(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
2024年12月5日(05.12.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/247434 A1

(51) 国際特許分類:
B29C 70/32 (2006.01) *B29C 70/54* (2006.01)
B29C 70/16 (2006.01) *B65H 54/71* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2024/009460

(22) 国際出願日： 2024年3月12日(12.03.2024)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

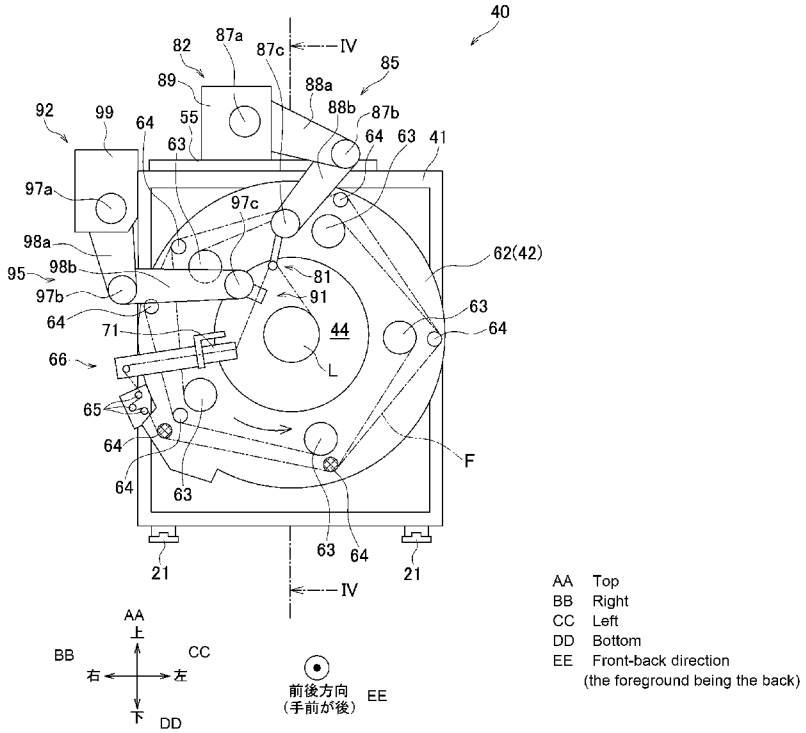
(30) 優先権データ：
特願 2023-088697 2023年5月30日(30.05.2023) JP

(71) 出願人: 村田機械株式会社 (**MURATA MACHINERY, LTD.**) [JP/JP]; 〒6018326 京都府京都市南区吉祥院南落合町３番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 谷川 元洋 (**TANIGAWA, Motohiro**); 〒6128686 京都府京都市伏見区竹田向代町１３６番地村田機械株式会社内 Kyoto (JP). 五由出 将嗣(**GOYUDE, Masatsugu**); 〒6128686 京都府京都市伏見区竹田向代町１３６番地村田機械株式会社内 Kyoto (JP). 松井 利裕 (**MATSUI, Toshihiro**); 〒6128686 京都府京都市伏見区竹田向代町１３６番地ムラタエンジニアリング株式会社内 Kyoto (JP). 和田 浩孝 (**WADA, Hirotaka**); 〒6128686 京都府京都市伏見区竹田向代町１３６番地村田機械株式会社内 Kyoto (JP). 木野 義浩(**KINO, Yoshihiro**); 〒6128686 京都府京都市伏見区竹田向代町１３６番地村田機械株式会社内 Kyoto (JP). 竹岡 秀弥(**TAKEOKA, Hidehiro**); 〒6128686 京

(54) **Title:** FILAMENT WINDING APPARATUS

(54) 発明の名称： フィラメントワインディング装置



(57) **Abstract:** The purpose of the present invention is to suppress elongation of a fiber bundle hanging from a liner after the fiber bundle has been cut. A filament winding apparatus 1 has a hoop winding unit 40 for hoop-winding a fiber bundle F on the outer circumferential surface of a cylindrical liner L. The hoop winding unit 40 comprises: a fiber bundle guide 71 for feeding the fiber bundle F to the liner L; a capturing unit 81 having a capturing part 83 for capturing the fiber bundle F between the fiber bundle guide 71 and the liner L; a first movement mechanism 82 for moving the capturing unit 81; a

WO 2024/247434 A1

［続葉有］

都府京都市伏見区竹田向代町１３６番地村田機械株式会社内 Kyoto (JP). 阪梨 泰弘 **(SAKANASHI, Yasuhiro)**; 〒6128686 京都府京都市伏見区竹田向代町１３６番地村田機械株式会社内 Kyoto (JP). 清水辺 大**(SHIMIZUBE, Dai)**; 〒6128686 京都府京都市伏見区竹田向代町１３６番地村田機械株式会社内 Kyoto (JP). 林 政貴**(HAYASHI, Masataka)**; 〒6128686 京都府京都市伏見区竹田向代町１３６番地村田機械株式会社内 Kyoto (JP). 中村 大五郎 **(NAKAMURA, Daigoro)**; 〒6128686 京都府京都市伏見区竹田向代町１３６番地ムラタエンジニアリング株式会社内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人ＡＴＥＮ **(ATEN IP ATTORNEYS)**; 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島５－１４－２２ リクルート新大阪ビル Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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)）

cutting unit 91 having a cutting part 93 for cutting the fiber bundle F between the fiber bundle guide 71 and the liner L; and a second movement mechanism 92 for moving the cutting unit 91.

(57) 要約：繊維束の切断後にライナーから垂れる繊維束が長くなることを抑制することを目的とする。フィラメントワインディング装置１は、円筒状のライナーＬの外周面に繊維束Ｆをフープ巻きするためのフープ巻ユニット４０を有するフィラメントワインディング装置１である。フープ巻ユニット４０は、繊維束Ｆをライナーに供給するための繊維束ガイド７１と、繊維束ガイド７１とライナーＬとの間の繊維束Ｆを捕捉する捕捉部８３を有する捕捉ユニット８１と、捕捉ユニット８１を移動させる第１移動機構８２と、繊維束ガイド７１とライナーＬとの間の繊維束Ｆを切断する切断部９３を有する切断ユニット９１と、切断ユニット９１を移動させる第２移動機構９２と、を含む。

明　細　書

発明の名称 ： フィラメントワインディング装置

技術分野

[0001] 本発明は、フープ巻ユニットを有するフィラメントワインディング装置に関する。

背景技術

[0002] 特許文献１には、複数のボビンから引き出された繊維束を筒状のライナーの外周面に巻き付けるためのフィラメントワインディング装置が開示されている。フィラメントワインディング装置は、ライナーの軸方向と概ね直角な方向に繊維束を巻き付けるフープ巻きを施すためのフープ巻ユニットと、ライナーの軸方向に概ね平行な方向に繊維束を巻き付けるヘリカル巻きを施すためのヘリカル巻きユニットと、を有する。フィラメントワインディング装置は、フープ巻ユニットによるフープ巻きとヘリカル巻ユニットによるヘリカル巻きとをライナーに対して交互に繰り返し行うことにより、ライナーの外周面に繊維束を巻き付けて補強層を形成する。

[0003] フープ巻ユニットは、繊維束をライナーに供給するための繊維束ガイド（特許文献１の繊維供給ガイド）を有している。フープ巻ユニットは、繊維束ガイドをライナーの軸周りに公転させることで、ライナーの外周面に繊維束を巻き付けてフープ巻きを施す。ここで、フープ巻きの次にヘリカル巻きを行うためには、繊維束ガイドとライナーとの間の繊維束を切断する必要がある。そこで、特許文献１のフープ巻ユニットは、繊維束を切断するための切断部（特許文献１のカッター）を有する。切断部は、揺動可能に構成されたアームの先端部に取り付けられている。フープ巻きが終わると、アームを揺動させることによって、繊維束ガイドとライナーとの間の繊維束に切断部を接触させ、繊維束を切断する。これにより、ライナーに巻き付けられている繊維束がフープ巻ユニットから切り離され、次のヘリカル巻きに移行することが可能となる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第５６８７９７９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献１では、切断部が揺動するアームの先端部に取り付けられているので、切断部が移動できる範囲はアームの先端部の揺動軌跡上に限定される。このため、フープ巻ユニットとライナーとの間において繊維束を切断できる位置は自ずと決まり、場合によっては、ライナーから遠く離れた位置で繊維束を切断せざるを得なかった。そうすると、繊維束の切断後にライナーから垂れる繊維束が長くなり、他の部材に引っ掛かって不具合を発生させるおそれがあった。

[0006] そこで、本発明は、繊維束の切断後にライナーから垂れる繊維束が長くなることを抑制することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明のフィラメントワインディング装置は、円筒状のライナーの外周面に繊維束をフープ巻きするためのフープ巻ユニットを有するフィラメントワインディング装置であって、前記フープ巻ユニットは、繊維束を前記ライナーに供給するための繊維束ガイドと、前記繊維束ガイドと前記ライナーとの間の繊維束を捕捉する捕捉部を有する捕捉ユニットと、前記捕捉ユニットを移動させる第１移動機構と、前記繊維束ガイドと前記ライナーとの間の繊維束を切断する切断部を有する切断ユニットと、前記切断ユニットを移動させる第２移動機構と、を含む。

[0008] 本発明によれば、繊維束ガイドとライナーとの間の繊維束を捕捉する捕捉部と、当該繊維束を切断する切断部とが別々の移動機構によって移動させられる。このため、捕捉部によって繊維束を捕捉し、繊維束を適切な位置に動かしたうえで、切断部によって繊維束を切断することができる。つまり、繊

維束ガイドとライナーとの間においてどこで繊維束を切断するかという自由度を向上させることができる。したがって、繊維束をできるだけライナーに近い位置で切断することが可能となり、繊維束の切断後にライナーから垂れる繊維束が長くなることを抑制できる。

[0009] 本発明のフィラメントワインディング装置において、前記切断ユニットは、前記繊維束ガイドと前記ライナーとの間の繊維束を把持する把持部を有し、前記切断部は、前記把持部によって把持された繊維束を切断することが好ましい。

[0010] 本発明によれば、把持部によって繊維束を把持させることで、切断部と接触した繊維束が切断部から逃げるように移動してしまうことを抑制できる。よって、切断部によって繊維束を切断し易くなる。

[0011] 本発明のフィラメントワインディング装置において、前記切断部は、前記把持部と前記ライナーとの間の繊維束を切断することが好ましい。

[0012] 本発明によれば、繊維束ガイドからライナーに延びる繊維束が切断部によって切断されると、繊維束ガイドから延びる繊維束は把持部に把持された状態となる。このため、フープ巻きの後にヘリカル巻きが行われてから再びフープ巻きが行われるとき、次のようにしてフープ巻きを開始させることができる。すなわち、繊維束を把持させた把持部を固定した状態で繊維束ガイドをライナーの軸回りに公転させることによって、ライナーの外周面に繊維束を巻き付けてフープ巻きを開始させる（詳しくは図面を用いて後述する）。このような手順をとることで、再びフープ巻きを行う際に、スムーズにフープ巻きを開始させることができる。

[0013] 本発明のフィラメントワインディング装置において、前記切断部は、前記ライナーと前記捕捉部との間にある繊維束を切断することが好ましい。

[0014] 本発明によれば、捕捉部よりもライナーの外周面に近い位置で繊維束を切断することができる。よって、繊維束を切断した後、ライナーから引き出された状態となる繊維束の長さをさらに短くでき、ライナーから繊維束が垂れることをさらに抑制できる。

[0015] 本発明のフィラメントワインディング装置において、前記切断部は、前記繊維束ガイドと前記捕捉部との間にある繊維束を切断することが好ましい。

[0016] 本発明によれば、ライナー径の大きさに関係なく切断部が繊維束を切断する位置を一定にすることができる。そのため簡便な動作で切断ユニットを移動させ、繊維束の切断を適切に行うことができる。

[0017] 本発明のフィラメントワインディング装置において、前記第１移動機構は、複数の関節を有する多関節型の第１アームを含み、前記捕捉ユニットは、前記第１アームの先端部に取り付けられており、前記第２移動機構は、複数の関節を有する多関節型の第２アームを含み、前記切断ユニットは、前記第２アームの先端部に取り付けられていることが好ましい。

[0018] 本発明によれば、繊維束の切断を行わないときには、多関節型の第１アーム及び第２アームを折りたたむことによって、装置寸法の大型化を抑制できる。また、第１アームを、複数の関節で曲げることで、捕捉部の取り得る位置の自由度が向上する。同様に、第２アームを、複数の関節で曲げることで、切断部の取り得る位置の自由度が向上する。これにより、繊維束ガイドとライナーとの間においてどこで繊維束を切断するかという自由度をさらに向上させることができる。よって、ライナーの外周面にさらに近い位置で繊維束を切断することができる。

[0019] 本発明のフィラメントワインディング装置において、前記捕捉ユニットと前記切断ユニットのうちの少なくとも一方は、前記切断部によって切断された繊維束であって前記ライナーとつながっている繊維束の糸端を、前記ライナーの外周面に固定するための固定部を有することが好ましい。

[0020] 本発明によれば、繊維束を切断した後、ライナーとつながっている繊維束の糸端を、ライナーの外周面に固定させることで、ライナーから繊維束が垂れることをさらに抑制することができる。

[0021] 本発明のフィラメントワインディング装置において、前記切断ユニットは、前記繊維束ガイドと前記ライナーとの間の繊維束を把持する把持部を有し、前記切断部は、前記把持部によって把持された前記把持部と前記ライナー

との間の繊維束を切断し、前記捕捉ユニットは、前記固定部を有することが好ましい。

[0022] 繊維束が切断部によって切断されると、把持部は、繊維束ガイドから送られる繊維束を把持した状態となる。この点、本発明によれば、固定部は捕捉ユニットに含まれる。このため、繊維束をライナーの外周面に固定させるために、捕捉ユニットを移動させればよく、繊維束を把持した状態の把持部を有する切断ユニットを移動させる必要がない。これにより、把持部に把持された繊維束が他の部材等に引っ掛かることを抑制できる。

