

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2020年8月27日(27.08.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/170639 A1

- (51) 国際特許分類:  
*B65H 19/10* (2006.01) *B65H 19/20* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/000445
- (22) 国際出願日: 2020年1月9日(09.01.2020)
- (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 2019-028188 2019年2月20日(20.02.2019) JP

(71) 出願人: 三菱重工業株式会社 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1008332 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 鈴木 章仁(SUZUKI Akihito); 〒1008332 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 石田 和希(ISHIDA Kazuki); 〒1008332 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 武藤 浩平(MUTO Kohei);

〒1008332 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 大川 剛(OKAWARA Tsuyoshi); 〒1008332 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 村上 賢二(MURAKAMI Kenji); 〒1008332 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 井野元 誠(INOMOTO Makoto); 〒1008332 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP).

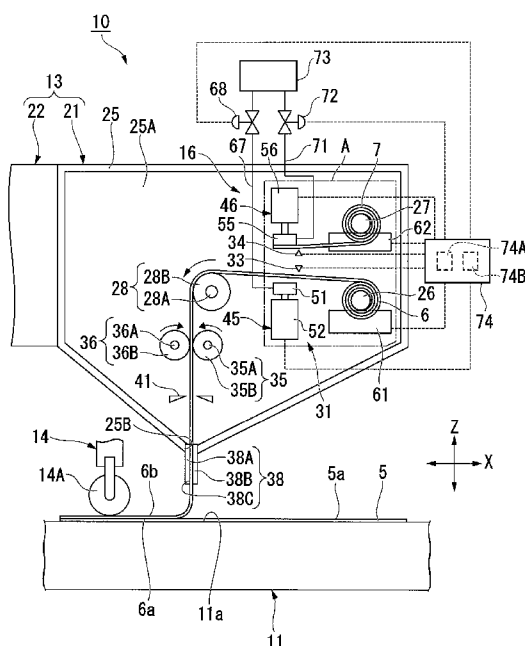
(74) 代理人: 松沼 泰史, 外(MATSUNUMA Yasushi et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).

(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: SPLICE DEVICE, AND COMPOSITE MATERIAL AUTOMATED LAMINATION DEVICE

(54) 発明の名称: スプライス装置、及び複合材自動積層装置

【図1】



(57) Abstract: The present invention comprises: a first weight scale (61) that senses first information necessary when acquiring the residual amount of a first composite material sheet (6) wound on a first support rod (26); a second weight scale (62) that senses second information necessary when acquiring the residual amount of a second composite material sheet (7) wound on a second support rod (27); a first cutting part (33) for cutting the first composite material sheet (6); a second cutting part (34) for cutting the second composite material sheet (7); a pressure-bonding mechanism (31) that pressure-bonds the first composite material sheet (6) and the second composite material sheet (7); and a control device (74) that controls the first cutting part (33), the second cutting part (34), and the pressure-bonding mechanism (31).

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, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

---

(57) 要約：第1の支持棒（26）に巻回された第1の複合材シート（6）の残量を取得する際に必要な第1の情報を検知する第1の重量計（61）と、第2の支持棒（27）に巻回された第2の複合材シート（7）の残量を取得する際に必要な第2の情報を検知する第2の重量計（62）と、第1の複合材シート（6）を切断する第1の切断部（33）と、第2の複合材シート（7）を切断する第2の切断部（34）と、第1の複合材シート（6）と第2の複合材シート（7）とを圧着させる圧着機構（31）と、第1の切断部（33）、第2の切断部（34）、及び圧着機構（31）を制御する制御装置（74）と、を備える。

## 明 細 書

**発明の名称：スプライス装置、及び複合材自動積層装置**

### 技術分野

[0001] 本発明は、スプライス装置、及び複合材自動積層装置に関する。

本願は、2019年2月20日に、日本に出願された特願2019-028188号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

### 背景技術

[0002] 航空機の主翼や胴体の外板として、複合材シートが積層された複合材積層部材が用いられている。複合材積層部材を形成する際には、自動で複合材シートを積層させる複合材自動積層装置が用いられている。複合材シートは、支持棒に巻回されたロール状とされており、この状態から使用先に供給される。

[0003] 特許文献1には、支持棒に巻回された複合材シートが無くなったことをセンサで検知する技術が開示されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：米国特許出願公開第2007/0044896号明細書

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献1では、使用中の複合材シートの後端部と、他の支持棒に巻回された未使用の複合材シートの先端部と、を圧着させる作業（以下、「スプライス作業」という）を作業者が手動で行う必要があり、煩雑であった。

[0006] そこで、本発明は、複合材シート同士を圧着させるスプライス作業を自動で行うことの可能なスプライス装置、及び複合材自動積層装置を提供することを目的とする。

#### 課題を解決するための手段

[0007] 上記課題を解決するため、本発明の一態様に係るスプライス装置は、第1の複合材シートが巻回された第1の支持棒と、前記第1の複合材シートと同一構成とされた第2の複合材シートが巻回された第2の支持棒と、前記第1の支持棒に巻回された前記第1の複合材シートの残量を取得する際に必要な第1の情報を検知する第1の検知部と、前記第2の支持棒に巻回された前記第2の複合材シートの残量を取得する際に必要な第2の情報を検知する第2の検知部と、前記第1の複合材シートを幅方向に切断することで、前記第1の複合材シートの後端部を前記第1の支持棒から分離させる第1の切断部と、前記第2の複合材シートを幅方向に切断することで、前記第2の複合材シートの後端部を前記第2の支持棒から分離させる第2の切断部と、前記第1及び第2の切断部の下流側に配置され、前記第1の複合材シートを幅方向に切断後に前記第1の複合材シートの後端部と前記第2の複合材シートの先端部とを圧着させるとともに、前記第2の複合材シートを幅方向に切断後に前記第2の複合材シートの後端部と前記第1の複合材シートの先端部とを圧着させる圧着機構と、前記第1の切断部、前記第2の切断部、及び前記圧着機構を制御する制御装置と、を備え、前記制御装置は、前記第1の情報に基づいて、前記第1の複合材シートの残量を取得し、前記第1の複合材シートの残量が予め設定した第1の残量に到達した際、前記第1の切断部に前記第1の複合材シートを切断させ、その後、前記圧着機構により前記第1の複合材シートの後端部と前記第2の複合材シートの先端部とを圧着させ、前記第2の情報に基づいて、前記第2の複合材シートの残量を取得するとともに、前記第2の複合材シートの残量が予め設定した第2の残量に到達した際、前記第2の切断部に第2の複合材シートを切断させ、その後、前記圧着機構により前記第2の複合材シートの後端部と前記第1の複合材シートの先端部とを圧着させる。

[0008] 本発明によれば、上記構成とされた第1の検知部、第1の切断部、圧着機構、及び制御装置を備えることで、第1の複合材シートを使用時において、第1の複合材シートの残量が予め設定した第1の残量に到達したことを自動

で検知して、第1の複合材シートを自動で切断した後に第1の複合材シートの後端部と第2の複合材シートの先端部とを自動で圧着させることができる。

また、上記構成とされた第2の検知部、第2の切断部、圧着機構、及び制御装置を備えることで、第2の複合材シートを使用時において、第2の複合材シートの残量が予め設定した第2の残量に到達したことを自動で検知して、第2の複合材シートを自動で切断した後に第2の複合材シートの後端部と未使用の第1の複合材シートの先端部とを自動で圧着させることができる。

つまり、第1の複合材シートを使用時、及び第2の複合材シートを使用時のいずれの場合においても第1の複合材シートと第2の複合材シートを圧着させるスプライス作業を自動で行うことができる。

[0009] また、上記本発明の一態様に係るスプライス装置において、前記圧着機構は、前記第1の複合材シートの後端部の内面または前記第1の複合材シートの先端部の内面を吸着する第1の吸着面を含む第1の吸着プレートと、前記第2の複合材シートの先端部の内面または前記第2の複合材シートの後端部の内面を吸着する第2の吸着面を含む第2の吸着プレートと、前記第1及び第2の吸着プレートの少なくとも一方を昇降させることで、前記第1の吸着面と前記第2の吸着面とを対向させた状態で、前記第1及び第2の吸着プレートにより前記第1の複合材シートと前記第2の複合材シートとを圧着させる昇降部と、を有してもよい。

[0010] このような構成とされた第1及び第2の吸着プレートを有することで、第1及び第2の複合材シートの圧着される部分の位置を規制することが可能となる。これにより、第1の複合材シートと第2の複合材シートとの間における位置ずれを抑制することが可能となるので、第1の複合材シートと第2の複合材シートとの圧着を精度良く行うことができる。

[0011] また、上記本発明の一態様に係るスプライス装置において、前記圧着機構は、前記第1の吸着プレートを加熱する第1のヒータ部と、前記第2の吸着プレートの加熱する第2のヒータ部と、を有してもよい。

- [0012]   このような構成とされた第1及び第2のヒータを有することで、第1の複材シートと第2の複材シートとを加熱させた状態で圧着させることが可能となる。これにより、第1の複材シートと第2の複材シートとの間の密着強度を高めることができる。
- [0013]   また、上記本発明の一態様に係るスプライス装置において、前記圧着機構は、前記第1の吸着プレート及び前記第2の吸着プレートのうち、少なくとも一方を振動させる振動部を有してもよい。
- [0014]   このような構成とされた振動部を有することで、第1及び第2の複材シートのうち、少なくとも一方を振動させた状態で、第1の複材シートと第2の複材シートとを圧着することが可能となる。これにより、第1の複材シートと第2の複材シートとの間の密着強度を高めることができる。
- [0015]   また、上記本発明の一態様に係るスプライス装置において、前記第1の検知部は、前記第1の支持棒のうち、前記第1の複材シートが巻回された領域の外側に位置する部分を下側から支持するように配置され、前記第1の情報として前記第1の支持棒に巻回された残存する前記第1の複材シート及び前記第1の支持棒の第1の合計重量を検知する第1の重量計であり、前記第2の検知部は、前記第2の支持棒のうち、前記第2の複材シートが巻回された領域の外側に位置する部分を下側から支持するように配置され、前記第2の情報として前記第2の支持棒に巻回された残存する前記第2の複材シート及び前記第2の支持棒の第2の合計重量を検知する第2の重量計であり、前記制御装置は、前記制御装置に予め入力された第1の所定重量に前記第1の合計重量が到達した際、前記第1の複材シートの残量が前記第1の残量に到達したと判定して、前記第1の切断部に前記第1の複材シートを切断させ、前記制御装置に予め入力された第2の所定重量に前記第2の合計重量が到達した際、前記第2の複材シートの残量が前記第2の残量に到達したと判定して、前記第2の切断部に前記第2の複材シートを切断させてもよい。
- [0016]   このような構成とされた第1の重量計、第2の重量計、及び制御装置を有

することで、第1及び第2の複合材シートの残量が少なくなったか否かを自動判定できるとともに、第1の複合材シートと第2の複合材シートとを自動で圧着させることができる。

