

(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2012-202953

(P2012-202953A)

(43) 公開日 平成24年10月22日(2012.10.22)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
GO1B 7/16 (2006.01) GO1B 7/16 C 2F063

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2011-70580 (P2011-70580)
 (22) 出願日 平成23年3月28日 (2011.3.28)

(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 110000176
 一色国際特許業務法人
 (72) 発明者 西田 秀高
 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) 2F063 AA25 BA30 BB05 BC02 BD03
 CA29 DA02 DA05 DA21 DD02
 HA05 HA12 LA06 LA11 MA01
 PA01 ZA01

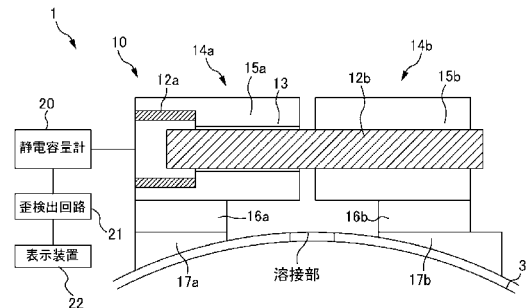
(54) 【発明の名称】 歪測定装置

(57) 【要約】

【課題】筒状の第1の電極と、この第1の電極の内側へ進退可能とされた棒状の第2の電極とを備えた歪計において、第2の電極を強固に支持できるようにする。

【解決手段】歪計10は、筒状に形成された第1の電極12aと、第1の電極12aの内側へ進退可能とされ、第1の電極12aとともにコンデンサを構成する棒状の第2の電極12bと、第1の電極12aを支持する第1のケーシング14aと、第2の電極12bを支持する第2のケーシング14bと、を備え、第2のケーシング14bの脚部16bは、第2の電極12bの軸方向に、ケーシング本体15bの中間部から第1の電極12aと反対側の端部近傍まで延出している。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

筒状に形成された第 1 の電極と、
 前記第 1 の電極の内側へ進退可能とされた棒状の第 2 の電極と、
 前記第 1 の電極を支持する第 1 の絶縁体と、前記第 1 の絶縁体を支持する第 1 の脚部と、
 前記第 1 の脚部を測定対象物に取り付ける第 1 の取付部と、からなる第 1 のケーシングと、
 前記第 2 の電極を支持する第 2 の絶縁体と、前記第 2 の絶縁体を支持する第 2 の脚部と、
 前記第 2 の脚部を測定対象物に取り付ける第 2 の取付部と、からなる第 2 のケーシングと、を備え、
 前記第 2 の取付部は、前記第 2 の電極の軸方向に、第 1 の絶縁体の前記第 1 の電極と反対側の端部よりも延出していることを特徴とする歪測定装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載の歪測定装置であって、
 前記第 2 の絶縁体は、その前記第 1 の絶縁体側の端部が、前記第 1 の絶縁体の前記第 2 の絶縁体側の端部の近傍まで延出していることを特徴とする歪測定装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 記載の歪測定装置であって、
 前記第 1 及び第 2 の取付部は、前記測定対象物と同一の材料からなることを特徴とする歪測定装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば、配管などの部材に生じる歪を測定するための歪測定装置に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、火力発電所のボイラやタービンの配管など熱影響を受け易い金属溶接部の余寿命を検査する方法の一つとして、歪測定法が知られている。この歪測定法は、測定対象物表面の歪から金属溶接部などの余寿命を検査するものであるが、これらの計測対象面が表面温度 600 以上の高温になるため、高温下での測定が可能な歪計が必要である。

30

【0003】

これまで、本願発明者らは、このような高温化において広い測定範囲で歪を測定できる装置として、図 3 に示すように、筒状に構成された第 1 の電極 112 a と、第 1 の電極 112 a の内側へ進退可能とされ、第 1 の電極 112 a と共にコンデンサを構成する棒状の第 2 の電極 112 b と、第 1 の電極 112 a を支持するセラミック製の第 1 の絶縁体 115 a と、第 2 の電極 112 b を支持する第 2 の絶縁体 115 b と、第 1 及び第 2 の絶縁体 115 a, 115 b を測定対象物 3 に夫々取付ける脚部 116 a, 116 b と、これら脚部 116 a, 116 b を測定対象物 3 に溶接接続されて固定する取付部材 117 a, 117 b を備えた歪計 110 を提案している（例えば、特許文献 1、2 参照）。

【先行技術文献】

40

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2007 315853 号公報

【特許文献 2】特開 2007 315854 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

これまで、歪計 110 は、配管などの熱影響を受ける部分の歪を測定することを想定しており、歪の測定対象が短く、第 2 の電極 112 b の長さは短いものが用いられていた。しかし、歪計 110 により溶接部の歪など長尺な測定対象の歪を測定しようすると、第

