

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3574635号
(P3574635)

(45) 発行日 平成16年10月6日(2004.10.6)

(24) 登録日 平成16年7月9日(2004.7.9)

(51) Int.Cl.⁷

F I

GO 1 R 19/155

GO 1 R 19/155

GO 1 R 15/06

GO 1 R 15/04

A

請求項の数 6 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2001-274630 (P2001-274630)
 (22) 出願日 平成13年9月11日(2001.9.11)
 (65) 公開番号 特開2003-84016 (P2003-84016A)
 (43) 公開日 平成15年3月19日(2003.3.19)
 審査請求日 平成13年11月28日(2001.11.28)

(73) 特許権者 000242644
 北陸電力株式会社
 富山県富山市牛島町15番1号
 (73) 特許権者 000207089
 大電株式会社
 福岡県久留米市南2丁目15番1号
 (74) 代理人 100099634
 弁理士 平井 安雄
 (72) 発明者 室田 博文
 富山県富山市牛島町15番1号 北陸電力
 株式会社内
 (72) 発明者 山下 芳雄
 富山県富山市牛島町15番1号 北陸電力
 株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高圧ケーブルの課電表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

中心導体の外周に絶縁層、遮蔽層及び絶縁外皮を積層してなる高圧ケーブルの課電状態を表示する高圧ケーブルの課電表示器において、
 前記高圧ケーブルの遮蔽層を形成する導電性材料又は半導電性材料が接地されると共に、
 当該導電性材料又は半導電性材料を分離形成して接地される接地遮蔽層部及び非接地の非接地遮蔽層部と、
 前記接地遮蔽層部及び非接地遮蔽層部の間に接続されるポリマー分散型液晶と、
 当該ポリマー分散型液晶及び前記高圧ケーブルの絶縁層の間に配設され、ポリマー分散型液晶から所定間隔離して前記高圧ケーブルの課電状態の有無を描画した課電描画部と、
 前記ポリマー分散型液晶及び、当該ポリマー分散型液晶の電極リード部を一体にモールド成型し、当該モールド成型をポリマー分散型液晶と課電描画部との間に前記所定間隔に相当する厚み以上で形成されると共に、略中央部分における前記課電描画部に対向する領域に空洞部が形成される透明樹脂を備えることを
 特徴とする高圧ケーブルの課電表示装置。

【請求項2】

前記請求項1に記載の高圧ケーブルの課電表示装置において、
 前記透明樹脂の所定間隔が、ポリマー分散型液晶の非駆動状態において課電描画部による反射光を遮断し、課電描画部の表示内容が認識できない程度に離隔される距離とすることを

10

20

特徴とするする高圧ケーブルの課電表示装置。

【請求項 3】

前記請求項 1 又は 2 に記載の高圧ケーブルの課電表示装置において、
前記モールド成型する透明樹脂がポリマー分散型液晶の外周部分を前記所定間隔に相当する厚み以上で形成することを

特徴とする高圧ケーブルの課電表示装置。

【請求項 4】

前記請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の高圧ケーブルの課電表示装置において、
前記ポリマー分散型液晶が複数枚積層されて配設されることを

特徴とする高圧ケーブルの課電表示装置。

10

【請求項 5】

前記請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の高圧ケーブルの課電表示装置において、
前記ポリマー分散型液晶の表面に紫外線を遮蔽する透明シートを配設することを
特徴とする高圧ケーブルの課電表示装置。

【請求項 6】

前記請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の高圧ケーブルの課電表示装置において、
前記課電描画部が蓄光材の板上に課電状態の有無を描画したことを

特徴とする高圧ケーブルの課電表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

20

【発明の属する技術分野】

本発明は、高圧ケーブルに印加される電圧の有無を検出する高圧ケーブルの課電表示装置に関し、特に課電状態を視覚的に表示にする高圧ケーブルの課電表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、この種の高圧ケーブルの課電表示装置として特開平 1 - 3 1 5 2 1 5 号、特開 2 0 0 0 - 5 5 9 4 4 に各々開示されるものがあり、これを図 8 及び図 9 に示す。この図 8 及び図 9 は従来の各高圧ケーブルの課電表示装置の全体断面構成図を示す。

