

(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2020-4593

(P2020-4593A)

(43) 公開日 令和2年1月9日(2020.1.9)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 1 R 35/04 (2006.01)	H O 1 R 35/04 N	3 C 7 0 7
B 2 5 J 19/00 (2006.01)	B 2 5 J 19/00 F	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 29 頁)

(21) 出願番号	特願2018-122435 (P2018-122435)	(71) 出願人	000219602
(22) 出願日	平成30年6月27日 (2018. 6. 27)		住友理工株式会社
			愛知県小牧市東三丁目1番地
		(74) 代理人	110001966
			特許業務法人笠井中根国際特許事務所
		(74) 代理人	100103252
			弁理士 笠井 美孝
		(74) 代理人	100147717
			弁理士 中根 美枝
		(72) 発明者	佐藤 侑
			愛知県小牧市東三丁目1番地 住友理工株式会社内
		Fターム(参考)	3C707 CY04 CY10 CY12

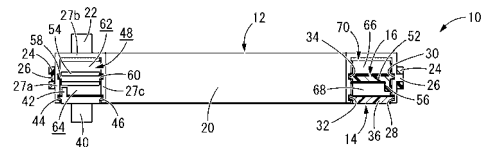
(54) 【発明の名称】 ライン接続コネクタ

(57) 【要約】

【課題】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。

【解決手段】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。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】

【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】

10

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】

20

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の分割領域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。

30

【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。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【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

50

、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、線條体（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、線條体を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條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條体を長くし過ぎると、線條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、複数の分割領域を仕切る仕切部材が、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

10

20

30

40

50

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しする。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、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しさせる従動機構を、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。

10

【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。

20

【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しする。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。

30

【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。

40

【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の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

50

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。

10

【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】

20

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】

30

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。

40

【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V I-V I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

50

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X I I I - X I I I 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。

10

【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X V I I - X V I I 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X V I I I - X V I I I 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】

20

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。

30

【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。

40

【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】

50

さらに、第一の外装部材 1 2 の外周側壁部 2 7 a 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 2 8 と第二の外周溝部 3 0 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 2 8 は、第一の外装部材 1 2 の開口部分に形成されている一方、第二の外周溝部 3 0 は、第一の外周溝部 2 8 よりも第一の外装部材 1 2 の底壁部 2 7 b 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 2 8 と第二の外周溝部 3 0 は、略同じ溝断面形状を有している。また、第一の外周溝部 2 8 と第二の外周溝部 3 0 は、何れも、第一の上半分割体 1 8 と第一の下半分割体 2 0 の周方向両端部分において側壁内面が傾斜面とされており、第一の上半分割体 1 8 と第一の下半分割体 2 0 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 1 2 の内周側壁部 2 7 c 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 3 2 と第二の内周溝部 3 4 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 3 2 は、第一の外装部材 1 2 の開口部分に形成されている一方、第二の内周溝部 3 4 は、第一の内周溝部 3 2 よりも第一の外装部材 1 2 の底壁部 2 7 b 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 3 2 と第二の内周溝部 3 4 は、略同じ溝断面形状を有している。また、第一の内周溝部 3 2 と第二の内周溝部 3 4 は、何れも、第一の上半分割体 1 8 と第一の下半分割体 2 0 の周方向両端部分の側壁内面が傾斜面 3 5 とされており、第一の上半分割体 1 8 と第一の下半分割体 2 0 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 2 8 と第一の内周溝部 3 2 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 3 0 と第二の内周溝部 3 4 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 1 4 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 1 4 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 3 6 と第二の下半分割体 3 8 とが、周方向端部を相互に突き合わすように組み合わせら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 3 8 の周方向一方の端部には、第二の端子部 4 0 が設けられており、後述する接続ライン 7 0 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 3 8 の周方向一方の端部には、外装部材側突起部 4 2 が設けられている。この外装部材側突起部 4 2 は、図 6, 7 に示すように、第二の外装部材 1 4 から後述する収容空間 4 8 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 3 8 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 1 4 は、図 5 ~ 7 に示すように、外周へ向けて突出する外周突部 4 4 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 4 6 が設けられている。外周突部 4 4 と内周突部 4 6 は、何れも、第二の外装部材 1 4 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 1 4 は、第一の外装部材 1 2 の開口を塞ぐように配されて、第一の外装部材 1 2 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 1 4 の外周突部 4 4 が第一の外装部材 1 2 の第一の外周溝部 2 8 に差し入れられていると共に、第二の外装部材 1 4 の内周突部 4 6 が第一の外装部材 1 2 の第一の内周溝部 3 2 に差し入れられている。これにより、外周突部 4 4 と内周突部 4 6 が第一の外周溝部 2 8 と第一の内周溝部 3 2 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 1 2 と第二の外装部材 1 4 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 4 4 と内周突部 4 6 が第一の外周溝部 2 8 と第一の内周溝部 3 2 の溝幅内面に当接することで、第二の外装部材 1 4 が第一の外装部材 1 2 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 1 2 と第二の外装部材 1 4 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。

