(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 5 月 22 日(22.05.2014)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2014/077075 A1

(51) 国際特許分類:
G01R 31/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2013/077943

(22) 国際出願日: 2013 年 10 月 15 日(15.10.2013)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2012-250175 2012 年 11 月 14 日(14.11.2012) JP

(71) 出願人: 矢崎総業株式会社(YAZAKI CORPORATION) [JP/JP]; 〒1080073 東京都港区三田１丁目４番２８号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 間渕　実良(MABUCHI, Miyoshi); 〒4210407 静岡県牧之原市布引原２０６－１　矢崎部品株式会社内 Shizuoka (JP).

(74) 代理人: 三好　秀和, 外(MIYOSHI, Hidekazu et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目２番８号 虎ノ門琴平タワー Tokyo (JP).

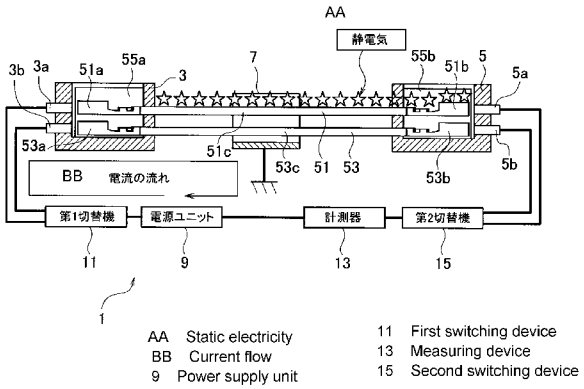
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: CONDUCTIVITY TESTING DEVICE

(54) 発明の名称 : 導通検査装置



(57) **Abstract**: In this conductivity testing device (1), a reference electrode plate (7) held at ground potential is disposed along an intermediate portion (51c, 53c) of electric wires (51, 53) to be tested for conductivity, and a discharge path (positive charge leaking path) for static electricity built up in the electric wires (51, 53) after the conductivity test is secured by the reference electrode plate (7). Thus, a situation in which the electric wires (51, 53) accumulate static electricity after the conductivity test is avoided. Moreover, the electric potential of the static electricity built up in the electric wires (51, 53) by application of voltage to power supplying probes (3a, 3b) is measured by measuring equipment (13) as the absolute potential with respect to the ground potential of the reference electrode plate (7) through the surface potential of the terminals (51b, 53b) of the electric wires (51, 53). Thus, the electric potential of the static electricity of the electric wires (51, 53) is accurately measured without being affected by cross talk due to stray capacitance between the electric wires (51, 53).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/077075 A1

導通検査装置（１）は、導通検査する対象の電線（５１，５３）の中間部（５１ｃ，５３ｃ）に沿って、接地電位とした基準電極板（７）を配置し、導通検査後の電線（５１，５３）に帯電した静電気の放電経路（正電荷の漏洩経路）を基準電極板（７）により確保する。これにより、導通検査後の電線（５１，５３）が静電気を蓄えたままとなるのを防ぐ。また、給電プローブ（３ａ，３ｂ）への電圧印加により電線（５１，５３）に帯電した静電気の電位を、電線（５１，５３）の端子（５１ｂ，５３ｂ）の表面電位を通じて、基準電極板（７）の接地電位に対する絶対電位として計測器（１３）で測定する。これにより、電線（５１，５３）間の浮遊容量によるクロストークの影響を受けずに、電線（５１，５３）の静電気の電位を正確に測定する。

明　細　書

発明の名称 ： 導通検査装置

技術分野

[0001] 本発明は、両端部にコネクタの端子が接続されたワイヤハーネス等の電線に関する導通検査装置に関する。

背景技術

[0002] 両端部にコネクタの端子が接続されたワイヤハーネス等の電線では、電線の断線や端子の接続不良等を検出するために導通検査が行われる。導通検査は、検査装置側から電線の一端側においてコネクタの検査対象の端子に検査用電圧を印加した状態で、電線の他端側においてコネクタの対応する端子に現れる電位を測定することで行われる。

[0003] 上述した導通検査は、電線の一方又は両方のコネクタに検査装置側のコネクタを嵌合させて行われるが、その際にはコネクタの端子に検査装置側のコネクタの端子が挿抜されるので、導通検査の際に端子の挿抜が繰り返されて端子が変形する可能性がある。

[0004] そこで、電線の両端のコネクタの端子に検査装置側のコンタクトを非接触状態でそれぞれ対向させ、検査装置から印加されるパルス電圧により一方のコンタクトと電線の一端側の端子との間に、アークが生じない程度の放電を発生させて、電線に静電気を発生させることが提案されている。

[0005] この提案によれば、電線の導通状態が正常であれば、他方のコンタクトと電線の他端側の端子との間にも、アークが生じない程度の放電が生じるので、他方のコンタクトの電位を通じて電線の他端側の端子電位を検査装置で測定することで、電線の導通状態を検査することができる（例えば、特許文献１）。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開平７－２８０８６４号公報(JP H07-280864 A)