[0023] 本発明のフィラメントワインディング装置は、前記切断部によって繊維束が切断されたことを検知する検知部と、前記検知部によって繊維束が切断されたことが検知された旨を報知する報知部と、を備えることが好ましい。

[0024] 本発明によれば、切断部によって繊維束が正常に切断されたことをオペレータが把握できる。

図面の簡単な説明

[0025] [図1]本実施形態に係るフィラメントワインディング装置を示す斜視図である。

[図2]フィラメントワインディング装置の電気的構成を示すブロック図である。

[図3]フープ巻ユニットをヘリカル巻ユニット側から見た正面図である。

[図4]図３のＩＶ－ＩＶ断面図である。

[図5]捕捉ユニットの斜視図である。

[図6]切断ユニットの斜視図である。

[図7]把持部によって繊維束を把持させたときの切断ユニットの斜視図である。

[図8]切断部によって繊維束を切断させたときの切断ユニットの斜視図である。

[図9]繊維束ガイドとライナーとの間の繊維束が捕捉部に捕捉される直前の様子を示す図である。

[図10]繊維束ガイドとライナーとの間の繊維束が捕捉部に捕捉されたときの様子を示す図である。

[図11]捕捉部に捕捉された繊維束を切断部によって切断させるときの様子を示す図である。

[図12]切断部によって切断された繊維束であってライナーとつながっている繊維束の糸端を、ライナーの外周面に固定させるときの様子を示す図である。

[図13]繊維束ガイドとつながっている繊維束の糸端を把持部によって把持させた状態で、切断ユニットを待機位置に移動させたときの様子を示す図である。

[図14]把持部に把持させた繊維束をライナーの外周面に接近させたときの様子を示す図である。

[図15]繊維束をライナーに巻き掛けるときの様子を示す図である。

発明を実施するための形態

[0026] （フィラメントワインディング装置）

本発明の一実施形態に係るフィラメントワインディング装置について、図面を参照しつつ説明する。図１は、本実施形態に係るフィラメントワインディング装置１を示す斜視図である。図２は、フィラメントワインディング装置１の電気的構成を示すブロック図である。説明の便宜上、図１に示す方向（前後方向及び左右方向）を定義する。前後方向及び左右方向は、水平方向と平行な方向である。前後方向と左右方向は互いに直交する。また、前後方向及び左右方向の両方と直交する方向を上下方向と定義する。上下方向は、重力が作用する鉛直方向である。

[0027] フィラメントワインディング装置１は、ライナーＬに複数の繊維束（図１では図示省略）を同時に巻き付ける多給糸型のものである。フィラメントワインディング装置１は、巻付装置２と、複数のクリールスタンド３と、複数の前処理部４と、制御装置５（図２参照））と、を備える。フィラメントワインディング装置１は、全体として概ね左右対称に構成されている。巻付装

置２は、円筒状のライナーＬに繊維束を巻き付けるための装置である。繊維束は、例えば、炭素繊維などの繊維材料に熱硬化性又は熱可塑性の合成樹脂材が含浸されたものである。ライナーＬの形状は、最終製品に応じて異なりうる。例えば最終製品が圧力タンクである場合、図１に示すように、円筒部の両側にドーム部を有するライナーＬが使用される。ライナーＬの材料としては、高強度アルミニウム、金属、樹脂などが用いられる。ライナーＬに繊維束を巻き付けた後、焼成などの熱硬化工程又は冷却工程を経ることにより、高強度の圧力タンクなどの最終製品を得ることができる。

[0028] 複数のクリールスタンド３は、例えば、巻付装置２の左右方向における両側に配置されている。複数のクリールスタンド３は、例えば、前後方向において巻付装置２の後端部の近傍に配置されている。各クリールスタンド３は、例えば、前後方向に延びる略直方体状のフレーム１１を有する。フレーム１１には、例えば、１以上のボビンホルダ群１２が設けられている。ボビンホルダ群１２は、例えば、後述するヘリカル巻ユニット５０の複数のノズルユニット５３の各々に対応して設けられている。各ボビンホルダ群１２は、例えば前後方向に並んだ複数の（本実施形態では５つの）ボビンホルダ１３を有する。各ボビンホルダ１３は、例えば、左右方向に延びる軸を有する。各ボビンホルダ１３は、繊維束が巻かれたボビン１４を回転可能に支持する。本実施形態では、例えば９つのボビンホルダ群１２が設けられ、その各々に５つのボビン１４が装着されている（すなわち、計４５個のボビン１４が配置されている）。各ボビンホルダ群１２に属する５つのボビン１４から、５本の繊維束がまとめて供給される。クリールスタンド３から供給される複数の繊維束は、ヘリカル巻ユニット５０によってライナーＬに巻き付けられる。なお、図１においては２つのクリールスタンド３が図示されているが、クリールスタンド３の数はこれに限られない。また、図面の煩雑化を避けるため、図１においては、複数のボビンホルダ群１２のうち１つのみが図示されている。

[0029] 複数の前処理部４は、複数の繊維束に所定の前処理（例えば張力付与等）

を施すように構成されている。複数の前処理部４は、例えば、繊維束の走行方向において、対応するクリールスタンド３と、ヘリカル巻ユニット５０（後述）との間に配置されている。

[0030] （巻付装置）

次に、巻付装置２のより具体的な構成について説明する。巻付装置２は、基台２０と、支持ユニット３０（第１支持ユニット３１及び第２支持ユニット３２）と、フープ巻ユニット４０と、ヘリカル巻ユニット５０と、を備える。

[0031] 基台２０は、支持ユニット３０、フープ巻ユニット４０、及び、ヘリカル巻ユニット５０を支持する。基台２０の上面には、前後方向に延びる複数のレール２１が設置されている。支持ユニット３０及びフープ巻ユニット４０は、レール２１に沿って前後方向に移動可能である。一方、ヘリカル巻ユニット５０は、例えば、基台２０に対する位置が固定されている。第１支持ユニット３１、フープ巻ユニット４０、ヘリカル巻ユニット５０、及び、第２支持ユニット３２は、この順番で前側から後側に配置されている。

[0032] 支持ユニット３０は、第１支持ユニット３１及び第２支持ユニット３２を有する。第１支持ユニット３１は、フープ巻ユニット４０よりも前側に配置されている。第２支持ユニット３２は、ヘリカル巻ユニット５０よりも後側に配置されている。支持ユニット３０は、ライナーＬの軸方向（前後方向）に延びる支持軸３３を介して、ライナーＬを軸周りに回転可能に支持する。支持ユニット３０は、移動用モータ３４及び回転用モータ３５を有する（図２参照）。移動用モータ３４は、支持ユニット３０（第１支持ユニット３１及び第２支持ユニット３２）をレール２１に沿って前後方向に移動させる。回転用モータ３５は、支持軸３３を回転させることでライナーＬを軸周りに回転させる。移動用モータ３４及び回転用モータ３５の動作は、制御装置５によって制御される。

[0033] フープ巻ユニット４０は、ライナーＬの周面にフープ巻きを施す。フープ巻きとは、ライナーＬの軸方向に概ね直角な方向に繊維束を巻き付ける巻き

方のことである。フープ巻ユニット４０は後述にて詳しく説明する。

[0034] ヘリカル巻ユニット５０は、ライナーＬの周面にヘリカル巻きを施す。ヘリカル巻きとは、ライナーＬの軸方向に概ね平行な方向に繊維束を巻き付ける巻き方のことである。ヘリカル巻ユニット５０は、例えば、本体部５１と、フレーム部材５２と、複数（本実施形態では９個）のノズルユニット５３と、を有する。本体部５１は、例えば基台２０に固設されている。フレーム部材５２は、ライナーＬが通過可能な通過穴５４が形成された円環状の部材である。フレーム部材５２は、本体部５１に支持されている。複数のノズルユニット５３は、ライナーＬの軸を中心に放射状に配置されている。各ノズルユニット５３は、フレーム部材５２に取り付けられている。各ノズルユニット５３は、繊維束Ｆをライナーに案内するガイド体（不図示）を有する。ガイド体は、ライナーＬの径方向（以下、単に径方向と言う）に延びており、径方向に移動可能且つ径方向に延びる回転軸周りに回転可能に構成されている。クリールスタンド３の各ボビンホルダ群１２から引き出された５本の繊維束Ｆは、いずれかのノズルユニット５３のガイド体に導入され、ガイド体の先端からライナーＬに供給される。

[0035] ヘリカル巻ユニット５０は、ガイド移動用モータ５７及びガイド回転用モータ５８を有する（図２参照）。ガイド移動用モータ５７は、各ガイド体を一斉に径方向に移動させる。ガイド回転用モータ５８は、各ガイド体を一斉に回転軸周りに回転させる。ガイド移動用モータ５７及びガイド回転用モータ５８の動作は、制御装置５によって制御される。ヘリカル巻きの実行時には、制御装置５は、ライナーＬを軸周りにゆっくり回転させながら通過穴５４を通過させる。これとともに、制御装置５は、各ノズルユニット５３のガイド体を、径方向に適宜移動させつつ回転軸周りに適宜回転させる。これによって、各ノズルユニット５３のガイド体の先端から５本の繊維束Ｆが適切に引き出され、合計で４５本の繊維束Ｆがライナーの周面に同時にヘリカル巻きされる。

[0036] （フープ巻ユニット）

次に、図１～図８を参照しつつ、フープ巻ユニット４０の具体的な構成について説明する。図３は、フープ巻ユニット４０をヘリカル巻ユニット５０側から見た正面図である。図４は、図３のＩＶ－ＩＶ断面図である。図１に示すように、フープ巻ユニット４０は、例えば、本体部４１と、回転部４２と、を有する。本体部４１は、レール２１に沿って前後方向に移動可能である。回転部４２は、ライナーＬが通過可能な通過穴４４が形成された円環状の部分である。回転部４２は、ライナーＬの軸周りに回転可能な状態で、本体部４１に支持されている。

[0037] 図４に示すように、回転部４２は、回転基部６１と、カートリッジ６２と、を有する。回転基部６１及びカートリッジ６２は、何れも通過穴４４が形成された円環状の部材である。回転基部６１は、本体部４１に回転可能に支持されている。カートリッジ６２は、回転基部６１に対して着脱可能に構成されている。具体的に説明すると、回転基部６１の後面には前後方向に延びる複数の突起（不図示）が形成されており、カートリッジ６２の前面には突起が挿入可能な複数の挿入孔（不図示）が形成されている。回転基部６１の突起がカートリッジ６２の挿入口に挿し込まれることで、カートリッジ６２が回転基部６１の後面に対して位置決めされた状態で装着される。また、カートリッジ６２を回転基部６１から外す際には、回転基部６１の突起がカートリッジ６２の挿入口から抜かれる。

[0038] 図３に示すように、フープ巻ユニット４０は、複数（本実施形態では５つ）のボビンホルダ６３と、複数（本実施形態では７つ）のローラ６４と、複数（本実施形態では３つ）のテンションローラ６５と、ガイドユニット６６と、を有する。複数のボビンホルダ６３、複数のローラ６４、複数のテンションローラ６５及びガイドユニット６６は、カートリッジ６２の後面（すなわちヘリカル巻ユニット５０側）に取り付けられている。カートリッジ６２に取り付けられた各構成部分は、カートリッジ６２の回転とともに、ライナーＬの軸周りを回転する。

[0039] 複数のボビンホルダ６３は、カートリッジ６２の周方向にほぼ等間隔で配

置されている。各ボビンホルダ６３は、前後方向に延びる回転軸を有しており、繊維束が巻かれたボビン（図示省略）を回転可能に支持する。複数のローラ６４は、複数のボビンホルダ６３よりもカートリッジ６２の径方向外側に配置されている。複数のローラ６４は、カートリッジ６２の周方向にほぼ等間隔で配置されている。各ローラ６４は、前後方向に延びる回転軸を有している。各ボビンホルダ６３に装着されたボビンから引き出された繊維束Ｆは、図３において時計回りにローラ６４に順番に掛けられる。その結果、図３においてクロスハッチングを付したローラ６４には、５本の繊維束Ｆが集約して掛けられることになる。ローラ６４は、複数の繊維束Ｆを掛けることが可能な多連ローラとして構成されている。クロスハッチングを付したローラ６４に掛けられた５本の繊維束Ｆは、繊維束ガイド７１を経由してライナーＬに供給される。

[0040] ガイドユニット６６は、繊維束ガイド７１と、ガイド用モータ（不図示）とを有する。繊維束ガイド７１は、繊維束Ｆをライナー Ｌに供給するためのものである。繊維束ガイド７１は、カートリッジ６２の径方向（すなわち回転部４２の径方向）に沿って延びる回転軸（不図示）を中心に回転可能、且つ、カートリッジ６２の径方向に伸縮可能に構成されている。ガイド用モータは、繊維束ガイド７１を回転及び伸縮させる。ガイド用モータの動作は制御装置５によって制御される。

[0041] フープ巻ユニット４０は、移動用モータ４６及び回転用モータ４７を有する（図２参照）。移動用モータ４６は、本体部４１をレール２１に沿って前後方向に移動させる。回転用モータ４７は、回転部４２をライナーＬの軸周りに回転させる。より具体的には、回転用モータ４７は、回転基部６１とカートリッジ６２とを一体的に、ライナーＬの軸周りに回転させる。移動用モータ４６及び回転用モータ４７の動作は、制御装置５によって制御される。フープ巻きの実行時には、制御装置５は、本体部４１をレール２１に沿って往復移動させながら回転部４２を回転させる。これによって、ライナーＬの周りで回転している各ボビンから繊維束が引き出され、複数の繊維束がライ

ナーＬの周面に同時にフープ巻きされる。

[0042] さらに、図３に示すように、フープ巻ユニット４０は、捕捉ユニット８１と、第１移動機構８２と、切断ユニット９１と、第２移動機構９２と、を有する。以下、図３～図８を参照しつつ、説明する。図５は、捕捉ユニット８１の斜視図である。図６は、切断ユニット９１の斜視図である。