前記図 8 において従来の高圧ケーブルの課電表示装置は、絶縁層 1 1 2 の外周部に導電性又は半導電性の接地された被覆を有する高電圧機器において、高電圧機器の絶縁層 1 1 2 の表面の一部に、その周囲の導電性又は半導電性の接地被覆部 1 1 3 a から切り離された導電性又は半導電性の非接地部 1 1 3 b を設け、この非接地部 1 1 3 b と接地被覆部 1 1 3 a とを液晶表示部 1 0 2 を介して電氣的に接続して課電表示器を構成し、高電圧機器に所定の高電圧が印加された場合、前記液晶表示部 1 0 2 に電圧印加中であることを表示させるようにしたものである。

30

このように、非接地部 1 1 3 b と液晶表示部 1 0 2 と接地被覆部 1 1 3 a などの全体で課電表示器が構成され、高電圧機器に所定の高電圧が印加された場合、液晶表示部 1 0 2 が課電中であることを容易に表示するようになる。

【0003】

また、前記図 9 において従来の高圧ケーブルの課電表示装置は、中心導体 2 1 1 の周囲に絶縁層 2 1 2 を介して導電性素材からなる遮蔽層 2 1 3 が配設され、さらに外周を絶縁外皮で被覆され、前記遮蔽層 2 1 3 が接地されて使用される高圧ケーブル 2 1 0 と、この高圧ケーブル 2 1 0 の所定位置で、前記遮蔽層 2 1 3 の一部を遮蔽層 2 1 3 の接地された他部分に対し電氣的に非接続状態として形成される駆動電極 2 1 3 b と、所定の閾値以上の電圧が印加されると目視状態が変化する電気光学素子 2 0 2 で形成され、一方の電極を前記遮蔽層 2 1 3 に、他方の電極を前記駆動電極 2 1 3 b にそれぞれ電氣的に接続されて配設される課電表示部とを備えるものである。

40

【0004】

このように、中心導体 2 1 1 の近傍に遮蔽層 2 1 3 から分離した駆動電極 2 1 3 b を配設すると共に、電気光学素子 2 0 2 を遮蔽層 2 1 3 及び駆動電極間 2 1 3 b に接続して、高

50

圧ケーブル 210 が課電状態の場合に駆動電極 213b と中心導体 211 との間の静電容量並びに電気光学素子 202 の固定静電容量成分に伴ってそれぞれに分圧が発生し、電気光学素子 202 に所定の電圧が印加される状態とすることにより、高圧ケーブル 210 の課電状態と停電状態とにおけるそれぞれの電気光学素子 202 の表示を異ならせることとなり、高圧ケーブル 210 を接続した区間の課電状態を作業者に確実に知らせることができ、また、駆動電極 213b と中心導体 211 との間の静電容量は、駆動電極 213b の大きさ、中心導体 211 との位置関係や介在する絶縁層 212 によって決まり、ほとんど変化しないことにより、電気光学素子 202 の表示は周囲の環境条件の変化による影響を受けにくく、安定した表示を行える。さらに、課電表示部は高圧ケーブル 210 と一体であり、課電表示部の着脱不要化が実現でき、使い勝手を著しく向上させられる。

10

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

従来の高圧ケーブルの課電表示装置は以上のように構成されていたことから、表示部に発光ダイオード (LED)、液晶 (LCD)、ネオン管等が用いられており、いずれも高価格となる課題を有していた。この発光ダイオードを用いた表示部では 20,000 時間程度の寿命を有するものの消費電流が 10mA ~ 20mA と大きくなり、また整流回路を設けて直流電流を供給しなければならず回路構成が複雑となるという課題を有していた。また、液晶を用いた表示部では発光ダイオードよりも消費電流が低い値で駆動制御できると共に、長寿命であるが、直流電源と駆動制御のための駆動回路が必要となり、発光ダイオードと同様に回路構成が複雑化し、故障発生確率も増大するという課題を有する。

