

(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2017-117680

(P2017-117680A)

(43) 公開日 平成29年6月29日(2017.6.29)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
HO1R 43/00 (2006.01)	HO1R 43/00 D	2G028
HO2G 1/02 (2006.01)	HO2G 1/02	5E051
GO1R 27/16 (2006.01)	GO1R 27/16	5G352

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2015-252652 (P2015-252652)  
 (22) 出願日 平成27年12月24日(2015.12.24)

(71) 出願人 000211307  
 中国電力株式会社  
 広島県広島市中区小町4番33号  
 (74) 代理人 100111132  
 弁理士 井上 浩  
 (72) 発明者 北谷 重陽  
 広島県広島市中区小町4番33号 中国電力株式会社内  
 (72) 発明者 日下 龍士  
 広島県広島市中区小町4番33号 中国電力株式会社内  
 (72) 発明者 高塚 正樹  
 広島県広島市中区小町4番33号 中国電力株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 メガリングフィルタ用接地工具

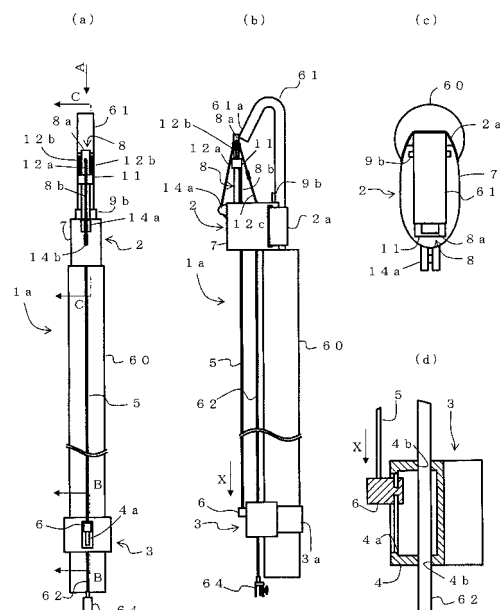
(57) 【要約】

【課題】絶縁抵抗器を用いた絶縁抵抗の測定作業における安全性と作業効率を高めることが可能なメガリングフィルタ用接地工具を提供する。

【解決手段】メガリングフィルタ用接地工具 1 a は、フック開閉部 2 がフック 6 1 に対し絶縁棒 6 0 との接続箇所近傍に取り付けられるとともに、ワイヤ操作部 3 が絶縁棒 6 0 の下端近傍に取り付けられた構造となっている。

フック開閉部 2 は、中空構造のフック開閉部本体 7 と、フック 6 1 の先端 6 1 a に上部を接触又は近接可能にフック開閉部本体 7 の上面に立設される長尺直方体状の閉塞具 8 と、ケーブル 6 2 の上端が電氣的に接続された状態でフック開閉部本体 7 の内部に設置される導通体 9 a (図示せず) と、一部を接触させるようにしてフック 6 1 に対して電氣的に接続されるとともに、少なくとも一部がフック開閉部本体 7 の内部に設置される導通体 9 b と、を備えている。

【選択図】 図 1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

絶縁棒の上部にフックを有するメガリングフィルタにおいて、  
前記フックと前記絶縁棒の接続箇所の近傍に設置される中空のフック開閉部本体と、  
前記絶縁棒の下端近傍に設置されるワイヤ操作部と、  
このワイヤ操作部に一端が連結されるとともに前記絶縁棒の長手方向に沿って移動可能に設置されるワイヤと、  
前記フックの先端に対して先端側を離接可能に設置されて前記フックの開口部を閉塞若しくは開放するとともに前記ワイヤの他端が連結される閉塞具と、  
ケーブルを介して接地金具と電氣的に接続されるとともに前記フックに対して離接可能に設置される導通手段と、を備え、  
前記ワイヤは、前記ワイヤ操作部の操作に伴って前記絶縁棒の長手方向に沿って移動し

、  
前記閉塞具は、前記ワイヤに引っ張られることによって前記フックの前記開口部を閉塞状態から開放状態へ切り換え可能に前記フック開閉部本体に設置され、

前記導通手段は、前記ワイヤに引っ張られることによって前記フックに対して一部が接触可能に前記フック開閉部本体に設置されたことを特徴とするメガリングフィルタ用接地工具。

**【請求項 2】**

前記閉塞具は、前記先端側が回動して前記フックの先端に対して離接可能に基端側が前記フック開閉部によって回動自在に保持されるとともに、前記ワイヤに引っ張られることにより前記フックの前記先端から離れる方向へ前記先端側が回動するように設置されたことを特徴とする請求項 1 に記載のメガリングフィルタ用接地工具。

**【請求項 3】**

前記閉塞具は、前記絶縁棒の長手方向に沿って移動して前記先端側が前記フックの先端に対して離接可能に前記フック開閉部によって保持されるとともに、前記ワイヤに引っ張られることにより前記先端側が前記フックの前記先端から離れる方向へ移動するように設置されたことを特徴とする請求項 1 に記載のメガリングフィルタ用接地工具。

**【請求項 4】**

前記導通手段は、前記絶縁棒の長手方向に沿って移動することにより前記フックに対して離接可能に、かつ、前記ワイヤに引っ張られることにより前記フックに接触した部分が離れる方向へ移動可能に設置されたことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項に記載のメガリングフィルタ用接地工具。

**【請求項 5】**

前記導通手段は、先端側が回動して前記フックに対して離接可能に基端側が前記フック開閉部によって回動自在に保持されるとともに、前記ワイヤに引っ張られることにより前記フックから離れる方向へ前記先端側が回動するように設置される接続金具を備えたことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項に記載のメガリングフィルタ用接地工具。

**【請求項 6】**

前記導通手段が前記フックに対して離接可能に設置される代わりに前記フックに対して常に接触した状態に設置され、前記ケーブルの一部を切り離すとともに、このケーブルの切り離された部分を再び接続可能に絶縁手段が前記ケーブルに設置されたことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 項に記載のメガリングフィルタ用接地工具。

**【請求項 7】**

前記閉塞具をその先端側が前記フックの前記先端に当接する方向へ付勢するバネ部材を備えたことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか 1 項に記載のメガリングフィルタ用接地工具。

**【発明の詳細な説明】**

10

20

30

40

50

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、絶縁抵抗器を用いた絶縁抵抗の測定作業において用いられるメガリングフィルタ用接地工具に係り、特に、上記作業における安全性と作業効率を高めること可能なメガリングフィルタ用接地工具に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

変電所と送電鉄塔との間に架設されている並行2回線の三相送電線において各相の絶縁抵抗を測定する場合、測定対象となる回線を休止させた後、残りの2本の回線の影響によって発生する誘導電圧を減衰させるために、その回線に対して接地工具が設置される。

10

## 【0003】

ここで、メガリングフィルタと絶縁抵抗器を用いた絶縁抵抗の測定方法について図11及び図12を用いて説明する。なお、図11及び図12はそれぞれ従来技術に係るメガリングフィルタを用いて絶縁抵抗を測定する際の手順を模式的に示した図及びその手順を示すフローチャートである。

図11(a)及び図11(b)に示す電気設備50は、断路器の送電端を図示している。断路器とは変電設備から送電線を回路的に開閉するものであり、変電設備と送電線の間で使用されている。電気設備50は三相の各相に対応するように設けられる3つの支持がいし51と、この支持がいし51を支持する架台52からなり、上述のケーブルは支持がいし51を介して送電線に接続されている。支持がいし51の上部には接地工具54やメガリングフィルタ59を取り付けるための接地取付端子53が設けられている。

