

(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
2019年1月31日(31.01.2019)



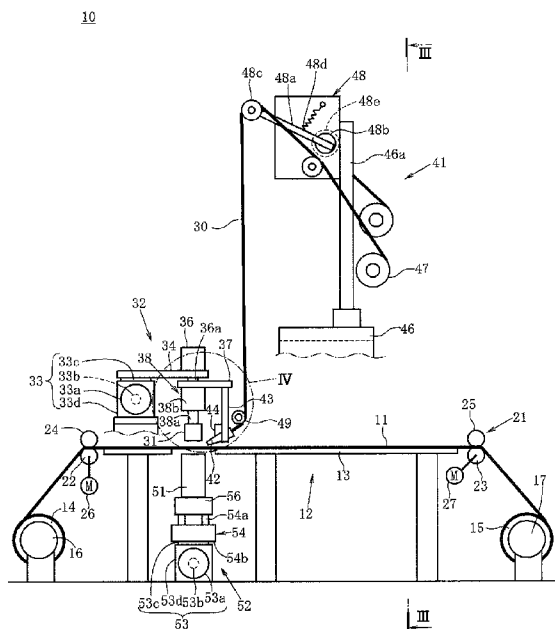
(10) 国際公開番号

WO 2019/021886 A1

- (51) 国際特許分類:
H01B 13/012 (2006.01) H01B 13/00 (2006.01)
B29C 65/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/026743
- (22) 国際出願日: 2018年7月17日(17.07.2018)
- (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 2017-145222 2017年7月27日(27.07.2017) JP
特願 2018-110862 2018年6月11日(11.06.2018) JP
- (71) 出願人: 日特エンジニアリング株式会社 (NITTOKU ENGINEERING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒3368561 埼玉県さいたま市南区白幡5丁目11番20号 Saitama (JP).
- (72) 発明者: 小田 憲男(ODA, Norio); 〒8560026 長崎県大村市池田2-1306-4 日特エンジニアリング株式会社 長崎事業所内 Nagasaki (JP). 今井 秀樹(IMAI, Hideki); 〒3368561 埼玉県さいたま市南区白幡5丁目11番20号 日特エンジニアリング株式会社 浦和事業所内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人後藤特許事務所(GOTOH & PARTNERS); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目3番1号 尚友会館 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, 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,

(54) Title: ELECTRIC WIRE WELDING DEVICE

(54) 発明の名称: 電線溶着装置



(57) Abstract: An electric wire welding device (10, 60) is provided with: a sheet support means (12, 62) for supporting an ultrasonically weldable sheet object (11) in such a way that the ultrasonically weldable sheet object (11) becomes partly or entirely horizontal; an electric wire supply means (41) for supplying an electric wire (30) onto an upper surface of the sheet object (11); an anvil (31, 81) for pushing, from above, the electric wire (30) supplied onto the upper surface of the sheet object (11); and an ultrasonic horn (51, 111) which is disposed on a lower surface of the sheet object (11) so as to oppose the anvil (31, 81), and which sandwiches the sheet object (11) and the electric wire (30) between the ultrasonic horn (51, 111) and the anvil (31, 81).

(57) 要約: 電線溶着装置(10, 60)は、超音波溶着可能なシート状物(11)をその一部又は全部が水平になるように支持するシート支持手段(12, 62)と、シート状物(11)の上面に電線(30)を供給する電線供給手段(41)と、シート状物(11)の上面に供給された電線(30)を上方から押さえるアンビル(31, 81)と、シート状物(11)の下面にアンビル(31, 81)に対向するように設けられアンビル(31, 81)と共にシート状物(11)及び電線(30)を挟持する超音波ホーン(51, 111)と、を備える。

WO 2019/021886 A1

MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS,
MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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))

明 細 書

発明の名称：電線溶着装置

技術分野

[0001] 本発明は、電線溶着装置に関する。

背景技術

[0002] 自動車に配索されるワイヤハーネスは、係止羽根を有するクランプを介して車体パネルに取付けられることがある。クランプは、ワイヤハーネスの長さ方向に間隔をあけて取付けられており、車体パネルに予め設けている取付穴に係止羽根を挿入することにより、ワイヤハーネスが車体パネルに取付けられる。けれども、車室床材やルーフ材等には取付穴を設けることが困難である。このような場合には、ワイヤハーネスは、両面接着テープや面ファスナを介して車体側固定材に取付けられる。

[0003] 両面接着テープを用いる場合、ワイヤハーネスの電線群を結束保護するように粘着テープを巻き付けた後、その外周に両面粘着テープを貼着する必要がある。また、ワイヤハーネスを車体に取り付ける際には、該両面粘着テープの剥離紙を剥がしながら車体側固定材に接着する必要がある。このように、2度のテープ巻きが必要となると共に、車体への取付工程で剥離紙を剥がす必要がある。そのため作業手数が増える。

[0004] 面ファスナを用いる場合、ワイヤハーネスの電線群を結束保護する粘着テープの外周に面ファスナを取付けるだけでなく、対応する面ファスナを車体側固定材に固着する必要がある。そのため、両面接着テープよりも作業性が更に悪くなり、コストが増加するおそれがある。

[0005] これらの課題を解消するために、熱溶着ができるシートでワイヤハーネスの電線群を被覆し、シートを車体側固定材に超音波溶着により取付けることが提案されている（JP2015-90783A参照。）。

[0006] JP2015-90783Aに開示されるワイヤハーネスは、以下の手順で組み立てられる。まず、ワイヤハーネス組立ラインで、熱溶着ができるシ

ートを作業台上に巻付側面を上に向けて配置する。次に、作業員により、該シートの中央粘着部に電線群をセットする。次に、シートの中央粘着部の両側を電線群の上面側に巻き付けると共にシートの両側部を重ね合わせる。このように、ワイヤハーネスは、電線群の長さ方向の所定位置にシートが巻き付けられた状態で組み立てられる。

[0007] 組み立てられたワイヤハーネスは、その後、自動車組立ラインに搬送される。自動車組立ラインにおいて、自動車の内張り材となる車体側固定材の天井側内面に沿ってワイヤハーネスが配索される。シートは、所定位置で車体側固定材に超音波溶着具を用いて溶着固定され、これにより、ワイヤハーネスが車体側固定材に取り付けられる。

発明の概要

[0008] JP2015-90783Aに開示されるワイヤハーネスでは、ワイヤハーネス組立ラインで、シートを電線群の外周に巻き付けた状態で保持するという、作業員による作業が必要となる。そのため、ワイヤハーネスの組立の自動化が困難であり、解決すべき課題が残存している。

[0009] 一方、電線群は、車体側固定材に固着されるシートに固着されていればよく、シートは電線群に巻き付ける必要はない。そのため、この巻き付け作業を省略可能であれば、更なる自動化も可能となって、ワイヤハーネスの製造コストが増大するのを回避することができ、好ましい。

[0010] 本発明の目的は、固定材に固着可能なシート状物に電線を損傷させることなく固着することにある。

課題を解決するための手段

[0011] 本発明のある実施形態によれば、電線溶着装置は、超音波溶着可能なシート状物をその一部又は全部が水平になるように支持するシート支持手段と、シート状物の上面に電線を供給する電線供給手段と、シート状物の上面に供給された電線を上方から押さえるアンビルと、シート状物の下面にアンビルに対向するように設けられアンビルと共にシート状物及び電線を挟持する超音波ホーンと、を備える。

図面の簡単な説明

- [0012] [図1]図1は、本発明の第1実施形態における電線溶着装置の正面図である。
- [図2]図2は、電線溶着装置の上面図である。
- [図3]図3は、図1のⅠⅠ－ⅠⅠ線断面図である。
- [図4]図4は、アンプルの周囲を示す図1のⅠⅤ部拡大図である。
- [図5]図5は、図4のⅤ－Ⅴ線断面図であり、電線の端部をシート状物に溶着する状態を示す。
- [図6]図6は、電線をシート状物に順次溶着する状態を、図5に対応して示す上面図である。
- [図7]図7は、図6のⅤⅠ－ⅤⅠ線断面図であり、シート状物の上面に電線が供給された状態を示す。
- [図8]図8は、シート状物に電線が溶着される状態を、図7に対応して示す断面図である。
- [図9]図9は、シート状物に電線が断続的に溶着されて得られたワイヤハーネスを示す上面図である。
- [図10]図10は、シート状物に電線が連続的に溶着されて得られたワイヤハーネスを、図9に対応して示す図である。
- [図11]図11は、シート状物に湾曲して溶着された電線を含む別のワイヤハーネスを示す上面図である。
- [図12]図12は、図11のⅩⅠ部拡大上面図であり、電線を湾曲させつつシート状物に溶着する状態を示す。
- [図13]図13は、シート状物に外径の異なる複数の電線が溶着される状態を、図8に対応して示す断面図である。
- [図14]図14は、本発明の第2実施形態における電線溶着装置の正面図である。
- [図15]図15は、図14のⅩⅤ－ⅩⅤ線断面図である。
- [図16]図16は、図14のⅩⅤⅠ－ⅩⅤⅠ線断面図である。
- [図17]図17は、図16のⅩⅤⅠⅠ－ⅩⅤⅠⅠ線断面図であり、枠部材を示

す。

[図18]図18は、図14のXV|||部拡大図であり、アンピルの周囲を示す。

[図19]図19は、図18のX|X-X|X線断面図であり、クランプ装置とカッタ装置を示す。

[図20]図20は、図18のXX-XX線断面図であり、案内部材を示す。

[図21]図21は、アンビルと案内部材が90度回転した状態を、図18に対応して示す図である。

[図22]図22は、図18のXX||-XX||線断面図であり、電線の端部をシート状物に溶着する状態を示す。

[図23]図23は、電線がシート状物に直線的に連続溶着された状態を、図22に対応して示す上面図である。

[図24]図24は、直線的な電線を横断して新たに電線が溶着された状態を、図23に対応して示す上面図である。

[図25]図25は、アンピルを180度回転させて電線がU字状に溶着された状態を、図24に対応して示す上面図である。

発明を実施するための形態

[0013] 次に、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

[0014] <第1実施形態>

まず、図1～図13を参照して、第1実施形態に係る電線溶着装置10について説明する。図1～図3に、電線溶着装置10を示す。電線溶着装置10は、超音波溶着可能なシート状物11をその一部又は全部が水平になるように支持するシート支持手段12を備える。

[0015] シート支持手段12は、長尺状のシート状物11の一部を水平になるように支持する。図1に示すように、シート支持手段12は、シート状物11の一部が上面に載せられる水平板13と、水平板13の両側に設けられる一対の巻き取りローラ14、15と、一対の巻き取りローラ14、15を別々に回転させる一対の巻き取りモータ16、17と、を備える。一対の巻き取り

ローラ14, 15は、互いに平行に設けられており、水平板13の両端から突出するシート状物11における長手方向の両側を巻き付ける。

[0016] ここで、シート状物11は、後述する超音波ホーン51の振動により他の部材に溶着可能である。シート状物11としては、例えば、PVC (polyvinyl chloride)、PE (polyethylene)、PP (polypropylene)などの樹脂からなるフィルムや、これらの樹脂からなる不織布等を用いることができる。

[0017] また、電線溶着装置10は、シート状物11の水平な一部又は全部を水平方向に移動させるシート移動手段21を備える。シート移動手段21は、水平板13の両側における端部近傍に設けられる一对の可動ローラ22, 23と、一对の可動ローラ22, 23と共にシート状物11を挟む一对の挟持ローラ24, 25と、一对の可動ローラ22, 23を回転させる一对の駆動モータ26, 27と、を備える。一对の可動ローラ22, 23には、水平板13の端部から突出するシート状物11が載置される。

[0018] シート移動手段21は、一对の駆動モータ26, 27により一对の可動ローラ22, 23を同期して同一方向に同一の速度で回転させることにより、長尺状のシート状物11を長手方向に移動させる。一对の巻き取りローラ14, 15のうち、シート状物11の移動方向後方側の巻き取りローラ14又は15は、シート状物11の移動に伴って、既に巻き取られているシート状物11を巻解くように回転する。一对の巻き取りローラ14, 15のうち、移動方向前方にある巻き取りローラ14又は15は、シート状物11を新たに巻き取るように回転する。

[0019] 図1に示すように、電線溶着装置10は、シート状物11の上面に供給された複数の電線30を上方から押さえる押圧具としてのアンビル31を備える。本実施形態では、シート状物11の上面には、図6に示すように3本の電線30が供給される。電線30の本数は3本に限られず、少なくとも1本の電線30がシート状物11の上面に供給されればよい。図7及び図8に示すように、電線30は、芯線30aと、芯線30aを覆う絶縁被覆30bと

、を含むいわゆる絶縁電線である。芯線30aは、銅又はアルミニウム等の導電性材料によって形成される。芯線30aは単線であってもよいし、撚線であってもよい。

[0020] また、電線30は、シート状物11に超音波溶着可能に形成される。具体的には、電線30における絶縁被覆30bは、例えば、PVC (polyvinyl chloride)、PE (polyethylene)、PP (polypropylene) などの超音波溶着可能な樹脂からなり、絶縁被覆30bが超音波溶着によりシート状物11に溶着される。絶縁被覆30bが超音波溶着可能な樹脂からなる場合には、電線30は、押出成形により形成される。絶縁被覆30bの素材は、樹脂に限られず、超音波溶着可能な素材であればよく、例えば、ワニス等であってもよい。絶縁被覆30bがワニス等からなる場合には、ワニス等は、芯線30aの外周に塗布され焼き付けられる。

[0021] 図1に示すように、アンビル31は、回転移動手段32を用いてシート状物11の上方に保持される。回転移動手段32は、水平板13の上方において、アンビル31をシート状物11の幅方向に移動させるアンビル移動手段としての上側伸縮アクチュエータ33を備える。

[0022] 上側伸縮アクチュエータ33は、サーボモータ33aによって回動駆動されるボールネジ33bと、ボールネジ33bに螺合する従動子33cを備える。上側伸縮アクチュエータ33のハウジング33dは、水平板13の上方に、シート状物11の幅方向に延びるように設けられる。ボールネジ33bは、シート状物11の幅方向に延びており、従動子33cは、ボールネジ33bの回転によってシート状物11の幅方向に移動する。

[0023] 従動子33cにはハウジング33dの側方にシート状物11の長手方向に延びる可動板34が取付けられる。可動板34には、アンビル回転手段としての回転モータ36がその回転軸36aを下方に突出させた状態で取付けられる。回転軸36aには中間板37及び昇降手段としての上側流体圧シリンダ38を介してアンビル31が取付けられる。中間板37は略水平に設けら

れる。上側流体圧シリンダ38は、流体の圧力により本体38bに対して移動するロッド38aを備えている。本体38bは、ロッド38aが回転軸36aと同軸になり下方に延びるように中間板37の下部に取付けられる。ロッド38aが本体38bに対して下方に移動すると、アンビル31は、シート状物11の上面に供給された電線30を上方から押さえる。

[0024] 電線溶着装置10は、シート状物11の上面に電線30を供給する電線供給手段41を備える。電線供給手段41は、電線30を上方からアンビル31に供給する。回転移動手段32における中間板37には、電線供給手段41の複数のノズル42が支持材43を介して取付けられる。ノズル42は、シート状物11の上面に電線30を導く。ノズル42は、シート状物11の上面に供給される電線30の本数に相応して中間板37に設けられる。本実施形態では、3本の電線30がシート状物11の上面に供給されるため、図6に示すように、3本のノズル42が中間板37に設けられる。図1に示すように、ノズル42は、電線30をその先端からシート状物11の上面になだらかに導くように、水平板13に対して傾斜している。

[0025] 図4に示すように、ノズル42は単一の電線30が通過可能な挿通孔42aを有する筒体である。挿通孔42aは、ノズル42の中心軸に沿って筒体を貫通している。ノズル42には、筒体の外周面と挿通孔42aの内周面との間を貫通する切り欠き42bが形成される。ノズル42を支持する支持材43には、ノズル42に挿通された電線30の移動を禁止可能なクランプ装置としての複数のクランプシリンダ44が設けられる。

[0026] クランプシリンダ44は、流体圧により本体44bに対して移動するロッド44aを備える。本体44bは、ロッド44aが切り欠き42bに挿通するように支持材43に取付けられる。クランプシリンダ44では、実線で示すように、ロッド44aが本体44bから押出されると、挿通孔42aを通過する電線30にロッド44aが接触する。これにより、クランプシリンダ44は、電線30の自由な移動を禁止する。一点鎖線で示すように、ロッド44aが本体44bに引き入れられると、挿通孔42aを通過する電線30

からロッド44aが離間する。これにより、クランプシリンダ44は、電線30の繰り出しを許容する。

[0027] 図1～図3に示すように、電線供給手段41は、ノズル42の近傍に設けられた架台46と、架台46に設けられた複数のドラム47と、架台46に立設される複数の支柱46aに設けられる複数のテンション装置48と、を備える。ドラム47には電線30が巻回されており、ドラム47によって電線30が貯留されている。テンション装置48は、ドラム47から巻解かれてノズル42に向かう電線30に所定のテンションを付与する。ドラム47及びテンション装置48は、供給される電線30の数に相応して設けられる。本実施形態では、3本の電線30を供給するために、ドラム47及びテンション装置48は、それぞれ3つ設けられる。

[0028] 複数のテンション装置48は同一構造であるので、その内の1つを代表して説明する。図1に示すように、テンション装置48は、回動支点48bの回転軸回りに回動可能に設けられたテンションバー48aと、テンションバー48aに取付けられた線材ガイド48cと、テンションバー48aの回動角度に応じて弾性を発揮する弾性部材48dと、テンションバー48aの回動角度を検出する検出手段としてのポテンシオメータ48eと、ポテンシオメータ48eにより検出される回動角度が所定の角度となるように電線30の繰り出し速度を制御する繰り出し速度制御手段としてのサーボモータ48f（図2及び図3）と、を備える。

[0029] 図1～図3に示すように、架台46には複数の支柱46aが立設され、支柱46aにサーボモータ48fとテンション装置48が設けられる。ドラム47は、サーボモータ48fの回転軸に同軸に取付けられる。サーボモータ48fの駆動によりその回転軸が回転すると、その回転軸と共にドラム47が回転する。これにより、ドラム47に巻回されて貯留された電線30が解きほぐされて繰り出される。

[0030] 図1に示すように、中間板37には、案内プーリ49が取付けられており、線材ガイド48cを通過した電線30は、案内プーリ49によってノズル

42に導かれる。つまり、ドラム47から繰り出された電線30は、テンション装置48における線材ガイド48c、案内プーリ49及びノズル42に導かれ、シート状物11の上面に供給される。