[0043] 図５に示すように、捕捉ユニット８１は、繊維束ガイド７１とライナーＬとの間の繊維束Ｆを捕捉する捕捉部８３と、捕捉部８３を片持ち支持する支持部材８４と、を有する。捕捉部８３は、ライナーＬの軸方向（すなわち前後方向）を回転軸とする円筒状のローラである。捕捉部８３は、自由回転可能に構成されていてもよく、あるいは回転不能に構成されていてもよい。捕捉部８３にはヒータが内蔵されており、繊維束Ｆが巻かれたライナーＬの外周面に接触することで繊維束Ｆをライナーの外周面に熱固定することができる。すなわち、捕捉部８３は、本発明の固定部としての機能も有している。

[0044] 第１移動機構８２は、捕捉ユニット８１を移動させるものである。第１移動機構８２は、第１アーム８５と、第１アーム移動機構８６と、を有する（図３及び図４参照）。第１アーム移動機構８６は、第１アーム８５を前後方向及び左右方向に移動させるものである。具体的には、第１アーム移動機構８６は、左右方向に移動可能な移動部材８６ａと、前後方向に伸縮可能な伸縮部材８６ｂと、を有する（図４参照）。移動部材８６ａは、本体部４１の上面に設けられたレール５５に沿って左右方向に移動可能に構成されている（図３及び図４参照）。伸縮部材８６ｂは前後方向に延びる部材である。伸縮部材８６ｂの前端部は移動部材８６ａに接続されており、伸縮部材８６ｂの後端部は第１アーム８５に接続されている。伸縮部材８６ｂは、前後方向に伸縮可能に構成されている。第１アーム移動機構８６は、移動部材８６ａが左右方向に移動することによって第１アーム８５を左右方向に移動させ、伸縮部材８６ｂが前後方向に伸縮することによって第１アーム８５を前後方向に移動させる。移動部材８６ａの移動及び伸縮部材８６ｂの伸縮は、例え

ば、不図示のモータによって駆動される。

[0045] 第１アーム８５は、複数の関節を有する多関節型のアームである。具体的には、図３に示すように、第１アーム８５は、前後方向と平行な２つの回転軸８７ａ、８７ｂと、先端部８７ｃと、２つのアーム部８８ａ、８８ｂと、基部８９と、を有する。基部８９は、上述の伸縮部材８６ｂの後端部に接続されている。回転軸８７ａは、基部８９に形成されている。アーム部８８ａの基端部は回転軸８７ａと接続されており、アーム部８８ａの先端部は回転軸８７ｂと接続されている。アーム部８８ａは、回転軸８７ａを中心に揺動可能である。アーム部８８ｂの基端部は回転軸８７ｂと接続されており、アーム部８８ｂの先端部は先端部８７ｃと接続されている。アーム部８８ｂは、回転軸８７ｂを中心に揺動可能である。先端部８７ｃは、捕捉ユニット８１と接続されている。具体的には、先端部８７ｃは、支持部材８４の捕捉部８３を支持する先端部と反対側の基端部に接続されている（図５参照）。以上のように、第１アーム８５の先端部に捕捉ユニット８１が取り付けられている。第１アーム８５は、例えば不図示のモータによって駆動される。

[0046] 図６に示すように、切断ユニット９１は、切断部９３と、把持部９４と、を有する。把持部９４は、繊維束ガイド７１とライナーＬとの間の繊維束Ｆを把持するものである。把持部９４は、一対の挟持部９４ａ、９４ｂを有する。挟持部９４ａ及び９４ｂは、例えば、図６に示すように、櫛歯状の部材によって構成されている。挟持部９４ａは切断ユニット９１に固定されている。挟持部９４ｂは、挟持部９４ａに対して、前後方向と直交する直交方向に移動可能に構成されている。把持部９４によって繊維束Ｆを把持させる際、切断ユニット９１は、挟持部９４ａと挟持部９４ｂとの間に繊維束Ｆが配置された状態で、挟持部９４ｂを挟持部９４ａに向かって直交方向に移動させる（図６の実線矢印参照）。そうすると、挟持部９４ａと挟持部９４ｂとが互いに接近し、やがて、挟持部９４ａと挟持部９４ｂとの間に繊維束Ｆが挟み込まれる（図７参照）。これによって、繊維束Ｆは、把持部９４に把持される。挟持部９４ｂの移動は、不図示のモータによって駆動される。

[0047] 切断部９３は、繊維束ガイド７１とライナーＬとの間の繊維束Ｆを切断するものである。より詳細には、切断部９３は、把持部９４によって把持された繊維束Ｆを切断するように構成されている。切断部９３は、繊維束Ｆを切断するための切断刃９３ａを有する。切断部９３は、前後方向と直交する直交方向に移動可能に構成されている。切断部９３は、直交方向において、繊維束Ｆを挟んで挟持部９４ａの反対側に配置されている。切断部９３によって繊維束Ｆを切断させる際、切断ユニット９１は、把持部９４に把持された繊維束Ｆに向かって切断部９３を直交方向に移動させる（図７の実線矢印参照）。そうすると、切断部９３の切断刃９３ａが繊維束Ｆと接触し、繊維束Ｆが切断される（図８参照）。切断部９３の移動は、不図示のモータによって駆動される。切断部９３を駆動するモータと把持部９４を駆動するモータは、互いに別のモータでもよく、共通のモータでもよい。

[0048] 第２移動機構９２は、切断ユニット９１を移動させるものである。第２移動機構９２は、第２アーム９５と、第２アーム移動機構９６と、を有する（図３及び図４参照）。第２アーム移動機構９６は、第２アーム９５を前後方向に移動させるものである。具体的には、第２アーム移動機構９６は、前後方向に伸縮可能な伸縮部材９６ａを有する（図４参照）。伸縮部材９６ａは、本体部４１の右側面から後方に延びた部材である。伸縮部材９６ａの後端部は第２アーム９５に接続されている。第２アーム移動機構９６は、伸縮部材９６ａが前後方向に伸縮することによって第２アーム９５を前後方向に移動させる。伸縮部材９６ａの伸縮は、例えば、不図示のモータによって駆動される。

[0049] 第２アーム９５は、複数の関節を有する多関節型のアームである。具体的には、図３に示すように、第２アーム９５は、前後方向と平行な２つの回転軸９７ａ、９７ｂと、先端部９７ｃと、２つのアーム部９８ａ、９８ｂと、基部９９と、を有する。基部９９は、上述の伸縮部材９６ａの後端部に接続されている。回転軸９７ａは、基部８９に形成されている。アーム部９８ａの基端部は回転軸９７ａと接続されており、アーム部９８ａの先端部は回転

軸９７ｂと接続されている。アーム部９８ａは、回転軸９７ａを中心に揺動可能である。アーム部９８ｂの基端部は回転軸９７ｂと接続されており、アーム部９８ｂの先端部は先端部９７ｃと接続されている。アーム部９８ｂは、回転軸９７ｂを中心に揺動可能である。先端部９７ｃは、切断ユニット９１と接続されている。以上のように、第２アーム９５の先端部に切断ユニット９１が取り付けられている。第２アーム９５は、例えば不図示のモータによって駆動される。

[0050] さらに、フープ巻ユニット４０は、切断部９３によって繊維束Ｆが切断されたことを検知する検知部７６と、検知部７６によって繊維束Ｆが切断されたことが検知された旨を報知する報知部７７と、を有する。本実施形態において、検知部７６及び報知部７７は、切断ユニット９１に取り付けられている（図６参照）。報知部７７は、例えば、ランプの点灯によって、繊維束Ｆが切断されたことが検知された旨を報知する。検知部７６及び報知部７７の動作は、制御装置５によって制御される（図２参照）。

[0051] （繊維束が切断されるときの動作）

次に、フープ巻きが施されたライナーＬと繊維束ガイド７１との間の繊維束Ｆを切断する際の、フープ巻ユニット４０の各構成部分の動作について、図９～図１３を参照しつつ以下に説明する。なお、図９～図１３において、複数のボビンホルダ６３から引き出されて複数のローラ６４に掛けられた後、ガイドユニット６６まで至る繊維束Ｆの経路の記載は省略している。なお、フープ巻きが施されているとき、切断ユニット９１は所定の待機位置（例えば図９参照）に位置している。切断ユニット９１が待機位置にあるとき、第２アーム９５は折りたたまれた状態となっている。

[0052] まず、ライナーＬへのフープ巻きが完了すると、図９に示すように、第１移動機構８２は、捕捉ユニット８１を所定の捕捉位置まで移動させる。具体的には、第１移動機構８２は、第１アーム８５及び第１アーム移動機構８６によって、捕捉ユニット８１を捕捉位置まで移動させる。捕捉位置とは、捕捉部８３が繊維束ガイド７１からライナーＬの外周面までつながった繊維束

Ｆを捕捉可能な位置である。この状態で、繊維束ガイド７１をライナーＬの軸周りに１周させる（図９の実線矢印参照）と、繊維束ガイド７１とライナーＬとの間の繊維束Ｆは、捕捉ユニット８１の捕捉部８３に捕捉される（図１０参照）。

[0053] 続いて、図１１に示すように、第１移動機構８２が捕捉ユニット８１の位置を適宜調整しつつ、第２移動機構９２が切断ユニット９１を所定の切断位置まで移動させる。具体的には、第２移動機構９２は、第２アーム９５及び第２アーム移動機構９６によって、切断ユニット９１を切断位置まで移動させる。切断位置とは、把持部９４が捕捉部８３に捕捉された繊維束Ｆを把持可能且つ切断部９３が把持部９４に把持された繊維束Ｆな切断可能な位置である。なお、第１移動機構８２による捕捉ユニット８１の位置の調整は行われなくてもよい。

[0054] そして、切断位置にある切断ユニット９１の把持部９４によって繊維束Ｆを把持させる。続いて、切断位置にある切断ユニット９１の切断部９３によって繊維束Ｆを切断させる。このとき、切断部９３は、把持部９４とライナーＬとの間の繊維束Ｆを切断する。または、切断部９３は、繊維束ガイド７１と捕捉部８３との間にある繊維束Ｆを切断する。

[0055] 切断部９３によって繊維束Ｆが切断された後、ライナーＬとつながっている繊維束Ｆの糸端は、ヒータが内蔵された捕捉部８３によってライナーＬの外周面に熱固定される（図１２参照）。また、切断部９３によって繊維束Ｆが切断された後、繊維束ガイド７１とつながっている繊維束Ｆの糸端は把持部９４に把持された状態となる（図１２参照）。その後、第１移動機構８２は捕捉ユニット８１を所定の待機位置に移動させ、第２移動機構９２は切断ユニット９１を待機位置に移動させる（図１３参照）。捕捉ユニット８１が待機位置にあるとき、第１アーム８５は折りたたまれた状態となっている。このとき、繊維束ガイド７１とつながっている繊維束Ｆの糸端は把持部９４に把持されたままの状態となっている（図１３参照）。以上により、ライナーＬに巻き付けられている繊維束Ｆがフープ巻ユニット４０から切り離され

、次のヘリカル巻きに移行することが可能となる。

[0056]（繊維束がライナーに巻き掛けられるときの動作）

次に、フープ巻きの後にヘリカル巻きが行われてから再びフープ巻きが行われるときにおいて、繊維束Ｆをライナー Ｌに巻き掛けてフープ巻きを開始させる際の、フープ巻ユニット４０の各構成部分の動作について、図１３～図１５を参照しつつ以下に説明する。なお、図１４及び図１５において、複数のボビンホルダ６３から引き出されて複数のローラ６４に掛けられた後、ガイドユニット６６まで至る繊維束Ｆの経路の記載は省略している。

[0057] フープ巻きの後に行われるヘリカル巻きが完了したとき、捕捉ユニット８１及び切断ユニット９１はいずれも待機位置にある。このとき、繊維束ガイド７１とつながっている繊維束Ｆの糸端は把持部９４に把持されたままの状態となっている（図１３参照）。

[0058] まず、図１４に示すように、ガイドユニット６６は、ヘリカル巻きが完了して再び通過穴４４を通過するように配置されたライナー Ｌに対して、繊維束ガイド７１を接近させる。さらに、第２移動機構９２は、繊維束ガイド７１つながっている繊維束Ｆの糸端を把持した状態の把持部９４をライナー Ｌの外周面に接近させる（図１４参照）。把持部９４をライナー Ｌの外周面に接近させた位置で固定した状態で、繊維束ガイド７１をライナー Ｌの軸周りに１周させる（図１５の実線矢印参照）。これにより、繊維束Ｆがライナー Ｌの外周面に１周巻かれる。

[0059] 続いて、繊維束ガイド７１をライナー Ｌの軸周りに回転させて、２周目以降の繊維束Ｆをライナー Ｌへ巻き掛る。このとき、把持部９４からライナー Ｌの外周面までつながっている繊維束Ｆが２周目以降にライナー Ｌに巻かれる繊維束Ｆによって踏まれるように、移動用モータ４６によって本体部４１を前後方向に動かしながら２周目以降の巻き掛けを行う。これにより、把持部９４に把持された繊維束Ｆを解放したとしても、ライナー Ｌに巻き掛けられた繊維束Ｆがライナー Ｌから解かれないようになる。その後、把持部９４による繊維束Ｆの把持を解放する。以上によって、繊維束Ｆをライナー Ｌに

巻き掛けてフープ巻きを開始させることができる。

[0060]（効果）

本実施形態のフィラメントワインディング装置１は、円筒状のライナーＬの外周面に繊維束Ｆをフープ巻きするためのフープ巻ユニット４０を有するフィラメントワインディング装置１である。フープ巻ユニット４０は、繊維束Ｆをライナーに供給するための繊維束ガイド７１と、繊維束ガイド７１とライナーＬとの間の繊維束Ｆを捕捉する捕捉部８３を有する捕捉ユニット８１と、捕捉ユニット８１を移動させる第１移動機構８２と、繊維束ガイド７１とライナーＬとの間の繊維束Ｆを切断する切断部９３を有する切断ユニット９１と、切断ユニット９１を移動させる第２移動機構９２と、を含む。本実施形態によれば、繊維束ガイド７１とライナーＬとの間の繊維束Ｆを捕捉する捕捉部８３と、当該繊維束Ｆを切断する切断部９３とが別々の移動機構によって移動させられる。このため、捕捉部８３によって繊維束Ｆを捕捉し、繊維束Ｆを適切な位置に動かしたうえで、切断部９３によって繊維束Ｆを切断することができる。つまり、繊維束ガイド７１とライナーＬとの間においてどこで繊維束Ｆを切断するかという自由度を向上させることができる。したがって、繊維束ＦをできるだけライナーＬに近い位置で切断することが可能となり、繊維束Ｆの切断後にライナーＬから垂れる繊維束Ｆが長くなることを抑制できる。