20

## 【0004】

接地工具54は絶縁棒55の先端に設けられたフック56にケーブル57を介して接地金具58が接続された構造となっている。また、メガリングフィルタ59は、絶縁棒60の先端に設けられたフック61に対しケーブル62を介して接地金具64が接続されるとともに、ケーブル63を介してライン端子65及びアース端子66が接続されている。

## 【0005】

まず、電気設備50に残留している電荷を放電するため、図11(a)に示すように、接地金具58を架台52に設けられた接地箇所へ接続した状態で接地工具54のフック56を接地取付端子53に取り付ける(図12におけるステップS1)。

30

次に、図11(b)に示すように、接地金具64を架台52に設けられた接地箇所へ接続するとともに、ライン端子65とアース端子66を絶縁抵抗器67のライン接続端子68とアース接続端子69にそれぞれ接続した状態でメガリングフィルタ59のフック61を接地取付端子53に取り付ける(図12におけるステップS2～ステップS4)。

## 【0006】

その後、接地工具54を取り外し(図12におけるステップS5)、絶縁抵抗器67のスイッチを入れて絶縁抵抗の測定を開始する(図12におけるステップS6)。絶縁抵抗の測定が終了すると(図12におけるステップS7)、再び接地工具54を電気設備50に取り付け(図12におけるステップS8)、この状態でメガリングフィルタ59を取り外す(図12におけるステップS9)。そして、最後に接地工具54を取り外す(図12

40

## 【0007】

一般に、接地工具54やメガリングフィルタ59の絶縁棒55,60には、絶縁性確保のため、1.5m以上の長尺物が用いられることが多い。そして、上述の作業では、このような2種類の長尺物の取り付けや取り外しを何度も行わなければならない。さらに、接地工具54やメガリングフィルタ59は重量があるため、取り扱いが容易でない。したがって、従来のメガリングフィルタ59では絶縁抵抗の測定を行う際の作業性が悪いという課題があった。また、作業者が接地工具54による接地をせずにメガリングフィルタ59の取り付けや取り外しを行うことで、重大な事故を引き起こす可能性があった。

## 【0008】

50

絶縁抵抗の測定を行う際の作業効率を高めるものとして、例えば、特許文献1には、メガリングフィルタを介して送電線の絶縁抵抗を測定する「絶縁抵抗測定器」に関する発明が開示されている。

この発明は、メガリングフィルタの「平型」のアース端子及びライン端子が接続される「ねじ型」の端子を備えたことを特徴としており、メガリングフィルタとの接続が容易になるため、作業者の負担が軽減されるという効果を有している。

【0009】

また、特許文献2には、メガリングフィルタに関するものではないが、高電圧用コンデンサ及びケーブルの残留電荷を放電させる作業において使用される「放電用アース棒」に関する発明が開示されている。

この発明は、抵抗器放電を行う電極と、直接接地放電を行う電極と、透明絶縁材料ケースに内蔵された抵抗器を備えたことを特徴としており、抵抗器放電と直接接地放電を1本のアース棒で行うことが可能となるため、使用上の利便性や安全性が向上するという効果を有している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0010】

【特許文献1】特開2012-237731号公報

【特許文献2】特開平08-31471号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

特許文献1に記載された発明では、確かに絶縁抵抗測定器とメガリングフィルタの接続作業において作業者の負担が軽減されるものの、接地工具やメガリングフィルタという長尺で重量のある2種類の工具を用いなければならないため、絶縁抵抗の測定時における作業性を改善することはできない。

また、特許文献2に記載された発明では、2種類の工具を一体化する思想が開示されているが、接地工具とメガリングフィルタを単に一体化しただけでは、前述の作業手順に変わりがなく、重量のある長尺物を測定対象物に対して何度も取り付けたり、取り外したりする必要があるため、作業性はほとんど改善されない。さらに、接地工具のつけ忘れという人為的ミスを防ぐこともできない。

【0012】

本発明はかかる従来の事情に対処してなされたものであって、絶縁抵抗器を用いた絶縁抵抗の測定作業における安全性と作業効率を高めること可能なメガリングフィルタ用接地工具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】

【0013】

上記目的を達成するため、第1の発明は、絶縁棒の上部にフックを有するメガリングフィルタにおいて、フックと絶縁棒の接続箇所の近傍に設置される中空のフック開閉部本体と、絶縁棒の下端近傍に設置されるワイヤ操作部と、このワイヤ操作部に一端が連結されるとともに絶縁棒の長手方向に沿って移動可能に設置されるワイヤと、フックの先端に対して先端側を離接可能に設置されてフックの開口部を閉塞若しくは開放するとともにワイヤの他端が連結される閉塞具と、ケーブルを介して接地金具と電氣的に接続されるとともにフックに対して離接可能に設置される導通手段と、を備え、ワイヤは、ワイヤ操作部の操作に伴って絶縁棒の長手方向に沿って移動し、閉塞具は、ワイヤに引っ張られることによってフックの開口部を閉塞状態から開放状態へ切り換え可能にフック開閉部本体に設置され、導通手段は、ワイヤに引っ張られることによってフックに対して一部が接触可能にフック開閉部本体に設置されたことを特徴とするものである。

【0014】

このような構造のメガリングフィルタ用接地工具においては、ワイヤ操作部を操作して

10

20

30

40

50

ワイヤを絶縁棒の長手方向に沿って移動させると、フックの開口部の開閉状態と、フックと接地金具との導通状態がそれぞれ切り換わるという作用を有する。すなわち、本発明は従来の接地工具とメガリングフィルタの両方の機能を併せ持つものであるため、絶縁抵抗の測定作業において、従来のメガリングフィルタを用いる場合とは異なり、メガリングフィルタの使用の前後に接地工具の取り付け作業や取り外し作業を行う必要がない。

【0015】

また、第2の発明は、第1の発明において、閉塞具は、先端側が回転してフックの先端に対して離接可能に基端側がフック開閉部によって回転自在に保持されるとともに、ワイヤに引っ張られることによりフックの先端から離れる方向へ先端側が回転するように設置されたことを特徴とするものである。

10

【0016】

このような構造のメガリングフィルタ用接地工具においては、第1の発明の作用に加え、ワイヤ操作部の操作に伴って閉塞具がワイヤによって引っ張られて回転し、その先端側がフックから離れると、フックの開口部が開放される一方、閉塞具が逆方向へ回転して先端側がフックに当接すると、フックの開口部が閉塞されるという作用を有する。

【0017】

第3の発明は、第1の発明において、閉塞具は、絶縁棒の長手方向に沿って移動して先端側がフックの先端に対して離接可能にフック開閉部によって保持されるとともに、ワイヤに引っ張られることにより先端側がフックの先端から離れる方向へ移動するように設置されたことを特徴とするものである。

20

このような構造のメガリングフィルタ用接地工具においては、第1の発明の作用に加え、ワイヤ操作部の操作に伴って閉塞具がワイヤによって引っ張られて絶縁棒の長手方向に沿って移動し、その先端側がフックから離れると、フックの開口部が開放される一方、閉塞具が逆方向へ移動して先端側がフックに当接すると、フックの開口部が閉塞されるという作用を有する。

【0018】

第4の発明は、第1の発明乃至第3の発明のいずれかにおいて、導通手段は、絶縁棒の長手方向に沿って移動することによりフックに対して離接可能に、かつ、ワイヤに引っ張られることによりフックに接触した部分が離れる方向へ移動可能に設置されたことを特徴とするものである。

30

このような構造のメガリングフィルタ用接地工具においては、第1の発明乃至第3の発明のいずれかの作用に加え、ワイヤ操作部の操作に伴って導通手段がワイヤによって引っ張られて絶縁棒の長手方向に沿って移動してフックに接触すると、導通手段とフックが導通するため、フックが導通手段とケーブルを介して接地金具と電氣的に接続される一方、導通手段が逆方向へ移動してフックから離れると、導通手段とフックの導通状態が解除されてフックが接地金具と電氣的に接続されなくなるという作用を有する。