10

【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。

20

【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。

30

【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。

40

【0048】

50

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なっている。

【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

10

20

30

40

50

ンク 7 4 に固定された第一の外装部材 1 2 と、第二のリンク 7 6 に固定された第二の外装部材 1 4 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 1 2 に取り付けられた接続ライン 7 0 の端部と第二の外装部材 1 4 に取り付けられた接続ライン 7 0 の端部との相対的な位置の変化が、第二の外装部材 1 4 の仕切部材 1 6 に対する相対回転と、仕切部材 1 6 の第一の外装部材 1 2 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 7 0 は、収容空間 4 8 の下半分に収容されている。また、第二の外装部材 1 4 (第二の下半分割体 3 8) に設けられた外装部材側突起部 4 2 と仕切部材 1 6 に設けられた仕切部材側突起部 5 6 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 1 4 の第二の上半分割体 3 6 の図示が省略されている。

10

【0056】

次に、図 8 (b) に示すように、外装部材側突起部 4 2 が仕切部材側突起部 5 6 に当接するまでの範囲で、第二の外装部材 1 4 が第一の外装部材 1 2 に対して相対回転をする際には、第二の外装部材 1 4 に固定された第二のライン 6 8 の端部の移動に伴って、第二のライン 6 8 の折返し部 7 1 が収容空間 4 8 内を周方向に移動することで、第一の外装部材 1 2 と第二の外装部材 1 4 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 1 4 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 1 2 に対して相対回転する際には、仕切部材 1 6 が第一の外装部材 1 2 に対してほとんど相対回転しておらず、第二の外装部材 1 4 が仕切部材 1 6 に対して相対回転して、外装部材側突起部 4 2 と仕切部材側突起部 5 6 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 1 6 に作用する慣性力や、仕切部材 1 6 の外周突部 5 8 と内周突部 6 0 と、第一の外装部材 1 2 の第二の外周溝部 3 0 と第二の内周溝部 3 4 との間に作用する摩擦抵抗などによって、仕切部材 1 6 を停止状態の第一の外装部材 1 2 に対して従動させる従動機構が構成されている。

20

【0058】

また次に、図 8 (c) に示すように、第二の下半分割体 3 8 の第一の外装部材 1 2 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 1 4 の外装部材側突起部 4 2 と仕切部材 1 6 の仕切部材側突起部 5 6 が周方向に当接することで、第二の外装部材 1 4 と仕切部材 1 6 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 4 2 と仕切部材側突起部 5 6 との当接係止によって、回転する第二の外装部材 1 4 に対して仕切部材 1 6 を連れ回り状態で従動させる従動機構が構成される。

30

【0059】

なお、第二の外装部材 1 4 と仕切部材 1 6 を従動させる従動機構は、第二の外装部材 1 4 と仕切部材 1 6 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 1 4 と仕切部材 1 6 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 1 4 と仕切部材 1 6 は、第一の外装部材 1 2 と第二の外装部材 1 4 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 1 4 と仕切部材 1 6 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 1 2 と第二の外装部材 1 4 の相対回転の途中から仕切部材 1 6 が第二の外装部材 1 4 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 1 2 と仕切部材 1 6 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 1 4 と仕切部材 1 6 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 1 2 と第二の外装部材 1 4 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。

40

【0060】

尤も、第一の外装部材 1 2 と第二の外装部材 1 4 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 1 6 は第一の外装部材 1 2 に対して連れ回り状態で従動している。

50

即ち、上述の態様において、第二の外装部材 1 4 が停止して第一の外装部材 1 2 が回転していると考えれば、仕切部材 1 6 は、第一の外装部材 1 2 の回転初期から第一の外装部材 1 2 に一体的な連れ回り状態で従動し、その後に、仕切部材 1 6 の第二の外装部材 1 4 に対する相対回転が制限されることで、仕切部材 1 6 は、第一の外装部材 1 2 との連れ回りが停止されて、代わりに第二の外装部材 1 4 と従動し、第二の外装部材 1 4 と共に回転停止状態となって第二の外装部材 1 4 だけが相対回転することとなる。

【0061】

そして、仕切部材 1 6 が従動機構によって第二の外装部材 1 4 に対して従動せしめられることにより、仕切部材 1 6 が第二の外装部材 1 4 とともに第一の外装部材 1 2 に対して相対回転して、仕切部材 1 6 の導通端子部 5 4 が第一の外装部材 1 2 の第一の端子部 2 2 に対して周方向に変位することから、第一の分割領域 6 2 に配された第一のライン 6 6 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 1 2 と第二の外装部材 1 4 の相対回転が、仕切部材 1 6 と第二の外装部材 1 4 の相対回転による第二のライン 6 8 の変形だけでなく、仕切部材 1 6 と第一の外装部材 1 2 の相対回転による第一のライン 6 6 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 1 2 と第二の外装部材 1 4 の相対的な回転に際して、第二の外装部材 1 4 と第一の外装部材 1 2 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 1 4 が仕切部材 1 6 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 1 4 と仕切部材 1 6 の間に配された第二のライン 6 8 の変形によって、第一の外装部材 1 2 と第二の外装部材 1 4 の相対回転が許容される。