[0061] また、本実施形態のフィラメントワインディング装置１において、切断ユニット９１は、繊維束ガイド７１とライナーＬとの間の繊維束Ｆを把持する把持部９４を有する。切断部９３は、把持部９４によって把持された繊維束Ｆを切断する。これによれば、把持部９４によって繊維束Ｆを把持させることで、切断部９３と接触した繊維束Ｆが切断部９３から逃げるように移動してしまうことを抑制できる。よって、切断部９３によって繊維束Ｆを切断し易くなる。

[0062] また、本実施形態のフィラメントワインディング装置１において、切断部９３は、把持部９４とライナーＬとの間の繊維束Ｆを切断する。これによれ

ば、繊維束ガイド７１からライナーＬに延びる繊維束Ｆが切断部９３によって切断されると、繊維束ガイド７１から延びる繊維束Ｆは把持部９４に把持された状態となる。このため、フープ巻きの後にヘリカル巻きが行われてから再びフープ巻きが行われるとき、次のようにしてフープ巻きを開始させることができる。すなわち、上述したように、繊維束Ｆを把持させた把持部９４を固定した状態で繊維束ガイド７１をライナーの軸回りに公転させることによって、ライナーＬの外周面に繊維束Ｆを巻き付けてフープ巻きを開始させる（図１４及び図１５を参照）。このような手順をとることで、再びフープ巻きを行う際に、スムーズにフープ巻きを開始させることができる。

[0063] また、本実施形態のフィラメントワインディング装置１において、切断部９３は、繊維束ガイド７１と捕捉部８３との間にある繊維束Ｆを切断する。これによれば、ライナーＬの径の大きさに関係なく切断部９３が繊維束Ｆを切断する位置を一定にすることができる。そのため簡便な動作で切断ユニット９１を移動させ、繊維束Ｆの切断を適切に行うことができる。

[0064] さらに、本実施形態のフィラメントワインディング装置１において、第１移動機構８２は、複数の関節を有する多関節型の第１アーム８５を含み、捕捉ユニット８１は、第１アーム８５の先端部に取り付けられており、第２移動機構９２は、複数の関節を有する多関節型の第２アーム９５を含み、切断ユニット９１は、第２アーム９５の先端部に取り付けられている。これによれば、繊維束Ｆの切断を行わないときには、多関節型の第１アーム８５及び第２アーム９５を折りたたむことによって、装置寸法の大型化を抑制できる。また、第１アーム８５を、複数の関節で曲げることで、捕捉部８３の取り得る位置の自由度が向上する。同様に、第２アーム９５を、複数の関節で曲げることで、切断部９３の取り得る位置の自由度が向上する。これにより、繊維束ガイド７１とライナーＬとの間においてどこで繊維束Ｆを切断するかという自由度をさらに向上させることができる。よって、ライナーＬの外周面にさらに近い位置で繊維束Ｆを切断することができる。

[0065] また、本実施形態のフィラメントワインディング装置１において、捕捉ユ

ニット８１と切断ユニット９１のうちの少なくとも一方は、切断部９３によって切断された繊維束Ｆであってライナー Ｌとつながっている繊維束Ｆの糸端を、ライナー Ｌの外周面に固定するための固定部を有する。これによれば、繊維束Ｆを切断した後、ライナー Ｌとつながっている繊維束Ｆの糸端を、ライナー Ｌの外周面に固定させることで、ライナー Ｌから繊維束Ｆが垂れることをさらに抑制することができる。

[0066] また、本実施形態のフィラメントワインディング装置１において、捕捉ユニット８１は、固定部を有する。繊維束Ｆが切断部９３によって切断されると、把持部９４は、繊維束ガイド７１から送られる繊維束Ｆを把持した状態となる。この点、本実施形態によれば、固定部は捕捉ユニット８１に含まれる。このため、繊維束Ｆをライナー Ｌの外周面に固定させるために、捕捉ユニット８１を移動させればよく、繊維束Ｆを把持した状態の把持部９４を有する切断ユニット９１を移動させる必要がない。これにより、把持部９４に把持された繊維束Ｆが他の部材等に引っ掛かることを抑制できる。

[0067] 本実施形態のフィラメントワインディング装置１は、切断部９３によって繊維束Ｆが切断されたことを検知する検知部７６と、検知部７６によって繊維束Ｆが切断されたことが検知された旨を報知する報知部７７と、を備える。これによれば、切断部９３によって繊維束Ｆが正常に切断されたことをオペレータが把握できる。

[0068] （変形例）

以下に、前記実施形態に変更を加えた変形例について説明する。但し、前記実施形態と同様の構成を有するものについては、同じ符号を付して適宜その説明を省略する。

[0069] 上記実施形態では、切断ユニット９１は把持部９４を有している。しかしながら、切断ユニット９１が把持部９４を有していなくてもよい。この場合において、捕捉ユニット８１の捕捉部８３が、繊維束Ｆを把持する機能を有していてもよい。

[0070] 上記実施形態では、捕捉部８３は円筒状のローラだが、このような形状に

限られない。また、上記実施形態では、捕捉部８３が固定部としての機能を有しているが、捕捉部８３とは別に固定部が設けられていてもよい。上記実施形態では、固定部は捕捉ユニット８１に含まれているが、固定部は切断ユニット９１に含まれていてもよい。また、捕捉ユニット８１及び切断ユニット９１の両方が固定部を有していてもよい。この場合、切断部９３によって切断された繊維束Ｆであってライナー Ｌとつながっている繊維束Ｆの糸端に近いユニットに設けられた固定部が繊維束Ｆをライナー Ｌの外周面に固定する。固定部は、熱固定式でなくてもよく、繊維束Ｆをライナー Ｌの外周面に固定することのできるものであればどのようなものでもよい。また、固定部が設けられていなくてもよい。

[0071] 上記実施形態では、切断部９３は、繊維束ガイド７１と捕捉部８３との間にある繊維束Ｆを切断する。しかしながら、切断部９３は、ライナー Ｌと捕捉部８３との間にある繊維束Ｆを切断するように構成されていてもよい。これによれば、捕捉部８３よりもライナー Ｌの外周面に近い位置で繊維束Ｆを切断することができる。よって、繊維束Ｆを切断した後、ライナー Ｌから引き出された状態となる繊維束Ｆの長さをさらに短くでき、ライナー Ｌから繊維束Ｆが垂れることをさらに抑制できる。

[0072] 上記実施形態では、第１アーム８５及び第２アーム９５の両方が、複数の関節を有する多関節型のアームである。しかしながら、第１アーム８５及び第２アーム９５のいずれか一方のみが関節を有するアームでもよい。また、第１アーム８５及び第２アーム９５の両方が関節を有さないものでもよい。

[0073] 第１アーム８５及び第２アーム９５の位置関係は、上記実施形態の関係に限られない。すなわち、第１アーム８５が本体部４１の上側にあり、第２アーム９５が本体部の右側にあってもよい。

[0074] 上記実施形態では、第１アーム８５は前後方向と平行な回転軸８７ａ、８７ｂを有し、第２アーム９５は前後方向と平行な２つの回転軸９７ａ、９７ｂを有する。しかしながら、それぞれの回転軸は何れの方向と平行でもよい。

[0075] 上記実施形態において、先端部８７ｃは回転軸を有していてもよい。これによれば、捕捉ユニット８１の姿勢の自由度が向上する。また、先端部９７ｃは回転軸を有していてもよい。これによれば、及び切断ユニット９１の姿勢の自由度が向上する。

[0076] 上記実施形態では、第２アーム９５は上下方向に移動しない構成となっているが、第２アーム９５は上下方向に移動可能に構成されていてもよい。

[0077] 上記実施形態では、検知部７６及び報知部７７は、切断ユニット９１に設けられているが、これに限られない。検知部７６及び報知部７７はフープ巻ユニット４０の外部に設けられていてもよい。上記実施形態では、報知部７７はランプの点灯によって、繊維束Ｆが切断されたことが検知された旨を報知するものである。しかしながら、報知部７７は、例えば、ディスプレイに表示させることで報知するものでもよく、音声によって報知するものでもよい。

[0078] 上記実施形態では、回転部４２は、回転基部６１に着脱可能に構成されたカートリッジ６２を有する。しかしながら、回転部４２は、カートリッジ６２を有さない構成でもよい。この場合、ガイドユニット６６は、回転部４２に直接取り付けられる。

符号の説明

[0079] １　フィラメントワインディング装置

５　制御装置

４０　フープ巻ユニット

７１　繊維束ガイド

７６　検知部

７７　報知部

８１　捕捉ユニット

８２　第１移動機構

８３　捕捉部

８５　第１アーム

９１　切断ユニット

９２　第２移動機構

９３　切断部

９４　把持部

９５　第２アーム

Ｆ　繊維束

Ｌ　ライナー

請求の範囲

[請求項1] 円筒状のライナーの外周面に繊維束をフープ巻きするためのフープ巻ユニットを有するフィラメントワインディング装置であって、

前記フープ巻ユニットは、

繊維束を前記ライナーに供給するための繊維束ガイドと、

前記繊維束ガイドと前記ライナーとの間の繊維束を捕捉する捕捉部を有する捕捉ユニットと、

前記捕捉ユニットを移動させる第１移動機構と、

前記繊維束ガイドと前記ライナーとの間の繊維束を切断する切断部を有する切断ユニットと、

前記切断ユニットを移動させる第２移動機構と、

を含むフィラメントワインディング装置。

[請求項2] 前記切断ユニットは、前記繊維束ガイドと前記ライナーとの間の繊維束を把持する把持部を有し、

前記切断部は、前記把持部によって把持された繊維束を切断することを特徴とする請求項１に記載のフィラメントワインディング装置。

[請求項3] 前記切断部は、前記把持部と前記ライナーとの間の繊維束を切断することを特徴とする請求項２に記載のフィラメントワインディング装置。

[請求項4] 前記切断部は、前記ライナーと前記捕捉部との間にある繊維束を切断することを特徴とする請求項１～３の何れか１項に記載のフィラメントワインディング装置。

[請求項5] 前記切断部は、前記繊維束ガイドと前記捕捉部との間にある繊維束を切断することを特徴とする請求項１～３の何れか１項に記載のフィラメントワインディング装置。

[請求項6] 前記第１移動機構は、複数の関節を有する多関節型の第１アームを含み、

前記捕捉ユニットは、前記第１アームの先端部に取り付けられてお

り、

前記第２移動機構は、複数の関節を有する多関節型の第２アームを含み、

前記切断ユニットは、前記第２アームの先端部に取り付けられている

ことを特徴とする請求項１～３の何れか１項に記載のフィラメントワインディング装置。

[請求項7] 前記捕捉ユニットと前記切断ユニットのうちの少なくとも一方は、前記切断部によって切断された繊維束であって前記ライナーとつながっている繊維束の糸端を、前記ライナーの外周面に固定するための固定部を有することを特徴とする請求項１～３の何れか１項に記載のフィラメントワインディング装置。

[請求項8] 前記切断ユニットは、前記繊維束ガイドと前記ライナーとの間の繊維束を把持する把持部を有し、

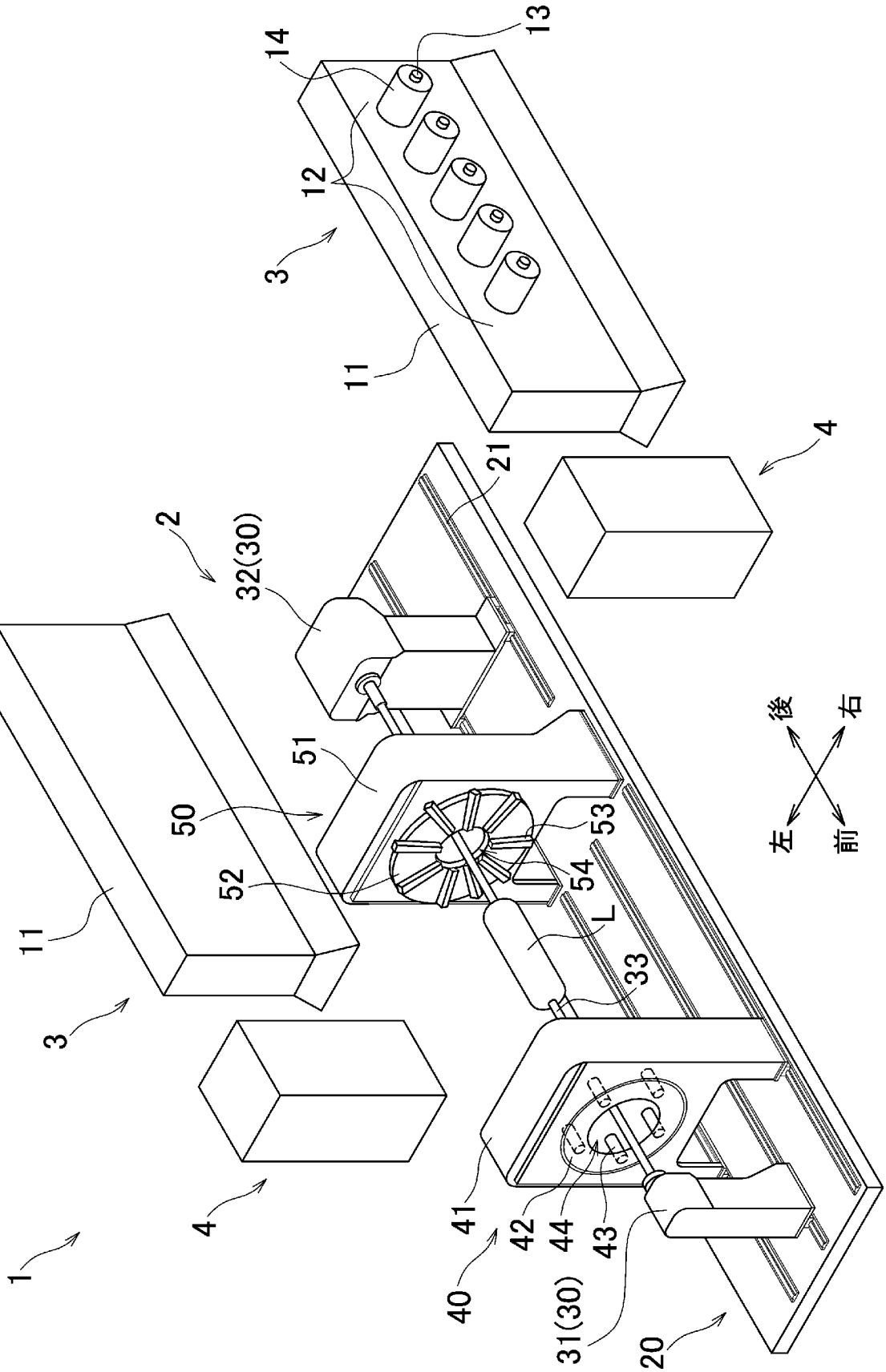
前記切断部は、前記把持部によって把持された前記把持部と前記ライナーとの間の繊維束を切断し、