[0017] また、上記本発明の一態様に係るスプライス装置において、前記第1の支持棒及び前記第2の支持棒は、円柱形状とされており、前記第1の検知部は、前記第1の支持棒に巻回された前記第1の複合材シートの外周面と対向するように前記第1の支持棒の径方向外側に配置された第1の検知面を有するとともに、前記第1の検知面から前記第1の複合材シートの外周面に向けて照射されるレーザ光に基づいて、前記第1の情報として前記第1の検知面から前記第1の複合材シートの外周面までの第1の距離を検知する第1の距離検知部であり、前記第2の検知部は、前記第2の支持棒に巻回された前記第2の複合材シートの外周面と対向するように前記第2の支持棒の径方向外側に配置された第2の検知面を有するとともに、前記第2の情報として前記第2の検知面から前記第2の複合材シートの外周面に向けて照射されるレーザ光に基づいて、前記第2の検知面から前記第2の複合材シートの外周面までの第2の距離を検知する第2の距離検知部であり、前記制御装置は、前記制御装置に予め入力された第1の所定距離に前記第1の距離が到達した際、前記第1の複合材シートの残量が前記第1の残量に到達したと判定して、前記第1の切断部により前記第1の複合材シートを切断させ、前記制御装置に予め入力された第2の所定距離に前記第2の距離が到達した際、前記第2の複合材シートの残量が前記第2の残量に到達したと判定して、前記第2の切断部により前記第2の複合材シートを切断させてもよい。

[0018] このような構成とされた第1の距離検知部、第2の距離検知部、及び制御装置を有することで、第1及び第2の複合材シートの残量が少なくなったか否かを自動判定できるとともに、第1の複合材シートと第2の複合材シートとを自動で圧着させることができる。

[0019] また、上記本発明の一態様に係るスプライス装置において、前記第1の検知部は、前記第1の支持棒に巻回された前記第1の複合材シートが送り出さ

れた第1の長さを検知する第1のローラエンコーダであり、前記第2の検知部は、前記第2の支持棒に巻回された前記第2の複合材シートが送り出された第2の長さを検知する第2のローラエンコーダであり、前記制御装置は、前記制御装置に予め入力された第1の所定長さに前記第1のローラエンコーダが検知した前記第1の長さが到達した際、前記第1の複合材シートの残量が前記第1の残量に到達したと判定して、前記第1の切断部に前記第1の複合材シートを切断させ、前記制御装置に予め入力された第1の所定長さに前記第1のローラエンコーダが検知した前記第2の長さが到達した際、前記第2の複合材シートの残量が前記第2の残量に到達したと判定して、前記第1の切断部に前記第1の複合材シートを切断させてもよい。

[0020] このような構成とされた第1のローラエンコーダ、第2のローラエンコーダ、及び制御装置を有することで、第1及び第2の複合材シートの残量が少なくなったか否かを自動判定できるとともに、第1の複合材シートと第2の複合材シートとを自動で圧着させることができる。

[0021] 上記課題を解決するため、本発明の一態様に係る複合材自動積層装置は、上記スプライス装置と、積層ステージと、前記積層ステージの上面または前記積層ステージの上面に配置された複合材シート上に、前記第1及び第2の複合材シートを送る供給用ローラと、前記供給用ローラの下流側で、かつ前記積層ステージの上流側に設けられ、前記第1の複合材シートまたは前記第2の複合材シートを幅方向に切断することで複合材シート片を形成する第3の切断部と、前記複合材シート片を押圧するコンパクションローラと、を備える。

[0022] 本発明によれば、上述したスプライス装置を備えることで、複合材シート同士を圧着させるスプライス作業を自動で行うことが可能となるので、複合材自動積層装置の生産性を向上させることができる。

### 発明の効果

[0023] 本発明によれば、複合材シート同士を圧着させるスプライス作業を自動で行うことができる。

## 図面の簡単な説明

[0024] [図1]本発明の第1の実施形態に係る複合材自動積層装置を示す側面図であり、第1の複合材シートが送り出されている状態を模式的に示す図である。

[図2]図1に示す複合材自動積層装置のうち、領域Aで囲まれた部分を拡大した図である。

[図3]本発明の第1の実施形態に係る複合材自動積層装置を示す側面図であり、第1の複合材シートが送り出しを停止させた状態を模式的に示す図である。

[図4]本発明の第1の実施形態に係る複合材自動積層装置を示す側面図であり、第1の複合材シートを切断させた状態を模式的に示す図である。

[図5]本発明の第1の実施形態に係る複合材自動積層装置を示す側面図であり、第1の複合材シートと第2の複合材シートとを圧着させた状態を模式的に示す図である。

[図6]図5に示す複合材自動積層装置のうち、領域Aで囲まれた部分を拡大した図である。

[図7]本発明の第2の実施形態に係るスプライス装置の主要部を示す側面図である。

[図8]本発明の第3の実施形態に係るスプライス装置の主要部を示す側面図である。

[図9]本発明の第4の実施形態に係る複合材自動積層装置を示す側面図である。

[図10]本発明の第5の実施形態に係る複合材自動積層装置を示す側面図である。

## 発明を実施するための形態

[0025] 以下、図面を参照して本発明を適用した実施形態について詳細に説明する。

[0026] (第1の実施形態)

図1～図6を参照して、第1の実施形態の複合材自動積層装置10につい

て説明する。図 1～図 6 において、X 方向は図 1、図 3～図 5 に示す積層ステージ 11 の幅方向（コンパクションローラ 14 が移動する方向）、Z 方向は X 方向に対して直交する鉛直方向をそれぞれ示している。図 1 及び図 3～図 5 では、一例として、積層ステージ 11 の上面 11a に配置された複合材シート 5 の上面 5a に第 1 の複合材シート 6 を積層させる場合を例に挙げて図示する。図 1～図 6 に示す構造体において、同一構成部分には同一符号を付す。

[0027] 複合材自動積層装置 10 は、積層ステージ 11 と、積層用ロボット 13 と、コンパクションローラ 14 と、スプライス装置 16 と、を有する。

[0028] 積層ステージ 11 は、複合材シート 5 が載置される上面 11a を有する。積層ステージ 11 の上面 11a は、平面とされている。複合材シート 5 としては、例えば、プリプレグシートを用いることが可能である。

[0029] 積層用ロボット 13 は、複合材供給部 21 と、ロボットアーム 22 と、を有する。

複合材供給部 21 は、筐体 25 と、第 1 の支持棒 26 と、第 2 の支持棒 27 と、支持ローラ 28 と、圧着機構 31 と、第 1 の切断部 33 と、第 2 の切断部 34 と、供給用ローラ 35、36 と、第 3 の切断部 41 と、を有する。

[0030] 筐体 25 は、ロボットアーム 22 の先端部に設けられており、ロボットアーム 22 により支持されている。筐体 25 は、紙面の奥側に延びる筒状の部材である。筐体 25 は、筐体 25 が延びる方向において、両端が開放端とされている。

[0031] 筐体 25 は、筐体 25 の上端から下端に向かうにつれて、X 方向の幅が狭くなる形状とされている。筐体 25 内には、収容空間 25A が区画されている。

筐体 25 の下端には、筐体 25 と同じ方向に延びる溝部 25B が形成されている。溝部 25B は、収容空間 25A と連通している。

[0032] 上記構成とされた筐体 25 は、第 1 の支持棒 26、第 2 の支持棒 27、支持ローラ 28、圧着機構 31、第 1 の切断部 33、第 2 の切断部 34、供給

用ローラ 35、36、及び第3の切断部41を収容している。

[0033] つまり、第1の支持棒26、第2の支持棒27、支持ローラ28、圧着機構31、第1の切断部33、第2の切断部34、供給用ローラ35、36、及び第3の切断部41は、収容空間25Aに配置されている。

[0034] なお、第1の実施形態では、一例として、筐体25が延びる方向において両端が開放端の場合を例に挙げて説明したが、例えば、筐体25の両端に開閉可能な扉を設けてもよい。

[0035] 第1の支持棒26は、収容空間25Aのうち、ロボットアーム22が接続された側とは反対側に配置されている。第1の支持棒26は、筐体25が延びる方向と同じ方向に延びている。第1の支持棒26は、円柱形状とされている。第1の支持棒26の外周面には、第1の複合材シート6が巻回されている。第1の支持棒26は、回転可能な状態で筐体25に支持されている。第1の複合材シート6としては、例えば、プリプレグシートを用いることが可能である。

[0036] 第1の支持棒26に巻回された第1の複合材シート6（ロール状とされた第1の複合材シート6）の直径は、第1の複合材シート6が巻き出されるにつれて小さくなる。

なお、図示してはいないが、第1の支持棒26には、第1の複合材シート6の幅方向への移動を規制するための鍔部（図示せず）が設けられている。

[0037] 第2の支持棒27は、収容空間25Aのうち、ロボットアーム22が接続された側とは反対側で、かつ第1の支持棒26の上方に設けられている。第2の支持棒27は、第2の支持棒27の中心軸と第1の支持棒26の中心軸とが平行になるように配置されている。

[0038] 第2の支持棒27は、筐体25が延びる方向と同じ方向に延びている。第2の支持棒27は、円柱形状とされている。第2の支持棒27は、回転可能な状態で筐体25に支持されている。

第2の支持棒27の外周面には、第1の複合材シート6と同一構成とされた第2の複合材シート7が巻回されている。ここでの「同一構成」とは、同

一の材料で構成され、厚さや幅が第1の複合材シート6と同じであることをいう。第2の複合材シート7としては、例えば、プリプレグシートを用いることが可能である。

[0039] 図1に示す状態において、第2の複合材シート7は、第1の複合材シート6が残り少なくなった際に使用する予備の複合材シートである。

なお、図示してはいないが、第2の支持棒27には、第2の複合材シート7の幅方向への移動を規制するための鍔部（図示せず）が設けられている。

[0040] 支持ローラ28は、収容空間25Aの中央付近に設けられている。支持ローラ28は、X方向において、第1及び第2の支持棒26、27よりもロボットアーム22側に配置されている。支持ローラ28は、Z方向において、第1の支持棒26よりも高く、かつ第2の支持棒27よりも低い位置に配置されている。

[0041] 支持ローラ28は、筐体25と同じ方向に延びる軸部28A及びローラ本体28Bを有する。軸部28Aは、ローラ本体28Bが回転可能な状態でローラ本体28Bを支持している。軸部28Aは、回転可能な状態で筐体25に支持されている。

[0042] ローラ本体28Bは、筐体25と同じ方向に延びる円柱形状とされたローラである。ローラ本体28Bは、第1の支持棒26から支持ローラ28に向かう方向に、第1の支持棒26に巻回された第1の複合材シート6を引き出す。

引き出された第1の複合材シート6は、ローラ本体28Bの外周面の一部と接触している。

[0043] 圧着機構31は、X方向において、第1及び第2の切断部33、34の下流側で、かつ支持ローラ28の上流側に配置されている。

圧着機構31は、第1の圧着機構45と、第2の圧着機構46と、を有する。

[0044] 第1の圧着機構45は、第1の切断部33と支持ローラ28との間に位置する第1の複合材シート6の下方に配置されている。第1の圧着機構45は

、筐体 25 に支持されている。

第 1 の圧着機構 45 は、第 1 の吸着プレート 51 と、第 1 の昇降部 52 と、を有する。

第 1 の吸着プレート 51 は、板状とされた部材であり、第 1 の吸着面 51a と、複数の吸着孔 51A と、吸着用経路 51B と、を有する。

[0045] 第 1 の吸着面 51a は、第 1 の複合材シート 6 の内面 6a と接触する面であり、平面とされている。

複数の吸着孔 51A は、第 1 の吸着プレート 51 に形成されている。複数の吸着孔 51A は、一端が第 1 の吸着面 51a から露出されており、他端が吸着用経路 51B と連通している。