発明の概要

[0007] 上述した提案の導通検査においては、電線に発生する静電気が非常に小さいので、その静電気による電線の他端側端子の電位を測定するのに、内部インピーダンスが高い表面電位計を用いる必要がある。但し、表面電位計の内部インピーダンスが高いと、導通検査後に電線の静電気が表面電位計を通じて漏洩しにくくなるので、検査後の電線が静電気を蓄えたままとなってしまう。

[0008] 本発明は上記事情に鑑みなされたもので、本発明の目的は、電線の一端の端子に非接触状態で対向させた一方のプローブへの電圧印加によって帯電させた電線の静電気の電位を、電線の他端の端子に非接触状態で対向させた他方のプローブを通じて測定し、その結果に基づいて電線の導通状態を検査する際に、検査後の電線から静電気を漏洩させやすくすることができる導通検査装置を提供することにある。

[0009] 上記目的を達成するために、本発明の第１の特徴係る導通検査装置は、一端側の第１端子と他端側の第２端子とを有する電線の導通状態を検査するための導通検査装置であって、第１端子に非接触状態で対向させた第１プローブと、第２端子に非接触状態で対向させた第２プローブと、電線の中間部に沿って配置された基準電極板とを備える。そして、第１プローブへ電圧を印加し、基準電極板が印加電圧の電位よりも低い電位に固定された状態で、第２端子の表面電位を第２プローブを通じて測定し、その測定結果に基づいて電線の導通状態を検査する。

[0010] このような構成により、電線の一端側の第１端子に対向する第１プローブに電圧を印加すると、第１プローブの正電位により電線の一端側の第１端子に吸引された電子が第１端子から空中に放出されて第１プローブに移動する。すると、正電荷が溜まった電線の一端側が静電気を帯電した状態となり、これに伴い、電線の全体が静電気を帯びた状態となって、電線全体の電位が電線の一端と同じ電位となる。

[0011] したがって、電線の他端側の第２端子の表面電位を第２プローブを通じて

測定し、第１プローブの印加電圧に対応する電位であるか否かを判別することで、電線の導通状態を検査することができる。

[0012] ここで、静電気が帯電した電線の中間部に沿って配置された基準電極板との間では、電線の中間部に帯電した静電気の電位より低い電位の基準電極板に吸引された電子が基準電極板から空中に放出されて電線の中間部に移動する。すると、基準電極板から電線の中間部及び一端を経て第１プローブに至る電子の移動経路が形成され、この移動経路を電子と逆向きに電流が流れるようになって、この電流の流れに沿った経路で電線に帯電した静電気（正電荷）が漏洩する。

[0013] よって、導通検査後の電線から静電気を漏洩させる経路が内部インピーダンスの高い表面電位計を含む経路上で確保できなくても、電線の中間部から基準電極板を経た経路で静電気の漏洩経路を確保して、導通検査後の電線が静電気を蓄えたままとなってしまうのを防ぐことができる。

[0014] しかも、第１プローブへの電圧印加により電線の一端側の第１端子に発生した静電気の電位を、基準電極板の固定された電位に対する絶対電位として表面電位計で測定できるので、電線間の浮遊容量によるクロストークの影響を受けずに、電線の静電気の電位を正確に測定して導通状態の検査に反映させることができる。

[0015] なお、電線の各端子と第１プローブ及び第２プローブとの間隔や、電線の中間部と基準電極板との間隔は、いずれも、それらの間隔を挟んだ両者間で、アークの発生を伴わない空中放電が発生する程度とする。

[0016] 本発明の第２の特徴に係る導通検査装置は、一端側の第１端子と他端側の第２端子とをそれぞれ有する複数の電線の導通状態を検査するための導通検査装置であって、第１端子の各々に非接触状態で対向させた複数の第１プローブと、第２端子の各々に非接触状態で対向させた複数の第２プローブと、複数の電線の中間部に沿って配置された基準電極板とを備える。そして、第１プローブのうちのひとつへ電圧を印加し、基準電極板が印加電圧の電位よりも低い電位に固定された状態で、少なくとも第１プローブのうちのひとつ

に対応する電線の第２端子を含む１以上の第２端子の表面電位を第２プローブを通じて測定し、その測定結果に基づいて複数の電線の導通状態を検査する。

[0017] このような構成により、各電線の他端側の第２端子に現れる表面電位に対する、他の電線とのクロストークの影響の出現は、先に説明したように、基準電極板の存在により排除される。

[0018] したがって、ある電線の一端側の第１端子に静電気を帯電させた時に、その電線の他端側の第２端子の表面電位だけが、第１プローブの印加電圧に対応する電位であるである場合は、その電線が導通状態にある、という検査結果になる。

[0019] また、ある電線の一端側の第１端子に静電気を帯電させた時に、その電線を含む複数の電線において、他端側の第２端子の表面電位が同一電位（但し、基準電極板の電位ではない）である場合は、ある電線と他の電線との間で電線どうしまたは端子どうしの短絡が発生しているか、あるいは、導通検査の対象が、ある電線の他端側に複数の電線を接続した接続回路である、という検査結果になる。