前記捕捉ユニットは、前記固定部を有することを特徴とする請求項７に記載のフィラメントワインディング装置。

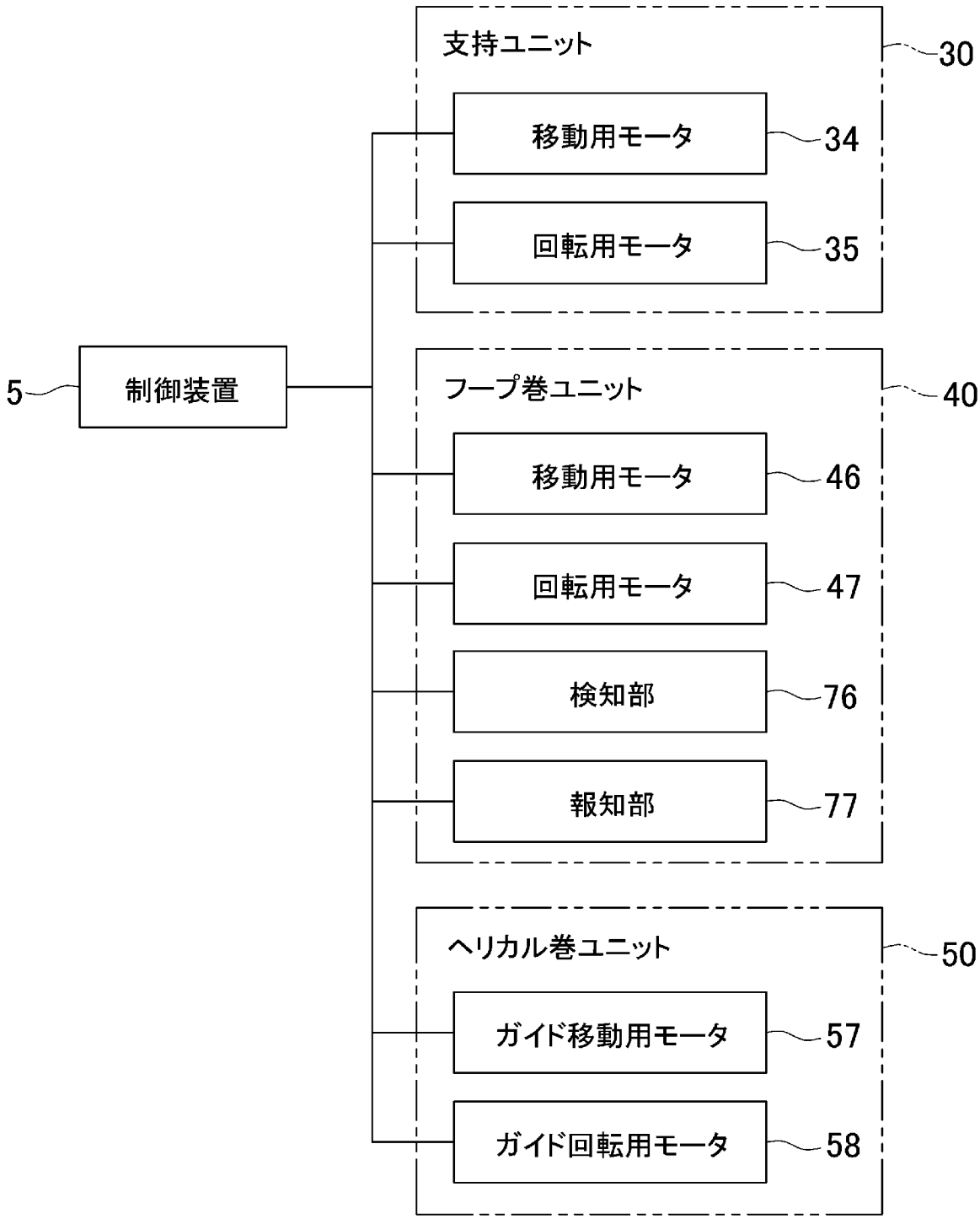
[請求項9] 前記切断部によって繊維束が切断されたことを検知する検知部と、

前記検知部によって繊維束が切断されたことが検知された旨を報知する報知部と、を備える請求項１に記載のフィラメントワインディング装置。

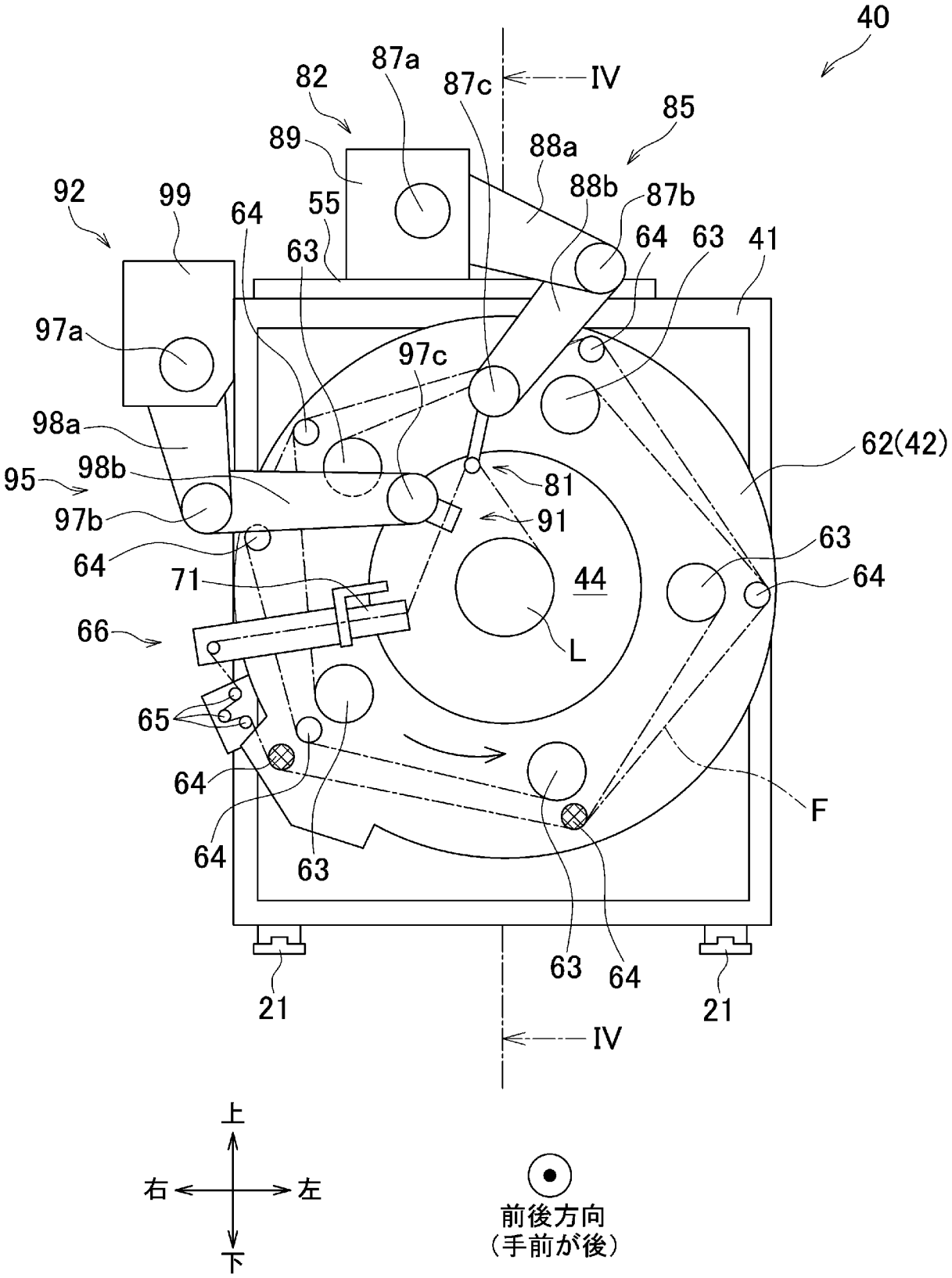
[図1]


1
2
3
4
11
12
13
14
20
21
31(30)
32(30)
33
40
41
42
43
44
50
51
52
53
54
L
後
右
左
前

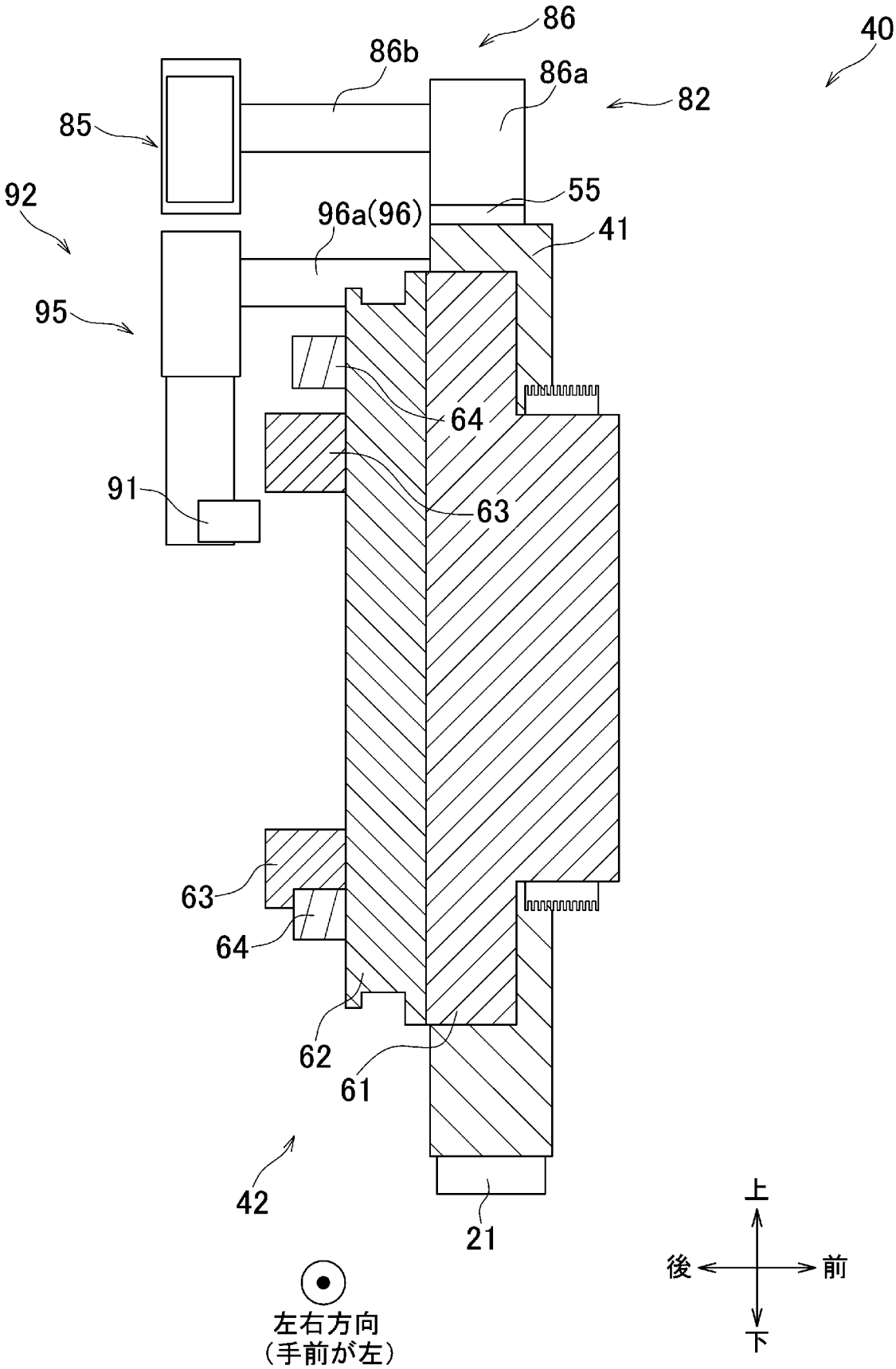
[図2]


支持ユニット
30
移動用モータ
34
回転用モータ
35
5
制御装置
フープ巻ユニット
40
移動用モータ
46
回転用モータ
47
検知部
76
報知部
77
ヘリカル巻ユニット
50
ガイド移動用モータ
57
ガイド回転用モータ
58