【0019】

第5の発明は、第1の発明乃至第3の発明のいずれかにおいて、導通手段は、先端側が回転してフックに対して離接可能に基端側がフック開閉部によって回転自在に保持されるとともに、ワイヤに引っ張られることによりフックから離れる方向へ先端側が回転するよう

40

に設置される接続金具を備えたことを特徴とするものである。  
このような構造のメガリングフィルタ用接地工具においては、第1の発明乃至第3の発明のいずれかの作用に加え、ワイヤ操作部の操作に伴って接続金具がワイヤによって引っ張られて回転し、フックに接触すると、接続金具とフックが導通するため、フックが接続金具とケーブルを介して接地金具と電氣的に接続される一方、接続金具が逆方向へ回転してフックから離れると、接続金具とフックの導通状態が解除されてフックが接地金具と電氣的に接続されなくなるという作用を有する。

【0020】

第6の発明は、第1の発明乃至第5の発明のいずれかにおいて、導通手段がフックに対して離接可能に設置される代わりにフックに対して常に接触した状態に設置され、ケーブ

50

ルの一部を切り離すとともに、このケーブルの切り離された部分を再び接続可能に絶縁手段がケーブルに設置されたことを特徴とするものである。

このような構造のメガリングフィルタ用接地工具においては、絶縁手段の操作によりケーブルの一部が切り離されると、フックが接地金具と電氣的に接続されなくなる一方、このケーブルの切り離された部分が再び接続されると、フックがケーブルを介して接地金具と電氣的に接続されるという作用を有する。

【0021】

第7の発明は、第1の発明乃至第6の発明のいずれかにおいて、閉塞具をその先端側がフックの先端に当接する方向へ付勢するバネ部材を備えたことを特徴とするものである。

このような構造のメガリングフィルタ用接地工具においては、第1の発明乃至第6の発明のいずれかの作用に加え、フックの先端に接触可能な先端側がフックから離れるようにワイヤ等を介して閉塞具へ加えられた力が弱まると、閉塞具がバネ部材に付勢されて、先端側がフックの先端に当接し、フックの開口部が閉塞されるという作用を有する。

【発明の効果】

【0022】

第1の発明においては、絶縁抵抗の測定作業の際に、従来の接地工具とメガリングフィルタのような重量のある2種類の長尺部材を取り扱う必要がないため、作業者の疲労が軽減されるとともに、作業に要する時間が短縮される。また、従来の接地工具とメガリングフィルタを用いる場合とは異なり、「メガリングフィルタの使用前後における接地工具のつけ忘れ」を原因とする事故は発生し得ない。したがって、上記測定作業時における安全性を格段に高めることができる。

【0023】

第2の発明によれば、第1の発明の効果に加え、フックの開口部を開閉させる機構を簡単な構造によって実現できるため、製造コストが安くなるという効果を奏する。

【0024】

第3の発明によれば、第1の発明の効果に加え、フックの開口部を第2の発明とは異なる機構によって簡単に開閉させることができるため、製造コストが安くなるという効果を奏する。

【0025】

第4の発明によれば、第1の発明乃至第3の発明のいずれかの効果に加え、フックと接地金具を導通させるとともに、その導通状態を解除する機構を簡単な構造によって実現できるため、製造コストが削減されるという効果を奏する。

【0026】

第5の発明によれば、第1の発明乃至第3の発明のいずれかの効果に加え、第4の発明とは異なる機構によってフックと接地金具を導通させるとともに、その導通状態を簡単に解除することができるため、製造コストが削減されるという効果を奏する。

【0027】

第6の発明によれば、フックと接地金具を導通させるとともに、その導通状態を解除する機構を第1の発明乃至第5の発明の場合よりもさらに簡単な構造によって実現できるため、製造コストが削減されるという効果がより一層発揮される。

【0028】

第7の発明によれば、ワイヤ操作部を操作していない場合にはフックの開口部が閉塞具によって常に閉塞された状態となっており、電気設備の接地取付端子等からフックが勝手に外れてしまうおそれがないため、作業時の安全性が高まるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】(a)及び(b)はそれぞれ本発明の実施の形態に係るメガリングフィルタ用接地工具の実施例1の外観を示す正面図及び側面図であり、(c)及び(d)はそれぞれ同図(a)においてメガリングフィルタ用接地工具をA方向から見た拡大図及びB-B線矢視断面の拡大図である。

10

20

30

40

50

【図 2】(a) 及び (b) は図 1 (a) における C - C 線矢視断面の拡大図である。

【図 3】(a) 及び (b) はそれぞれ実施例 1 におけるワイヤ操作部の変形例を示す側面図及び正面図であり、(c) 及び (d) は同図 (b) における D - D 線矢視断面の拡大図である。

【図 4】(a) 及び (b) はそれぞれ本発明の実施の形態に係るメガリングフィルタ用接地工具の実施例 2 の外観を示す正面図及び側面図であり、(c) は同図 (a) のメガリングフィルタ用接地工具を H 方向から見た拡大図である。

【図 5】(a) 及び (b) は図 4 (a) における I - I 線矢視断面の拡大図である。

【図 6】(a) 及び (b) はそれぞれ本発明の実施の形態に係るメガリングフィルタ用接地工具の実施例 3 の外観を示す正面図及び側面図であり、(c) は同図 (a) のメガリングフィルタ用接地工具を K 方向から見た拡大図である。

10

【図 7】(a) は実施例 3 のメガリングフィルタ用接地工具におけるワイヤ操作部の外観斜視図であり、(b) 及び (c) はその正面図である。

【図 8】(a) 及び (b) は図 6 (a) における L - L 線矢視断面の拡大図である。

【図 9】(a) 及び (b) はそれぞれ本発明の実施の形態に係るメガリングフィルタ用接地工具の実施例 4 の外観を示す正面図及び側面図であり、(c) は同図 (a) のメガリングフィルタ用接地工具を P 方向から見た拡大図である。

【図 10】(a) 及び (b) は図 9 (a) における Q - Q 線矢視断面の拡大図である。

【図 11】従来技術に係るメガリングフィルタを用いて絶縁抵抗を測定する際の手順を模式的に示した図である。

20

【図 12】従来技術に係るメガリングフィルタを用いて絶縁抵抗を測定する際の手順を模式的に示したフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0030】

本発明のメガリングフィルタ用接地工具について、図 1 ~ 図 10 を用いて説明する。なお、本発明のメガリングフィルタ用接地工具は、作業者が本体部（絶縁棒）を手にとって、頭上にある測定対象物に対して本体部の先端に設けられたフックを取り付けるようにして使用するものである。したがって、以下の説明では、メガリングフィルタ用接地工具が使用される際の状態を想定して、フックが設置されている側を「上部」とし、作業者が手で持つ部分に近い方を「下部」と表現している。また、図 1, 図 3, 図 4, 図 6, 図 9 におけるメガリングフィルタ用接地工具については、ケーブル 63 及びライン端子 65 とアース端子 66 の図示を省略している。

30

【実施例 1】

【0031】

図 1 (a) 及び図 1 (b) はそれぞれ本実施例のメガリングフィルタ用接地工具の外観を示している。また、図 1 (c) は図 1 (a) においてメガリングフィルタ用接地工具を A 方向から見た状態を示しており、図 1 (d) は図 1 (a) における B - B 線矢視断面を示している。

