(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
2020年1月2日(02.01.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/003741 A1

(51) 国際特許分類:
*H01R 35/04* (2006.01)　*B65H 75/38* (2006.01)
*B25J 19/00* (2006.01)　*H02G 11/02* (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2019/018259

(22) 国際出願日：　2019年5月7日(07.05.2019)

(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 2018-122435　2018年6月27日(27.06.2018)　JP

(71) 出願人:住友理工株式会社(**SUMITOMO RIKO COMPANY LIMITED**) [JP/JP]; 〒4858550 愛知県小牧市東三丁目１番地 Aichi (JP).

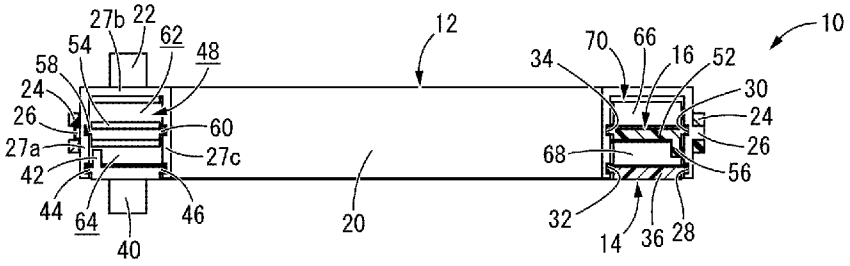
(72) 発明者: 佐藤　侑 (**SATO, Susumu**); 〒4858550 愛知県小牧市東三丁目１番地　住友理工株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人:特許業務法人笠井中根国際特許事務所，外 (**KASAI & NAKANE INTERNATIONAL PATENT FIRM** et al.); 〒5140003 三重県津市桜橋一丁目６８１番地 Mie (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

(54) **Title:** LINE CONNECTOR

(54) 発明の名称： ライン接続コネクタ




(57) **Abstract:** Provided is a line connector having a novel structure with which wires/pipes (connection lines) passing between objects to be attached together can be installed while allowing significant relative displacement between the objects to be attached together. In the present invention: a first exterior member 12 and a second exterior member 14 are joined to each other so as to be relatively displaceable in a circumferential direction with respect to each other; a housing space 48 extending in the circumferential direction is formed between the first exterior member 12 and the second exterior member 14; at least one partition member 16, which divides the housing space 48 into multiple divided regions 62, 64 extending in the circumferential direction, is disposed so as to be relatively displaceable in the circumferential direction with respect to the first exterior member 12 and the second exterior member 14; and a follower mechanism for causing the partition member 16 to move with movement of one of the first exterior member 12 and the second exterior member 14 is provided.

WO 2020/003741 A1

［続葉有］

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, ST, 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:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

(57) 要約:装着対象の大きな相対変位を許容しながら、装着対象間に跨る配線や配管(接続ライン)を設けることができる、新規な構造のライン接続コネクタを提供する。 第一の外装部材１２と第二の外装部材１４が相対的な周方向変位を可能とされた態様で相互に組み合わされて、それら第一の外装部材１２と第二の外装部材１４の間には周方向に延びる収容空間４８が形成されており、収容空間４８をそれぞれ周方向に延びる複数の分割領域６２，６４に仕切る少なくとも１つの仕切部材１６が、第一の外装部材１２と第二の外装部材１４に対して相対的な周方向変位を許容された態様で配されていると共に、第一の外装部材１２と第二の外装部材１４の一方に対して仕切部材１６を従動せしめる従動機構が設けられている。

# 明　細　書

## 発明の名称 ： ライン接続コネクタ

## 技術分野

[0001] 本発明は、例えばロボットアームなどにおいて、相対変位可能に接続されたリンクなどの装着対象間に跨る接続ライン（配線や配管）の配設を可能とするライン接続コネクタに関するものである。

## 背景技術

[0002] 従来から、複数のリンクが相対変位可能に接続された構造が、例えばロボットアームなどにおいて採用されている。

[0003] ところで、例えばロボットアームでは、電力の供給や電気信号の送受信のための配線や、空気圧や油圧を及ぼすための配管などが、基端側から関節部を跨いで先端側へ延びるように設けられる場合がある。この場合、関節部の駆動時に配線や配管などの接続ラインが過度に引っ張られることによる接続ラインの損傷や、ロボットアームの屈伸やねじりなどの動きの阻害、接続ラインの過度な弛みなどが、何れも防止されるように接続ラインを配する必要がある。

[0004] そこで、特開２０１５－５４３５７号公報（特許文献１）には、リンクを相対変位可能に接続する関節部において、線条体（接続ライン）をＵ字形状に折り返して配設することで、リンクの相対回転を許容可能とした関節駆動装置が提案されている。

[0005] ところが、特許文献１の構造では、線条体をＵ字形状に折り返して配したとしても、許容されるリンクの相対回転量が線条体の長さによって制限されることから、要求される回転量が大きい場合には適用することが難しかった。しかも、リンクの回転許容量を大きく得るために収容空間に収容する線条体を長くし過ぎると、線条体が絡まることで安定した作動が実現されなくなるおそれがあった。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0006] 特許文献1：特開２０１５－５４３５７号公報

## 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0007] 本発明は、上述の事情を背景に為されたものであって、その解決課題は、装着対象の大きな相対変位を許容しながら、装着対象間に跨る配線や配管（接続ライン）を設けることができる、新規な構造のライン接続コネクタを提供することにある。

## 課題を解決するための手段

[0008] 以下、このような課題を解決するために為された本発明の態様を記載する。なお、以下に記載の各態様において採用される構成要素は、可能な限り任意の組み合わせで採用可能である。

[0009] すなわち、本発明の第一の態様は、ライン接続コネクタであって、第一の外装部材と第二の外装部材が相対的な周方向変位を可能とされた態様で相互に組み合わされて、それら第一の外装部材と第二の外装部材の間には周方向に延びる収容空間が形成されており、該収容空間をそれぞれ周方向に延びる複数の分割領域に仕切る少なくとも１つの仕切部材が、該第一の外装部材と該第二の外装部材に対して相対的な周方向変位を許容された態様で配されていると共に、該第一の外装部材と該第二の外装部材の一方に対して該仕切部材を従動せしめる従動機構が設けられていることを、特徴とする。

[0010] このような第一の態様に従う構造とされたライン接続コネクタによれば、第一の外装部材と第二の外装部材の相対的な回転に際して、複数の分割領域に仕切る仕切部材が、第一の外装部材と第二の外装部材の何れか一方に対して連れ回り状態で従動した後、何れか他方に対して連れ回り状態で従動することにより、複数の分割領域に配された接続ラインによって、第一の外装部材と第二の外装部材の相対的な回転を大きく許容することができる。その結果、第一の外装部材が装着される装着対象と第二の外装部材が装着される装

着対象との回動軸回りでの相対的な回転を大きく許容しつつ、それら装着対象間に跨る接続ラインの配設を実現することができる。

[0011] しかも、接続ラインが仕切部材によって仕切られた複数の分割領域に配されていることにより、接続ラインを長くしても、接続ラインが絡まり難く、第一の外装部材と第二の外装部材を安定して相対回転させることができる。

[0012] 本発明の第二の態様は、第一の態様に記載されたライン接続コネクタにおいて、前記第一の外装部材と前記第二の外装部材の一方に外装部材側突起部が設けられていると共に、前記仕切部材に仕切部材側突起部が設けられており、該第一の外装部材と該第二の外装部材の一方と該仕切部材の相対的な周方向変位によってそれら外装部材側突起部と仕切部材側突起部が周方向で当接して前記従動機構が構成されるものである。

[0013] 第二の態様によれば、第一の外装部材と第二の外装部材の一方が仕切部材に対して相対回転する際に、相対回転量が大きくなると、外装部材側突起部と仕切部材側突起部が周方向で係止されて、第一の外装部材と第二の外装部材の一方に対して仕切部材が連れ回りする。これにより、接続ラインに過大な引張応力が作用するのを防ぐことができて、接続ラインの損傷を防ぐことができる。しかも、外装部材側突起部と仕切部材側突起部の機械的な係止によって、仕切部材を第一の外装部材又は第二の外装部材に対して連れ回りさせる従動機構を、簡単な構造によって優れた信頼性で実現することができる。

[0014] 本発明の第三の態様は、第一又は第二の態様に記載されたライン接続コネクタにおいて、相互に周方向変位可能とされた複数の前記仕切部材が並列的に設けられていると共に、それら仕切部材の相対的な周方向変位量を制限する回転制限機構が設けられているものである。

[0015] 第三の態様によれば、相対的に回転可能とされた複数の仕切部材によって３つ以上の分割領域が形成されて、より長い接続ラインを絡まることなく収容することができると共に、複数の仕切部材が相対回転する際に、相対回転量が大きくなると、それら仕切部材の相対回転が回転制限機構によって制限

されて、それら仕切部材が相互に連れ回りする。したがって、第一の外装部材と第二の外装部材の相対的な回転を、複数の分割領域に配されたより長い接続ラインによって大きく許容することができる。

[0016] 本発明の第四の態様は、第三の態様に記載されたライン接続コネクタにおいて、複数の前記仕切部材に中間突起部がそれぞれ設けられており、それら仕切部材の相対的な周方向変位によって該中間突起部が周方向で相互に当接して前記回転制限機構が構成されるものである。

[0017] 第四の態様によれば、仕切部材に設けられた中間突起部同士の機械的な係止によって、仕切部材間の相対回転量を制限する回転制限機構を、簡単な構造によって優れた信頼性で実現することができる。

[0018] 本発明の第五の態様は、第一～第四の何れか１つの態様に記載されたライン接続コネクタにおいて、前記第一の外装部材と前記第二の外装部材が周方向で半周を超える長さを有していると共に、それら第一の外装部材と第二の外装部材が周方向の少なくとも一部において拡開可能とされているものである。

[0019] 第五の態様によれば、例えば第一の外装部材と第二の外装部材が装着対象に対して後付けで外装される場合に、半周を超える長さの第一の外装部材と第二の外装部材を装着対象に対して容易に着脱することができる。

[0020] 本発明の第六の態様は、第五の態様に記載されたライン接続コネクタにおいて、前記第一の外装部材と前記第二の外装部材がそれぞれ円環状とされていると共に、それら第一の外装部材と第二の外装部材が周方向に延びる複数に分割可能とされており、更に該第一の外装部材と該第二の外装部材の少なくとも一方が分割部分を相互に連結する連結機構を備えているものである。

[0021] 第六の態様によれば、第一の外装部材と第二の外装部材が何れも円環状とされていることにより、それら第一の外装部材と第二の外装部材の相対回転および仕切部材と第一，第二の外装部材との相対回転が、何れもよりスムーズに生ぜしめられる。

[0022] さらに、第一の外装部材および第二の外装部材が分割可能とされているこ

とによって、それら第一の外装部材および第二の外装部材を装着対象に対して外装状態で後装着する場合に、第一の外装部材および第二の外装部材の装着が容易になる。しかも、装着状態で分割部分を連結機構によって連結することにより、第一の外装部材および第二の外装部材の装着対象からの脱落を防止することができる。

[0023] 本発明の第七の態様は、第一～第四の何れか１つの態様に記載されたライン接続コネクタにおいて、前記第一の外装部材および前記第二の外装部材と前記仕切部材がそれぞれ円弧状とされているものである。

[0024] 第七の態様によれば、例えばライン接続コネクタが装着対象に対して外装状態で後付けされる場合に、ライン接続コネクタが円弧状とされることによって、ライン接続コネクタを装着対象に簡単に装着することができる。

[0025] 本発明の第八の態様は、第一～第七の何れか１つの態様に記載されたライン接続コネクタにおいて、複数の前記分割領域に収容される接続ラインを前記仕切部材に対して位置決めする位置決め手段が設けられているものである。

[0026] 第八の態様によれば、仕切部材が第一の外装部材と第二の外装部材の何れかに対して相対回転する際に、接続ラインにおける仕切部材に対して位置決めされている部分が、第一の外装部材と第二の外装部材の何れかに対して周方向に相対変位することで、仕切部材の両側に配された接続ラインによる第一の外装部材と第二の外装部材の相対回転の許容が実現される。

[0027] しかも、複数の分割領域間において接続ラインの移動が防止されることから、例えば、特定の分割領域において接続ラインの長さが長くなり過ぎて絡みやすくなるのを防ぐこともできる。

## 発明の効果

[0028] 本発明によれば、相対回転可能とされた第一の外装部材と第二の外装部材の装着対象間に跨る接続ラインを設けることができると共に、収容空間を複数の分割領域に仕切る仕切部材が、第一の外装部材と第二の外装部材の一方に対して従動することにより、各分割領域に配された接続ラインの全体によ

って、第一の外装部材と第二の外装部材の相対回転を大きく許容することができる。

## 図面の簡単な説明

[0029] [図1]本発明の第一の実施形態としてのライン接続コネクタを示す斜視図。

[図2]図１に示すライン接続コネクタの正面図。

[図3]図２に示すライン接続コネクタの平面図。

[図4]図２に示すライン接続コネクタの右側面図。

[図5]図２のＶ－Ｖ断面図。

[図6]図２のＶＩ－ＶＩ断面図。

[図7]図１に示すライン接続コネクタの分解斜視図。

[図8]図２に示すライン接続コネクタの作動を説明する図であって、（ａ）が回転していない初期状態を、（ｂ）が略１８０°回転した状態を、（ｃ）が１８０°を超えて回転した状態を、それぞれ示す。

[図9]本発明の第二の実施形態としてのライン接続コネクタを示す斜視図。

[図10]図９に示すライン接続コネクタの正面図。

[図11]図１０に示すライン接続コネクタの平面図。

[図12]図１０に示すライン接続コネクタの右側面図。

[図13]図１０のＸＩＩＩ－ＸＩＩＩ断面図。

[図14]図９に示すライン接続コネクタの分解斜視図。

[図15]図１０に示すライン接続コネクタの上半部分によって作動を説明する図であって、（ａ）が回転していない初期状態を、（ｂ）が略１８０°回転した状態を、（ｃ）が１８０°を超えて回転した状態を、それぞれ示す。

[図16]本発明の第三の実施形態としてのライン接続コネクタを示す斜視図。

[図17]図１６に示すライン接続コネクタの断面図であって、図１６のＸＶＩＩ－ＸＶＩＩ断面に相当する図。

[図18]図１６に示すライン接続コネクタの断面図であって、図１７のＸＶＩＩＩ－ＸＶＩＩＩ断面に相当する図。

[図19]本発明の第四の実施形態としてのライン接続コネクタを示す断面図。

[図20]本発明の別の一実施形態としてのライン接続コネクタを示す斜視図。

## 発明を実施するための形態

[0030] 以下、本発明の実施形態について、図面を参照しつつ説明する。

[0031] 図１～６には、本発明の第一の実施形態としてのライン接続コネクタ１０が示されている。ライン接続コネクタ１０は、第一の外装部材１２と第二の外装部材１４の間に仕切部材１６が配された構造を有している。以下の説明において、原則として、上下方向とは図２中の上下方向を、軸方向とは図２中の紙面直交方向を言う。

