

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 6 部門第 1 区分

【発行日】平成29年6月8日 (2017.6.8)

【公開番号】特開2017-9576(P2017-9576A)

【公開日】平成29年1月12日 (2017.1.12)

【年通号数】公開・登録公報2017-002

【出願番号】特願2016-64912(P2016-64912)

【国際特許分類】

G 0 1 R 15/16 (2006.01)

G 0 1 R 19/00 (2006.01)

G 0 1 R 15/04 (2006.01)

【F I】

G 0 1 R 15/16

G 0 1 R 19/00 B

G 0 1 R 15/04

【手続補正書】

【提出日】平成29年4月24日 (2017.4.24)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

導電性材料製の筒状体で形成されると共に先端部における外周壁の一部が軸線に対して交差する方向に沿って切り欠かれて測定対象電線を挿入可能な挿入凹部が当該先端部に形成されたシールド筒体と、

先端面および外周面が絶縁被覆で覆われた導電性材料製の柱状体で形成されて前記軸線方向に沿って前記シールド筒体に対して相対的に移動可能に当該シールド筒体内に収納された検出電極とを備え、

前記検出電極は、当該シールド筒体に対して相対的に移動させられて前記先端面が前記挿入凹部に位置したときに、当該挿入凹部に挿入されている状態の前記測定対象電線と前記絶縁被覆を介して前記先端面が容量結合可能に構成されている電圧検出プローブ。

【請求項 2】

前記挿入凹部を構成する前記シールド筒体の切欠き面のうちの前記先端部側に位置する先端側切欠き面は、前記軸線と直交する基準平面を基準として当該シールド筒体の基端部側に傾斜している請求項 1 記載の電圧検出プローブ。

【請求項 3】

前記挿入凹部を構成する前記シールド筒体の切欠き面のうちの前記基端部側に位置する基端側切欠き面は、前記基準平面を基準として、前記先端側切欠き面よりも前記基端部側に傾斜している請求項 2 記載の電圧検出プローブ。

【請求項 4】

前記検出電極を前記挿入凹部方向に常時付勢する付勢部材を備え、

前記検出電極は、前記付勢部材の付勢力によって前記シールド筒体内を前記挿入凹部方向に摺動させられて、前記挿入凹部を構成する前記シールド筒体の切欠き面のうちの前記先端部側に位置する先端側切欠き面と前記先端面との間で、当該挿入凹部に挿入されている前記測定対象電線を挟持する請求項 1 から 3 のいずれかに記載の電圧検出プローブ。

【請求項 5】

前記先端面は、前記軸線と直交する基準平面を基準として前記先端部側に傾斜している請求項 1 から 4 のいずれかに記載の電圧検出プローブ。

【請求項 6】

前記検出電極と前記シールド筒体との間には、前記測定対象電線と前記先端面との容量結合状態において前記挿入凹部から前記シールド筒体の外部に露出する前記検出電極の前記外周面を覆う前記絶縁被覆をさらに覆う導電性材料製の検出電極用シールド材が配設されている請求項 1 から 5 のいずれかに記載の電圧検出プローブ。

【請求項 7】

前記検出電極用シールド材は、筒体で構成されている請求項 6 記載の電圧検出プローブ。

【請求項 8】

前記検出電極用シールド材は、前記絶縁被覆の表面に形成された導電体層で構成されている請求項 6 記載の電圧検出プローブ。

【請求項 9】

前記シールド筒体の外側には、前記測定対象電線と前記先端面との容量結合状態において前記挿入凹部から前記シールド筒体の外部に露出する前記検出電極の前記外周面を覆う前記絶縁被覆をさらに覆う導電性材料製の検出電極用シールド材が配設されている請求項 1 から 5 のいずれかに記載の電圧検出プローブ。

【請求項 10】

前記検出電極用シールド材は、前記容量結合状態において当該検出電極用シールド材の先端部が前記検出電極の前記先端面と面一の状態および当該先端部が当該先端面よりも前記軸線方向に沿って前記シールド筒体の基端部側に位置する状態のいずれかの状態となるように構成されている請求項 6 から 9 のいずれかに記載の電圧検出プローブ。

【請求項 11】

請求項 1 から 10 のいずれかに記載の電圧検出プローブと、

前記電圧検出プローブが接続される本体ユニットと、

前記本体ユニット内に配設されて、前記検出電極を介して前記測定対象電線の電圧を検出すると共に当該電圧に応じて変化する電圧信号を出力する電圧検出部と、

前記本体ユニット内に配設されて、前記電圧信号に基づいて前記測定対象電線の前記電圧に追従する電圧を生成すると共に前記シールド筒体に印加する電圧生成部と、

前記本体ユニット内に配設されて、前記電圧生成部で生成される前記電圧に基づいて前記測定対象電線の前記電圧を測定する処理部とを備え、

前記電圧検出部は、前記電圧生成部で生成される前記電圧の電位を基準とするフローティング電圧で作動する測定装置。

【請求項 12】

シールドケーブルが連結され、当該シールドケーブルのシールド導体が前記シールド筒体に電氣的に接続されると共に、当該シールドケーブルの芯線が前記検出電極に電氣的に接続されている請求項 1 から 10 のいずれかに記載の電圧検出プローブと、

前記シールドケーブルを介して前記電圧検出プローブが接続される本体ユニットと、

前記本体ユニット内に配設されて、前記芯線および前記検出電極を介して前記測定対象電線の電圧を検出すると共に当該電圧に応じて変化する電圧信号を出力する電圧検出部と

、

前記本体ユニット内に配設されて、前記電圧信号に基づいて前記測定対象電線の前記電圧に追従する電圧を生成すると共に前記シールド導体を介して前記シールド筒体に印加する電圧生成部と、