さらに、図 2 (a) 及び図 2 (b) は図 1 (a) における C - C 線矢視断面を拡大して示したものである。

40

ただし、図 1 (c) ではワイヤと引張コイルばねの図示を省略し、図 1 (d) ではワイヤ操作部の本体とツマミに対してのみ断面であることを示すためのハッチングを施している。また、図 2 (a) 及び図 2 (b) ではフック開閉部の本体のみに上述のハッチングを施すとともに、接地金具が接続されたケーブルの図示を省略している。なお、図 11 に示した構成要素については同一の符号を付して、その説明を省略する。

【0032】

図 1 及び図 2 に示すように、メガリングフィルタ用接地工具 1a は、フック開閉部 2 がフック 61 に対し固定ベルト 2a を用いて絶縁棒 60 との接続箇所付近に取り付けられるとともに、ワイヤ操作部 3 が固定ベルト 3a を用いて絶縁棒 60 の下端付近に取り付けられた構造となっている。

50

ワイヤ操作部 3 は、ワイヤ 5 の一端が連結されるツマミ 6 と、固定ベルト 3 a によって絶縁棒 6 0 に固定される中空構造の本体 4 からなる。本体 4 の前面には、絶縁棒 6 0 に取り付けられた際に軸方向と平行となる方向へガイド穴 4 a が長く形成されており、ツマミ 6 はガイド穴 4 a に対して長手方向へのみ移動可能に嵌め込まれることにより、本体 4 によって絶縁棒 6 0 の軸方向へスライド自在に保持されている。したがって、図 1 ( a ) 又は図 1 ( d ) に矢印 X で示した方向へツマミ 6 を移動させると、ワイヤ 5 はツマミ 6 に引っ張られて下方へ移動する。また、本体 4 は、上下面にケーブル挿通孔 4 b , 4 b が設けられており、本体 4 を貫通するように設置されるケーブル 6 2 は、このケーブル挿通孔 4 b , 4 b によって上下方向へ移動自在に保持されている。

【 0 0 3 3 】

フック開閉部 2 は、固定ベルト 2 a によってフック 6 1 に固定される中空構造のフック開閉部本体 7 と、フック 6 1 の先端 6 1 a に上部を接触又は近接可能にフック開閉部本体 7 の上面に立設される長尺直方体状の閉塞具 8 と、ケーブル 6 2 の上端が電氣的に接続された状態でフック開閉部本体 7 の内部に設置される導通体 9 a ( 図 2 を参照。 ) と、一部を接触させるようにしてフック 6 1 に対して電氣的に接続されるとともに、少なくとも一部がフック開閉部本体 7 の内部に設置される導通体 9 b と、基端が導通体 9 a に対し電氣的に接続された状態で枢着されるとともに、回動させた場合に先端 1 0 a が導通体 9 b と接触するようにフック開閉部本体 7 の内部に設置される接続金具 1 0 と、を備えている。

【 0 0 3 4 】

さらに、フック開閉部 2 は、閉塞具 8 に対し長手方向へスライド可能に外挿されワイヤ 5 の上端が連結される筒体 1 1 と、一端が閉塞具 8 の上端近傍に連結され他端がフック開閉部本体 7 の内部でワイヤ 5 に連結されるワイヤ 1 2 a と、引張コイルばね 1 3 を介して閉塞具 8 の上端近傍と筒体 1 1 を連結する一对のワイヤ 1 2 b , 1 2 b と、引張コイルばね 1 3 を介して閉塞具 8 の上端近傍とフック開閉部本体 7 を連結するワイヤ 1 2 c と、接続金具 1 0 の基端の枢着軸 ( 図示せず ) に一端が巻回され他端がフック開閉部本体 7 の内部でワイヤ 5 に連結されるワイヤ 1 2 d と、を備えている。

【 0 0 3 5 】

フック開閉部本体 7 の前面には、ワイヤ 1 2 a を案内するためのガイドローラ 1 4 a ( 図 1 を参照。 ) と、ワイヤ 1 2 a を挿通するためのガイド孔 1 4 b が設けられている。また、フック開閉部本体 7 の上下面にはワイヤ挿通孔 ( 図示せず ) がそれぞれ設けられており、フック開閉部本体 7 を貫通するワイヤ 5 は、このワイヤ挿通孔によって上下方向へ移動自在に保持されている。さらに、閉塞具 8 は、上部 8 a が下部 8 b に対してヒンジ 8 c ( 図 2 ( b ) を参照。 ) を介して回動可能に連結され、上部 8 a と下部 8 b が一直線になった状態で、上部 8 a の上端近傍がフック 6 1 の先端 6 1 a に接触する構造となっている。すなわち、フック 6 1 の開口部 6 1 b は、閉塞具 8 の上部 8 a と下部 8 b が一直線をなした状態で閉塞され ( 図 2 ( a ) 参照 ) 、上部 8 a がフック 6 1 の先端 6 1 a から離れる方向 ( 図 2 ( a ) に矢印 E で示す方向 ) へ回動することで開放される ( 図 2 ( b ) 参照 ) 。

【 0 0 3 6 】

ワイヤ 1 2 c は閉塞具 8 の上部 8 a をフック 6 1 の先端 6 1 a に近づける方向へ付勢し、ワイヤ 1 2 b , 1 2 b は筒体 1 1 を閉塞具 8 の上部 8 a の上端に向かう方向へ付勢している。なお、閉塞具 8 の上部 8 a と下部 8 b が一直線をなしているとき、筒体 1 1 はヒンジ 1 2 c とともに、これに接続される上部 8 a の下端と下部 8 b の上端の一部を覆う位置にある。この場合、筒体 1 1 によって上部 8 a と下部 8 b は一体化した状態で固定されるため、上部 8 a は下部 8 b に対して回動不能となる。

一方、ワイヤ操作部 3 のツマミ 6 を下側へスライドさせると、ワイヤ 5 に引っ張られて筒体 1 1 が下方へ移動する。そして、筒体 1 1 がヒンジ 8 c よりも下方へ移動した場合、上部 8 a は下部 8 b に対して回動可能となる。

【 0 0 3 7 】

上述したように、ワイヤ 5 にはワイヤ 1 2 a とワイヤ 1 2 d の一端がそれぞれ連結され

10

20

30

40

50

ている。そのため、ワイヤ5が下方へ移動すると、閉塞具8の上部8aがワイヤ12aに引っ張られ、ワイヤ12cに設けられた引張コイルバネ13の引張力に抗して、フック61の先端61aから離れる方向(図2(a)に矢印Eで示す方向)へ回動する。さらに、ワイヤ5が下方へ移動すると、ワイヤ5に連結されたワイヤ12dの一端が下方へ引っ張られるため、ワイヤ12dの他端が巻回された接続金具10の基端の枢着軸が回動する。その結果、図2(a)に矢印Fで示すように接続金具10が回動し、先端10aが導通体9bに接触する(図2(b)参照)。これにより、フック61は接地金具64が接続されたケーブル62に対し、導通体9b、接続金具10及び導通体9aを介して電氣的に接続された状態となる。すなわち、導通体9a、9b及び接続金具10はフック61をケーブル62を介して接地金具64に導通させる導通手段として機能する。なお、図2(a)に示すように、閉塞具8の上部8aと下部8bが一直線をなしている場合、接続金具10の先端10aは導通体9bに接触していない。

10

20

30

40

50

#### 【0038】

次に、ワイヤ操作部3の変形例について図3を用いて説明する。

図3(a)及び図3(b)はそれぞれ実施例1におけるワイヤ操作部の変形例を示しており、図3(c)及び図3(d)は図3(b)におけるD-D線矢視断面を示している。なお、図3(c)および図3(d)ではワイヤ操作部の本体のみに前述のハッチングを施すとともに、接地金具が接続されたケーブルの図示を省略している。

図3(a)乃至図3(d)に示すように、ワイヤ操作部15は、ベルト挿通孔16aに挿通される固定ベルト15aを用いて絶縁棒60に固定される中空構造の本体16と、握り部17aと長尺直方体状のワイヤ固定部17bからなり側面視「フ」字状をなすレバーハンドル17と、本体16に内蔵される圧縮コイルばね18と、を備えている。