50

2の電極112bも長尺にする必要がある。しかし、歪計110において、第2の電極112bは端部を、脚部116bを介して取付部材117bにより固定しているのみであるため、第2の電極112bを長くすると、取付部材117bに大きな曲げ荷重が作用する。このような曲げ荷重が長時間にわたって取付部材117bに作用すると、取付部材117bが変形して第2の電極112bの姿勢が変化してしまい、電極同士が接触して正確な歪の測定ができなくなる虞がある。

【0006】

本発明は、上記の問題に鑑みなされたものであり、その目的は、筒状の第1の電極と、この第1の電極の内側へ進退可能とされた棒状の第2の電極とを備えた歪計において、第2の電極を強固に支持できるようにすることである。

10

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の歪測定装置は、筒状に形成された第1の電極と、前記第1の電極の内側へ進退可能とされ、前記第1の電極とともにコンデンサを構成する棒状の第2の電極と、前記第1の電極を支持する第1の絶縁体と、前記第1の絶縁体を支持する第1の脚部と、前記第1の脚部を測定対象物に取り付ける第1の取付部と、からなる第1のケーシングと、前記第2の電極を支持する第2の絶縁体と、前記第2の絶縁体を支持する第2の脚部と、前記第2の脚部を測定対象物に取り付ける第2の取付部と、からなる第2のケーシングと、を備え、前記第2のケーシングの前記第2の脚部は、前記第2の電極の軸方向に、前記第2の絶縁体の中間部から前記第1の電極と反対側の端部近傍まで延出していることを特徴とする。

20

【0008】

上記の歪測定装置において、前記第2の絶縁体は、その前記第1の絶縁体側の端部が、前記第1の絶縁体の前記第2の絶縁体側の端部の近傍まで延出しているもよい。

また、前記第1及び第2の取付部は、前記測定対象物と同一の材料からなるものであってもよい。

【発明の効果】

【0009】

第2の電極を支持する第2のケーシングの取付部に大きな曲げ荷重が作用するが、本発明によれば、第2の電極の一端部を支持するケーシングの取付部を、第1の絶縁体の第1の電極の反対側の端部から延出させることとしたため、作用する曲げ荷重に抵抗することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本実施形態の歪測定装置の構成を示す図である。

【図2】静電容量計の構成を示す図である。

【図3】従来の歪測定装置の構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の歪測定装置の一実施形態を図面を参照しながら詳細に説明する。本発明の歪測定装置は、例えば、火力発電所のボイラの溶接部分や各種蒸気管などのように、高温下に晒されて熱影響を受けやすい金属材料溶接部などの歪を測定するのに用いられる。なお、以下の説明では、測定対象として高クロム鋼製の配管の溶接部の歪を測定する場合を例として説明する。

40

【0012】

図1は、本実施形態の歪測定装置1の構成を示す図である。同図に示すように、歪測定装置1は、歪計10と、静電容量計20と、歪検出回路21と、表示装置22と、を備えてなる。

【0013】

歪計10は、筒状の第1の電極12aと、この第1の電極12aの中空部内に挿入され

50

る棒状の第2の電極12bとを備えている。第1の電極12aの内周面と第2の電極12bの外周面との間には、所定の間隔が設けられており、両電極12a、12bはコンデンサを形成している。

【0014】

これら電極12a、12bは、ケーシング14a、14bにより保持されている。ケーシング14a、14bは、夫々、第1及び第2の電極12a、12bを保持するケーシング本体15a、15bと、脚部16a、16bと、測定対象部材3に固定される取付部17a、17bとを備える。ケーシング本体15a、15b及び脚部16a、16bはSUS製であり、取付部17a、17bは測定対象部材3と同じ材料（本実施形態では、高クロム鋼）からなる。ケーシング14a、14bは、取付部17a、17bが溶接接続されることで、測定対象部材3に取り付けられている。第2の電極12bを保持するケーシング14bの取付部17bは、その第1の電極12aと反対側の端部がケーシング本体15bの後端部よりも後方（図中右側）に向かって延出している。なお、取付部17a、17bとを溶接部を挟んで配置する必要があるため、両支持位置間の距離が長くなり、その分、第2の電極12bも長くなっている。

10

【0015】

第2の電極12bを保持するケーシング本体15bは、その第1の電極12a側の端部が、第1の電極12aを保持するケーシング本体15aの端部からわずかに離間した位置まで到達している。これにより、第2の電極12bのケーシング本体15bからの突出量が小さくなっている。

20

【0016】

ケーシング本体15bは、棒状の第2の電極12bの一端を保持することで、他端が第1の電極12aの内側にわずかな隙間をあけて挿入された状態を保たなければならない。これに対して、本実施形態では、第2の電極12bのケーシング本体15bからの突出量が小さくされており、さらに、ケーシング本体15bを測定対象部材3に固定する取付部17bがケーシング本体15bの後端部よりも後方に向かって延出していることで、ケーシング本体15bから側方に突出する第2の電極12bの自重によって、ケーシング本体15bに作用する曲げ荷重による第2の電極12bの姿勢変化を抑制できるため、第2の電極12bを確実に保持することができる。