[0032] 第一の外装部材１２は、硬質の合成樹脂や金属などで形成されて、全体として円環状とされており、図５，６に示すように、軸方向一方（図５中の左側）に向けて開口して周方向に延びる溝状の断面を有している。さらに、第一の外装部材１２は、図７にも示すように、それぞれ周方向に略半周の長さで延びる第一の上半分割体１８と第一の下半分割体２０とが、周方向両端部を突き合わすように組み合わされて構成されており、上下に分割された分割構造を有している。更にまた、第一の下半分割体２０の周方向一方の端部には、第一の端子部２２が設けられており、後述する接続ライン７０が接続されるようになっている。

[0033] 本実施形態では、第一の上半分割体１８の周方向一方の端部に周方向外側へ突出する連結爪部２４が設けられていると共に、第一の下半分割体２０の周方向一方の端部に連結突部２６が設けられており、相互に突き合わされた第一の上半分割体１８と第一の下半分割体２０の周方向一方の端部が、連結爪部２４と連結突部２６の係止によって相互に連結されている。同様に、相互に突き合わされた第一の上半分割体１８と第一の下半分割体２０の周方向他方の端部は、第一の上半分割体１８に設けられた連結突部２６と第一の下半分割体２０に設けられた連結爪部２４との係止によって、相互に連結されている。

[0034] 要するに、第一の上半分割体１８と第一の下半分割体２０の周方向両端部分は、連結爪部２４，２４と連結突部２６，２６の係止で構成される連結機

構によって、分離可能な態様で相互に連結されている。これにより、第一の外装部材１２は、第一の上半分割体１８と第一の下半分割体２０が周方向に突き合わされる２箇所において、分離によって拡開可能とされている。

[0035] さらに、第一の外装部材１２の外周側壁部２７ａには、内周面に開口して周方向に延びる環状の第一の外周溝部２８と第二の外周溝部３０が、全周に亘って連続して形成されている。第一の外周溝部２８は、第一の外装部材１２の開口部分に形成されている一方、第二の外周溝部３０は、第一の外周溝部２８よりも第一の外装部材１２の底壁部２７ｂに近い位置に形成されている。本実施形態では、第一の外周溝部２８と第二の外周溝部３０は、略同じ溝断面形状を有している。また、第一の外周溝部２８と第二の外周溝部３０は、何れも、第一の上半分割体１８と第一の下半分割体２０の周方向両端部分において側壁内面が傾斜面３５とされており、第一の上半分割体１８と第一の下半分割体２０の周方向外側に向けて溝幅寸法が徐々に大きくなっている。

[0036] 更にまた、第一の外装部材１２の内周側壁部２７ｃには、外周面に開口して周方向に延びる環状の第一の内周溝部３２と第二の内周溝部３４が、全周に亘って連続して形成されている。第一の内周溝部３２は、第一の外装部材１２の開口部分に形成されている一方、第二の内周溝部３４は、第一の内周溝部３２よりも第一の外装部材１２の底壁部２７ｂに近い位置に形成されている。本実施形態では、第一の内周溝部３２と第二の内周溝部３４は、略同じ溝断面形状を有している。また、第一の内周溝部３２と第二の内周溝部３４は、何れも、第一の上半分割体１８と第一の下半分割体２０の周方向両端部分の側壁内面が傾斜面３５とされており、第一の上半分割体１８と第一の下半分割体２０の周方向外側に向けて溝幅寸法が徐々に大きくなっている。なお、第一の外周溝部２８と第一の内周溝部３２が互いに略同じ軸方向位置に配されて径方向で対向していると共に、第二の外周溝部３０と第二の内周溝部３４が互いに略同じ軸方向位置に配されて径方向で対向している。

[0037] 第二の外装部材１４は、硬質の合成樹脂や金属などで形成されて、全体と

して略円環板形状を有している。さらに、第二の外装部材１４は、それぞれ周方向に略半周の長さで延びる第二の上半分割体３６と第二の下半分割体３８とが、周方向端部を相互に突き合わすように組み合わされて構成されており、上下に分割された分割構造を有している。さらに、第二の下半分割体３８の周方向一方の端部には、第二の端子部４０が設けられており、後述する接続ライン７０が接続されるようになっている。

[0038] 更にまた、第二の下半分割体３８の周方向一方の端部には、外装部材側突起部４２が設けられている。この外装部材側突起部４２は、図６，７に示すように、第二の外装部材１４から後述する収容空間４８に突出する突起であって、本実施形態では、第二の下半分割体３８の周方向一方の端部において、外周端部に一体形成されている。

[0039] さらに、第二の外装部材１４は、図５～７に示すように、外周へ向けて突出する外周突部４４が設けられていると共に、内周へ向けて突出する内周突部４６が設けられている。外周突部４４と内周突部４６は、何れも、第二の外装部材１４の径方向中間部分よりも薄肉とされており、周方向の全周に亘って略連続的に設けられている。

[0040] そして、第二の外装部材１４は、第一の外装部材１２の開口を塞ぐように配されて、第一の外装部材１２に対して周方向に相対変位（相対回転）可能な態様で組み付けられている。本実施形態では、第二の外装部材１４の外周突部４４が第一の外装部材１２の第一の外周溝部２８に差し入れられていると共に、第二の外装部材１４の内周突部４６が第一の外装部材１２の第一の内周溝部３２に差し入れられている。これにより、外周突部４４と内周突部４６が第一の外周溝部２８と第一の内周溝部３２によって周方向に案内されるようになっており、第一の外装部材１２と第二の外装部材１４の相対的な周方向変位、即ち相対回転が許容されている。しかも、外周突部４４と内周突部４６が第一の外周溝部２８と第一の内周溝部３２の溝幅内面に当接することで、第二の外装部材１４が第一の外装部材１２に対する軸方向の変位量を制限されており、第一の外装部材１２と第二の外装部材１４の軸方向への

分離が防止されている。

[0041] なお、第一の外装部材１２と第二の外装部材１４は、第二の上半分割体３６が第一の上半分割体１８に下側から差し入れられると共に、第二の下半分割体３８が第一の下半分割体２０に上側から差し入れられた状態で、第一の上半分割体１８と第一の下半分割体２０が連結機構（連結爪部２４，２４と連結突部２６，２６）によって相互に連結されることにより、相互に組み合わされた状態で形成される。また、第一の外装部材１２と第二の外装部材１４は、上半分割体１８，３６と下半分割体２０，３８が分離可能とされており、それら上半分割体１８，３６と下半分割体２０，３８の周方向端部間において、第一の外装部材１２と第二の外装部材１４を拡開（分割）せしめることが可能とされている。このように、第一の外装部材１２と第二の外装部材１４が上下各半周となるように周方向の２箇所で分割可能とされていることにより、ライン接続コネクタ１０を後述するロボットアーム７２に対して着脱し易くなっている。

[0042] かかる第一の外装部材１２と第二の外装部材１４の組付け状態において、それら第一の外装部材１２と第二の外装部材１４の間には、周方向に延びる環状の収容空間４８が形成されている。なお、第一の外装部材１２の第一の端子部２２と第二の外装部材１４の第二の端子部４０とが何れも収容空間４８に露出していると共に、第二の外装部材１４の外装部材側突起部４２が収容空間４８に突出している。

[0043] また、収容空間４８には、仕切部材１６が配されている。仕切部材１６は、全体として第二の外装部材１４と同様の略円環板形状とされており、本実施形態では、図７にも示すように、それぞれ周方向に略半周の長さで延びる上仕切部材５０と下仕切部材５２とが、周方向端部を相互に突き合わすように組み合わされて構成された分割構造を有している。なお、仕切部材１６が第二の外装部材１４と完全に同じ形状である必要はない。

[0044] さらに、図６に示すように、下仕切部材５２の周方向一方の端部には、導通端子部５４が設けられている。この導通端子部５４は、下仕切部材５２の

両面に露出しており、後述する第一のライン６６と第二のライン６８が接続されるようになっている。

[0045] 更にまた、図６に示すように、下仕切部材５２の周方向他方の端部には、仕切部材側突起部５６が一体形成されている。仕切部材側突起部５６は、仕切部材１６の厚さ方向で第二の外装部材１４に向けて突出しており、本実施形態では、下仕切部材５２の周方向他方の端部において、外周端部に一体形成されている。

[0046] さらに、仕切部材１６には、外周面に突出する外周突部５８と、内周面に突出する内周突部６０とが、一体形成されている。外周突部５８と内周突部６０は、何れも、仕切部材１６の径方向中間部分よりも薄肉とされており、周方向の全周に亘って略連続的に設けられている。

[0047] そして、仕切部材１６は、第一の外装部材１２の軸方向中間部分に差し入れられて、第一の外装部材１２の底壁部２７ｂと第二の外装部材１４との軸方向間に配設されている。即ち、仕切部材１６の外周突部５８が第一の外装部材１２の第二の外周溝部３０に差し入れられると共に、仕切部材１６の内周突部６０が第一の外装部材１２の第二の内周溝部３４に差し入れられることにより、仕切部材１６が第一の外装部材１２に組み付けられている。なお、仕切部材１６は、外周突部５８と内周突部６０が第二の外周溝部３０と第二の内周溝部３４によって案内されるようになっており、第一の外装部材１２に対して相対的な周方向変位を許容された態様で組み付けられている。しかも、外周突部５８と内周突部６０が第二の外周溝部３０と第二の内周溝部３４の溝幅内面に当接することで、仕切部材１６の第一の外装部材１２に対する軸方向変位量が制限される。

[0048] かかる仕切部材１６の配設によって、収容空間４８が仕切部材１６の軸方向両側に二分されており、仕切部材１６の両側に第一の分割領域６２と第二の分割領域６４が形成されている。換言すれば、収容空間４８は、仕切部材１６の軸方向両側に形成された第一の分割領域６２および第二の分割領域６４によって構成されている。なお、本実施形態では、仕切部材１６が収容空

間４８の軸方向略中央に配されており、第一の分割領域６２と第二の分割領域６４が略同じ形および大きさの空間とされているが、第一の分割領域６２と第二の分割領域６４は、互いに形や大きさなどが異なっていてもよい。

[0049] また、第一の分割領域６２と第二の分割領域６４には、第一のライン６６と第二のライン６８が収容されている。本実施形態の第一，第二のライン６６，６８は、柔軟な絶縁基板である樹脂フィルム上に銅などの導電性材料で所定のプリント配線を形成したＦｌｅｘｉｂｌｅ Ｐｒｉｎｔｅｄ Ｃｉｒｃｕｉｔ（ＦＰＣ）などの薄肉帯状の電気配線とされており、互いに略同じ構造とされて、正面視において周方向に半周程度の長さで延びている。さらに、第一，第二のライン６６，６８は、第一，第二の分割領域６２，６４に収容された部分が湾曲形状の折返し部７１において折り返されており、折返し部７１の両側が軸方向で相互に対向して配されていることから、正面視において略半円弧状とされつつ、略一周の長さを有している。

[0050] そして、第一のライン６６が第一の分割領域６２に配設されて、第一のライン６６の一方の端部が第一の外装部材１２の第一の端子部２２に接続されていると共に、第一のライン６６の他方の端部が仕切部材１６の導通端子部５４（図６参照）に接続されている。更に、第二のライン６８が第二の分割領域６４に配設されて、第二のライン６８の一方の端部が第二の外装部材１４の第二の端子部４０に接続されていると共に、第二のライン６８の他方の端部が仕切部材１６の導通端子部５４に接続されている。これらにより、第一のライン６６と第二のライン６８が導通端子部５４を介して相互に導通されて、全体として接続ライン７０を構成していると共に、接続ライン７０の両端部が第一の端子部２２と第二の端子部４０によって軸方向外側に電気的に取り出されている。

[0051] このように第一のライン６６と第二のライン６８が第一の端子部２２又は第二の端子部４０と導通端子部５４とに接続されていることにより、第一，第二のライン６６，６８で構成される接続ライン７０は、両端部が第一の外装部材１２と第二の外装部材１４の各一方に対して位置決めされていると共

に、中間部分が仕切部材１６に対して位置決めされており、導通端子部５４によって本実施形態の位置決め手段が構成されている。なお、第一のライン６６と第二のライン６８がそれぞれ一周程度の長さであることから、接続ライン７０は全体として略二周分の長さとされている。

[0052] かくの如き構造とされたライン接続コネクタ１０は、例えば、図５に示すように、第一の外装部材１２がロボットアーム７２の第一のリンク７４に取り付けられると共に、第二の外装部材１４がロボットアーム７２の第二のリンク７６に取り付けられて、ロボットアーム７２に後付けで装着される。また、装着対象である第一のリンク７４と第二のリンク７６は、関節部７８を介して相互に接続されており、相対的なねじり変位（周方向の相対回転）を許容されている。

[0053] そして、第一のリンク７４側の図示しない外部配線が、ライン接続コネクタ１０の第一の端子部２２に接続されると共に、第二のリンク７６側の図示しない外部配線が、ライン接続コネクタ１０の第二の端子部４０に接続されることにより、それら外部配線が接続ライン７０によって電気的に接続されるようになっている。

[0054] このようなライン接続コネクタ１０のロボットアーム７２への装着状態において、ロボットアーム７２の第一のリンク７４と第二のリンク７６が相対的に回転すると、第一のリンク７４に固定された第一の外装部材１２と、第二のリンク７６に固定された第二の外装部材１４が、相対的に回転するようになっている。その際に、第一の外装部材１２に取り付けられた接続ライン７０の端部と第二の外装部材１４に取り付けられた接続ライン７０の端部との相対的な位置の変化が、第二の外装部材１４の仕切部材１６に対する相対回転と、仕切部材１６の第一の外装部材１２に対する相対回転とによって、許容されるようになっている。

[0055] すなわち、図８（ａ）に示す初期状態において、接続ライン７０は、収容空間４８の下半分に収容されている。また、第二の外装部材１４（第二の下半分割体３８）に設けられた外装部材側突起部４２と仕切部材１６に設けら

れた仕切部材側突起部５６が、周方向で相互に略半周の距離を隔てて配置されている。なお、図８では、分かり易さのために第二の外装部材１４の第二の上半分割体３６の図示が省略されている。

[0056] 次に、図８（ｂ）に示すように、外装部材側突起部４２が仕切部材側突起部５６に当接するまでの範囲で、第二の外装部材１４が第一の外装部材１２に対して相対回転をする際には、第二の外装部材１４に固定された第二のライン６８の端部の移動に伴って、第二のライン６８の折返し部７１が収容空間４８内を周方向に移動することで、第一の外装部材１２と第二の外装部材１４の相対回転（相対的な周方向変位）が許容される。

