

(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
2023年2月9日(09.02.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/013376 A1

(51) 国際特許分類:
B25J 19/00 (2006.01) H01L 21/677 (2006.01)
H02G 3/04 (2006.01) H05K 7/00 (2006.01)
H02G 11/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2022/027606

(22) 国際出願日: 2022年7月13日(13.07.2022)

(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 2021-129011 2021年8月5日(05.08.2021) JP

(71) 出願人: 川崎重工業株式会社 (KAWASAKI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒6508670 兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 Hyogo (JP).

(72) 発明者: 田中 佑治 (TANAKA Yuji). 操 和志 (MISAO Kazushi).

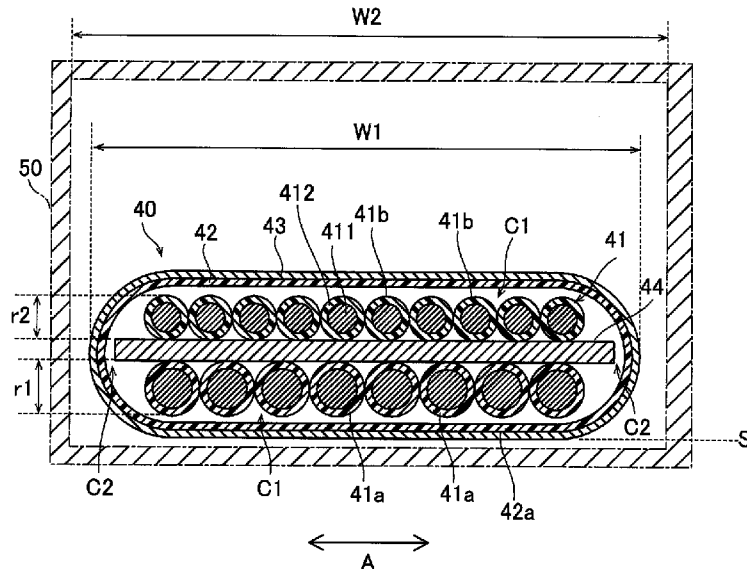
(74) 代理人: 宮園 博一 (MIYAZONO Hirokazu); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島5丁目13番9号 新大阪MTビル1号館 Osaka (JP).

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, 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, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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,

(54) Title: ROBOT

(54) 発明の名称: ロボット



(57) Abstract: In this substrate transfer robot (100), a robot cable (40) includes a plurality of wirings (41) and a tubular member (42) that covers the wirings (41) in such a manner as to allow play therebetween. The wirings (41) are disposed so as to be lined up in a single row inside the tubular member (42).

(57) 要約: この基板搬送ロボット(100)では、ロボットケーブル(40)は、複数の配線(41)と、複数の配線(41)を、あそびを有した状態で覆うチューブ状部材(42)と、を含む。複数の配線(41)は、チューブ状部材(42)の内部において、一列に並べられた状態で配置されている。

[続葉有]

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)）

明 細 書

発明の名称： ロボット

技術分野

[0001] この開示は、ロボットに関し、特に、ロボットケーブルを備えるロボットに関する。

背景技術

[0002] 従来、ケーブルが配置されるケーブルベア装置が知られている。このようなケーブルベア装置は、たとえば、特開平５－６９３８１号公報に開示されている。

[0003] 特開平５－６９３８１号公報には、円環状の旋回枠と、旋回枠の外側に配置される円環状の静止枠とを備えるケーブルベア装置が開示されている。このケーブルベア装置では、旋回枠と静止枠との間に、ケーブルベア（登録商標）がＳ字状に配置されている。ケーブルベアの一方端は、旋回枠に固定されている。ケーブルベアの他方端は、静止枠に固定されている。ケーブルベアの内部には、複数のケーブルが配置されている。複数のケーブルは、Ｓ字状のケーブルベアに倣うようにＳ字状に配置されている。静止枠は静止しており、旋回枠は回転する。旋回枠が回転することにより、旋回枠とともにケーブルベア的一方端が移動される。これにより、ケーブルベアがＳ字状からＪ字状に変形する。ケーブルベアの内部に配置されている複数のケーブルもＪ字状に変形する。つまり、ケーブルベアの変形に伴って、複数のケーブルも変形する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開平５－６９３８１号公報

発明の概要

[0005] 特開平５－６９３８１号公報には明記されていないが、ケーブルは、一般的に、複数の配線と、複数の配線を覆うシースとを含む。シースとは外皮を

意味する。また、一般的に、複数の配線は、シースの内部において、あそびの無い移動しにくい状態で配置されている。ここで、特開平5-69381号公報のように、ケーブルペアの変形とともにケーブルが変形した場合、ケーブルの内部の配線の曲率半径が比較的小さくなる場合がある。シースの内部においてあそびの無い状態で配置されている配線の曲率半径が比較的小さくなるように変形すると、変形した配線が移動して逃げるスペースがない。このため、配線に応力が集中し、配線にキンクが発生する場合がある。なお、キンクとは、配線に生じるよじれ、ねじれ、もつれなどを意味する。また、特開平5-69381号公報には明記されていないが、一般的に、比較的多くの配線が、より合わされて1本に束ねられている場合がある。このため、特開平5-69381号公報のように、ケーブルペアの変形とともにケーブルが変形した場合、1本に束ねられた比較的多くの配線のうちの内側の配線が外側の配線を押し広げようとする。このため、外側の配線にキンクが発生する場合がある。このように、ケーブルが変形した場合、配線のキンクに起因して配線が切断するという問題点がある。このような問題点は、特開平5-69381号公報に記載のようなケーブルペア装置がロボットに配置された場合にも生じる。

[0006] この開示は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、この開示の1つの目的は、ロボットケーブルが変形した場合でも、ロボットケーブルの内部の配線が切断することを抑制可能なロボットを提供することである。

[0007] 上記目的を達成するために、この開示の一の局面によるロボットは、クリーンルームに配置されているロボットであって、直線移動するハンドが取る付けられるアームの内部と、前記アームを昇降させる昇降部を含む柱状の筐体の内部と、筐体を水平方向に沿って移動させる水平基台の内部と、のうちの少なくとも1つに配置されているロボットケーブルを備え、ロボットケーブルは、複数の配線と、複数の配線を、あそびを有した状態で覆うチューブ状部材と、を含み、複数の配線は、チューブ状部材の内部において、一列に