[0031] テンション装置48において、電線30の繰り出し速度は、テンションバー48aの回動角度が所定の角度となるようにサーボモータ48fにより制御される。また、電線30の繰り出し速度は、シート状物11の移動速度と略一致するように制御される。電線30には、テンションバー48aにより所定のテンションが加えられる。

[0032] 図1及び図4に示すように、アンビル31は、上側流体圧シリンダ38のロッド38aに取り付けられる。上側流体圧シリンダ38の本体38bは、ロッド38aを下方に向けた状態で中間板37に取り付けられる。ロッド38aが本体38bに対して下方に移動すると、アンビル31は、シート状物11の上面に供給された電線30を上方から押さえる。

[0033] 図7及び図8に示すように、アンビル31には電線30が入る断面V字状の複数の溝31aが形成される。本実施形態では、3本の電線30が電線供給手段41から供給されるので、アンビル31には、3列の断面V字状の溝31aが平行に形成される。

[0034] V字状の溝31aは、電線30の外径に相応して形成される。図8に示すように、上側流体圧シリンダ38のロッド38aを下方に移動させることによって、アンビル31により電線30がシート状物11に押さえ付けられる。この状態では、全ての電線30は対応する断面V字状の溝31aに収容されて接触し、シート状物11に均等な力で押さえ付けられる。

[0035] このように、上側流体圧シリンダ38がロッド38aを下方に移動させるように駆動されると、アンビル31は降下し、ノズル42から繰り出された電線30に当接してシート状物11の上面に押しつける。図7に示すように、上側流体圧シリンダ38がロッド38aを上方へ移動させるように駆動されると、アンビル31は上昇して電線30から離間する。これにより、ノズル42から電線30をシート状物11の上面に繰り出すことができる。

- [0036] 図1に示すように、上側流体圧シリンダ38及びノズル42は中間板37に設けられており、中間板37は回転モータ36の回転軸36aに取付けられる。そのため、回転モータ36が駆動されて中間板37が回転すると、上側流体圧シリンダ38及びノズル42が水平面内において（すなわち鉛直軸周りに）回転する。アンビル31は、上側流体圧シリンダ38に取り付けられているため、ノズル42と共に水平面内において（すなわち鉛直軸周りに）回転する。したがって、回転モータ36により、ノズル42から電線30が供給される方向を変えることができる。
- [0037] 回転モータ36は上側伸縮アクチュエータ33によりシート状物11の幅方向に移動する。そのため、回転モータ36によりノズル42をシート状物11の幅方向に向け、上側伸縮アクチュエータ33によりノズル42をシート状物11の幅方向に移動させることにより、電線30は、シート状物11の幅方向に供給される（図12）。つまり、電線溶着装置10では、電線30の供給方向を、シート状物11の長手方向だけでなく、シート状物11の幅方向と一致させることもできる。
- [0038] シート状物11の下方には、アンビル31に対向するように超音波ホーン51が設けられる。超音波ホーン51は、アンビル31と共にシート状物11及び電線30を挟持し、超音波振動によりシート状物11を電線30に溶着する。本実施形態では、超音波ホーン51は、3本の電線30を一度に溶着可能な大きさに形成される。
- [0039] 電線溶着装置10は、長尺状のシート状物11を長手方向に移動させるシート移動手段21に加え、超音波ホーン51をシート状物11の幅方向に移動させかつ昇降させるホーン移動手段52を備える。水平板13は、超音波ホーン51が移動する範囲には設けられない。そのため、超音波ホーン51の移動範囲全体において、超音波ホーン51をシート状物11に接触させることができる。
- [0040] ホーン移動手段52は、超音波ホーン51をシート状物11の幅方向に移動させる下側伸縮アクチュエータ53と、超音波ホーン51を昇降させる昇

降手段としての下側流体圧シリンダ54と、を備える。下側伸縮アクチュエータ53は、アンビル31を移動させる上側伸縮アクチュエータ33と同一構造である。すなわち、下側伸縮アクチュエータ53のハウジング53dは、水平板13の下方においてシート状物11の幅方向に延びるように設けられており、下側伸縮アクチュエータ53の従動子53cは、シート状物11の幅方向に移動可能である。

[0041] 従動子53cはハウジング53dから上方に突出しており、従動子53cに昇降手段としての下側流体圧シリンダ54が取付けられる。具体的には、下側流体圧シリンダ54の本体54bは、ロッド54aが上方に延びるように従動子53cに取付けられる。ロッド54aの上端には、超音波ホーン51を超音波振動させる振動子56が取付けられ、振動子56に超音波ホーン51が上方に突出するように設けられる。

[0042] 図8に示すように、アンビル31が電線30をシート状物11の上面に押しつけた状態で、ホーン移動手段52の下側流体圧シリンダ54（図1参照）がロッド54aを上方に移動させるように駆動されると、超音波ホーン51がシート状物11の下面に当接する。そのため、シート状物11及び電線30は、アンビル31及び超音波ホーン51により挟持される。この状態で超音波ホーン51を超音波振動させることにより、シート状物11は電線30に溶着される。なお、アンビル31は、回転移動手段32の上側流体圧シリンダ38がロッド38aを下方に移動させるように駆動されると、電線30をシート状物11の上面に押しつける。

[0043] 電線溶着装置10では、アンビル31及び超音波ホーン51は、シート状物11の幅方向に移動可能である。そのため、アンビル31及び超音波ホーン51を幅方向に移動させることにより、シート状物11の幅方向に供給される電線30（図11及び図12）をシート状物11に溶着することができる。

[0044] 次に、電線溶着装置10の動作を説明する。

[0045] 先ず、図1に示すように、超音波溶着可能なシート状物11を準備し、シ

ート状物 11 の一部又は全部が水平になるようにシート支持手段 12 を用いてシート状物 11 を支持する。

[0046] 具体的には、シート支持手段 12 における水平板 13 の上面にシート状物 11 の一部を載せる。水平板 13 の一端から延出するシート状物 11 における一方側部分をシート移動手段 21 の可動ローラ 22 と挟持ローラ 24 により挟むと共に、水平板 13 の他端から延出するシート状物 11 における他方側部分をシート移動手段 21 の可動ローラ 23 と挟持ローラ 25 により挟む。その後、シート状物 11 の一端を巻き取りローラ 14 に巻き付けると共に、シート状物 11 の他端を巻き取りローラ 15 に巻き付ける。これにより、水平板 13 の上面に長尺状のシート状物 11 の一部が水平になるように支持される。

[0047] シート状物 11 に溶着される電線 30 は、ドラム 47 に巻回された状態で準備される。図 2 及び図 3 に示すように、電線 30 が貯留されたドラム 47 を、架台 46 の支柱 46a に設けられるテンション装置 48 におけるサーボモータ 48f の回転軸に取付ける。図 1 に示すように、ドラム 47 から電線 30 を巻解いてテンション装置 48 の線材ガイド 48c に配索し、案内プーリ 49 を介してノズル 42 に案内する。

[0048] 図 4 に示すように、電線 30 をノズル 42 の挿通孔 42a に通し、ノズル 42 から延出した電線 30 をアンビル 31 の V 字状の溝 31a に案内する。この状態で、クランプシリンダ 44 を用いて電線 30 の自由な移動を禁止する。具体的には、クランプシリンダ 44 のロッド 44a を実線で示すように下方に移動させ、挿通孔 42a を通過する電線 30 にロッド 44a を接触させる。

[0049] 図 4 に示す状態から、シート状物 11 に電線 30 を溶着する。具体的には、シート移動手段 21 (図 1 及び図 2 参照) を用いて電線 30 の溶着開始位置までシート状物 11 を移動させる。これにより、シート状物 11 の端部近傍に電線 30 を載置することが可能になる。

[0050] シート状物 11 の移動は、シート移動手段 21 により行われる。一对の駆

動モータ 26, 27 により一対の可動ローラ 22, 23 を同期して同一方向に同一の速度で回転させることにより、長尺状のシート状物 11 を長手方向に移動させる。この際、一対の巻き取りローラ 14, 15 のうち、シート状物 11 の移動方向後方側の巻き取りローラ 14 又は 15 は、シート状物 11 の移動に伴って、既に巻き取られているシート状物 11 を巻解く。移動方向前方にある巻き取りローラ 14 又は 15 は、シート状物 11 を新たに巻き取る。

[0051] シート状物 11 を移動させる際には、図 7 に示すように、回転移動手段 32 における上側流体圧シリンダ 38 を、ロッド 38a を上方に移動させるように駆動し、アンビル 31 を電線 30 から離間させる。また、ホーン移動手段 52 における下側流体圧シリンダ 54 (図 1 参照) を、ロッド 54a を下方に移動させるように駆動し、超音波ホーン 51 をシート状物 11 の下面から離間させる。これにより、そのシート状物 11 及び電線 30 がアンビル 31 及び超音波ホーン 51 により挟持されていない状態となる。シート移動手段 21 は、この状態でシート状物 11 を移動させる。

[0052] 図 5 に示すように、電線 30 の溶着開始位置までシート状物 11 を移動させた後には、図 8 に示すように、シート状物 11 の端部近傍に位置した電線 30 とシート状物 11 を超音波ホーン 51 とアンビル 31 により挟持し、シート状物 11 を電線 30 に溶着する。

[0053] 具体的には、回転移動手段 32 における上側流体圧シリンダ 38 のロッド 38a を下方に移動させ、アンビル 31 を用いて電線 30 をシート状物 11 の上面に押しつける。また、超音波ホーン 51 をシート状物 11 の下面に当接させる。これにより、シート状物 11 及び電線 30 がアンビル 31 及び超音波ホーン 51 により挟持される。この状態で超音波ホーン 51 を超音波振動させる。

[0054] 超音波ホーン 51 からの超音波振動の伝達態様としては、縦振動、横振動等がある。伝達態様は、溶着対象の部材の形状、物性等に応じて適宜選択される。超音波ホーン 51 からシート状物 11 に超音波振動を付与すると、付

与された超音波振動に起因して摩擦又は圧縮等が生じて熱エネルギーが発生する。これにより、シート状物11と電線30の一部が熱エネルギーによって熔融し、両者が接合される。このようにして、シート状物11を電線30に溶着する。

[0055] ここで、超音波溶着を行う場合、図6に示すように、超音波ホーン51を押し当てた跡（以下、「ホーン跡57」という）が部材に残る場合がある。電線溶着装置10では、超音波ホーン51をシート状物11に当接させているため、ホーン跡57は、電線30が接触するシート状物11の上面ではなく、シート状物11の下面に残る。このため、電線溶着装置10では、超音波溶着工程時に電線30が傷つくことを抑制することが可能となる。

[0056] また、アンビル31により電線30を押しつけると、電線30の絶縁被覆30bが変形することがある。図7及び図8に示すように、アンビル31の溝31aは、断面がV字状に形成されており、溝31aの底部から開口縁に向かうにつれ幅が拡大する。つまり、溝31aは、いわゆる末広りの溝である。このため、溝31aに電線30を入れる際に、電線30の絶縁被覆30bが溝31aの角部に接触して損傷するような事態を回避することができる。

[0057] また、電線30が溝31aに入った状態において電線30の絶縁被覆30bに接触するアンビル31の表面積は、アンビル31の平坦な面に電線30が接触する場合と比較して、大きい。このため、アンビル31により電線30をシート状物11に押しつけても、電線30の絶縁被覆30bが過度に変形することを回避することができる。よって、溶着に起因する電線30の変形を抑制することが可能となる。

[0058] 電線30の端部がシート状物11に溶着された状態では、テンション装置48（図1参照）により電線30にテンションが付与されても、電線30がテンション装置48によりノズル42から抜け出すことはない。そこで、クランプシリンダ44を用いて、ノズル42の挿通孔42aにおける電線30の自由な移動を許容する。具体的には、図4において一点鎖線で示すように

、クランプシリンダ44のロッド44aを上方に移動させてロッド44aを電線30から離間させる。

[0059] その後、再びシート状物11を所定量移動させる。このとき、シート状物11の移動と共にノズル42から電線30を新たに繰り出す。そして、新たに繰り出された電線30を、再びシート状物11に溶着する。

[0060] すなわち、図7に示すように、回転移動手段32における上側流体圧シリンダ38のロッド38aを上方に移動させてアンビル31を電線30から離間させると共に、超音波ホーン51をシート状物11の下面から離間させる。これにより、シート状物11及び電線30がアンビル31及び超音波ホーン51により挟持されていない状態となる。その後、図1に示す一对の駆動モータ26、27により一对の可動ローラ22、23を再び同期して同一方向に同一の速度で回転させて、長尺状のシート状物11を長手方向に所定量移動させる。

[0061] シート状物11を図6の実線矢印で示す方向に移動させると、シート状物11に溶着された電線30の端部は、ノズル42から遠ざかる。そのため、電線30は、ノズル42からシート状物11の上面に新たに供給される。シート状物11を所定量移動させた後には、図8に示すように、新たに繰り出された電線30とシート状物11を超音波ホーン51とアンビル31により再び挟持する。その後、超音波ホーン51を再び超音波振動させてシート状物11を電線30に溶着する。

[0062] このように、電線30の端部をシート状物11に溶着した後は、シート状物11を所定量移動させる移動ステップと、ノズル42から新たに繰り出された電線30を再びシート状物11に溶着する溶着ステップと、を繰り返す。シート状物11の移動と溶着を所定回数繰り返して、所望の長さ及び本数の電線30を、電線30の損傷を回避しつつ比較的長尺のシート状物11に溶着する。

[0063] ここで、各移動ステップにおけるシート状物11の移動量が超音波溶着範囲に相当する超音波ホーン51の外径を超えていると、図6に示すように、

電線30には、シート状物11に溶着された部位と溶着されていない部位が長手方向に交互に生じる。つまり、電線30は、シート状物11に断続的に溶着される。

[0064] 電線30を断続的に溶着する場合には、1つの溶着箇所の範囲及び各移動ステップにおけるシート状物11の所定移動量等は、要求される接合強度等に応じて適宜設定される。なお、シート状物11の所定移動量は、隣り合う溶着箇所の間隔（ピッチP）に相当する。ピッチPは、一定でなくてもよい。つまり、移動ステップ毎におけるシート状物11の移動量を一定にして電線30の長手方向に沿って電線30をシート状物11に一定のピッチPで断続的に溶着してもよいし、移動ステップ毎におけるシート状物11の移動量を変化させて異なるピッチPで電線30をシート状物11に溶着してもよい。

[0065] 所望の長さ及び本数の電線30が所望のピッチPでシート状物11に溶着された後には、クランプシリンダ44を用いて、ノズル42における電線30の移動を禁止する。具体的には、図4において実線で示すように、クランプシリンダ44のロッド44aを下方に移動させて、ロッド44aを、ノズル42の挿通孔42aに挿通された電線30に当接させる。その状態で、電線30を、ノズル42とシート状物11に溶着された部位の間の位置で切断する。その後、電線30が溶着されたシート状物11をシート支持手段12（図1参照）から取り外す。以上により、所望の長さ及び本数の電線30が比較的長尺のシート状物11に溶着された比較的長いワイヤハーネス9（図9参照）が得られる。

[0066] 図9に示すように、このように電線30をシート状物11に断続的に溶着することによって得られたワイヤハーネス9には、その後、電線30の端部に必要に応じてコネクタ8が取付けられ、自動車組立ライン等に搬送される。図示しないが、自動車組立ラインにおいて、ワイヤハーネス9は、自動車の内張り材等の固定材に沿って配索され、シート状物11を所要位置でその固定材に超音波溶着具を用いて溶着される。

- [0067] なお、図9は、電線30をシート状物11に断続的に溶着することによって形成されるワイヤハーネス9を示している。図9に示すワイヤハーネス9は、前述のように、各移動ステップにおけるシート状物11の移動量（ピッチP）を超音波ホーン51の外径よりも大きくすることによって得られる。図10に示すように、電線30は、シート状物11に連続的に溶着されていてもよい。図10に示すワイヤハーネス9は、各移動ステップにおけるシート状物11の移動量（ピッチP）を、超音波溶着範囲に相当する超音波ホーン51の外径以下にすることによって得られる。
- [0068] 図10に示すように、電線30をシート状物11に連続的に溶着する場合においても、電線溶着装置10では、超音波ホーン51を電線30ではなくシート状物11に当接させる。そのため、電線30の損傷を回避しつつ電線30をシート状物11に溶着することが可能となる。
- [0069] また、図9では、3本の電線30が並列にシート状物11の長手方向に真っ直ぐに延びるように溶着されている。図11に示すように、既に溶着された電線30に並べるように、新たに電線30をシート状物11に溶着しても良い。図11に示すワイヤハーネス9は、3本の電線30をシート状物11に溶着した後に、シート支持手段12の一对の巻き取りモータ16、17（図1参照）を用いてシート状物11を戻して新たな電線30をシート状物11に溶着することにより得られる。
- [0070] また、図1に示すように、アンビル31及びノズル42は、それぞれ上側流体圧シリンダ38及び支持材43を介して中間板37に設けられ、中間板37は回転モータ36の回転軸36aに取付けられる。そのため、アンビル31及びノズル42は共に水平面内において（すなわち鉛直軸周りに）回転する。
- [0071] 回転モータ36は、上側伸縮アクチュエータ33によりシート状物11の幅方向に移動するように構成されている。そのため、ノズル42からの電線30の供給方向をシート状物11の幅方向と略一致させノズル42を回転モータ36と共に幅方向に移動させることにより、ノズル42から電線30を

シート状物 11 の幅方向に沿って供給可能である。

[0072] 超音波ホーン 51 は、シート状物 11 の幅方向に移動するように構成されている。そのため、超音波ホーン 51 を、アンビル 31 に対向させた状態でシート状物 11 の幅方向に移動させることにより、シート状物 11 の幅方向に沿って供給された電線 30 をシート状物 11 の幅方向に延在させた状態で、シート状物 11 に溶着することができる。

[0073] アンビル 31 がシート状物 11 に平行な平面内において（すなわち鉛直軸周りに）回転可能である。そのため、並列に供給される複数の電線 30 をシート状物 11 の長手方向や幅方向に沿って並列に配置した状態で溶着することが可能となる。

[0074] 具体的には、電線 30 をシート状物 11 の長手方向に溶着している状態からシート状物 11 の幅方向に溶着する場合、図 12 に示すように、アンビル 31 を複数のノズル 42 と共に徐々に回転させつつ、複数の電線 30 を並列に供給する。複数の電線 30 を並列に配置した状態でシート状物 11 に溶着することにより、複数の電線 30 を並列に配置した状態で配索方向をシート状物 11 の長手方向から幅方向に変更することができる。