20

さらに、ネオン管を用いた表示部では、寿命が 2,000 時間程度ときわめて短く、課電状態を確実に表示できないという課題を有していた。

【0006】

本発明は、前記課題を解消するためになされたもので、簡略な回路構成で長寿命の課電表示ができる高圧ケーブルの課電表示装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る高圧ケーブルの課電表示装置は、中心導体の外周に絶縁層、遮蔽層及び絶縁外皮を積層してなる高圧ケーブルの課電状態を表示する高圧ケーブルの課電表示器において、前記高圧ケーブルの遮蔽層を形成する導電性材料又は半導電性材料が接地されると共に、当該導電性材料又は半導電性材料を分離形成して接地される接地遮蔽層部及び非接地の非接地遮蔽層部と、前記接地遮蔽層部及び非接地遮蔽層部の間に接続されるポリマー分散型液晶と、当該ポリマー分散型液晶及び前記高圧ケーブルの絶縁層の間に配設され、ポリマー分散型液晶から所定間隔離して前記高圧ケーブルの課電状態の有無を描画した課電描画部と、前記ポリマー分散型液晶及び、当該ポリマー分散型液晶の電極リード部を一体にモールド成型し、当該モールド成型をポリマー分散型液晶と課電描画部との間に前記所定間隔に相当する厚み以上で形成されると共に、略中央部分における前記課電描画部に対向する領域に空洞部が形成される透明樹脂を備えるものである。

30

【0008】

このように本発明においては、高圧ケーブルの遮蔽層を接地される接地遮蔽層部と接地されない非接地遮蔽層部とに分離し、この接地遮蔽層部と非接地遮蔽層部との間にポリマー分散型液晶を接続し、このポリマー分散型液晶の背面側へ所定間隔離して高圧ケーブルの課電状態の有無を描画した課電描画部を配設し、ポリマー分散型液晶と課電描画部との間に透明樹脂を所定間隔に相当する厚みだけ充填し、この透明樹脂の略中央部分の課電描画部に対向する領域に空洞部を形成するようにしているので、ポリマー分散型液晶が非接地遮蔽層部の充電電流で交流駆動でき、且つ経年変化により透明劣化・変色等が生じた場合でも課電描画部の視認性を極力維持できることとなり、整流回路・駆動回路等を必要とせず簡略な回路構成で長寿命の課電表示ができる。

40

【0009】

また、本発明に係る高圧ケーブルの課電表示装置は必要に応じて、前記透明樹脂の所定間

50

隔が、ポリマー分散型液晶の非駆動状態において課電描画部による反射光を遮断し、課電描画部の表示内容が認識できない程度に離隔される距離とするものである。

【0010】

このように本発明においては、ポリマー分散型液晶と課電描画部との間の透明樹脂を特定された所定間隔とすることにより、課電描画部に描画された文字等をポリマー分散型液晶の駆動状態により切換えて表示できることとなり、より正確且つ確実な表示ができる。

【0011】

また、本発明に係る高圧ケーブルの課電表示装置は必要に応じて、モールド成型する透明樹脂がポリマー分散型液晶の外周部分を前記所定間隔に相当する厚み以上で形成するものである。このように本発明においては、ポリマー分散型液晶の外周部分を前記所定間隔に相当する厚み以上の透明樹脂で形成するようにしているので、課電描画部に対向する部分が透明樹脂の空洞部分となり、透明樹脂の経年変化により透明劣化・変色等した場合においても課電描画部の正確な視認性を維持できる。

10

【0012】

また、本発明に係る高圧ケーブルの課電表示装置は必要に応じて、ポリマー分散型液晶が複数枚積層されて配設されるものである。このように本発明においては、複数のポリマー分散型液晶を積層状態で配設するようにしているので、ポリマー分散型液晶と課電描画部との間隔をより接近させて配設できることとなり、全体構成を薄型化できる。

【0013】

また、本発明に係る高圧ケーブルの課電表示装置は必要に応じて、ポリマー分散型液晶の表面に紫外線を遮蔽する透明シートを配設するものである。このように本発明においては、紫外線を遮蔽する透明シートをポリマー分散型液晶の表面に配設するようにしているので、太陽光が直接照射される屋外での使用環境下においてもポリマー分散型液晶の劣化を極力防止できる。

20

【0014】

さらに、本発明に係る高圧ケーブルの課電表示装置は必要に応じて、課電描画部が蓄光材の板上に課電状態の有無を描画したものである。このように本発明においては、蓄光材の板上に課電状態の有無を描画して課電描画部を形成しているので、蓄光材に蓄積された光を薄暗くなった状態においても描画された内容をバックライトとして表示できることとなり、より正確且つ確実な表示ができる。