[0057] 第二の外装部材１４が図８（ａ）の初期状態から図８（ｂ）の位置まで第一の外装部材１２に対して相対回転する際には、仕切部材１６が第一の外装部材１２に対してほとんど相対回転しておらず、第二の外装部材１４が仕切部材１６に対して相対回転して、外装部材側突起部４２と仕切部材側突起部５６の周方向での相対位置が変化する。本実施形態では、仕切部材１６に作用する慣性力や、仕切部材１６の外周突部５８と内周突部６０と、第一の外装部材１２の第二の外周溝部３０と第二の内周溝部３４との間に作用する摩擦抵抗などによって、仕切部材１６を停止状態の第一の外装部材１２に対して従動させる従動機構が構成されている。

[0058] また次に、図８（ｃ）に示すように、第二の下半分割体３８の第一の外装部材１２に対する相対回転量が図８（ｂ）に示す状態よりも大きくなると、第二の外装部材１４の外装部材側突起部４２と仕切部材１６の仕切部材側突起部５６が周方向に当接することで、第二の外装部材１４と仕切部材１６が周方向に一体的に変位（連れ回り）する。本実施形態では、外装部材側突起部４２と仕切部材側突起部５６との当接係止によって、回転する第二の外装部材１４に対して仕切部材１６を連れ回り状態で従動させる従動機構が構成される。

[0059] なお、第二の外装部材１４と仕切部材１６を従動させる従動機構は、第二の外装部材１４と仕切部材１６の相対回転を所定の回転量だけ許容した後、

第二の外装部材１４と仕切部材１６を連れ回りさせるようになっている。換言すれば、第二の外装部材１４と仕切部材１６は、第一の外装部材１２と第二の外装部材１４の相対回転の初期から従動するようになっているのではなく、第二の外装部材１４と仕切部材１６が所定量だけ相対回転することで従動機構が構成されて、第一の外装部材１２と第二の外装部材１４の相対回転の途中から仕切部材１６が第二の外装部材１４に対して従動するようになっている。さらに言えば、本実施形態の従動機構は、第一の外装部材１２と仕切部材１６を停止状態で従動させる第一の従動機構と、第二の外装部材１４と仕切部材１６を連れ回り状態で従動させる第二の従動機構とが、第一の外装部材１２と第二の外装部材１４の相対回転量に応じて、選択的に機能するようになっている。

[0060] 尤も、第一の外装部材１２と第二の外装部材１４は相対回転するものであるから、視点を変えれば、仕切部材１６は第一の外装部材１２に対して連れ回り状態で従動している。即ち、上述の態様において、第二の外装部材１４が停止して第一の外装部材１２が回転していると考えれば、仕切部材１６は、第一の外装部材１２の回転初期から第一の外装部材１２に一体的な連れ回り状態で従動し、その後に、仕切部材１６の第二の外装部材１４に対する相対回転が制限されることで、仕切部材１６は、第一の外装部材１２との連れ回りが停止されて、代わりに第二の外装部材１４と従動し、第二の外装部材１４と共に回転停止状態となって第一の外装部材１２だけが相対回転することとなる。

[0061] そして、仕切部材１６が従動機構によって第二の外装部材１４に対して従動せしめられることにより、仕切部材１６が第二の外装部材１４とともに第一の外装部材１２に対して相対回転して、仕切部材１６の導通端子部５４が第一の外装部材１２の第一の端子部２２に対して周方向に変位することから、第一の分割領域６２に配された第一のライン６６の両端部の相対位置が周方向で変化する。その結果、第一の外装部材１２と第二の外装部材１４の相対回転が、仕切部材１６と第二の外装部材１４の相対回転による第二のライ

ン６８の変形だけでなく、仕切部材１６と第一の外装部材１２の相対回転による第一のライン６６の変形によって、より大きく許容される。

[0062] このように、第一の外装部材１２と第二の外装部材１４の相対的な回転に際して、第二の外装部材１４と第一の外装部材１２との図８（ａ）の初期位置から図８（ｂ）の位置までの第一段階の相対回転では、第二の外装部材１４が仕切部材１６に対して相対回転せしめられることから、第二の外装部材１４と仕切部材１６の間に配された第二のライン６８の変形によって、第一の外装部材１２と第二の外装部材１４の相対回転が許容される。

[0063] 一方、外装部材側突起部４２と仕切部材側突起部５６が周方向で接した図８（ｂ）の位置よりも回転量が大きくなる第二段階の相対回転では、第二の外装部材１４と仕切部材１６が一体的に連れ回りすることから、第二の外装部材１４と仕切部材１６が第一の外装部材１２に対して相対回転せしめられる。これにより、第一の外装部材１２と仕切部材１６の間に配された第一のライン６６の変形によって、第一の外装部材１２と第二の外装部材１４の相対回転が許容される。

[0064] これらにより、第一の外装部材１２と第二の外装部材１４の相対回転が、第二のライン６８が変形する第一段階と、第一のライン６６が変形する第二段階とによって、接続ライン７０の全体を利用して大きく許容される。したがって、ライン接続コネクタ１０によれば、より大きなねじり動作を行うロボットアーム７２に対しても、第一のリンク７４と第二のリンク７６に跨る配線（接続ライン７０）を、ねじり動作を阻害することなく設けることができる。

[0065] しかも、接続ライン７０を構成する第一のライン６６と第二のライン６８は、仕切部材１６によって仕切られた第一の分割領域６２と第二の分割領域６４に配されることから、接続ライン７０全体の長さを十分に長く設定しながら、接続ライン７０が収容空間４８において絡まるのを防ぐことができて、作動の安定性や信頼性の向上などが図られる。

[0066] さらに、仕切部材１６の第二の外装部材１４に対する従動（連れ回り）は

、仕切部材１６の仕切部材側突起部５６が第二の外装部材１４の外装部材側突起部４２によって周方向に押されることで実現されており、第二の外装部材１４と仕切部材１６の間で直接的に力が伝達されるようになっている。それ故、接続ライン７０に引張応力が作用し難く、接続ライン７０の断線などが回避されることから、優れた耐久性や信頼性を実現できる。

[0067] また、第一のライン６６と第二のライン６８は、何れも仕切部材１６に対して位置決めされていることから、仕切部材１６と第一の外装部材１２および第二の外装部材１４の相対回転が、第一のライン６６および第二のライン６８の長さの変化を要することなく、変形によって許容される。

[0068] しかも、第一のライン６６が第二の分割領域６４に入り込んだり、第二のライン６８が第一の分割領域６２に入り込むことがなく、第一の分割領域６２に収容される第一のライン６６の長さと、第二の分割領域６４に収容される第二のライン６８の長さが、それぞれ一定に保持される。特に本実施形態では、第一のライン６６の両端が第一の外装部材１２と仕切部材１６の各一方に位置決めされていると共に、と第二のライン６８の両端が第二の外装部材１４と仕切部材１６の各一方に位置決めされていることから、それら第一のライン６６と第二のライン６８の長さの変化が回避される。

[0069] また、本実施形態のライン接続コネクタ１０は、第一の外装部材１２と第二の外装部材１４が円環状とされていると共に、それら第一の外装部材１２と第二の外装部材１４が上半分割体１８，３６と下半分割体２０，３８からなる分割構造とされている。それ故、上半分割体１８，３６と下半分割体２０，３８を第一のリンク７４と第二のリンク７６の外周において上下に組み合わせることにより、第一の外装部材１２と第二の外装部材１４を第一のリンク７４と第二のリンク７６に対して外装状態で簡単に取り付けることができる。本実施形態では、仕切部材１６が上仕切部材５０と下仕切部材５２で構成された分割構造とされていると共に、接続ライン７０が収容空間４８の下側の半周に配されることから、ライン接続コネクタ１０の全体が上下に二分可能な分割構造とされており、第一，第二のリンク７４，７６への外装が

容易とされている。

[0070] さらに、第一の上半分割体１８と第一の下半分割体２０との突き合わせ部分（周方向の両端部分）において、第一，第二の外周溝部２８，３０と第一，第二の内周溝部３２，３４が周方向外方に向かって軸方向寸法が次第に大きくなるテーパ状の側壁面（傾斜面３５）を有していることから、第二の外装部材１４と仕切部材１６とが、第一の上半分割体１８と第一の下半分割体２０との突き合わせ部分で引っ掛かることなく周方向にスムーズに案内される。

[0071] 加えて、第一の上半分割体１８と第一の下半分割体２０は、周方向の両端部に連結爪部２４と連結突部２６からなる連結機構を備えており、それら第一の上半分割体１８と第一の下半分割体２０を第一のリンク７４に外装された状態で連結機構によって連結することで、ライン接続コネクタ１０をロボットアーム７２に対して簡単に取り付けることができると共に、ライン接続コネクタ１０のロボットアーム７２からの脱落なども生じ難い。

[0072] なお、図８では、初期状態（図８（ａ））から１８０°を超えて回転した状態（図８（ｃ））までを示したが、第一の外装部材１２と第二の外装部材１４は、第一のライン６６と第二のライン６８の長さによって、相対的に略５４０°までの回転を許容される。さらに、第一のライン６６と第二のライン６８が何れも周方向に折り返されていることから、図８に示す回転方向とは逆向きの回転も同様に許容されており、略±５４０°の範囲で第一の外装部材１２と第二の外装部材１４の相対回転が許容される。尤も、第一の外装部材１２と第二の外装部材１４の間で許容される相対回転量は、例えば、第一のライン６６と第二のライン６８の長さや、初期状態における外装部材側突起部４２と仕切部材側突起部５６との周方向の距離などによって適宜に設定される。

[0073] また、本実施形態では、第一の外装部材１２と第二の外装部材１４の最大相対回転量が、第一のライン６６の長さによって規定されるが、例えば、第一の外装部材１２と仕切部材１６の間に回転量規定手段を設けることもでき

る。この回転量規定手段は、例えば、従動機構と同様に、第一の外装部材１２に設けられた突起部と、仕切部材１６に設けられた突起部とが、周方向で係止されることによって構成されて、従動機構によって第二の外装部材１４と連れ回りする仕切部材１６の第一の外装部材１２に対する相対回転量を、それら突起部の当接によって制限することで、第一のライン６６に対する引張応力の作用を防止しつつ、第一の外装部材１２と第二の外装部材１４の最大相対回転量を規定することができる。

[0074] また、本実施形態では、図８（ａ）に示す初期状態において、外装部材側突起部４２と仕切部材側突起部５６が周方向に略半周離れた位置に配置されており、第一の外装部材１２と第二の外装部材１４の相対回転が周方向の両側において許容されるようになっているが、外装部材側突起部４２および仕切部材側突起部５６の周方向の初期位置は、特に限定されない。具体的には、例えば、外装部材側突起部４２が第二の上半分割体３６に設けられて、外装部材側突起部４２が仕切部材側突起部５６に対して左回りでより近い位置に配されていれば、第一の外装部材１２と第二の外装部材１４の間に許容される相対回転量を、左回りにおいて右回りよりも大きく設定することができる。

[0075] 図９～１２には、本発明の第二の実施形態としてのライン接続コネクタ８０を示す。ライン接続コネクタ８０は、図１３，１４にも示すように、第一の外装部材８２と第二の外装部材８４の間に仕切部材８６が配された構造を有している。以下の説明において、第一の実施形態と実質的に同一の部材および部位については、図中に同一の符号を付すことで説明を省略する。

[0076] 第一の外装部材８２は、硬質の合成樹脂や金属などで形成されており、図１３に示すように、内周へ向けて開口する溝状断面で周方向に延びて、全体として略円環形状とされている。さらに、第一の外装部材８２は、図１４にも示すように、それぞれ周方向に略半周の長さで延びる第一の上半分割体８８と第一の下半分割体９０とが、周方向両端部を突き合わすように組み合わされて構成されており、上下に分割された分割構造を有している。更にまた

、第一の上半分割体８８の周方向一方の端部には、後述する第一のライン１１４の外形に対応するライン挿通孔９２が形成されている。

[0077] 本実施形態では、第一の上半分割体８８の周方向両端部に連結爪部２４と連結突部２６の各一方が設けられていると共に、第一の下半分割体９０の周方向両端部に連結突部２６と連結爪部２４の各一方が設けられており、相互に突き合わされた第一の上半分割体８８と第一の下半分割体９０の周方向両端部が、それぞれ連結爪部２４と連結突部２６の係止によって構成される連結機構により、分離可能な態様で相互に連結されている。

[0078] さらに、第一の外装部材８２の軸方向両側の側壁部には、内周端部において軸方向内面に開口して、周方向の全周に亘って連続的に延びる第一の溝部９４が形成されている。

[0079] 更にまた、第一の上半分割体８８の周方向他方の端部には、外装部材側突起部１０６が設けられている。この外装部材側突起部１０６は、図１３に示すように、第一の外装部材８２から後述する収容空間４８に突出しており、本実施形態では、溝状とされた第一の上半分割体８８の周方向他方の端部において側壁部の内側に一体形成されている。換言すれば、第一の上半分割体８８の周方向他方の端部において、軸方向の側壁部が内側へ厚肉化されていることで、本実施形態の外装部材側突起部１０６が形成されている。

[0080] 第二の外装部材８４は、硬質な合成樹脂や金属などで形成されており、外周へ向けて開口する溝状断面で周方向に延びて、全体として略円環形状とされている。さらに、第二の外装部材８４の側壁部には、外周端部から軸方向外側へ突出する外周突部９６が、略全周に亘って連続的に一体形成されている。更にまた、第二の外装部材８４の側壁部には、外周端部において軸方向内側に向けて開口する第二の溝部９８が、周方向の略全周に亘って連続的に延びている。

[0081] さらに、第二の外装部材８４は、図９，１０に示すように、それぞれ周方向に略半周の長さで延びる第二の上半分割体１００と第二の下半分割体１０２とが、周方向両端部を突き合わすように組み合わされて構成されており、

上下に分割された分割構造を有している。さらに、第二の上半分割体１００の周方向一方の端部には、後述する第二のライン１１６の外形に対応するライン挿通孔１０４が形成されている。

[0082] そして、第二の外装部材８４は、第一の外装部材８２の開口を塞ぐように内周へ配されて、第一の外装部材８２に対して相対回転可能な態様で組み付けられている。本実施形態では、図１３に示すように、第二の外装部材８４の外周突部９６が第一の外装部材８２の第一の溝部９４に差し入れられており、外周突部９６が第一の溝部９４によって周方向に案内されることで、第一の外装部材８２と第二の外装部材８４の相対的な周方向変位（相対回転）が許容されている。