【0063】

一方、外装部材側突起部 4 2 と仕切部材側突起部 5 6 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 1 4 と仕切部材 1 6 が一体的に連れ回りすることから、第二の外装部材 1 4 と仕切部材 1 6 が第一の外装部材 1 2 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 1 2 と仕切部材 1 6 の間に配された第一のライン 6 6 の変形によって、第一の外装部材 1 2 と第二の外装部材 1 4 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 1 2 と第二の外装部材 1 4 の相対回転が、第二のライン 6 8 が変形する第一段階と、第一のライン 6 6 が変形する第二段階とによって、接続ライン 7 0 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 1 0 によれば、より大きなねじり動作を行うロボットアーム 7 2 に対しても、第一のリンク 7 4 と第二のリンク 7 6 に跨る配線（接続ライン 7 0）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 7 0 を構成する第一のライン 6 6 と第二のライン 6 8 は、仕切部材 1 6 によって仕切られた第一の分割領域 6 2 と第二の分割領域 6 4 に配されることから、接続ライン 7 0 全体の長さを十分に長く設定しながら、接続ライン 7 0 が収容空間 4 8 において絡まるのを防ぐことができ、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 1 6 の第二の外装部材 1 4 に対する従動（連れ回り）は、仕切部材 1 6 の仕切部材側突起部 5 6 が第二の外装部材 1 4 の外装部材側突起部 4 2 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 1 4 と仕切部材 1 6 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 7 0 に引張応力が作用し難く、接続ライン 7 0 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 6 6 と第二のライン 6 8 は、何れも仕切部材 1 6 に対して位置決めされていることから、仕切部材 1 6 と第一の外装部材 1 2 および第二の外装部材 1 4 の相対回転が、第一のライン 6 6 および第二のライン 6 8 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、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が軸方向に拡開す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 1 2 と第二の外装部材 1 4 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 4 2 と仕切部材側突起部 5 6 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 1 2 と第二の外装部材 1 4 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 4 2 および仕切部材側突起部 5 6 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 4 2 が第二の上半分割体 3 6 に設けられて、外装部材側突起部 4 2 が仕切部材側突起部 5 6 に対して左回りでより遠い位置に配
10

【0075】

図 9 ~ 1 2 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 8 0 を示す。ライン接続コネクタ 8 0 は、図 1 3, 1 4 にも示すように、第一の外装部材 8 2 と第二の外装部材 8 4 の間に仕切部材 8 6 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 8 2 は、硬質の合成樹脂や金属などで形成されており、図 1 3 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 8 2 は、図 1 4 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 8 8 と第一の下半分割体 9 0 とが、周方向両端部を突き
20

【0077】

本実施形態では、第一の上半分割体 8 8 の周方向両端部に連結爪部 2 4 と連結突部 2 6 の各一方が設けられていると共に、第一の下半分割体 9 0 の周方向両端部に連結突部 2 6 と連結爪部 2 4 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 8 8 と第一の下半分割体 9 0 の周方向両端部が、それぞれ連結爪部 2 4 と連結突部 2 6 の係止
30

【0078】

さらに、第一の外装部材 8 2 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 9 4 が形成されている。

【0079】

更にまた、第一の下半分割体 9 0 の周方向他方の端部には、外装部材側突起部 1 0 6 が設けられている。この外装部材側突起部 1 0 6 は、図 1 3 に示すように、第一の外装部材 8 2 から後述する収容空間 4 8 に突出しており、本実施形態では、溝状とされた第一の下半分割体 9 0 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、第一の下半分割体 9 0 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
40

【0080】

第二の外装部材 8 4 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 8 4 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 9 6 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 8 4 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 9 8 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 8 4 は、図 9, 1 0 に示すように、それぞれ周方向に略半周の
50

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。

10

【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。

20

【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。

30

【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、上仕切部材 108 の周方向他方の端部において、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。