[0075] 電線 30 の配索方向がシート状物 11 の幅方向に変更された後に、ノズル 42 をシート状物 11 の幅方向に移動させることにより、電線 30 はノズル 42 からシート状物 11 の幅方向に供給される。ノズル 42 の移動と共に超音波ホーン 51 をシート状物 11 の幅方向に移動させつつ、並列に供給される複数の電線 30 をシート状物 11 に溶着する。これにより、複数の電線 30 を並列に配置した状態で、シート状物 11 の長手方向のみならず、幅方向にも溶着することが可能となる。この結果、電線 30 の配索の自由度は向上する。

[0076] なお、本実施形態では、単一の電線 30 を挿通させるノズル 42 が複数設けられる場合を説明した。複数のノズル 42 に代えて、複数の電線 30 を挿通可能な単一のノズル 42 を用いてもよい。

[0077] また、本実施形態では、図 7 及び図 8 に示すように、3本の電線 30 の外

径が略等しく、アンビル31の3つの溝31aの大きさは略等しい。図13に示すように、3本の電線30の外径は異なってもよい。この場合には、3つの溝31aの大きさを、対応する電線30に応じて相違させることが好ましい。溝31aの大きさを相違させることにより、外径の異なる複数の電線30を溝31aによりシート状物11に均等な力で押さえ付けることが可能となる。これにより、複数の電線30をシート状物11に同時かつ確実に溶着することが可能となる。つまり、アンビル31は、電線30をシート状物11に押さえ付けた状態で、全ての電線30を対応する断面V字状の溝31aに収容して接触させるように形成されていればよい。また、溝31aは、シート状物11に複数の電線30を均等な力で押さえ付けるように形成されていればよい。

[0078] <第2実施形態>

次に、図14～図25を参照して、第2実施形態に係る電線溶着装置60について説明する。図14～図16に、電線溶着装置60を示す。電線溶着装置60の説明において、第1実施形態で説明した構成と同一又は相当する構成については、図中に第1実施形態と同一の符号を付して説明を省略する。

[0079] 図15及び図16に示すように、電線溶着装置60は、シート支持手段62を備える。シート支持手段62は、超音波溶着可能なシート状物11の全部が水平になるように支持する。具体的には、シート支持手段62は、シート状物11の外周を支持する枠部材64を備える。

[0080] 図17に示すように、シート状物11は長形状に形成されている。枠部材64は、長形状のシート状物11の周囲を挟持するように形成される。具体的には、枠部材64は、中央に開口が形成された金属製の平板材65と、平板材65の周囲を補強する補強材66と、平板材65に載置されたシート状物11の周囲4隅を平板材65に向けて押さえる押さえ具67とを備える。平板材65は、複数の長尺の長平板65aをシート状物11の外形に沿って長形状に組み合わせることによって形成される。

- [0081] 平板材65は金属から成る。図17に示すように、押さえ具67は、平板材65と共にシート状物11の周囲を挟む押さえ板67aを備える。押さえ板67aにはマグネット67bが設けられる。そのため、平板材65にシート状物11の縁が載置された状態で、シート状物11の縁に押さえ具67を重ねることにより、マグネット67bの磁力によりシート状物11の縁が平板材65と押さえ板67aとによって挟持される。また、押さえ板67aには把手67cが設けられている。作業員が把手67cを把持しマグネット67bの平板材65に吸引される力に抗して押さえ具67を平板材65から引き離すと、枠部材64からシート状物11を取り外すことができる。
- [0082] 図16に示すように、シート支持手段62は、枠部材64が上面に載せられる水平板63を備える。枠部材64は、水平板63に載置された状態で、シート状物11の全部を水平になるように支持する。電線溶着装置60は、水平板63の上面に載せられた枠部材64を水平方向に移動させるシート移動手段71を備える。
- [0083] シート移動手段71は、枠部材64を平板材65の長手方向と幅方向（短手方向）のいずれにも移動させる、すなわち水平方向の全方向に移動させる。シート状物11の周囲が枠部材64によって挟持され枠部材64が水平板63に載置された状態では、シート状物11全部が水平になる。そのため、シート移動手段71は、枠部材64を水平に移動させることにより、シート状物11の水平な全部を、シート状物11の長手方向と幅方向（短手方向）のいずれにも移動させる、すなわち水平方向の全方向に移動させる。シート移動手段71は、枠部材64をシート状物11の幅方向に移動させる幅方向アクチュエータ72と、幅方向アクチュエータ72を枠部材64と共にシート状物11の長手方向に移動させる一対の長手方向アクチュエータ73とを備える。
- [0084] アクチュエータ72、73は第1実施形態における伸縮アクチュエータ33（図1及び図2等参照）と同一構造である。一対の長手方向アクチュエータ73は、枠部材64を十分に移動可能な大きさの水平板63の両側に、水

平板 6 3 の中央部を両側から挟むように設けられる。すなわち、長手方向アクチュエータ 7 3 のハウジング 7 3 d は、シート状物 1 1 の長手方向に平行に設けられる。幅方向アクチュエータ 7 2 のハウジング 7 2 d は、サーボモータ 7 3 a によるボールネジ 7 3 b の回転により長手方向に移動する一对の従動子 7 3 c に架設される。

[0085] 図 1 7 に示すように、幅方向アクチュエータ 7 2 は、サーボモータ 7 2 a によるボールネジ 7 2 b の回転により移動する従動子 7 2 c を備えている。従動子 7 2 c には、枠部材 6 4 の係止板 6 8 に係止する係止部材 7 4 が設けられる。枠部材 6 4 は、長形状に組み立てられた平板材 6 5 の短辺を補強する補強材 6 6 を備えており、補強材 6 6 に係止板 6 8 が設けられる。係止部材 7 4 は、枠部材 6 4 が水平板 6 3 に載せられた状態で枠部材 6 4 の係止板 6 8 に取付けられて、枠部材 6 4 に係止する。

[0086] 図 1 6 に示すように、シート移動手段 7 1 では、幅方向アクチュエータ 7 2 のサーボモータ 7 2 a が駆動されると、ボールネジ 7 2 b が回転して従動子 7 2 c が幅方向に移動する。従動子 7 2 c が係止部材 7 4 を介して枠部材 6 4 に係止しているため、従動子 7 2 c の移動に伴って、枠部材 6 4 は支持されたシート状物 1 1 と共に幅方向に移動する。また、シート移動手段 7 1 では、一对の長手方向アクチュエータ 7 3 のサーボモータ 7 3 a が同時に駆動されると、一对のボールネジ 7 3 b が同期して回転して一对の従動子 7 3 c が同一方向に同一の速度で移動する。幅方向アクチュエータ 7 2 のハウジング 7 2 d が一对の従動子 7 3 c に架設されているため、一对の従動子 7 3 c の移動に伴って、幅方向アクチュエータ 7 2 は、水平板 6 3 に載せられた枠部材 6 4 に支持されたシート状物 1 1 と共に長手方向に移動する。

[0087] 図 1 4 及び図 1 5 に示すように、電線溶着装置 6 0 は、シート状物 1 1 の上方に設けられるアンビル 8 1 と、アンビル 8 1 を水平面内において（すなわち鉛直軸周りに）回転させかつ鉛直方向に昇降させる回転移動手段 8 2 と、を備える。アンビル 8 1 は、シート状物 1 1 の上面に供給された電線 3 0 を上方から押さえる。長手方向における水平板 6 3 の略中央には、水平板 6

3の上方を幅方向に延びる横棧部材83が設けられ、幅方向における横棧部材83の略中央には支持板84が長手方向に延在するように設けられる。支持板84に回転移動手段82を介してアンビル81が支持される。

[0088] 図18に示すように、支持板84には、アンビル81を水平面内において（すなわち鉛直軸周りに）回転させる回転モータ86がその回転軸86aを下方に突出させた状態で取付けられる。支持板84には鉛直回転棒材87が鉛直軸を中心に回転可能かつ鉛直方向に移動可能に設けられる。また、支持板84には、鉛直回転棒材87を包囲するようなボス材85が上方に向けて取付けられ、ボス材85の上端には水平部材89が設けられる。水平部材89は略水平に設けられ、水平部材89には、アンビル81を鉛直方向に昇降させる昇降手段としての流体圧シリンダ88が設けられる。

[0089] 流体圧シリンダ88は流体の圧力により本体88bに対して移動するロッド88aを備えている。本体88bは、ロッド88aが鉛直回転棒材87と同軸になりかつ下方に延びるように水平部材89に取付けられる。ロッド88aの下端には、鉛直回転棒材87の上端が回転可能に係止される。鉛直回転棒材87は支持板84を貫通しており、鉛直回転棒材87の下端に、枢支具94を介してアンビル81が取付けられる。

[0090] また、支持板84には、鉛直回転棒材87に対して回転不能である一方で鉛直回転棒材87に対して鉛直方向に移動可能にプーリ91が設けられる。回転モータ86の回転軸86aにプーリ92が設けられ、プーリ92とプーリ91との間にはベルト93が架設される。回転モータ86が駆動されると、回転軸86aの回転がプーリ92、ベルト93及びプーリ91を介して鉛直回転棒材87に伝達され、鉛直回転棒材87は回転する。その結果、鉛直回転棒材87の下端に設けられたアンビル81が水平面内において（すなわち鉛直軸周りに）回転する。

[0091] 図14及び図15に示すように、電線溶着装置60は、電線供給手段41を備える。アンビル81は、鉛直回転棒材87の下端に取り付けられる枢支具94により、水平軸周りに回転可能に枢支される。枢支具94には、電線

供給手段41により上方から導かれる電線30を転向させるプーリ状の複数の線材ガイド102が更に枢支される。線材ガイド102は必要とする電線30の本数に相応して設けられる。

[0092] 図18に示すように、線材ガイド102及びアンビル81を支持する枢支具94には、クランプ装置としてのクランプシリンダ104及びカッタ装置としてのカッタシリンダ106が流体圧シリンダ96, 97を介して設けられる。クランプシリンダ104は、線材ガイド102により転向してアンビル81を通過した電線30を挟持する。鉛直方向流体圧シリンダ96の本体部96bは、アンビル81を挟んで線材ガイド102の反対側に設けられる。鉛直方向流体圧シリンダ96の可動片96aは、本体部96bに対して鉛直方向に移動する。鉛直方向流体圧シリンダ96の可動片96aには、水平方向流体圧シリンダ97の本体部97bが設けられる。水平方向流体圧シリンダ97の可動片97aは、アンビル81を通過した電線30に直交する水平方向に、すなわちアンビル81の回転軸に沿う方向に、本体部97bに対して移動する。

[0093] 図19に示すように、水平方向流体圧シリンダ97の可動片97aには、取付片98が鉛直方向に延びるように取付けられる。取付片98には挟持具105aが取付けられており、アンビル81を通過した電線30は挟持具105aに載置される。また、固定カッタ刃107aが取付片98に取付けられており、電線30は固定カッタ刃107aに載置される。取付片98にクランプシリンダ104及びカッタシリンダ106が設けられる。

[0094] クランプシリンダ104は、流体圧シリンダであり、流体圧により本体104bに対して移動するロッド104aを備える。挟持片105bがクランプシリンダ104のロッド104aに取付けられ、挟持具105aと挟持片105bとによって電線30が挟持される。クランプシリンダ104の本体104bは、ロッド104aを下方に移動させることによってロッド104aと共に挟持片105bが移動したときに挟持具105と挟持片105bとによって電線30が挟持されるように、取付片98に取付けられる。

- [0095] このため、クランプシリンダ104は、実線矢印で示す方向にロッド104aを移動させて電線30を挟持することにより、電線30の自由な移動を禁止する。また、クランプシリンダ104は、破線矢印で示す方向にロッド104aを移動させて電線30の挟持を解消させることにより、電線30の繰り出しを許容する。
- [0096] カッタシリンダ106は、流体圧シリンダであり、流体圧により本体106bに対して移動するロッド106aを備える。カッタシリンダ106は、クランプシリンダ104を通過した電線30をクランプシリンダ104の近傍において切断する。具体的には、カッタシリンダ106のロッド106aには固定カッタ刃107aと協働して電線30を切断する可動カッタ刃107bが取付けられる。
- [0097] カッタシリンダ106の本体106bは、可動カッタ刃107bの刃先が固定カッタ刃107aの刃先に当接するように取付片98に取付けられる。そのため、ロッド106aが可動カッタ刃107bと共に下方に移動すると、可動カッタ刃107bと固定カッタ刃107aの間に存在する電線30が切断される。このように、カッタシリンダ106は、実線矢印で示す方向にロッド106aを移動させることにより電線30を切断する。
- [0098] 図18に示すように、アンビル81は、枢支具94に枢支されたローラであり、シート状物11の上面において転動可能である。アンビル81は、上方より供給されて線材ガイド102により転向した電線30をシート状物11に押しつける。図22に示すように、ローラ状のアンビル81の周囲には、電線30が入る断面U字状の溝81aが形成される。本実施形態では、3本の電線30が線材ガイド102により転向して供給されるので、アンビル81には、3列の断面U字状の溝81aが互いに平行に形成される。
- [0099] 図18に示すように、流体圧シリンダ88は、ロッド88aが下方に移動するように駆動されると、鉛直回転棒材87が下降する。鉛直回転棒材の下端に枢支具94を介してアンビル81が設けられるため、鉛直回転棒材87の下降に伴ってアンビル81が下降する。このため、アンビル81の下方に

シート状物 11 が存在しかつ電線 30 が線材ガイド 102 により転向してアンビル 81 に掛け回されている場合には、アンビル 81 は、電線 30 をシート状物 11 の上面に押しつける。

[0100] 図 21 に示すように、アンビル 81 の U 字状の溝 81 a は、電線 30 の外径に相応して形成される。アンビル 81 が電線 30 をシート状物 11 に押さえ付けた状態では、全ての電線 30 は、対応する断面 U 字状の溝 81 a に収容されて接触し、シート状物 11 に均等な力で押さえ付けられる。

[0101] 流体圧シリンダ 88 が駆動されてロッド 88 a が本体 88 b に進入すると、アンビル 81 は鉛直回転棒材 87 と共に上昇する。その結果、アンビル 81 はしてシート状物 11 から離間する。

[0102] 図 14 に示すように、電線供給手段 41 は電線 30 を上方からアンビル 81 に供給する。アンビル 81 の上方の水平部材 89 に流体圧シリンダ 88 が設けられる。水平部材 89 には、電線 30 を線材ガイド 102 に案内する案内部材 108 と、案内部材 108 をアンビル 81 の水平面内における回転（すなわち鉛直軸周りの回転）と同期して回転させる案内部材回転手段としての電動モータ 109 とが更に設けられる。電線 30 は、案内部材 108 及び線材ガイド 102 を通じてアンビル 81 に供給される。

[0103] 図 18 及び図 20 に示すように、案内部材 108 は、平板状に形成される。案内部材 108 の先端に通過孔 108 a が形成されており、基端が水平部材 89 に枢支される。電動モータ 109 は、案内部材 108 を回転させる。電動モータ 109 は、回転軸 109 a が案内部材 108 の枢支点と同軸になるように水平部材 89 に取付けられる。回転軸 109 a は、案内部材 108 の基端に同軸に取付けられる（図 18）。

[0104] 図 18 及び図 21 に示すように、アンビル 81 は、電線 30 をシート状物 11 の上面に押しつける。アンビル 81 は、枢支具 94 に設けられており、回転モータ 86 の駆動により水平面内において（すなわち鉛直軸周りに）回転する。図 21 に示すように、アンビル 81 の転動方向をシート状物 11 の幅方向に向けた場合、電動モータ 109 を駆動して案内部材 108 を回転さ

せても同方向に向けることにより、案内部材108の通過孔108aが移動する。そして、案内部材108は、上方から繰り出されて通過孔108aを通過する電線30を線材ガイド102に導く。

[0105] また、アンビル81の転動方向をシート状物11の幅方向に向けた場合、線材ガイド102からの電線30の供給方向もシート状物11の幅方向に向く。その状態でシート状物11を幅方向に移動させることにより、線材ガイド102から供給される電線30を、幅方向にも供給しうる(図24)。すなわち、電線溶着装置60では、シート状物11の長手方向のみならず、線30を幅方向にも供給することができる。

[0106] 図20の一点鎖線及び二点鎖線で示すように、電動モータ109は、アンビル81の水平面内における回転(すなわち鉛直軸周りの回転)と同期して案内部材108を同方向に回転させる。そのため、上方から繰り出される電線30は、アンビル81と共に回転する線材ガイド102に支障なく速やかに案内される。

[0107] 図14及び図15に示すように、アンビル81の下方には、アンビル81に対向するように超音波ホーン111が設けられる。超音波ホーン111は、アンビル81と共にシート状物11及び電線30を挟持し(図18及び図21)、超音波振動によりシート状物11を電線30に溶着する。本実施形態では、3本の電線30が供給されるため、3本の電線30を一度に溶着可能な大きさに形成される。

[0108] 本実施形態では、アンビル81の下方の水平板63には、超音波ホーン111の外径より僅かに大きな孔63aが形成される。超音波ホーン111は、昇降可能に構成され、上昇時に超音波ホーン111の上端が孔63aを挿通する。電線溶着装置60は、超音波ホーン111を昇降させる昇降手段としての下側流体圧シリンダ112を備える。下側流体圧シリンダ112の本体112bは、ロッド112aを上方にした状態で孔63aの下方に取付けられる。ロッド112aの上端には超音波ホーン111を超音波振動させる振動子110が取付けられ、振動子110に超音波ホーン111が上方に突