[0083] なお、第一の外装部材８２と第二の外装部材８４は、第二の上半分割体１００が第一の上半分割体８８に対して周方向で差し入れられると共に、第二の下半分割体１０２が第一の下半分割体９０に対して周方向で差し入れられた状態で、第一の上半分割体８８と第一の下半分割体９０が連結機構（連結爪部２４，２４と連結突部２６，２６）で相互に連結されることにより、相互に組み合わされた状態で形成される。

[0084] かかる第一の外装部材８２と第二の外装部材８４の組付け状態において、それら第一の外装部材８２と第二の外装部材８４の間には、周方向に延びる環状の収容空間４８が形成されている。

[0085] また、収容空間４８には、仕切部材８６が配されている。仕切部材８６は、図１４にも示すように、全体として略円環形状乃至は円筒形状とされており、それぞれ周方向に略半周の長さで延びる帯状の上仕切部材１０８と下仕切部材１１０とが、相互に周方向両端部を突き合わすように組み合わされて構成された分割構造を有している。

[0086] さらに、上仕切部材１０８の周方向一方の端部には、導通端子部１１１が設けられている。この導通端子部１１１は、図１３に示すように、上仕切部材１０８の両面に露出しており、後述する第一のライン１１４と第二のライン１１６の各一方の端部に接続される。

[0087] 更にまた、上仕切部材１０８の周方向一方の端部には、仕切部材側突起部１１２が一体形成されている。仕切部材側突起部１１２は、仕切部材８６の厚さ方向で第一の外装部材８２に向けて突出しており、本実施形態では、軸方向端部に一体形成されている。

[0088] そして、仕切部材８６は、第二の外装部材８４の外周端部に差し入れられて、第一の外装部材８２と第二の外装部材８４との径方向間に配設されている。即ち、仕切部材８６の軸方向両端部が第二の外装部材８４の第二の溝部９８に差し入れられることにより、仕切部材８６が第二の外装部材８４に対して径方向で位置決めされて組み付けられている。さらに、仕切部材８６は、軸方向の両端部が第二の溝部９８によって案内されることで、第二の外装部材８４に対する相対的な周方向変位を許容されている。

[0089] かかる仕切部材８６の配設によって、収容空間４８が仕切部材８６の径方向両側に二分されており、仕切部材８６を挟んだ両側に第一の分割領域６２と第二の分割領域６４が形成されている。

[0090] また、第一の分割領域６２と第二の分割領域６４には、第一のライン１１４と第二のライン１１６が収容されている。本実施形態の第一，第二のライン１１４，１１６は、線状の導体の周囲を絶縁体で被覆した略円形断面の絶縁電線とされており、互いに略同じ構造とされて、正面視において周方向に半周程度の長さで延びている。さらに、第一，第二のライン１１４，１１６は、第一，第二の分割領域６２，６４に収容された部分が湾曲形状の折返し部７１において折り返されており、第一の実施形態の第一，第二のライン６６，６８と同様に、正面視において略半円弧状とされつつ、略一周分の長さを有している。

[0091] そして、第一のライン１１４が第一の分割領域６２に配設されて、第一のライン１１４の一方の端部が第一の外装部材８２のライン挿通孔９２を通じて外部に取り出されていると共に、第一のライン１１４の他方の端部が仕切部材８６の導通端子部１１１に接続されている。更に、第二のライン１１６が第二の分割領域６４に配設されて、第二のライン１１６の一方の端部が第

二の外装部材８４のライン挿通孔１０４を通じて外部に取り出されていると共に、第二のライン１１６の他方の端部が仕切部材８６の導通端子部１１１に接続されている。これらにより、第一のライン１１４と第二のライン１１６が、導通端子部１１１を介して相互に導通されて、全体として接続ライン１１８を構成していると共に、接続ライン１１８の両端部がライン挿通孔９２，１０４を通じて軸方向両外側に取り出されている。

[0092] このように、第一のライン１１４と第二のライン１１６が、ライン挿通孔９２，１０４に挿通されていると共に、導通端子部１１１に接続されていることにより、第一，第二のライン１１４，１１６で構成される接続ライン１１８は、両端部分が第一の外装部材８２と第二の外装部材８４の各一方に対して位置決めされていると共に、中間部分が仕切部材８６に対して位置決めされており、導通端子部１１１によって本実施形態の位置決め手段が構成されている。

[0093] かくの如き構造とされたライン接続コネクタ８０は、例えば、第一の外装部材８２が図示しない装着対象としての第一のリンクに取り付けられると共に、第二の外装部材８４が図示しない装着対象としての第二のリンクに取り付けられて、それら第一のリンクと第二のリンクが回転可能に接続された構造を有するロボットアームに対して、後付けで装着される。なお、第一のリンク側の図示しない外部配線が、第一の外装部材８２のライン挿通孔９２を通じて軸方向外側へ延び出した接続ライン１１８の一方の端部（図示せず）に接続されると共に、第二のリンク側の図示しない外部配線が、第二の外装部材８４のライン挿通孔１０４を通じて軸方向外側へ延び出した接続ライン１１８の他方の端部（図示せず）に接続されることにより、それら外部配線が接続ライン１１８によって相互に接続されるようになっている。

[0094] このようなライン接続コネクタ８０のロボットアームへの装着状態において、第一のリンクと第二のリンクが相対的に回転すると、第一のリンクに固定された第一の外装部材８２と、第二のリンクに固定された第二の外装部材８４が、相対的に回転せしめられるようになっている。その際に、接続ライ

ン１１８において第一の外装部材８２のライン挿通孔９２に挿通された部分と接続ライン１１８において第二の外装部材８４のライン挿通孔１０４に挿通された部分との相対的な位置の変化が、第一の外装部材８２の仕切部材８６に対する相対回転と、仕切部材８６の第二の外装部材８４に対する相対回転とによって、許容されるようになっている。

[0095] すなわち、図１５（ａ）に示す初期状態において、接続ライン１１８は、収容空間４８の上半分に収容されている。また、第一の外装部材８２（図１５では第一の上半分割体８８）に設けられた外装部材側突起部１０６と、仕切部材８６（図１５では上仕切部材１０８）に設けられた仕切部材側突起部１１２が、周方向で相互に略半周の距離を隔てて配置されている。なお、図１５では、分かり易さのために、第一の外装部材８２と第二の外装部材８４と仕切部材８６において、第一の下半分割体９０と第二の下半分割体１０２と下仕切部材１１０とが、図示を省略されている。

[0096] 次に、図１５（ｂ）に示すように、外装部材側突起部１０６と仕切部材側突起部１１２が周方向で係止されない範囲で、第一の外装部材８２が第二の外装部材８４（図１５では第二の上半分割体１００）に対して相対回転をする際には、ライン挿通孔９２に対する第一のライン１１４の挿通部分の移動に伴って、第一のライン１１４の折返し部７１が第一の分割領域６２内を周方向に移動することで、第一の外装部材８２と第二の外装部材８４の相対回転（相対的な周方向変位）が許容される。

[0097] この際に、仕切部材８６は、周方向の外力が略作用しないことから、第二の外装部材８４に対してほとんど相対回転せず、第一の外装部材８２が仕切部材８６に対して相対回転して、外装部材側突起部１０６と仕切部材側突起部１１２が周方向で接近する。そして、図１５（ｂ）に示す状態において、外装部材側突起部１０６と仕切部材側突起部１１２が周方向で接触する。本実施形態では、第一の実施形態と同様に、仕切部材８６に作用する慣性力や、仕切部材８６の軸方向両端部と第二の外装部材８４の第二の溝部９８との間に作用する摩擦抵抗などによって、仕切部材８６を停止状態の第二の外装

部材８４に対して従動させる従動機構が構成されている。

[0098] また次に、第一の外装部材８２の外装部材側突起部１０６と仕切部材８６の仕切部材側突起部１１２が周方向で当接すると、外装部材側突起部１０６と仕切部材側突起部１１２の係止によって、図１５（ｃ）に示すように、仕切部材８６が第一の外装部材８２に対して従動（連れ回り）して、仕切部材８６が第一の外装部材８２と一体的に周方向へ変位する。上記からも理解されるように、周方向に変位する第一の外装部材８２に対して仕切部材８６を連れ回り状態で従動させる従動機構は、外装部材側突起部１０６と仕切部材側突起部１１２の周方向での当接によって構成される。

[0099] これにより、仕切部材８６も第二の外装部材８４に対して相対回転して、仕切部材８６の導通端子部１１１が第二の外装部材８４のライン挿通孔１０４に対して周方向に変位することから、第二の分割領域６４に配された第二のライン１１６の折返し部７１の位置が周方向で変化する。その結果、第一の外装部材８２と第二の外装部材８４の大きな相対回転が、仕切部材８６と第二の外装部材８４の相対回転による第二のライン１１６の変形によっても許容されるが、許容される回転量は適宜に変更可能である。

[0100] このように、ライン接続コネクタ８０は、第一の実施形態のライン接続コネクタ１０と同様に、第一のライン１１４と第二のライン１１６の両方の長さによって、第一の外装部材８２と第二の外装部材８４の相対回転が、より大きな角度まで許容されるようになっている。それ故、大きく相対回転せしめられる第一のリンクと第二のリンクに跨る配線を、それら第一のリンクと第二のリンクの相対回転を阻害することなく、ライン接続コネクタ８０によって後付けで実現することができる。なお、本実施形態においても、第一の実施形態と同様に、第一の外装部材８２と第二の外装部材８４は、相対的に略±５４０°までの回転を許容される。

[0101] しかも、第二の外装部材８４に対する仕切部材８６の相対回転が、仕切部材８６の仕切部材側突起部１１２が第一の外装部材８２の外装部材側突起部１０６によって周方向に押されることで構成される従動機構によって実現さ

れており、接続ライン１１８に引張応力が作用し難くなっていることから、耐久性や信頼性が有利に確保される。

[0102] 図１６，１７には、本発明の第三の実施形態としてのライン接続コネクタ１２０を示す。ライン接続コネクタ１２０は、第一の外装部材１２２と第二の外装部材１２４の間に仕切部材１２６が配された構造を有している。

[0103] 第一の外装部材１２２は、全体として円環状とされており、軸方向一方（図１７中の左側）に向けて開口して周方向に延びる溝状の断面を有していると共に、外周側壁部２７ａの開口側端部には、外周へ向けて突出する外周突部１２８が一体形成されている。さらに、第一の外装部材１２２は、それぞれ周方向に略半周の長さで延びる第一の上半分割体１３０と第一の下半分割体１３２とが、周方向両端部を突き合わすように組み合わされて構成されており、上下に分割された分割構造を有している。なお、本実施形態では、第一の端子部２２が第一の上半分割体１３０の周方向一方の端部に設けられている。

[0104] さらに、第一の外装部材１２２は、外周側壁部２７ａの内周面に開口する環状の外周溝部１３４を備えていると共に、内周側壁部２７ｃの外周面に開口する環状の内周溝部１３６を備えている。外周溝部１３４と内周溝部１３６は、軸方向で略同じ位置に設けられており、径方向で互いに向かい合わせに開口している。

[0105] 第二の外装部材１２４は、全体として円環状とされており、軸方向他方（図１７中の右側）に向けて開口して周方向に延びる溝状の断面を有していると共に、外周側壁部２７ａの開口側端部には、内周へ向けて開口する溝形状の接続部１３８が、略全周に亘って設けられている。さらに、第二の外装部材１２４は、それぞれ周方向に略半周の長さで延びる第二の上半分割体１４０と第二の下半分割体１４２とが、周方向両端部を突き合わすように組み合わされて構成されており、上下に分割された分割構造を有している。本実施形態では、第二の端子部４０が第二の上半分割体１４０の周方向一方の端部に設けられている。

[0106] 更にまた、本実施形態では、第二の上半分割体１４０の周方向一方の端部と、第二の下半分割体１４２の周方向他方の端部とに、周方向外側へ突出する弾性支持片１４４が一体形成されていると共に、弾性支持片１４４の突出先端部分には内周へ突出する係止爪部１４６がそれぞれ一体形成されている。そして、第二の上半分割体１４０の周方向一方の端部に設けられた係止爪部１４６が、弾性支持片１４４の弾性に基づいて、第二の下半分割体１４２の周方向一方の端部の外周面に開口する係止溝１４８に差し入れられて周方向に係止される。さらに、第二の下半分割体１４２の周方向他方の端部に設けられた係止爪部１４６が、弾性支持片１４４の弾性に基づいて、第二の上半分割体１４０の周方向他方の端部の外周面に開口する係止溝１４８に差し入れられて周方向に係止される。これらにより、第二の上半分割体１４０と第二の下半分割体１４２が周方向両端部において相互に連結されて、第二の外装部材１２４が構成されている。

[0107] さらに、第二の上半分割体１４０の周方向他方の端部には、外装部材側突起部１５０が一体形成されている。外装部材側突起部１５０は、第二の上半分割体１４０の外周側壁部２７ａの内周面に設けられており、外装部材側突起部１５０の形成部分において第二の上半分割体１４０の外周側壁部２７ａが部分的に厚肉とされている。

[0108] そして、第一の外装部材１２２と第二の外装部材１２４は、内外周の側壁部が軸方向で相互に突き合わされており、第一の外装部材１２２の外周突部１２８が第二の外装部材１２４の接続部１３８に差し入れられることによって、第一の外装部材１２２と第二の外装部材１２４が、周方向の相対変位を許容された態様で相互に軸方向で組み合わされている。これにより、第一の外装部材１２２と第二の外装部材１２４の軸方向間には、周方向に延びる収容空間４８が、全周に亘って連続的に形成されている。

[0109] また、収容空間４８には、仕切部材１２６が配設されている。仕切部材１２６は、略円環板形状とされており、外周端部が第一の外装部材１２２の外周溝部１３４に差し入れられると共に、内周端部が第一の外装部材１２２の

内周溝部１３６に差し入れられることによって、第一の外装部材１２２に対して相対回転可能に取り付けられている。さらに、仕切部材１２６は、それぞれ周方向に略半周の長さで延びる上仕切部材１５２と下仕切部材１５４とが、周方向端部を相互に突き合わすように組み合わされて構成された分割構造を有している。

[0110] なお、上仕切部材１５２の周方向一方の端部には、図１８に示すように、外周端部において厚さ方向（軸方向）で第二の外装部材１２４側へ突出する仕切部材側突起部５６が一体形成されており、第一の外装部材１２２と第二の外装部材１２４の相対回転に際して、第二の外装部材１２４の外装部材側突起部１５０と仕切部材１２６の仕切部材側突起部５６が周方向で相互に当接係止されることで、第二の外装部材１２４と仕切部材１２６を従動させる従動機構が構成されて、仕切部材１２６が第二の外装部材１２４と一体的に連れ回りするようになっている。さらに、第一の実施形態と同様にして、仕切部材１２６を第一の外装部材１２２に対して従動させる従動機構も設けられている。