[0020] さらに、ある電線の一端側の第１端子に静電気を帯電させた時に、全電線の他端側の第２端子の表面電位がいずれも接地電位である場合は、ある電線に断線が発生しているか、ある電線とその両端の端子との間に接続不良が発生している、という検査結果になる。

[0021] このように、複数の電線で構成されるワイヤハーネス等の導通検査を行う際に、多様な導通状態を個別に検査結果として取得することができる。

[0022] 本発明の特徴に係る導通検査装置によれば、電線の一端の端子に非接触状態で対向させた一方のプローブへの電圧印加によって帯電させた電線の静電気の電位を、電線の他端の端子に非接触状態で対向させた他方のプローブを通じて測定し、その結果に基づいて電線の導通状態を検査する際に、検査後の電線から静電気を漏洩させやすくすることができる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]図１は、実施形態に係る導通検査装置の原理的な構成を示す説明図である。

[図2]図２は、図１に示す導通検査装置の要部を示す斜視図である。

[図3]図３は、図１の計測器で測定される電線の他端の端子の表面電位を、基準電極板を接地電位とした場合と接地電位からフローティングした場合とに分けて、基準電極板と電線の中間部との距離別にプロットしたグラフである。

[図4]図４は、図１の計測器で測定される電線の他端の端子の表面電位と基準電極板の大きさとの関係を示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0024] 以下、本発明の実施形態について図１－４を参照して説明する。

[0025] 実施形態に係る導通検査装置１は、車両のワイヤハーネス（不図示）等の電線５１，５３の導通検査を行う装置である。本実施形態では、各電線５１，５３（の絶縁被膜（不図示）によって被覆された芯線（不図示））の一端側には第１端子５１ａ，５３ａが接続されており、他端側には第２端子５１ｂ，５３ｂが接続されている。各電線５１，５３の一端側の第１端子５１ａ，５３ａが第１コネクタ５５ａに収容されている。他端側の第２端子５１ｂ，５３ｂが第２コネクタ５５ｂに収容されている。

[0026] 導通検査装置１は、第１コネクタ５５ａが収容される給電側コネクタ受け３と、第２コネクタ５５ｂが収容される検査側コネクタ受け５と、各電線５１，５３の中間部５１ｃ，５３ｃに沿って配置された基準電極板７とを備える。また、導通検査装置１は、検査対象の電線５１，５３に通電させる電源ユニット９と、通電させる対象の電線５１，５３を切り替える第１切替機１１とを備える。さらに、導通検査装置１は、検査対象の電線５１，５３の他端側の第２端子５１ｂ，５３ｂの表面電位を測定する計測器１３と、表面電位を測定する対象の第２端子５１ｂ，５３ｂを切り替える第２切替機１５とを備える。

[0027] 給電側コネクタ受け３は、２つの給電プローブ３ａ，３ｂ（第１プローブ

）を備える。各給電プローブ３ａ，３ｂの先端面は、給電側コネクタ受け３に収容された第１コネクタ５５ａの第１端子５１ａ，５３ａの先端に非接触状態で対向する。

[0028] 各給電プローブ３ａ，３ｂは、第１切替機１１を介して電源ユニット９に接続される。第１切替機１１を介して電源ユニット９に接続された給電プローブ３ａ，３ｂには、電源ユニット９から所定の大きさの電圧が印加される。所定の大きさの電圧が印加された給電プローブ３ａ，３ｂは、対向する第１コネクタ５５ａの第１端子５１ａ，５３ａとの間に、アークの発生を伴わない空中放電を発生させ、第１端子５１ａ，５３ａに接続された電線５１，５３に静電気を帯電させる。

[0029] 詳しくは、電線５１，５３の一端側の第１端子５１ａ，５３ａに対向する給電プローブ３ａ，３ｂに電圧を印加すると、給電プローブ３ａ，３ｂの正電位により第１端子５１ａ，５３ａに吸引された電子が、第１端子５１ａ，５３ａから空中に放出されて給電プローブ３ａ，３ｂに移動する。すると、正電荷が溜まった電線５１，５３の一端が静電気を帯電した状態となり、これに伴い、電線５１，５３の全体が静電気を帯びた状態となって、電線５１，５３全体が同じ電位となる。

[0030] 一方、検査側コネクタ受け５は、２つの検査プローブ５ａ，５ｂ（第２プローブ）を備える。各検査プローブ５ａ，５ｂの先端面は、検査側コネクタ受け５に収容された第２コネクタ５５ｂの第２端子５１ｂ，５３ｂの先端に非接触状態で対向する。

[0031] 各検査プローブ５ａ，５ｂは、第２切替機１５を介して計測器１３に接続される。第２切替機１５を介して検査プローブ５ａ，５ｂに接続された計測器１３は、検査プローブ５ａ，５ｂに対向する第２端子５１ｂ，５３ｂの表面電位を、従来公知の表面電位計で行う方法で測定する。なお、計測器１３は回路的にアースに接続されているものの、計測器１３は高い内部インピーダンスを有しているので、検査プローブ５ａ，５ｂから第２切替機１５及び計測器１３を介してアースに至る電流経路は実質的に形成されない。