40

【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

50

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

10

【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

20

【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

30

【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

40

【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。

50

【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、第一の外装部材82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 1 2 2 は、全体として円環状とされており、軸方向一方（図 1 7 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 2 7 a の開口側端部には、外周へ向けて突出する外周突部 1 2 8 が一体形成されている。さらに、第一の外装部材 1 2 2 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 1 3 0 と第一の下半分割体 1 3 2 とが、周方向両端部を突き合わすように組み合わせら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 2 2 が第一の上半分割体 1 3 0 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 1 2 2 は、外周側壁部 2 7 a の内周面に開口する環状の外周溝部 1 3 4 を備えていると共に、内周側壁部 2 7 c の外周面に開口する環状の内周溝部 1 3 6 を備えている。外周溝部 1 3 4 と内周溝部 1 3 6 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 1 2 4 は、全体として円環状とされており、軸方向他方（図 1 7 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 2 7 a 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 1 3 8 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 1 2 4 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 1 4 0 と第二の下半分割体 1 4 2 とが、周方向両端部を突き合わすように組み合わせら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 4 0 が第二の上半分割体 1 4 0 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 1 4 0 の周方向一方の端部と、第二の下半分割体 1 4 2 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 1 4 4 が一体形成されていると共に、弾性支持片 1 4 4 の突出先端部分には内周へ突出する係止爪部 1 4 6 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 1 4 0 の周方向一方の端部に設けられた係止爪部 1 4 6 が、弾性支持片 1 4 4 の弾性に基づいて、第二の下半分割体 1 4 2 の周方向一方の端部の外周面に開口する係止溝 1 4 8 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 1 4 2 の周方向他方の端部に設けられた係止爪部 1 4 6 が、弾性支持片 1 4 4 の弾性に基づいて、第二の上半分割体 1 4 0 の周方向他方の端部の外周面に開口する係止溝 1 4 8 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 1 4 0 と第二の下半分割体 1 4 2 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 1 2 4 が構成されている。

【0107】

さらに、第二の上半分割体 1 4 0 の周方向他方の端部には、外装部材側突起部 1 5 0 が一体形成されている。外装部材側突起部 1 5 0 は、第二の上半分割体 1 4 0 の外周側壁部 2 7 a の内周面に設けられており、外装部材側突起部 1 5 0 の形成部分において第二の上半分割体 1 4 0 の外周側壁部 2 7 a が部分的に厚肉とされている。

【0108】

そして、第一の外装部材 1 2 2 と第二の外装部材 1 2 4 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 1 2 2 の外周突部 1 2 8 が第二の外装部材 1 2 4 の接続部 1 3 8 に差し入れられることによって、第一の外装部材 1 2 2 と第二の外装部材 1 2 4 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せられている。これにより、第一の外装部材 1 2 2 と第二の外装部材 1 2 4 の軸方向間には、周方向に延びる収容空間 4 8 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 4 8 には、仕切部材 1 2 6 が配設されている。仕切部材 1 2 6 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 1 2 2 の外周溝部 1 3 4 に差し入れられると共に、内周端部が第一の外装部材 1 2 2 の内周溝部 1 3 6 に差し入れられることによって、第一の外装部材 1 2 2 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 1 2 6 は、それぞれ周方向に略半周の長さで延びる上仕切部材 1 5 2 と下仕切部材 1 5 4 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 1 5 2 の周方向一方の端部には、図 1 8 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 1 2 4 側へ突出する仕切部材側突起部 5 6 が一体形成されており、第一の外装部材 1 2 2 と第二の外装部材 1 2 4 の相対回転に際して、第二の外装部材 1 2 4 の外装部材側突起部 1 5 0 と仕切部材 1 2 6 の仕切部材側突起部 5 6 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 1 2 4 と仕切部材 1 2 6 を従動させる従動機構が構成されて、仕切部材 1 2 6 が第二の外装部材 1 2 4 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、仕切部材 1 2 6 を第一の外装部材 1 2 2 に対して従動させる従動機構も設けられている。

10

【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 1 2 0 においても、第一の実施形態と同様に、仕切部材 1 2 6 の第一の外装部材 1 2 2 に対する従動と、仕切部材 1 2 6 の第二の外装部材 1 2 4 に対する従動とによって、第一の外装部材 1 2 2 と第二の外装部材 1 2 4 の相対回転量を大きく得ることができる。

【0112】

図 1 9 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 1 6 0 を示す。ライン接続コネクタ 1 6 0 は、第一の外装部材 1 2 と第二の外装部材 1 4 の間に、第一の仕切部材 1 6 2 と第二の仕切部材 1 6 4 が軸方向で並列的に配された構造を有している。

20

【0113】

より詳細には、第一、第二の仕切部材 1 6 2、1 6 4 は、第一の実施形態の仕切部材 1 6 と同様の略円環板形状を有しており、第一の外装部材 1 2 と第二の外装部材 1 4 の間に形成された収容空間 4 8 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 1 6 2、1 6 4 は、外周端部が第一の外装部材 1 2 の外周側壁部 2 7 a の内周面に開口する外周溝部 3 0、3 0 に差し入れられると共に、内周端部が第一の外装部材 1 2 の内周側壁部 2 7 c の外周面に開口する内周溝部 3 4、3 4 に差し入れられることで、第一の外装部材 1 2 に対して相対回転可能に組み付けられている。