[0111] このような本実施形態に従う構造とされたライン接続コネクタ１２０においても、第一の実施形態と同様に、仕切部材１２６の第一の外装部材１２２に対する従動と、仕切部材１２６の第二の外装部材１２４に対する従動とによって、第一の外装部材１２２と第二の外装部材１２４の相対回転量を大きく得ることができる。

[0112] 図１９には、本発明の第四の実施形態としてのライン接続コネクタ１６０を示す。ライン接続コネクタ１６０は、第一の外装部材１２と第二の外装部材１４の間に、第一の仕切部材１６２と第二の仕切部材１６４が軸方向で並列的に配された構造を有している。

[0113] より詳細には、第一，第二の仕切部材１６２，１６４は、第一の実施形態の仕切部材１６と同様の略円環板形状を有しており、第一の外装部材１２と第二の外装部材１４の間に形成された収容空間４８に配設されていると共に、相互に厚さ方向で所定の距離を隔てて並列的に配置されている。なお、第

一，第二の仕切部材１６２，１６４は、外周端部が第一の外装部材１２の外周側壁部２７ａの内周面に開口する外周溝部３０，３０に差し入れられると共に、内周端部が第一の外装部材１２の内周側壁部２７ｃの外周面に開口する内周溝部３４，３４に差し入れられることで、第一の外装部材１２に対して相対回転可能に組み付けられている。

[0114] そして、第一の外装部材１２と第二の外装部材１４の間にそれら第一，第二の仕切部材１６２，１６４が配されていることによって、収容空間４８は、第一の外装部材１２の底壁部２７ｂと第一の仕切部材１６２の間の第一の分割領域１６６と、第二の外装部材１４と第二の仕切部材１６４の間の第二の分割領域１６８と、第一の仕切部材１６２と第二の仕切部材１６４の間の第三の分割領域１７０とに区画されている。第一～第三の分割領域１６６，１６８，１７０には、図示しない第一～第三のラインが配設されており、それら３つのラインが第一，第二の仕切部材１６２，１６４に設けられた図示しない導通端子部によって相互に直列的に導通されて、接続ラインを構成していると共に、接続ラインの両端部が外部に露出した図示しない第一の端子部と第二の端子部に接続されている。

[0115] ここにおいて、第一の仕切部材１６２に第一の中間突起部１７２が設けられていると共に、第二の仕切部材１６４に第二の中間突起部１７４が設けられている。第一の中間突起部１７２は、第一の仕切部材１６２の外周端部において厚さ方向で第二の仕切部材１６４側へ向けて突出している。第二の中間突起部１７４は、第二の仕切部材１６４の外周端部において厚さ方向で第一の仕切部材１６２側へ向けて突出しており、それら中間突起部１７２，１７４が少なくとも突出先端部分において相互に同一周上に位置している。

[0116] そして、第一の外装部材１２と第二の外装部材１４が周方向に相対変位する際に、第二の外装部材１４の図示しない外装部材側突起部と第二の仕切部材１６４の図示しない仕切部材側突起部との周方向係止で構成される第二の仕切部材１６４の第二の外装部材１４に対する従動機構と、第一の外装部材１２と第二の仕切部材１６４の間に作用する摩擦抵抗などで構成される第二

の仕切部材１６４の第一の外装部材１２に対する従動機構とによって、第一の外装部材１２と第二の外装部材１４の相対回転が大きく許容される。

[0117] しかも、第二の仕切部材１６４が第二の外装部材１４に対して連れ回り状態で従動して、第一の仕切部材１６２に対して所定量だけ相対回転することにより、第一の仕切部材１６２の第一の中間突起部１７２と第二の仕切部材１６４の第二の中間突起部１７４が当接して周方向に係止される。これにより、第一の仕切部材１６２が第二の仕切部材１６４に対して連れ回り状態で従動することから、接続ラインを構成する第一～第三のラインの全てによって、第一の外装部材１２と第二の外装部材１４の相対回転がより大きく許容される。なお、第一の中間突起部１７２と第二の中間突起部１７４との周方向での当接係止によって、複数の仕切部材１６２，１６４の相対的な周方向変位量（相対回転量）を制限する回転制限機構が構成される。また、第一の中間突起部１７２と第二の中間突起部１７４が周方向で当接するまでは、第一の仕切部材１６２は摩擦抵抗などに基づいて第一の外装部材１２に対して従動せしめられる。

[0118] さらに、収容空間４８が３つに分割されており、それら３つの分割領域１６６，１６８，１７０に接続ラインを構成する第一～第三のラインが配されていることで、第一の外装部材１２と第二の外装部材１４の相対回転量をより大きく許容することができると共に、長い接続ラインを採用しても接続ラインが絡まり難く、安定した作動を実現できる。

[0119] しかも、第一の仕切部材１６２の第一の中間突起部１７２と第二の仕切部材１６４の第二の中間突起部１７４との周方向での係止によって、第一，第二の仕切部材１６２，１６４の連れ回りが実現されることから、第一，第二の仕切部材１６２，１６４の間に配される第三のラインに対して引張応力が作用するのを防いで、接続ラインの断線などを防ぐことができる。

[0120] 以上、本発明の実施形態について詳述してきたが、本発明はその具体的な記載によって限定されない。例えば、前記実施形態では、接続ラインとして、ＦＰＣや絶縁電線などの電気配線を例示したが、空気圧や油圧を伝達する

配管（チューブ）などであってもよい。

[0121] さらに、接続ライン７０は、必ずしも折返し部７１を有していなくてもよく、例えば、折り返すことなく周方向の一方向へ延びていてもよい。具体的には、例えば、径方向が厚さ方向となるＦｌｅｘｉｂｌｅ Ｆｌａｔ Ｃａｂｌｅ（ＦＦＣ）などの薄肉の配線を、周方向の一方向に巻いて配することで、第一の外装部材と第二の外装部材の相対回転を、配線の巻き締めと弛みとによって許容することができる。

[0122] また、仕切部材１６の数を３つ以上とすることも可能であり、その場合には、４つ以上の分割領域が形成されて、それら分割領域に接続ラインが配されることで、第一の外装部材１２と第二の外装部材１４の相対回転量を大きく得ることも可能となる。

[0123] さらに、仕切部材１６は、収容空間４８の全体を仕切っていなくてもよく、例えば、環状の収容空間４８が、仕切部材１６によって周方向で部分的に仕切られていてもよい。更にまた、仕切部材１６は、複数の分割領域６２，６４間における接続ライン７０の移動を制限するものであって、必ずしも板状に限定されず、例えば、網状や格子状のような穴を有するものであってもよい。

[0124] さらに、前記実施形態において仕切部材１６に設けられている導通端子部５４は必須ではなく、例えば、接続ライン７０の全体が独立した複数のラインで構成されることなく一体的に連続している場合には、仕切部材１６に対して接続ライン７０の挿通孔を形成して、接続ライン７０の中間部分を挿通孔に挿通した状態で仕切部材１６に固定することで、接続ライン７０の中間部分を仕切部材１６に対して位置決めして、位置決め手段を構成することもできる。

[0125] また、従動機構は、外装部材側突起部４２と仕切部材側突起部５６の周方向での係止によって構成されるものに限定されない。具体的には、例えば、第二の外装部材１４が仕切部材１６に対して所定量以上に相対回転することで、仕切部材１６が接続ライン７０の張力によって第二の外装部材１４と一

体的に連れ回りするようになっていてもよく、この場合には、接続ライン７０を仕切部材１６に対して位置決めする位置決め手段によって、従動機構が構成される。

[0126] さらに、外装部材側突起部４２と仕切部材側突起部５６は、周方向で当接係止可能となるように同一周上に配されていれば、それら突起部４２，５６の周方向位置は、特に限定されない。具体的には、例えば、外装部材側突起部４２と仕切部材側突起部５６は、第一の外装部材１２と第二の外装部材１４が略一周することで、それら突起部４２，５６が周方向で相互に係止されて従動機構を構成するようにも配置され得る。

[0127] 更にまた、従動機構による仕切部材１６の第一の外装部材１２と第二の外装部材１４との一方に対する従動は、必ずしも仕切部材１６と第一の外装部材１２又は第二の外装部材１４が一体的に停止或いは変位することだけを意味するものではなく、振動の入力などによって仕切部材１６が停止状態の外装部材に対して多少の変位を生じたり、外装部材よりも小さい回転速度で仕切部材１６が連れ回りする場合なども含む。

[0128] また、本発明に係るライン接続コネクタは、必ずしも環状の構造に限定されず、例えば、図２０に示すライン接続コネクタ１８０のように、半円環状の構造なども採用され得る。このように、第一の外装部材８２と第二の外装部材８４と図示しない仕切部材とが、何れも半周以下の円弧（劣弧）状とされていれば、ライン接続コネクタがロボットアームなどの装着対象に後付けされる場合に、容易に装着することができる。尤も、装着対象の外周面とライン接続コネクタの内周面との間に隙間がある場合や、ライン接続コネクタの周方向両端部の距離が大きくなるように変形させながら装着する場合などには、第一の外装部材８２と第二の外装部材８４と図示しない仕切部材は、それぞれ半周を超える円弧（優弧）状とされ得る。なお、図２０のライン接続コネクタ１８０は、前記第二の実施形態に係るライン接続コネクタ８０の上半分に相当する構造とされていると共に、連結機構を構成する連結爪部２４および連結突部２６が省略された構造であることから、第一の外装部材に

第二の実施形態の第一の上半分割体と同じ符号を付すと共に、第二の外装部材に第二の実施形態の第二の上半分割体と同じ符号を付した。

[0129] さらに、装着対象である第一のリンクと第二のリンクの少なくとも一方が、それら第一のリンクと第二のリンクの回動軸に対して直交する方向に延びていてもよく、それら第一のリンクと第二のリンクが関節部において屈伸のような動作をするようになっていてもよい。この場合には、第一の外装部材と第二の外装部材と仕切部材とを半周以下の円弧状とすることで、ライン接続コネクタを装着対象に容易に取り付けることができる。

[0130] 更にまた、前記実施形態では、環状の第一の外装部材１２と第二の外装部材１４が、略半周の長さで周方向に延びる上半分割体１８，３６と下半分割体２０，３８とによって構成された構造を例示したが、例えば、第一の外装部材および第二の外装部材は、周方向にそれぞれ半周未満の長さで延びる３つ以上の複数に分割可能とされていてもよい。この場合には、前記実施形態のように、それら複数の分割部分を周方向で相互に連結する連結機構が、それら各分割部分の周方向両端部に構成され得る。

[0131] 尤も、第一の外装部材１２と第二の外装部材１４は、例えば半周を超える長さで周方向に延びる上半分割体と、半周未満の長さで周方向に延びる下半分割体を組み合わせて構成することもできる。この場合、優弧形状の上半分割体は、第一の外装部材１２の内径が第一のリンク７４の外径に対して大きくされることで、第一のリンク７４の外周面に装着可能とされていてもよいし、周方向両端部の間隔を広げるように上半分割体を変形させながら、上半分割体を第一のリンク７４の外周面に嵌め付けることもできる。なお、劣弧形状となる部分は、更に複数に分割されていてもよい。

[0132] また、ライン接続コネクタの装着対象は、ロボットアーム７２を構成する第一，第二のリンク７４，７６に限定されるものではなく、例えば、人型ロボットの腰部にねじりを許容する関節（腰関節）を設けて、その腰関節を跨ぐようにケーブルなどを配線する場合には、第一の外装部材１２と第二の外装部材１４が人型ロボットの胴部における腰関節を挟んだ上側と下側の各一

方に取り付けられることから、装着対象は、人型ロボットの胴部の上側を構成する第一のリンクおよび胴部の下側を構成する第二のリンクとされる。

[0133] さらに、ライン接続コネクタの装着対象は、例えば、ターンテーブルやハンドルのような工場におけるロボット以外の回転駆動設備などであってもよい。更にまた、例えば、自動車のステアリング装置を構成するステアリングコラムに対して、本発明に係るライン接続コネクタを装着して用いることなどもできる。

[0134] 加えて、ライン接続コネクタは、必ずしも装着対象に対して後付されるものに限定されず、装着対象に内蔵される場合もある。この場合には、例えば、第一の外装部材が第一のリンクの外装を構成するなど、第一の外装部材や第二の外装部材が各装着対象の少なくとも一部を構成し得る。

## 符号の説明

[0135] １０，８０，１２０，１６０，１８０：ライン接続コネクタ、１２，８２，１２２：第一の外装部材、１４，８４，１２４：第二の外装部材、１６，８６，１２６：仕切部材、１８，８８，１３０：第一の上半分割体、２０，９０，１３２：第一の下半分割体、３６，１００，１４０：第二の上半分割体、３８，１０２，１４２：第二の下半分割体、４２，１０６，１５０：外装部材側突起部（従動機構）、４８：収容空間、５４，１１１：導通端子部、５６，１１２：仕切部材側突起部（従動機構）、６２，１６６：第一の分割領域、６４，１６８：第二の分割領域、７０，１１８：接続ライン、１６２：第一の仕切部材、１６４：第二の仕切部材、１７０：第三の分割領域、１７２：第一の中間突起部（回転制限機構）、１７４：第二の中間突起部（回転制限機構）

# 請求の範囲

[請求項1] 第一の外装部材と第二の外装部材が相対的な周方向変位を可能とされた態様で相互に組み合わされて、それら第一の外装部材と第二の外装部材の間には周方向に延びる収容空間が形成されており、該収容空間をそれぞれ周方向に延びる複数の分割領域に仕切る少なくとも１つの仕切部材が、該第一の外装部材と該第二の外装部材に対して相対的な周方向変位を許容された態様で配されていると共に、該第一の外装部材と該第二の外装部材の一方に対して該仕切部材を従動せしめる従動機構が設けられていることを特徴とするライン接続コネクタ。

[請求項2] 前記第一の外装部材と前記第二の外装部材の一方に外装部材側突起部が設けられていると共に、前記仕切部材に仕切部材側突起部が設けられており、該第一の外装部材と該第二の外装部材の一方と該仕切部材の相対的な周方向変位によってそれら外装部材側突起部と仕切部材側突起部が周方向で当接して前記従動機構が構成される請求項１に記載のライン接続コネクタ。

[請求項3] 相互に周方向変位可能とされた複数の前記仕切部材が並列的に設けられていると共に、それら仕切部材の相対的な周方向変位量を制限する回転制限機構が設けられている請求項１又は２に記載のライン接続コネクタ。

[請求項4] 複数の前記仕切部材に中間突起部がそれぞれ設けられており、それら仕切部材の相対的な周方向変位によって該中間突起部が周方向で相互に当接して前記回転制限機構が構成される請求項３に記載のライン接続コネクタ。

