(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
2013 年 5 月 10 日(10.05.2013)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2013/065191 A1

(51) 国際特許分類:
A61M 1/18 (2006.01) *B01D 63/02* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2011/075503

(22) 国際出願日: 2011 年 11 月 4 日(04.11.2011)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ニプロ株式会社 (NIPRO CORPORATION) [JP/JP]; 〒5318510 大阪府大阪市北区本庄西３丁目９番３号 Osaka (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 米田　淳 (YONEDA, Atsushi) [JP/JP]; 〒5318510 大阪府大阪市北区本庄西３丁目９番３号　ニプロ株式会社内 Osaka (JP). 小寺　英由 (KOTERA, Hideyuki) [JP/JP]; 〒5318510 大阪府大阪市北区本庄西３丁目９番３号　ニプロ株式会社内 Osaka (JP). 土井光一 (DOI, Kouichi) [JP/JP]; 〒5318510 大阪府大阪市北区本庄西３丁目９番３号　ニプロ株式会社内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人あーく特許事務所 (ARC PATENT ATTORNEYS' OFFICE); 〒5300047 大阪府大阪市北区西天満４丁目１４番３号　住友生命御堂筋ビル Osaka (JP).

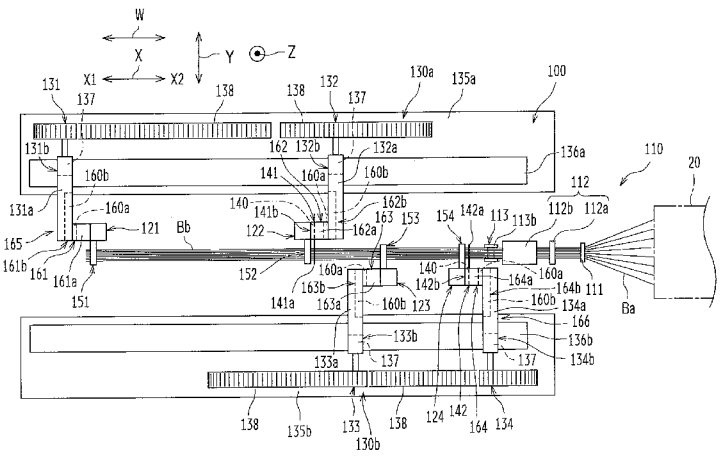
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT,

[続葉有]

(54) **Title**: FIBER-BUNDLE-BODY BUNDLING METHOD AND BUNDLING DEVICE, AND HOLLOW-FIBER-BUNDLE MANUFACTURING METHOD AND MANUFACTURING DEVICE

(54) 発明の名称 : 糸束体の集束方法及び集束装置並びに中空糸束の製造方法及び製造装置

[図2]



(57) **Abstract**: Provided are: a fiber-bundle-body bundling method and bundling device whereby the amount of lengthwise space needed to cut an aggregated fiber bundle is reduced while still reliably cutting the aggregated fiber bundle into cut fiber bundles; and a hollow-fiber-bundle manufacturing method and manufacturing device. In this fiber-bundle-body (Bd) bundling method and bundling device (100), in which an aggregated fiber bundle (Bb) consisting of an aggregated plurality of continuous fibers (Ba) is sequentially cut into cut fiber bundles (Bc) while being conveyed in the lengthwise direction (W) thereof and said cut fiber bundles (Bc) are sequentially collected and bundled into a fiber-bundle body (Bd), the aggregated fiber bundle (Bb), which is held at a first holding position (P1) and moves in a first direction (X1): is held at a second holding position (P2) after the first holding position (P1) has moved away from a holding/action position (R1) for the second holding position (P2); is held at a third holding position (P3) upstream of the second holding position (P2); and is then cut between the second holding position (P2) and the third holding position (P3). This series of actions is then repeated, with the third holding position (P3) becoming the first holding position (P1).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2013/065191 A1

QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

集合糸束を切断するために必要な長手方向における省スペース化を実現しつつ集合糸束を糸束切断体に確実に切断することができる糸束体の集束方法及び集束装置並びに中空糸束の製造方法及び製造装置を提供する。複数本の連続的な糸Ｂａを集合させた集合糸束Ｂｂを長手方向Ｗに搬送しながら糸束切断体Ｂｃに順次切断していき、切断した糸束切断体Ｂｃを順次集めて糸束体Ｂｄに束ねる糸束体Ｂｄの集束方法及び集束装置１００は、第１保持位置Ｐ１で保持されて第１方向Ｘ１に移動する集合糸束Ｂｂを、第１保持位置Ｐ１が第２保持位置Ｐ２の保持動作位置Ｒ１に対して離間した後に第２保持位置Ｐ２で保持し、第２保持位置Ｐ２よりも上流側の第３保持位置Ｐ３で保持した後、第２保持位置Ｐ２と第３保持位置Ｐ３との間を切断し、第３保持位置Ｐ３を第１保持位置Ｐ１として、これらの一連の動作を繰り返す。

明　細　書

発明の名称 ：

糸束体の集束方法及び集束装置並びに中空糸束の製造方法及び製造装置

技術分野

[0001] 本発明は、糸束体の集束方法及び集束装置並びに中空糸束の製造方法及び製造装置、特に、中空糸型血液処理装置（例えば、血液透析、血液濾過、血液透析濾過、血漿成分分画、血漿分離等の用途に用いられる中空糸型血液処理装置）用の中空糸束の製造に関する。

背景技術

[0002] 多数本の糸を束ねた糸束は、例えば、予め定めた多数本（具体的には１万本程度）の中空糸を束ねた中空糸束として、従来から、血液透析、血液濾過、血液透析濾過、血漿成分分画、血漿分離等の血液処理を行う中空糸型血液処理装置に用いられている。

[0003] 多数本の中空糸を中空糸束に束ねる方法としては、従来から、連続的に製造されて長手方向に沿って移動してくる中空糸を集合させた中空集合糸束を、回転する多角形状のリール（例えば六角形のカセ枠）の周囲に掛け渡して環状の中空集合糸束を形成し、形成した中空集合糸束を所定長さに切断することで所定長さの中空糸束体に束ねる方法が知られている。

[0004] ところが、かかる従来の方法では、多角形状のリールのコーナー部では、集合糸束が屈曲するために、その部分では中空糸束としての品質を維持することが困難となり、前記コーナー部分を廃棄する必要があり、また、中空集合糸束が所定回数巻かれた多角形状のリールを交換する際に、連続的に送られてくる中空糸を吸引装置によってそのまま流して廃棄する必要があり、著しい歩留まりの低下を招いていた。

[0005] このような歩留まりの低下を回避するために、複数本（具体的には５００本～８００本程度）の連続的な中空糸を集合させた中空集合糸束を予め設定した所定長さの中空糸束切断体に切断し、切断した中空糸束切断体を複数集

めて所定長さの中空糸束体に束ね、束ねた所定長さの中空糸束体をさらに短い予め定めた所定長さに切断することで中空糸束が作製されることがある。例えば、特許文献１には、複数本の連続的な糸を集合させた集合糸束を長手方向に搬送しながら所定長さの糸束切断体に順次切断していき、切断した前記糸束切断体を順次集めて糸束体に束ねる糸束体の集束方法及び集束装置が提案されている。