出して設けられる。

- [0109] 図18及び図21に示すように、アンビル81が電線30をシート状物11の上面に押しつけた状態で下側流体圧シリンダ112のロッド112a（図14参照）を上方に移動させると、超音波ホーン111がシート状物11の下面に当接する。その結果、シート状物11及び電線30がアンビル81及び超音波ホーン111により挟持される。超音波ホーン111の上端縁は、シート状物11の下面に密着した状態でシート状物11が摺動するように平らに形成される。シート状物11及び電線30がアンビル81及び超音波ホーン111により挟持された状態で超音波ホーン111を超音波振動させることにより、シート状物11は電線30に溶着される。
- [0110] 下側流体圧シリンダ112のロッド112aを本体112bに進入させると、ロッド112aの上端に取付けられた超音波ホーン111が下降する。超音波ホーン111の上縁は、水平板63の上面と面一になる。このため、超音波ホーン111を下降させると、水平板63の上面に搭載された枠部材64（図16）と超音波ホーン111との干渉を防止することができる。これにより水平板63の上面に搭載された枠部材64（図16）の水平方向の移動が可能になる。
- [0111] 次に、電線溶着装置60の動作を説明する。
- [0112] 先ず、図15に示すように、超音波溶着可能なシート状物11を準備し、シート状物11の一部又は全部が水平になるようにシート支持手段62を用いてシート状物11を支持する。図16に示すように、シート支持手段62が枠部材64を備える。必要な大きさのシート状物11を支持可能な枠部材64を準備し、この枠部材64を用いてシート状物11を支持する。シート状物11を支持する際には、枠部材64における平板材65にシート状物11の縁を載置し、その状態で、シート状物11の縁に押さえ具67を重ねる。
- [0113] シート状物11を枠部材64を用いて支持した後は、枠部材64を水平板63上に載せる。これにより、シート状物11を、その全部が水平になる

ように支持することができる。枠部材 64 に設けられた係止板 68 を、シート移動手段 71 における係止部材 74 に係止させる。これにより、シート移動手段 71 による水平面内での枠部材 64 の移動が可能になる。

[0114] 図 14 に示すように、シート状物 11 に溶着される電線 30 を、貯留されたドラム 47 から巻解いてテンション装置 48 の線材ガイド 48c に配索し、案内部材 108 の孔 108a を通過させ線材ガイド 102 にまで案内する。線材ガイド 102 では電線 30 を転向させてアンビル 81 の U 字状の溝 81a (図 21) にまで案内する。その後、クランプシリンダ 104 により、アンビル 81 を通過した電線 30 を挟持する。これにより、電線 30 の自由な移動を禁止することができる。

[0115] この状態から、シート状物 11 に電線 30 を溶着する。具体的には、シート移動手段 71 を用いて電線 30 の溶着開始位置までシート状物 11 を移動させる。これにより、図 22 に示すように、シート状物 11 の端部近傍に電線 30 を載置することが可能になる。すなわち、シート移動手段 71 (図 16) は、水平板 63 に載せられた枠部材 64 をシート状物 11 と共に移動させ、枠部材 64 に支持されたシート状物 11 の端部近傍に電線 30 を相対的に移動させる。

[0116] シート状物 11 を移動させる際には、図 18 に示す流体圧シリンダ 88 を、ロッド 88a が本体 88b に進入するように駆動し、アンビル 81 をシート状物 11 から離間させる。また、図 14 に示す下側流体圧シリンダ 112 を、ロッド 112a が本体 112b に進入するように駆動し、超音波ホーン 111 をシート状物 11 の下面から離間させる。これにより、シート状物 11 及び電線 30 がアンビル 81 及び超音波ホーン 111 により挟持されていない状態となる。シート移動手段 71 は、この状態でシート状物 11 を移動させる。

[0117] 電線 30 の溶着開始位置までシート状物 11 を移動させた後には、図 18 に示すように、シート状物 11 の端部近傍に位置した電線 30 とシート状物 11 を超音波ホーン 111 とアンビル 81 により挟持する。

- [0118] 具体的には、図18に示す流体圧シリンダ88のロッド88aを下方に移動させ、アンビル81を用いて電線30をシート状物11の上面に押しつける。また、図14に示す下側流体圧シリンダ112のロッド112aを上方に移動させ、超音波ホーン111をシート状物11の下面に当接させる。これにより、シート状物11及び電線30がアンビル81及び超音波ホーン111により挟持される。この状態で超音波ホーン111を超音波振動させ、シート状物11を電線30に溶着する。
- [0119] 溶着開始位置において電線30の端部がシート状物11に溶着された後には、クランプシリンダ104による電線30の挟持を解除する。流体圧シリンダ96, 97(図18)により、クランプシリンダ104をカタシリンダ106と共に電線の30の繰り出し位置から離間して待避位置まで移動させる。
- [0120] その後、超音波ホーン111を超音波振動させた状態でシート状物11を移動させる。シート状物11の移動に伴って線材ガイド102から新たに電線30が繰り出される。新たに繰出される電線30は、シート状物11の上を転動するローラ状のアンビル81と超音波ホーン111により次々に挟持され、シート状物11の上面に順次溶着される。その結果、図23に示すように、電線30がシート状物11の移動方向に連続的に溶着される。
- [0121] このとき、シート状物11は、超音波ホーン111の上端縁の上を摺動し、シート状物11でローラ状のアンビル81が転動する。シート状物11の上に繰り出された電線30は、アンビル81と超音波ホーンにより挟持された段階で、シート状物11に順次溶着される。
- [0122] このように、本実施形態における電線溶着装置60では、電線30をシート状物11に連続的に溶着する。超音波ホーン111をシート状物11に下方から当接させている。そのため、ホーン跡57は、シート状物11の下面に生じる。また、シート状物11の上面でアンビル81が転動する。そのためシート状物11の上面に溶着された電線30にアンビル81の摺動痕のような傷がつくようなことはない。

- [0123] また、アンビル81に形成された溝81aは、断面がU字状を成す。そのため、電線30の絶縁被覆30b（図7参照）に接触するアンビル81の表面積は、アンビル81の平坦な面に電線30が接触する場合と比較して、大きい。このため、アンビル81により電線30をシート状物11に押しつけても、電線30の絶縁被覆30bが過度に変形することを回避することができる。よって、溶着に起因する電線30の変形を抑制することが可能となる。
- [0124] また、アンビル81が設けられた枢支具94は図18に示す回転モータ86により水平面内において（すなわち鉛直軸周りに）回転する。図16に示すシート移動手段71は、シート状物11を支持する枠部材64を長手方向のみならず幅方向にも移動させる。そのため、図21に示すように、ローラ状のアンビル81の転動方向をシート状物11の幅方向に向け、シート状物11を幅方向に移動させることにより、図24に示すように、線材ガイド102から供給される電線30をシート状物11の幅方向に配置することができる。アンビル81が転動して超音波ホーン111と共に電線30を挟持するので、シート状物11の幅方向に連続的に電線30を溶着することができる。
- [0125] アンビル81には、並列に供給される複数の電線30が入る複数列の溝81aが形成されている。そのため、シート状物11の長手方向や幅方向に並列のままに電線30を溶着することが可能となる。
- [0126] 具体的には、シート状物11の長手方向に電線30を溶着した後、アンビル81を線材ガイド102と共に徐々に回転させ、並列に供給される複数の電線30をシート状物11に並列のまま溶着する。これにより、複数の電線30を並列のままその配索方向をシート状物11の長手方向から幅方向に変更することができる。
- [0127] また、電線溶着装置60は、アンビル81を昇降させる流体圧シリンダ88を備える。そのため、シート状物11の幅方向に連続的に溶着される電線30を、先にシート状物11の長手方向に連続的に溶着された別の電線30

に交差させる際にアンビル 81 を一旦上昇させて、シート状物 11 の上面からアンビル 81 を浮かすことができ、電線 30 を別の電線 30 を跨がせることができる。これにより、アンビル 81 が、先にシート状物 11 の長手方向に連続溶着された別の電線 30 の上を交差するように転動することを防止することができる。

[0128] そして、先にシート状物 11 の長手方向に連続溶着された別の電線 30 をアンビル 81 が超えた段階で、アンビル 81 を再び下降させてシート状物 11 の上を転動させることにより、先にシート状物 11 の長手方向に連続溶着された別の電線 30 に、アンビル 81 の転動に起因する損傷を生じさせることなく、新たに電線 30 を別の電線 30 に交差させてシート状物 11 の幅方向に連続溶着させることができる。

[0129] また、回転モータ 86 によるアンビル 81 が設けられた枢支具 94 の水平面内における回転範囲（すなわち鉛直軸周りの回転範囲）は特に制限が無い。そのため、図 25 に示すように、シート状物 11 の長手方向に電線 30 を溶着した後、枢支具 94 を水平面内において（すなわち鉛直軸周りに）90 度回転させて複数の電線 30 の配索方向をシート状物 11 の長手方向から幅方向に変更し、更に枢支具 94 を 90 度回転させて配索方向をシート状物 11 の長手方向に戻すこともできる。この場合には、複数の電線 30 は、並列のままシート状物 11 に U 字状に溶着される。

[0130] 電動モータ 109 は、アンビル 81 の水平面内における回転（すなわち鉛直軸周りの回転）と同期して案内部材 108 を同方向に回転させる。そのため、アンビル 81 と共に線材ガイド 102 が例え 180 度回転しても、上方から繰り出される電線 30 を案内部材 108 が線材ガイド 102 に支障なく速やかに案内する。したがって、電線 30 をシート状物 11 に U 字状に溶着することに支障を生じさせることはない。この結果、電線 30 の配索の自由度は更に向上する。

[0131] 所望の長さ及び本数の電線 30 を所望の方向でシート状物 11 に溶着した後は、図 18 に示すクランプシリンダ 104 により、ローラ状のアンビル

81からシート状物11に延びる電線30を挟持する。これにより、新たな電線30の供給を停止することができる。その状態で、電線30を、クランプシリンダ104とシート状物11に溶着された部位の間の位置でカットシリンダ106により切断する。その後、電線30が溶着されたシート状物11と共に、枠部材64をシート移動手段71から取り外す。そして、更にシート支持手段62の枠部材64からシート状物11を取り外すことにより、所望の長さ及び本数の電線30がシート状物11に溶着されたワイヤハーネスが得られる。

[0132] アンビル81から延出する電線30はクランプシリンダ104により挟持されている。そのため、シート状物11が支持された別の枠部材64をシート移動手段71に取付けることにより、直ちに次の電線30のシート状物11への溶着作業を開始することができる。

[0133] 図示しないが、電線30がシート状物11に連続的に超音波溶着されて得られたワイヤハーネスは、上述した第1実施形態と同様に、その後、電線30の端部に必要に応じてコネクタが取付けられ、その後に自動車組立ライン等に搬送される。組立ラインにおいて、例えば、自動車の内張り材等の固定材に沿って配索され、シート状物11を所要位置でその固定材に超音波溶着具を用いて溶着固定される。

[0134] 以下、本発明の実施形態の構成、作用、及び効果をまとめて説明する。

[0135] 電線溶着装置10, 60は、超音波溶着可能なシート状物11をその一部又は全部が水平になるように支持するシート支持手段12, 62と、シート状物11の上面に電線30を供給する電線供給手段41と、シート状物11の上面に供給された電線30を上方から押さえるアンビル31, 81と、シート状物11の下面にアンビル31, 81に対向するように設けられアンビル31, 81と共にシート状物11及び電線30を挟持可能に構成された超音波ホーン51, 111と、を備える。

[0136] 電線溶着装置10, 60は、シート状物11の水平な一部又は全部を水平方向に移動させるシート移動手段21, 71を備えることが好ましい。シー

ト移動手段 2 1, 7 1 がシート状物 1 1 の水平な一部又は全部を一方向に移動させるように構成されている場合には、電線溶着装置 1 0 は、シート状物 1 1 の移動方向に直交する方向にアンビル 3 1 を移動させる上側伸縮アクチュエータ 3 3 や、シート状物 1 1 の移動方向に直交する方向に超音波ホーン 5 1 を移動させるホーン移動手段 5 2 を更に備えることが好ましい。

[0137] また、アンビル 8 1 は、電線 3 0 をシート状物 1 1 に押しつけつつシート状物 1 1 の上面において転動可能なローラであってもよい。アンビル 3 1, 8 1 には、電線 3 0 が入る溝 3 1 a, 8 1 a が形成されていてもよい。電線溶着装置 1 0, 6 0 は、アンビル 3 1, 8 1 を水平面内において（すなわち鉛直軸周りに）回転させる回転モータ 3 6, 8 6 を更に備えていてもよい。

[0138] 電線供給手段 4 1 が電線 3 0 を上方からアンビル 8 1 に供給する場合、電線溶着装置 6 0 は、アンビル 8 1 の上方に設けられアンビル 8 1 に供給される電線 3 0 を案内する案内部材 1 0 8 と、案内部材 1 0 8 をアンビル 8 1 の水平面内における回転（すなわち鉛直軸周りの回転）と同期して回転させる電動モータ 1 0 9 と、を更に備えていてもよい。

[0139] 電線溶着装置 1 0, 6 0 では、上面に電線 3 0 が供給されたシート状物 1 1 の下面に接触する超音波ホーン 5 1, 1 1 1 を備えるので、超音波ホーン 5 1, 1 1 1 をシート状物 1 1 の下面に接触させて超音波振動させることにより、シート状物 1 1 に電線 3 0 を溶着させることができる。

[0140] ここで、一般的に超音波溶着では、超音波ホーン 5 1, 1 1 1 が接触する部位に接触痕が生じ。電線溶着装置 1 0, 6 0 では、超音波ホーン 5 1, 1 1 1 をシート状物 1 1 に接触させるので、シート状物 1 1 に接触痕が生じたとしても、電線 3 0 に超音波ホーン 5 1, 1 1 1 の接触痕が生じるようなことはない。よって、超音波ホーン 5 1, 1 1 1 の接触に起因して、電線 3 0 に損傷が生じるようなことを回避することができ、電線 3 0 の損傷を回避しつつ電線 3 0 をシート状物 1 1 に溶着することが可能となる。

[0141] そして、シート状物 1 1 の水平な一部又は全部を水平方向に移動させるシート移動手段 2 1, 7 1 を設けると、比較的長尺のシート状物 1 1 に電線 3

0を溶着させることができ、比較的長いワイヤハーネスを得ることができる。シート状物11の移動方向に直交する方向にアンビル31や超音波ホーン51を移動させると、電線30をシート状物11の幅方向に溶着させることもできる。

[0142] また、アンビル81がシート状物11の上面において転動可能なローラから成るようであれば、電線30の連続的な溶着が容易となる。電線30が入る溝31a, 81aを形成すれば、シート状物11に押しつけられることに起因する電線30の変形を抑制することが可能となる。

[0143] 更に、アンビル31, 81がシート状物11に平行な平面内において（すなわちシート状物11に直行する軸周りに）回転可能であれば、並列に供給される複数の電線30をシート状物11の長手方向や幅方向に並列のままに溶着することが可能となり、電線30の配索の自由度を向上させることができる。

[0144] 以上、本発明の実施形態について説明したが、上記実施形態は本発明の適用例の一部を示したに過ぎず、本発明の技術的範囲を上記実施形態の具体的構成に限定する趣旨ではない。

[0145] 第1及び第2実施形態では、図1及び図14に示すように、アンビル31, 81を昇降させる昇降手段が流体圧シリンダ38, 88である場合を説明した。けれども、昇降手段は、アンビル31, 81を昇降させ得る限り、流体圧シリンダに限定されるものではない。例えば、超音波溶着時における加重を受けるのが困難な場合には、カム機構を用いてアンビル31, 81を昇降させるようにしても良い。

[0146] また、第1及び第2実施形態では、3本の電線30が供給される場合を示して説明した。けれども、電線30の本数はこれに限らず、1本、2本、又は4本以上であっても良い。

[0147] 本願は2017年7月27日に日本国特許庁に出願された特願2017-145222、及び2018年6月11日に日本国特許庁に出願された特願2018-110862に基づく優先権を主張し、この出願の全ての内容は

参照により本明細書に組み込まれる。

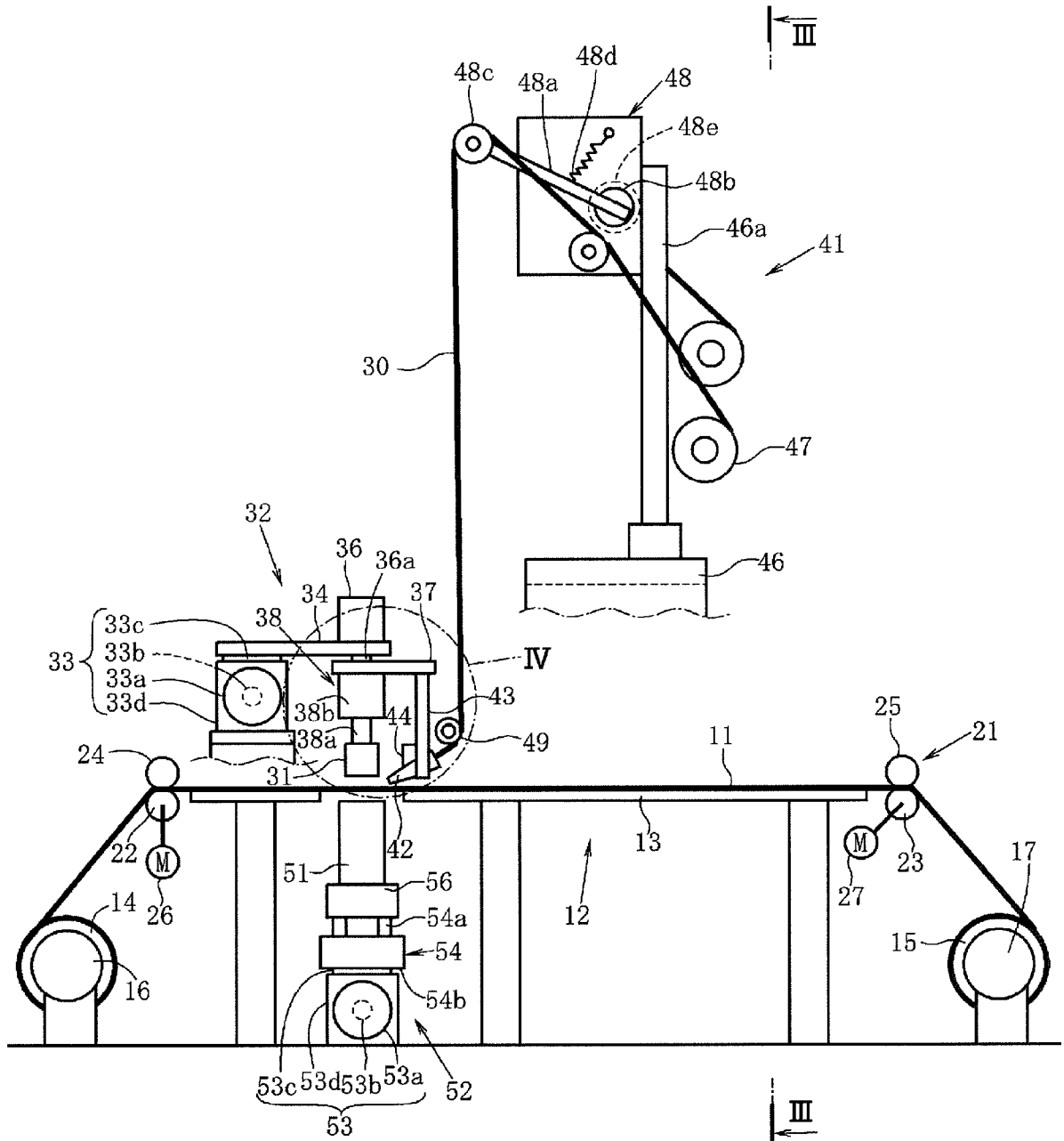
請求の範囲

- [請求項1] 超音波溶着可能なシート状物（11）をその一部又は全部が水平になるように支持するシート支持手段（12, 62）と、
前記シート状物（11）の上面に電線（30）を供給する電線供給手段（41）と、
前記シート状物（11）の上面に供給された前記電線（30）を上方から押さえるアンビル（31, 81）と、
前記シート状物（11）の下面に前記アンビル（31, 81）に対向するように設けられ前記アンビル（31, 81）と共に前記シート状物（11）及び前記電線（30）を挟持可能に構成された超音波ホーン（51, 111）と、を備えた電線溶着装置（10, 60）。
- [請求項2] 請求項1に記載の電線溶着装置（10, 60）であって、
前記シート状物（11）の水平な一部又は全部を水平方向に移動させるシート移動手段（21, 71）を更に備えた電線溶着装置（10, 60）。
- [請求項3] 請求項2に記載の電線溶着装置（10）であって、
前記シート移動手段（21）は、前記シート状物（11）の水平な一部又は全部を一方向に移動させるように構成され、
前記シート状物（11）の移動方向に直交する方向に前記アンビル（31）を移動させるアンビル移動手段（33）と、前記シート状物（11）の移動方向に直交する方向に前記超音波ホーン（51）を移動させるホーン移動手段（52）を更に備えた電線溶着装置（10）。
- [請求項4] 請求項2又は3に記載の電線溶着装置（10, 60）であって、
前記アンビル（31, 81）を水平面内において回転させるアンビル回転手段（36, 86）を更に備えた電線溶着装置（10, 60）。