[0046] 吸着用経路 51B は、第 1 の吸着プレート 51 に形成されており、一端が第 1 の吸着プレート 51 から露出されている。吸着用経路 51B の一端は、第 1 のライン 67 を介して、真空源 73 と接続されている。

[0047] 上記構成とされた第 1 の吸着プレート 51 の第 1 の吸着面 51a は、第 1 の複合材シート 6 を送り出している状態において、第 1 の複合材シート 6 からその下方に離れた状態にある。また、第 1 の吸着プレート 51 は、第 1 の切断部 33 が第 1 の複合材シート 6 を切断する際には、第 1 の複合材シート 6 の内面 6a と接触し、第 1 の複合材シート 6 の内面 6a を吸着する。

[0048] 第 1 の昇降部 52 は、第 1 の吸着プレート 51 の下方に配置されており、第 1 の吸着プレート 51 の下面側と接続されている。第 1 の昇降部 52 は、第 1 の吸着プレート 51 を昇降させることが可能な構成とされている。

[0049] 第 1 の昇降部 52 は、第 1 の複合材シート 6 の後端部 6A（図 6 参照）と第 2 の複合材シート 7 の先端部 7A とを圧着する際に第 1 の吸着プレート 51 を上昇させ、第 1 の吸着面 51a と第 2 の吸着面 55a とを対向させた状態で、第 1 及び第 2 の吸着プレート 51, 55 により第 1 の複合材シート 6 と第 2 の複合材シート 7 とを圧着させる。

第 1 の昇降部 52 は、第 1 の複合材シート 6 と第 2 の複合材シート 7 との圧着が完了後、第 1 の吸着プレート 51 を下降させる。

[0050] 第2の圧着機構46は、第2の吸着プレート55と、第2の昇降部56と、を有する。

第2の吸着プレート55は、板状とされた部材であり、第2の吸着面55aと、複数の吸着孔55Aと、吸着用経路55Bと、を有する。

[0051] 第2の吸着面55aは、第2の複合材シート7の内面7aと接触する面であり、平面とされている。

複数の吸着孔55Aは、第2の吸着プレート55に形成されている。複数の吸着孔55Aは、一端が第2の吸着面55aから露出されており、他端が吸着用経路55Bと連通している。

吸着用経路55Bは、第2の吸着プレート55に形成されており、一端が第2の吸着プレート55から露出されている。吸着用経路55Bの一端は、第2のライン71を介して、真空源73と接続されている。

[0052] 上記構成とされた第2の吸着プレート55の第2の吸着面55aは、第1の複合材シート6の後端部6Aと第2の複合材シート7の先端部7Aとの圧着が完了するまでの間、第2の複合材シート7の先端部7Aの内面7aを吸着している。

そして、第1の複合材シート6の後端部6Aと第2の複合材シート7の先端部7Aとの圧着が完了すると、第2の吸着プレート55による第2の複合材シート7の吸着が解除されて、第2の複合材シート7の送り出しが可能な状態となる。

[0053] 上述した第1及び第2の吸着プレート51, 55を有することで、第1及び第2の複合材シート6, 7の圧着される部分の位置を規制することが可能となる。これにより、第1の複合材シート6の圧着部分と第2の複合材シート7の圧着部分との間における位置ずれを抑制することが可能となるので、第1の複合材シート6と第2の複合材シート7との圧着を精度良く行うことができる。

[0054] 第2の昇降部56は、第2の吸着プレート55の下方に配置されており、第2の吸着プレート55の下面側と接続されている。第2の昇降部56は、

第2の吸着プレート55を昇降させることが可能な構成とされている。

[0055] 第2の昇降部56は、第2の複合材シート7の後端部と未使用の第1の複合材シート6の先端部とを圧着する際に第2の吸着プレート55を下降させ、第1の吸着面51aと第2の吸着面55aとを対向させた状態で、第1の複合材シート6と第2の複合材シート7とを圧着させる。

第2の昇降部56は、第1の複合材シート6と第2の複合材シート7との圧着が完了後、第2の吸着プレート55を上昇させる。

[0056] 第1の切断部33は、第1の吸着プレート51の上流側で、かつ第1の吸着プレート51の近くに設けられている。第1の切断部33は、第1の複合材シート6の外表面6bと対向するように配置されている。

[0057] 第1の切断部33は、第1の支持棒26に巻回された第1の複合材シート6の残量が予め設定した第1の残量よりも少なくなった際、第1の複合材シート6を幅方向に切断する。

第1の切断部33は、第1の複合材シート6を幅方向に切断することで、第1の複合材シート6の後端部6Aを第1の支持棒26から分離させる。第1の切断部33としては、例えば、カッターを用いることができる。

[0058] 第2の切断部34は、第2の吸着プレート55の上流側で、かつ第2の吸着プレート55の近くに設けられている。第2の切断部34は、第2の複合材シート7の外表面7bと対向するように配置されている。

[0059] 第2の切断部34は、第2の複合材シート7が送り出され、第2の支持棒27に巻回された第2の複合材シート7の残量が予め設定した第2の残量よりも少なくなった際、第2の複合材シート7を幅方向に切断する。

第2の切断部34は、第2の複合材シート7を幅方向に切断することで、第2の複合材シート7の後端部を第2の支持棒27から分離させる。

第2の切断部34としては、例えば、カッターを用いることができる。なお、第1及び第2の切断部33、34として、例えば、一体とされたカッターを用いてもよい。

[0060] 供給用ローラ35は、支持ローラ28の下方に配置されている。供給用ロ

ーラ 3 5 は、筐体 2 5 が延びる方向と同じ方向に延びる軸部 3 5 A 及びローラ本体 3 5 B を有する。

軸部 3 5 A は、ローラ本体 3 5 B が回転可能な状態でローラ本体 3 5 B を支持している。軸部 3 5 A は、回転可能な状態で筐体 2 5 に支持されている。ローラ本体 3 5 B は、円柱形状とされた部材であり、第 1 の複合材シート 6 または第 2 の複合材シート 7 と接触する外周面を有する。

[0061] 供給用ローラ 3 6 は、X 方向において、供給用ローラ 3 5 と対向するように配置されている。供給用ローラ 3 6 は、筐体 2 5 が延びる方向と同じ方向に延びる軸部 3 6 A 及びローラ本体 3 6 B を有する。

軸部 3 6 A は、ローラ本体 3 6 B が回転可能な状態でローラ本体 3 6 B を支持している。軸部 3 6 A は、回転可能な状態で筐体 2 5 に支持されている。

[0062] ローラ本体 3 6 B は、円柱形状とされた部材である。ローラ本体 3 6 B とローラ本体 3 5 B との間には、第 1 の複合材シート 6 または第 2 の複合材シート 7 を挿入可能な隙間が形成されている。

ローラ本体 3 6 B は、第 1 の複合材シート 6 または第 2 の複合材シート 7 と接触する外周面を有する。

[0063] 上記構成とされた供給用ローラ 3 5, 3 6 は、ローラ駆動部（図示せず）により、図 1 に示す矢印方向に回転させられることで、第 1 の複合材シート 6 または第 2 の複合材シート 7（図 1 の場合、一例として、第 1 の複合材シート 6）を引き出し、ガイド部 3 8 に第 1 の複合材シート 6 または第 2 の複合材シート 7 を供給する。

[0064] ガイド部 3 8 は、第 1 の板部 3 8 A と、第 2 の板部 3 8 B と、溝 3 8 C と、を有する。

第 1 及び第 2 の板部 3 8 A, 3 8 B は、X 方向において対向するように、筐体 2 5 の溝部 2 5 B に設けられている。

[0065] 溝 3 8 C は、第 1 の板部 3 8 A と第 2 の板部 3 8 B との間に形成されている。溝 3 8 C は、筐体 2 5 が延びる方向と同じ方向に延びている。

溝 3 8 C の延在方向の両端は、開放端とされている。X 方向における溝 3 8 C の幅は、第 1 の複合材シート 6 及び第 2 の複合材シート 7 を通過させることが可能な大きさとされている。

[0066] 上記構成とされたガイド部 3 8 は、第 1 の複合材シート 6 または第 2 の複合材シート 7 を積層ステージ 1 1 の上方に案内する。一例として、図 1 の場合、ガイド部 3 8 は、第 1 の複合材シート 6 を複合材シート 5 の上面 5 a に案内する。

[0067] 第 3 の切断部 4 1 は、Z 方向において、供給用ローラ 3 5, 3 6 とガイド部 3 8 との間に設けられている。

第 3 の切断部 4 1 は、第 1 の複合材シート 6 または第 2 の複合材シート 7 (図 1 の場合、第 1 の複合材シート 6) を挟み込むように配置されている。第 3 の切断部 4 1 は、第 1 の複合材シート 6 または第 2 の複合材シート 7 を幅方向に切断することで、複合材シート片を形成する。第 3 の切断部 4 1 としては、例えば、カッターを用いることが可能である。

[0068] ロボットアーム 2 2 は、複合材供給部 2 1 を X 方向及び Z 方向に移動させるためのアームである。

[0069] コンパクションローラ 1 4 は、積層用ロボット 1 3 の外側に設けられている。コンパクションローラ 1 4 は、筐体 2 5 が延びる方向と同じ方向に延びるとともに、回転可能なローラ本体 1 4 A を有する。

第 1 の複合材シート 6 または第 2 の複合材シート 7 (複合材シート片) の積層時において、ローラ本体 2 1 A は、第 1 の複合材シート 6 の外面 6 b または第 2 の複合材シート 7 の外面 7 b に当接された状態で転がりながら移動することで、所定圧力を第 1 の複合材シート 6 または第 2 の複合材シート 7 (複合材シート片) に加えることで下層の構造体に圧着させる。

[0070] なお、複合材自動積層装置 1 0 は、コンパクションローラ 1 4 の位置やローラ本体 2 1 A に加える荷重等の制御を行うローラ制御装置 (図示せず) を有する。

[0071] スプライス装置 1 6 は、第 1 の支持棒 2 6 と、第 2 の支持棒 2 7 と、圧着

機構 31 と、第 1 の検知部である第 1 の重量計 61 と、第 2 の検知部である第 2 の重量計 62 と、第 1 のライン 67 と、第 1 の電磁弁 68 と、第 2 のライン 71 と、第 2 の電磁弁 72 と、真空源 73 と、制御装置 74 と、を有する。

先に説明したように、スプライス装置 16 を構成する第 1 の支持棒 26、第 2 の支持棒 27、及び圧着機構 31 は、積層用ロボット 13 の一部を構成している。

[0072] 第 1 の重量計 61 は、第 1 の支持棒 26 のうち、第 1 の複合材シート 6 が巻回された領域の外側に位置する部分を下側から支持するように配置されている。第 1 の重量計 61 は、第 1 の支持棒 26 に巻回された残存する第 1 の複合材シート 6 及び第 1 の支持棒 26 の第 1 の合計重量を検知可能な状態で筐体 25 に固定されている。

[0073] 第 1 の重量計 61 は、第 1 の支持棒 26 に巻回された第 1 の複合材シート 6 の残量を取得する際に必要な第 1 の情報として上記第 1 の合計重量を検知する。第 1 の重量計 61 は、制御装置 74 と電氣的に接続されている。