[0006] 詳しくは、特許文献１に記載の集束方法及び集束装置では、相対向した一対の糸条繰り出し降下手段で紡糸した糸条（集合糸束）を挟持（保持）し、交互に糸条を横方向に繰り出しながら糸条を所定長さに切断し、切断された糸条の両端部を把持した状態で糸条集積部材（糸束切断体）の集積溝内に降下させ、さらに集積溝内に切断された糸条を複数回受け入れ後、糸束集積部材を間欠的に搬送させるようになっている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開２００６－２４７００２号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] しかしながら、特許文献１に記載の集束方法及び集束装置では、一対の糸条繰り出し降下手段にて集合糸束を一の保持位置と前記一の保持位置よりも上流側の他の保持位置とを保持するにあたっては、前記一の保持位置と、前記他の保持位置で保持する保持動作を行う位置である保持動作位置とが常に一定間隔であるために、それだけ、集合糸束を切断するために必要な長手方向におけるスペースが大きくなってしまう。

[0009] そこで、本発明は、複数本の連続的な糸を集合させた集合糸束を長手方向に搬送しながら糸束切断体に順次切断していき、切断した前記糸束切断体を順次集めて糸束体に束ねる糸束体の集束方法及び集束装置であって、前記集合糸束を切断するために必要な前記長手方向における省スペース化を実現し

つつ前記集合糸束を前記糸束切断体に確実に切断することができる糸束体の集束方法及び集束装置並びに中空糸束の製造方法及び製造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

[0010] 本発明は、前記課題を解決するために、複数本の連続的な糸を集合させた集合糸束を長手方向に搬送しながら糸束切断体に順次切断していき、切断した前記糸束切断体を順次集めて糸束体に束ねる糸束体の集束方法であって、第１保持位置で保持されて予め定めた第１方向に移動する前記集合糸束を、前記第１保持位置が前記第１保持位置よりも上流側の第２保持位置で保持する保持動作を行う位置である保持動作位置に対して離間した後に前記第２保持位置で保持し、前記第２保持位置よりも上流側の第３保持位置でさらに保持した後に、前記第２保持位置と前記第３保持位置との間を切断し、前記第３保持位置を前記第１保持位置として、これらの一連の動作を繰り返すことを特徴とする糸束体の集束方法を提供する。

[0011] 本発明に係る糸束体の集束方法によれば、前記第１保持位置で保持されて前記第１方向に移動する前記集合糸束を、前記第１保持位置が前記保持動作位置に対して離間した後に前記第２保持位置で保持し、前記第２保持位置よりも上流側の前記第３保持位置でさらに保持するので、前記第１保持位置で前記集合糸束を保持するときは、前記第１保持位置と前記保持動作位置との間隔を小さくし、前記第２保持位置で前記集合糸束を保持するときは、前記第１保持位置と前記保持動作位置との間隔を大きくすることができ、これにより、前記集合糸束を切断するために必要な前記長手方向におけるスペースを小さくすることができる。また、前記第２保持位置と前記第３保持位置との間を切断することで、前記集合糸束を前記糸束切断体に確実に切断することができる。そして、前記第３保持位置を前記第１保持位置として、これらの一連の動作を繰り返すことで、前記糸束体を連続して集束させることができる。従って、前記集合糸束を切断するために必要な前記長手方向における省スペース化を実現しつつ前記集合糸束を前記糸束切断体に確実に切断する

ことができる。

[0012] 本発明に係る糸束体の集束方法の具体的態様として、前記集合糸束の長手方向に沿った移動方向に往復移動する第１保持機構を前記移動方向に往復移動する第２保持機構に対して前記移動方向の一方側である前記第１方向へ離間するように移動させた後に前記第２保持機構を前記第１方向へ移動させて、前記第１保持機構が保持した前記集合糸束の前記第１保持位置よりも上流側の前記第２保持位置を前記第２保持機構が保持する第１保持工程と、前記移動方向に往復移動する第３保持機構を前記第１方向に移動させて前記集合糸束の前記第２保持位置よりも上流側の前記第３保持位置を前記第３保持機構が保持する第２保持工程と、前記集合糸束の前記第２保持位置と前記第３保持位置との間を切断して前記第３保持位置を前記第１保持位置とする第１切断工程と、前記第１及び第２保持機構の前記集合糸束への保持動作を解除して前記第１及び第２保持機構を前記移動方向の他方側である第２方向へ移動させる第１移動工程と、前記第３保持機構を前記移動方向に往復移動する第４保持機構に対して前記第１方向へ離間するように移動させた後に前記第４保持機構を前記第１方向へ移動させて、前記第３保持機構が保持した前記集合糸束の前記第１保持位置よりも上流側の前記第２保持位置を前記第４保持機構が保持する第３保持工程と、前記第１保持機構を前記第１方向に移動させて前記第４保持機構が保持した前記集合糸束の前記第２保持位置よりも上流側の前記第３保持位置を前記第１保持機構が保持する第４保持工程と、前記集合糸束の前記第２保持位置と前記第３保持位置との間を切断して前記第３保持位置を前記第１保持位置とする第２切断工程と、前記第３及び第４保持機構の前記集合糸束への保持動作を解除して前記第３及び第４保持機構を前記第２方向へ移動させる第２移動工程とを含む態様を例示できる。

[0013] そして、本発明は、複数本の連続的な糸を集合させた集合糸束を長手方向に搬送しながら糸束切断体に順次切断していき、切断した前記糸束切断体を順次集めて糸束体に束ねる糸束体の集束装置であって、前記集合糸束をそれぞれ保持する第１から第４保持機構と、前記集合糸束の長手方向に沿った移

動方向に前記第１から第４保持機構をそれぞれ独立して往復移動させる第１から第４往復移動機構と、前記集合糸束をそれぞれ独立して切断する第１及び第２切断機構とを備えていることを特徴とする糸束体の集束装置も提供する。

[0014] この特定事項では、前記第１から第４保持機構の４つの保持機構を用いるといった簡単な構成で、前記糸束体を連続して集束させることができる。

[0015] 本発明に係る糸束体の集束方法の具体的態様において、前記第１切断工程にて前記集合糸束の前記第２保持位置と前記第３保持位置との間を切断した後、前記糸束切断体を保持した前記第１及び第２保持機構を前記移動方向に交差する交差方向に変位させる工程と、前記第２切断工程にて前記集合糸束の前記第２保持位置と前記第３保持位置との間を切断した後、前記糸束切断体を保持した前記第３及び第４保持機構を前記交差方向に変位させる工程とをさらに含む態様を例示できる。

[0016] また、本発明に係る糸束体の集束装置において、前記第１及び第２保持機構を前記移動方向に交差する交差方向に変位させる第１変位機構と、前記第３及び第４保持機構を前記交差方向に変位させる第２変位機構とをさらに備えている態様を例示できる。

[0017] この特定事項では、前記糸束切断体を保持する前記第１及び第２保持機構と、前記糸束切断体を保持する前記第３及び第４保持機構とを互いに干渉させることなく前記糸束切断体を交互に搬送させることができる。