[0032] 基準電極板７は、金属等の導体により上方及び側方が開放された断面Ｕ字状に形成されており、アースに接続されて接地電位（０Ｖ）とされている。基準電極板７の内壁及び底壁は、各電線５１，５３の中間部５１ｃ，５３ｃに沿って配置されている。

[0033] 各電線５１，５３の中間部５１ｃ，５３ｃと基準電極板７との間では、静電気が帯電した中間部５１ｃ，５３ｃの正電位により基準電極板７の対向する部分に吸引された電子が、基準電極板７から空中に放出されて各電線５１，５３の中間部５１ｃ，５３ｃに移動する。

[0034] なお、給電プローブ３ａ，３ｂとこれに対向する一端側の第１端子５１ａ，５３ａとの間では、電子の移動とは逆の向きで、給電プローブ３ａ，３ｂから第１端子５１ａ，５３ａに向けて電流が流れる。また、各電線５１，５３の中間部５１ｃ，５３ｃとこれに所定間隔をおいて配置された基準電極板７との間では、電子の移動とは逆の向きで、各電線５１，５３の中間部５１ｃ，５３ｃから基準電極板７に向けて電流が流れる。

[0035] したがって、電源ユニット９から第１切替機１１を介して所定の大きさの電圧が印加される給電プローブ３ａ，３ｂに向けて流れる電流は、図１中の右回りの矢印で示すように、第１端子５１ａ，５３ａから電線５１，５３の中間部５１ｃ，５３ｃ及び基準電極板７を経てアースに向けて流れることになる。

[0036] ちなみに、第１端子５１ａ，５３ａと給電プローブ３ａ，３ｂとの間隔、第２端子５１ｂ，５３ｂと検査プローブ５ａ，５ｂとの間隔、電線５１，５３の中間部５１ｃ，５３ｃ（における芯線）と基準電極板７との間隔は、いずれも、それらの間隔を挟んだ両者間で、アークの発生を伴わない空中放電が発生する程度とする。

[0037] ところで、図１においては、図面の見やすさのため、給電側及び検査側の各コネクタ受け３，５に２つずつの給電プローブ３ａ，３ｂ及び検査プローブ５ａ，５ｂをそれぞれ図示した。しかし、実際には、給電側や検査側の各コネクタ受け３，５にそれぞれ収容する各コネクタ５５ａ，５５ｂの端子数

と同じ数のプローブが、給電側及び検査側の各コネクタ受け３，５にそれぞれ設けられる。

[0038] 例えば、図２の斜視図に示す例では、各コネクタ５５ａ，５５ｂの端子数と同じ８つの給電プローブ３ａ～３ｈ及び検査プローブ５ａ～５ｈが、給電側や検査側の各コネクタ受け３，５にそれぞれ設けられている。また、図２に示す例では、６つの給電側コネクタ受け３（検査側コネクタ受け５）で１つの基準電極板７を共用している。

[0039] 給電側や検査側の各コネクタ受け３，５の内側壁３ｉ，５ｉにはスリット３ｊ，５ｊが形成されており、上方から各コネクタ受け３，５に各コネクタ５５ａ，５５ｂを挿入した状態で、各コネクタ５５ａ，５５ｂのフランジ５７ａ，５７ｂがスリット３ｊ，５ｊに挿入される。これにより、各コネクタ受け３，５に収容した各コネクタ５５ａ，５５ｂが抜け止めされる。

[0040] 次に、実施形態に係る導通検査装置１の動作について説明する。まず、電源ユニット９により電圧印加する給電プローブ３ａ，３ｂを第１切替機１１によりどちらかに切り替える。ここでは、給電プローブ３ａに切り替えたものとする。そして、電源ユニット９から給電プローブ３ａに電圧を印加する。

[0041] すると、給電プローブ３ａに対向する第１端子５１ａから給電プローブ３ａへの電子の移動により、第１端子５１ａを有する電線５１の全体が静電気を帯電した状態となる。この静電気の電位は、電線５１の中間部５１ｃとこれに沿って配置された基準電極板７との間の静電容量に応じた電位、つまり、基準電極板７の接地電位（０Ｖ）に対する絶対電位となる。そこで、第２切替機１５により計測器１３を検査プローブ５ａに接続し、検査プローブ５ａに対向する電線５１の他端側の第２端子５１ｂの表面電位を計測器１３で測定する。

[0042] このとき、計測器１３の内部インピーダンスが高いことから、電線５１の静電気が検査プローブ５ａ、第２切替機１５、計測器１３を介してアースに放電されることはなく、電線５１は静電気を帯電した状態に維持される。

[0043] また、ある電線の一端側の第１端子に静電気を帯電させた時に、その電線を含む複数の電線において、他端側の第２端子の表面電位が同一電位（但し、接地電位でない）である場合は、ある電線と他の電線との間で電線どうしまたは端子どうしの短絡が発生しているか、あるいは、導通検査の対象が、ある電線の他端側に複数の電線を接続した接続回路である、という検査結果になる。