第 1 の重量計 61 は、第 1 の合計重量に関する情報を制御装置 74 に送信する。

[0074] 第 2 の重量計 62 は、第 2 の支持棒 27 のうち、第 2 の複合材シート 7 が巻回された領域の外側に位置する部分を下側から支持するように配置されている。第 2 の重量計 62 は、第 2 の支持棒 27 に巻回された残存する第 2 の複合材シート 7 及び第 2 の支持棒 27 の第 2 の合計重量を検知可能な状態で筐体 25 に固定されている。

[0075] 第 2 の重量計 62 は、第 2 の支持棒 27 に巻回された第 2 の複合材シート 7 の残量を取得する際に必要な第 2 の情報として上記第 2 の合計重量を検知する。第 2 の重量計 62 は、制御装置 74 と電氣的に接続されている。

第 2 の重量計 62 は、第 2 の合計重量に関する情報を制御装置 74 に送信する。

[0076] 第 1 のライン 67 は、一端が真空源 73 と接続されており、他端が吸着用

経路 5 1 B の一端と接続されている。

第 1 の電磁弁 6 8 は、第 1 のライン 6 7 に設けられている。第 1 の電磁弁 6 8 は、制御装置 7 4 により開閉動作が制御される。

第 1 の吸着面 5 1 a と第 1 の複合材シート 6 の内面 6 a とが接触した状態で、第 1 の電磁弁 6 8 が開かれると、第 1 の吸着面 5 1 a は、第 1 の複合材シート 6 の内面 6 a を吸着する。

そして、第 1 の電磁弁 6 8 が閉じられると、第 1 の吸着面 5 1 a による第 1 の複合材シート 6 の内面 6 a の吸着が解除される。

[0077] 第 2 のライン 7 1 は、一端が真空源 7 3 と接続されており、他端が吸着用経路 5 5 B の一端と接続されている。

第 2 の電磁弁 7 2 は、第 2 のライン 7 1 に設けられている。第 2 の電磁弁 7 2 は、制御装置 7 4 により開閉動作が制御される。

第 2 の吸着プレート 5 5 の第 2 の吸着面 5 5 a と第 2 の複合材シート 7 の内面 7 a とが接触した状態で、第 2 の電磁弁 7 2 が開かれると、第 2 の吸着プレート 5 5 の第 2 の吸着面 5 5 a は、第 2 の複合材シート 7 の内面 7 a を吸着する。

そして、第 2 の電磁弁 7 2 が閉じられると、第 2 の吸着面 5 5 a による第 2 の複合材シート 7 の内面 7 a の吸着が解除される。

[0078] 真空源 7 3 は、筐体 2 5 の外側に設けられている。真空源 7 3 は、第 1 及び第 2 の吸着面 5 1 a, 5 5 a による第 1 及び第 2 の複合材シート 6, 7 の吸着を行うための装置である。

[0079] 制御装置 7 4 は、供給用ローラ 3 5, 3 6 を駆動させるローラ駆動部（図示せず）、第 1 の切断部 3 3、第 2 の切断部 3 4、第 3 の切断部 4 1、第 1 の昇降部 5 2、第 2 の昇降部 5 6、第 1 の重量計 6 1、第 2 の重量計 6 2、第 1 の電磁弁 6 8、及び第 2 の電磁弁 7 2 と電氣的に接続されている。

制御装置 7 4 は、ローラ駆動部（図示せず）、第 1 の切断部 3 3、第 2 の切断部 3 4、第 3 の切断部 4 1、第 1 の昇降部 5 2、第 2 の昇降部 5 6、第 1 の重量計 6 1、第 2 の重量計 6 2、第 1 の電磁弁 6 8、及び第 2 の電磁弁

72の制御を行う。

[0080] 制御装置74は、ハードディスク等の記憶部74Aと、プロセッサ等の判定制御部74Bと、を有する。

記憶部74Aには、予め入力された第1の所定重量及び第2の所定重量が格納されている。第1の所定重量は、第1の複合材シート6の残量が少なくなったことを判定するための基準となる重量である。第2の所定重量は、第2の複合材シート7の残量が少なくなったことを判定するための基準となる重量である。

[0081] 判定制御部74Bには、第1の重量計61から第1の合計重量に関する情報が送信される。判定制御部74Bは、記憶部74Aに格納された第1の所定重量に第1の合計重量が到達した際、第1の複合材シート6の残量が第1の残量（残り少ない量）に到達したと判定する。

この判定後、図3に示すように、判定制御部74Bは、供給用ローラ35、36の回転を停止させて、第1の複合材シート6の供給を停止させる。

次いで、図4に示すように、判定制御部74Bは、第1の昇降部52により第1の吸着プレート51を上昇させることで、第1の吸着面51aと第1の複合材シート6の内面6aとを接触させ、第1の吸着面51aにより第1の複合材シート6の内面6aを吸着させる。その後、判定制御部74Bは、第1の切断部33を制御して第1の複合材シート6を切断する。

[0082] 次いで、図5及び図6に示すように、判定制御部74Bは、第1の昇降部52により第1の吸着プレート51をさらに上昇させることで、第1及び第2の複合材シート6、7を介して、第1の吸着面51aと第2の吸着面55aとが対向した状態で、第1の複合材シート6の後端部6Aと第2の複合材シート7の先端部7Aとを圧着させる。

この圧着処理が完了後、判定制御部74Bは、第1の吸着プレート51を下降させる。

[0083] また、判定制御部74Bには、第2の重量計62から第2の合計重量に関する情報が送信される。判定制御部74Bは、記憶部74Aに格納された第

2の所定重量に第2の合計重量が到達した際、第2の複合材シート7の残量が第2の残量（残り少ない量）に到達したと判定する。

この判定後、判定制御部74Bは、供給用ローラ35、36の回転を停止させて、第2の複合材シート7の供給を停止させる。その後、判定制御部74Bは、第2の切断部34に第2の複合材シート7を切断させる。

[0084] 次いで、判定制御部74Bは、第2の昇降部56により第2の吸着プレート55を下降させることで、第1及び第2の複合材シート6、7を介して、第1の吸着面51aと第2の吸着面55aとが対向した状態で、第2の複合材シート7の後端部と未使用の第1の複合材シート6の先端部とを圧着させる。

この圧着処理が完了後、判定制御部74Bは、第2の吸着プレート55を上昇させる。

[0085] 第1の実施形態のスプライス装置16によれば、上記構成とされた第1の重量計61、第1の切断部33、圧着機構31、及び制御装置74を備えることで、第1の複合材シート6を使用時において、第1の複合材シート6の残量が予め設定した第1の残量に到達したことを自動で検知し、第1の複合材シートを自動で切断した後に第1の複合材シート6の後端部6Aと第2の複合材シート7の先端部7Aとを自動で圧着させることができる。

[0086] また、上記構成とされた第2の重量計62、第2の切断部34、圧着機構31、及び制御装置74を備えることで、第2の複合材シート7を使用時において、第2の複合材シート7の残量が予め設定した第2の残量に到達したことを自動で検知し、第2の複合材シート7を自動で切断した後に第2の複合材シート7の後端部と未使用の第1の複合材シート6の先端部とを自動で圧着させることができる。

つまり、第1の複合材シート6と第2の複合材シート7とを圧着（複合材シート同士を圧着）させるスプライス作業を自動で行うことができる。

[0087] また、第1の実施形態の複合材自動積層装置10によれば、上記スプライス装置16を有することで、複合材シート同士を圧着させるスプライス作業

を自動で行うことが可能となるので、複合材自動積層装置 10 の生産性を向上させることができる。

[0088] なお、第 1 の支持棒 26 に巻回された第 1 の複合材シート 6 の交換作業、及び第 2 の支持棒 27 に巻回された第 2 の複合材シート 7 の交換作業は、作業者が手動で行ってもよいし、自動で行ってもよい。

[0089] (第 2 の実施形態)

図 7 を参照して、第 2 の実施形態のスプライス装置 80 について説明する。図 7 において、図 1 ～図 6 に示す構造体と同一構成部分には、同一符号を付す。なお、図 7 では、図 2 に示す構成と同一構成部分に同一符号を付す。

[0090] スプライス装置 80 は、第 1 の実施形態のスプライス装置 16 の構成の他に、さらに第 1 のヒータ部 81 と、第 2 のヒータ部 82 と、電線 84, 85 と、電源 88 と、を有すること以外は、スプライス装置 16 と同様に構成されている。

[0091] 第 1 のヒータ部 81 は、第 1 の吸着プレート 51 に内設されている。第 1 のヒータ部 81 は、電線 84 を介して、電源 88 と接続されている。第 1 のヒータ部 81 は、第 1 の吸着プレート 51 を加熱することで、第 1 の吸着プレート 51 を介して、第 1 の複合材シート 6 を加熱する。

[0092] 第 2 のヒータ部 82 は、第 2 の吸着プレート 55 に内設されている。第 2 のヒータ部 82 は、電線 85 を介して、電源 88 と接続されている。第 2 のヒータ部 82 は、第 2 の吸着プレート 55 を加熱することで、第 2 の吸着プレート 55 を介して、第 2 の複合材シート 7 を加熱する。

[0093] 制御装置 74 は、電源 88 と電氣的に接続されている。制御装置 74 は、電源 88 を介して、第 1 及び第 2 のヒータ部 81, 82 を制御する。

制御装置 74 は、第 1 の複合材シート 6 と第 2 の複合材シート 7 とを圧着させる際に、第 1 及び第 2 のヒータ部 81, 82 に電源を供給させる。

[0094] 第 2 の実施形態のスプライス装置 80 によれば、上述した第 1 及び第 2 のヒータ部 81, 82 を有することで、第 1 及び第 2 の複合材シート 6, 7 と加熱させた状態で圧着させることが可能となる。これにより、第 1 の複合材

シート 6 と第 2 の複合材シート 7 との間の密着強度を高めることができる。

[0095] なお、第 2 の実施形態では、第 1 及び第 2 のヒータ部 8 1, 8 2 を有する場合を例に挙げて説明したが、第 1 及び第 2 のヒータ部 8 1, 8 2 のうち、一方のヒータ部のみを設けてもよい。

[0096] (第 3 の実施形態)

図 8 を参照して、第 3 の実施形態のスプライス装置 9 0 について説明する。図 8 において、図 1 ～図 6 に示す構造体と同一構成部分には、同一符号を付す。

[0097] スプライス装置 9 0 は、第 1 の実施形態のスプライス装置 1 6 の構成の他に、第 1 の振動部 9 1 及び第 2 の振動部 9 2 を有すること以外は、スプライス装置 1 6 と同様に構成されている。

[0098] 第 1 の振動部 9 1 は、第 1 の昇降部 5 2 に設けられている。第 1 の振動部 9 1 は、第 1 の昇降部 5 2 を介して、超音波等によって第 1 の吸着プレート 5 1 を振動させる。

[0099] 第 2 の振動部 9 2 は、第 2 の昇降部 5 6 に設けられている。第 2 の振動部 9 2 は、第 2 の昇降部 5 6 を介して、超音波等によって第 2 の吸着プレート 5 5 を振動させる。

[0100] 制御装置 7 4 は、第 1 及び第 2 の振動部 9 1, 9 2 と電氣的に接続されている。制御装置 7 4 は、第 1 及び第 2 の振動部 9 1, 9 2 の駆動を制御する。

