

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4617048号
(P4617048)

(45) 発行日 平成23年1月19日(2011. 1. 19)

(24) 登録日 平成22年10月29日(2010. 10. 29)

(51) Int.Cl. F I
H O 1 G 5/013 (2006.01) H O 1 G 5/02 A

請求項の数 5 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2001-566152 (P2001-566152)	(73) 特許権者	504133822
(86) (22) 出願日	平成13年3月7日(2001. 3. 7)		コメント アクチエンゲゼルシャフト
(65) 公表番号	特表2003-526914 (P2003-526914A)		スイス国、フラマツト、ヘレンガッセ 1
(43) 公表日	平成15年9月9日(2003. 9. 9)		O
(86) 国際出願番号	PCT/CH2001/000141	(74) 代理人	100066692
(87) 国際公開番号	W02001/067472		弁理士 浅村 皓
(87) 国際公開日	平成13年9月13日(2001. 9. 13)	(74) 代理人	100072040
審査請求日	平成19年1月25日(2007. 1. 25)		弁理士 浅村 肇
(31) 優先権主張番号	449/00	(74) 代理人	100159525
(32) 優先日	平成12年3月8日(2000. 3. 8)		弁理士 大日方 和幸
(33) 優先権主張国	スイス(CH)	(74) 代理人	100094673
前置審査			弁理士 林 拓三
		(72) 発明者	ビグラ、ヴァルター
			スイス国 ハイテンリート、ボーデンマッ
			テ
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 均一な導電性膜を有する真空コンデンサ用ベローズ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

真空コンデンサ用ベローズにおいて、

ベローズ構造物(1)が1つの担体材料(2)と少なくとも1つの膜(5, 6, 7)とを有し、該膜のうちの少なくとも1つの膜(5, 6)が導電性膜とされており、かつ全ベローズ構造物(1)にわたり均一な厚さを有し、前記少なくとも1つの導電性膜(5, 6)上に少なくとももう一膜(7)が施され、前記少なくとももう一膜(7)が、放熱性を有し、かつベローズ構造物(1)の全体または部分を被覆することを特徴とする、真空コンデンサ用ベローズ。

【請求項 2】

前記少なくとももう一膜(7)が黒クロムメッキ膜または酸化銅膜から成り、事実上黒色体として構成されており、かつまた、前記少なくとももう一膜(7)の厚さが0. 1～10 μmであることを特徴とする、請求項1に記載されたベローズ。

【請求項 3】

前記少なくとももう一膜(7)が、粗面を有することを特徴とする、請求項1または請求項2に記載されたベローズ。

【請求項 4】

真空コンデンサ用ベローズにおいて、

ベローズ構造物(1)が1つの担体材料(2)と少なくとも1つの膜(5, 6, 7)とを有し、該膜のうちの少なくとも1つの膜(5, 6)が導電性膜とされており、かつ全ベ

ベローズ構造物（１）にわたり均一な厚さを有し、前記担体材料（２）が、ニッケル合金製であり、しかもニッケル合金が少なくとも６５％のニッケルを含有することを特徴とするベローズ。

【請求項５】

前記少なくとも１つの導電性膜（５，６）が、銅、銀、金、パラジウムのいずれか、またはそれらの合金から成り、しかも膜厚が１～５０μmであり、かつ膜の各部における膜厚を平均した平均値からの膜の各部における膜厚の偏差が、＋／－５０％未満であることを特徴とする、請求項１から請求項４までのいずれか１項に記載されたベローズ。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

本発明は、特許請求の範囲第１項および第７項に記載された、均一な導電性膜を有する真空コンデンサ（V a k u u m k o n d e n s a t o r）用ベローズおよび該ベローズの製造方法に関するものである。

【０００２】

ベローズ構造物は、種々の真空コンデンサに使用されており、その場合、ベローズ構造物は、機械式部材として、電気的特性のほかにシール機能を備えている必要がある。ベローズ構造物は高周波導電性を有していなければならない。言い換えると、高い高周波導電率を有する必要がある、かつ真空コンデンサの長期使用特性を規定する連続的な機械荷重および熱負荷に耐えねばならない。

青銅および他の合金製の公知のベローズは、時とともに材料疲労を生じ、寿命に対する要求を満たせないことが多い。

J P - 0 6 2 0 4 0 8 2 - Aにより公知の真空コンデンサでは、銅または銀で被覆したステンレス鋼製ベローズを使用することで、電気特性を改善している。従来使用されてきたベローズ被覆方法では、周知のように、被覆過程での不均一な電流分布に起因する極めて不均一な膜厚しか得られない。この不均一な膜厚は、電流容量や寿命にとっては欠点である。なぜなら、機械荷重が負荷される場合、局所的に曲げ力が高くなることで、材料疲労が生じたり、膜の、ひいては担体材料の破断が生じるからである。