【0017】

測定対象物3の溶接部に歪が生じると、電極12a、12bの進退移動によって第1の電極12aと第2の電極12bの重なり長さが変化する。これに応じて、電極12a、12bの対向面積が変化するので、これら電極12a、12bの間の静電容量も変化する。

30

【0018】

歪計10の電極12a、12bには静電容量計20が接続され、この静電容量計20が両電極12a、12b間の静電容量を測定する。図2は、静電容量計20の構成を示す図である。同図に示すように、静電容量計20は、内部に基準コンデンサ31が内蔵されたアンプ30と、フィルタ回路32と、アンプ30及びフィルタ回路32に電力を供給する電源33を有する。従前の静電容量計20は基準コンデンサは大型であるため、アンプと別体に設けており、周囲の温度の影響を受けて静電容量が変化するという問題があった。本実施形態では小型の基準コンデンサ31をアンプ30内に収容することにより、基準コンデンサ31に対する周囲の熱影響が緩和され、より正確に歪計10の静電容量を測定することができる。さらに、基準コンデンサ31は高いインピーダンスにする必要があるため、外部のノイズの影響を受け易いが、アンプ30内に収容することで、外部のノイズの影響を緩和することができる。

40

【0019】

歪検出回路21は、予め、歪計10の歪値と電極12a、12b間の静電容量との関係が記録されており、静電容量計20が測定した歪計の静電容量に基づき歪値を求める。歪検出回路21により求められた歪値は、表示装置22により画面表示される。

【0020】

50

以上説明したように、本実施形態によれば、第2の電極12bを保持するケーシング14bの取付部17bが第1の電極12aとは反対側へ延出しているため、脚部16bに作用する曲げ荷重による第2の電極12bの姿勢変化を抑制でき、測定精度を維持することができる。また、取付部17bを第1の電極12aとは反対側へと延出しているため、取付部17bが溶接部の位置と干渉することもない。

【0021】

また、ケーシング本体15bを、その第1の電極12a側の端部が、第1の電極12aを支持するケーシング本体15aの端部とわずかに離間した位置まで到達するような長さとしたため、より確実に第2の電極12bを保持することができる。

【0022】

また、ケーシング本体15a、15bの取付部17a、17bを測定対象部材と同じ金属材料により構成することで、溶接により取り付けられた取付部17a、17bに亀裂が発生するのを防止することができる。

【0023】

また、静電容量計20において、基準コンデンサ31をアンプ30に内蔵することで、基準コンデンサ31の静電容量が周囲の温度の影響により変化するのを防ぎ、また、周囲のノイズの影響を緩和することができる。

【0024】

なお、本実施形態では、高クロム鋼製の配管の溶接部の歪を測定する場合について説明したが、これに限らず、高温に曝される金属製の部材の歪を測定する場合であれば、本発明を適用できる。

【符号の説明】

【0025】

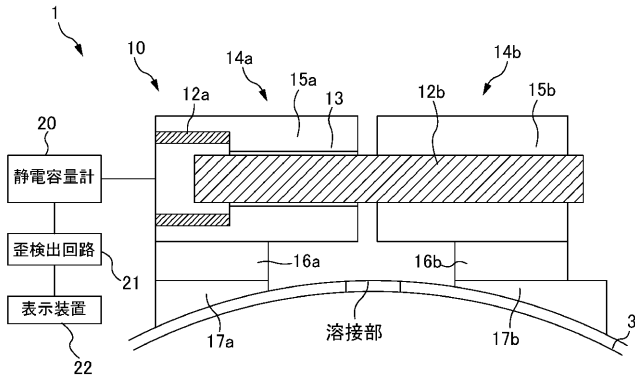
| | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| 1 | 歪測定装置 | 3 | 測定対象物 |
| 10 | 歪計 | 12a、12b | 電極 |
| 14a、14b | ケーシング | 15a、15b | ケーシング本体 |
| 16a、16b | 脚部 | 17a、17b | 取付部 |
| 20 | 静電容量計 | 21 | 歪検出回路 |
| 22 | 表示装置 | 30 | アンプ |
| 31 | 基準コンデンサ | 32 | フィルタ回路 |
| 33 | 電源 | | |

10

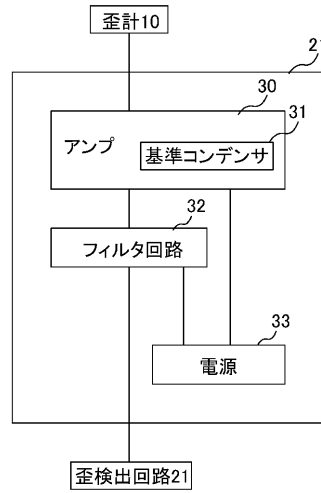
20

30

【図1】



【図2】



【図3】