並べられた状態で配置されている。

[0008] この開示の一の局面によるロボットでは、上記のように、チューブ状部材は、複数の配線を、あそびを有した状態で覆う。これにより、ロボットケーブルが変形しても、チューブ状部材の内部にロボットケーブルの変形に伴って変形した配線が移動して逃げるスペースがある。このため、変形した配線が逃げるスペースがないことに起因するキンクの発生を抑制することができる。また、複数の配線は、チューブ状部材の内部において、一列に並べられた状態で配置されている。このため、比較的多くの配線がより合わされて1本に束ねられている場合のように、内側の配線が外側の配線を押し広げることもない。このため、内側の配線が外側の配線を押し広げることに起因するキンクの発生を抑制することができる。これらにより、ロボットケーブルが変形した場合でも、ロボットケーブルの内部の配線が切断することを抑制することができる。

[0009] 本開示によれば、上記のように、ロボットケーブルが変形した場合でも、ロボットケーブルの内部の配線が切断することを抑制できる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]一実施形態による基板搬送ロボットの側面図である。

[図2]一実施形態によるロボットケーブルの短手方向に沿った断面図である。

[図3]ツイストペアケーブルを示す図である。

[図4]一実施形態によるロボットケーブルの長手方向に沿った断面図である。

[図5]一実施形態によるロボットケーブルが湾曲した状態を示す断面図である。

[図6]第1変形例によるロボットケーブルの短手方向に沿った断面図である。

[図7]第2変形例によるロボットケーブルの長手方向に沿った断面図である。

[図8]第3変形例によるロボットケーブルの長手方向に沿った断面図である。

[図9]第4変形例によるロボットケーブルの短手方向に沿った断面図である。

[図10]変形例による基板搬送ロボットを示す図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本開示を具体化した本開示の一実施形態を図面に基づいて説明する。

[0012] 図１～図５を参照して、本実施形態による基板搬送ロボット１００の構成について説明する。なお、基板搬送ロボット１００は、ロボットの一例である。

[0013] 図１に示すように、基板搬送ロボット１００は、半導体ウェハからなる基板を保持するハンド１０と、ハンド１０を移動させるアーム２０と、を備えている。ハンド１０は、アーム２０に取り付けられている。アーム２０は、後述する昇降部３１に取り付けられる第１アーム部２１と、第１アーム部２１の上方に配置される第２アーム部２２とを含む。なお、基板搬送ロボット１００が、半導体ウェハ以外の、たとえば、パッケージ基板、ガラス基板、パネル、フォーカスリングなどのメンテナンス部材を搬送してもよい。

[0014] ハンド１０は、アーム２０に取り付けられ、直線移動する。具体的には、ハンド１０は、水平方向に沿って直線移動する。ハンド１０は、基板を保持する保持部１１と、保持部１１が取り付けられ第２アーム部２２上をスライド移動する取付部１２とを含む。取付部１２に対して上下に重なるように２つの保持部１１が取り付けられている。

[0015] 基板搬送ロボット１００は、アーム２０を昇降させる昇降部３１を含む柱状の筐体３０を備えている。昇降部３１は、筐体３０の端部において昇降する。アーム２０は、昇降部３１に取り付けられている。これにより、アーム２０は、昇降部３１とともに昇降する。

[0016] ここで、本実施形態では、基板搬送ロボット１００は、ロボットケーブル４０を備えている。ロボットケーブル４０は、アーム２０の内部に配置されており、直線移動するハンド１０とともに移動する。また、ロボットケーブル４０は、筐体３０の内部に配置されており、昇降するアーム２０とともに移動する。具体的には、ロボットケーブル４０の一方端が、アーム２０の内部に配置されている制御基板や電源基板などに接続されている。ロボットケーブル４０は、アーム２０の内部を介して、昇降部３１の内部に通されている。

る。アーム 20 から延びるロボットケーブル 40 は、昇降部 31 から筐体 30 に挿入されている。ロボットケーブル 40 の他方端はコネクタが接続されている。ロボットケーブル 40 のコネクタは、ロボットコントローラから延びるケーブルのコネクタに接続される。

[0017] 本実施形態では、基板搬送ロボット 100 は、ケーブル案内部 50 を備えている。ケーブル案内部 50 は、ロボットケーブル 40 が配置され、移動するロボットケーブル 40 に追従するように変形する。ケーブル案内部 50 は、たとえば、ケーブルベア（登録商標）からなる。ケーブル案内部 50 は、アーム 20 の内部と筐体 30 の内部とに配置されている。以下、アーム 20 の内部に配置されているケーブル案内部 50 を、ケーブル案内部 51 とする。ケーブル案内部 51 は、アーム 20 の内部に 2 つ配置されている。筐体 30 の内部に配置されているケーブル案内部 50 を、ケーブル案内部 52 とする。ケーブル案内部 50 の一方端 50a は固定端であり、他方端 50b は移動端である。ロボットケーブル 40 は、2 つのケーブル案内部 51 およびケーブル案内部 52 に亘るように配置されている。

[0018] ハンド 10 が水平方向に沿って直線移動することにより、ケーブル案内部 51 の他方端 50b が移動する。これにより、ケーブル案内部 51 の形状が変化する。ケーブル案内部 51 の形状が変化に倣うように、ロボットケーブル 40 の形状も変化する。移動後のケーブル案内部 51 は、二点鎖線で表されている。

[0019] アーム 20 が鉛直方向に沿って昇降することにより、ケーブル案内部 52 の他方端 50b が移動する。これにより、ケーブル案内部 52 の形状が変化する。ケーブル案内部 52 の形状が変化に倣うように、ロボットケーブル 40 の形状も変化する。移動後のケーブル案内部 52、ハンド 10 およびアーム 20 は、二点鎖線で表されている。

[0020] 本実施形態では、図 2 に示すように、ロボットケーブル 40 は、複数の配線 41 と、複数の配線 41 を、あそびを有した状態で覆うチューブ状部材 42 と、を含む。複数の配線 41 は、チューブ状部材 42 の内部において、一

列に並べられた状態で配置されている。ここで、配線41とは、銅などからなる導線411と、導線411を覆う絶縁被膜412とからなる。配線41は、1本の電線から構成されていてもよいし、図3に示すように、2本の電線が撚り合わされたツイストペアケーブルであってもよい。また、ケーブルとは、複数の配線41と、複数の配線41を覆うシースとを含む複合ケーブルを意味する。チューブ状部材42は、シースである。また、あそびとは、チューブ状部材42と配線41との間に隙間C1が生じていることを意味する。隙間C1の大きさは、たとえば、配線41の直径よりも小さい。配線41の直径とは、後述する第1配線41aの直径 r_1 および第2配線41bの直径 r_2 である。

[0021] 本実施形態では、チューブ状部材42は、熱収縮する。たとえば、チューブ状部材42は、ポリオレフィンから形成されている。

[0022] 本実施形態では、チューブ状部材42は、透明の部材からなる。たとえば、チューブ状部材42は、透明のポリオレフィンから形成されている。

[0023] チューブ状部材42の外側は、編組線43により覆われている。編組線43は、銅線や繊維が網状に編まれることにより形成されている。編組線43によって、電気的なノイズを遮蔽することが可能になる。