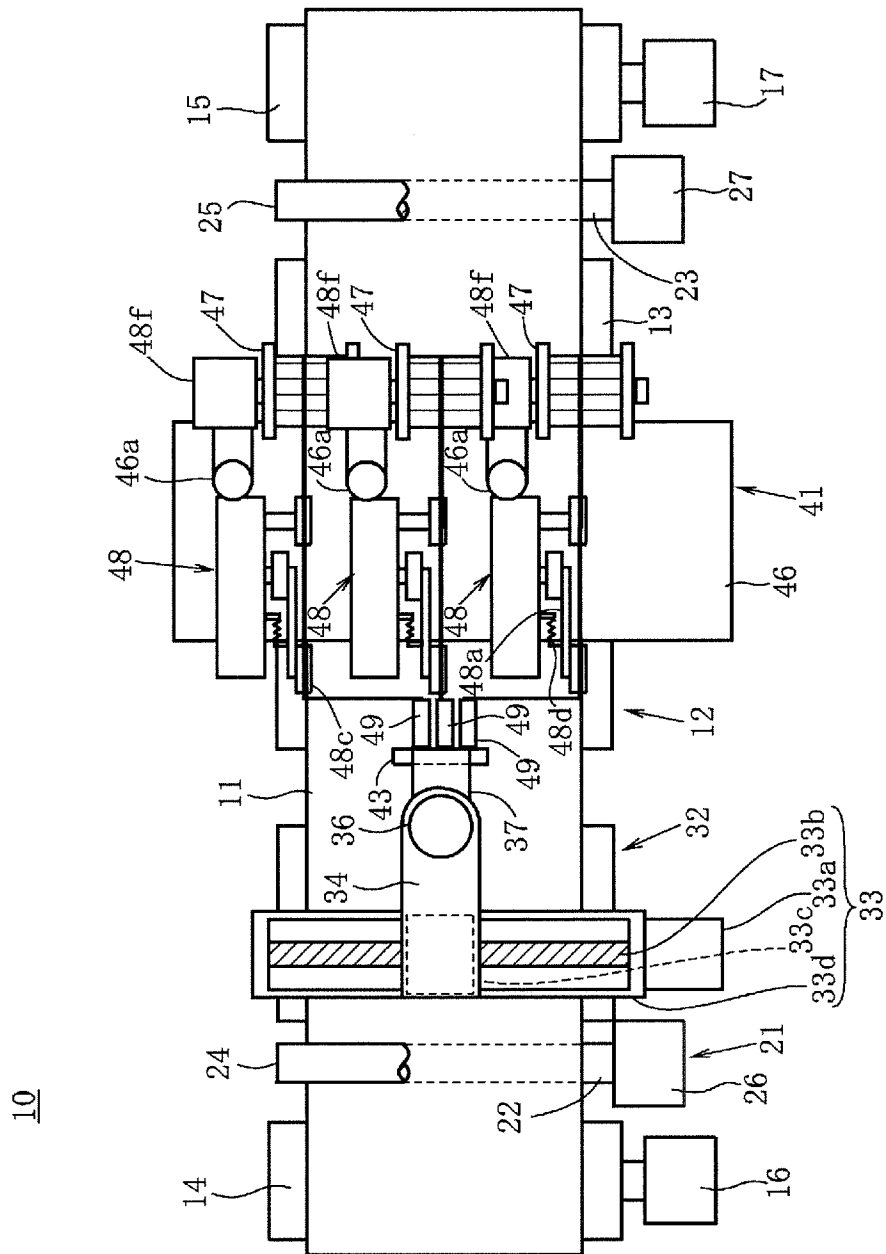
- [請求項5] 請求項4に記載の電線溶着装置（60）であって、
前記電線供給手段（41）が前記電線（30）を上方から前記アンビル（81）に供給するように構成され、
前記アンビル（81）の上方に設けられ前記アンビル（81）に供給される前記電線（30）を案内する案内部材（108）と、前記案内部材（108）を前記アンビル（81）の回転と同期して水平面内において回転させる案内部材回転手段（109）とを更に備えた電線溶着装置（60）。
- [請求項6] 請求項4に記載の電線溶着装置（60）であって、
前記アンビル（81）は、前記電線（30）を前記シート状物（11）に押しつけつつ前記シート状物（11）の上面において転動可能である電線溶着装置（60）。
- [請求項7] 請求項4に記載の電線溶着装置（10, 60）であって、
前記アンビル（31, 81）には、電線（30）が入る溝（31a, 81a）が形成された電線溶着装置（10, 60）。

[図1]

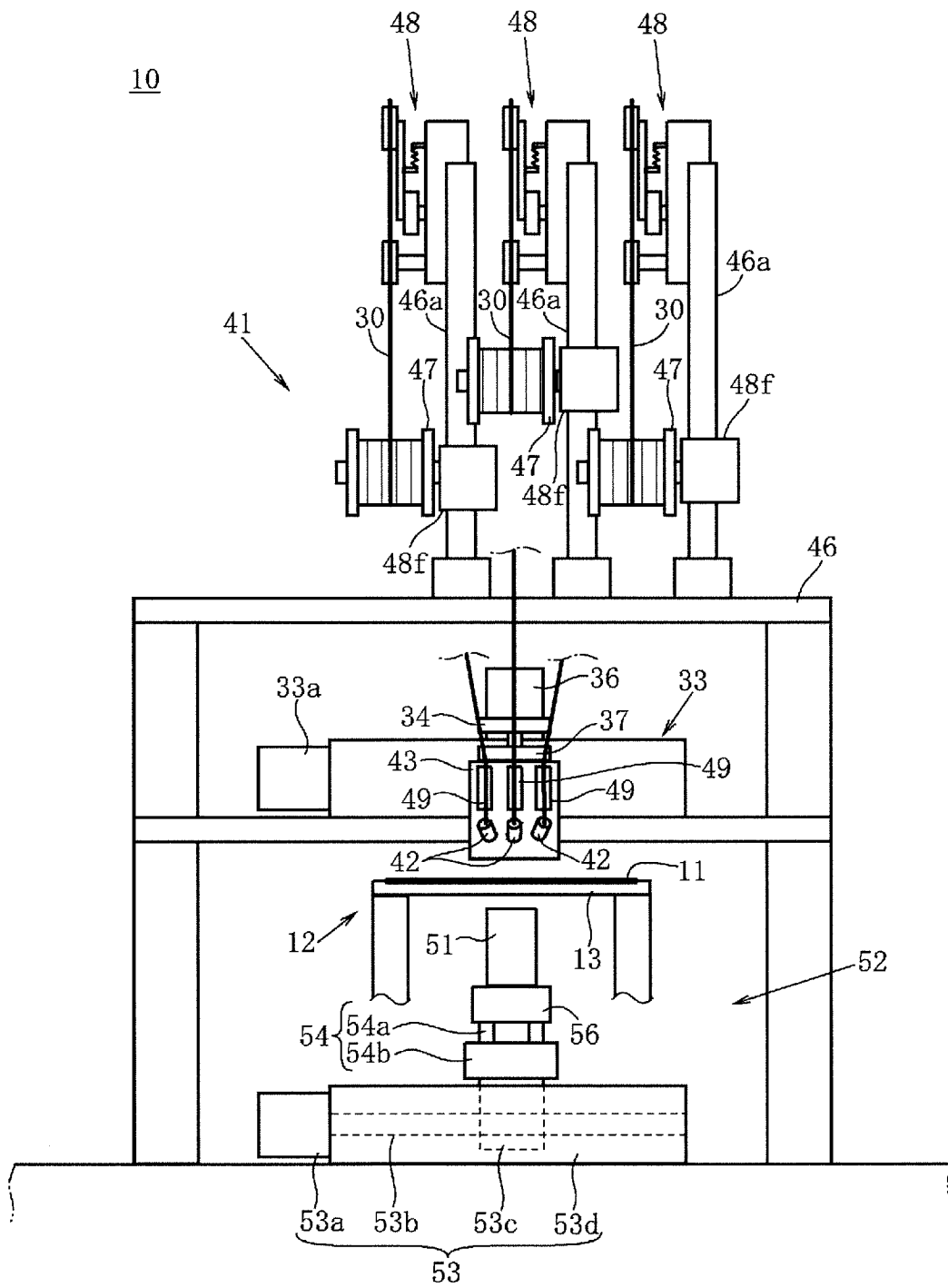
10



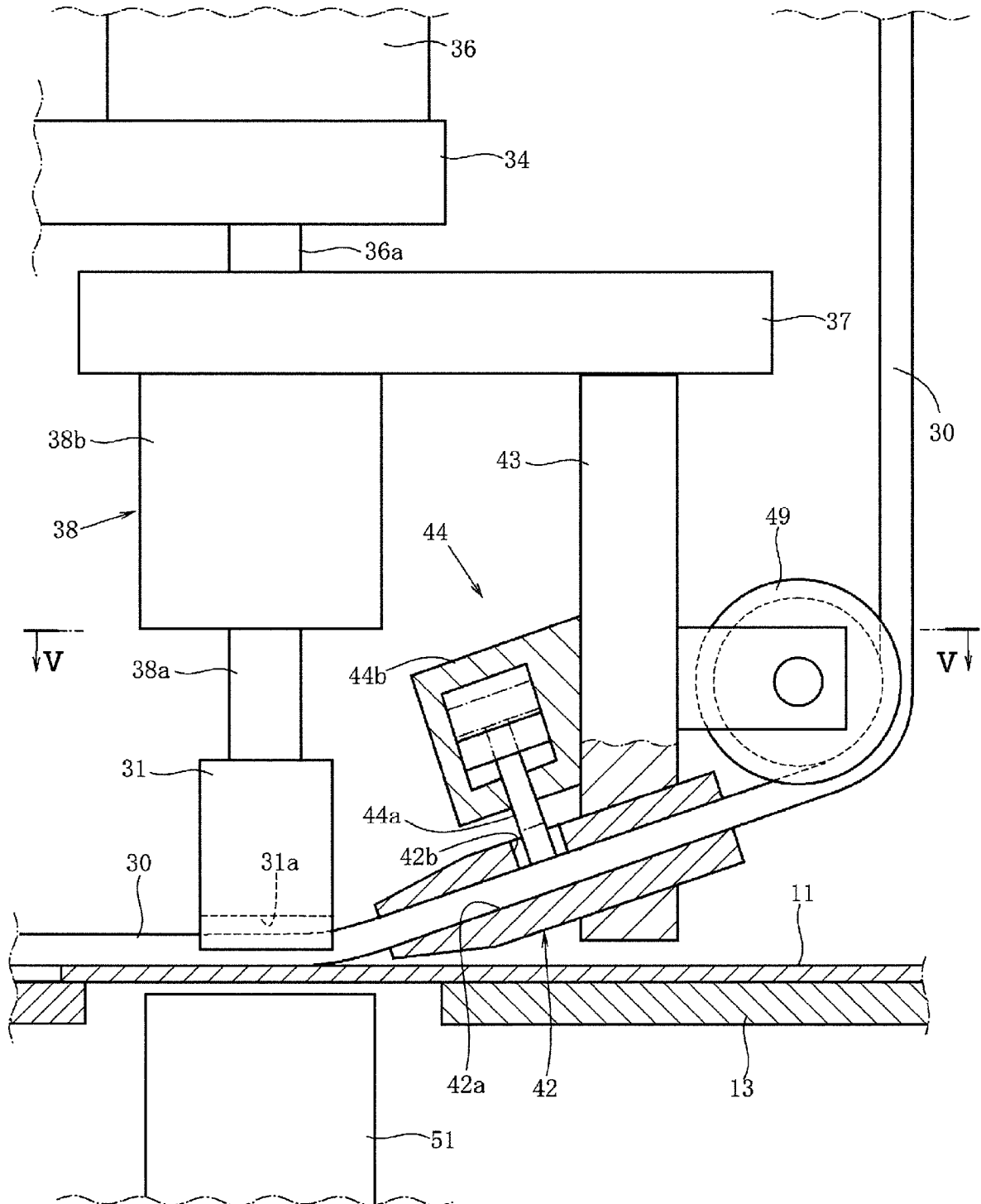
[2]



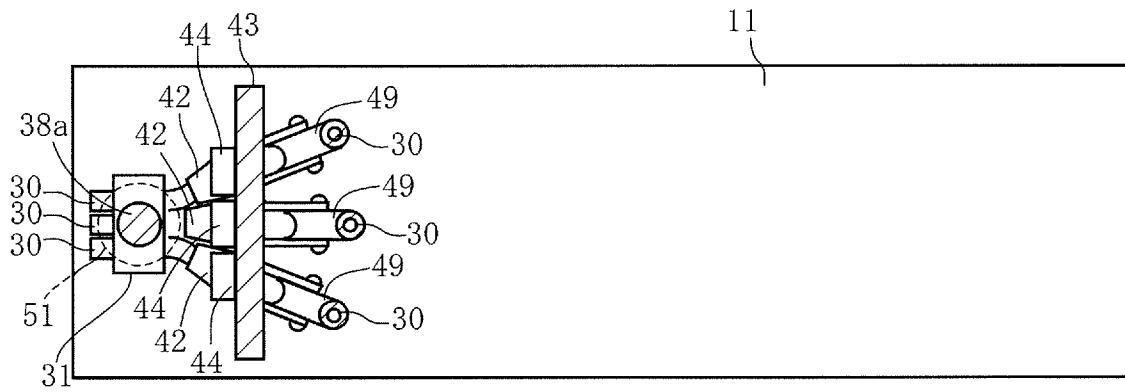
[図3]



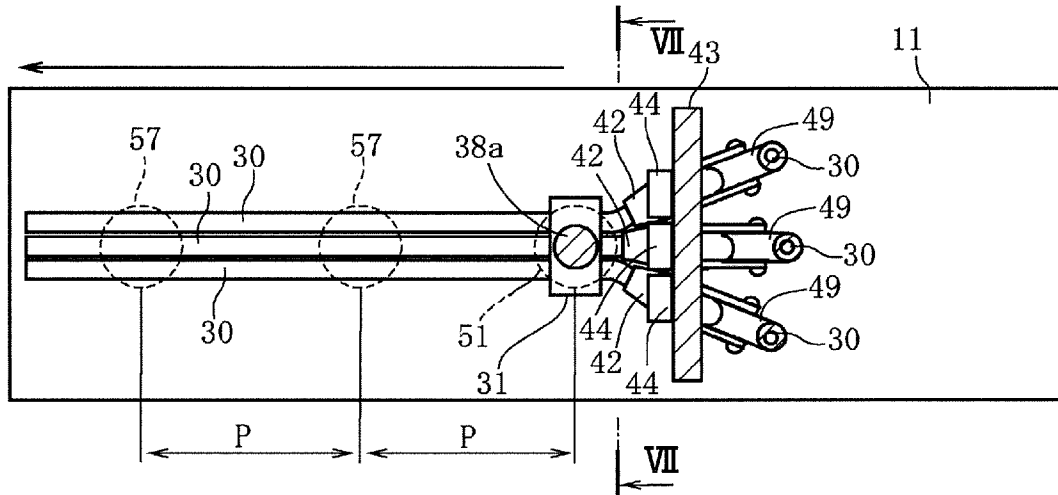
[図4]



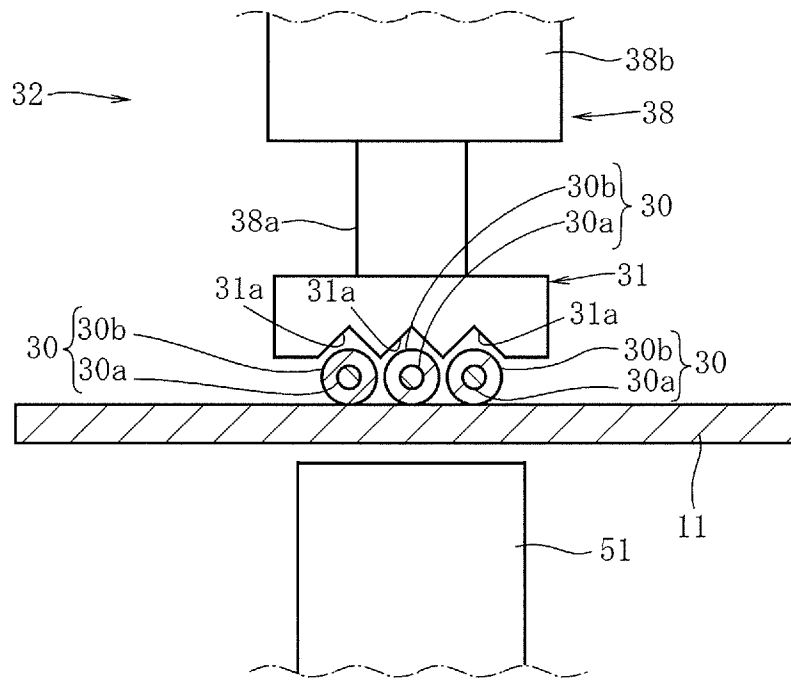
[図5]