30

【0015】

【発明の実施の形態】

(本発明の第1の実施形態)

以下、本発明の第1の実施形態に係る高圧ケーブルの課電表示装置を中間接続コネクタに適用した具体例として図1ないし図4に基づいて説明する。この図1は本実施形態に係る高圧ケーブルの課電表示装置の全体概略構成図、図2は図1に記載の高圧ケーブルの課電表示装置における要部拡大図、図3は図2記載の要部における動作等価回路図、図4は図1記載の高圧ケーブルの課電表示装置における課電表示態様図を示す。

【0016】

前記各図において本実施形態に係る高圧ケーブルの課電表示装置は、中心導体11の外周に絶縁層12、遮蔽層13及び絶縁外皮を積層してなる高圧ケーブル10の遮蔽層13を形成する導電性材料又は半導電性材料が接地GNDされると共に、この導電性材料又は半導電性材料を分離形成して接地される接地遮蔽層部13a及び非接地の非接地遮蔽層部13bと、この接地遮蔽層部13a及び非接地遮蔽層部13bの間に接続されるポリマー分散型液晶2と、このポリマー分散型液晶2及び前記高圧ケーブル10の絶縁層12の間に配設され、ポリマー分散型液晶2から間隔L1だけ離して前記高圧ケーブル10の課電状態を示す「充電」の文字を描画した課電描画部3とを備える構成である。このポリマー分散型液晶2及び課電描画部3は、高圧ケーブル10を接続するための中間接続コネクタ1の側壁に配設される構成である。

40

【0017】

50

前記ポリマー分散型液晶 2 とこのポリマー分散型液晶 2 の電極リード部 2 1、2 2 及びリード線 2 3 の接続部とは、透明樹脂 4 で一体にモールド成型し、この前記モールド成型する透明樹脂 4 がポリマー分散型液晶 2 の外周部分 4 1 を前記間隔 L 1 に相当する厚み以上で形成する構成である。この透明樹脂 4 は、その中央部の課電描画部 3 に対向する領域に空洞部 4 3 が形成される。

このように透明樹脂 4 は、中空状の空洞部 4 3 が形成され、中央部に肉薄の透過部 4 2 により、経年変化により透明劣化・変色等が生じた場合でも課電描画部 3 の視認性を極力維持できる。また、透明樹脂 4 は外周部分 4 1 を間隔 L 1 より大きな厚みとしているので、ポリマー分散型液晶 2 の駆動状態に応じた表示を確実に実行できる。即ち、この間隔 L 1 は、ポリマー分散型液晶 2 の非駆動状態において課電描画部 3 による反射光を遮断し、課電描画部 3 の表示内容が認識できない程度に離隔される距離とする必要がある。

【0018】

次に、前記構成に基づく本実施形態に係る高压ケーブルの課電表示装置の課電表示の動作について説明する。予め、架空高压配電用絶縁電線（図示を省略）の工事区間を停電可能な状態としているものとする。非接地遮蔽層部 1 3 b は中心導体 1 1 近傍に所定の大きさ（面積）で配設されることから非接地遮蔽層部 1 3 b と中心導体 1 1 との間には接続したポリマー分散型液晶 2 も固有の静電成分容量を有し、一種のコンデンサと考えることができる。架空高压配電用絶縁電線が課電状態であり、バイパスケーブルとしての高压ケーブル 1 0 の中心導体 1 1 に電圧が印加されている状態では、非接地遮蔽層部 1 3 b と中心導体 1 1 間との静電容量、並びにポリマー分散型液晶 2 の静電容量成分に伴ってそれぞれに分圧が発生し、ポリマー分散型液晶 2 に所定の電圧が印加される状態となる。