[0024] 本実施形態では、図4に示すように、複数の配線41を覆う前記チューブ状部材42の少なくとも一方の端部は、複数の配線41に対して固定されている。具体的には、チューブ状部材42の少なくとも一方の端部は、収縮されることにより、複数の配線41に対して固定されている。詳細には、チューブ状部材42の略全体が、熱収縮している。なお、チューブ状部材42の端部とは、チューブ状部材42が延びる長手方向の端部である。

[0025] 本実施形態では、図2に示すように、チューブ状部材42の断面は、扁平形状を有する。熱収縮する前のチューブ状部材42の断面は、円形状を有する。チューブ状部材42の内部に後述するシート状部材44が配置されていることにより、熱収縮後のチューブ状部材42の断面は、扁平形状を有する。また、A方向における、チューブ状部材42の断面の幅 W_1 は、ケーブル

案内部50のロボットケーブル40が配置される領域の幅W2よりも少し小さい。A方向とは、扁平形状のチューブ状部材42の断面における長軸方向である。これにより、ロボットケーブル40以外の空気用の配管などがケーブル案内部50の内部に配置されている場合に、ロボットケーブル40が空気用の配管などに乗り上げるのを抑制することができる。

[0026] 本実施形態では、図1および図5に示すように、ロボットケーブル40の移動端40aは、スライド移動する。そして、図2に示すように、扁平形状のチューブ状部材42の平坦面42aが、ロボットケーブル40がスライド移動する面Sに対向している。具体的には、図1のケーブル案内部51の内部に配置されているロボットケーブル40の移動端40aは、水平面に沿ってスライド移動する。ケーブル案内部51の内部に配置されているチューブ状部材42の平坦面42aは、水平面に対向している。また、図1のケーブル案内部52の内部に配置されているロボットケーブル40の移動端40aは、鉛直面に沿ってスライド移動する。図1のケーブル案内部52の内部に配置されているチューブ状部材42の平坦面42aは、鉛直面に対向している。

[0027] 本実施形態では、ロボットケーブル40は、チューブ状部材42の内部に配置され、複数の配線41が載置されるシート状部材44を含む。たとえば、シート状部材44は、超高分子量ポリエチレン（UPE）からなる。図4に示すように、シート状部材44は、チューブ状部材42の長手方向の一端から他方端に亘って配置されている。図2に示すように、シート状部材44は、扁平形状のチューブ状部材42の断面において、A方向の一端端の近傍から他方端の近傍まで延びるように配置されている。A方向におけるシート状部材44とチューブ状部材42との間の隙間C2は比較的小さい。たとえば、隙間C2の大きさは、配線41の直径よりも小さい。そして、複数の配線41は、シート状部材44の表面上において一列に並べられた状態で配置されている。

[0028] 本実施形態では、図2に示すように、複数の配線41は、複数の第1配線

4 1 a と第 2 配線 4 1 b と、を含む。第 1 配線 4 1 a は、チューブ状部材 4 2 の内部において、シート状部材 4 4 の一方側において一列に並べられた状態で配置される。第 2 配線 4 1 b は、チューブ状部材 4 2 の内部において、シート状部材 4 4 の他方側において、一列に並べられた状態で配置される。第 1 配線 4 1 a の直径 r_1 は、第 2 配線 4 1 b の直径 r_2 よりも大きい。第 1 配線 4 1 a は、たとえば電力を供給するための電源線であり、第 2 配線 4 1 b は信号を伝達するための信号線である。図 5 に示すように、第 1 配線 4 1 a は、ケーブル案内内部 5 0 が湾曲している状態で外径側に配置される。第 2 配線 4 1 b は、ケーブル案内内部 5 0 が湾曲している状態で内径側に配置される。これにより、湾曲している状態のケーブル案内内部 5 0 において、第 1 配線 4 1 a の曲率半径は、第 2 配線 4 1 b の曲率半径よりも大きくなる。

[0029] 本実施形態では、図 1 に示すように、基板搬送ロボット 1 0 0 は、クリーンルーム 1 に配置されている。筐体 3 0 の内部には、筐体 3 0 の内部の空気を外部に排出するファンが配置されている。ファンによって排出される空気は、筐体 3 0 の床面 1 a に形成された孔部からクリーンルーム 1 の下方に排出される。基板搬送ロボット 1 0 0 の筐体 3 0 は、クリーンルーム 1 の床面 1 a に固定されている。

[0030] [本実施形態の効果]

本実施形態では、上記のように、チューブ状部材 4 2 は、複数の配線 4 1 を、あそびを有した状態で覆う。これにより、ロボットケーブル 4 0 が変形しても、チューブ状部材 4 2 の内部にロボットケーブル 4 0 の変形に伴って変形した配線 4 1 が移動して逃げるスペースがある。このため、変形した配線 4 1 が逃げるスペースがないことに起因するキンクの発生を抑制することができる。また、複数の配線 4 1 は、チューブ状部材 4 2 の内部において、一列に並べられた状態で配置されている。このため、比較的多くの配線 4 1 がより合わされて 1 本に束ねられている場合のように、内側の配線 4 1 が外側の配線 4 1 を押し広げることもない。このため、内側の配線 4 1 が外側の配線 4 1 を押し広げることに起因するキンクの発生を抑制することができる。

。これらにより、ロボットケーブル４０が変形した場合でも、ロボットケーブル４０の内部の配線４１が切断することを抑制することができる。

[0031] 本実施形態では、上記のように、基板搬送ロボット１００は、ロボットケーブル４０が配置され、移動するロボットケーブル４０に追従するように変形するケーブル案内５０を備える。これにより、ケーブル案内５０とともに変形するロボットケーブル４０が変形した場合でも、ロボットケーブル４０の内部の配線４１が切断することを抑制できる。また、複数の配線４１がチューブ状部材４２に覆われているので、ロボットケーブル４０をケーブル案内５０に配置した場合でも、ロボットケーブル４０とケーブル案内５０とが接触することに起因する配線４１の損傷を抑制することができる。

[0032] 本実施形態では、上記のように、複数の配線４１を覆うチューブ状部材４２の少なくとも一方の端部は、複数の配線４１に対して固定されている。これにより、複数の配線４１に対するチューブ状部材４２の位置がずれるのを抑制することができる。

[0033] 本実施形態では、上記のように、チューブ状部材４２の少なくとも一方の端部は、収縮されることにより、複数の配線４１に対して固定されている。これにより、チューブ状部材４２の収縮された端部によって、複数の配線４１が互いに固定されるので、複数の配線４１がばらつくのを抑制することができる。なお、本実施形態では、複数の配線４１を覆うチューブ状部材４２の略全部が収縮されている。これにより、複数の配線４１のばらつき、および、複数の配線４１に対するチューブ状部材４２のずれをより抑制することができる。