【０００３】

本発明の課題は、担体材料と少なくとも１被覆膜とから成る真空コンデンサ用ベローズ、それも、該被覆膜の少なくとも１つが導電性に構成され、かつ出来るだけ均一な膜厚を有する点で優れているベローズを提案することにある。被覆膜が均一であることにより、寿命を長くすることができる。

本発明の別の課題は、そのようなベローズを製造することにある。

本発明により、この課題は、特許請求の範囲第１項に記載のベローズと、同第７項に記載のベローズ製造方法とにより解決された。

【０００４】

以下で、本発明を図面につき説明する。

図１には、ベローズの断面が略示されている。担体材料２から成るベローズ構造物１は、外側のひだ（F a l t e n）３および内側のひだ３'と、円筒形に構成された接続部４，４'とを備えた通常のリブ構造物を有している。

ベローズ構造物上には、付着特性または電気特性を得るために、導電性膜５，６が設けられている。

担体材料としては、ステンレス鋼製の管、または少なくともニッケル６５％を含有するニッケル合金製の管が適している。

膜５は、例えば、膜６に対する導電特性のほかに付着特性を有している。

膜５は、例えば、通常の厚さが０．２～５μmのニッケル、金、またはこれらの合金のいずれかから成っている。

導電性膜６は、例えば銅、銀、金、パラジウム、またはこれらの合金のいずれかから成り、しかも厚さは１～５０μm、好ましくは２５μmである。

膜５は無くてもよく、その場合は、担体材料上には膜６のみが被着される。

導電性膜の数は２個に限定されるものではない。したがって、特別な耐腐食性を有する例えばもう一膜を被着させることができる。その場合には、例えば、厚さ $0.2 \sim 0.9 \mu\text{m}$ の金の薄膜を被着させる。

膜６の重要な特性は、変形しても膜厚が均一なことであり、これについては後述する。

膜６上には、更に別の膜７が被着されている。この膜７は、例えば黒クロムメッキまたは酸化銅によって形成され、表面の放熱特性を改善し、かつペローズ構造物を外表面の全体または部分が黒色の物体として現出させる。こうすることにより、輻射（Strahlung）による放熱が著しく促進され、その結果、ペローズの使用温度が低減され、電流量および寿命に著しい好影響が及ぼされる。

この好影響は、膜７の表面を粗面として構成することにより強化される。粗面としての構成は、サンドブラスト、スクラッチブラッシング、化学処理のいずれかにより達せられる。膜７は、リブ構造部の全体または部分を被覆するが、接続部４，４'の区域には必ずしも必要ではない。

【０００５】

以下で、前記の種類のペローズを製造する方法を説明する。

好ましくはステンレス鋼製の担体材料である管を前提として、この管上に少なくとも１つの導電性膜５，６を被着させる。この膜は、例えば電気メッキで被着できる。

管の壁厚が約 $50 \sim 200 \mu\text{m}$ であるのに対し、膜厚は、その機能に応じて一般に $1 \sim 50 \mu\text{m}$ の範囲で変動する。

これらの膜５，６を設けることで、複合部材または複合管が形成され、この管を変形加工することによりペローズ構造物１が得られる。

変形しても、複合管の膜厚は実質的に均一のままである。平均値からの膜厚の偏差は、 $+/-50\%$ 未満であり、好ましくは $+/-10\%$ 未満であることが判明した。このような均一性が得られることは、変形後にはじめて電気メッキする場合に比して大きな利点を意味している。

本発明による変形により得られるペローズ構造物は、後加工され、そのさいに、別の膜７を別の機能用に被覆し、次いでクリーニング処理等を行うことができる。この別の膜７は、変形加工に先行して被覆することもできる。

後加工では、接続部４，４'を機械的に最適形状に加工することもできる。

後加工により、ペローズは組付け準備が終わり、真空コンデンサに組付けられる。

【０００６】

導電性膜を電気メッキで被着させる代わりに、担体材料または第１の管に極めて薄い壁厚の少なくとも１つの別の管をはめ込むか、かぶせるかしてから、変形加工を行うこともできる。ペローズ構造物の後加工は、既述の形式と似た形式で行われる。

【０００７】

図２は、可変形真空コンデンサの構造を略示した図である。固定電極ブロック１３は機械式かつ電気式にハウジングの下部８と接続され、ハウジングは、同時にコンデンサの外部電気接続部をなしている。環状絶縁体９を介してハウジングの下部８は、ハウジングの上部１０と密封結合されている。可動電極ブロック１２は、下端が該電極ブロック１２に固定されたロッド１１を介して、外方から多少の差はあれ深く固定電極ブロック１３内へ進入し、それによって所望の容量を調節できる。電気特性を改善するために、内部空間１４は、ペローズ１により周囲圧１５から分離され真空である。ペローズは、一端１６がハウジングの上部１０に、また他端１６'が可変電極ブロック１２に、気密に結合されている。ペローズは、ロッド１１と可動電極ブロック１２との大幅の垂直運動を保証し、かつ同時に内部空間１４と周囲圧１５との圧力差に耐え得るように構成されている。ペローズ１は、この場合同時に高い高周波導電性をも有しており、これにより可動電極ブロック１２を第２電気接続部１０と接続している。