#### 【0039】

レバーハンドル17は、前面に設けられた開口部16bから握り部17aの一部を突出させるとともに、絶縁棒60の中心軸とワイヤ5を含む平面に直交する軸体19を中心として回動自在に本体16の内部に設置されている。ワイヤ固定部17bの上面には、先端と軸体19の近傍にワイヤ5のガイドローラ20a、20bがそれぞれ設けられており、本体16は、ガイドローラ20aの上方に位置する内壁面16cにワイヤ5の固定具21が設けられるとともに、ガイドローラ20bの上方に位置する内壁面16cにワイヤ5の挿通孔(図示せず)が設けられている。そして、ワイヤ5は、この挿通孔から本体16の内部に挿通され、ガイドローラ20a、20bに巻回された状態で、その先端が固定具21によって内壁面16cに固定されている。また、圧縮コイルばね18はワイヤ固定部17bの先端近傍の下面と内壁面16cの間に設置されており、この圧縮コイルばね18によってワイヤ固定部17bの先端は上方へ向かって付勢されている。

#### 【0040】

このような構造のワイヤ操作部15においては、作業者が握り部17aを握ることにより図3(d)の状態になるまで図3(c)に矢印Gで示す方向へレバーハンドル17を回動させると、図3(d)に矢印Xで示すように、ワイヤ5が下方へ引っ張られる。一方、この状態から作業者が握り部17aを握る力を弱めると、圧縮コイルばね18の作用によってレバーハンドル17が上述の矢印Gと逆の方向へ回動し、図3(c)の状態に戻るため、下方へ引っ張られていたワイヤ5は再び上方へ移動する。

#### 【0041】

以上説明したように、メガリングフィルタ用接地工具1aにおいては、ワイヤ操作部3のツマミ6をスライドさせるという簡単な操作によって、フック61の開口部61bの開閉状態と、フック61と接地金具64との導通状態がそれぞれ切り換わるという作用を有する。すなわち、メガリングフィルタ用接地工具1aは従来の接地工具とメガリングフィルタの両方の機能を併せ持つものである。したがって、このメガリングフィルタ用接地工具1aを用いて絶縁抵抗の測定作業を行う場合には、従来のメガリングフィルタの使用の前後に行う必要があった接地工具の取り付け及び取り外し(図12のステップS1、ステップS5、ステップS8及びステップS10)という作業が不要である。

## 【 0 0 4 2 】

このように、メガリングフィルタ用接地工具 1 a によれば、絶縁抵抗の測定作業の際に、従来の接地工具とメガリングフィルタのような重量のある 2 種類の長尺部材を取り扱う必要がないため、作業者の疲労が軽減されるとともに、作業に要する時間が短縮される。また、従来の接地工具とメガリングフィルタを用いる場合とは異なり、「メガリングフィルタの使用前後における接地工具のつけ忘れ」を原因とする事故は発生し得ない。したがって、上記測定作業時における安全性を格段に高めることができる。

さらに、フック 6 1 の開口部 6 1 b を開閉させる機構及びフック 6 1 と接地金具 6 4 を導通させるとともに、その導通状態を解除する機構が簡単な構造によって実現されるため、製造コストを安くすることができる。

加えて、メガリングフィルタ用接地工具 1 a では、ワイヤ操作部 3 を操作していない場合、フック 6 1 の開口部 6 1 b が閉塞具 8 によって常に閉塞された状態となっており、電気設備の接地取付端子等からフック 6 1 が勝手に外れてしまうおそれがないため、作業時の安全性を高めることができる。

## 【 実施例 2 】

## 【 0 0 4 3 】

図 4 ( a ) 及び図 4 ( b ) はそれぞれ本実施例のメガリングフィルタ用接地工具の外観を示しており、図 4 ( c ) は図 4 ( a ) においてメガリングフィルタ用接地工具を H 方向から見た状態を示している。また、図 5 ( a ) 及び図 5 ( b ) は図 4 ( a ) における I - I 線矢視断面を示している。

なお、図 5 では導通体 9 a がフック 6 1 に接触しているように示されているが、実際には導通体 9 a はフック 6 1 と導通していない。また、図 5 ( a ) 及び図 5 ( b ) ではフック開閉部の本体とガイド部材のみに断面であることを示すハッチングを施している。さらに、図 1 及び図 2 に示した構成要素については同一の符号を付して、その説明を省略する。

## 【 0 0 4 4 】

図 4 及び図 5 に示すように、本実施例のメガリングフィルタ用接地工具 1 b は、実施例 1 のメガリングフィルタ用接地工具 1 a のフック開閉部 2 において、閉塞具 8 の代わりに閉塞具 2 2 が設置されていることを特徴とする。

閉塞具 2 2 は長尺直方体状をなし、上端近傍をフック 6 1 の先端 6 1 a に対して接触可能に、フック開閉部本体 7 の上面に設けられた挿通孔 ( 図示せず ) に挿設されるとともに、その下部がフック開閉部本体 7 の内部に設置されたガイド部材 2 3 によって上下方向へスライド可能に保持されている。

## 【 0 0 4 5 】

フック 6 1 に対して電氣的に接続された導通体 9 b は、図示しないガイド部材によって上下方向へスライド可能に保持されており、導通体 9 a に対して接続金具 1 0 を介して導通される代わりに、その下端を導通体 9 a の上端に接触させることで導通体 9 a と導通される構造となっている。

また、導通体 9 a の上端近傍にはガイドローラ 2 4 が設けられており、導通体 9 b に一端が固定されたワイヤ 1 2 f は、このガイドローラ 2 4 に巻回された状態で、他端がワイヤ 5 に連結されている。さらに、閉塞具 2 2 は、引張コイルばね 1 3 を介して閉塞具 2 2 の下端近傍とフック開閉部本体 7 の上側内壁面 7 a を連結する一対のワイヤ 1 2 f , 1 2 f ( ただし、図では一方しか示されていない。 ) によって上方へ付勢されている。

なお、実施例 1 のメガリングフィルタ用接地工具 1 a とは異なり、フック開閉部本体 7 には、ガイドローラ 1 4 a とガイド孔 1 4 b は設けられておらず、ワイヤ 5 が挿通されるワイヤ挿通孔は下面のみに設けられている。

## 【 0 0 4 6 】

このような構造のメガリングフィルタ用接地工具 1 b においては、ワイヤ操作部 3 のツマミ 6 を下側へスライドさせると、閉塞具 2 2 がワイヤ 5 に引っ張られて、ワイヤ 1 2 e に設けられた引張コイルばね 1 3 の引張力に抗して下降するとともに、導通体 9 b がワイ

10

20

30

40

50

ヤ 1 2 f に引っ張られて下降する。その結果、閉塞具 2 2 によって閉塞されていたフック 6 1 の開口部 6 1 b ( 図 5 ( a ) 参照 ) が開放されるとともに、導通体 9 a と導通体 9 b が接触し、両者が電氣的に接続される ( 図 5 ( b ) 参照 ) 。これにより、フック 6 1 は接地金具 6 4 が接続されたケーブル 6 2 に対し、導通体 9 a , 9 b を介して電氣的に接続された状態となる。

一方、この状態でワイヤ操作部 3 のツマミ 6 から手を放すと、引張コイルバネ 1 3 の引張力により閉塞具 2 2 が上昇し、フック 6 1 の開口部 6 1 b を閉塞するとともに、導通体 9 b が上昇して導通体 9 a から離れ、フック 6 1 と接地金具 6 4 の導通状態が解除される。