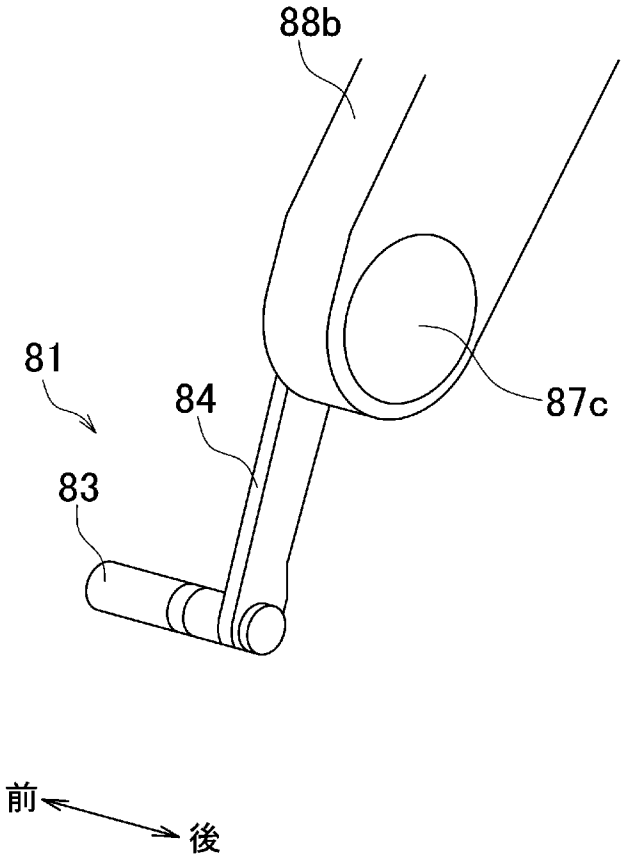
[図3]


40
82
87a
87c
IV
85
89
88a
92
99
64
55
88b
87b
63
64
63
41
97a
97c
98a
62(42)
95
98b
81
97b
91
64
71
44
63
64
66
L
65
64
F
64
63
63
64
21
21
IV
上
右
左
下
前後方向
（手前が後）

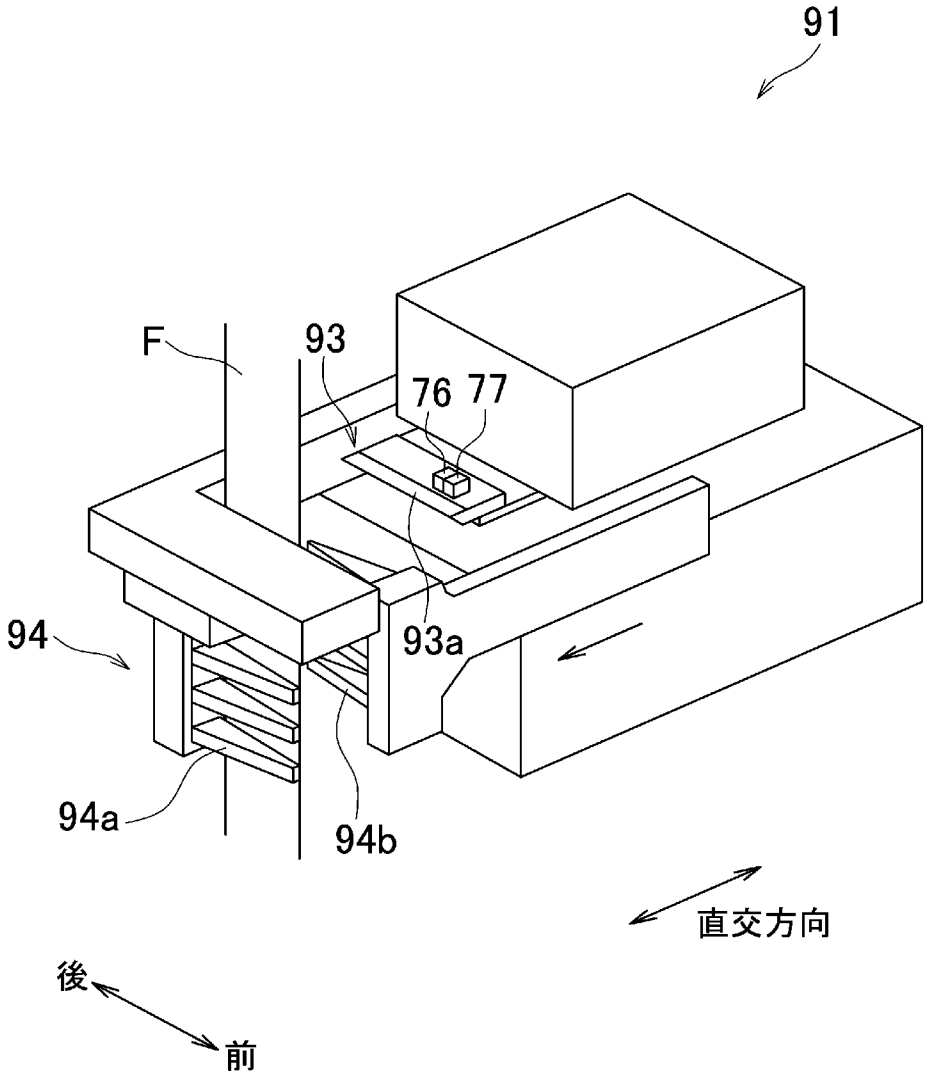
[図4]


86
40
86b
86a
82
85
92
55
96a(96)
41
95
64
91
63
63
64
62
61
42
21
左右方向
（手前が左）
上
後
前
下

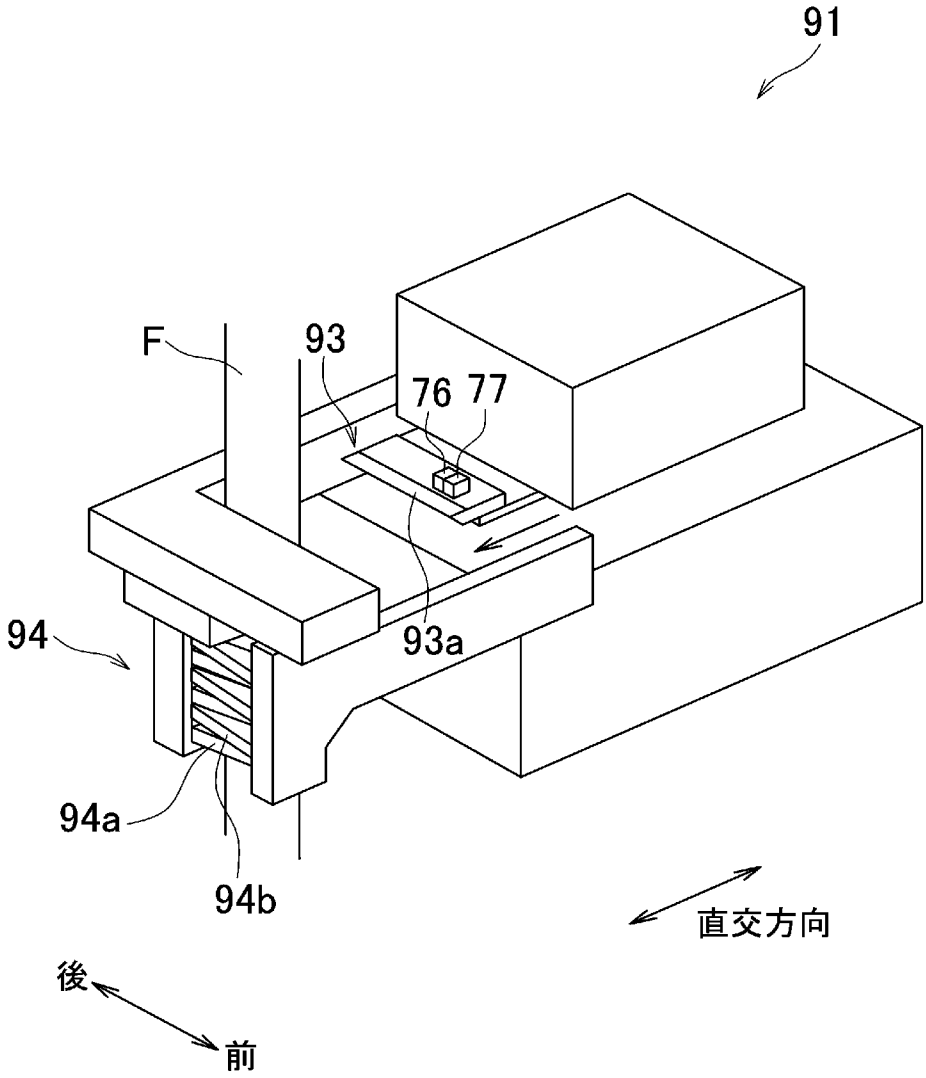
[図5]



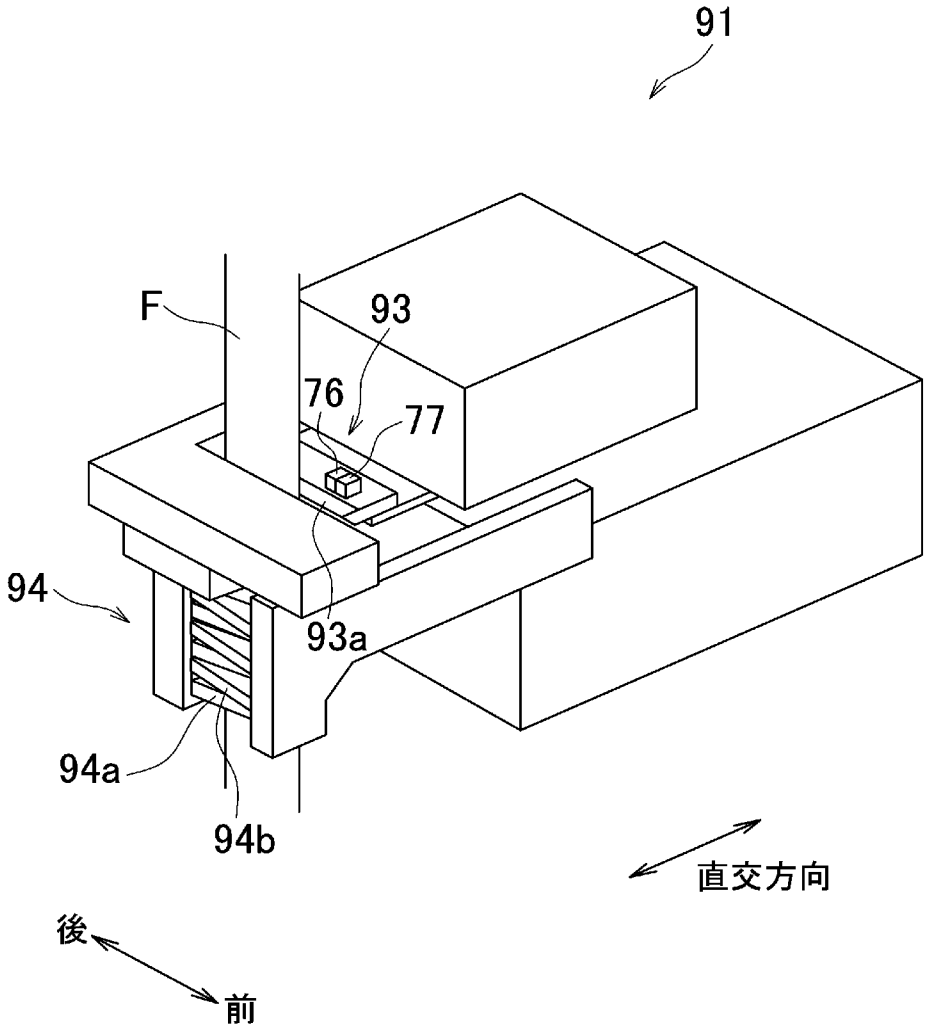
[図6]



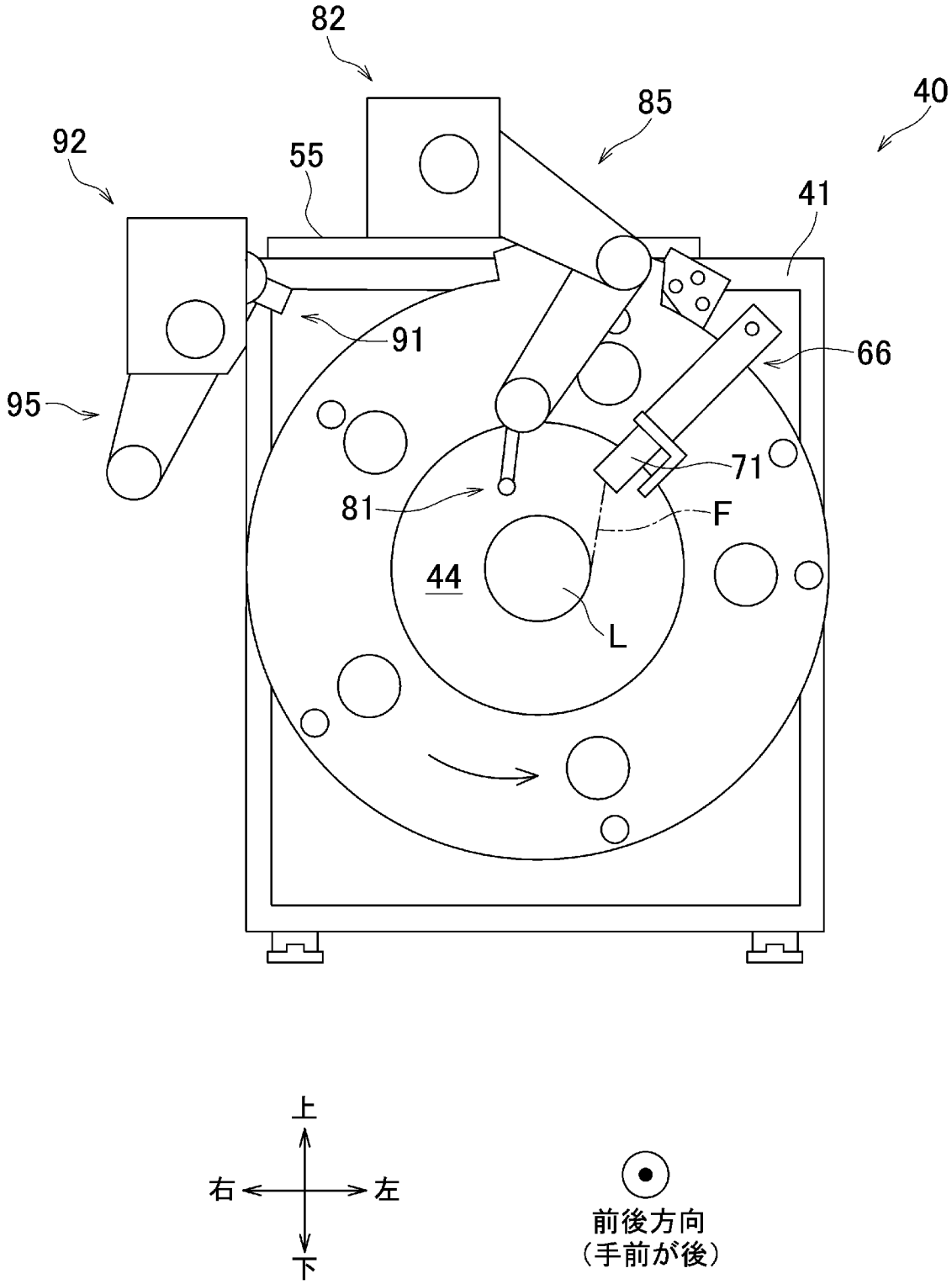
[図7]