[0034] 本実施形態では、上記のように、ロボットケーブル４０は、チューブ状部材４２の内部に配置され、複数の配線４１が載置されるシート状部材４４を含む。これにより、シート状部材４４の表面上において複数の配線４１が整列されるので、チューブ状部材４２の内部において複数の配線４１が一行に並べられた状態を容易に維持することができる。また、チューブ状部材４２が収縮された場合に、一行に並べられた状態の複数の配線４１がばらつくの

をシート状部材 4 4 により抑制することができる。

[0035] 本実施形態では、上記のように、複数の配線 4 1 は、チューブ状部材 4 2 の内部において、シート状部材 4 4 の一方側において一列に並べられた状態で配置される複数の第 1 配線 4 1 a と、チューブ状部材 4 2 の内部において、シート状部材 4 4 の他方側において、一列に並べられた状態で配置される複数の第 2 配線 4 1 b と、を含む。これにより、種類の異なる第 1 配線 4 1 a と第 2 配線 4 1 b とがチューブ状部材 4 2 の内部において混ざり合うのを抑制することができる。また、ロボットケーブル 4 0 が曲げられた場合の外径側に直径 r_1 の大きい第 1 配線 4 1 a を配置し、内径側に直径 r_2 の小さい第 2 配線 4 1 b を配置する。これにより、許容される曲げ半径の大きい第 1 配線 4 1 a が外径側に配置されるので、ロボットケーブル 4 0 が曲げられた場合でも第 1 配線 4 1 a にキンクが発生するのを抑制することができる。

[0036] 本実施形態では、上記のように、チューブ状部材 4 2 は、熱収縮する。これにより、チューブ状部材 4 2 を熱により容易に収縮させることができる。また、熱収縮する前のチューブ状部材 4 2 の直径は比較的大きいので、チューブ状部材 4 2 の内部に複数の配線 4 1 を容易に通すことができる。

[0037] 本実施形態では、上記のように、チューブ状部材 4 2 の断面は、扁平形状を有する。これにより、チューブ状部材 4 2 の内部において複数の配線 4 1 が一列に並べられた状態を維持しながら、ロボットケーブル 4 0 を曲げることができる。また、チューブ状部材 4 2 の断面が円形状を有する場合と比べて、チューブ状部材 4 2 の内部での複数の配線 4 1 のあそびが比較的小さくなる。これにより、複数の配線 4 1 が移動可能なあそびを確保しながら、複数の配線 4 1 のうちの一の配線 4 1 が他の配線 4 1 に乗り上げるのを抑制することができる。このため、一の配線 4 1 が他の配線 4 1 に乗り上げた状態で曲げられることによるキンクの発生を抑制することができる。また、チューブ状部材 4 2 の断面が扁平形状を有することにより、ロボットケーブル 4 0 の厚みが比較的小さくなるのでロボットケーブル 4 0 を案内するケーブル案内部 5 0 の高さを小さくすることができる。

- [0038] 本実施形態では、上記のように、ロボットケーブル40の移動端40aは、スライド移動し、扁平形状のチューブ状部材42の平坦面42aが、ロボットケーブル40がスライド移動する面Sに対向している。これにより、面Sに対してロボットケーブル40を安定した状態で配置することができる。このため、ロボットケーブル40の移動の際に、ロボットケーブル40がねじれるなどの意図しないロボットケーブル40の変形を抑制できる。
- [0039] 本実施形態では、上記のように、チューブ状部材42は、透明の部材からなる。これにより、チューブ状部材42の内部の配線41を視認することができるので、複数の配線41がチューブ状部材42に覆われた後でも配線41の状態を確認することができる。
- [0040] 本実施形態では、上記のように、基板搬送ロボット100は、クリーンルーム1に配置されている。ここで、クリーンルーム1に配置されている基板搬送ロボット100は、繰り返しの動作を多く行う場合がある。この場合、ロボットケーブル40は、繰り返し変形する。そこで、上記のように、複数の配線41を、あそびを有した状態でかつ一列に並べた状態でチューブ状部材42の内部に配置してキンクの発生を抑制することは、メンテナンスが行うにくいクリーンルーム1に配置されている基板搬送ロボット100のロボットケーブル40のメンテナンスの頻度を減少させることができる点で特に有効である。
- [0041] 本実施形態では、上記のように、ロボットケーブル40は、直線移動するハンド10が取り付けられるアーム20の内部に配置されており、直線移動するハンド10とともに移動する。ここで、直線移動するハンド10は、繰り返し直線移動する。この場合、ロボットケーブル40は、繰り返し変形する。そこで、上記のように、複数の配線41を、あそびを有した状態でかつ一列に並べた状態でチューブ状部材42の内部に配置してキンクの発生を抑制することは、直線移動するハンド10とともに移動するロボットケーブル40に対して特に有効である。
- [0042] 本実施形態では、上記のように、ロボットケーブル40は、アーム20を

介して、筐体30の内部に配置されており、昇降するアーム20とともに移動する。ここで、アーム20は、繰り返し昇降する場合がある。この場合、ロボットケーブル40は、繰り返し変形する。そこで、上記のように、複数の配線41を、あそびを有した状態でかつ一列に並べた状態でチューブ状部材42の内部に配置してキंकの発生を抑制することは、昇降するアーム20とともに移動するロボットケーブル40に対して特に有効である。

[0043] [変形例]

なお、今回開示された実施形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本開示の範囲は、上記した実施形態の説明ではなく請求の範囲によって示され、さらに請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更（変形例）が含まれる。

[0044] 上記実施形態では、ロボットケーブル40が、アーム20、および、昇降部31を含む筐体30に配置されている例を示したが、本開示はこれに限られない。たとえば、ロボットケーブル40が、アーム20のみ、昇降部31を含む筐体30のみ、後述する水平基台60のみ、に配置されていてもよい。また、ロボットケーブル40が、アーム20と、昇降部31を含む筐体30と、後述する水平基台60と、のうちの2つに配置されていてもよい。

[0045] 上記実施形態では、ロボットケーブル40が、ケーブル案内部50に配置されている例を示したが、本開示はこれに限られない。たとえば、ケーブル案内部50を配置しなくてもよい。たとえば、ロボットケーブル40の一方端側を固定端にし、他方端側を移動端として、ケーブル案内部50が無い状態でロボットケーブル40を移動および変形させてもよい。