すなわち、導通体 9 a , 9 b はケーブル 6 2 を介してフック 6 1 を接地金具 6 4 に導通させる導通手段として機能している。

#### 【 0 0 4 7 】

このように、メガリングフィルタ用接地工具 1 b では、ワイヤ操作部 3 を操作していない場合、フック 6 1 の開口部 6 1 b が閉塞具 2 2 によって常に閉塞された状態となり、電気設備の接地取付端子等からフック 6 1 が勝手に外れてしまうおそれがないため、作業時の安全性に優れている。

また、メガリングフィルタ用接地工具 1 b では、フック 6 1 の開口部 6 1 b を開閉させる機構及びフック 6 1 と接地金具 6 4 を導通させるとともに、その導通状態を解除する機構がメガリングフィルタ用接地工具 1 a と異なる簡単な構造によって実現されるため、安価に製造することが可能である。

#### 【 実施例 3 】

#### 【 0 0 4 8 】

図 6 ( a ) 及び図 6 ( b ) はそれぞれ本実施例のメガリングフィルタ用接地工具の外観を示しており、図 6 ( c ) は図 6 ( a ) におけるメガリングフィルタ用接地工具を K 方向から見た状態を示している。また、図 7 ( a ) 乃至図 7 ( c ) は本実施例のメガリングフィルタ用接地工具におけるワイヤ操作部の外観を示している。さらに、図 8 ( a ) 及び図 8 ( b ) は図 6 ( a ) における L - L 線矢視断面を拡大して示したものである。

なお、図 8 ( a ) 及び図 8 ( b ) ではフック開閉部の本体とガイド部材のみに断面であることを示すハッチングを施している。さらに、図 4 及び図 5 に示した構成要素については同一の符号を付して、その説明を省略する。

#### 【 0 0 4 9 】

図 6 乃至図 8 に示すように、本実施例のメガリングフィルタ用接地工具 1 c は、実施例 2 のメガリングフィルタ用接地工具 1 b において、ワイヤ操作部 3 の代わりにワイヤ操作部 2 5 が設置されていることを特徴とする。

ワイヤ操作部 2 5 は、固定ベルト 2 5 a によって絶縁棒 6 0 に固定される中空構造の本体 2 6 と、絶縁棒 6 0 の軸方向に直交する軸を中心として回動自在に本体 2 6 の前面に設置されるとともにワイヤ 5 の一端が連結され、前面にツマミ 2 7 a が設けられた円柱状の絶縁体 2 7 と、この絶縁体 2 7 と一体となって回動自在に本体 2 6 の内部に設置され側面に突起部 2 8 a ( 図 7 を参照。 ) を有する円柱状の導通体 2 8 と、本体 2 6 の前面に設置されワイヤ 5 に対して上下方向への移動のみを許容するガイド部材 2 9 からなる。なお、ケーブル 6 2 は、本体 2 6 の内部において上側端部 6 2 a と下側端部 6 2 b に分断されている。そして、上側端部 6 2 a は導通体 2 8 と接触するように設置されており、両者は常に導通状態となっている。一方、下側端部 6 2 b は、導通体 2 8 とともに回動する突起部 2 8 a に接触した場合にのみ導通体 2 8 と導通するように設置されている。

すなわち、メガリングフィルタ用接地工具 1 c では、ワイヤ操作部 2 5 がケーブル 6 2 の一部を切り離して、フック 6 1 と接地金具 6 4 との導通状態を解除する絶縁手段として機能する。

#### 【 0 0 5 0 】

すなわち、絶縁体 2 7 によってワイヤ 5 が巻き取られていない状態 ( 図 7 ( a ) 又は図 7 ( b ) ) では、ケーブル 6 2 の上側端部 6 2 a と下側端部 6 2 b は導通していない。し

10

20

30

40

50

かし、図7(b)に矢印Mで示すように、作業者がツマミ27aを掴んで絶縁体27を時計回りに回転させると、ワイヤ5が絶縁体27の側面に巻き付くようにして巻き取られるため、ワイヤ5は下方(矢印Xで示す方向)へと移動する。そして、図7(c)に示した状態になるまで、絶縁体27を回動させると、突起部28aがケーブル62の下側端部62bに接触し、両者が導通する。これにより、ケーブル62の上側端部62aと下側端部62bが導通体28及び突起部28aを介して電氣的に接続された状態となる。

【0051】

図8(a)及び図8(b)に示すように、メガリングフィルタ用接地工具1cには、導通体9bが設置されていないため、ガイドローラ24とワイヤ12fも設けられていない。その代わりに、導通体9aはフック61に接触しており、両者は常に導通状態となっている。すなわち、メガリングフィルタ用接地工具1cでは、導通体9aがケーブル62を介してフック61を接地金具64に導通させる導通手段として機能する。

10

【0052】

図8(a)に示すように、フック61の開口部61bが閉塞具22によって閉塞されている状態では、フック61はケーブル62に接続された接地金具64と導通していない。しかし、ワイヤ操作部25のツマミ27aを時計回りに回転させると、閉塞具22がワイヤ5に引っ張られて下降し、閉塞具22によって閉塞されていたフック61の開口部61bは、図8(b)に示すように開放される。このとき、前述したように、ケーブル62の上側端部62aと下側端部62bが導通状態になるため、フック61は接地金具64が接続されたケーブル62に対し、導通体9aとケーブル62を介して電氣的に接続された状態となる。

20

このように、メガリングフィルタ用接地工具1cによれば、フック61と接地金具64を導通させるとともに、その導通状態を解除する機構が実施例1又は実施例2に示した場合よりもさらに簡単な構造によって実現されるため、製造コストが削減されるという効果がより一層発揮される。

【実施例4】

【0053】

図9(a)及び図9(b)はそれぞれ本実施例のメガリングフィルタ用接地工具の外観を示しており、図9(c)は図9(a)においてメガリングフィルタ用接地工具をP方向から見た状態を示している。また、図10(a)及び図10(b)は図9(a)におけるQ-Q線矢視断面の状態を拡大して示している。

30

なお、図10(a)及び図10(b)ではフック開閉部の本体とガイド部材のみに断面であることを示すハッチングを施している。さらに、図4乃至図8に示した構成要素については同一の符号を付して、その説明を省略する。

【0054】

図9及び図10に示すように、本実施例のメガリングフィルタ用接地工具1dは、実施例3のメガリングフィルタ用接地工具1cにおいて、ワイヤ操作部25に加えてワイヤ操作部3が設置されるとともに、閉塞具22の代わりに、側面視「イ」の字状をなす閉塞具30が設置されていることを特徴とする。

なお、ワイヤ5の一端はツマミ6に連結され、ワイヤ操作部25の絶縁体27には連結されていないため、ワイヤ操作部25のツマミ27aを回動させてもワイヤ5は上下方向へ移動しない。また、図10(a)及び図10(b)に示すように、メガリングフィルタ用接地工具1dには、導通体9aが設置されておらず、ケーブル62の上端は閉塞具30の下端に対して電氣的に接続されている。すなわち、メガリングフィルタ用接地工具1dでは、ケーブル62の上側端部62aと下側端部62bの導通状態を切り換える場合にワイヤ操作部25を操作し、ワイヤ5を上下方向へ移動させる場合にワイヤ操作部3を操作する構造となっている。

40

【0055】

したがって、図10(a)に示すように、フック61の開口部61bが閉塞具22によって閉塞されている状態で、ワイヤ操作部3のツマミ6を下側へスライドさせると、閉塞

50

具 30 がワイヤ 5 に引っ張られて下降し、閉塞具 30 によって閉塞されていたフック 61 の開口部 61b は、図 10 (b) に示すように開放される。しかし、この状態ではまだフック 61 と接地金具 64 は導通していない。