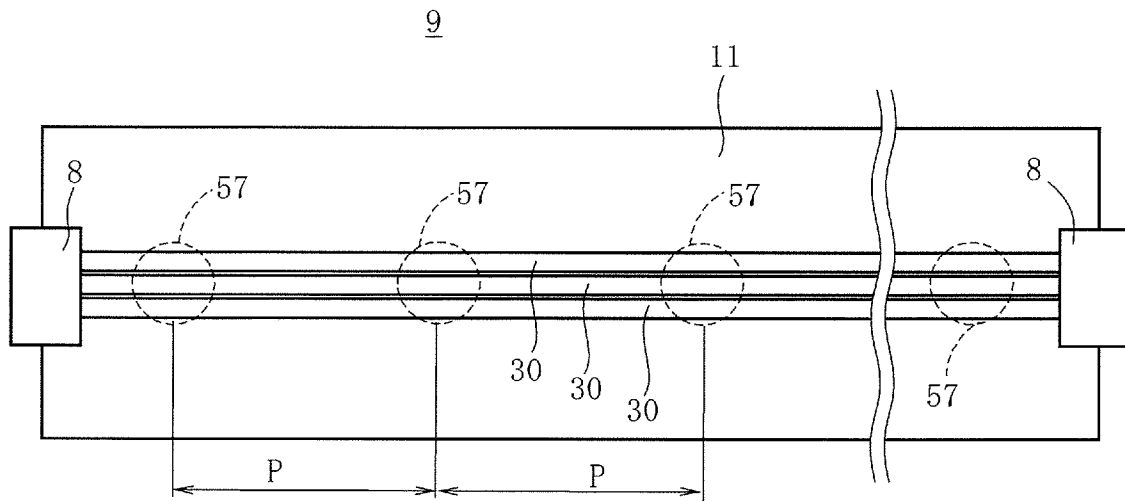
[図6]



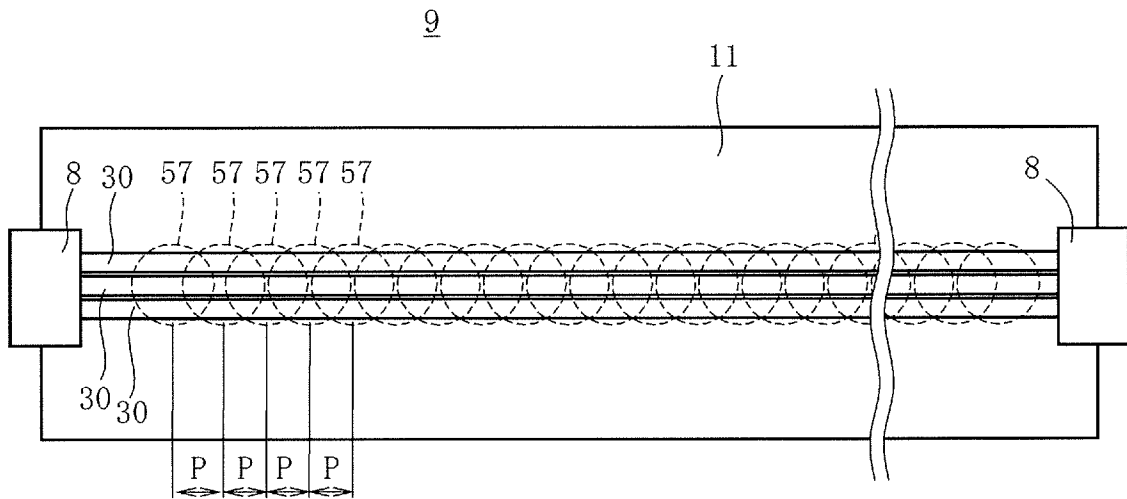
[図7]



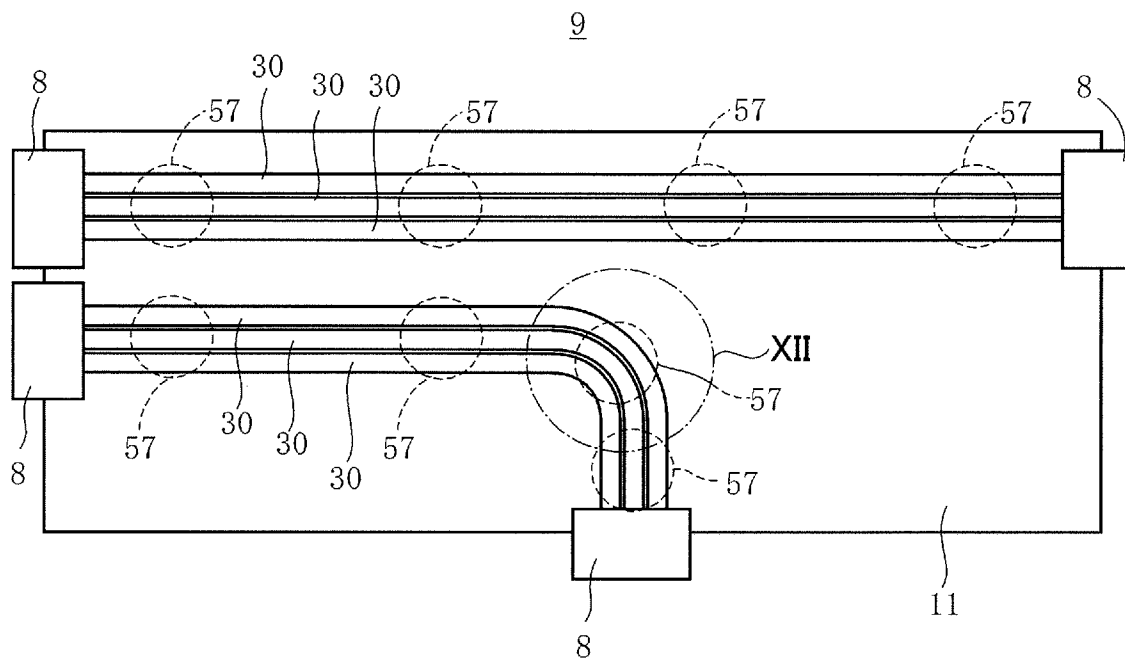
[図9]



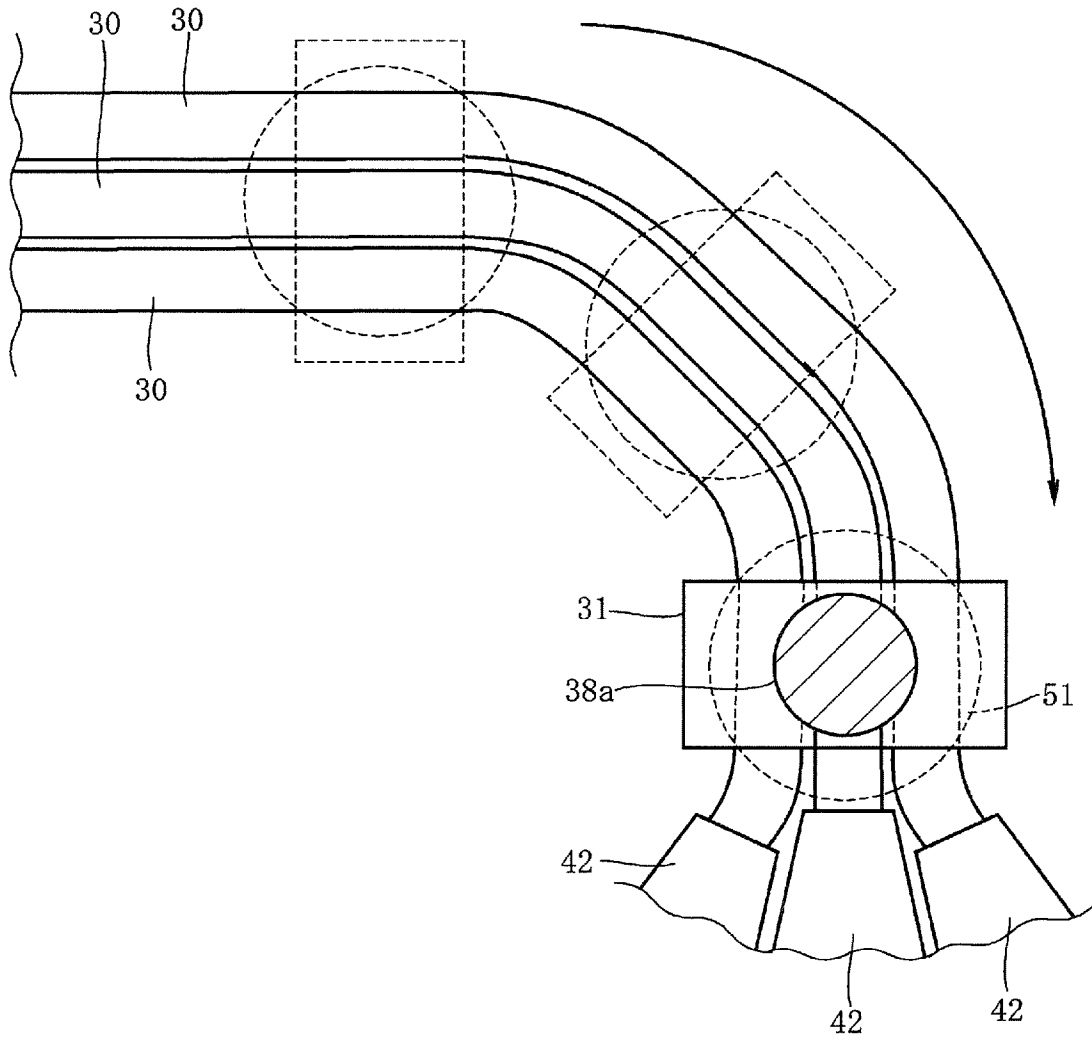
[図10]



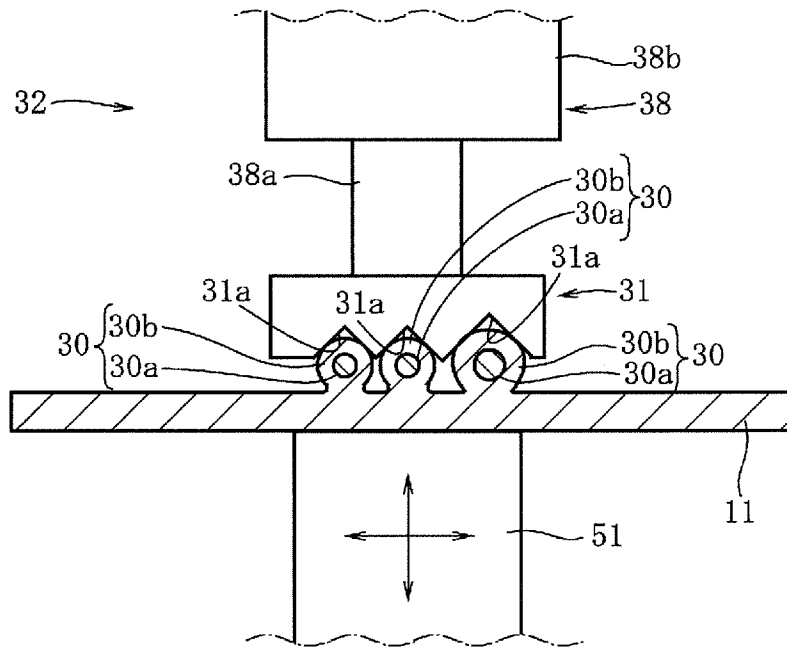
[図11]



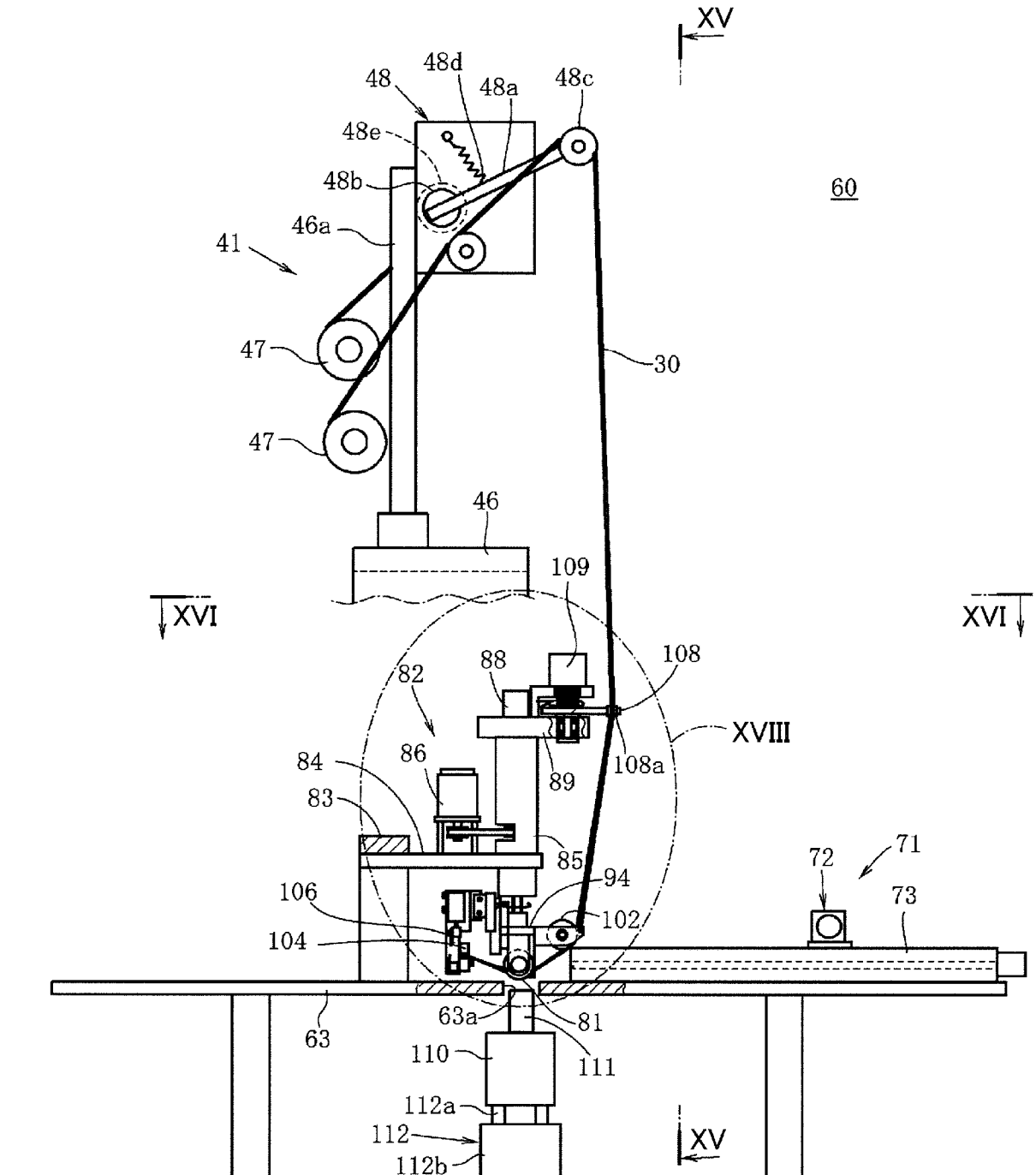
[図12]



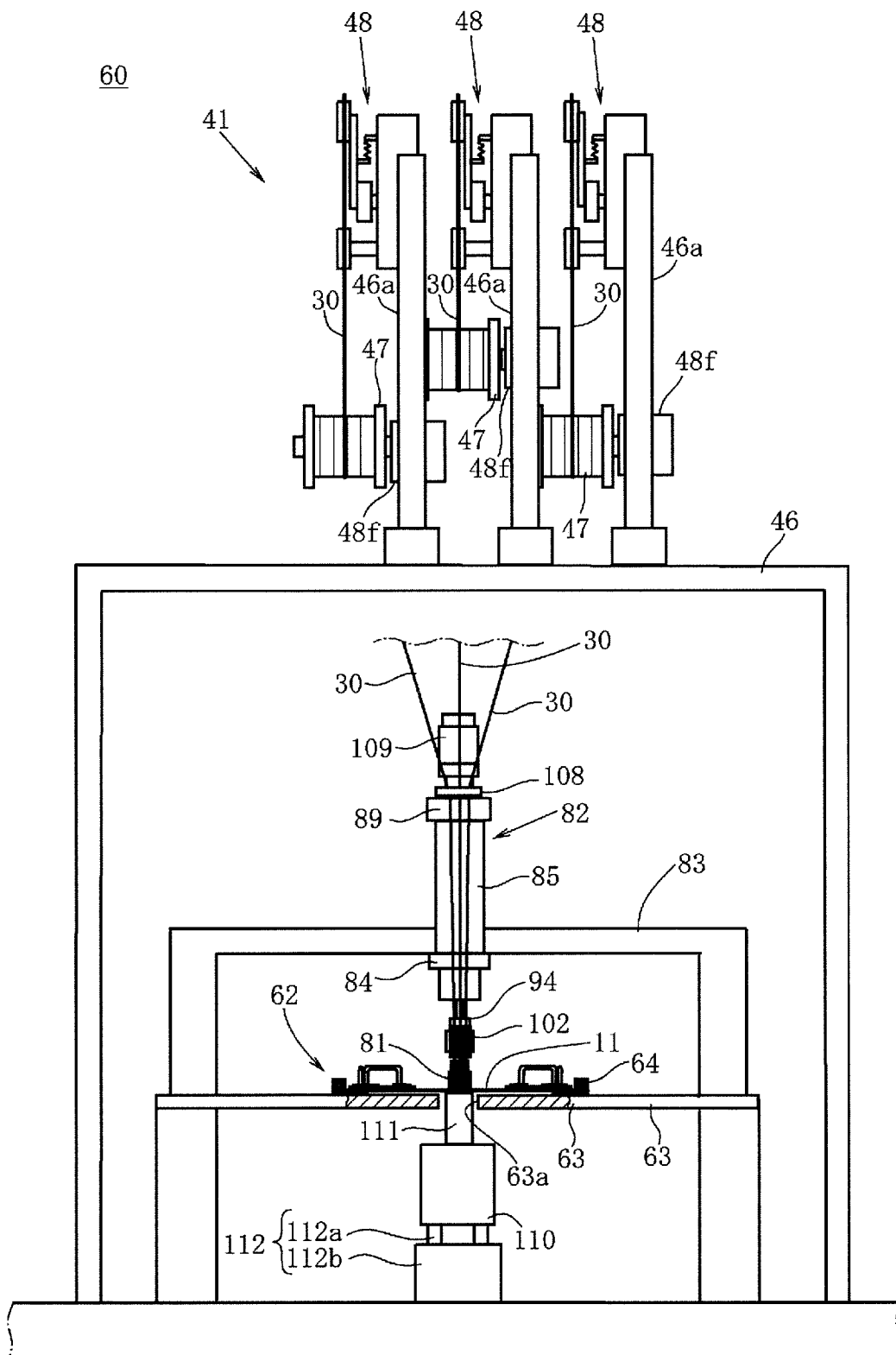
[図13]