[0044] そして、計測器１３で測定した電線５１の第２端子５１ｂの表面電位が、電源ユニット９による給電プローブ３ａへの印加電圧に対応する電位であれば、電線５１、第１端子５１ａ、第２端子５１ｂの導通状態が正常であるという検査結果になる。また、第２端子５１ｂの表面電位が接地電位（０Ｖ）であれば、電線５１に断線が生じているか、あるいは、電線５１と第１端子５１ａ，第２端子５１ｂとの間に接続不良が生じているという検査結果になる。

[0045] なお、電源ユニット９により給電プローブ３ａに電圧印加を行っている間に、計測器１３による表面電位の測定対象を第２切替機１５により電線５１の第２端子５１ｂから電線５３の第２端子５３ｂに切り替えても良い。そして、両電線５１，５３の第２端子５１ｂ，５３ｂの表面電位をそれぞれ測定し、測定したふたつの第２端子５１ｂ，５３ｂの表面電位が同一電位（但し、接地電位でない）である場合は、両電線５１，５３間で電線５１，５３どうしまたは端子５１ａ，５３ａ、５１ｂ，５３ｂどうしの短絡が発生しているか、あるいは、導通検査の対象が、ある電線の他端側に複数の電線を接続した接続回路である、という検査結果になる。

[0046] 図３は、図１の計測器で測定される電線の他端側の第２端子の表面電位を、基準電極板を接地電位とした場合と接地電位からフローティングした場合とに分けて、基準電極板と電線の中間部との距離別にプロットした説明図である。

[0047] 例えば、給電プローブ３ａへの電圧印加により静電気を帯電した電線５１の電位を第２端子５１ｂの表面電位により計測器１３で測定する場合、基準

電極板７を接地電位とすれば、先に説明したように、静電気の電位は、電線５１の中間部５１ｃに沿って配置された基準電極板７の接地電位（0 V）に対する絶対電位となる。このため、計測器１３が測定する電線５１の第２端子５１ｂの表面電位には、電線５１と電線５３との間の浮遊容量の影響が現れず、電源ユニット９による給電プローブ３ａへの印加電圧と大体同等の値が安定して測定される。

[0048] 一方、基準電極板７を接地せずフローティングすると、電線５１に帯電した静電気の電位が、電線５１と電線５３との間に生じる浮遊容量の影響で不規則に変動するので、計測器１３で測定される電線５１の第２端子５１ｂの表面電位が不安定な値となる。すなわち、図３の領域Ａで示すように、基準電極板７の電位が不安定であるため、測定電位が安定しない。

[0049] なお、基準電極板７を接地電位（0 V）とした場合でも、基準電極板７と電線５１，５３の中間部５１ｃ，５３ｃとの間隔が30 mm以上離れると、基準電極板７の存在により電線５１の静電気の電位が接地電位（0 V）に対する絶対電位となる度合いが弱まる。したがって、計測器１３により測定される電線５１の第２端子５１ｂの表面電位が、給電プローブ３ａ，３ｂへの印加電圧よりも低い値に変化する。すなわち、図３の領域Ｂで示すように、電線５１、５３と基準電極板７の距離が遠いと、測定電位が安定しない。

[0050] ちなみに、電線５１，５３の中間部５１ｃ，５３ｃの静電気の電位は、図４のグラフに示すように、電線５１，５３の延在方向における基準電極板７の寸法（幅サイズ）とは特に関係なく、基準電極板７の接地電位（0 V）に対する絶対電位となる。すなわち、基準電極板７が一定面積より広くても測定電位に変化がない。したがって、基準電極板７の幅サイズは、導通検査装置１を設置する場所のスペースに合わせて適切なサイズとすることができる。

[0051] 計測器１３による電線５１，５３の第２端子５１ｂ，５３ｂの表面電位の測定が終わり、電源ユニット９による給電プローブ３ａ，３ｂへの電圧印加が停止されると、静電気が帯電した電線５１，５３の中間部５１ｃ，５３ｃに基準電極板７から電子が放電により移動し、電線５１，５３の静電気が中

間部５１ｃ，５３ｃから基準電極板７を経てアースに向け放電される。したがって、導通検査の終了後に各コネクタ５５ａ，５５ｂを給電側及び検査側の各コネクタ受け３，５から外した後の電線５１，５３は、静電気を帯電していない状態となる。

[0052] このように、実施形態に係る導通検査装置１によれば、導通検査する対象の電線５１，５３の中間部５１ｃ，５３ｃに沿って、接地電位（０Ｖ）とした基準電極板７を配置して、導通検査後の電線５１，５３に帯電した静電気の放電経路（正電荷の漏洩経路）を基準電極板７により確保する構成とした。

[0053] よって、導通検査後の電線５１，５３から静電気を漏洩させる経路が内部インピーダンスの高い計測器１３を含む経路上で確保できなくても、電線５１，５３の中間部５１ｃ，５３ｃから基準電極板７を経た経路で静電気の漏洩経路を確保して、導通検査後の電線５１，５３が静電気を蓄えたままとなってしまうのを防ぐことができる。

