５５は本実施形態と同様に上面中央の嵌合部３９がバリア保持部材４１の保持孔４１ａに嵌合されることによって本体ケース１２内に固定される。このようにしても、各相において、両電極１６，２０間の沿面距離が充分に確保され、開閉器１１の絶縁性能を向上させることができる。

【００４３】

次に、前記実施形態から把握できる請求項記載発明以外の技術的思想について、以下にそれらの効果と共に記載する。

・　前記本体ケース内には、固定電極から可動電極が離間した際に、両電極間に発生したアークを消弧するための消弧部材を、可動電極側に傾斜するように設けると共に、前記絶縁バリアは消弧部材の傾斜面に対して平行となるように設け、本体ケースと絶縁バリアとの間には空間が形成されるように構成した請求項１又は請求項２に記載の開閉器。このようにすれば、空間内に低圧回路基板等の各種低圧制御機器を収容することができ、本体ケース内のスペースの有効利用ができる。

【００４４】

【発明の効果】

従って、請求項１に記載の発明によれば、沿面距離増大手段により、可動電極と固定電極との間の沿面距離が増大することにより、簡単な構成であるにもかかわらず固定電極と可動電極との間の絶縁性能を向上させることができる。

【００４５】

請求項２に記載の発明によれば、請求項１に記載の発明の効果に加えて、アークの発生に伴って生成される生成物が連続的に付着されることがなく、沿面の絶縁抵抗の低下を緩和することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】　本実施形態における開閉器の正断面図。