[0046] 上記実施形態では、チューブ状部材42の内部にシート状部材44が配置されている例を示したが、本開示はこれに限られない。たとえば、図6に示す第1変形例によるロボットケーブル140のように、チューブ状部材142の内部にシート状部材44を配置しないようにしてもよい。なお、チューブ状部材142の内部において、複数の配線41は、一列に並べられた状態で配置されている。また、チューブ状部材142の断面は、扁平形状を有す

る。

[0047] 上記実施形態では、チューブ状部材 4 2 の外側が編組線 4 3 により覆われている例を示したが、本開示はこれに限られない。たとえば、図 6 に示す第 1 変形例によるロボットケーブル 1 4 0 のように、チューブ状部材 1 4 2 の外側が編組線 4 3 により覆われていなくてもよい。

[0048] 上記実施形態では、チューブ状部材 4 2 の略全体が熱収縮されている例を示したが、本開示はこれに限られない。たとえば、図 7 に示す第 2 変形例によるロボットケーブル 2 4 0 のように、チューブ状部材 2 4 2 の端部のみを熱収縮させてもよい。なお、図 7 では、チューブ状部材 2 4 2 の両端部が熱収縮しているが、一方の端部のみ熱収縮していてもよい。また、図 8 に示す第 3 変形例によるロボットケーブル 3 4 0 のように、チューブ状部材 3 4 2 の端部に加えて、チューブ状部材 3 4 2 を部分的に熱収縮させてもよい。なお、図 7 および図 8 では、編組線 4 3 が配置されない例を示しているが、チューブ状部材 2 4 2 およびチューブ状部材 3 4 2 の外側を編組線 4 3 により覆ってもよい。

[0049] 上記実施形態では、チューブ状部材 4 2 が熱収縮する例を示したが、本開示はこれに限られない。たとえば、チューブ状部材 4 2 が熱以外の要因によって収縮されてもよい。

[0050] 上記実施形態では、チューブ状部材 4 2 が熱収縮されることにより複数の配線 4 1 に対して固定されている例を示したが、本開示はこれに限られない。たとえば、熱収縮しないチューブの内部に複数の配線 4 1 を配置して、熱収縮しないチューブの少なくとも一方端を結束バンドなどにより縛ることにより、複数の配線 4 1 に対して熱収縮しないチューブを固定してもよい。

[0051] 上記実施形態では、チューブ状部材 4 2 の断面が扁平形状を有する例を示したが、本開示はこれに限られない。たとえば、チューブ状部材 4 2 の断面が円形状を有していてもよい。

[0052] 上記実施形態では、チューブ状部材 4 2 が透明の部材からなる例を示したが、本開示はこれに限られない。たとえば、チューブ状部材 4 2 が色を有し

ていてもよい。

[0053] 上記実施形態では、基板搬送ロボット１００がクリーンルーム１に配置されている例を示したが、本開示はこれに限られない。クリーンルーム１以外の箇所に配置されている基板搬送ロボット１００に対しても本開示を適用することは可能である。

[0054] 上記実施形態では、基板搬送ロボット１００に本開示を適用する例を示したが、本開示はこれに限られない。基板搬送ロボット１００以外のロボットに本開示を適用することも可能である。

[0055] 上記実施形態では、シート状部材４４の一方側に複数の第１配線４１ａが配置され、他方側に第２配線４１ｂが配置されている例を示したが、本開示はこれに限られない。たとえば、図９に示す第４変形例によるロボットケーブル４４０のように、シート状部材４４の片方側にのみ配線４１が配置されていてもよい。図９では、ロボットケーブル４０がスライド移動する面Ｓ側に第１配線４１ａが配置されている例を示している。

[0056] 上記実施形態では、基板搬送ロボット１００の筐体３０は、クリーンルーム１の床面１ａに固定されている例を示したが、本開示はこれに限られない。たとえば、図１０に示すように、基板搬送ロボット１００の筐体３０が水平基台６０に配置されていてもよい。水平基台６０は、筐体３０を水平方向に沿って移動させる。ロボットケーブル４０は、アーム２０の内部に配置されており、直線移動するハンド１０とともに移動する。また、ロボットケーブル４０は、筐体３０の内部に配置されており、昇降するアーム２０とともに移動する。また、ロボットケーブル４０は、水平基台６０の内部に配置されており、筐体３０の水平方向に沿った移動とともに移動する。ロボットケーブル４０は、ケーブル案内５０の内部に配置されている。ケーブル案内５０は、アーム２０の内部に配置されているケーブル案内５１と、筐体３０の内部に配置されているケーブル案内５２と、水平基台６０の内部に配置されているケーブル案内５３と、を含む。

符号の説明

- [0057] 1 クリーンルーム
- 1 0 ハンド
- 2 0 アーム
- 3 0 筐体
- 3 1 昇降部
- 4 0、1 4 0、2 4 0、3 4 0、4 4 0 ロボットケーブル
- 4 0 a 移動端
- 4 1 配線
- 4 1 a 第1配線
- 4 1 b 第2配線
- 4 2、1 4 2、2 4 2、3 4 2 チューブ状部材
- 4 4 シート状部材
- 5 0、5 1、5 2、5 3 ケーブル案内部
- 6 0 水平基台
- 1 0 0 基板搬送ロボット（ロボット）
- S 面

請求の範囲

- [請求項1] クリーンルームに配置されているロボットであって、
直線移動するハンドが取り付けられるアームの内部と、前記アームを昇降させる昇降部を含む柱状の筐体の内部と、前記筐体を水平方向に沿って移動させる水平基台の内部と、のうちの少なくとも1つに配置されているロボットケーブルを備え、
前記ロボットケーブルは、
複数の配線と、
前記複数の配線を、あそびを有した状態で覆うチューブ状部材と、
を含み、
前記複数の配線は、前記チューブ状部材の内部において、一列に並べられた状態で配置されている、ロボット。
- [請求項2] 前記ロボットケーブルが配置され、移動する前記ロボットケーブルに追従するように変形するケーブル案内部をさらに備える、請求項1に記載のロボット。
- [請求項3] 前記複数の配線を覆う前記チューブ状部材の少なくとも一方の端部は、前記複数の配線に対して固定されている、請求項1に記載のロボット。
- [請求項4] 前記チューブ状部材の少なくとも一方の端部は、収縮されることにより、前記複数の配線に対して固定されている、請求項3に記載のロボット。
- [請求項5] 前記ロボットケーブルは、前記チューブ状部材の内部に配置され、前記複数の配線が載置されるシート状部材をさらに含む、請求項1に記載のロボット。
- [請求項6] 前記複数の配線は、
前記チューブ状部材の内部において、前記シート状部材の一方側において一列に並べられた状態で配置される複数の第1配線と、
前記チューブ状部材の内部において、前記シート状部材の他方側