そこで、ワイヤ操作部 25 のツマミ 27a を時計回りに回転させて、導通体 28 (図 7 を参照。) の突起部 28a をケーブル 62 の下側端部 62b に接触させると、ケーブル 62 の上側端部 62a と下側端部 62b が導通する結果、フック 61 と接地金具 64 は導通状態になる。すなわち、メガリングフィルタ用接地工具 1d では、閉塞具 30 がケーブル 62 を介してフック 61 を接地金具 64 に導通させる導通手段として機能し、ワイヤ操作部 25 がケーブル 62 の一部を切り離して、フック 61 と接地金具 64 との導通状態を解除する絶縁手段として機能する。

10

すなわち、メガリングフィルタ用接地工具 1d では、フック 61 の開口部 61b を開閉させる機構及びフック 61 と接地金具 64 を導通させるとともに、その導通状態を解除する機構が 1 つの簡単な構造によって実現されるため、製造コストのさらなる削減を図ることができる。

#### 【0056】

本発明のメガリングフィルタ用接地工具は、上述の実施例 1 乃至実施例 4 に示した構造に限定されるものではない。例えば、実施例 1 のメガリングフィルタ用接地工具 1a において、閉塞具 8 の代わりに、実施例 2 で示した閉塞具 22 を用いても良いし、導通体 9a, 9b を接続金具 10 を介して導通させる代わりに、実施例 2 で示したように、導通体 9b を絶縁棒 60 の長手方向に沿って移動させて導通体 9b に接触させることで両者を導通させる構造としても良い。

20

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0057】

本発明は、絶縁抵抗器を用いた絶縁抵抗の測定作業において利用可能である。

#### 【符号の説明】

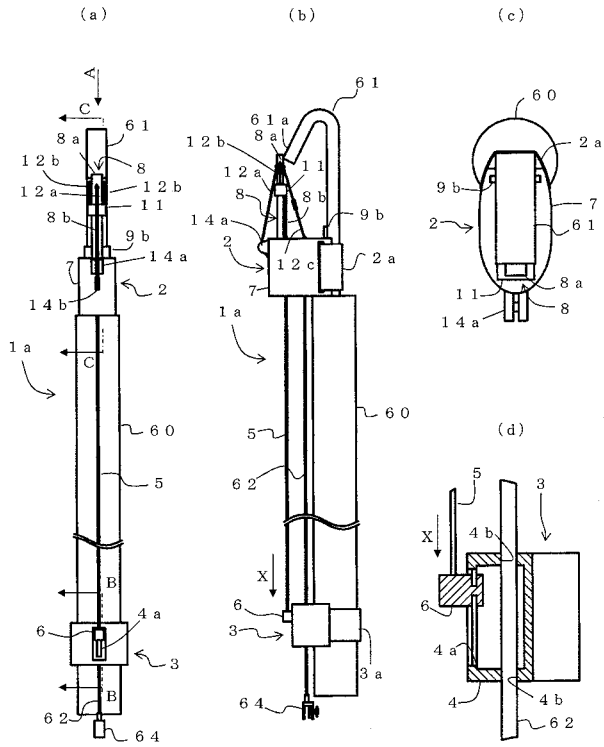
#### 【0058】

1a ~ 1d ... メガリングフィルタ用接地工具 2 ... フック開閉部 2a ... 固定ベルト  
 3 ... ワイヤ操作部 3a ... 固定ベルト 4 ... 本体 4a ... ガイド穴 4b ... ケーブル挿通孔  
 5 ... ワイヤ 6 ... ツマミ 7 ... フック開閉部本体 7a ... 上側内壁面 8 ... 閉塞具  
 8a ... 上部 8b ... 下部 8c ... ヒンジ 9a, 9b ... 導通体 10 ... 接続金具 10a  
 ... 先端 11 ... 筒体 12a ~ 12f ... ワイヤ 13 ... 引張コイルばね 14a ... ガイド  
 ローラ 14b ... ガイド孔 15 ... ワイヤ操作部 15a ... 固定ベルト 16 ... 本体 1  
 6a ... ベルト挿通孔 16b ... 開口部 16c ... 内壁面 17 ... レバーハンドル 17a  
 ... 握り部 17b ... ワイヤ固定部 18 ... 圧縮コイルばね 19 ... 軸体 20a, 20b  
 ... ガイドローラ 21 ... 固定具 22 ... 閉塞具 23 ... ガイド部材 24 ... ガイドローラ  
 25 ... ワイヤ操作部 25a ... 固定ベルト 26 ... 本体 27 ... 絶縁体 27a ... ツマ  
 ミ 28 ... 導通体 28a ... 突起部 29 ... ガイド部材 30 ... 閉塞具 50 ... 電気設備  
 51 ... 支持がいし 52 ... 架台 53 ... 接地取付端子 54 ... 接地工具 55 ... 絶縁棒  
 56 ... フック 57 ... ケーブル 58 ... 接地金具 59 ... メガリングフィルタ 60 ...  
 絶縁棒 61 ... フック 61a ... 先端 61b ... 開口部 62 ... ケーブル 62a ... 上側  
 端部 62b ... 下側端部 63 ... ケーブル 64 ... 接地金具 65 ... ライン端子 66 ...  
 アース端子 67 ... 絶縁抵抗器 68 ... ライン接続端子 69 ... アース接続端子