[0018] 本発明に係る糸束体の集束方法の具体的態様において、前記第１及び第２保持機構にて保持された前記糸束切断体を前記交差方向に変位させて前記移動方向に沿って延びた収容部に収容する工程と、前記第３及び第４保持機構にて保持された前記糸束切断体を前記交差方向に変位させて前記収容部に収容する工程とをさらに含む態様を例示できる。

[0019] また、本発明に係る糸束体の集束装置において、前記移動方向に沿って延びた収容部と、前記第１及び第２保持機構にて保持されて前記第１変位機構にて変位された前記糸束切断体を前記収容部に収容する第１収容機構と、前

記第３及び第４保持機構にて保持されて前記第２変位機構にて変位された前記糸束切断体を前記収容部に収容する第２収容機構とをさらに備えている態様を例示できる。

[0020] この特定事項では、切断した前記糸束切断体を前記収容部において順次集めて糸束体に束ねることができる。

[0021] 本発明に係る糸束体の集束方法の具体的態様において、前記第１保持機構を前記第２保持機構に対して前記第１方向へ離間させるにあたり、前記第２保持機構に対して前記第１保持機構を近接させた後、前記第１保持機構を前記第１方向へ離間させ、前記第３保持機構を前記第４保持機構に対して前記第１方向へ離間させるにあたり、前記第４保持機構に対して前記第３保持機構を近接させた後、前記第３保持機構を前記第１方向へ離間させる態様を例示できる。

[0022] この特定事項では、前記第１保持機構を前記第１方向へ移動させるにあたり、前記第２保持機構に対して前記第１保持機構を近接させ、前記第３保持機構を前記第１方向へ移動させるにあたり、前記第４保持機構に対して前記第３保持機構を近接させるので、前記集合糸束を切断するために必要な前記長手方向におけるスペースを可及的に小さくすることができる。

[0023] 本発明に係る糸束体の集束方法の具体的態様において、前記第１から第４保持機構の前記第２方向への移動速度を前記第１方向への移動速度よりも速くする態様を例示できる。

[0024] この特定事項では、前記第１から第４保持機構の前記第２方向への移動速度を前記第１方向への移動速度よりも速くするので、単位時間あたりの処理能力を向上させることができる。

[0025] 本発明に係る糸束体の集束装置において、前記第１から第４保持機構は、何れも、前記集合糸束を前記移動方向に直交する直交方向の互いに対向する側から挟持する一対の挟持部材を備えた挟持機構とされ、前記一対の挟持部材のうち、一方の挟持部材は、少なくとも他方の挟持部材に対向する部分が金属部材とされ、前記他方の挟持部材は、少なくとも前記一方の挟持部材に

対向する部分がゴム部材とされ、前記ゴム部材の少なくとも前記集合糸束との接触部分は、樹脂膜で被覆されている態様を例示できる。

[0026] この特定事項では、前記一方の挟持部材が少なくとも他方の挟持部材に対向する部分が金属部材とされ、前記他方の挟持部材が少なくとも前記一方の挟持部材に対向する部分がゴム部材とされ、前記ゴム部材の少なくとも前記集合糸束との接触部分が樹脂膜で被覆されていることで、前記集合糸束を確実にかつ安定的に挟持することが可能となる。

[0027] 本発明に係る糸束体の集束装置において、前記金属部材は、前記ゴム部材に対向する側を凸とする山形形状とされており、前記ゴム部材は、前記金属部材に対向する側が平面形状とされている態様を例示できる。

[0028] この特定事項では、前記金属部材は、前記ゴム部材に対向する側を凸とする山形形状とされており、前記ゴム部材は、前記金属部材に対向する側が平面形状とされていることで、前記集合糸束をさらに確実にかつ安定的に挟持することが可能となる。

[0029] 本発明に係る糸束体の集束方法において、前記集合糸束における静電気を除電する工程を含む態様を例示できる。

[0030] また、本発明に係る糸束体の集束装置において、前記集合糸束における静電気を除電する除電装置を備えている態様を例示できる。

[0031] この特定事項では、前記集合糸束における静電気を除電することで、前記集合糸束が乱れて糸の直線性の低下を効果的に防止することが可能となる。

[0032] また、本発明は、前記本発明に係る糸束体の集束方法によって前記糸束体を、多数本の中空糸を束ねた中空糸束体として集束し、集束した前記中空糸束体を用いて中空糸型血液処理装置用の中空糸束を製造することを特徴とする中空糸束の製造方法、及び、前記本発明に係る糸束体の集束装置を備え、前記集束装置にて前記糸束体を、多数本の中空糸を束ねた中空糸束体として集束し、集束した前記中空糸束体を用いて中空糸型血液処理装置用の中空糸束を製造することを特徴とする中空糸束の製造装置も提供する。

[0033] この特定事項では、複数本の連続的な中空糸を集合させた中空集合糸束を

切断するために必要な前記長手方向における省スペース化を実現しつつ前記中空集合糸束を中空糸束切断体に確実に切断して得られた前記中空糸束体を用いて中空糸型血液処理装置用の中空糸束を製造することが可能となる。

発明の効果

[0034] 以上説明したように、本発明に係る糸束体の集束方法及び集束装置並び中空糸束の製造方法及び製造装置によると、前記集合糸束を切断するために必要な前記長手方向における省スペース化を実現しつつ前記集合糸束を前記糸束切断体に確実に切断することができる。

図面の簡単な説明

[0035] [図1]図１は、本実施の形態に係る中空糸束の製造装置の一例を示す概略構成を示すブロック図である。

[図2]図２は、図１に示す製造装置における中空糸束体の集束装置の一例を示す概略平面図である。

[図3]図３は、図２に示す集束装置を示す概略側面図である。

[図4]図４は、第１から第４挟持機構の概略構成を示す図であって、（ａ）は、第１から第４挟持機構を上下方向の上から視た平面図であり、（ｂ）は、第１から第４挟持機構を移動方向から視た側面図であり、（ｃ）は、第１から第４挟持機構を幅方向から視た側面図である。

[図5]図５は、第１から第４挟持機構における第１から第４挟持部材が中空集合糸束を挟持した状態を示す斜視図である。

[図6]図６は、一対の挟持部材のうち、一方の挟持部材の概略構成を示す図であって、（ａ）は、一方の挟持部材を移動方向から視た側面図であり、（ｂ）は、一方の挟持部材を幅方向から視た側面図である。

[図7]図７は、一対の挟持部材のうち、他方の挟持部材の概略構成を示す図であって、（ａ）は、他方の挟持部材を移動方向から視た側面図であり、（ｂ）は、他方の挟持部材を幅方向から視た側面図であり、（ｃ）は、他方の挟持部材を下から視た底面図である。

[図8]図８は、中空集合糸束に対する第１から第４挟持機構の挟持状態、及び

、第１及び第２切断機構の切断状態を模式的に示す状態遷移図であって、（ａ）は、第１挟持機構にて中空集合糸束を挟持している状態を示す図であり、（ｂ）は、第１及び第２挟持機構にて中空集合糸束を挟持している状態を示す図であり、（ｃ）は、第１、第２及び第３挟持機構にて中空集合糸束を挟持している状態を示す図であり、（ｄ）は、第２挟持位置と第３挟持位置との間を切断し、第１及び第２挟持機構が戻る状態を示す図である。