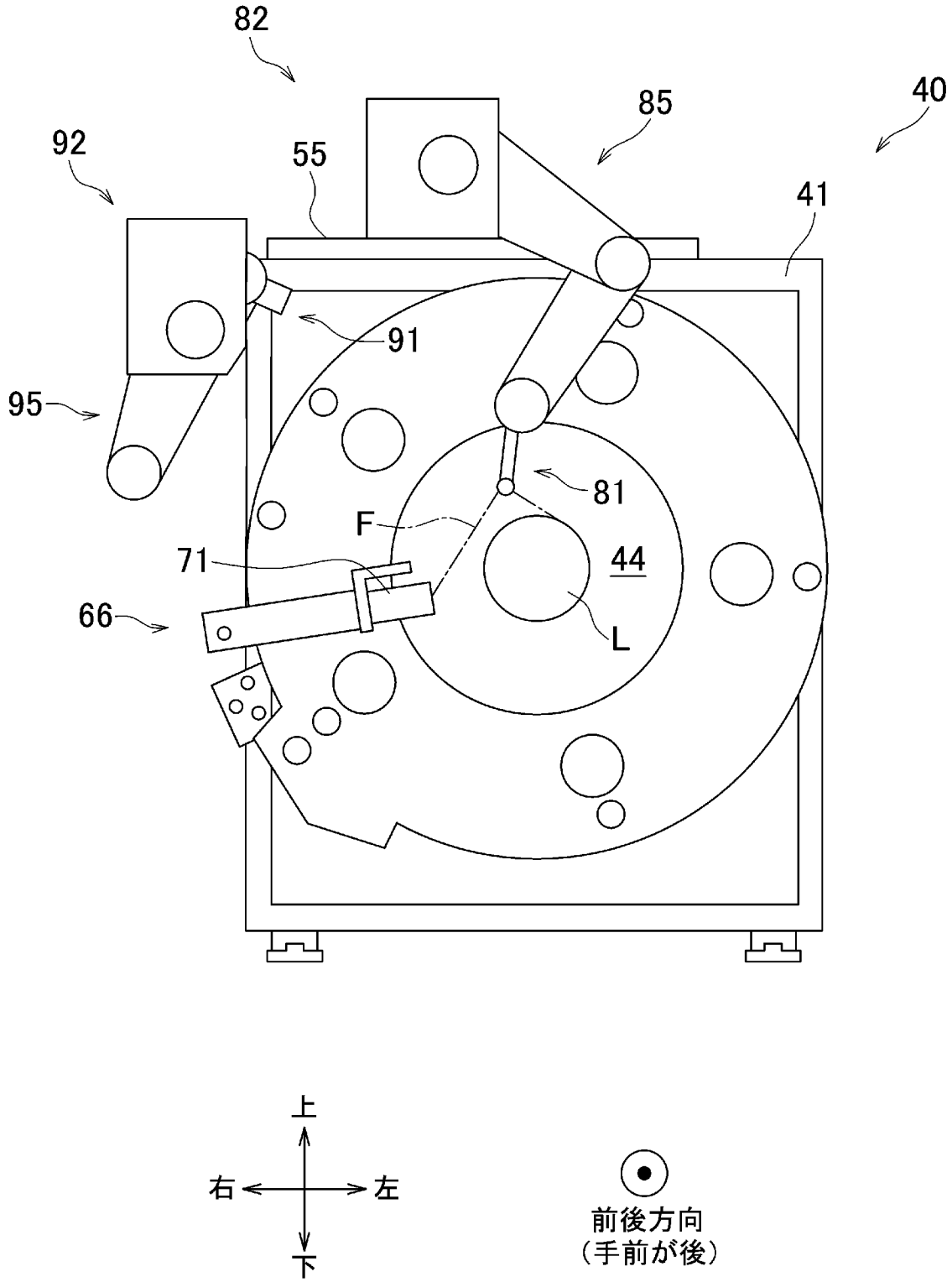
[図8]



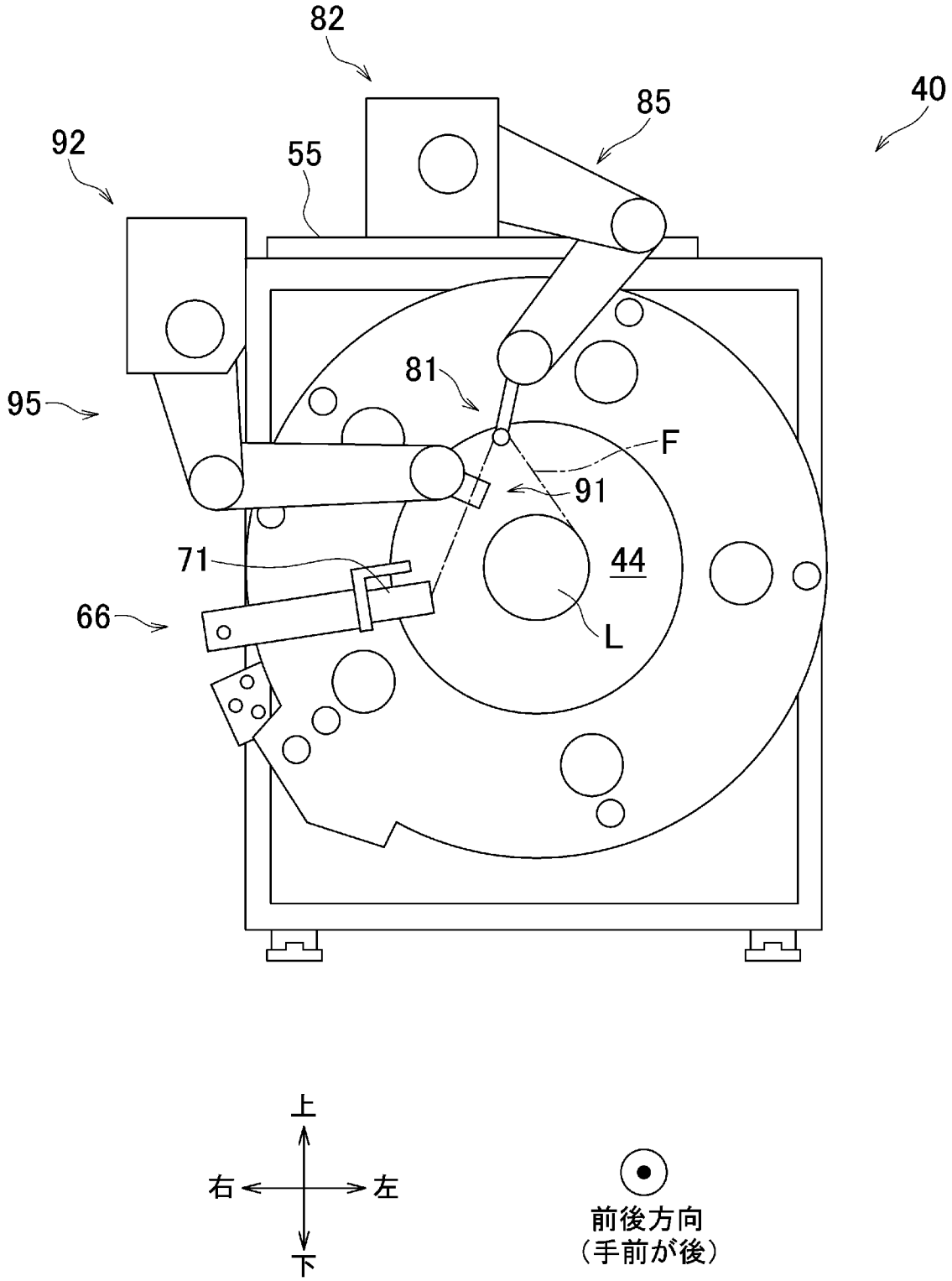
[図9]



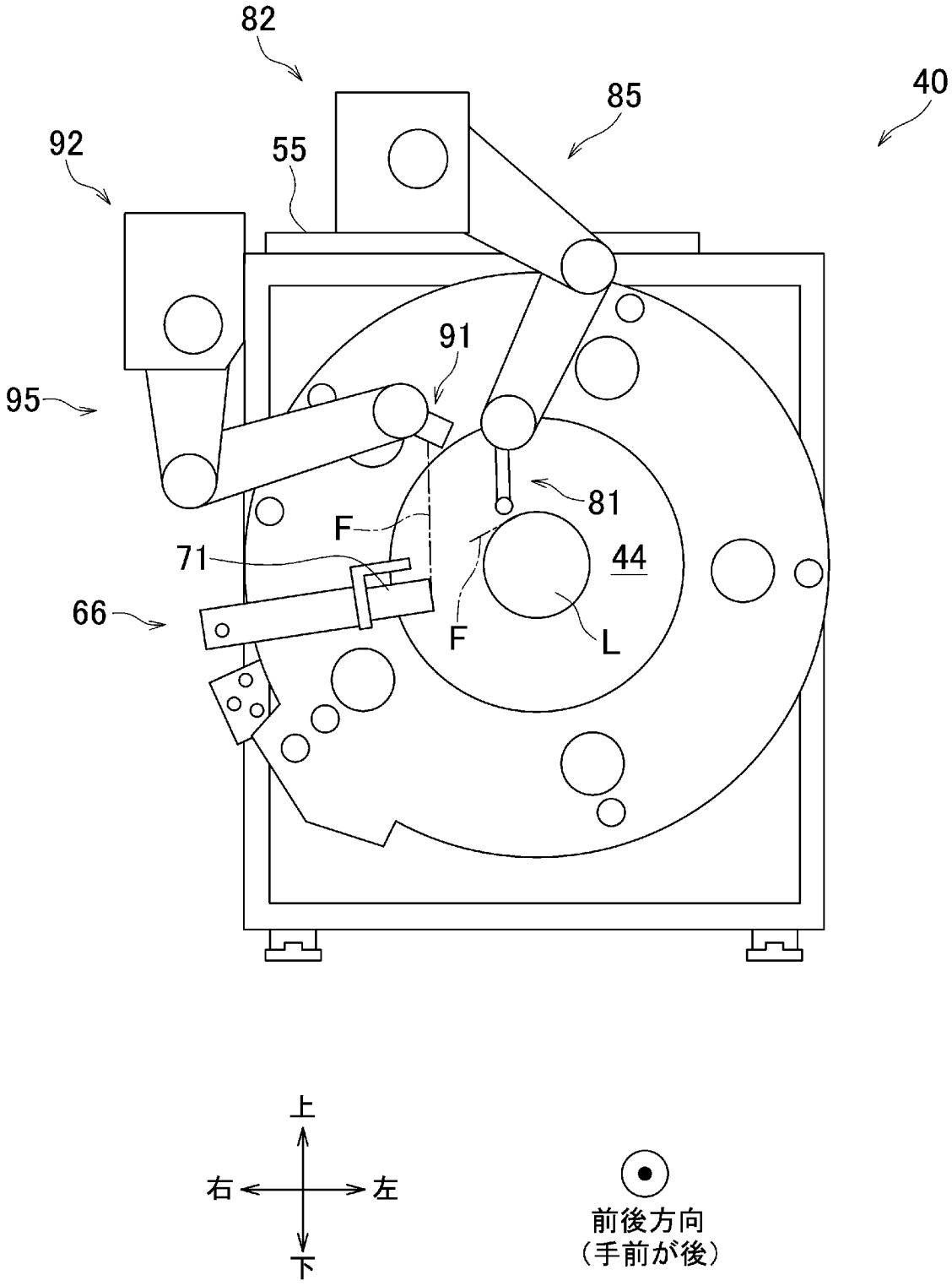
[図10]