[請求項5] 前記第一の外装部材と前記第二の外装部材が周方向で半周を超える長さを有していると共に、それら第一の外装部材と第二の外装部材が周方向の少なくとも一部において拡開可能とされている請求項１～４の何れか一項に記載のライン接続コネクタ。

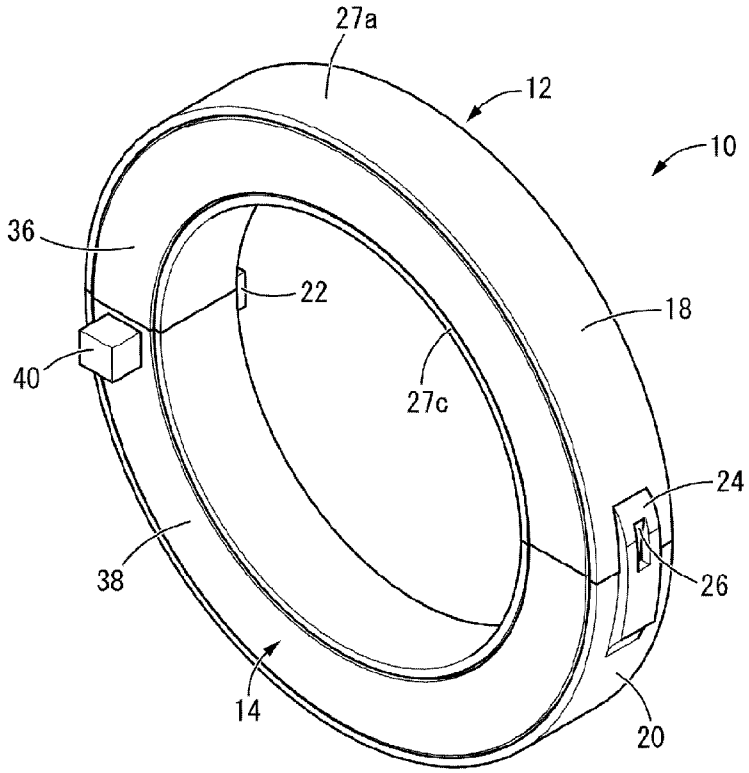
[請求項6] 前記第一の外装部材と前記第二の外装部材がそれぞれ円環状とされ

ていると共に、それら第一の外装部材と第二の外装部材が周方向に延びる複数に分割可能とされており、更に該第一の外装部材と該第二の外装部材の少なくとも一方が分割部分を相互に連結する連結機構を備えている請求項５に記載のライン接続コネクタ。

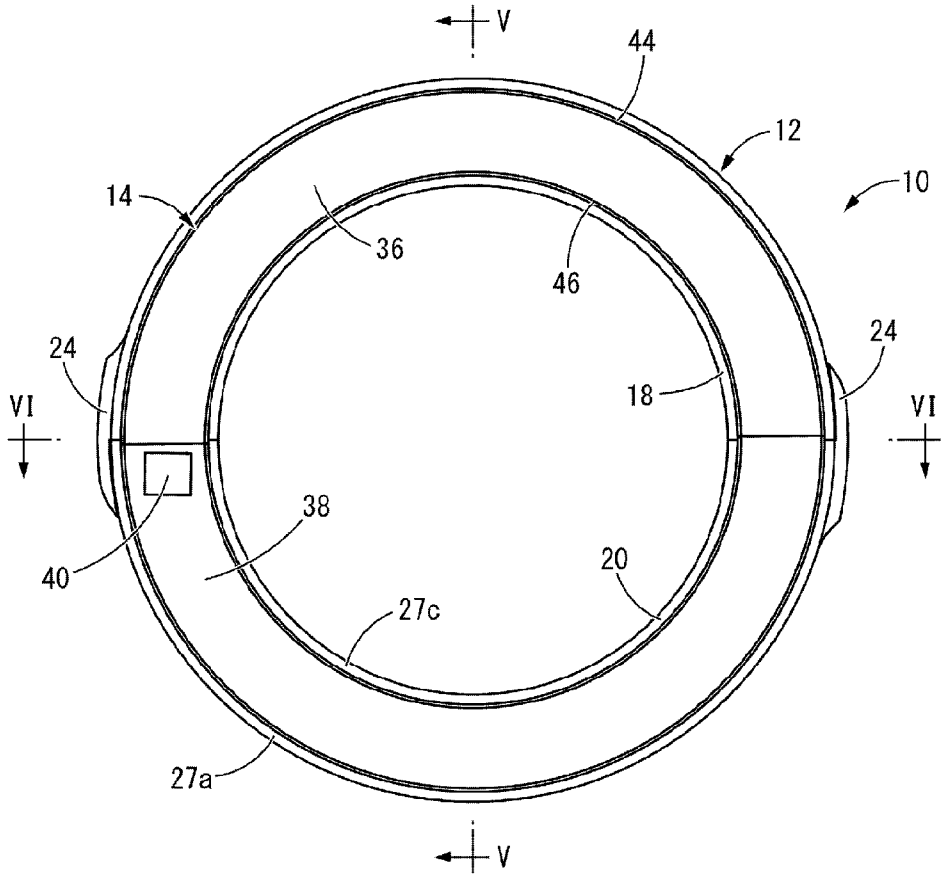
[請求項7] 前記第一の外装部材および前記第二の外装部材と前記仕切部材がそれぞれ円弧状とされている請求項１～４の何れか一項に記載のライン接続コネクタ。

[請求項8] 複数の前記分割領域に収容される接続ラインを前記仕切部材に対して位置決めする位置決め手段が設けられている請求項１～７の何れか一項に記載のライン接続コネクタ。

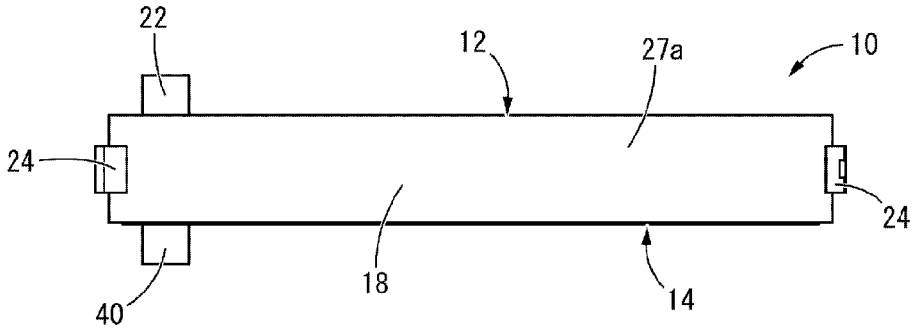
[図1]


27a
12
10
36
22
18
40
27c
24
38
26
14
20

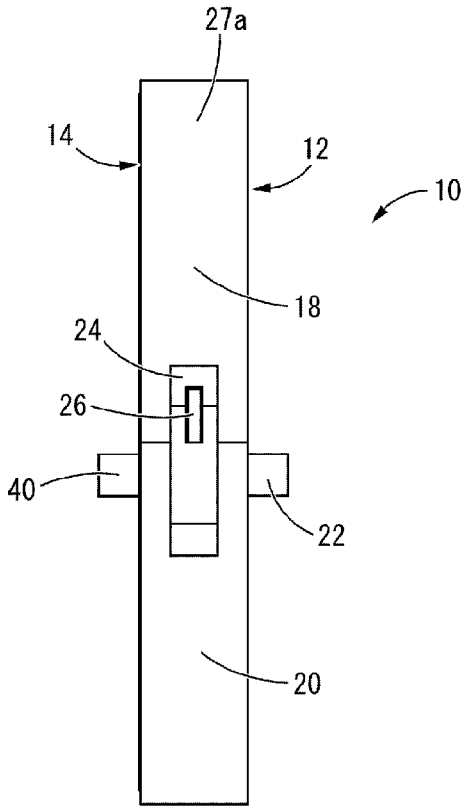
[図2]


V
44
12
10
14
36
46
24
24
VI
18
VI
38
40
20
27c
27a
V

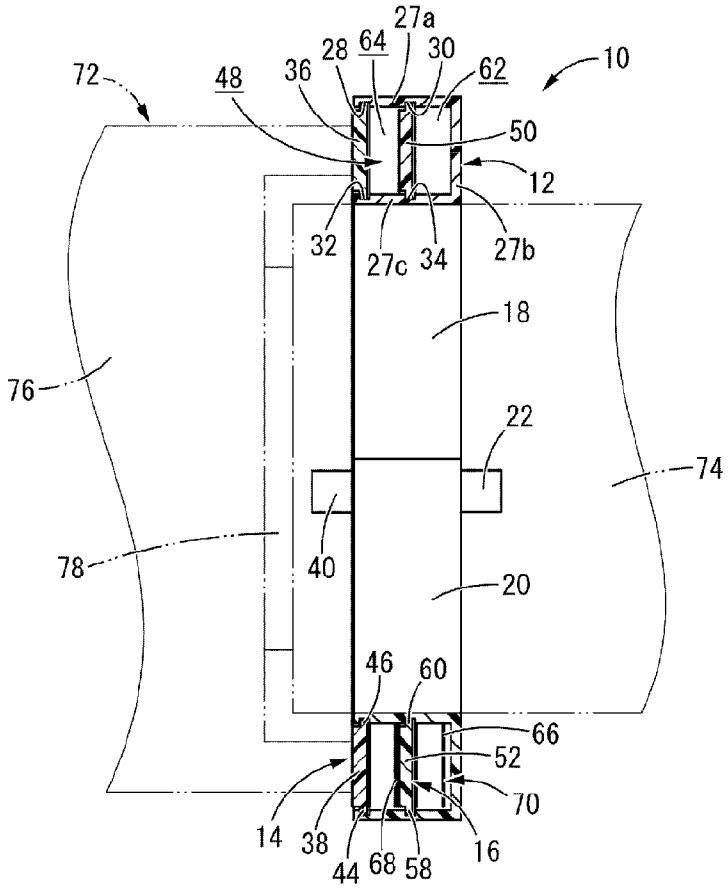
[図3]



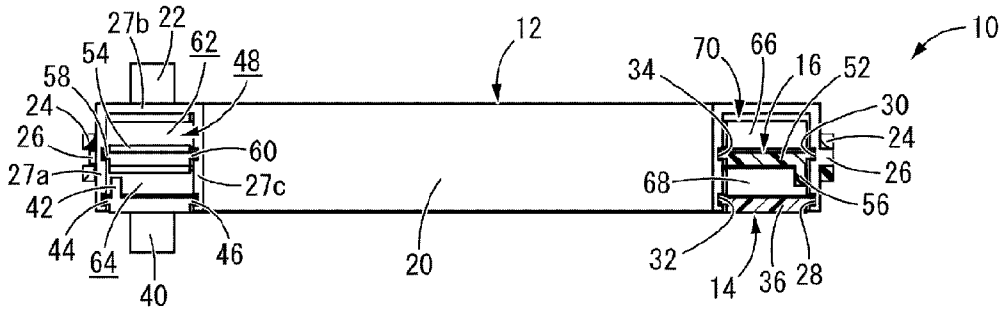

[図4]



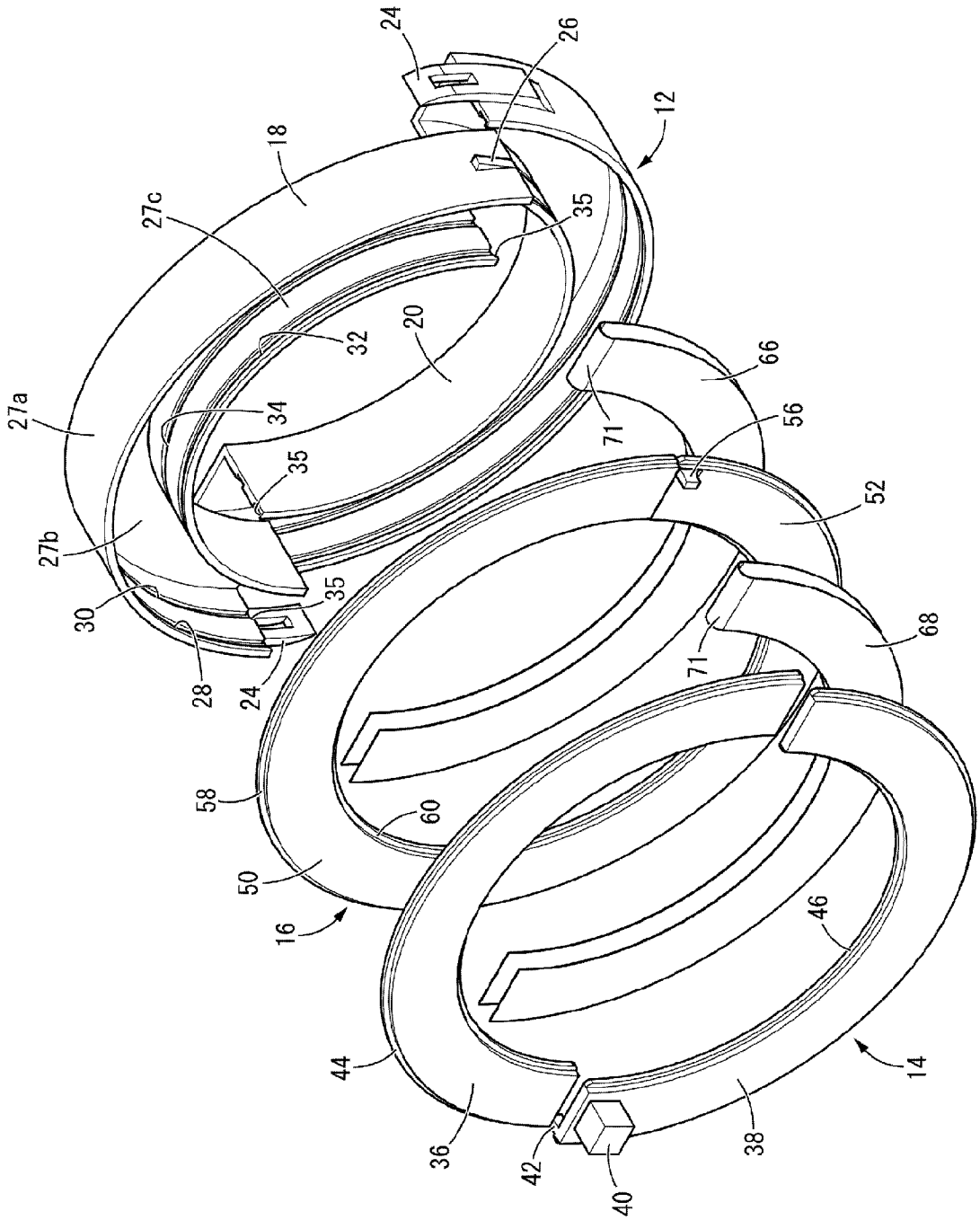
[図5]