【0019】

本実施形態の高压ケーブルの課電表示装置は、図 3 に示すような等価回路で考えることができ、ポリマー分散型液晶 2 に加わる電圧 V は、 $V = C_d \cdot E / (C_d + C)$ という式で与えられる。ここでは、 E は中心導体 1 1 に印加される電圧、 C_d は非接地遮蔽層部 1 3 b と中心導体 1 1 との間との静電容量、 C はポリマー分散型液晶 2 の静電容量である。非接地遮蔽層部 1 3 b と中心導体 1 1 との間との静電容量 C_d は、絶縁層 1 2 や絶縁筒（中間接続コネクタ 1 のケース）の性質、非接地遮蔽層部 1 3 b の配置状況により一義的に決まり、値の変化が生じないため、前式からポリマー分散型液晶 2 の動作電圧 V の条件を決定できる。この動作電圧 V がポリマー分散型液晶 2 の最低動作電圧より十分大きくなるように非接地遮蔽層部 1 3 b の面積が設定されている。

【0020】

このようにして、課電状態において所定の動作電圧がポリマー分散型液晶 2 の両電極間に加わることにより、液晶の性質により不透明状態であったポリマー分散型液晶 2 は透明化して、反対側に配設された課電描画部 3 の「充電」という文字が図 4 に示すように現出し、バイパスケーブルである高压ケーブル 1 0 が課電状態であることを表示することとなる。この表示は外部から作業者が容易に視認でき、高压ケーブル 1 0 を接続している架空絶縁電線が課電状態であることを誤りなく確認することができる。

【0021】

（本発明の第 2 の実施形態）

本発明の第 2 の実施形態に係る高压ケーブルの課電表示装置を図 5 及び図 6 に基づいて説明する。この図 5 は本実施形態に係る高压ケーブルの課電表示装置の要部断面図、図 6 は図 5 に記載の要部における動作等価回路図を示す。

前記各図において本実施形態に係る高压ケーブルの課電表示装置は、前記図 1 ないし図 4 に記載の実施形態と同様に接地遮蔽層部 1 3 a 及び非接地遮蔽層部 1 3 b と、ポリマー分散型液晶 2 と、課電描画部 3 と、透明樹脂 4 とを備え、この構成に加え、前記 2 枚のポリマー分散型液晶 2 a、2 b を重ね合わせて積層形成する構成である。この 2 枚のポリマー分散型液晶 2 a、2 b は、各々がコンデンサとして静電容量成分が直列に接続される構成である。

【0022】

この２枚のポリマー分散型液晶２ a、２ b は、積層された各一端側の電極リード部２ １ a、２ １ b にリード線２ ３、２ ４ が接続され、各他端側の電極リード部２ ２ a、２ ２ b を折り返し接続用の接続クリップ２ ２ c で接続する構成である。

このように２枚のポリマー分散型液晶２ a、２ b が積層された状態で配設されることから、非駆動時にポリマー分散型液晶２ a、２ b の背面側に位置する課電描画部３の「充電」という文字が透過されることなく認識できない。この積層されたポリマー分散型液晶２ a、２ b から課電描画部３までの間隔Ｌ ２ は、前記図２に記載の実施形態の間隔Ｌ １ より短い距離にできる。

また、図７は他の実施形態に係る高圧ケーブルの課電表示装置の課電表示態様図を示し、同図において中間接続コネクタ１が２分岐された構成とされ、この外壁部に表示している 10

【 ０ ０ ２ ３ 】

【 発明の効果 】

本発明においては、高圧ケーブルの遮蔽層を接地される接地遮蔽層部と接地されない非接地遮蔽層部とに分離し、この接地遮蔽層部と非接地遮蔽層部との間にポリマー分散型液晶を接続し、このポリマー分散型液晶の背面側へ所定間隔離して高圧ケーブルの課電状態の有無を描画した課電描画部を配設し、ポリマー分散型液晶と課電描画部との間に透明樹脂を所定間隔に相当する厚みだけ充填し、この透明樹脂の略中央部分の課電描画部に対向する領域に空洞部を形成するようにしているので、ポリマー分散型液晶が非接地遮蔽層部の充電電流で交流駆動でき、且つ経年変化により透明劣化・変色等が生じた場合でも課電描画部の視認性を極力維持できることとなり、整流回路・駆動回路等を必要とせず簡略な回路構成で長寿命の確実な課電表示ができるという効果を奏する。 20

【 ０ ０ ２ ４ 】

本発明においては、ポリマー分散型液晶と課電描画部との間の透明樹脂を特定された所定間隔とすることにより、課電描画部に描画された文字等をポリマー分散型液晶の駆動状態により切換えて表示できることとなり、より正確且つ確実な表示ができるという効果を有する。