において、一列に並べられた状態で配置される複数の第2配線と、を含む、請求項5に記載のロボット。

[請求項7] 前記チューブ状部材は、熱収縮する、請求項1に記載のロボット。

[請求項8] 前記チューブ状部材の断面は、扁平形状を有する、請求項1に記載のロボット。

[請求項9] 前記ロボットケーブルの移動端は、スライド移動し、
扁平形状の前記チューブ状部材の平坦面は、前記ロボットケーブルがスライド移動する面に対向している、請求項8に記載のロボット。

[請求項10] 前記チューブ状部材は、透明の部材からなる、請求項1に記載のロボット。

[請求項11] 前記アームと、
前記アームに取り付けられ、直線移動する前記ハンドと、をさらに備え、

前記ロボットケーブルは、前記アームの内部に配置されており、直線移動する前記ハンドとともに移動する、請求項1に記載のロボット。

[請求項12] 前記アームと、
前記アームを昇降させる前記昇降部を含む柱状の前記筐体と、をさらに備え、

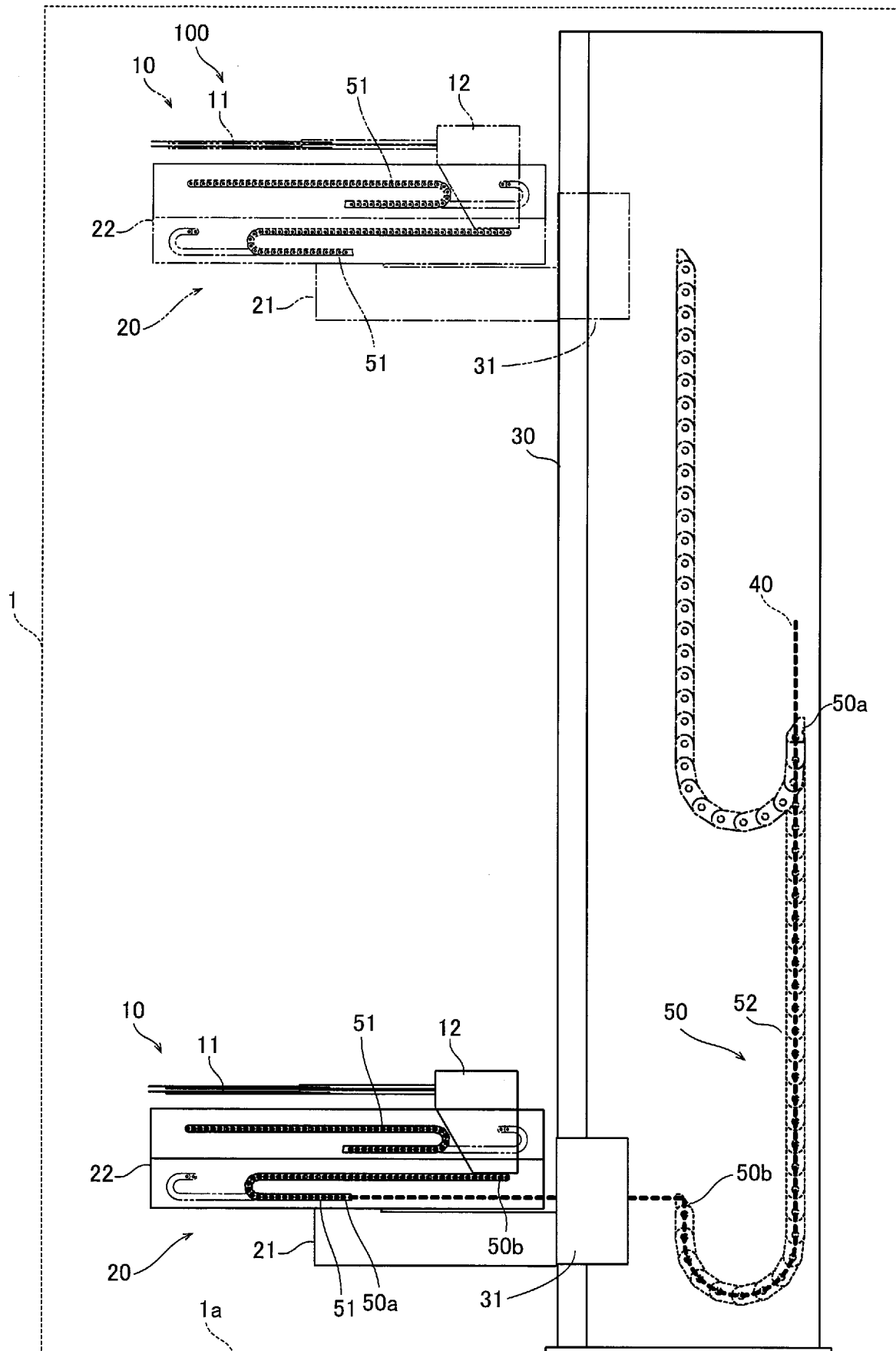
前記ロボットケーブルは、前記アームを介して前記筐体の内部に配置されており、昇降する前記アームとともに移動する、請求項1に記載のロボット。

[請求項13] 前記アームと、
前記アームを昇降させる前記昇降部を含む柱状の前記筐体と、
前記筐体を水平方向に沿って移動させる水平基台と、をさらに備え、

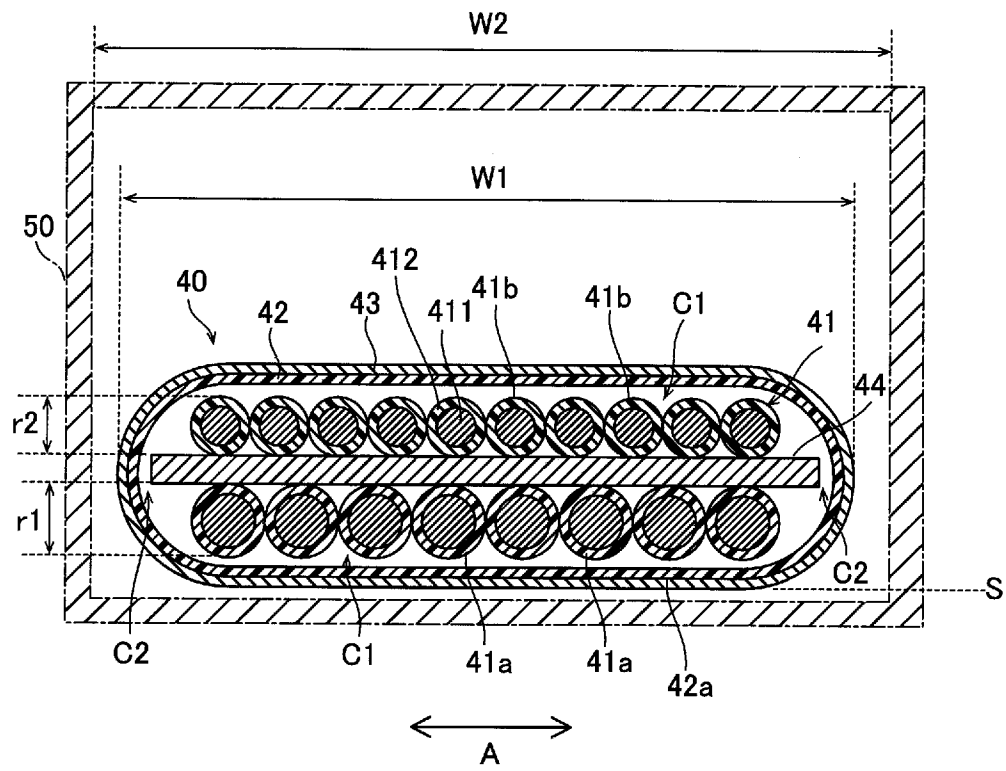
前記ロボットケーブルは、前記水平基台の内部に配置されており、水平方向に沿って移動する前記筐体とともに移動する、請求項1に記