30

【0114】

そして、第一の外装部材 1 2 と第二の外装部材 1 4 の間にそれら第一、第二の仕切部材 1 6 2、1 6 4 が配されていることによって、収容空間 4 8 は、第一の外装部材 1 2 の底壁部 2 7 c と第一の仕切部材 1 6 2 の間の第一の分割領域 1 6 6 と、第二の外装部材 1 4 と第二の仕切部材 1 6 4 の間の第二の分割領域 1 6 8 と、第一の仕切部材 1 6 2 と第二の仕切部材 1 6 4 の間の第三の分割領域 1 7 0 とに区画されている。第一～第三の分割領域 1 6 6、1 6 8、1 7 0 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 1 6 2、1 6 4 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。

40

【0115】

ここにおいて、第一の仕切部材 1 6 2 に第一の中間突起部 1 7 2 が設けられていると共に、第二の仕切部材 1 6 4 に第二の中間突起部 1 7 4 が設けられている。第一の中間突起部 1 7 2 は、第一の仕切部材 1 6 2 の外周端部において厚さ方向で第二の仕切部材 1 6 4 側へ向けて突出している。第二の中間突起部 1 7 4 は、第二の仕切部材 1 6 4 の外周端部において厚さ方向で第一の仕切部材 1 6 2 側へ向けて突出しており、それら中間突起部 1 7 2、1 7 4 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 1 2 と第二の外装部材 1 4 が周方向に相対変位する際に、第二の外装部材 1 4 の図示しない外装部材側突起部と第二の仕切部材 1 6 4 の図示しない仕切

50

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 1 6 4 の第二の外装部材 1 4 に対する従動機構と、第一の外装部材 1 2 と第二の仕切部材 1 6 4 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 1 6 4 の第一の外装部材 1 2 に対する従動機構とによって、第一の外装部材 1 2 と第二の外装部材 1 4 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 1 6 4 が第二の外装部材 1 4 に対して連れ回り状態で従動して、第一の仕切部材 1 6 2 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 1 6 2 の第一の中間突起部 1 7 2 と第二の仕切部材 1 6 4 の第二の中間突起部 1 7 4 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 1 6 2 が第二の仕切部材 1 6 4 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 10
てによって、第一の外装部材 1 2 と第二の外装部材 1 4 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 1 7 2 と第二の中間突起部 1 7 4 との周方向での当接係止によって、複数の仕切部材 1 6 2, 1 6 4 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 1 7 2 と第二の中間突起部 1 7 4 が周方向で当接するまでは、第一の仕切部材 1 6 2 は摩擦抵抗などに基づいて第一の外装部材 1 2 に対して従動せしめられる。

【0118】

さらに、収容空間 4 8 が 3 つに分割されており、それら 3 つの分割領域 1 6 6, 1 6 8, 1 7 0 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 1 2 と第二の外装部材 1 4 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、 20
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 1 6 2 の第一の中間突起部 1 7 2 と第二の仕切部材 1 6 4 の第二の中間突起部 1 7 4 との周方向での係止によって、第一、第二の仕切部材 1 6 2, 1 6 4 の連れ回りが実現されることから、第一、第二の仕切部材 1 6 2, 1 6 4 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 30
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 7 0 は、必ずしも折返し部 7 1 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 1 6 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 1 2 と第二の外装部材 1 4 の相対回転量を大きく得ることも可能となる。 40

【0123】

さらに、仕切部材 1 6 は、収容空間 4 8 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 4 8 が、仕切部材 1 6 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 1 6 は、複数の分割領域 6 2, 6 4 間における接続ライン 7 0 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 1 6 に設けられている導通端子部 5 4 は必須ではなく、例えば、接続ライン 7 0 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 50

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。

10

【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。

20

【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。

30

【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転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。

40

【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。

50

【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】

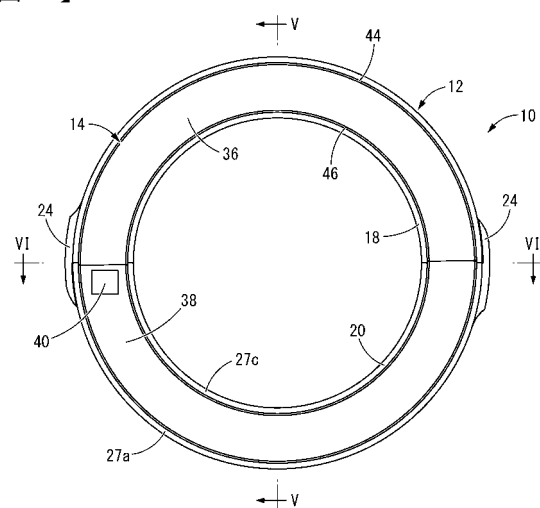
10, 80, 120, 160, 180: ライン接続コネクタ、12, 82, 122: 第一の外装部材、14, 84, 124: 第二の外装部材、16, 86, 126: 仕切部材、18, 88, 130: 第一の上半分割体、20, 90, 132: 第一の下半分割体、36, 100, 140: 第二の上半分割体、38, 102, 142: 第二の下半分割体、42, 106, 150: 外装部材側突起部（従動機構）、48: 収容空間、54, 111: 導通端子部、56, 112: 仕切部材側突起部（従動機構）、62, 166: 第一の分割領域、64, 168: 第二の分割領域、70, 118: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