【 ０ ０ ２ ５ 】

また、本発明においては、ポリマー分散型液晶の外周部分を前記所定間隔に相当する厚み以上の透明樹脂で形成するようにしているので、課電描画部に対向する部分が透明樹脂の空洞部分となり、透明樹脂の経年変化により透明劣化・変色等した場合においても課電描画部の正確な視認性を維持できるという効果を有する。 30

また、本発明においては、複数のポリマー分散型液晶を積層状態で配設するようにしているので、ポリマー分散型液晶と課電描画部との間隔をより接近させて配設できることとなり、全体構成を薄型化できるという効果を有する。

【 ０ ０ ２ ６ 】

また、本発明においては、紫外線を遮蔽する透明シートをポリマー分散型液晶の表面に配設するようにしているので、太陽光が直接照射される屋外での使用環境下においてもポリマー分散型液晶の劣化を極力防止できるという効果を有する。

さらに、本発明においては、蓄光材の板上に課電状態の有無を描画して課電描画部を形成しているので、蓄光材に蓄積された光を薄暗くなった状態においても描画された内容をバックライトとして表示できることとなり、より正確且つ確実な表示ができるという効果を有する。 40

【 図面の簡単な説明 】

【 図 １ 】 本発明の第 １ の実施形態に係るの高圧ケーブルの課電表示装置の全体概略構成図である。

【 図 ２ 】 図 ２ は図 １ に記載の高圧ケーブルの課電表示装置における要部拡大図である。

【 図 ３ 】 図 ２ 記載の要部における動作等価回路図ブロック回路構成図である。

【 図 ４ 】 図 １ 記載の高圧ケーブルの課電表示装置における課電表示態様図である。

【 図 ５ 】 本発明の第 ２ の実施形態に係る高圧ケーブルの課電表示装置の要部断面図である 50

。

【図 6】図 5 に記載の要部における動作等価回路図である。

【図 7】本発明の他の実施形態に係る高圧ケーブルの課電表示装置の課電表示態様図である。

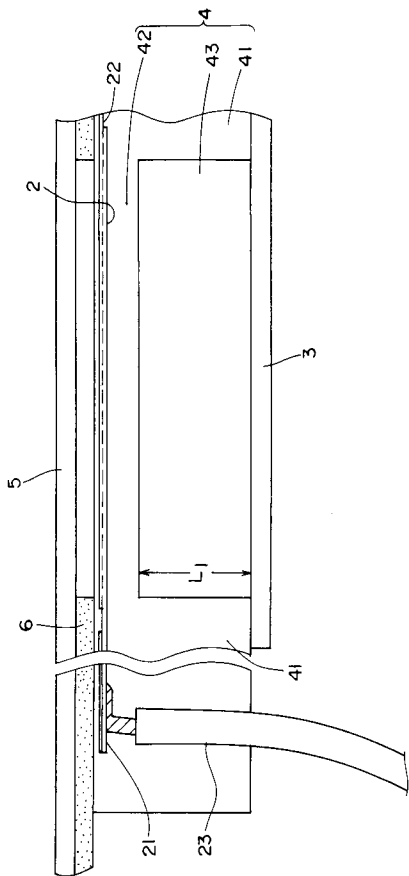
【図 8】従来の高圧ケーブルの課電表示装置の全体断面構成図である。

【図 9】従来の高圧ケーブルの課電表示装置の全体断面構成図である。

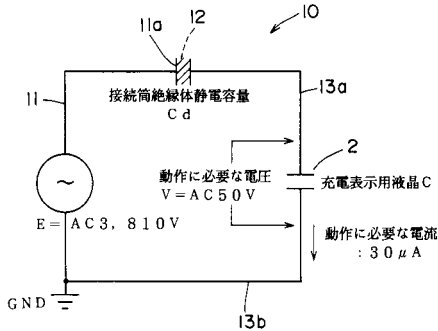
【符号の説明】

- 1 中間接続コネクタ
- 2、2 a、2 b ポリマー分散型液晶
- 3 課電描画部 10
- 4 制御部
- 1 0、1 1 0、2 1 0 高圧ケーブル
- 1 1、2 1 1 中心導体
- 1 2、1 1 2、2 1 2 絶縁層
- 1 3、2 1 3 遮蔽層
- 1 3 a 接地遮蔽層部
- 1 3 b 非接地遮蔽層部
- 2 1、2 2、2 1 a、2 1 b、2 2 a、2 2 b 電極リード部
- 2 2 c 接続クリップ
- 2 3、2 4 リード線 20
- 4 1 外周部分
- 1 0 2 液晶表示部
- 1 1 3 a 絶縁被覆部
- 1 1 3 b 非接地部
- 2 0 2 電気光学素子
- 2 1 3 b 駆動電極