載のロボット。

[図1]

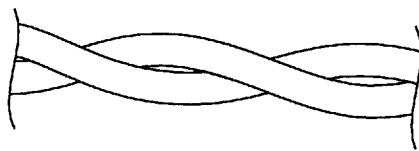


[図2]

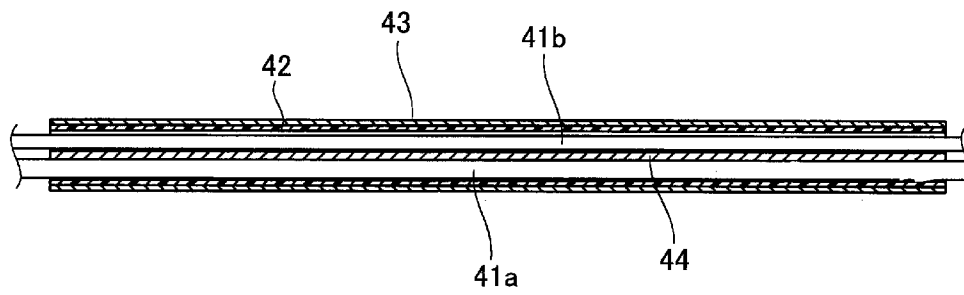


[図3]

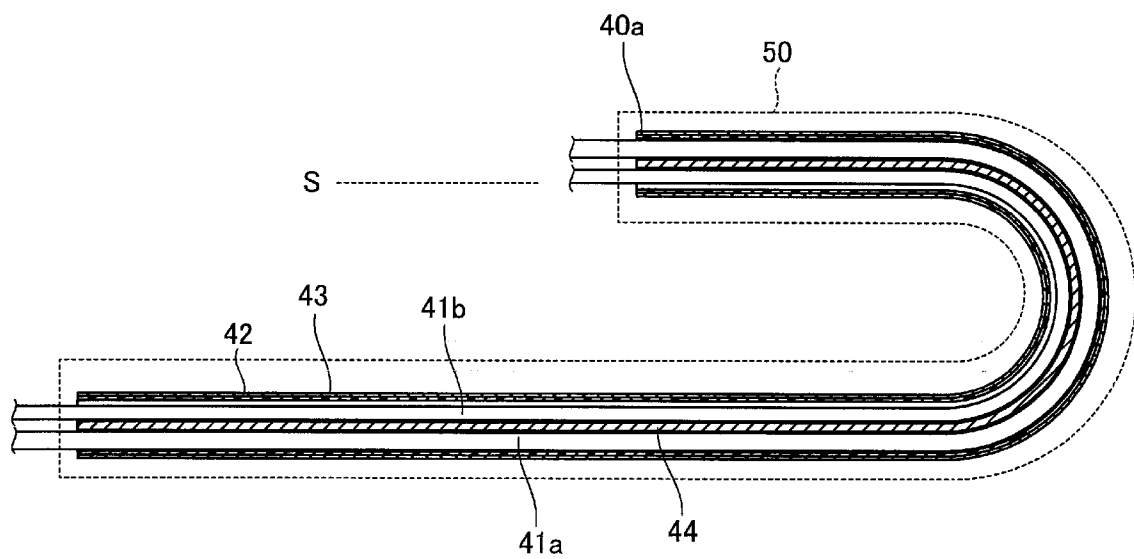
41



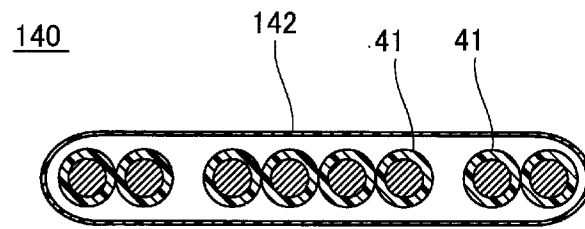
[図4]



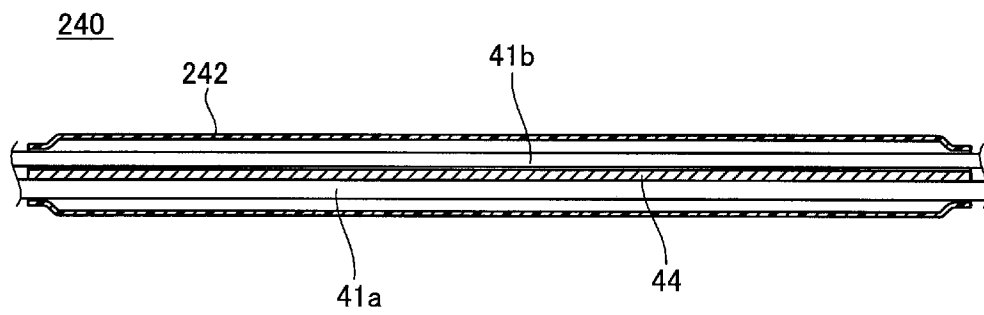
[図5]



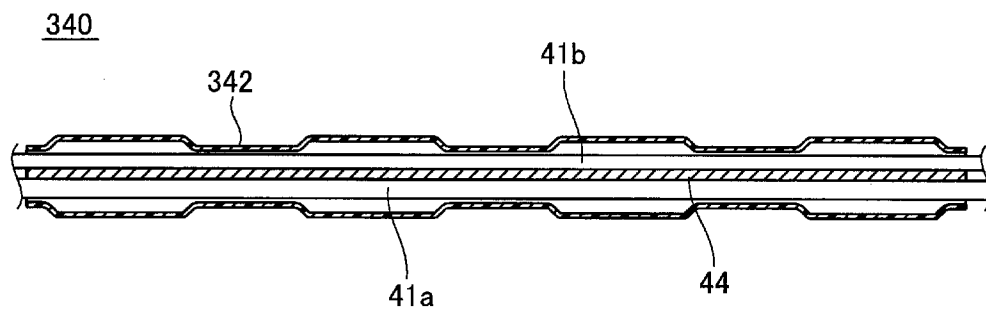
[図6]