[図9]図９は、中空集合糸束に対する第１から第４挟持機構の挟持状態、及び、第１及び第２切断機構の切断状態を模式的に示す状態遷移図であって、（ａ）は、第３挟持機構にて中空集合糸束を挟持している状態を示す図であり、（ｂ）は、第３及び第４挟持機構にて中空集合糸束を挟持している状態を示す図であり、（ｃ）は、第３、第４及び第１挟持機構にて中空集合糸束を挟持している状態を示す図であり、（ｄ）は、第２挟持位置と第３挟持位置との間を切断し、第３及び第４挟持機構が戻る状態を示す図である。

[図10]図１０は、収容装置を上下方向の上から視た概略平面図である。

[図11]図１１は、収容装置を幅方向から視た概略断面図である。

[図12]図１２は、押さえ装置を上下方向の上から視た概略平面図である。

[図13]図１３は、押さえ装置を幅方向から視た概略断面図である。

[図14]図１４は、搬送装置を上下方向の上から視た概略平面図である。

[図15]図１５は、搬送装置を移動方向から視た概略断面図である。

[図16]図１６は、図１に示す製造装置における中空糸束体の包装装置の一例を上下方向の上から視た概略平面図である。

[図17]図１７は、図１６に示す包装装置を移動方向から視た概略側面図である。

[図18]図１８は、包装装置における凹条形成装置部分を長手方向から視た概略側面図である。

[図19]図１９は、包装装置における保持装置部分を長手方向から視た概略側面図である。

[図20]図２０は、包装装置における保持装置部分を上下方向の上から視た概

略平面図である。

[図21]図２１は、包装装置においてシート配置装置にて包装用溝部上に配置されて糸束体載置装置にて中空糸束体が載置された包装シートの幅方向の両側を中空糸束体上に被せる被せ装置を長手方向から視た概略側面図であって、（ａ）は、包装シートを中空糸束体上に被せる前の状態を示す図であり、（ｂ）は、包装シートの一方のシート載置台上に配置された幅方向における一方側を中空糸束体に被せた状態を示す図であり、（ｃ）は、包装シートの幅方向における一方側を中空糸束体上に被せた状態において包装シートの他方のシート載置台上に配置された幅方向における他方側を中空糸束体上に被せた状態を示す図である。

[図22]図２２は、包装装置において被せ装置にて包装シートの幅方向の両側を被せた状態で中空糸束体を回転させる回転装置における第１回転機構部分を長手方向から視た概略側面図である。

[図23]図２３は、包装装置において被せ装置にて包装シートの幅方向の両側を被せた状態で中空糸束体を回転させる回転装置における第２回転機構部分を上下方向Ｚの上から視た概略平面図である。

[図24]図２４は、包装装置における第１絞り装置部分を長手方向から視た概略側面図である。

[図25]図２５は、包装装置における第２絞り装置部分を長手方向から視た概略側面図である。

[図26]図２６は、包装装置における溶着装置部分を長手方向から視た概略側面図である。

[図27]図２７は、包装装置における搬送装置部分を長手方向から視た概略側面図であって、（ａ）は、中間台が上部位置にある二つの回転ローラ上に包装シート溶着済み中空糸束体が配置されている状態を示す図であり、（ｂ）は、中間台が下部位置にある二つの回転ローラ上に包装シート溶着済み中空糸束体が配置されている状態を示す図であり、（ｃ）は、包装シート溶着済み中空糸束体が二つの回転ローラ上から取り出されて搬送装置上に位置して

いる状態を示す図である。

[図28]図２８は、本実施の形態に係る中空糸束の製造装置における切断装置を上下方向の上から視た概略平面図である。

発明を実施するための形態

[0036] 以下、本発明に係る実施の形態について図面を参照しながら説明する。なお、以下に示す実施の形態は、本発明を具体化した例であって、本発明の技術的範囲を限定する性格のものではない。

[0037] 図１は、本実施の形態に係る中空糸束Ｂｇの製造装置１０の一例を示す概略構成を示すブロック図である。

[0038] 中空糸束Ｂｇの製造装置１０は、乾燥した中空糸Ｂａを用いて中空糸束Ｂｇを製造する乾式の製造装置とされており、集束装置１００と、包装装置２００と、切断装置３００と、製造装置１０全体の制御を司る制御部４００とを備えている。

[0039] 製造装置１０では、制御部４００の指示の下、紡糸部２０から送られてきた数百本（具体的には５１２本～７６８本）の乾燥した中空糸Ｂａを集束装置１００にて中空集合糸束Ｂｂに集合させて中空集合糸束Ｂｂを予め定めた所定長さの中空糸束切断体Ｂｃに順次切断していき、順次切断した中空糸束切断体Ｂｃを束ねて多数本（具体的には１万本程度）の中空糸束体Ｂｄに集束し、包装装置２００にて中空糸束体Ｂｄを円柱状にしつつ中空糸束体Ｂｄの周囲に包装シートＳを巻き付け、包装シートＳが巻き付けられた中空糸束体（以下、包装シート付き中空糸束体Ｂｅという。）における包装シートＳを溶着し、包装シートＳが溶着された中空糸束体（以下、包装シート溶着済み中空糸束体Ｂｆという。）を切断装置３００にて予め定めた所定長さの中空糸束Ｂｇに切断し、検査工程に移行するようになっている。

[0040] 制御部４００は、ＣＰＵ（Central Processing Unit）等の処理部４１０と、ＲＯＭ（Read Only Memory）及びＲＡＭ（Random Access Memory）等のメモリを含む記憶部４２０とを備えている。詳しくは、製造装置１０は、制御部４００の処理部４１０が記憶部４２０のＲＯＭに予め格納された制御プロ

グラムを記憶部４２０のＲＡＭ上にロードして実行することにより、各種構成要素を制御するようになっている。

[0041] （集束装置について）

図２は、図１に示す製造装置１０における中空糸束体Ｂｄの集束装置１００の一例を示す概略平面図である。なお、図２において、後述する収容装置１７０等は図示を省略している。また、図３は、図２に示す集束装置１００を示す概略側面図である。なお、図３において、後述する第１から第４往復移動機構１３１，１３２，１３３，１３４等は図示を省略している。

[0042] 集束装置１００は、紡糸部２０からの数百本の連続的な中空糸Ｂａ，…を集合させた中空集合糸束体Ｂｂを長手方向（図２及び図３の矢印W方向）に搬送しながら所定長さの中空糸束切断体Ｂｃ（図３参照）に順次切断していき、切断した中空糸束切断体Ｂｃを順次集めて中空糸束体Ｂｄに束ねる装置である。

[0043] 集束装置１００は、数百本の中空糸Ｂａを長手方向Wに沿って集合させて中空集合糸束Ｂｂを形成する給糸部１１０と、中空集合糸束Ｂｂをそれぞれ挟持する第１から第４挟持機構（第１から第４保持機構の一例）１２１，１２２，１２３，１２４と、中空集合糸束Ｂｂの長手方向Wに沿った移動方向（図２及び図３の矢印Ｘ方向）に第１から第４挟持機構１２１、１２２，１２３，１２４をそれぞれ独立して往復移動させる第１から第４往復移動機構１３１，１３２，１３３，１３４（図３では図示省略）と、中空集合糸束Ｂｂをそれぞれ独立して切断する第１及び第２切断機構１４１，１４２とを備え、制御部４００（図１参照）にて給糸部１１０、第１から第４挟持機構１２１，１２２，１２３，１２４、第１から第４往復移動機構１３１，１３２，１３３，１３４、並びに、第１及び第２切断機構１４１，１４２が作動制御されるようになっている。なお、集束装置１００が集束装置１００全体の制御を司る制御部を備えていてもよい。