10

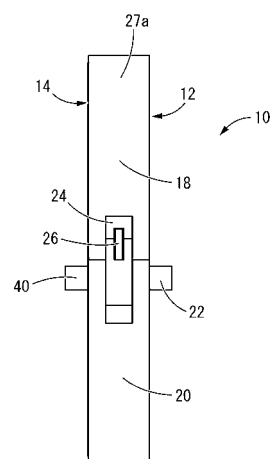
20

30

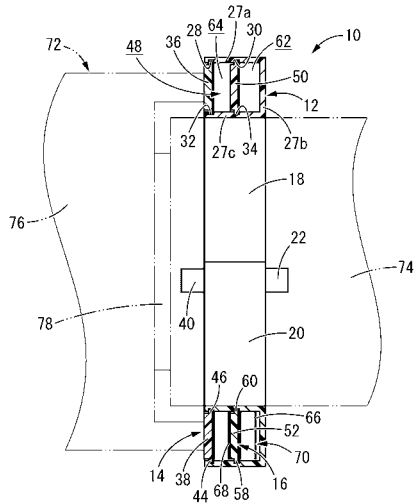
【図 2】



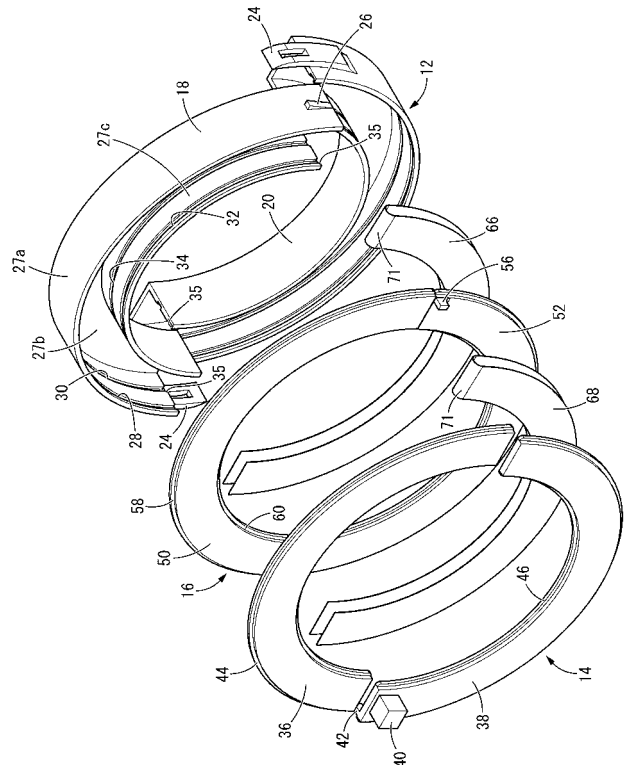
【 図 4 】



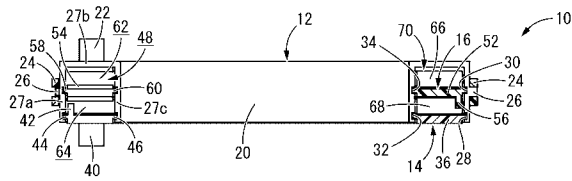
【図 5】



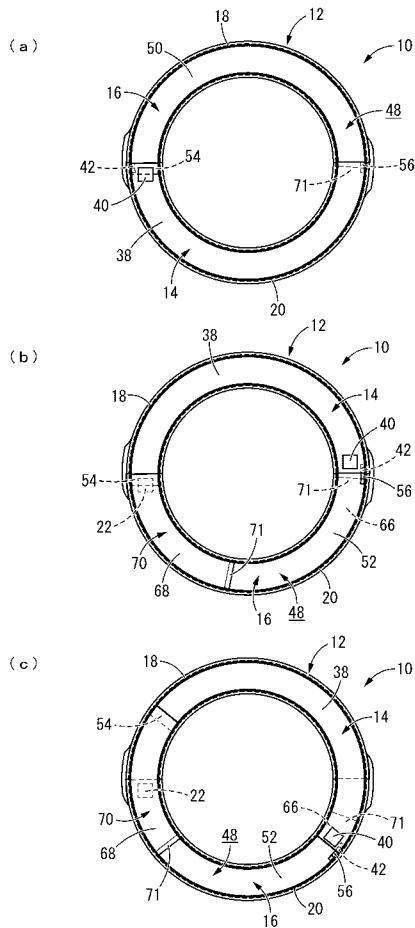
【図 7】



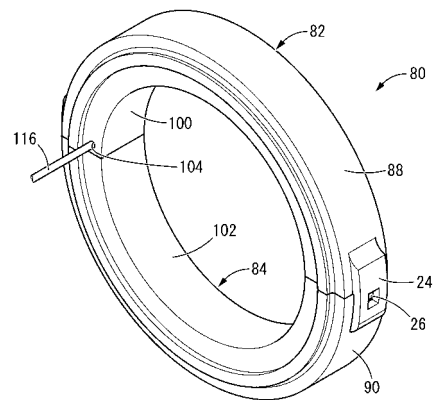
【図 6】



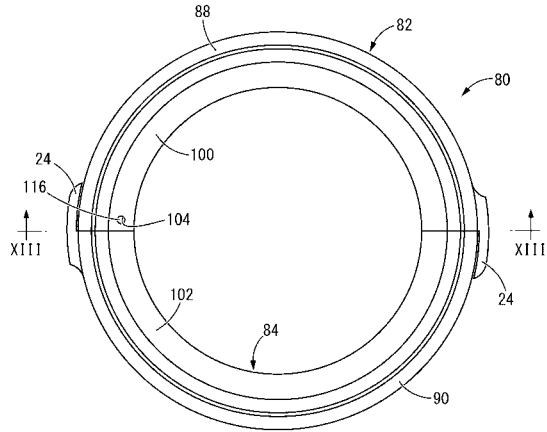
【図 8】



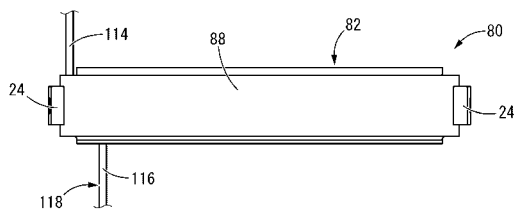
【図 9】



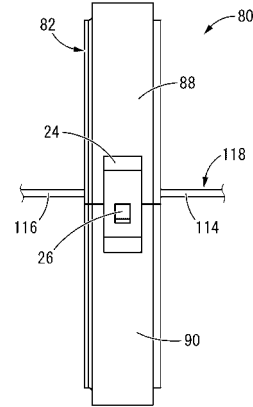
【図 10】



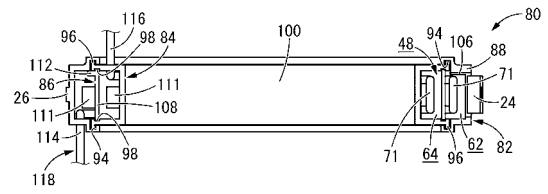
【図 11】



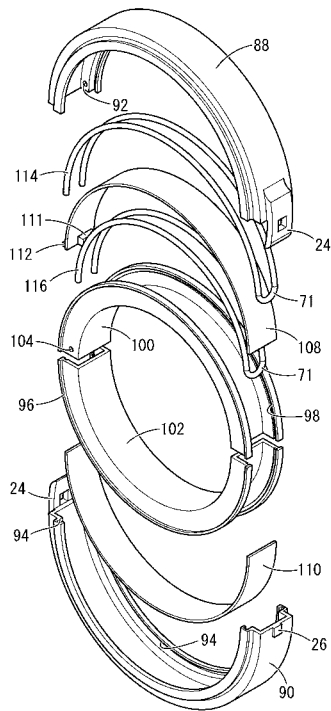
【図 12】



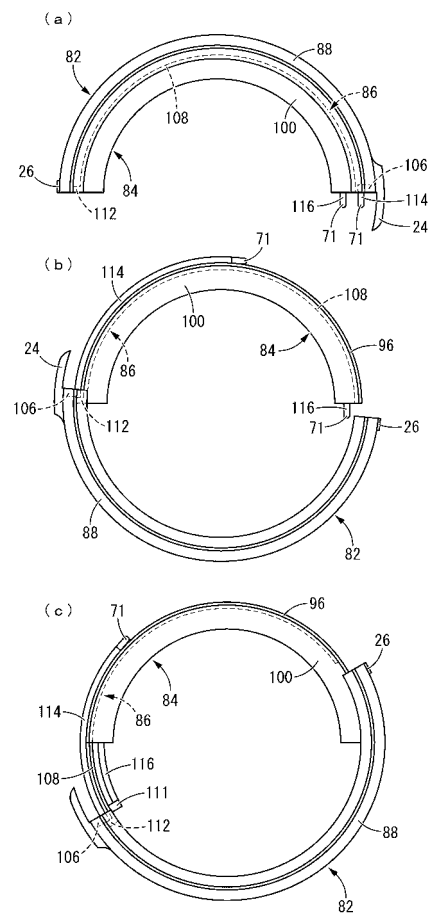
【図 13】



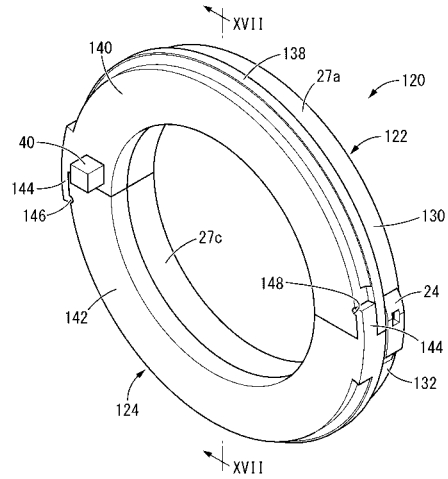
【図 14】



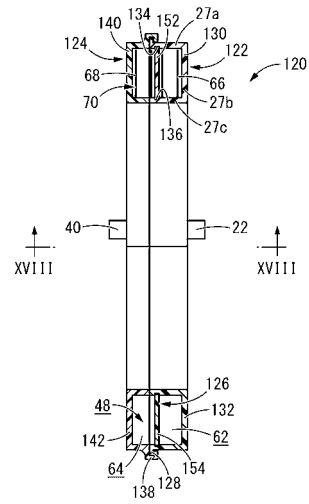
【図 15】



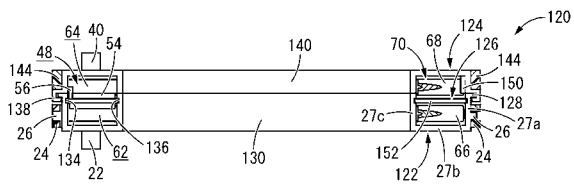
【図 16】



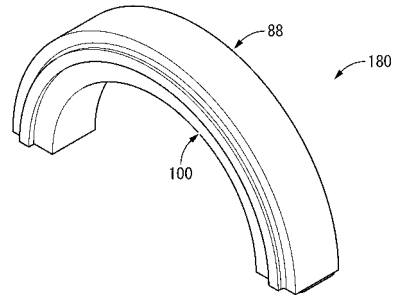
【図 17】