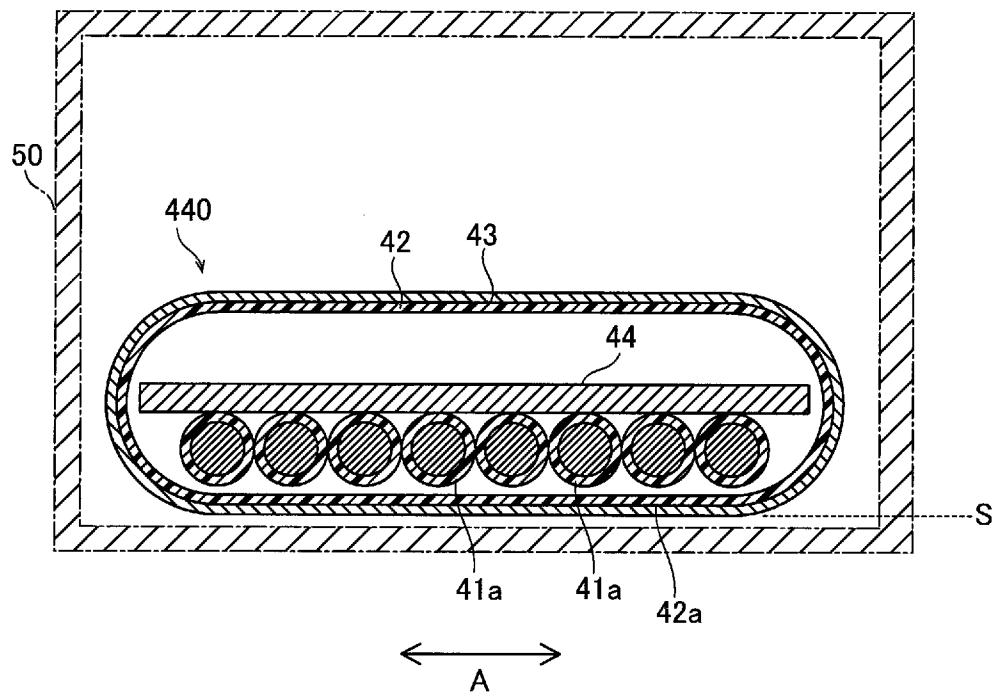
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/027606

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B25J 19/00(2006.01)i; **H02G 3/04**(2006.01)i; **H02G 11/00**(2006.01)i; **H01L 21/677**(2006.01)i; **H05K 7/00**(2006.01)i
 FI: B25J19/00 F; H05K7/00 B; H02G3/04 062; H01L21/68 A; H02G11/00 060

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)

B25J19/00; H02G3/04; H02G11/00; H01L21/677; H05K7/00

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 1971-2022
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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	JP 9-141591 A (SHIBAURA ENG WORKS CO LTD) 03 June 1997 (1997-06-03) paragraphs [0014]-[0031], [0035]	1, 8-10
Y		2-7, 11-13
Y	JP 2019-175839 A (HITACHI METALS LTD) 10 October 2019 (2019-10-10) paragraph [0039]	2
Y	JP 2017-103096 A (ASAHI KASEI CORP) 08 June 2017 (2017-06-08) paragraph [0049]	3-4, 7
Y	JP 4-13594 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 17 January 1992 (1992-01-17) p. 2, upper right column, line 17 to lower left column, line 7	5-6
Y	JP 2016-76433 A (HITACHI METALS LTD) 12 May 2016 (2016-05-12) paragraph [0060]	5-6
Y	JP 4-111787 A (TOKICO LTD) 13 April 1992 (1992-04-13) fig. 1-2	11-13

☒ 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

05 September 2022

Date of mailing of the international search report

20 September 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

**Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan**

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/027606

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 7-136973 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 30 May 1995 (1995-05-30) fig. 1	11-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/027606

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	9-141591	A	03 June 1997	(Family: none)	
JP	2019-175839	A	10 October 2019	CN 110310771	A
				KR 10-2019-0113514	A
JP	2017-103096	A	08 June 2017	(Family: none)	
JP	4-13594	A	17 January 1992	(Family: none)	
JP	2016-76433	A	12 May 2016	KR 10-2016-0041749	A
JP	4-111787	A	13 April 1992	(Family: none)	
JP	7-136973	A	30 May 1995	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B25J 19/00(2006.01)i; H02G 3/04(2006.01)i; H02G 11/00(2006.01)i; H01L 21/677(2006.01)i; H05K 7/00(2006.01)i FI: B25J19/00 F; H05K7/00 B; H02G3/04 062; H01L21/68 A; H02G11/00 060		
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）） B25J19/00; H02G3/04; H02G11/00; H01L21/677; H05K7/00		
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 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022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	JP 9-141591 A（株式会社芝浦製作所）03.06.1997（1997-06-03） [0014]-[0031], [0035]	1, 8-10
Y		2-7, 11-13
Y	JP 2019-175839 A（日立金属株式会社）10.10.2019（2019-10-10） [0039]	2
Y	JP 2017-103096 A（旭化成株式会社）08.06.2017（2017-06-08） [0049]	3-4, 7
Y	JP 4-13594 A（松下電器産業株式会社）17.01.1992（1992-01-17） 第2頁右上欄第17行-左下欄第7行	5-6
Y	JP 2016-76433 A（日立金属株式会社）12.05.2016（2016-05-12） [0060]	5-6
Y	JP 4-111787 A（トキコ株式会社）13.04.1992（1992-04-13） 第1-2図	11-13
☒ 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、一般的な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抵触するものではなく、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 05.09.2022		国際調査報告の発送日 20.09.2022
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 牧 初 3U 9064 電話番号 03-3581-1101 内線 3364

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 7-136973 A (松下電器産業株式会社) 30.05.1995 (1995 - 05 - 30) 図1	11-13

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/027606

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	9-141591	A	03.06.1997	(ファミリーなし)	
JP	2019-175839	A	10.10.2019	CN 110310771 A	
				KR 10-2019-0113514 A	
JP	2017-103096	A	08.06.2017	(ファミリーなし)	
JP	4-13594	A	17.01.1992	(ファミリーなし)	
JP	2016-76433	A	12.05.2016	KR 10-2016-0041749 A	
JP	4-111787	A	13.04.1992	(ファミリーなし)	
JP	7-136973	A	30.05.1995	(ファミリーなし)	