[0044] ［給糸部］

給糸部１１０は、紡糸部２０から、予め設定した一定の搬送速度で長手方

向Wに搬送されてくる連続した数百本の中空糸Ｂａが交錯しないように分割（具体的には数十本ずつに分割）する糸分割ガイド部材１１１と、糸分割ガイド部材１１１にて分割された中空糸Ｂａを集合させる集合部１１２と、集合部１１２にて集合させた中空集合糸束Ｂｂの移動方向Ｘに直交する幅方向（水平方向、図２及び図３の矢印Ｙ方向）及び移動方向Ｘに直交する上下方向（垂直方向、図２及び図３の矢印Ｚ方向）の双方の位置を決定する位置決めガイド部材１１３とを備えている。給糸部１１０は、数百本の中空糸Ｂａを糸分割ガイド部材１１１に通過させ、数百本の中空糸Ｂａを数十本単位で分割しながら、集合部１１２を経て集合させることで中空集合糸束Ｂｂを形成する。中空集合糸束Ｂｂの搬送速度としては、それには限定されないが、例えば、１５ｍ／分～５０ｍ／分程度、より好ましくは１５ｍ／分～３０ｍ／分程度を例示できる。

[0045] 糸分割ガイド部材１１１は、ここでは、格子状の部材とされており、ステンレス鋼からなっている。具体的には、糸分割ガイド部材１１１は、上下方向Ｚに沿った複数のガイド棒が間隔をおいて幅方向Ｙに並設された縦棒部材と、幅方向Ｙに沿った複数のガイド棒が間隔をおいて上下方向Ｙに並設された横棒部材とが長手方向Wに近接又は接触して並設された構成とされている。そして、糸分割ガイド部材１１１における各格子に、数百本の中空糸Ｂａを、例えば、数十本ずつ均等に通過させる。集合部１１２は、糸分割ガイド部材１１１からの中空糸Ｂａを集合させて搬送の向きを変える集合ローラ１１２ａと、集合ローラ１１２ａにて集合した中空集合糸束Ｂｂを通過させる円筒部材１１２ｂとを備えている。位置決めガイド部材１１３は、ここでは、回転軸１１３ａの両端部に一対の円板１１３ｂ，１１３ｂが設けられており、回転軸１１３ａの周面の周速度が中空糸Ｂａの長手方向Wの移動速度と同速度又は略同速度になるように回転駆動されるようになっている。

[0046] なお、中空糸Ｂａに用いることができる材料としては、それには限定されないが、セルロースジアセテートやセルロースポリアセテート、ポリエーテルスルホン、トリアセテート等の樹脂材料を例示できる。

[0047] ［往復移動機構］

第１及び第２往復移動機構１３１，１３２（図２参照）は、それぞれ、第１及び第２挟持機構１２１，１２２をそれぞれ支持する第１及び第２支持部材１３１ａ，１３２ａと、第１及び第２支持部材１３１ａ，１３２ａをそれぞれ独立して移動方向Ｘの一方側である第１方向Ｘ１及び他方側である第２方向Ｘ２（第１方向とは反対方向）に往復移動させる第１及び第２移動用アクチュエータ１３１ｂ，１３２ｂとを備えている。第３及び第４往復移動機構１３３，１３４（図２参照）は、それぞれ、第３及び第４挟持機構１２３，１２４をそれぞれ支持する第３及び第４支持部材１３３ａ，１３４ａと、第３及び第４支持部材１３３ａ，１３４ａをそれぞれ独立して移動方向Ｘの第１方向Ｘ１及び第２方向Ｘ２に往復移動させる第３及び第４移動用アクチュエータ１３３ｂ，１３４ｂとを備えている。

[0048] 第１から第４支持部材１３１ａ，１３２ａ，１３３ａ，１３４ａは、第１から第４挟持機構１２１，１２２，１２３，１２４を支持する一方で第１から第４移動用アクチュエータ１３１ｂ，１３２ｂ，１３３ｂ，１３４ｂにそれぞれ支持されている。

[0049] 詳しくは、集束装置１００は、移動方向Ｘに沿って延びた一対の固定台１３５ａ，１３５ｂと、第１及び第２往復移動機構１３１，１３２を備えた一方の往復移動装置１３０ａと、第３及び第４往復移動機構１３３，１３４を備えた他方の往復移動装置１３０ｂとからなる一対の往復移動装置１３０ａ，１３０ｂをさらに備えている。

[0050] 一対の固定台１３５ａ，１３５ｂは、幅方向Ｙにおいて間隔をおいて移動方向Ｘに互いに平行に配置されている（図２参照）。

[0051] 一対の往復移動装置１３０ａ，１３０ｂは、Ｘ方向に沿って一対の固定台１３５ａ，１３５ｂにそれぞれ配設けられた一対のスライド機構１３６ａ，１３６ｂを備えている。

[0052] 一方のスライド機構１３６ａは、第１及び第２移動用アクチュエータ１３１ｂ，１３２ｂを移動方向Ｘに移動自在にそれぞれ独立して摺動させる構成

とされている。他方のスライド機構１３６ｂは、第３及び第４移動用アクチュエータ１３３ｂ，１３４ｂを移動方向Ｘに移動自在にそれぞれ独立して摺動させる構成とされている。

[0053] 第１から第４移動用アクチュエータ１３１ｂ，１３２ｂ，１３３ｂ，１３４ｂは、第１から第４支持部材１３１ａ，１３２ａ，１３３ａ，１３４ａを移動方向Ｘに往復移動させるスライド駆動部１３７，１３７，１３７，１３７を備えている。スライド駆動部１３７，１３７，１３７，１３７としては、リニアモータや、回転モーターの回転運動を直線往復運動に変換する直駆動アクチュエータ等を用いることができる。

[0054] なお、一方の往復移動装置１３０ａにおいて、各種駆動部を駆動させるための配線等は、第１及び第２挟持機構１２１，１２２の移動方向Ｘへの往復移動に伴い移動方向Ｘに順に屈曲していくチェーン状の格納部材１３８，１３８内に格納されている。他方の往復移動装置１３０ｂにおいても同様に、各種駆動部を駆動させるための配線等は、第３及び第４挟持機構１２３，１２４の移動方向Ｘへの往復移動に伴い移動方向Ｘに順に屈曲していくチェーン状の格納部材１３８，１３８内に格納されている。

[0055] 第１及び第２移動用アクチュエータ１３１ｂ，１３２ｂは、それぞれ、第１及び第２支持部材１３１ａ，１３２ａが幅方向Ｙに沿うように、かつ、第１及び第２挟持機構１２１，１２２が他方の固定台１３５ｂ側に向くように配設されている。第３及び第４移動用アクチュエータ１３３ｂ，１３４ｂは、それぞれ、第３及び第４支持部材１３３ａ，１３４ａが幅方向Ｙに沿うように、かつ、第３及び第４挟持機構１２３，１２４が一方の固定台１３５ａ側に向くように配設されている。