前記本体ユニット内に配設されて、前記電圧生成部で生成される前記電圧に基づいて前記測定対象電線の前記電圧を測定する処理部とを備え、

前記電圧検出部は、前記電圧生成部で生成される前記電圧の電位を基準とするフローティング電圧で作動する測定装置。

【請求項 13】

前記電圧検出部は、演算増幅器を備えて構成された電流電圧変換回路を有し、

前記演算増幅器は、反転入力端子が前記芯線を介して前記検出電極に電氣的に接続されると共に、非反転入力端子が前記電圧生成部で生成される前記電圧の前記電位に規定されている請求項 1 2 記載の測定装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 8】

請求項 2 記載の電圧検出プローブは、請求項 1 記載の電圧検出プローブにおいて、前記挿入凹部を構成する前記シールド筒体の切欠き面のうちの前記先端部側に位置する先端側切欠き面は、前記軸線と直交する基準平面を基準として当該シールド筒体の基端部側に傾斜している。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 7】

請求項 1 1 記載の測定装置は、請求項 1 から 1 0 のいずれかに記載の電圧検出プローブと、前記電圧検出プローブが接続される本体ユニットと、前記本体ユニット内に配設されて、前記検出電極を介して前記測定対象電線の電圧を検出すると共に当該電圧に応じて変化する電圧信号を出力する電圧検出部と、前記本体ユニット内に配設されて、前記電圧信号に基づいて前記測定対象電線の前記電圧に追従する電圧を生成すると共に前記シールド筒体に印加する電圧生成部と、前記本体ユニット内に配設されて、前記電圧生成部で生成される前記電圧に基づいて前記測定対象電線の前記電圧を測定する処理部とを備え、前記電圧検出部は、前記電圧生成部で生成される前記電圧の電位を基準とするフローティング電圧で作動する。

請求項 1 2 記載の測定装置は、シールドケーブルが連結され、当該シールドケーブルのシールド導体が前記シールド筒体に電氣的に接続されると共に、当該シールドケーブルの芯線が前記検出電極に電氣的に接続されている請求項 1 から 1 0 のいずれかに記載の電圧検出プローブと、前記シールドケーブルを介して前記電圧検出プローブが接続される本体ユニットと、前記本体ユニット内に配設されて、前記芯線および前記検出電極を介して前記測定対象電線の電圧を検出すると共に当該電圧に応じて変化する電圧信号を出力する電圧検出部と、前記本体ユニット内に配設されて、前記電圧信号に基づいて前記測定対象電線の前記電圧に追従する電圧を生成すると共に前記シールド導体を介して前記シールド筒体に印加する電圧生成部と、前記本体ユニット内に配設されて、前記電圧生成部で生成される前記電圧に基づいて前記測定対象電線の前記電圧を測定する処理部とを備え、前記電圧検出部は、前記電圧生成部で生成される前記電圧の電位を基準とするフローティング電圧で作動する。

請求項 1 3 記載の測定装置は、請求項 1 2 記載の測定装置において、前記電圧検出部は、演算増幅器を備えて構成された電流電圧変換回路を有し、前記演算増幅器は、反転入力端子が前記芯線を介して前記検出電極に電氣的に接続されると共に、非反転入力端子が前記電圧生成部で生成される前記電圧の前記電位に規定されている。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

## 【 0 0 3 6 】

第 1 シールド筒体 2 1 は、図 3 , 5 に示すように導電性材料（導電性を有する金属材料）を用いて外形が一例として直径 3 mm ~ 5 mm 程度の筒状の剛性体（本例では一例として円筒状体）に形成されると共に、先端部（図 2 ~ 6 では左端部）には、この先端部における外周壁の一部が軸線 L に対して交差する方向（本例では一例として直交する方向）に沿って例えば切削加工などの手法によって切り欠かれて測定対象電線 6（図 4 , 6 , 8 参照）が挿入される挿入凹部 3 3 が形成されている。また、第 1 シールド筒体 2 1 は、図 2 ~ 図 6 に示すように、基端部（図 2 ~ 6 では右端部）がグリップ部 2 に収容されると共に、後述するように、このグリップ部 2 内に収容された第 2 シールド筒体 2 2 にも収容されている。なお、本例での測定対象電線 6 は、図 8 に示すように、芯線 6 a が絶縁被覆 6 b で覆われた被覆電線である。

## 【 手続補正 5 】

【 補正対象書類名 】 明細書

【 補正対象項目名 】 0 0 6 0

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

## 【 0 0 6 0 】

電流電圧変換回路 5 3 a は、一例として、非反転入力端子が抵抗を介して電圧検出部 5 3 における第 2 基準電位 G 2 に規定された部位に接続（以下、「第 2 基準電位 G 2 に接続」ともいう）されると共に、反転入力端子がシールドケーブル 5 の芯線 5 a（つまり、この芯線 5 a を介して検出プローブ 1 の検出電極 2 3）に接続され、かつ帰還抵抗が反転入力端子と出力端子との間に接続された第 1 演算増幅器を備えて構成されている。この電流電圧変換回路 5 3 a は、第 1 演算増幅器が正電圧  $V_{f+}$  および負電圧  $V_{f-}$  で作動して、測定対象電線 6 の電圧  $V_1$  と第 2 基準電位 G 2（電圧生成部 5 5 から出力される電圧信号  $V_4$  の電圧でもある）との電位差  $V_{di}$ （図 9 参照）に起因して、この電位差  $V_{di}$  に応じた電流値で測定対象電線 6 と検出電極 2 3 との間に流れる検出電流（電流信号） $I$  を検出電圧信号  $V_2$  に変換して出力する。この場合、検出電圧信号  $V_2$  は、その振幅が電流信号  $I$  の振幅に比例して変化する。