制御装置 7 4 は、第 1 の複合材シート 6 と第 2 の複合材シート 7 とを圧着させる際に、第 1 及び第 2 の振動部 9 1, 9 2 により第 1 及び第 2 の吸着プレート 5 1, 5 5 を振動させる。

[0101] 第 3 の実施形態のスプライス装置 9 0 によれば、上述した第 1 の振動部 9 1, 9 2 を有することで、第 1 及び第 2 の吸着プレート 5 1, 5 5 を振動させた状態で圧着させることが可能となる。これにより、第 1 の複合材シート 6 と第 2 の複合材シート 7 との間の密着強度を高めることができる。

[0102] なお、第 2 の実施形態では、第 1 及び第 2 の振動部 9 1, 9 2 を有する場

合を例に挙げて説明したが、第１及び第２の振動部９１，９２のうち、一方の振動部のみを設けてもよい。

また、第１及び第２の振動部９１，９２を設ける位置は、図８に示す位置に限定されない。第１及び第２の振動部９１，９２は、第１及び第２の吸着プレート５１，５５を振動させることが可能な位置に設ければよい。

さらに、第２の実施形態で説明した第１及び第２のヒータ部８１，８２と、第３の実施形態で説明した第１及び第２の振動部９１，９２と、を組み合わせ用いてもよい。

[0103] （第４の実施形態）

図９を参照して、第４の実施形態の複合材自動積層装置１００について説明する。図９において、図１に示す構造体と同一構成部分には、同一符号を付す。

[0104] 複合材自動積層装置１００は、第１の実施形態の複合材自動積層装置１０を構成するスプライス装置１６に替えて、スプライス装置１０１を有すること以外は、複合材自動積層装置１０と同様に構成されている。

[0105] スプライス装置１０１は、スプライス装置１６を構成する第１及び第２の重量計６１，６２に替えて、第１の距離検知部１０４及び第２の距離検知部１０５を有すること以外は、スプライス装置１６と同様に構成されている。

[0106] 第１の距離検知部１０４は、筐体２５の内壁に設けられており、制御装置７４と電氣的に接続されている。

第１の距離検知部１０４は、第１の検知面１０４ａを有する。第１の距離検知部１０４は、Ｘ方向において、第１の支持棒２６に巻回された第１の複合材シート６の外周面と第１の検知面１０４ａとが対向するように、第１の支持棒２６の径方向外側に配置されている。

[0107] 第１の検知面１０４ａは、第１の複合材シート６の外周面にレーザ光を照射する照射面と、第１の複合材シート６の外周面から反射されたレーザ光を受光する受光面と、を有する。

第１の距離検知部１０４は、第１の検知面１０４ａから第１の複合材シー

ト 6 の外周面に向けて照射されるレーザ光に基づいて、第 1 の情報として第 1 の検知面 104 a から第 1 の複合材シート 6 の外周面までの第 1 の距離を検知する。第 1 の距離検知部 104 は、第 1 の距離に関する情報を制御装置 74 に送信する。

[0108] 第 2 の距離検知部 105 は、筐体 25 の内壁に設けられており、制御装置 74 と電氣的に接続されている。

第 2 の距離検知部 105 は、第 2 の検知面 105 a を有する。第 2 の距離検知部 105 は、X 方向において、第 2 の支持棒 27 に巻回された第 2 の複合材シート 7 の外周面と第 2 の検知面 105 a とが対向するように、第 2 の支持棒 27 の径方向外側に配置されている。

[0109] 第 2 の検知面 105 a は、第 2 の複合材シート 7 の外周面にレーザ光を照射する照射面と、第 2 の複合材シート 7 の外周面から反射されたレーザ光を受光する受光面と、を有する。

第 2 の距離検知部 105 は、第 2 の検知面 105 a から第 2 の複合材シート 7 の外周面に向けて照射されるレーザ光に基づいて、第 2 の情報として第 2 の検知面 105 a から第 2 の複合材シート 7 の外周面までの第 2 の距離を検知する。第 2 の距離検知部 105 は、第 2 の距離に関する情報を制御装置 74 に送信する。

[0110] 制御装置 74 の記憶部 74 A には、予め入力された第 1 の所定距離及び第 2 の所定距離が格納されている。第 1 の所定距離は、第 1 の複合材シート 6 の残量が少なくなったことを判定するための基準となる距離である。第 2 の所定距離は、第 2 の複合材シート 7 の残量が少なくなったことを判定するための基準となる距離である。

[0111] 制御装置 74 の判定制御部 74 B には、第 1 の距離検知部 104 から第 1 の距離に関する情報が送信される。判定制御部 74 B は、記憶部 74 A に格納された第 1 の所定距離に第 1 の距離が到達した際、第 1 の複合材シート 6 の残量が第 1 の残量（残り少ない量）に到達したと判定する。その後、制御装置 74 は、第 1 の実施形態で説明した処理（第 1 の複合材シート 6 の供給

停止処理、第１の複合材シート６の切断処理、及び圧着処理等）を実施するための制御を行う。

[0112] また、制御装置７４の判定制御部７４Ｂには、第２の距離検知部１０５から第２の距離に関する情報が送信される。判定制御部７４Ｂは、記憶部７４Ａに格納された第２の所定距離に第２の距離が到達した際、第２の複合材シート７の残量が第２の残量（残り少ない量）に到達したと判定する。その後、制御装置７４は、第１の実施形態で説明した処理（第２の複合材シート７の供給停止処理、第２の複合材シート７の切断処理、及び圧着処理等）を実施するための制御を行う。

[0113] 第４の実施形態のスプライス装置１０１によれば、第１の実施形態で説明した第１及び第２の重量計６１，６２に替えて、第１及び第２の距離検知部１０４，１０５を有することで、複合材シート同士（第１の複合材シート６と第２の複合材シート７）を圧着させるスプライス作業を自動で行うことができる。

[0114] なお、第４の実施形態のスプライス装置１０１に、第２の実施形態で説明した第１及び第２のヒータ部８１，８２や第３の実施形態で説明した第１及び第２の振動部９１，９２を適宜組み合わせて用いてもよい。

[0115] （第５の実施形態）

図１０を参照して、第５の実施形態の複合材自動積層装置１１０について説明する。図１０において、図９に示す構造体と同一構成部分には、同一符号を付す。

[0116] 複合材自動積層装置１１０は、第４の実施形態の複合材自動積層装置１００を構成するスプライス装置１０１に替えて、スプライス装置１１１を有すること以外は、複合材自動積層装置１００と同様に構成されている。

[0117] スプライス装置１１１は、スプライス装置１０１を構成する第１及び第２の距離検知部１０４，１０５に替えて、第１のローラエンコーダ１１３及び第２のローラエンコーダ１１４を有すること以外は、スプライス装置１０１と同様に構成されている。

[0118] 第1のローラエンコーダ113は、X方向において第1の支持棒26と第1の吸着プレート51との間に設けられている。第1のローラエンコーダ113は、第1の複合材シート6の下方に配置されており、第1の複合材シート6の内面6aに当接されている。第1のローラエンコーダ113は、制御装置74と電氣的に接続されている。

第1のローラエンコーダ113は、第1の情報として第1の支持棒26に巻回された第1の複合材シート6が送り出された第1の長さを検知する。

第1のローラエンコーダ113は、第1の長さに関する情報を制御装置74に送信する。

[0119] 第2のローラエンコーダ114は、X方向において第2の支持棒27と第2の吸着プレート55との間に設けられている。第2のローラエンコーダ114は、第2の複合材シート7の上方に配置されており、第2の複合材シート7の内面7aに当接されている。第2のローラエンコーダ114は、制御装置74と電氣的に接続されている。

第2のローラエンコーダ114は、第2の情報として第2の支持棒27に巻回された第2の複合材シート7が送り出された第1の長さを検知する。

第2のローラエンコーダ114は、第2の長さに関する情報を制御装置74に送信する。

[0120] 制御装置74の記憶部74Aには、予め入力された第1の所定長さ及び第2の所定長さが格納されている。第1の所定長さは、第1の複合材シート6の残量が少なくなったことを判定するための基準となる長さである。第2の所定長さは、第2の複合材シート7の残量が少なくなったことを判定するための基準となる長さである。

[0121] 制御装置74の判定制御部74Bには、第1のローラエンコーダ113から第1の長さに関する情報が送信される。判定制御部74Bは、記憶部74Aに格納された第1の所定長さに第1の長さが到達した際、第1の複合材シート6の残量が第1の残量（残り少ない量）に到達したと判定する。その後、制御装置74は、第1の実施形態で説明した処理（第1の複合材シート6

の供給停止処理、第１の複合材シート６の切断処理、及び圧着処理等）を実施するための制御を行う。

[0122] また、制御装置７４の判定制御部７４Ｂには、第２のローラエンコーダ１１４から第２の長さに関する情報が送信される。判定制御部７４Ｂは、記憶部７４Ａに格納された第２の所定長さに第２の長さが到達した際、第２の複合材シート７の残量が第２の残量（残り少ない量）に到達したと判定する。その後、制御装置７４は、第１の実施形態で説明した処理（第２の複合材シート７の供給停止処理、第２の複合材シート７の切断処理、及び圧着処理等）を実施するための制御を行う。

[0123] 第５の実施形態のスプライス装置１０１によれば、第１の実施形態で説明した第１及び第２の重量計６１，６２に替えて、第１及び第２の距離検知部１０４，１０５を有することで、複合材シート同士（第１の複合材シート６と第２の複合材シート７）を圧着させるスプライス作業を自動で行うことができる。

[0124] なお、第５の実施形態のスプライス装置１１１に、第２の実施形態で説明した第１及び第２のヒータ部８１，８２や第３の実施形態で説明した第１及び第２の振動部９１，９２を適宜組み合わせて用いてもよい。

[0125] 以上、本発明の好ましい実施形態について詳述したが、本発明はかかる特定の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲内に記載された本発明の要旨の範囲内において、種々の変形・変更が可能である。

[0126] 例えば、第１乃至第５の実施形態では、第１の複合材シート６の残量が第１の残量に到達した際に第１の複合材シート６と未使用の第２の複合材シート７とを圧着する構成と、第２の複合材シート７の残量が第２の残量に到達した際に第２の複合材シート７と未使用の第１の複合材シート６とを圧着する構成と、を備えた場合を例に挙げて説明したが、これら２つの構成のうち、どちらか一方の構成のみを備えてもよい。

[0127] また、第１乃至第５の実施形態では、一例として、第１及び第２の吸着プレート５１，５５のうち、一方の吸着プレートのみを昇降させて圧着する場

合を例に挙げて説明したが、第1及び第2の吸着プレート51, 55の両方を昇降させて、圧着処理を行ってもよい。

### 産業上の利用可能性

[0128] 本発明は、スプライス装置、及び複合材自動積層装置に適用可能である。

### 符号の説明

- [0129] 5 複合材シート  
5 a 上面  
6 第1の複合材シート  
6 a, 7 a 内面  
6 A 後端部  
6 b, 7 b 外面  
7 第2の複合材シート  
7 A 先端部  
10, 100, 110 複合材自動積層装置  
11 積層ステージ  
11 a 上面  
13 積層用ロボット  
14 コンパクションローラ  
14 A, 28 B, 35 B, 36 B ローラ本体  
16, 80, 90, 101, 111 スプライス装置  
21 複合材供給部  
22 ロボットアーム  
25 筐体  
25 A 収容空間  
25 B 溝部  
26 第1の支持棒  
27 第2の支持棒  
28 支持ローラ