[0054] しかも、給電プローブ３ａ，３ｂへの電圧印加により電線５１，５３に帯電した静電気の電位を、基準電極板７の接地電位（０Ｖ）に対する絶対電位として計測器１３で測定できるので、電線５１，５３間の浮遊容量によるクロストークの影響を受けずに、電線５１，５３の静電気の電位を正確に測定して導通状態の検査に反映させることができる。

[0055] なお、実施形態に係る導通検査装置１では、基準電極板７をアースに接続して接地電位（０Ｖ）としたが、基準電極板７の電位は、電線５１，５３の静電気の電位より低い電位であれば、接地電位（０Ｖ）以外の固定の電位であっても構わない。

産業上の利用可能性

[0056] 本発明の導通検査装置は、端部にコネクタの端子が接続されたワイヤハーネス等の電線に関する導通検査を行う際に用いて極めて有用である。

請求の範囲

［請求項1］ 一端側の第１端子と他端側の第２端子とを有する電線の導通状態を検査するための導通検査装置であって、

前記第１端子に非接触状態で対向させた第１プローブと、

前記第２端子に非接触状態で対向させた第２プローブと、

前記電線の中間部に沿って配置された基準電極板と

を備え、

前記第１プローブへ電圧を印加し、前記基準電極板が前記印加電圧の電位よりも低い電位に固定された状態で、前記第２端子の表面電位を前記第２プローブを通じて測定し、その測定結果に基づいて前記電線の導通状態を検査する

ことを特徴とする導通検査装置。

［請求項2］ 請求項１に記載の導通検査装置であって、前記基準電極板の電位が接地電位であることを特徴とする導通検査装置。

［請求項3］ 一端側の第１端子と他端側の第２端子とをそれぞれ有する複数の電線の導通状態を検査するための導通検査装置であって、

前記第１端子の各々に非接触状態で対向させた複数の第１プローブと、

前記第２端子の各々に非接触状態で対向させた複数の第２プローブと、

前記複数の電線の中間部に沿って配置された基準電極板と

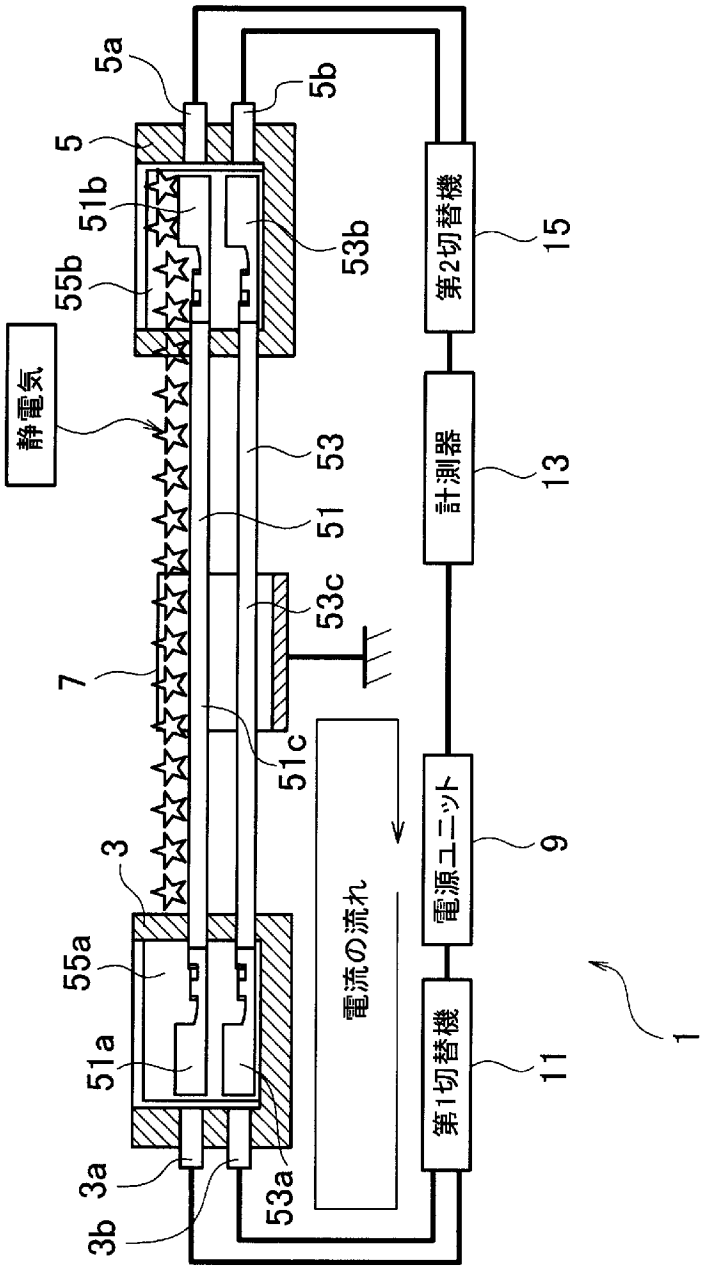
を備え、

前記第１プローブのうちのひとつへ電圧を印加し、前記基準電極板が前記印加電圧の電位よりも低い電位に固定された状態で、少なくとも前記第１プローブのうちのひとつに対応する電線の第２端子を含む１以上の第２端子の表面電位を前記第２プローブを通じて測定し、その測定結果に基づいて前記複数の電線の導通状態を検査する