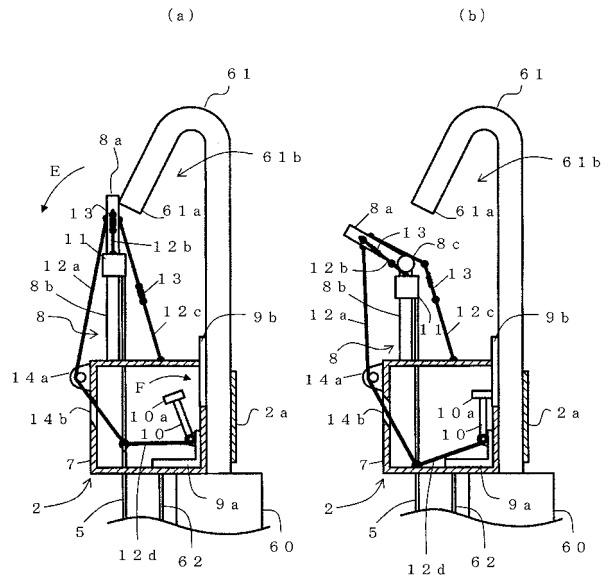
30

40

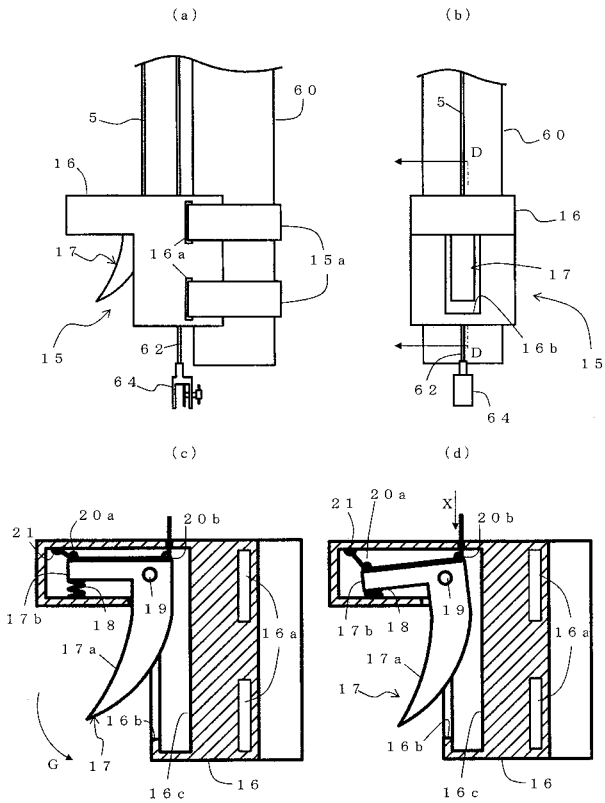
【 図 1 】



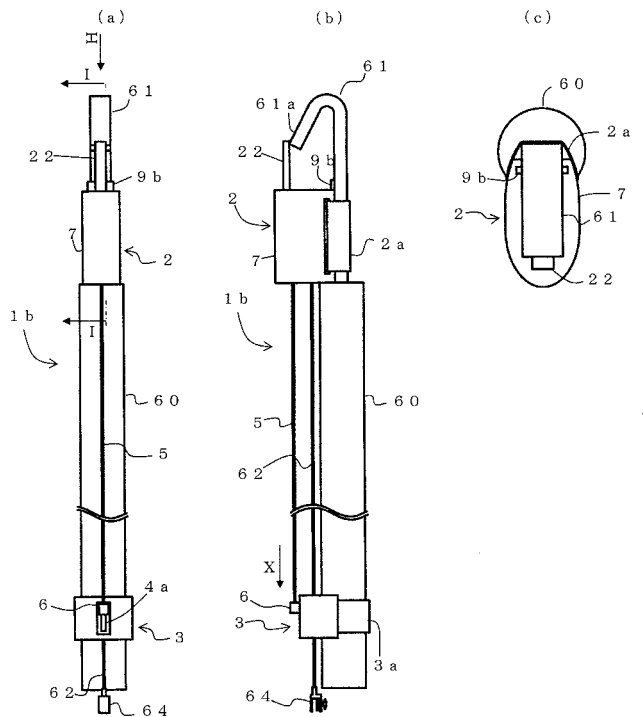
【 図 2 】



【 図 3 】

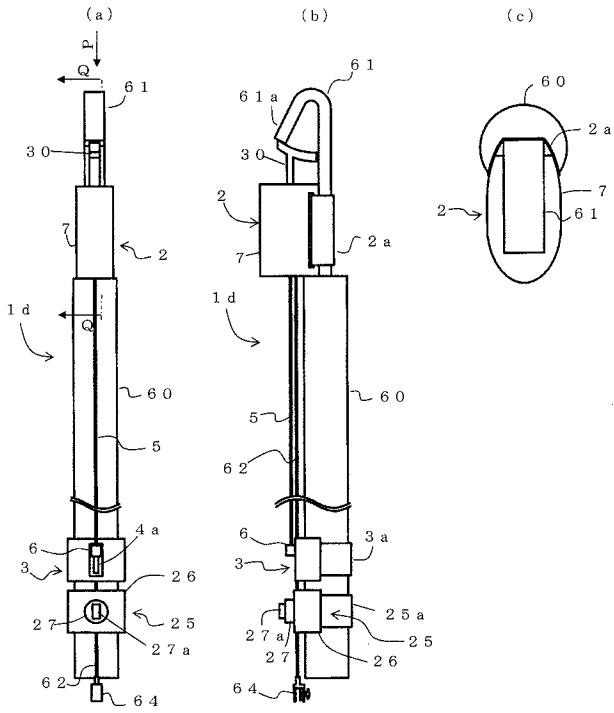


【 図 4 】

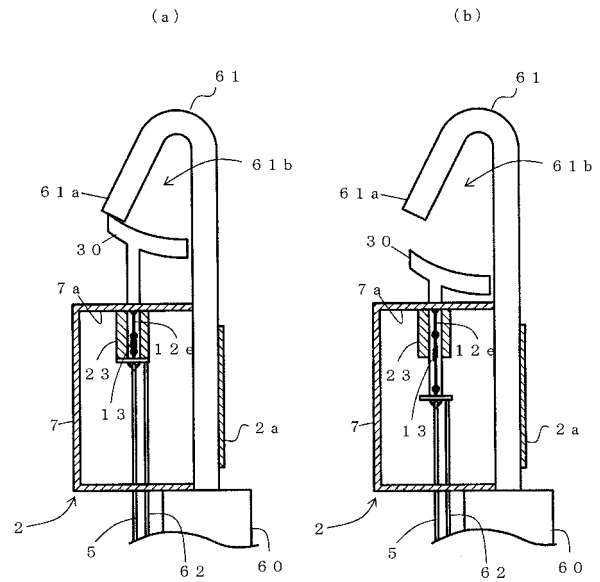




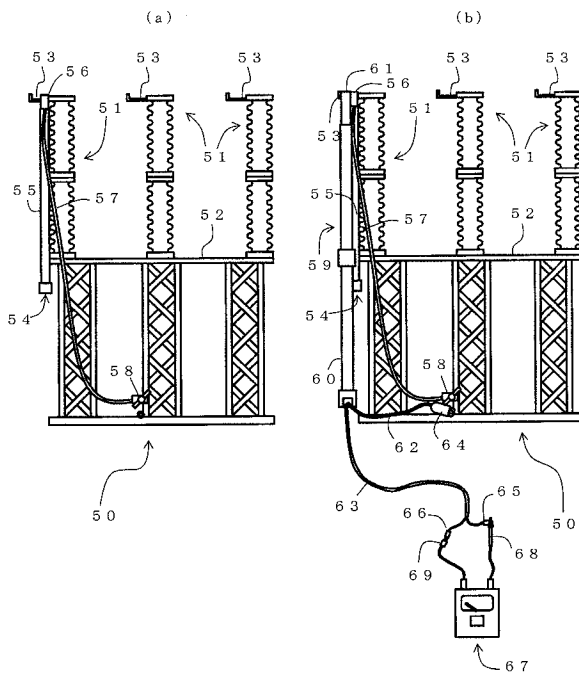
【図9】



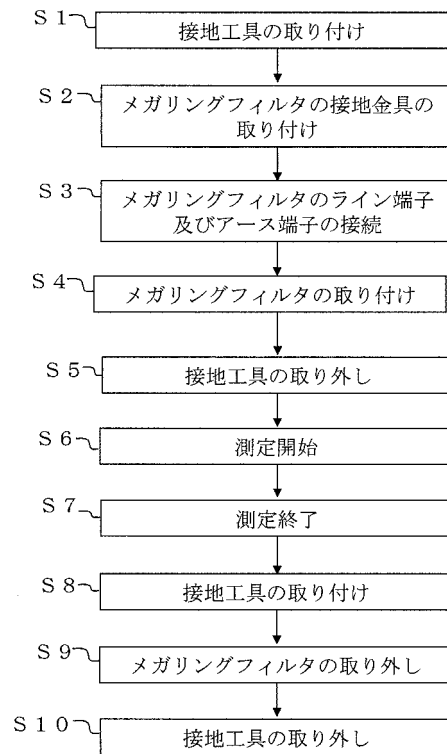
【図10】



【図11】



【図12】



## フロントページの続き

- (72)発明者 馬庭 信二  
広島県広島市中区小町4番33号 中国電力株式会社内
- (72)発明者 樋口 敏明  
広島県広島市中区小町4番33号 中国電力株式会社内
- (72)発明者 谷口 哲也  
広島県広島市中区小町4番33号 中国電力株式会社内
- (72)発明者 金正 利政  
広島県広島市中区小町4番33号 中国電力株式会社内
- (72)発明者 中西 健一  
広島県広島市中区小町4番33号 中国電力株式会社内
- (72)発明者 長澤 義晃  
広島県広島市中区小町4番33号 中国電力株式会社内
- (72)発明者 西 裕司  
広島県広島市中区小町4番33号 中国電力株式会社内

Fターム(参考) 2G028 AA04 BF03 CG03 HM02

5E051 EA00

5G352 AM01