28 A, 35 A, 36 A      軸部

31      圧着機構

33      第1の切断部

34      第2の切断部

35, 36      供給用ローラ

38      ガイド部

38 A      第1の板部

38 B      第2の板部

38 C      溝

41      第3の切断部

45      第1の圧着機構

46      第2の圧着機構

51      第1の吸着プレート

51 a      第1の吸着面

51 A, 55 A      吸着孔

51 B, 55 B      吸着用経路

52      第1の昇降部

55      第2の吸着プレート

55 a      第2の吸着面

56      第2の昇降部

61      第1の重量計

62      第2の重量計

67      第1のライン

68      第1の電磁弁

71      第2のライン

72      第2の電磁弁

73      真空源

74      制御装置

- 7 4 A 記憶部
- 7 4 B 判定制御部
- 8 1 第 1 のヒータ部
- 8 2 第 2 のヒータ部
- 8 4 , 8 5 電線
- 8 8 電源
- 9 1 第 1 の振動部
- 9 2 第 2 の振動部
- 1 0 4 第 1 の距離検知部
- 1 0 4 a 第 1 の検知面
- 1 0 5 第 2 の距離検知部
- 1 0 5 a 第 2 の検知面
- 1 1 3 第 1 のローラエンコーダ
- 1 1 4 第 2 のローラエンコーダ

## 請求の範囲

### [請求項1]

第1の複合材シートが巻回された第1の支持棒と、

前記第1の複合材シートと同一構成とされた第2の複合材シートが巻回された第2の支持棒と、

前記第1の支持棒に巻回された前記第1の複合材シートの残量を取得する際に必要な第1の情報を検知する第1の検知部と、

前記第2の支持棒に巻回された前記第2の複合材シートの残量を取得する際に必要な第2の情報を検知する第2の検知部と、

前記第1の複合材シートを幅方向に切断することで、前記第1の複合材シートの後端部を前記第1の支持棒から分離させる第1の切断部と、

前記第2の複合材シートを幅方向に切断することで、前記第2の複合材シートの後端部を前記第2の支持棒から分離させる第2の切断部と、

前記第1及び第2の切断部の下流側に配置され、前記第1の複合材シートを幅方向に切断後に前記第1の複合材シートの後端部と前記第2の複合材シートの先端部とを圧着させるとともに、前記第2の複合材シートを幅方向に切断後に前記第2の複合材シートの後端部と前記第1の複合材シートの先端部とを圧着させる圧着機構と、

前記第1の切断部、前記第2の切断部、及び前記圧着機構を制御する制御装置と、

を備え、

前記制御装置は、前記第1の情報に基づいて、前記第1の複合材シートの残量を取得し、前記第1の複合材シートの残量が予め設定した第1の残量に到達した際、前記第1の切断部に前記第1の複合材シートを切断させ、その後、前記圧着機構により前記第1の複合材シートの後端部と前記第2の複合材シートの先端部とを圧着させ、前記第2の情報に基づいて、前記第2の複合材シートの残量を取得するととも

に、前記第2の複合材シートの残量が予め設定した第2の残量に到達した際、前記第2の切断部に第2の複合材シートを切断させ、その後、前記圧着機構により前記第2の複合材シートの後端部と前記第1の複合材シートの先端部とを圧着させるスプライス装置。

[請求項2] 前記圧着機構は、前記第1の複合材シートの後端部の内面または前記第1の複合材シートの先端部の内面を吸着する第1の吸着面を含む第1の吸着プレートと、

前記第2の複合材シートの先端部の内面または前記第2の複合材シートの後端部の内面を吸着する第2の吸着面を含む第2の吸着プレートと、

前記第1及び第2の吸着プレートの少なくとも一方を昇降させることで、前記第1の吸着面と前記第2の吸着面とを対向させた状態で、前記第1及び第2の吸着プレートにより前記第1の複合材シートと前記第2の複合材シートとを圧着させる昇降部と、

を有する請求項1記載のスプライス装置。

[請求項3] 前記圧着機構は、前記第1の吸着プレートを加熱する第1のヒータ部と、

前記第2の吸着プレートの加熱する第2のヒータ部と、

を有する請求項2記載のスプライス装置。

[請求項4] 前記圧着機構は、前記第1の吸着プレート及び前記第2の吸着プレートのうち、少なくとも一方を振動させる振動部を有する請求項3記載のスプライス装置。

[請求項5] 前記第1の検知部は、前記第1の支持棒のうち、前記第1の複合材シートが巻回された領域の外側に位置する部分を下側から支持するように配置され、前記第1の情報として前記第1の支持棒に巻回された残存する前記第1の複合材シート及び前記第1の支持棒の第1の合計重量を検知する第1の重量計であり、

前記第2の検知部は、前記第2の支持棒のうち、前記第2の複合材

シートが巻回された領域の外側に位置する部分を下側から支持するように配置され、前記第2の情報として前記第2の支持棒に巻回された残存する前記第2の複合材シート及び前記第2の支持棒の第2の合計重量を検知する第2の重量計であり、

前記制御装置は、前記制御装置に予め入力された第1の所定重量に前記第1の合計重量が到達した際、前記第1の複合材シートの残量が前記第1の残量に到達したと判定して、前記第1の切断部に前記第1の複合材シートを切断させ、前記制御装置に予め入力された第2の所定重量に前記第2の合計重量が到達した際、前記第2の複合材シートの残量が前記第2の残量に到達したと判定して、前記第2の切断部に前記第2の複合材シートを切断させる請求項1から4のうち、いずれか一項記載のスプライス装置。

[請求項6] 前記第1の支持棒及び前記第2の支持棒は、円柱形状とされており、

前記第1の検知部は、前記第1の支持棒に巻回された前記第1の複合材シートの外周面と対向するように前記第1の支持棒の径方向外側に配置された第1の検知面を有するとともに、前記第1の検知面から前記第1の複合材シートの外周面に向けて照射されるレーザ光に基づいて、前記第1の情報として前記第1の検知面から前記第1の複合材シートの外周面までの第1の距離を検知する第1の距離検知部であり、

前記第2の検知部は、前記第2の支持棒に巻回された前記第2の複合材シートの外周面と対向するように前記第2の支持棒の径方向外側に配置された第2の検知面を有するとともに、前記第2の情報として前記第2の検知面から前記第2の複合材シートの外周面に向けて照射されるレーザ光に基づいて、前記第2の検知面から前記第2の複合材シートの外周面までの第2の距離を検知する第2の距離検知部であり、

前記制御装置は、前記制御装置に予め入力された第1の所定距離に前記第1の距離が到達した際、前記第1の複合材シートの残量が前記第1の残量に到達したと判定して、前記第1の切断部により前記第1の複合材シートを切断させ、前記制御装置に予め入力された第2の所定距離に前記第2の距離が到達した際、前記第2の複合材シートの残量が前記第2の残量に到達したと判定して、前記第2の切断部により前記第2の複合材シートを切断させる請求項1から4のうち、いずれか一項記載のスプライス装置。

[請求項7]

前記第1の検知部は、前記第1の支持棒に巻回された前記第1の複合材シートが送り出された第1の長さを検知する第1のローラエンコーダであり、

前記第2の検知部は、前記第2の支持棒に巻回された前記第2の複合材シートが送り出された第2の長さを検知する第2のローラエンコーダであり、

前記制御装置は、前記制御装置に予め入力された第1の所定長さに前記第1のローラエンコーダが検知した前記第1の長さが到達した際、前記第1の複合材シートの残量が前記第1の残量に到達したと判定して、前記第1の切断部に前記第1の複合材シートを切断させ、前記制御装置に予め入力された第1の所定長さに前記第1のローラエンコーダが検知した前記第2の長さが到達した際、前記第2の複合材シートの残量が前記第2の残量に到達したと判定して、前記第1の切断部に前記第1の複合材シートを切断させる請求項1から4のうち、いずれか一項記載のスプライス装置。

[請求項8]

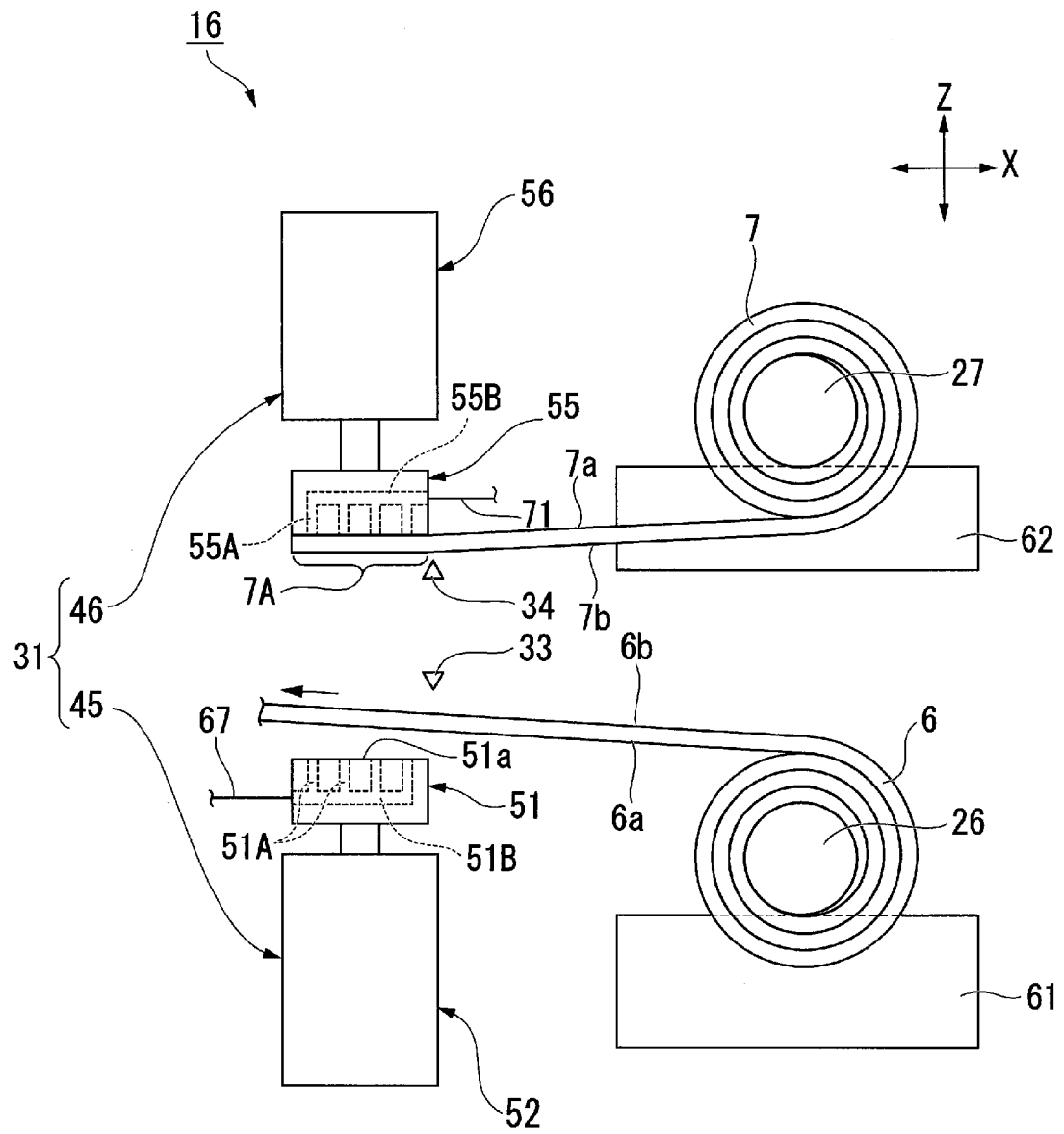
請求項1から7のうち、いずれか一項記載のスプライス装置と、  
積層ステージと、