【図２】　本実施形態における開閉器の側断面図。

【図３】　本実施形態における絶縁バリアの取付状態を示す斜視図。

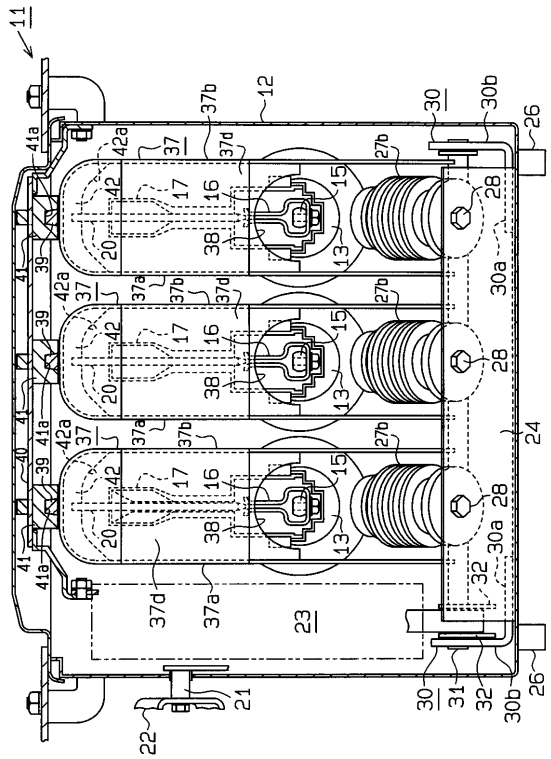
【図４】　別の実施形態における絶縁バリアの斜視図。

【図５】　従来の開閉器の正断面図。

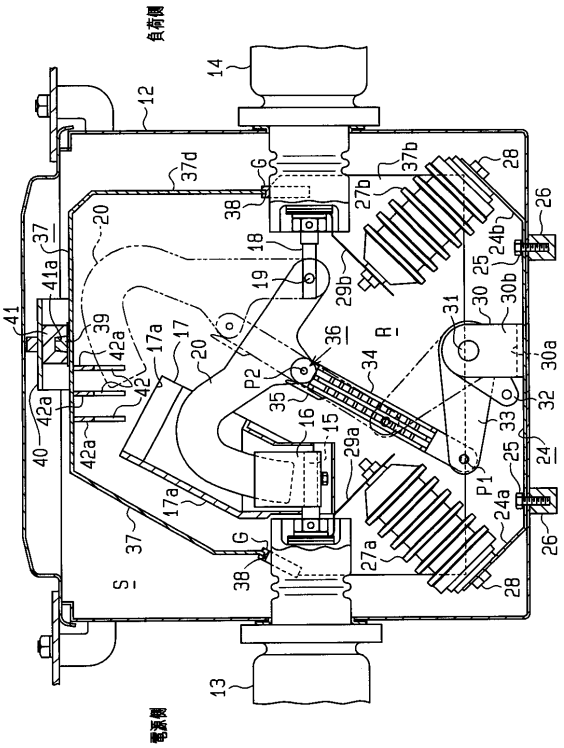
【符号の説明】

１１…開閉器、１２…本体ケース、１３…電源側ブッシング、１４…負荷側ブッシング、１６…固定電極、２０…可動電極、３７…絶縁バリア、３８…係合凹部（被支持部）４２…絶縁隔壁（沿面距離増大手段、連続付着防止手段）、４２ａ…凹部、５５…箱体絶縁バリア。

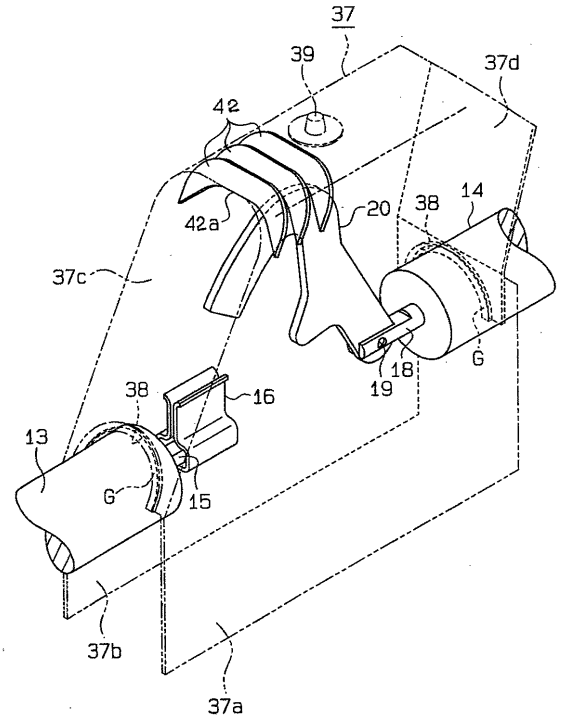
【図１】



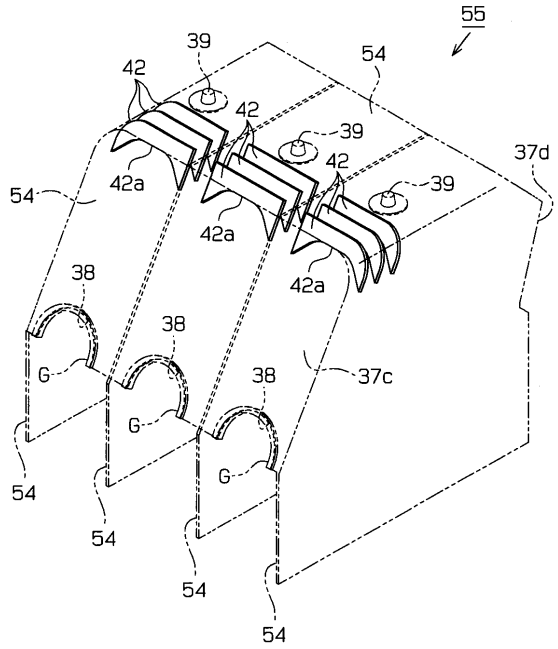
【図２】



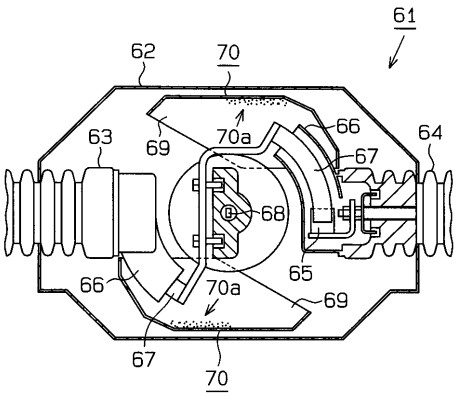
【図３】



【図４】



【図５】



フロントページの続き

(56)参考文献 実開昭５６－００８０２９（ＪＰ，Ｕ）
実開昭５６－００１３４２（ＪＰ，Ｕ）
実開昭６２－１２７６３２（ＪＰ，Ｕ）
特開平０７－１３０２５０（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－３３４７７５（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
H01H 31/28