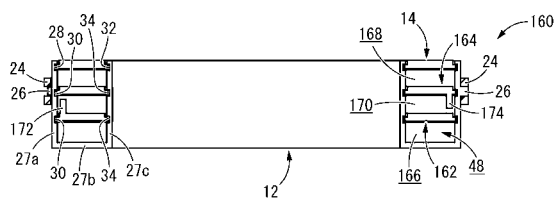
【図 18】



【図 20】



【図 19】



【手続補正書】

【提出日】令和1年5月17日(2019.5.17)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【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転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。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0035

【補正方法】変更

【補正の内容】

【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。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0060

【補正方法】変更

【補正の内容】

【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。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0070

【補正方法】変更

【補正の内容】

【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。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0074

【補正方法】変更

【補正の内容】

【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。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0079

【補正方法】変更

【補正の内容】

【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。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0087

【補正方法】変更

【補正の内容】

【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。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0101

【補正方法】変更

【補正の内容】

【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。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0114

【補正方法】変更

【補正の内容】

【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。

【手続補正 10】

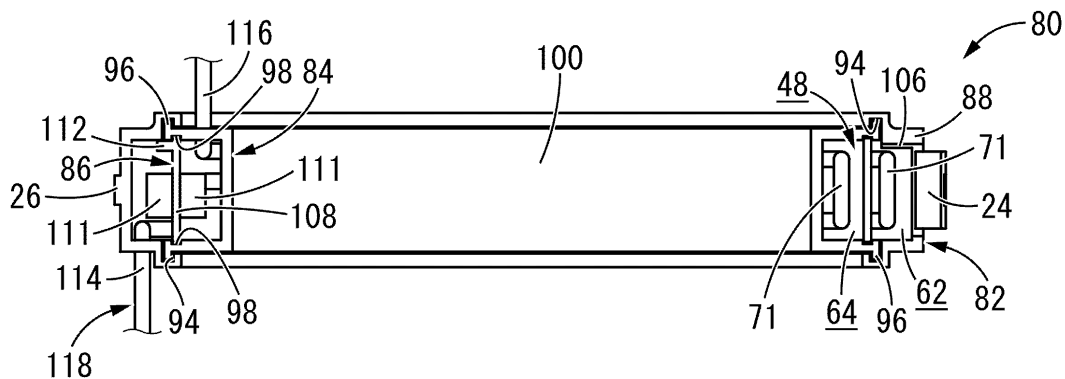
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 13

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 13】



【手続補正 11】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 15

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 15】