前記積層ステージの上面または前記積層ステージの上面に配置された複合材シート上に、前記第1及び第2の複合材シートを送る供給用ローラと、

前記供給用ローラの下流側で、かつ前記積層ステージの上流側に設けられ、前記第1の複合材シートまたは前記第2の複合材シートを幅方向に切断することで複合材シート片を形成する第3の切断部と、  
前記複合材シート片を押圧するコンパクションローラと、  
を備える複合材自動積層装置。



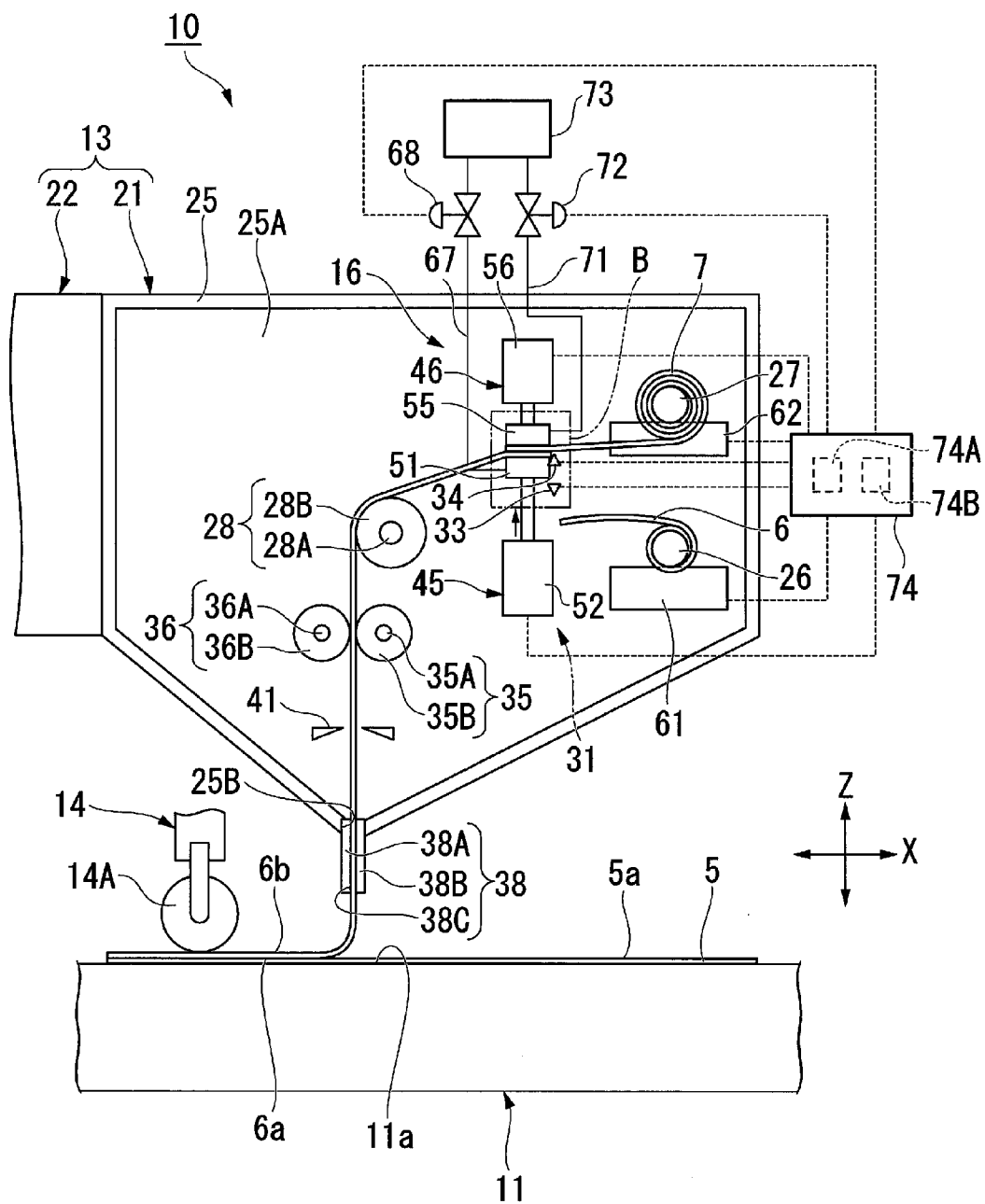
[図2]



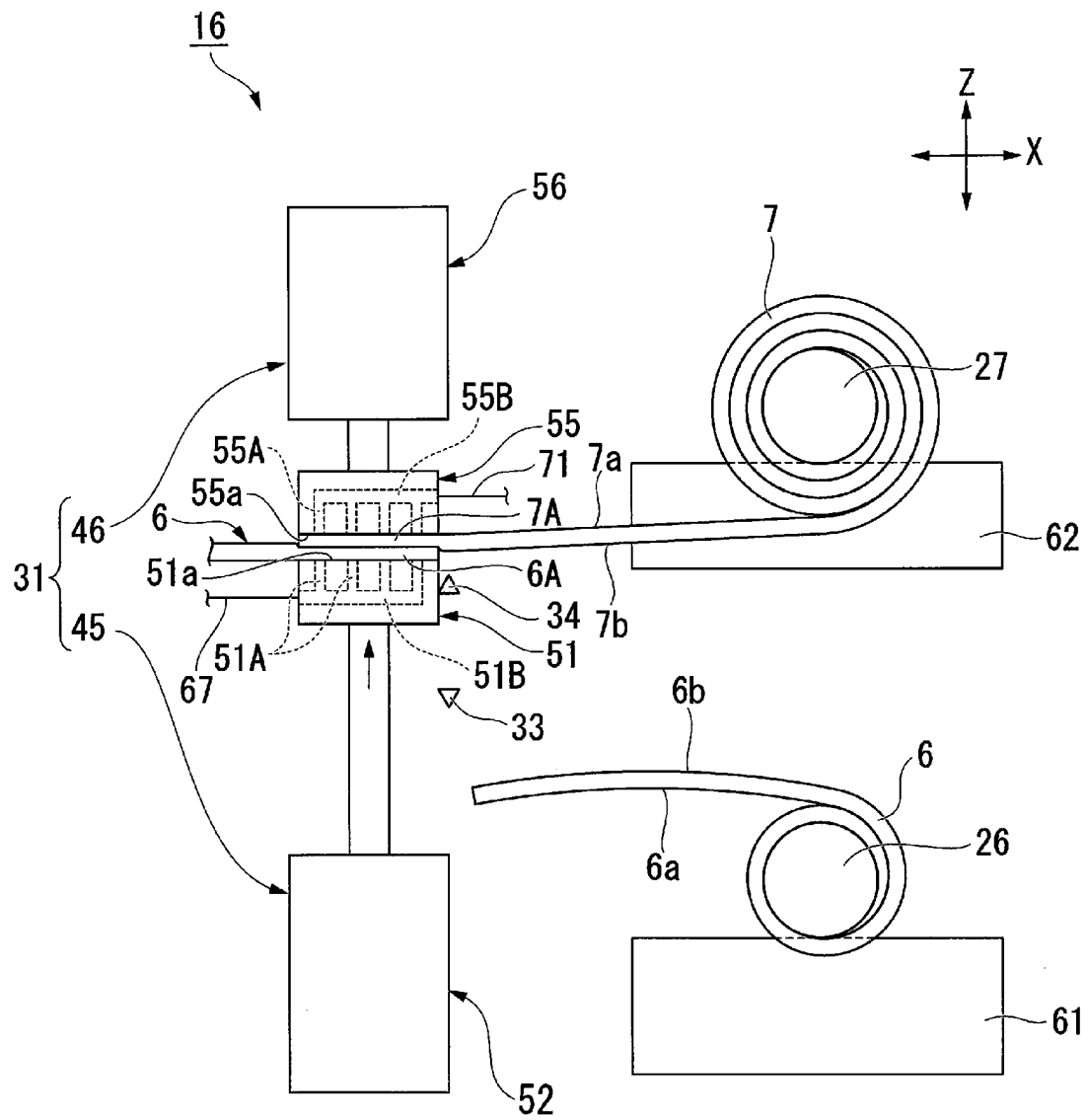




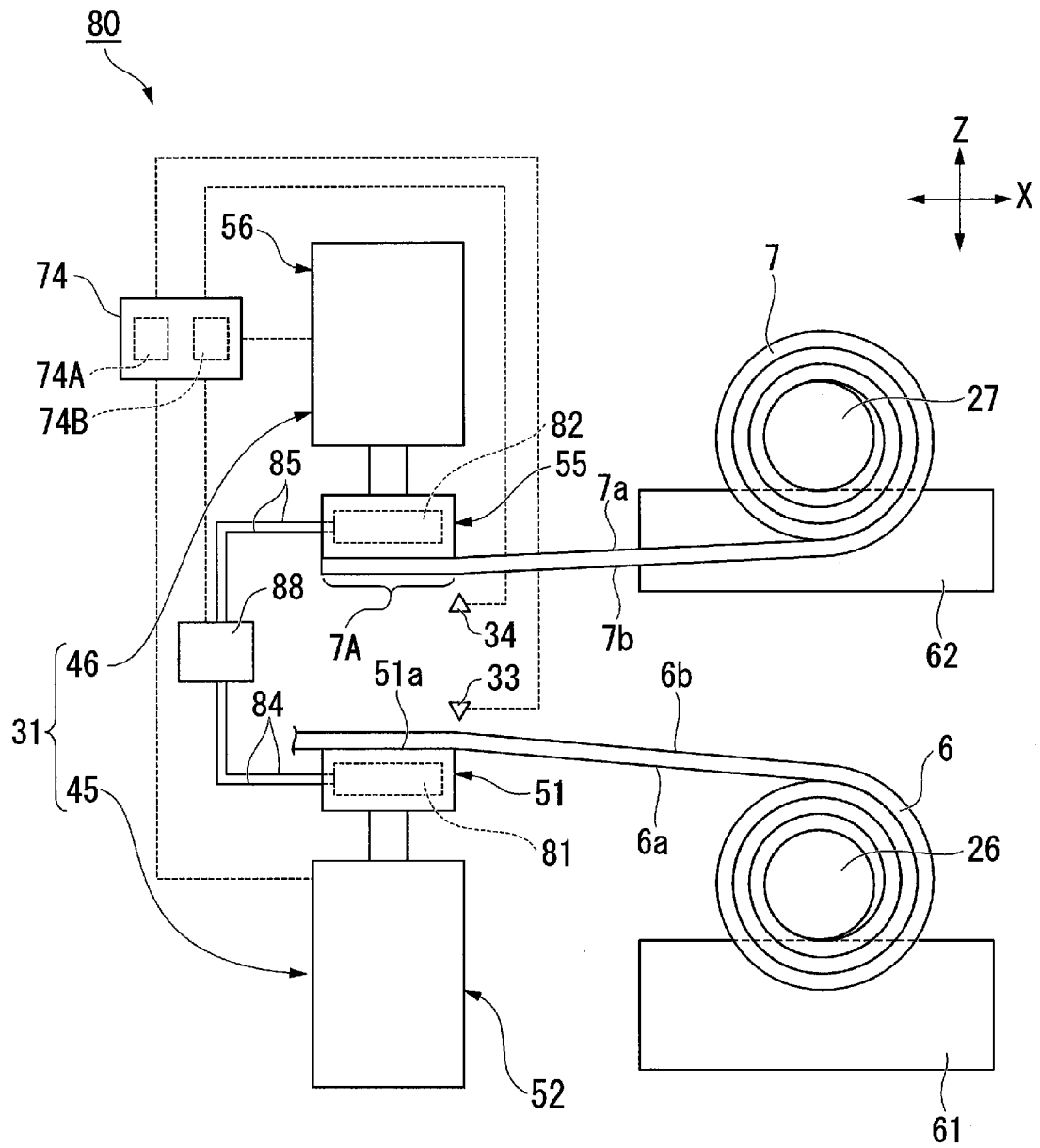
[図5]