【０００８】

本発明による均一の膜厚の別の利点は、均一の膜厚によって規則的な電流線推移および電流密度推移が得られることにあり、これによって熱負荷が均一となり、局所的な過熱が防

10

20

30

40

50

止される。導電性膜のより薄手の区域も、十分な導電性を保証している。
本発明による均一の膜厚の別の利点は、ベローズ構造物の機械荷重が規則的な点にある。
これにより、ベローズの寿命が明らかに改善され、ベローズの、ひいては真空コンデンサ
の合計サイクル数が著しく高くなる。このことは、全容量範囲にわたり使用される場合に
、効果を発揮する。

【0009】

次に記載する例は、均一の膜厚が得られ、かつ寿命が明らかに改善されたことを示すもの
である。

例1： 銅メッキされたステンレス鋼製ベローズ

100 μm 厚のステンレス鋼管に、付着性改善のため、まず0.8 μm 厚の金膜 (S c h i c h t a u s A u) を施し、次いで25 μm 厚の銅導電性膜を被着させる。次に、
このように準備した管を、公知の方法により変形してベローズを形成し、図2に示すよう
に真空コンデンサ内へ組付ける。このようにして製造した真空コンデンサは、13.5 M
H zの高周波電流負荷時の温度測定により、電流量が、青銅製ベローズを有する公知真
空コンデンサに比して、同等ないしはそれを上回ることが判明した。言い換えると、膜厚
の規則性は、結果的に、均質の金属導体の規則性に対応する。膜厚の測定により、平均値
からの膜厚の偏差は+/-10%であることが判明した。

【0010】

例2： 放熱性が改善されたベローズ

80 μm 厚のステンレス鋼管に20 μm 厚の銅導電性膜を被覆した。付着性の改善には、
1.3 μm 厚のニッケル膜を選択した。次に、このように加工した鋼管を公知の方法によ
り変形してベローズを形成し、図2に示すように真空コンデンサに組付けた。放熱性の改
善のため、別の1つの膜、すなわち1.0 μm 厚の黒っぽい酸化銅膜で被覆する。電流負
荷の下で、例1との比較温度測定を40 M H zで行った。この別の1膜を被覆した真空コ
ンデンサのほうが、電流量が高いことが判明した。

長期的な寿命試験の結果、本発明によるベローズの周期的な軸方向負荷の場合、青銅等
他の通常使用されている材料を有するベローズと比較して、少なくとも2倍の寿命が達せ
られることが判明した。

【図面の簡単な説明】

【図1】 ベローズの略示断面図。

【図2】 真空コンデンサの略示断面図。

10

20

30

【図 1】

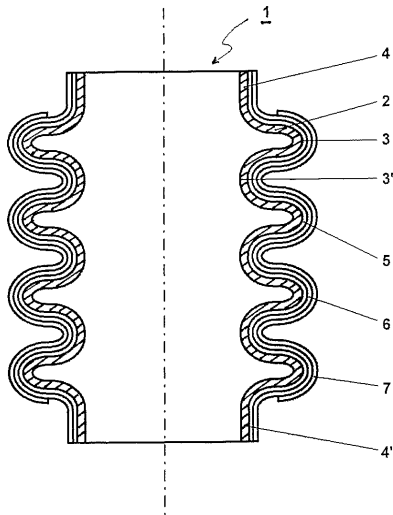


Fig. 1

【図 2】

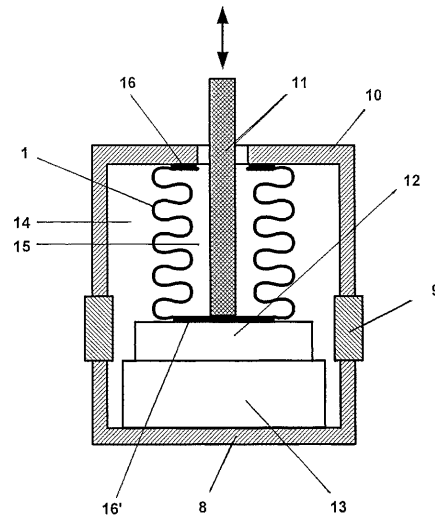


Fig. 2

フロントページの続き

(72)発明者 フグ、ベルンハルト
スイス国 ビュンプリッツ、フライブルクシュトラーセ 353

審査官 菊地 聖子

(56)参考文献 特開平07-211587 (JP, A)
特開平06-204082 (JP, A)
特開平11-074153 (JP, A)
特開昭63-158718 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16J 3/00- 3/06、
H01G 5/00- 7/06