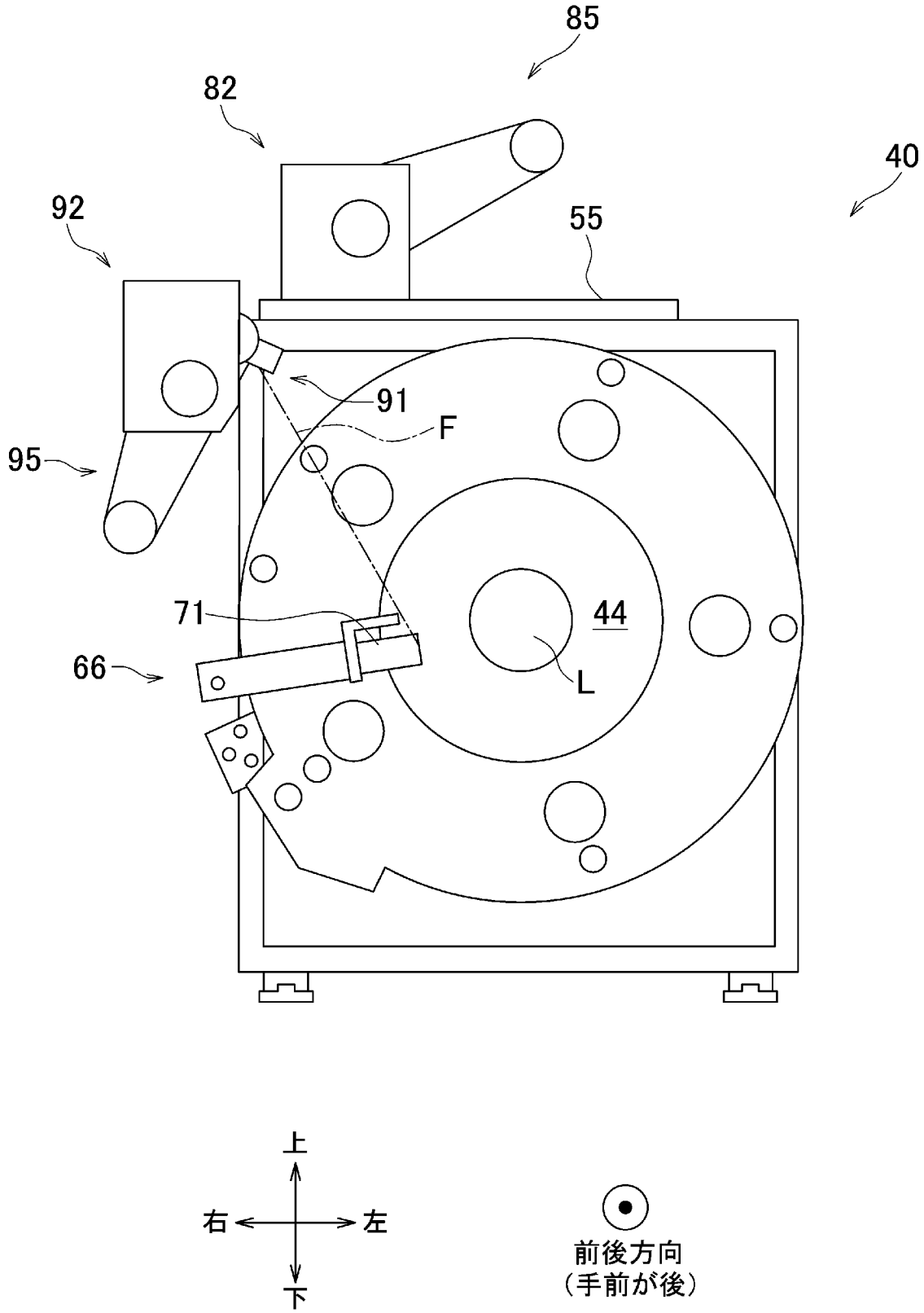
[図11]



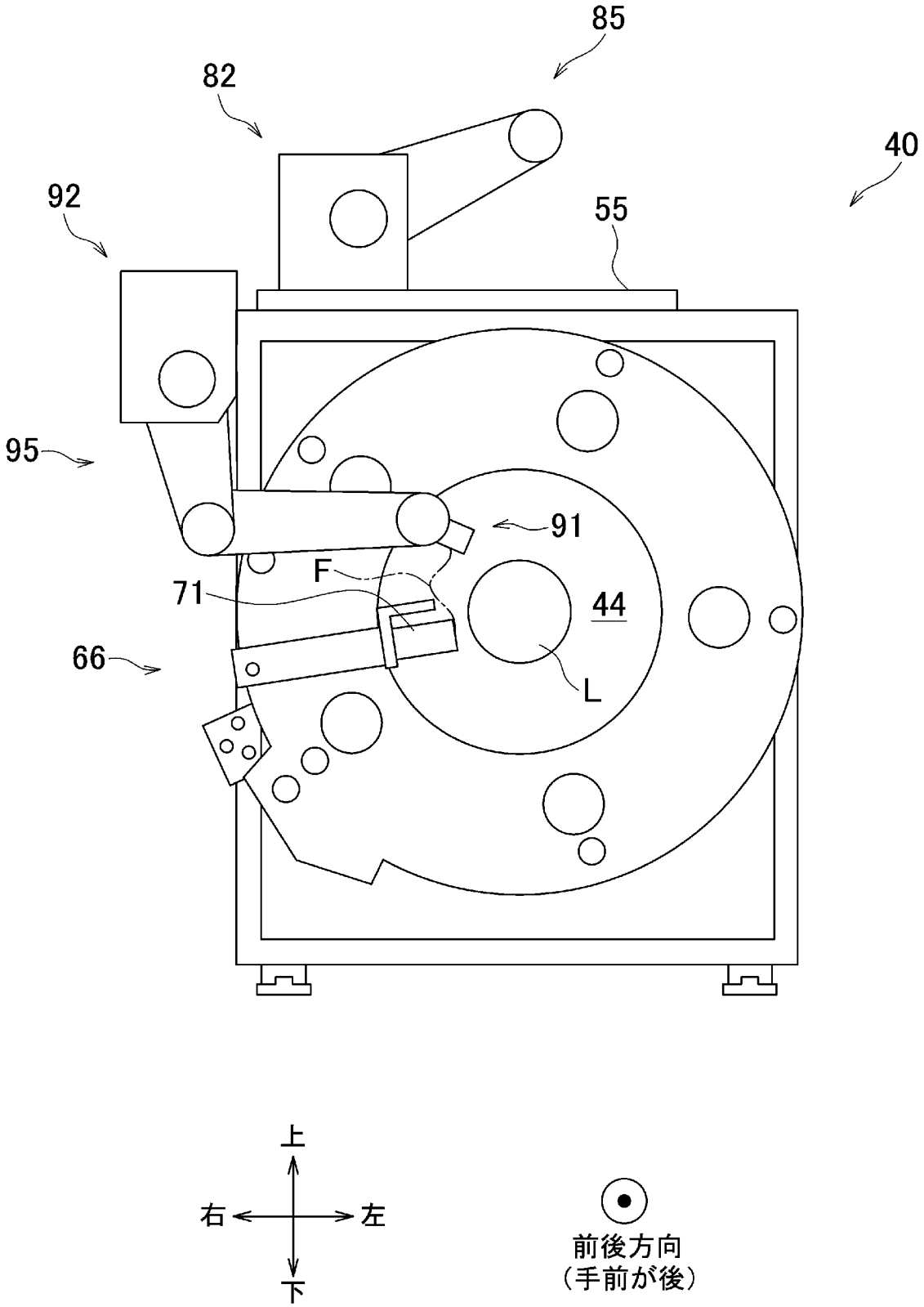
[図12]



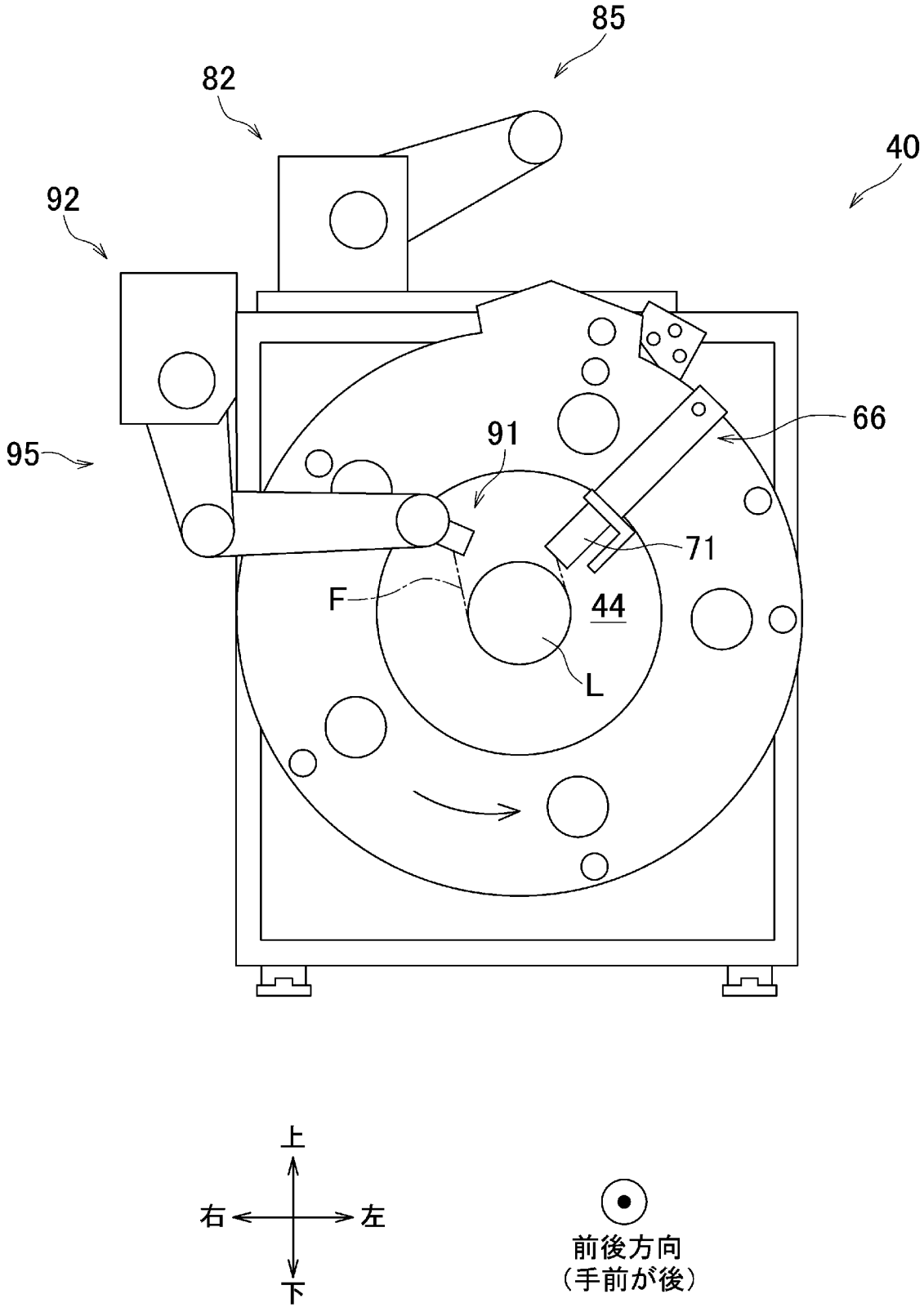
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2024/009460

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B29C 70/32(2006.01)i; ***B29C 70/16***(2006.01)i; ***B29C 70/54***(2006.01)i; ***B65H 54/71***(2006.01)i
FI: B29C70/32; B29C70/16; B29C70/54; B65H54/71 B

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)

B29C70/00-70/88; B29B11/16; B29B15/08-15/14; C08J5/04-5/10; C08J5/24; B65H54/56-54/88

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 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2015-39853 A (MURATA MACHINERY LTD.) 02 March 2015 (2015-03-02) paragraphs [0019]-[0061], [0068]-[0079], fig. 1-5, 7-8	1-2, 4-5, 9
X	JP 2013-63584 A (MURATA MACHINERY LTD.) 11 April 2013 (2013-04-11) paragraphs [0027]-[0072], fig. 1-11	1, 7, 9
A	JP 2020-111002 A (MURATA MACHINERY LTD.) 27 July 2020 (2020-07-27) entire text, all drawings	1-9
A	JP 2014-205305 A (MURATA MACHINERY LTD.) 30 October 2014 (2014-10-30) entire text, all drawings	1-9
A	JP 2015-3405 A (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 08 January 2015 (2015-01-08) entire text, all drawings	1-9

☐ 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
"D" document cited by the applicant in the international application
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
14 May 2024	**28 May 2024**

Name and mailing address of the ISA/JP	Authorized officer
Japan Patent Office (ISA/JP) **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/009460

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2015-39853 A	02 March 2015	US 2015/0053808 A1 paragraphs [0031]-[0073], [0080]-[0091], fig. 1-5, 7-8	
JP 2013-63584 A	11 April 2013	US 2013/0248637 A1 paragraphs [0060]-[0135], fig. 1-11 US 2014/0299274 A1 EP 2591907 A1 EP 2607053 A1	
JP 2020-111002 A	27 July 2020	US 2022/0112046 A1 entire text, all drawings WO 2020/149076 A1 EP 3912945 A1 CN 113260589 A KR 10-2021-0097764 A	
JP 2014-205305 A	30 October 2014	(Family: none)	
JP 2015-3405 A	08 January 2015	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2024/009460

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

B29C 70/32(2006.01)i; B29C 70/16(2006.01)i; B29C 70/54(2006.01)i; B65H 54/71(2006.01)i
FI: B29C70/32; B29C70/16; B29C70/54; B65H54/71 B

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））

B29C70/00-70/88; B29B11/16; B29B15/08-15/14; C08J5/04-5/10; C08J5/24; B65H54/56-54/88

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	１９７１－２０２４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２４年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X	JP 2015-39853 A (村田機械株式会社) 02.03.2015 (2015-03-02) 段落0019-0061,0068-0079,図1-5,7-8	1-2,4-5,9
X	JP 2013-63584 A (村田機械株式会社) 11.04.2013 (2013-04-11) 段落0027-0072,図1-11	1,7,9
A	JP 2020-111002 A (村田機械株式会社) 27.07.2020 (2020-07-27) 全文,全図	1-9
A	JP 2014-205305 A (村田機械株式会社) 30.10.2014 (2014-10-30) 全文,全図	1-9
A	JP 2015-3405 A (トヨタ自動車株式会社) 08.01.2015 (2015-01-08) 全文,全図	1-9

☐ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
"A" 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
"D" 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
"E" 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
"L" 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
"O" 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
"P" 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
"T" 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
"X" 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
"Y" 特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
"&" 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
14.05.2024	28.05.2024

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
小山　祐樹 3W 4798

電話番号 03-3581-1101 内線 3477

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/JP2024/009460

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2015-39853 A	02.03.2015	US 2015/0053808 A1 段落0031-0073,0080-0091, 図1-5,7-8	
JP 2013-63584 A	11.04.2013	US 2013/0248637 A1 段落0060-0135,図1-11 US 2014/0299274 A1 EP 2591907 A1 EP 2607053 A1	
JP 2020-111002 A	27.07.2020	US 2022/0112046 A1 全文,全図 WO 2020/149076 A1 EP 3912945 A1 CN 113260589 A KR 10-2021-0097764 A	
JP 2014-205305 A	30.10.2014	（ファミリーなし）	
JP 2015-3405 A	08.01.2015	（ファミリーなし）	