27a
28
64
30
72
48
36
62
10
50
12
32
27c
34
27b
18
76
22
74
78
40
20
46
60
66
52
70
14
38
44
68
58
16

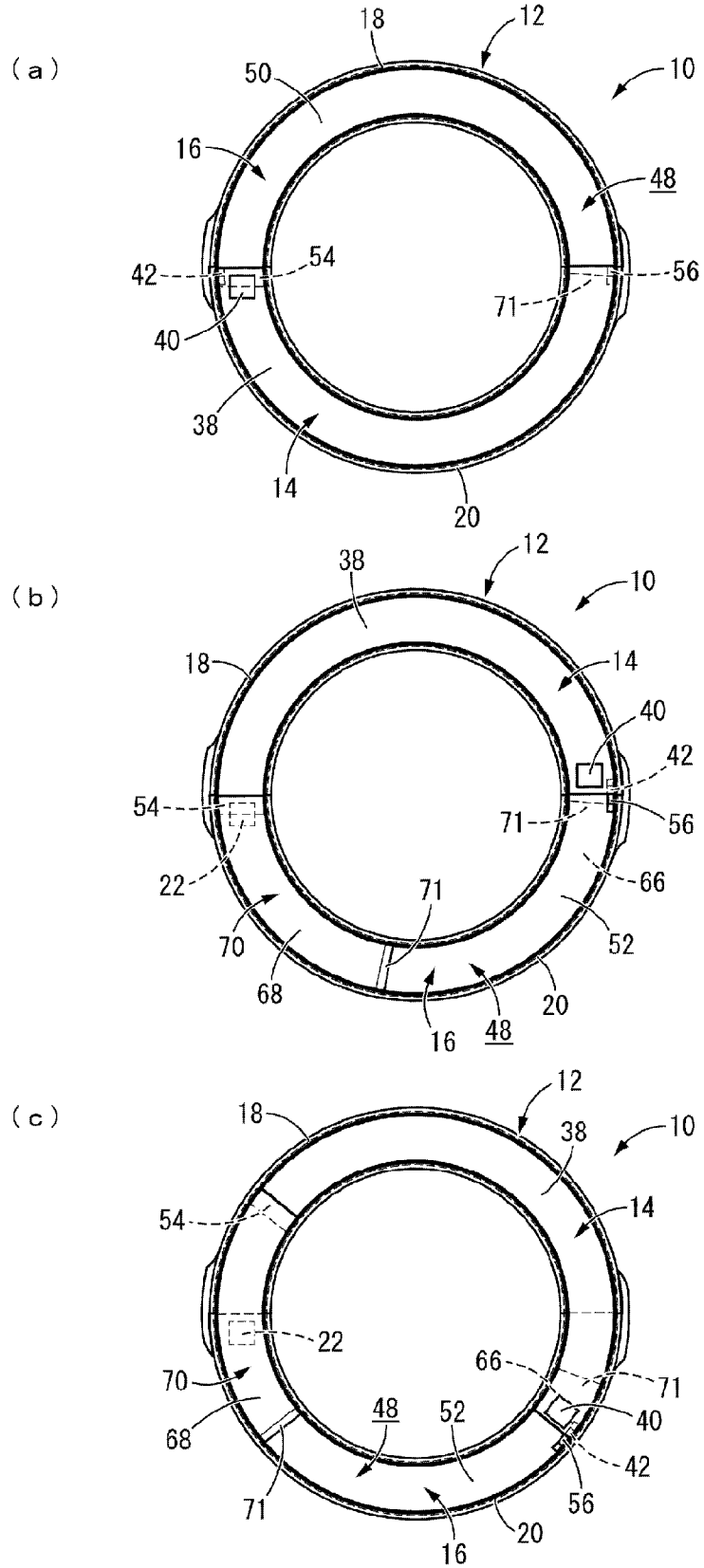
[図6]


27b
22
62
48
12
10
54
58
24
26
60
27a
27c
42
44
64
46
40
20
34
70
66
16
52
30
24
26
68
56
32
14
36
28

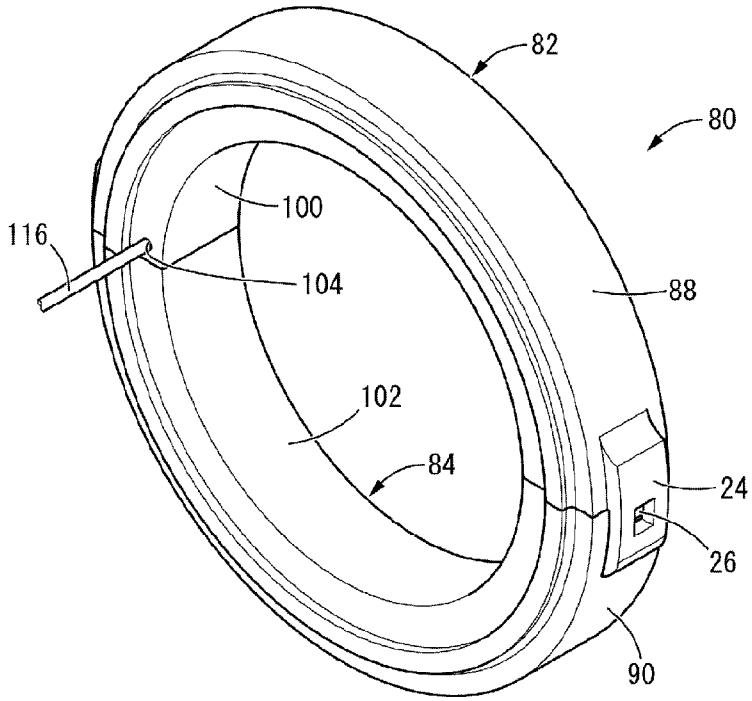
[図7]


24
26
12
18
27c
35
32
20
66
27a
34
71
56
35
52
27b
35
68
30
71
28
24
58
60
50
16
46
44
14
36
42
38
40

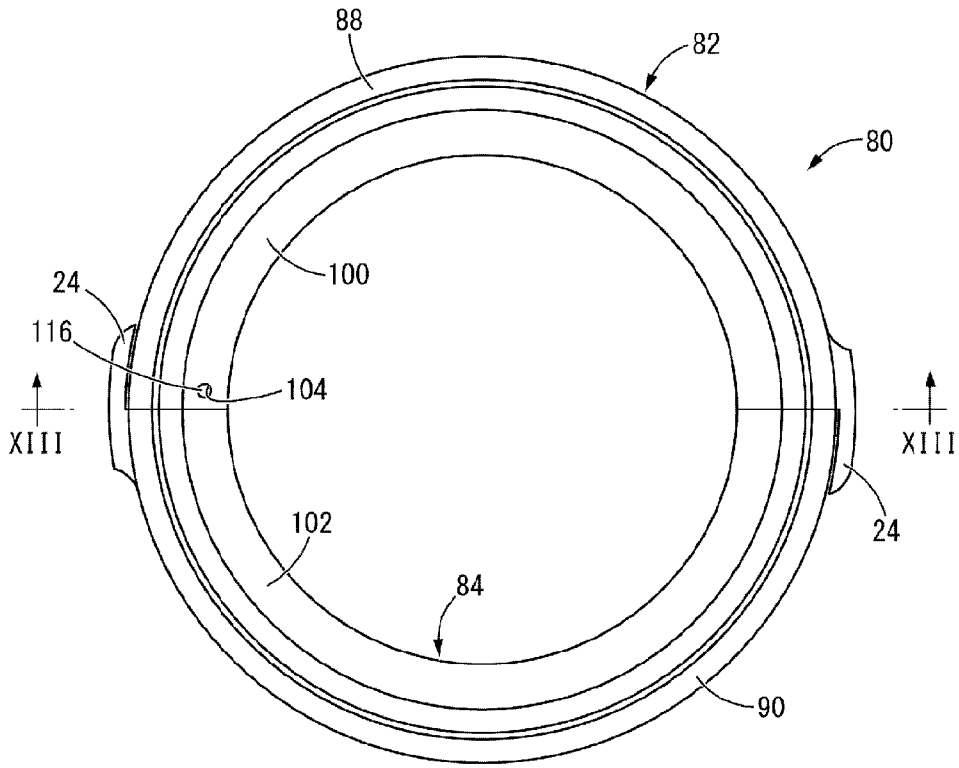
[図8]


(a)
18
12
10
50
16
48
54
42
56
71
40
38
14
20
(b)
38
12
10
18
14
40
42
54
71
56
22
66
71
70
52
68
20
16
48
(c)
12
18
38
10
54
14
22
66
71
70
48
52
40
68
42
71
56
20
16

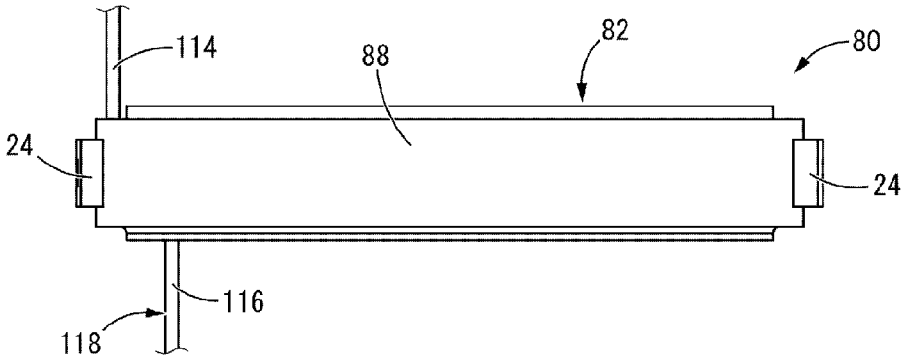
[図9]


82
80
100
116
104
88
102
84
24
26
90

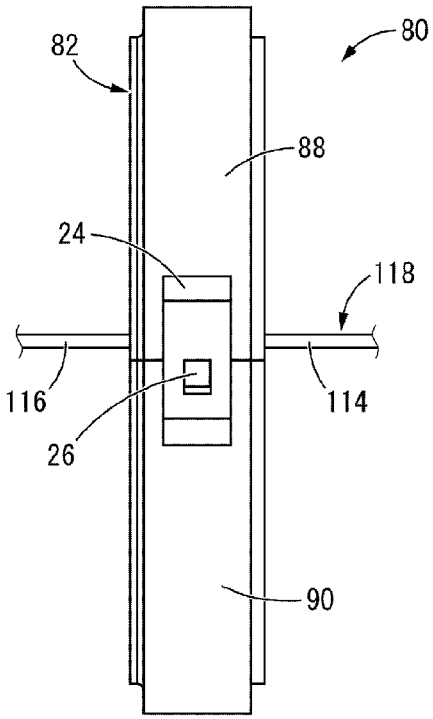
[図10]


88
82
80
100
24
116
104
XIII
XIII
24
102
84
90

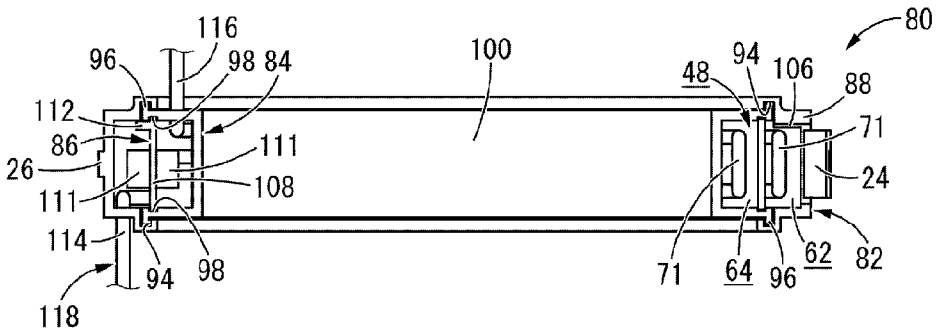
[図11]


114
88
82
80
24
24
116
118

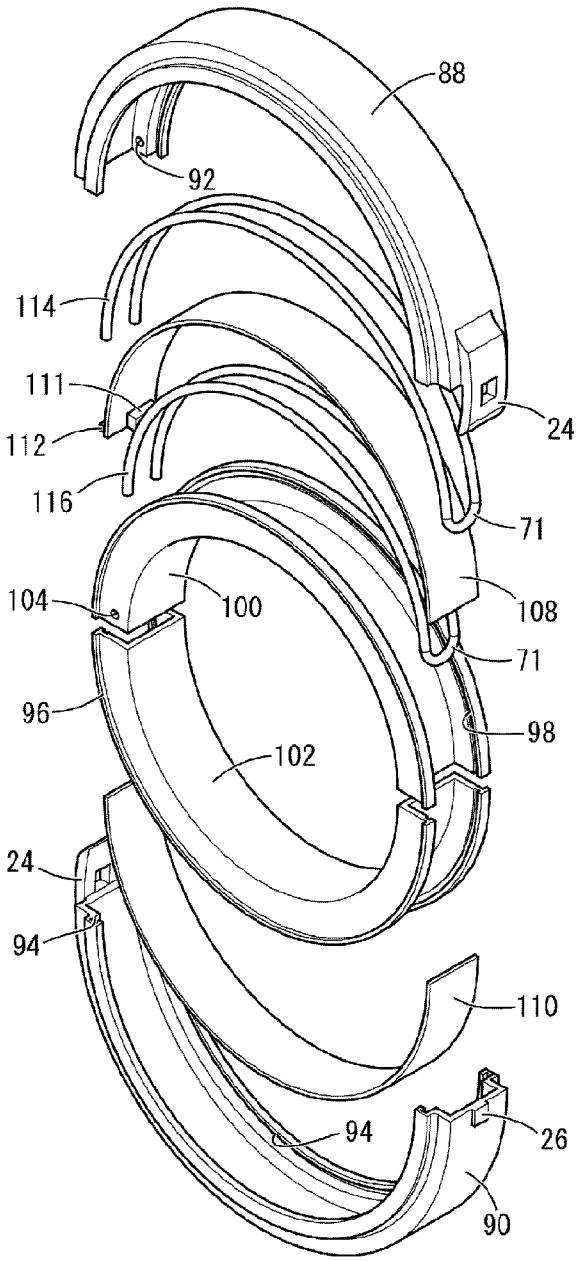
[図12]