[図6]

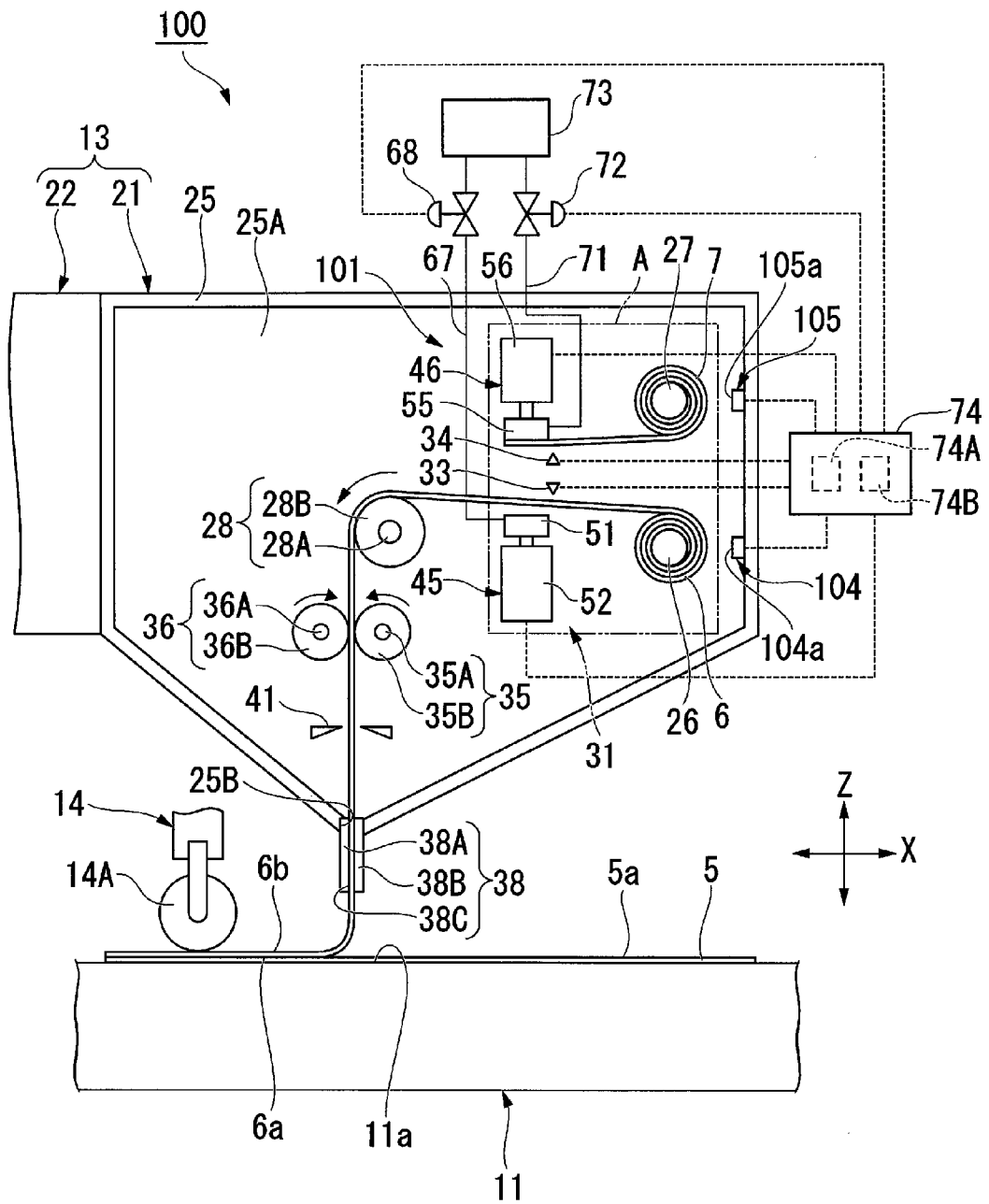


[図7]





[図9]





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/000445

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. B65H19/10 (2006.01) i, B65H19/20 (2006.01) i  
FI: B65H19/20, B65H19/10 Z

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. B65H19/00-19/30, B65H21/00-21/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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         | JP 58-59146 A (RENGO CO., LTD.) 08 April 1983, page 2, upper left column, line 9 to page 6, upper left column, line 17, fig. 1-26 | 1-8                   |
| Y         | JP 2013-173574 A (OJI NEPIA CO., LTD.) 05 September 2013, paragraphs [0016], [0017], [0026], [0029], fig. 1                       | 1-8                   |
| Y         | JP 7-40933 A (ORIHIRO CO., LTD.) 10 February 1995, paragraphs [0041], [0042], fig. 6-8                                            | 3-8                   |
| Y         | JP 62-146869 A (RICOH CO., LTD.) 30 June 1987, page 2, upper right column, line 3 to page 3, upper right column, line 9, fig. 1-4 | 5, 8                  |



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  
10.03.2020

Date of mailing of the international search report  
24.03.2020

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

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2020/000445

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                | Relevant to claim No. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y         | JP 2015-205735 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 19 November 2015, paragraphs [0042]-[0044], fig. 7   | 6, 8                  |
| Y         | JP 6-206338 A (OLYMPUS OPTICAL CO., LTD.) 26 July 1994, paragraphs [0015], [0059], fig. 2, 3      | 7-8                   |
| Y         | JP 2015-89647 A (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 11 May 2015, paragraphs [0044]-[0057], fig. 1 | 8                     |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/000445

| Patent Documents referred to in<br>the Report | Publication Date | Patent Family                                                                                                      | Publication Date |
|-----------------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| JP 58-59146 A                                 | 08.04.1983       | US 4481053 A<br>column 1, line 8 to<br>column 5, line 41,<br>fig. 1-26<br>GB 2106873 A<br>DE 3235437 A1            |                  |
| JP 2013-173574 A                              | 05.09.2013       | (Family: none)                                                                                                     |                  |
| JP 7-40933 A                                  | 10.02.1995       | (Family: none)                                                                                                     |                  |
| JP 62-146869 A                                | 30.06.1987       | (Family: none)                                                                                                     |                  |
| JP 2015-205735 A                              | 19.11.2015       | (Family: none)                                                                                                     |                  |
| JP 6-206338 A                                 | 26.07.1994       | (Family: none)                                                                                                     |                  |
| JP 2015-89647 A                               | 11.05.2015       | US 2016/0243769 A1<br>paragraphs [0051]-<br>[0071], fig. 1<br>WO 2015/068734 A1<br>EP 3042754 A1<br>CN 105612045 A |                  |

| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））<br>B65H 19/10(2006.01)i; B65H 19/20(2006.01)i<br>FI: B65H19/20; B65H19/10 Z                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                        |                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 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））<br>B65H19/00-19/30; B65H21/00-21/02                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                        |                                                                       |
| 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの<br>日本国実用新案公報 1922-1996年<br>日本国公開実用新案公報 1971-2020年<br>日本国実用新案登録公報 1996-2020年<br>日本国登録実用新案公報 1994-2020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<br>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<br>請求項の番号                                                        |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | JP 58-59146 A（レンゴー株式会社）08.04.1983（1983-04-08）<br>第2頁左上欄第9行－第6頁左上欄第17行, 第1-26図          | 1-8                                                                   |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | JP 2013-173574 A（王子ネピア株式会社）05.09.2013（2013-09-05）<br>[0016]-[0017], [0026], [0029], 図1 | 1-8                                                                   |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | JP 7-40933 A（オリヒロ株式会社）10.02.1995（1995-02-10）<br>[0041]-[0042], 図6-8                    | 3-8                                                                   |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | JP 62-146869 A（株式会社リコー）30.06.1987（1987-06-30）<br>第2頁右上欄第3行－第3頁右上欄第9行, 第1-4図            | 5, 8                                                                  |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | JP 2015-205735 A（三菱電機株式会社）19.11.2015（2015-11-19）<br>[0042]-[0044], 図7                  | 6, 8                                                                  |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | JP 6-206338 A（オリンパス光学工業株式会社）26.07.1994（1994-07-26）<br>[0015], [0059], 図2-3             | 7-8                                                                   |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | JP 2015-89647 A（三菱重工業株式会社）11.05.2015（2015-05-11）<br>[0044]-[0057], 図1                  | 8                                                                     |
| <input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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<br>“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<br>“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<br>“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）<br>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br>“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<br>“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<br>“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<br>“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<br>“&” 同一パテントファミリー文献 |                                                                                        |                                                                       |
| 国際調査を完了した日<br>10.03.2020                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                        | 国際調査報告の発送日<br>24.03.2020                                              |
| 名称及びあて先<br>日本国特許庁(ISA/JP)<br>〒100-8915<br>日本国<br>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）<br><br>大山 広人 3B 3026<br><br>電話番号 03-3581-1101 内線 3320 |

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/JP2020/000445

| 引用文献 |             |   | 公表日        | パテントファミリー文献                              | 公表日 |
|------|-------------|---|------------|------------------------------------------|-----|
| JP   | 58-59146    | A | 08.04.1983 | US 4481053 A<br>第1欄8行-第5欄41行, 第1-26<br>図 |     |
|      |             |   |            | GB 2106873 A                             |     |
|      |             |   |            | DE 3235437 A1                            |     |
| JP   | 2013-173574 | A | 05.09.2013 | (ファミリーなし)                                |     |
| JP   | 7-40933     | A | 10.02.1995 | (ファミリーなし)                                |     |
| JP   | 62-146869   | A | 30.06.1987 | (ファミリーなし)                                |     |
| JP   | 2015-205735 | A | 19.11.2015 | (ファミリーなし)                                |     |
| JP   | 6-206338    | A | 26.07.1994 | (ファミリーなし)                                |     |
| JP   | 2015-89647  | A | 11.05.2015 | US 2016/0243769 A1<br>[0051]-[0071], 図1  |     |
|      |             |   |            | WO 2015/068734 A1                        |     |
|      |             |   |            | EP 3042754 A1                            |     |
|      |             |   |            | CN 105612045 A                           |     |