[0056] そして、第１及び第２往復移動機構１３１，１３２，１３３，１３４は、第１及び第２挟持機構１２１，１２２にて挟持された中空集合糸束Ｂｂと、第３及び第４挟持機構１２３，１２４にて挟持された中空集合糸束Ｂｂとが同一の糸搬送路上に搬送されるように、第１から第３挟持機構１２１，１２２，１２３，１２４を移動させる構成とされている。

[0057] ［切断機構］

第１及び第２切断機構１４１，１４２は、それぞれ、中空集合糸束Ｂｂを切断する第１及び第２カッター１４１ａ，１４２ａと、第１及び第２カッター１４１ａ，１４２ａをそれぞれ独立して上下方向Ｚに往復移動させる移動駆動部１４０を含む第１及び第２切断用アクチュエータ１４１ｂ，１４２ｂとを備えている。移動駆動部１４０としては、シリンダーや、モーターの回転運動を直線往復運動に変換する直駆動機構等を用いることができる。移動駆動部１４０は、構造が簡単でメンテナンスを容易にするという観点から、ここでは、エアーシリンダーとされている。このことは、後述する各移動駆動部についても同様である。

[0058] 詳しくは、第１及び第２カッター１４１ａ，１４２ａは、移動方向Ｘに直交する方向の一方側（ここでは、上下方向Ｚの上方）から他方側（ここでは、下方）に向けて中空集合糸束Ｂｂを断ち切る尖鋭状の先端刃を有している。

[0059] 具体的には、第１切断機構１４１は、第２挟持機構１２２に設けられており、第１カッター１４１ａによって、第２挟持機構１２２の第１方向Ｘ１における上流側の近傍を切断するようになっている。第２切断機構１４２は、第４挟持機構１２４に設けられており、第２カッター１４２ａによって、第４挟持機構１２４の第１方向Ｘ１における上流側の近傍を切断するようになっている。

[0060] なお、図２及び図３に示す第１から第４挟持部材１５１，１５２，１５３，１５４、第１及び第２変位機構１６５，１６６、図３に示す第１から第４挟持用アクチュエータ１５５，１５６，１５７，１５８、除電装置１９０、収容装置１７０等については後述する。

[0061] ［挟持機構］

図４は、第１から第４挟持機構１２１，１２２，１２３，１２４の概略構成を示す図である。図４（ａ）は、第１から第４挟持機構１２１，１２２，１２３，１２４を上下方向Ｚの上から視た平面図を示している。図４（ｂ）

は、第１から第４挟持機構１２１，１２２，１２３，１２４を移動方向Ｘから視た側面図を示している。図４（ｃ）は、第１から第４挟持機構１２１，１２２，１２３，１２４を幅方向Ｙから視た側面図を示している。なお、第１から第４挟持機構１２１，１２２，１２３，１２４は何れも実質的に同一構成の部材であるため、図４では一つの図で示している。このことは、後述する図５から図７の一対の挟持部材１５０ａ，１５０ｂについても同様である。

[0062] 第１から第４挟持機構１２１，１２２，１２３，１２４は、それぞれ、中空集合糸束Ｂｂを挟持する第１から第４挟持部材１５１，１５２，１５３，１５４と、第１から第４挟持部材１５１，１５２，１５３，１５４をそれぞれ独立して往復移動させる第１から第４挟持用アクチュエータ１５５，１５６，１５７，１５８とを備えている。

[0063] 第１から第４挟持部材１５１，１５２，１５３，１５４は、何れも、中空集合糸束Ｂｂを上下方向Ｚの互いに対向する側から挟持する一対の挟持部材１５０ａ，１５０ｂとされている。

[0064] 一対の挟持部材１５０ａ，１５０ｂは、第１から第４挟持用アクチュエータ１５５，１５６，１５７，１５８が挟持方向へ作動することによって、一方の挟持部材に対して他方の挟持部材が上下方向Ｚに相対的に近づく方向へ移動する一方、第１から第４挟持用アクチュエータ１５５，１５６，１５７，１５８が挟持解除方向へ作動することによって、一方の挟持部材に対して他方の挟持部材が上下方向Ｚに相対的に離間する方向に移動する構成とされている。

[0065] 第１から第４挟持用アクチュエータ１５５，１５６，１５７，１５８は、それぞれ、一対の挟持部材１５０ａ，１５０ｂを上下方向Ｚに往復移動させる移動駆動部１５０ｃを備えている。

[0066] ところで、一対の挟持部材うち、一方の挟持部材と他方の挟持部材とを、例えば、金属部材同士や、ゴム部材同士或いはゴム部材と金属部材とで構成することが考えられる。詳しくは、一対の挟持部材を金属部材同士で構成し

た場合には、中空集合糸束を挟持した際に中空集合糸束が滑り易く、中空集合糸束を確実に保持させることができない場合がある。そこで、中空集合糸束を挟持した際に中空集合糸束を滑り難くするという観点から、一対の挟持部材をゴム部材同士、或いは、ゴム部材と金属部材とで構成した場合には、中空集合糸束を挟持した際にゴム部材と中空集合糸束との間で密着し易く、中空集合糸束を確実に離脱させることができない場合がある。

[0067] この点、一対の挟持部材をゴム部材（例えば合成ゴム、具体的にはエチレンプロピレンゴム）と金属部材（例えばステンレス鋼、具体的にはＳＵＳ３０４）とで構成し、ゴム部材の表面を樹脂膜（具体的にはポリプロピレンのフィルム）で被覆することで、中空集合糸束を挟持した際に、中空集合糸束が滑り難く、かつ、ゴム部材と中空集合糸束との密着性を低減させることが可能となる。

[0068] そこで、本実施の形態では、一対の挟持部材１５０ａ，１５０ｂのうち、一方の挟持部材１５０ａは、金属部材からなっており、他方の挟持部材１５０ｂは、金属（例えばステンレス鋼、具体的にはＳＵＳ３０４）からなる基台Ｅと、基台Ｅの一方の挟持部材１５０ａに対向する位置に設けられたゴム部材Ｇとを備えている。

[0069] そして、他方の挟持部材１５０ｂの表面（具体的にはゴム部材Ｇの表面）には、樹脂フィルム（例えば、ポリプロピレンからなる樹脂フィルム、より具体的には一方の面に粘着層が設けられた粘着テープ）Ｆが貼り付けられている。

[0070] ［挟持部材］

図５は、第１から第４挟持機構１２１，１２２，１２３，１２４における第１から第４挟持部材１５１，１５２，１５３，１５４が中空集合糸束Ｂｂを挟持した状態を示す斜視図である。図６は、一対の挟持部材１５０ａ，１５０ｂのうち、一方の挟持部材１５０ａの概略構成を示す図である。図６（ａ）は、一方の挟持部材１５０ａを移動方向Ｘから視た側面図を示している。図６（ｂ）は、一方の挟持部材１５０ａを幅方向Ｙから視た側面図を示し

ている。また、図７は、一対の挟持部材１５０ａ，１５０ｂのうち、他方の挟持部材１５０ｂの概略構成を示す図である。図７（ａ）は、他方の挟持部材１５０ｂを移動方向Ｘから視た側面図を示している。図７（ｂ）は、他方の挟持部材１５０ｂを幅方向Ｙから視た側面図を示している。図７（ｃ）は、他方の挟持部材１５０ａ，１５０ｂを下から視た底面図である。