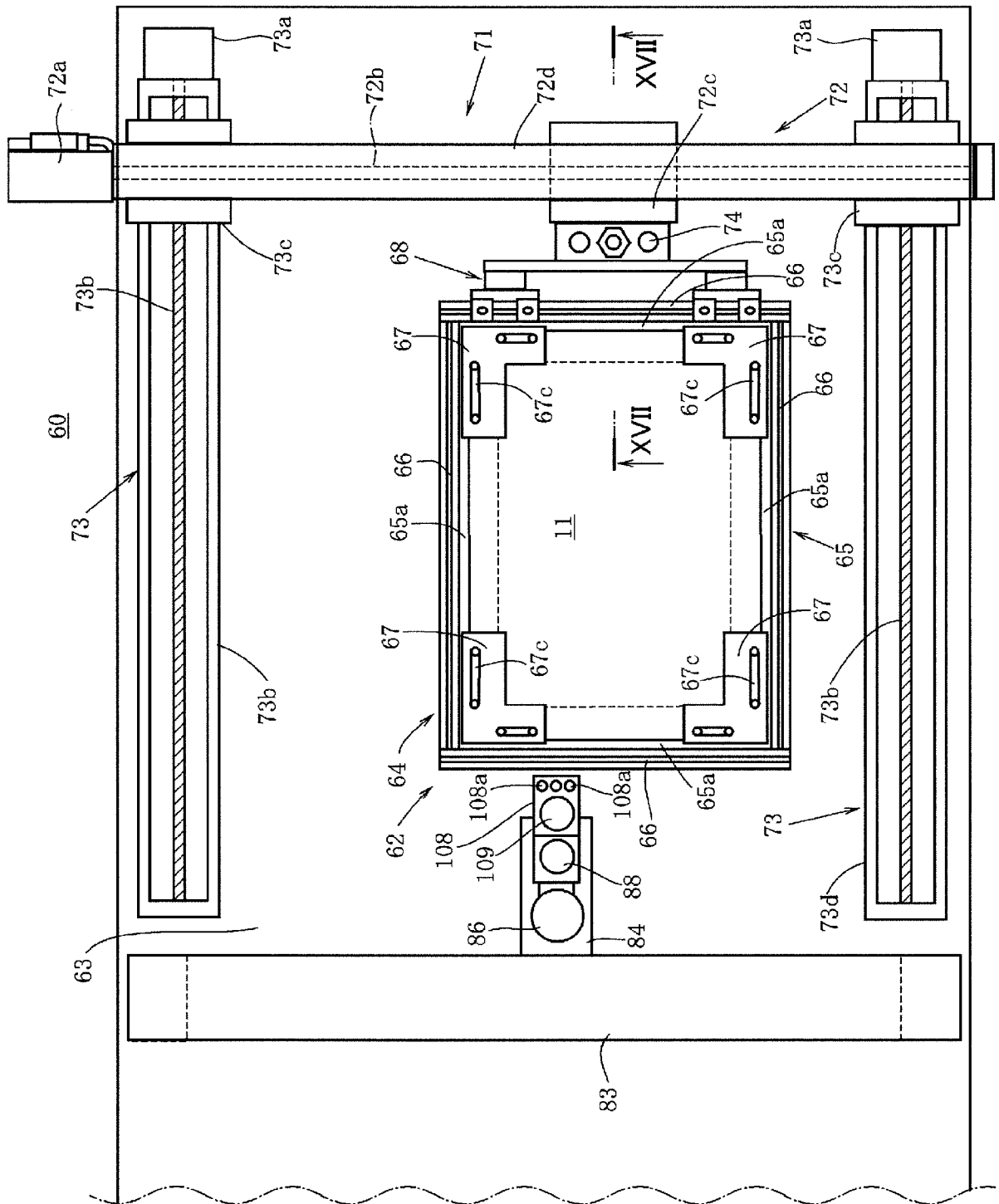
[図14]



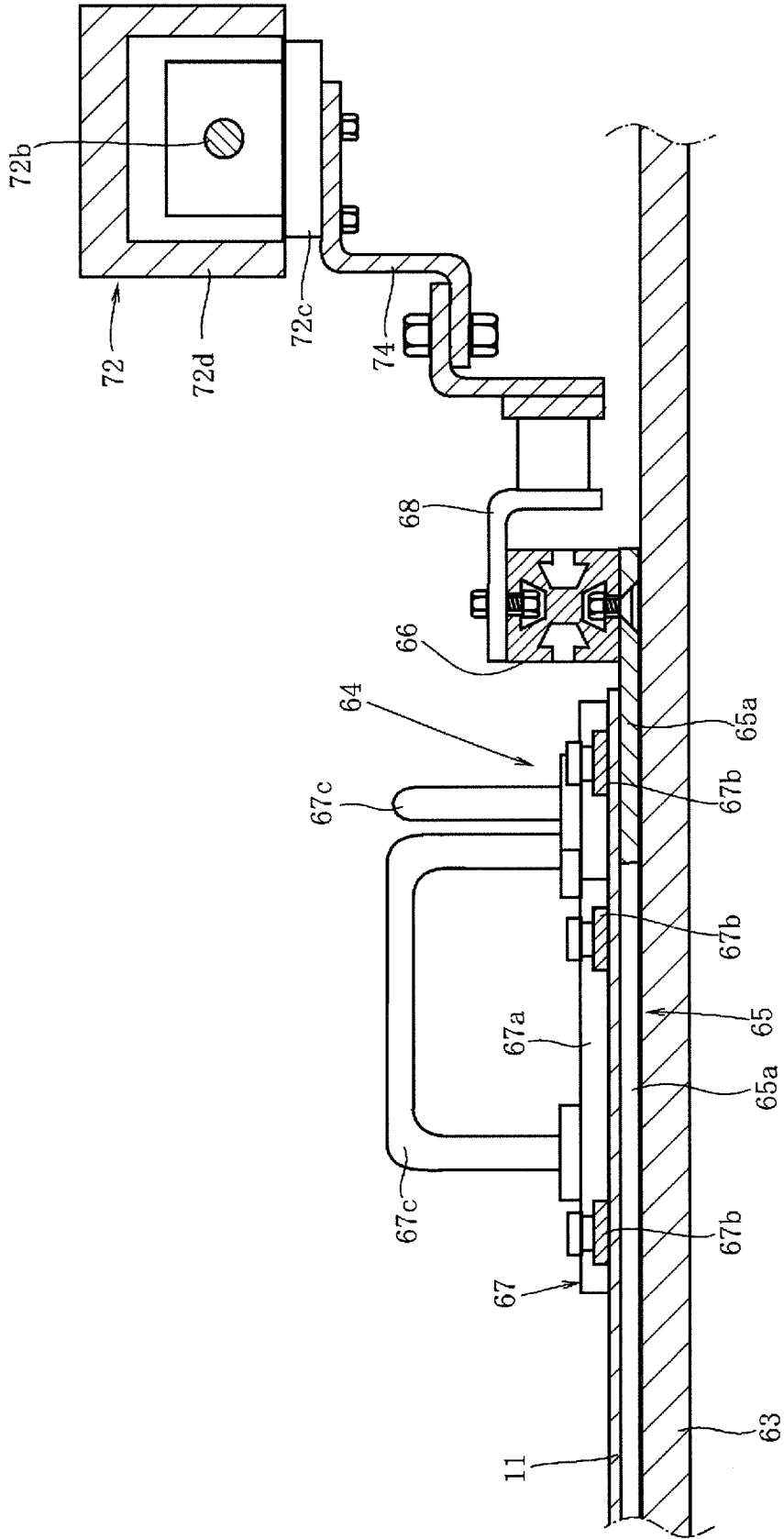
[図15]



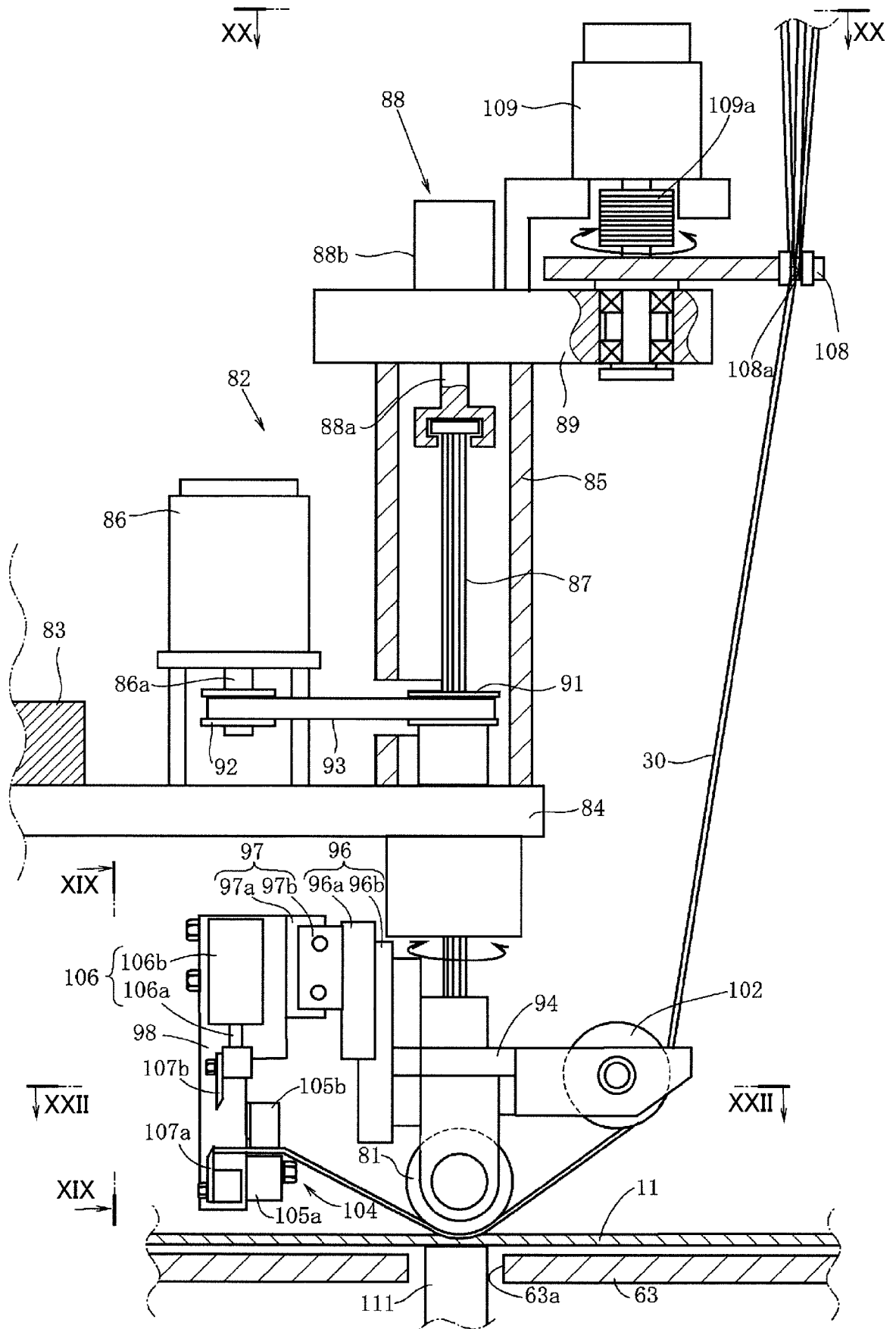
[図16]



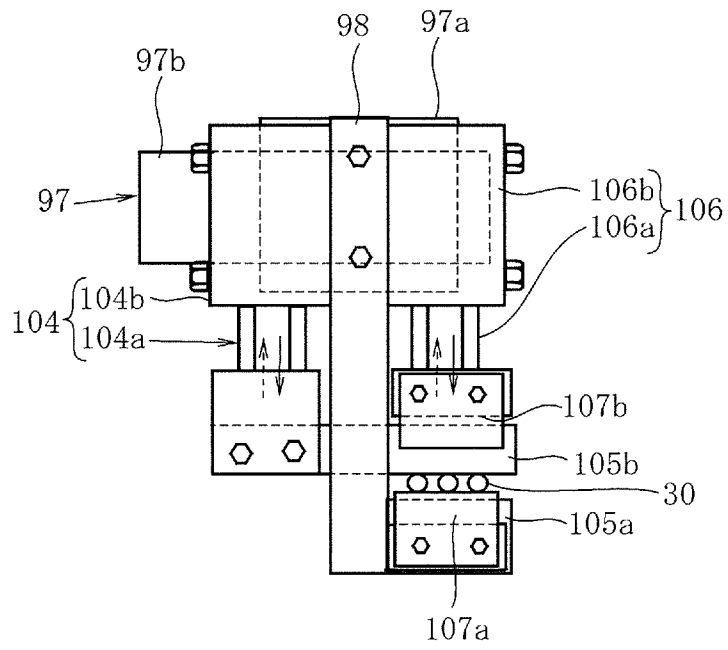
[図17]



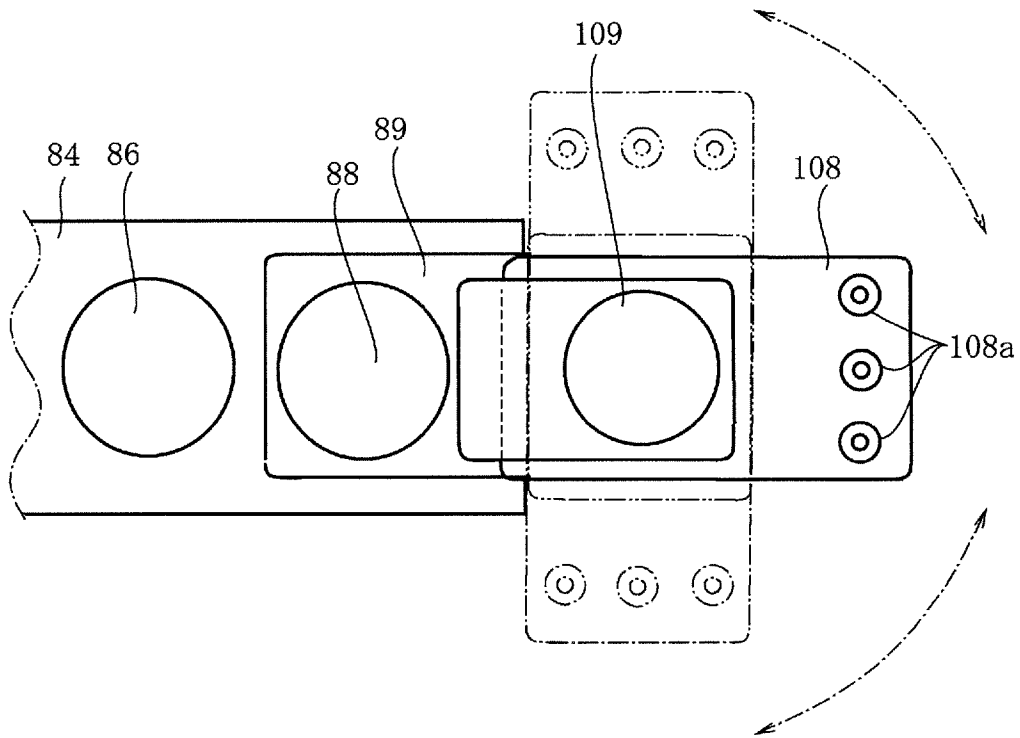
[図18]



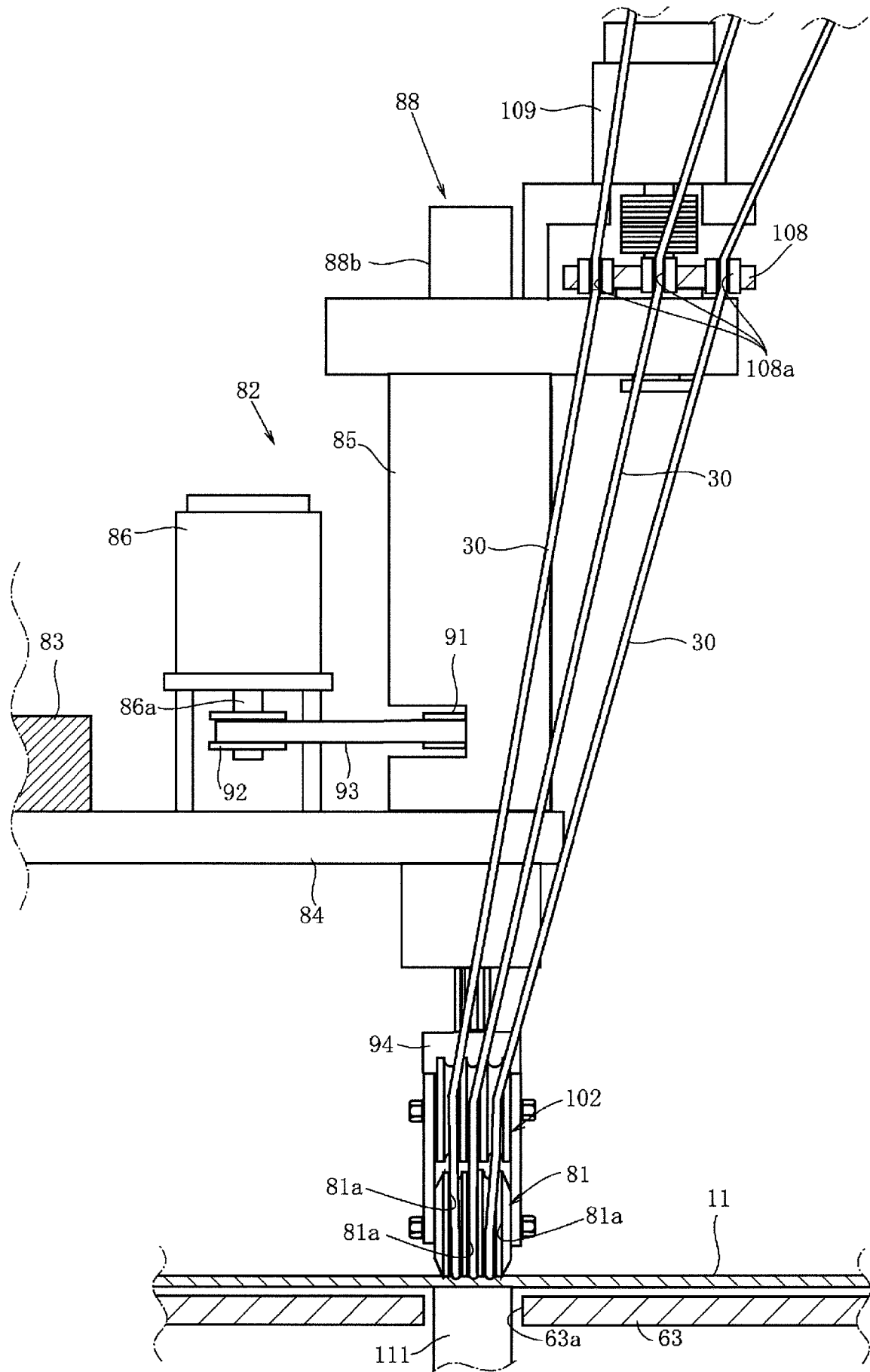
[図19]