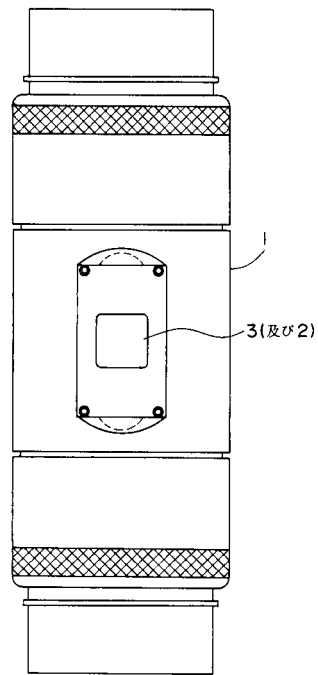
【図 2】



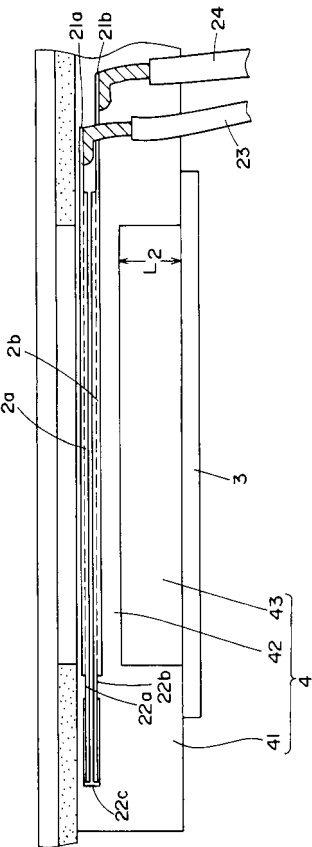
【図 3】



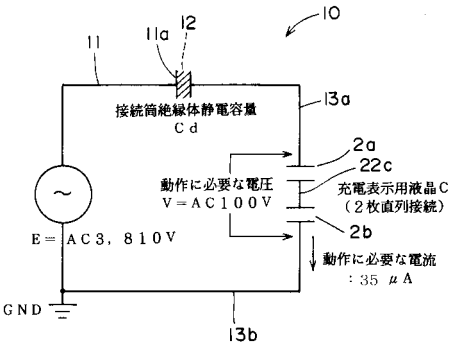
【図 4】



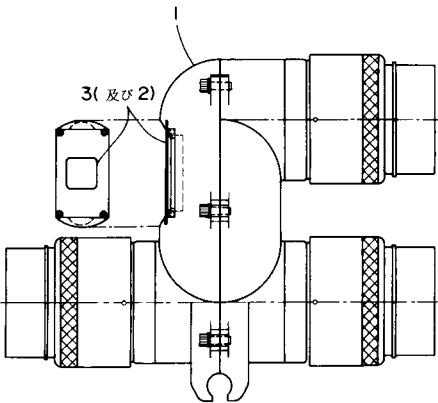
【図 5】



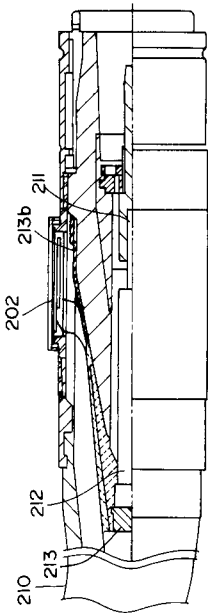
【図 6】



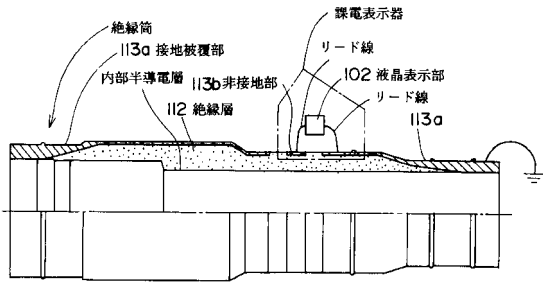
【図 7】



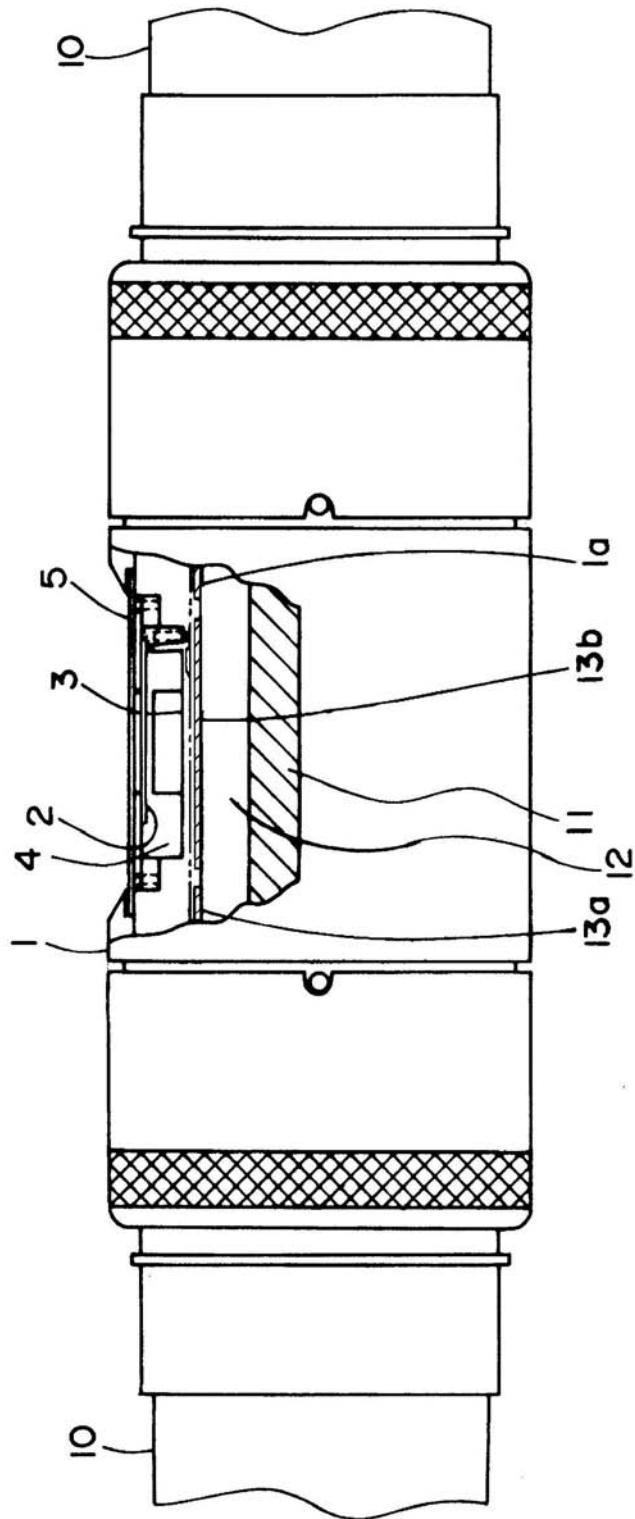
【図 9】



【図 8】



【図 1】



フロントページの続き

- (72)発明者 蒲原 弘昭
福岡県久留米市南町6 6 0番地 大電株式会社内
- (72)発明者 江口 秀人
福岡県久留米市南町6 6 0番地 大電株式会社内

審査官 篠崎 正

- (56)参考文献 特開2 0 0 0 - 0 5 5 9 4 4 (J P , A)
実開昭6 3 - 0 2 1 8 6 8 (J P , U)
実開平0 1 - 1 6 0 4 2 2 (J P , U)
特開昭5 4 - 0 7 0 8 6 8 (J P , A)
特開昭5 4 - 1 1 6 9 7 0 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B名)

G01R19/00-19/32

G01D7/00-7/12

G01R15/06