[0071] 金属部材からなる一方の挟持部材１５０ａは、他方の挟持部材１５０ｂにおけるゴム部材Ｇに対向する側を凸とする山形形状とされ（図５及び図６参照）、基台Ｅ及びゴム部材Ｇを有する他方の挟持部材１５０ｂは、ゴム部材Ｇの一方の挟持部材１５０ａに対向する側が平面形状とされている（図５及び図７参照）。

[0072] 詳しくは、一方の挟持部材１５０ａは、六面体形状の部材の他方の挟持部材１５０ｂ側を半円柱状とした部材とされている。他方の挟持部材１５０ｂは、一方の挟持部材１５０ａに臨むゴム部材Ｇと、ゴム部材Ｇの一方の挟持部材１５０ａとは反対側を支持する基台Ｅとで構成された六面体形状とされている。

[0073] 具体的には、基台Ｅのゴム部材Ｇを設ける側の面には幅方向Ｙに沿って延びる凹溝Ｅ１が形成されている。ゴム部材Ｇの基台Ｅに設けられる側の面には幅方向Ｙに沿って延びる凸部Ｇ１が形成されている。そして、他方の挟持部材１５０ｂは、基台Ｅの凹溝Ｅ１に対してゴム部材Ｇの凸部Ｇ１が嵌め込まれるようになっている。

[0074] なお、一対の挟持部材１５０ａ，１５０ｂにて挟持される中空集合糸束Ｂｂの幅ｄ１（図５参照）としては、それには限定されないが、３５ｍｍ程度を例示できる。また、一対の挟持部材１５０ａ，１５０ｂの幅は、中空集合糸束Ｂｂの幅ｄ１よりも少し大きめの幅とされている。

[0075] 図８及び図９は、中空集合糸束Ｂｂに対する第１から第４挟持機構１２１，１２２，１２３，１２４の挟持状態、及び、第１及び第２切断機構１４１，１４２の切断状態を模式的に示す状態遷移図である。図８（ａ）は、第１挟持機構１２１にて中空集合糸束Ｂｂを挟持している状態を示している。図

８（ｂ）は、第１及び第２挟持機構１２１，１２２にて中空集合糸束Ｂｂを挟持している状態を示している。図８（ｃ）は、第１、第２及び第３挟持機構１２１，１２２，１２３にて中空集合糸束Ｂｂを挟持している状態を示している。図８（ｄ）は、第２挟持位置Ｐ２と第３挟持位置Ｐ３との間を切断し、第１及び第２挟持機構１２１，１２２が戻る状態を示している。また、図９（ａ）は、第３挟持機構１２３にて中空集合糸束Ｂｂを挟持している状態を示している。図９（ｂ）は、第３及び第４挟持機構１２３，１２４にて中空集合糸束Ｂｂを挟持している状態を示している。図９（ｃ）は、第３、第４及び第１挟持機構１２３，１２４，１２１にて中空集合糸束Ｂｂを挟持している状態を示している。図９（ｄ）は、第２挟持位置Ｐ２と第３挟持位置Ｐ３との間を切断し、第３及び第４挟持機構１２３，１２４が戻る状態を示している。

[0076] 本実施の形態に係る集束装置１００において、制御部４００（図１参照）は、第１往復移動機構１３１（図２参照）にて第１挟持機構１２１を予め定めた第１停止位置Ｑ１から第２挟持機構１２２に対して一定の速度で第１方向Ｘ１へ離間するように予め定めた移動距離だけ移動させた後（図８（ａ）参照）、第２往復移動機構１３２（図２参照）にて第２挟持機構１２２を第１停止位置Ｑ１に近接する予め定めた第２停止位置Ｑ２から第１方向Ｘ１へ第１挟持機構１２１と同じ速度で移動させて、第２挟持機構１２２の挟持動作を行う一定の位置である第１挟持動作位置Ｒ１で第１挟持機構１２１にて挟持された中空集合糸束Ｂｂの第１挟持位置Ｐ１よりも上流側の第２挟持位置Ｐ２を第２挟持機構１２２にて挟持する構成とされている（図８（ｂ）参照）。また、制御部４００は、第３往復移動機構１３３（図２参照）にて第３挟持機構１２３を予め定めた第３停止位置Ｑ３から第１方向Ｘ１に第２挟持機構１２２と同じ速度で移動させて第２挟持機構１２２にて挟持された中空集合糸束Ｂｂの第２挟持位置Ｐ２よりも上流側で第２挟持位置Ｐ２の近傍（第２挟持位置Ｐ２に近接した位置）の第３挟持位置Ｐ３を第３挟持機構１２３にて挟持する構成とされている（図８（ｃ）参照）。また、制御部４０

０は、第１切断機構１４１にて中空集合糸束Ｂｂの第２挟持位置Ｐ２と第３挟持位置Ｐ３との間を切断して第３挟持位置Ｐ３を第１挟持位置Ｐ１とする構成とされている（図８（ｄ）参照）。このとき、第１及び第２挟持機構１２１，１２２は、第２挟持機構１２２の第２挟持位置Ｐ２と第３挟持機構１２３の第３挟持位置Ｐ３との間で切断された中空糸束切断体Ｂｃの移動方向Ｘの両端部を挟持する一対の挟持機構を構成している。さらに、制御部４００は、第１及び第２挟持機構１２１，１２２の中空集合糸束Ｂｂへの挟持動作を解除して第１及び第２往復移動機構１３１，１３２にて第１及び第２挟持機構１２１，１２２を第２方向Ｘ２へ移動させる構成とされている（図８（ｄ）参照）。

[0077] 一方、本実施の形態に係る集束装置１００において、制御部４００（図１参照）は、第３往復移動機構１３３（図２参照）にて第３挟持機構１２３を第３停止位置Ｑ３から第４挟持機構１２４に対して第２挟持機構１２２と同じ速度で第１方向Ｘ１へ離間するように予め定めた移動距離だけ移動させた後（図９（ａ）参照）、第４往復移動機構１３４（図２参照）にて第４挟持機構１２４を第３停止位置Ｑ３に近接する予め定めた第４停止位置Ｑ４から第１方向Ｘ１へ第３挟持機構１２３と同じ速度で移動させて、第４挟持機構１２４の挟持動作を行う一定の位置である第２挟持動作位置Ｒ２で第３挟持機構１２３にて挟持された中空集合糸束Ｂｂの第１挟持位置Ｐ１よりも上流側の第２挟持位置Ｐ２を第４挟持機構１２４にて挟持する構成とされている（図９（ｂ）参照）。また、制御部４００は、第１往復移動機構１３１（図２参照）にて第１挟持機構１２１を第１停止位置Ｑ１から第１方向Ｘ１に第４挟持機構１２４と同じ速度で移動させて第４挟持機構１２４にて挟持された中空集合糸束Ｂｂの第２挟持位置Ｐ２よりも上流側で第２挟持位置Ｐ２の近傍（第２挟持位置Ｐ２に近接した位置）の第３挟持位置Ｐ３を第１挟持機構１２１にて挟持する構成とされている（図９（ｃ）参照）。また、制御部４００は、第２切断機構１４２にて中空集合糸束Ｂｂの第２挟持位置Ｐ２と第３挟持位置Ｐ３との間を切断して第３挟持位置Ｐ３を第１挟持位置Ｐ１と