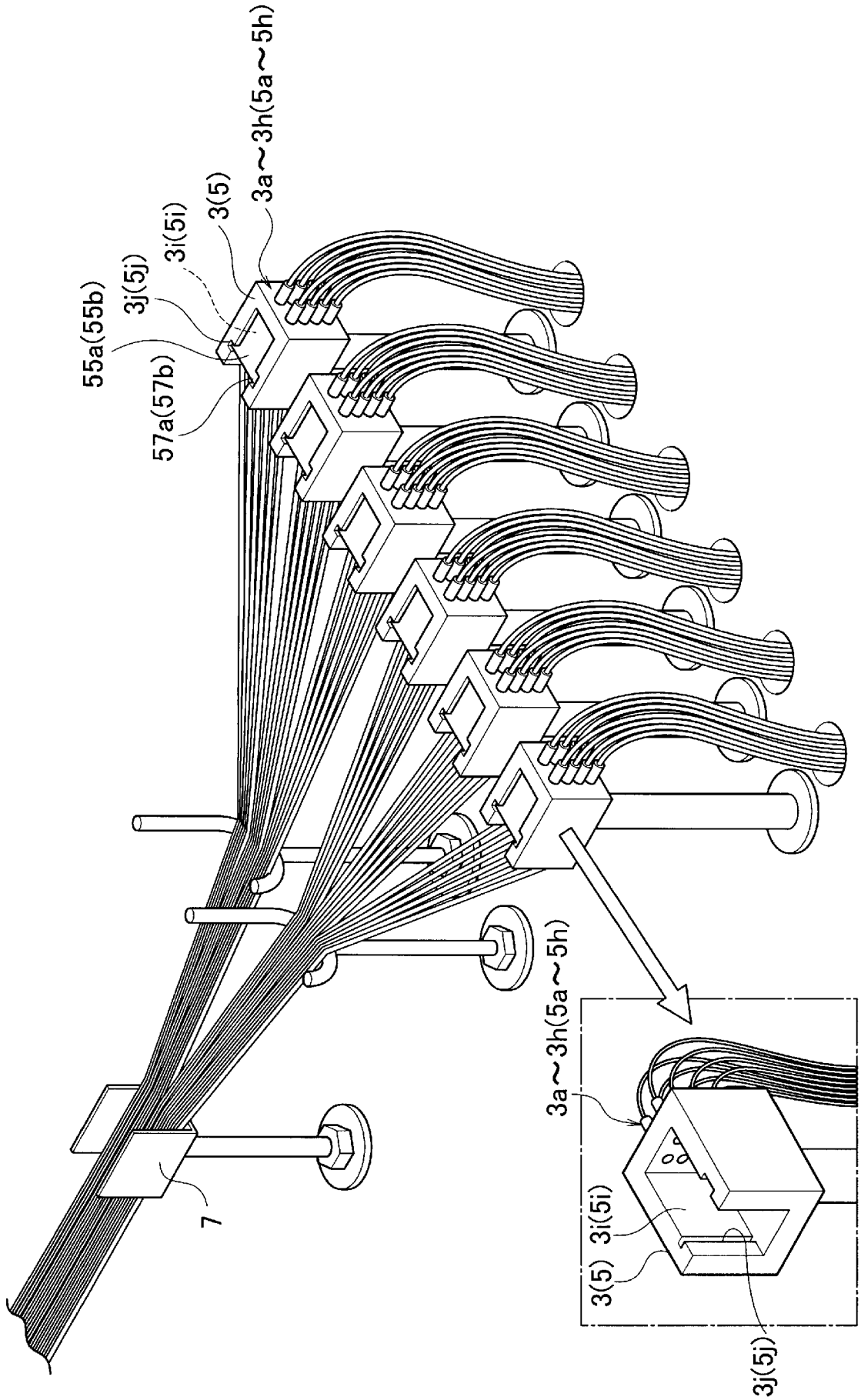
ことを特徴とする導通検査装置。

［請求項4］ 請求項３に記載の導通検査装置であって、前記基準電極板の電位が接地電位であることを特徴とする導通検査装置。

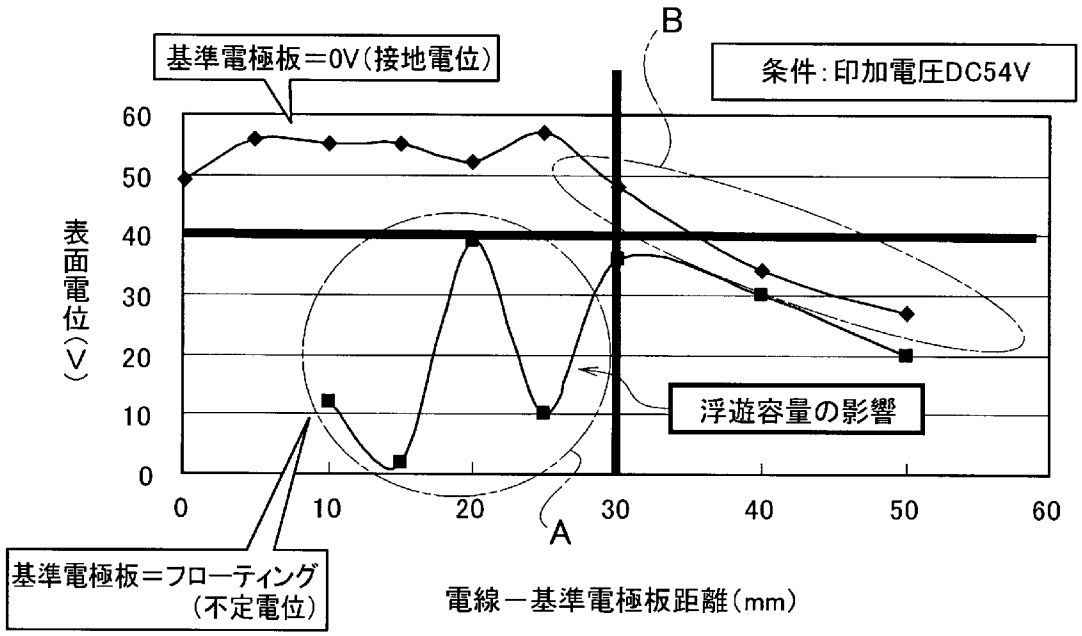
[図1]


5a
5b
5
51b
53b
55b
第2切替機
15
静電気
53
計測器
13
51
53c
7
51c
電源ユニット
9
3
電流の流れ
55a
51a
第1切替機
11
1
3a
53a
3b

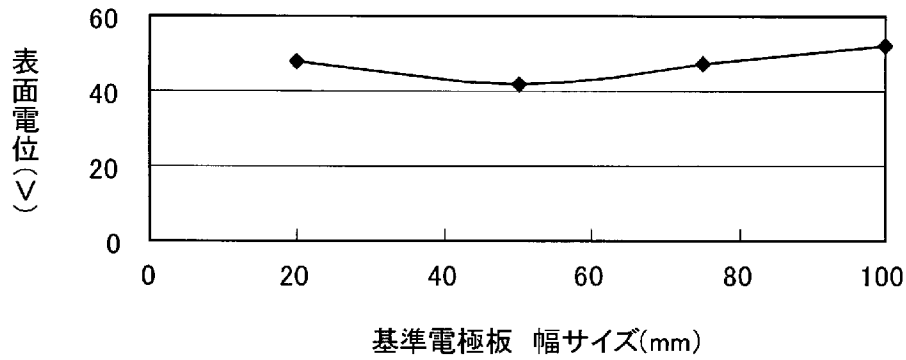
[図2]



[図3]


基準電極板＝0V(接地電位)
B
条件:印加電圧DC54V
60
50
40
30
20
10
0
表面電位(V)
浮遊容量の影響
0
10
20
30
40
50
60
A
基準電極板＝フローティング
(不定電位)
電線－基準電極板距離(mm)

[図4]


60
40
20
0
表面電位(V)
0
20
40
60
80
100
基準電極板 幅サイズ(mm)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/077943

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G01R31/02(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G01R31/02-31/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2014 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-14135 A (Hioki E.E. Corp.), 18 January 2002 (18.01.2002), paragraphs [0012] to [0014], [0017] to [0018]; fig. 3 (Family: none)	1-4
Y	JP 2009-103683 A (Mitsubishi Electric Corp.), 14 May 2009 (14.05.2009), paragraphs [0009], [0013]; fig. 1 (Family: none)	1-4
Y	JP 52-6989 A (Dainichi-Nippon Cables, Ltd.), 19 January 1977 (19.01.1977), page 2, upper right column, line 20 to lower left column, line 17; fig. 1 (Family: none)	1-4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
14 January, 2014 (14.01.14)	28 January, 2014 (28.01.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１３／０７７９４３

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G01R31/02(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G01R31/02-31/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１４年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 2002-14135 A（日置電機株式会社）2002.01.18, 段落【0012】-【0014】,【0017】-【0018】,図３（ファミリーなし）	1-4
Y	JP 2009-103683 A（三菱電機株式会社）2009.05.14, 段落【0009】,【0013】,図１（ファミリーなし）	1-4
Y	JP 52-6989 A（大日日本電線株式会社）1977.01.19, 第２頁右上欄第20行-左下欄第17行,第１図（ファミリーなし）	1-4

☐　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
１４．０１．２０１４	２８．０１．２０１４

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　２Ｓ　４８４０
柳　重幸
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２５８