82
80
88
24
118
116
114
26
90

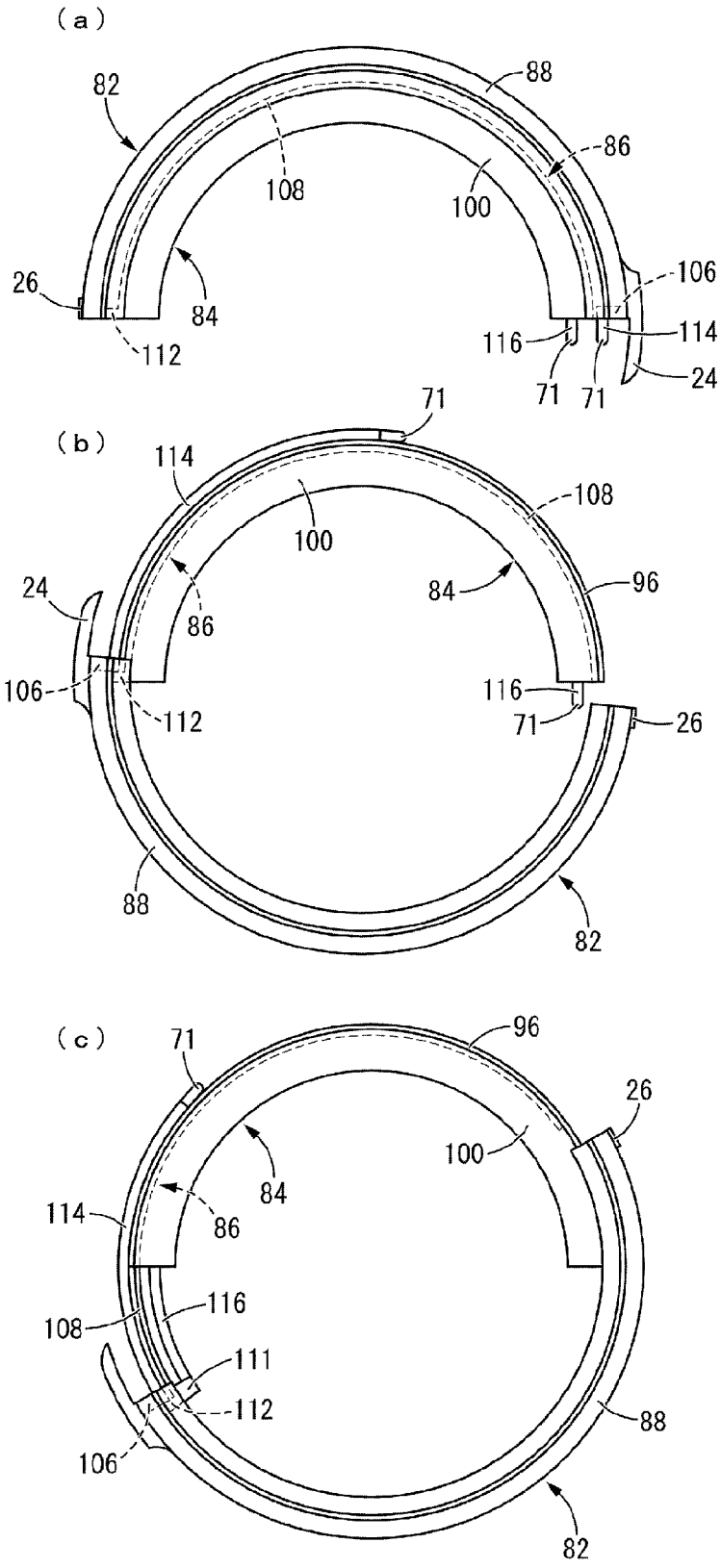
[図13]


116
96
98
84
100
80
94
106
48
88
112
86
111
71
26
108
24
111
114
94
98
71
64
96
62
82
118

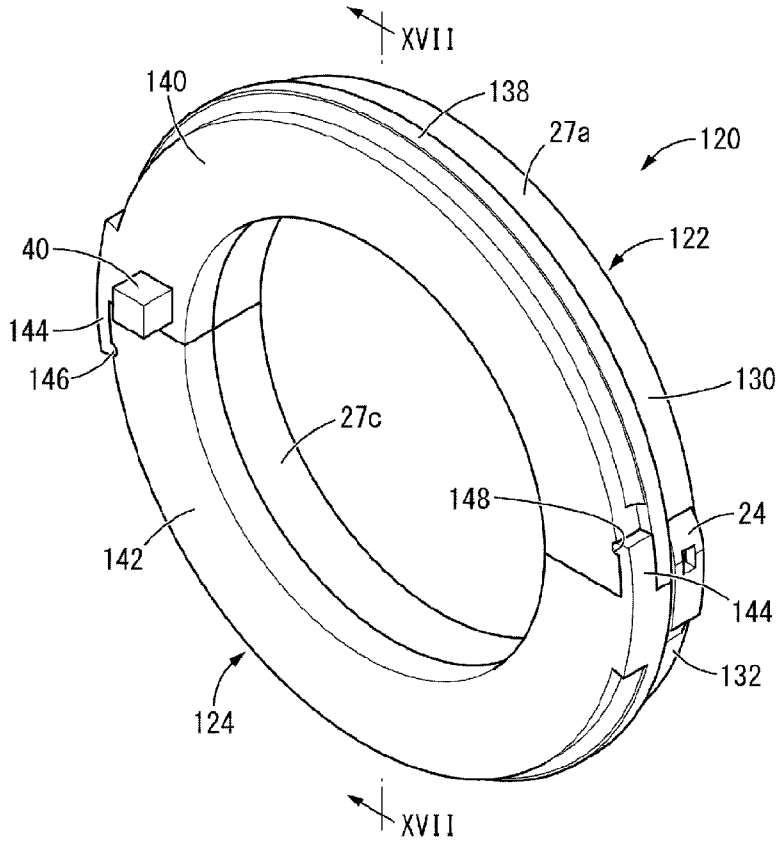
[図14]


88
92
114
111
112
116
24
71
104
100
108
71
96
98
102
24
94
110
94
26
90

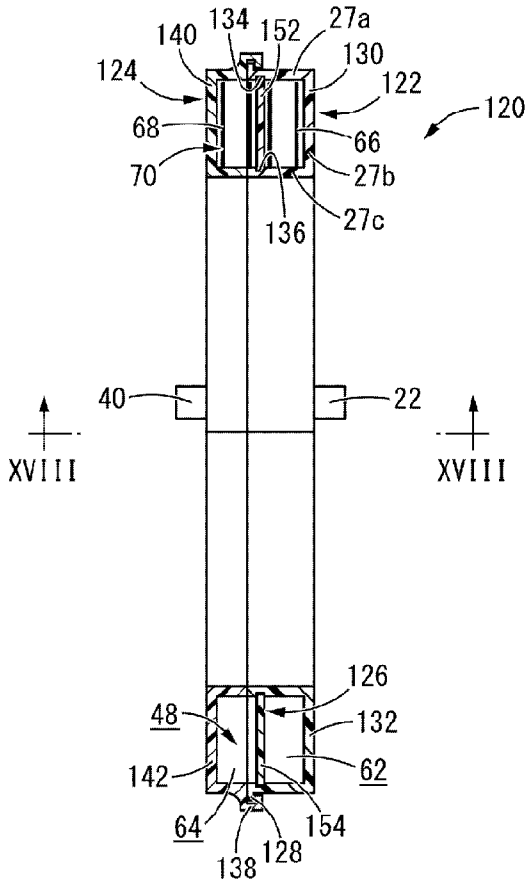
[図15]


(a)
82
88
86
108
100
106
26
84
114
116
71
71
24
112
(b)
71
114
108
100
24
84
96
86
106
116
112
71
26
88
82
(c)
71
96
26
100
84
114
86
116
108
111
112
88
106
82

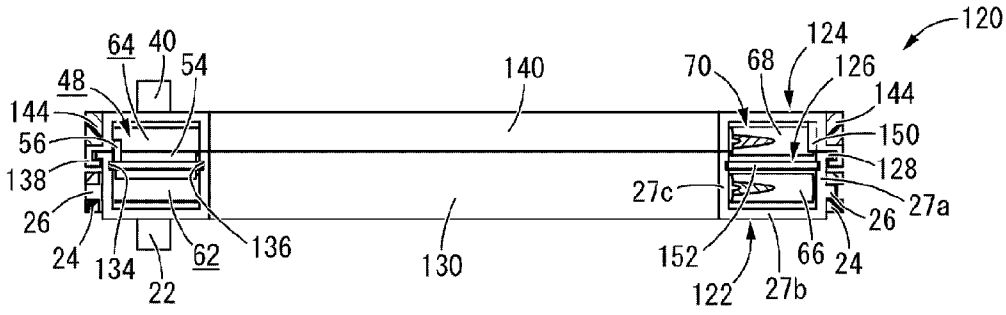
[図16]


XVII
140
138
27a
120
122
40
144
146
130
27c
148
24
142
144
132
124
XVII

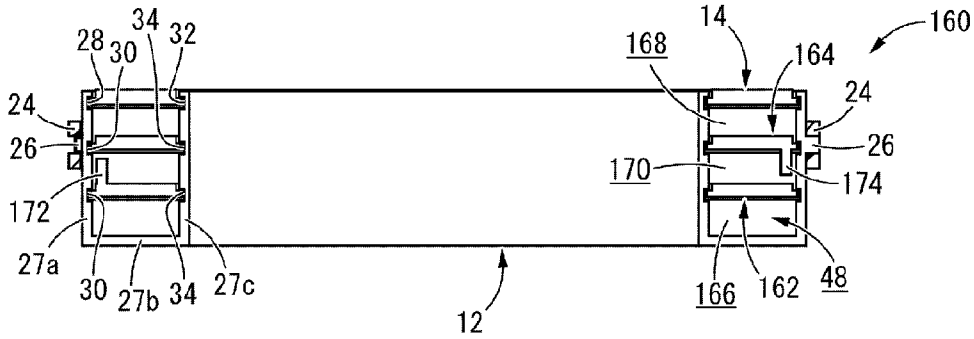
[図17]


140
134
152
27a
130
124
122
120
68
66
70
27b
27c
136
40
22
XVIII
XVIII
126
48
132
142
62
64
154
128
138

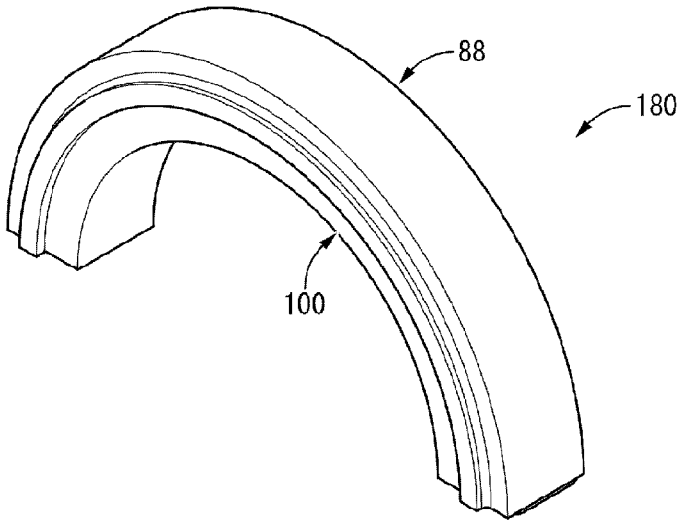
[図18]


120
64
40
54
48
140
70
68
124
126
144
144
150
56
128
138
27c
27a
26
26
24
134
62
136
130
152
66
24
22
122
27b

[図19]


28
30
34
32
24
26
172
27a
30
27b
34
27c
12
14
168
164
160
24
26
170
174
166
162
48

[図20]


88
180
100

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/018259

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int. Cl. H01R35/04(2006.01)i, B25J19/00(2006.01)i, B65H75/38(2006.01)i, H02G11/02(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)
Int. Cl. H01R35/04, B25J19/00, B65H75/38, H02G11/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019
Registered utility model specifications of Japan 1996-2019
Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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. |
|---|---|---|
| X<br>Y<br>A | JP 9-293575 A (ALPS ELECTRIC CO., LTD.) 11 November 1997, paragraphs [0011]-[0022], fig. 1-5 (Family: none) | 1, 8<br>3, 5<br>2, 4, 6-7 |
| X<br>Y<br>A | JP 7-52140 Y2 (ALPS ELECTRIC CO., LTD.) 29 November 1995, column 4, line 13 to column 8, line 7, fig. 1-6 & US 5106316 A, description, column 2, line 45 to column 6, line 28, fig. 1-6 | 1<br>5<br>2-4, 6-8 |
| Y | JP 2011-78227 A (NITTA CORP.) 14 April 2011, paragraphs [0019]-[0044], fig. 1-4 (Family: none) | 3, 5 |

☒ 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 |
|---|---|
| 18.07.2019 | 30.07.2019 |
| Name and mailing address of the ISA/<br>Japan Patent Office<br>3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,<br>Tokyo 100-8915, Japan | Authorized officer<br><br>Telephone No. |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.
PCT/JP2019/018259

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| Y | JP 2013-543085 A (ROTITE LIMITED) 28 November 2013, paragraph [0175], fig. 48 & WO 2012/025766 A2, page 52, lines 17-28, fig. 48 & GB 2484064 A & US 2014/0178126 A1 & CN 103210221 A & KR 10-2013-0103515 A | 5 |
| A | JP 7-335355 A (THE FURUKAWA ELECTRIC CO., LTD.) 22 December 1995, paragraph [0060] (Family: none) | 1-8 |

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１９／０１８２５９

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01R35/04(2006.01)i, B25J19/00(2006.01)i, B65H75/38(2006.01)i, H02G11/02(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.　H01R35/04, B25J19/00, B65H75/38, H02G11/02

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 | １９７１－２０１９年 |
| 日本国実用新案登録公報 | １９９６－２０１９年 |
| 日本国登録実用新案公報 | １９９４－２０１９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 |
|---|---|---|
| X<br>Y<br>A | JP 9-293575 A（アルプス電気株式会社）1997.11.11,<br>段落[0011]-[0022]，図1-5（ファミリーなし） | 1,8<br>3,5<br>2,4,6-7 |
| X<br>Y<br>A | JP 7-52140 Y2（アルプス電気株式会社）1995.11.29,<br>公報第4欄第13行-第8欄第7行，第1図-第6図<br>& US 5106316 A，明細書第2欄第45行-第6欄第28行，第1図-第6図 | 1<br>5<br>2-4,6-8 |

☑　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 |
|---|---|
| １８．０７．２０１９ | ３０．０７．２０１９ |


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）　３Ｔ　３４２９
杉山　健一
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３６８

C（続き）．　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 2011-78227 A（ニッタ株式会社）2011.04.14,<br>段落[0019]-[0044]，図 1-4（ファミリーなし） | 3,5 |
| Y | JP 2013-543085 A（ロタイト・リミテッド）2013.11.28,<br>段落[0175]，図 48<br>& WO 2012/025766 A2，第 52 ページ第 17 行-第 28 行，図 48<br>& GB 2484064 A & US 2014/0178126 A1 & CN 103210221 A<br>& KR 10-2013-0103515 A | 5 |
| A | JP 7-335355 A（古河電気工業株式会社）1995.12.22，段落[0060]<br>（ファミリーなし） | 1-8 |