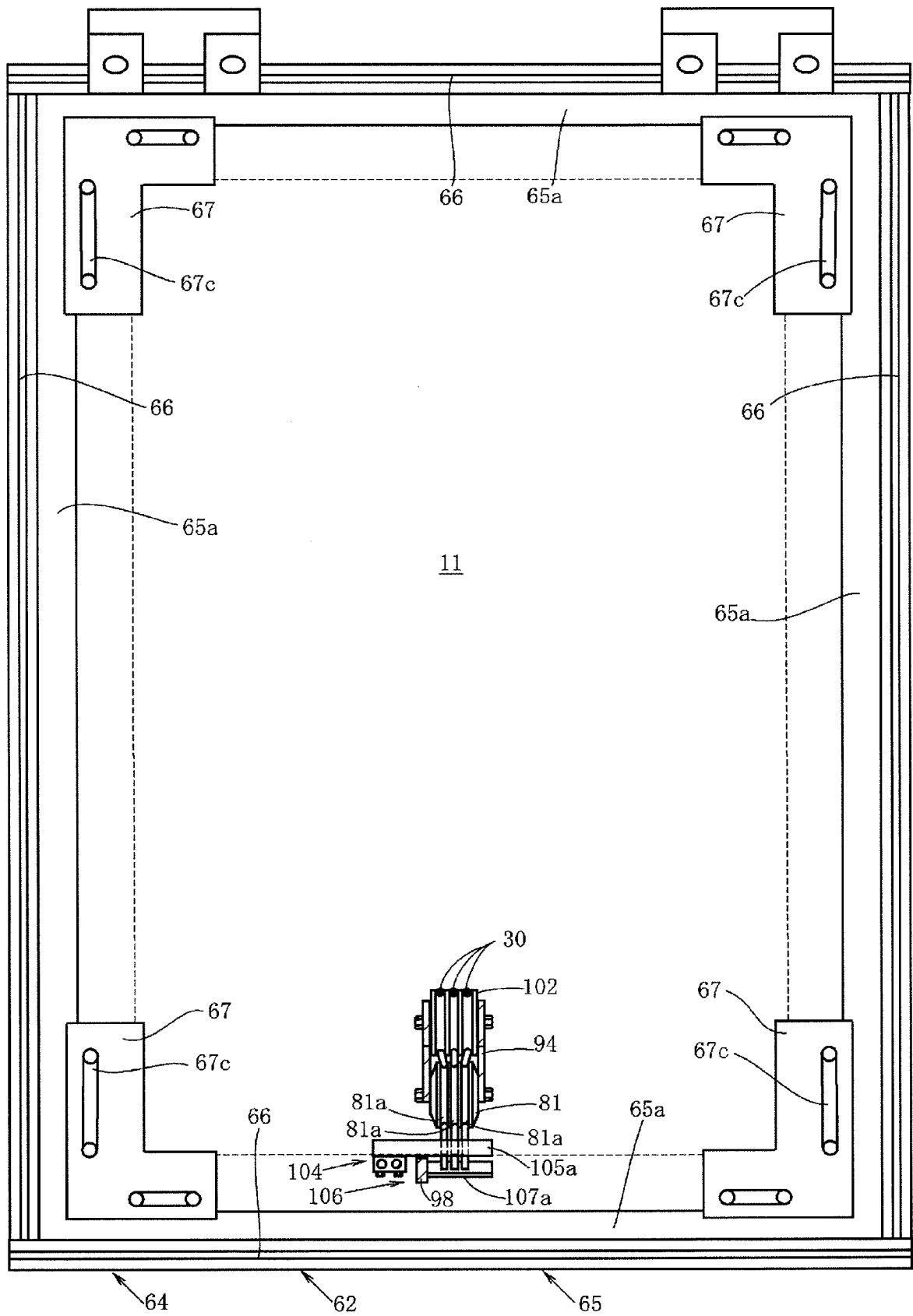
[図20]



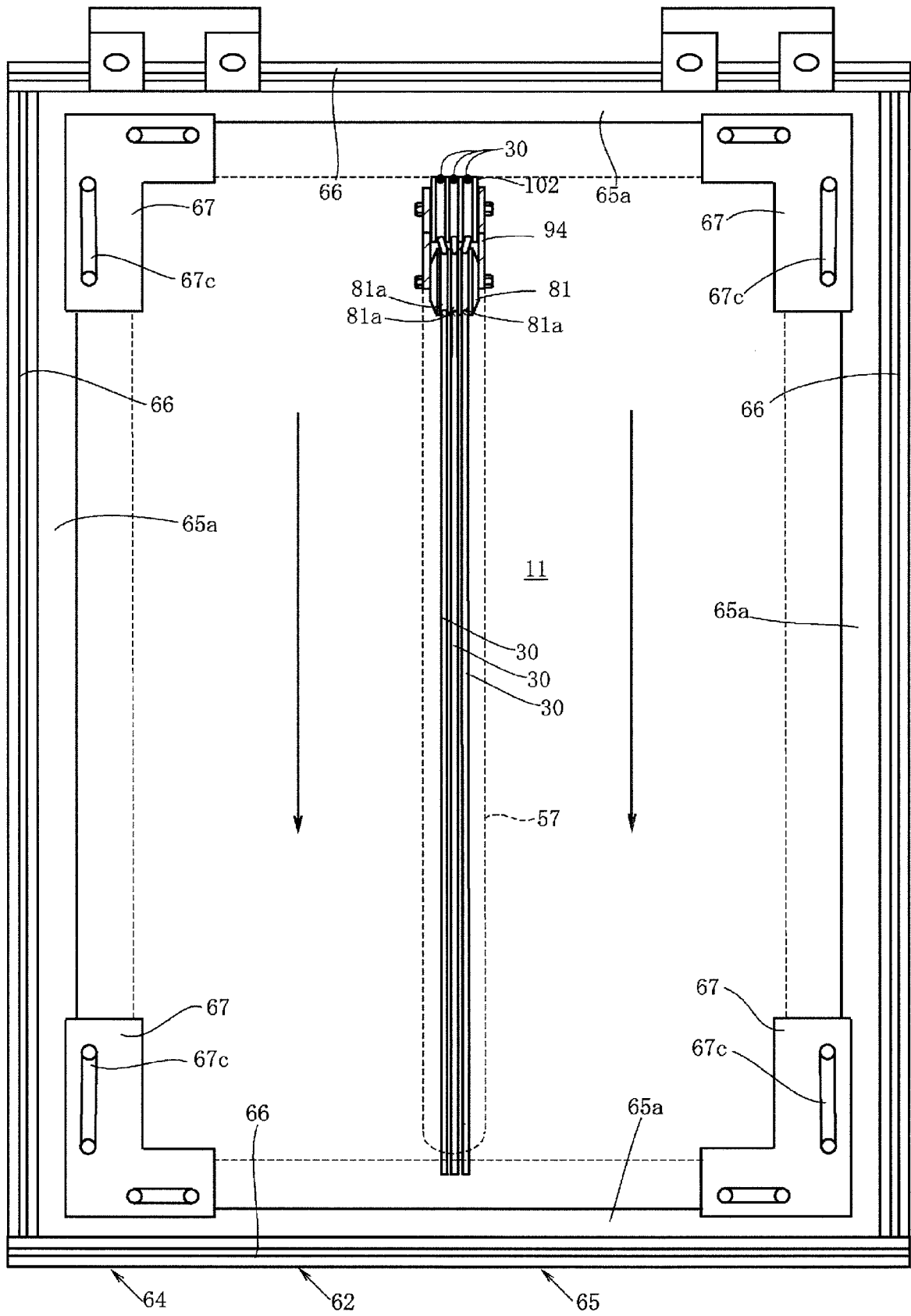
[図21]



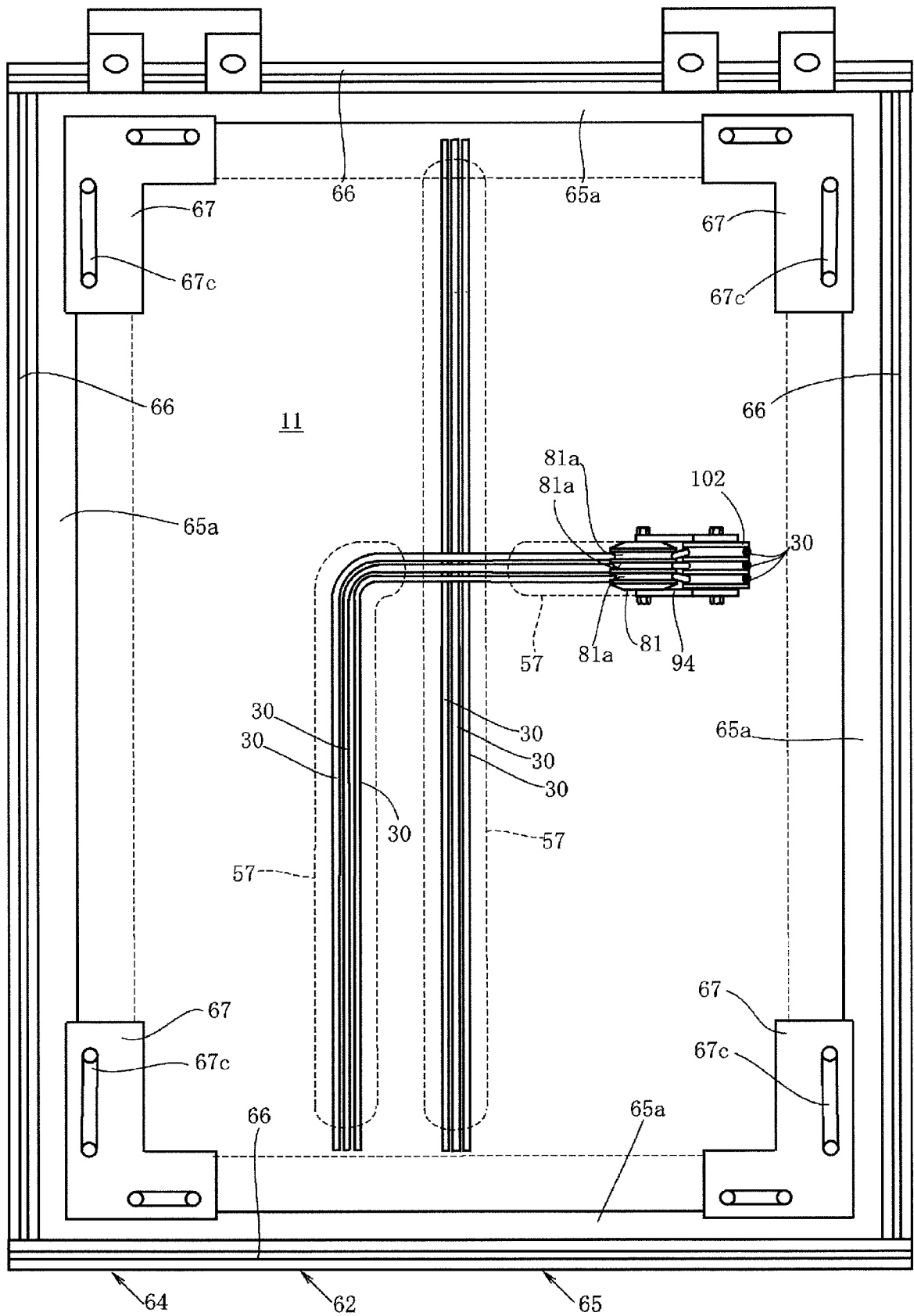
[図22]



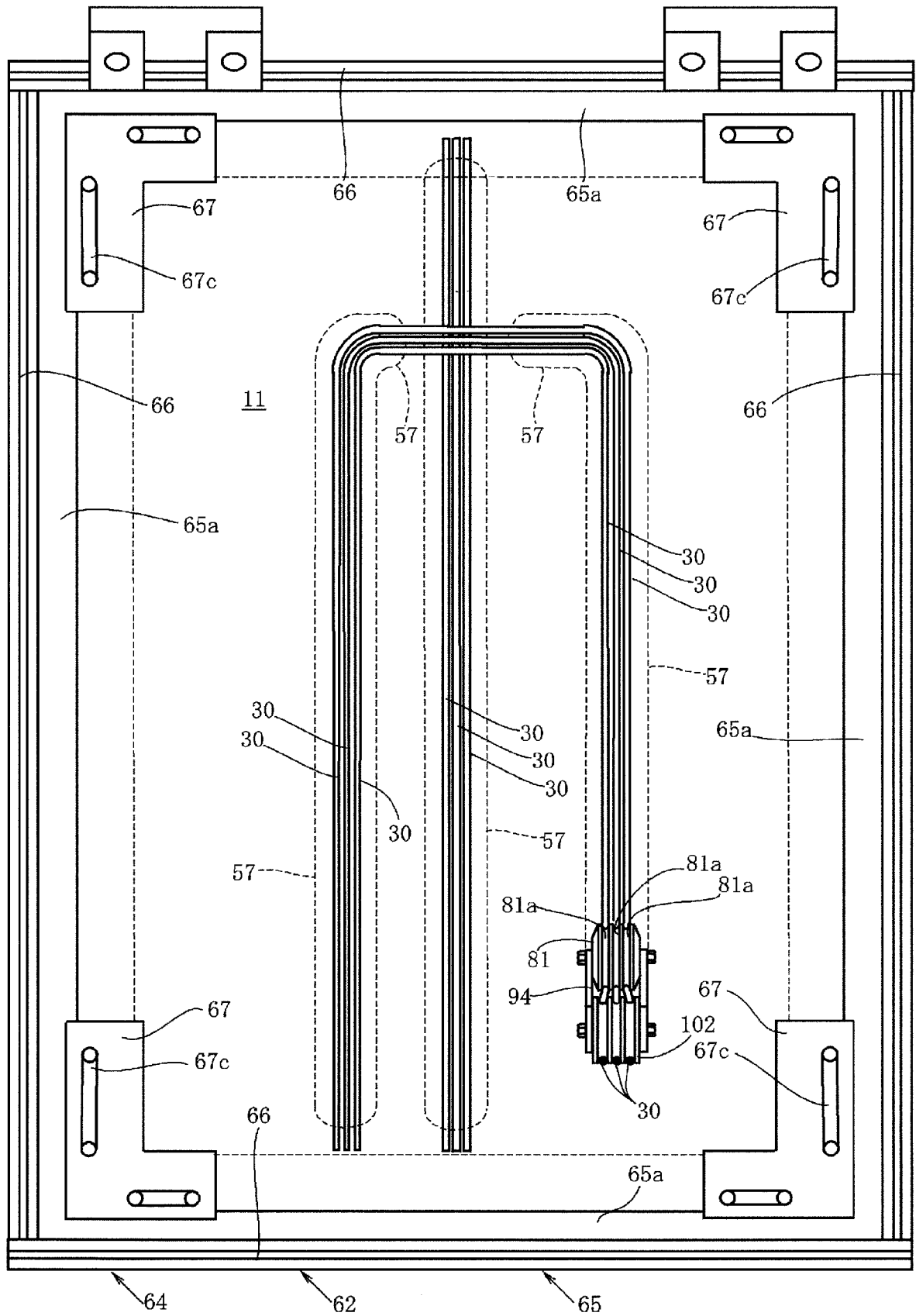
[図23]



[図24]



[図25]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/026743

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H01B13/012 (2006.01) i, B29C65/08 (2006.01) i, H01B13/00 (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. H01B13/012, B29C65/08, H01B7/00, H01B7/08, H01B13/00

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	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 5-334925 A (AMP JAPAN LTD.) 17 December 1993, paragraphs [0011], [0012], [0015], fig. 3-6 & US 5327644 A, column 3, line 53 to column 4, line 56, column 5, lines 60-68, fig. 3-6	1-3 4-7
Y A	JP 10-69821 A (SUMITOMO WIRING SYSTEMS, LTD.) 10 March 1998, paragraphs [0019]-[0022], fig. 13-15 (Family: none)	1-3 4-7

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
19.09.2018

Date of mailing of the international search report
02.10.2018

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. H01B13/012(2006.01)i, B29C65/08(2006.01)i, H01B13/00(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. H01B13/012, B29C65/08, H01B7/00, H01B7/08, H01B13/00

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 1971-2018年
 日本国実用新案登録公報 1996-2018年
 日本国登録実用新案公報 1994-2018年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 5-334925 A（日本エー・エム・ピー株式会社）1993.12.17, 段落[0011]-[0012], [0015], 図3-6 & US 5327644 A, 第3欄第53行-第4欄第56行, 第5欄第60-68行, 図3-6	1-3 4-7
Y A	JP 10-69821 A（住友電装株式会社）1998.03.10, 段落[0019]-[0022], 図13-15（ファミリーなし）	1-3 4-7

☐ 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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 19.09.2018	国際調査報告の発送日 02.10.2018
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 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） 久保 正典 電話番号 03-3581-1101 内線 3526
	5G 9642