する構成とされている（図９（ｄ）参照）。このとき、第３及び第４挟持機構１２３，１２４は、第４挟持機構１２４の第２挟持位置Ｐ２と第１挟持機構１２１の第３挟持位置Ｐ３との間で切断された中空糸束切断体Ｂｃの移動方向Ｘの両端部を挟持する一対の挟持機構を構成している。さらに、制御部４００は、第３及び第４挟持機構１２３，１２４の中空集合糸束Ｂｂへの挟持動作を解除して第３及び第４往復移動機構１３３，１３４にて第３及び第４挟持機構１２３，１２４を第２方向Ｘ２へ移動させる構成とされている（図９（ｄ）参照）。

[0078] なお、本実施の形態では、第１停止位置Ｑ１と第３停止位置Ｑ３とは移動方向Ｘで同一位置とされており、第２停止位置Ｑ２と第４停止位置Ｑ４とは移動方向Ｘで同一位置とされている。

[0079] また、本実施の形態では、制御部４００は、第１から第４往復移動機構１３１，１３２，１３３，１３４を作動制御して第１から第４挟持機構１３１，１３２，１３３，１３４の第２方向Ｘ１への移動速度を第１方向Ｘ１への移動速度よりも速くする構成とされている。

[0080] ［除電装置］

ところで、中空集合糸束Ｂｂは糸分割ガイド部材１１１や集合ローラ１１２ａ等に接触することにより、摩擦帯電されて静電気を帯び易い。そうすると、中空集合糸束Ｂｂが乱れて糸の直線性が低下し、中空集合糸束Ｂｂを良好に集束させることができない場合がある。

[0081] そこで、本実施の形態では、集束装置１００は、中空集合糸束Ｂｂにおける静電気を除電する除電装置１９０（図３参照）をさらに備え、制御部４００にて除電装置１９０が作動制御されるようになっている。

[0082] 除電装置１９０は、非接触型の除電装置が好ましく、本実施の形態では、中空集合糸束Ｂｂに向けてイオンビームを照射する装置とされている。なお、除電装置１９０は、中空集合糸束Ｂｂにおける静電気を除電できれば、何れの位置に配設されていてもよい。ここでは、除電装置１９０は、集合筒１１２ｂの上流側近傍の上方、及び、第１から第４挟持機構１２１，１２２，

１２３，１２４にて挟持される中空集合糸束Ｂｂの糸搬送路の上方に配設されている。

[0083] ［変位機構］

本実施の形態では、集束装置１００は、第１及び第２変位機構１６５，１６６（図２及び図３参照）をさらに備え、制御部４００にて第１及び第２変位機構１６５，１６６が作動制御されるようになっている。

[0084] 詳しくは、第１変位機構１６５は、一対の第１変位機構１６１，１６２とされており、第２変位機構１６６は、一対の第２変位機構１６３，１６４とされている。

[0085] 一対の第１変位機構１６１，１６２は、第１及び第２挟持機構１２１，１２２を移動方向Ｘに直交する直交方向にそれぞれ変位させる構成とさている。一対の第２変位機構１６３，１６４は、第３及び第４挟持機構１２３，１２４を移動方向Ｘに直交する直交方向にそれぞれ変位させる構成とされている。

[0086] 一対の第１変位機構１６１，１６２は、ここでは、第１及び第２挟持機構１２１，１２２を上下方向Ｚの下方及び幅方向Ｙの糸搬送路の外側（具体的には一方の往復移動装置１３０ａ側）の双方に退避させる。また、一対の第２変位機構１６３，１６４は、ここでは、第３及び第４挟持機構１２３，１２４を上下方向Ｚの下方及び幅方向Ｙの糸搬送路の外側（具体的には他方の往復移動装置１３０ｂ側）の双方に退避させる。

[0087] 本実施の形態に係る集束装置１００において、制御部４００は、第１切断機構１４１にて中空集合糸束Ｂｂの第２挟持位置Ｐ２と第３挟持位置Ｐ３との間を切断した後、中空糸束切断体Ｂｃを挟持した第１及び第２挟持機構１２１，１２２を一対の第１変位機構１６１，１６２にて上下方向Ｚの下方に変位させる構成とされている。さらに、制御部４００は、第２切断機構１４２にて中空集合糸束Ｂｂの第２挟持位置Ｐ２と第３挟持位置Ｐ３との間を切断した後、中空糸束切断体Ｂｃを挟持した第３及び第４挟持機構１２３，１２４を一対の第２変位機構１６３，１６４にて上下方向Ｚの下方に変位させ

る構成とされている。

[0088] また、本実施の形態に係る集束装置１００において、制御部４００は、中空糸束切断体Ｂｃを挟持して一対の第１変位機構１６１，１６２にて上下方向Ｚの下方に変位した第１及び第２挟持機構１２１，１２２における第１及び第２挟持部材１５１，１５２の挟持動作を解除して第１及び第２挟持機構１２１，１２２を一対の第１変位機構１６１，１６２にて幅方向Ｙの外側に退避させた後、第１及び第２挟持機構１２１，１２２を第１及び第２往復移動機構１３１，１３２にて第２方向Ｘ２へ移動させる構成とされている。そして、制御部４００は、第１及び第２挟持機構１２１，１２２にて中空集合糸束Ｂｂを挟持するにあたり、一対の第１変位機構１６１，１６２にて第１及び第２挟持機構１２１，１２２を幅方向Ｙの糸搬送路上へ移動させる構成とされている。さらに、制御部４００は、中空糸束切断体Ｂｃを挟持して一対の第２変位機構１６３，１６４にて上下方向Ｚの下方に変位した第３及び第４挟持機構１２３，１２４における第３及び第４挟持部材１５３，１５４の挟持動作を解除して第３及び第４挟持機構１２３，１２４を一対の第２変位機構１６３，１６４にて幅方向Ｙの退避に変位させた後、第３及び第４挟持機構１２３，１２４を第３及び第４往復移動機構１３３，１３４にて第２方向Ｘ２へ移動させる構成とされている。そして、制御部４００は、第３及び第４挟持機構１２３，１２４にて中空集合糸束Ｂｂを挟持するにあたり、一対の第２変位機構１６３，１６４にて第３及び第４挟持機構１２３，１２４を幅方向Ｙの糸搬送路上へ移動させる構成とされている。

[0089] 一対の第１変位機構１６１，１６２は、第１及び第２挟持機構１２１，１２２を支持する第１及び第２変位用支持部材１６１ａ，１６２ａと、第１及び第２変位用支持部材１６１ａ，１６２ａを往復移動させる第１及び第２変位用アクチュエータ１６１ｂ，１６２ｂとを備えている。

[0090] 一対の第２変位機構１６３，１６４は、第３及び第４挟持機構１２３，１２４を支持する第３及び第４変位用支持部材１６３ａ，１６４ａと、第３及び第４変位用支持部材１６３ａ，１６４ａを往復移動させる第３及び第４変

位用アクチュエータ１６３ｂ，１６４ｂとを備えている。

[0091] 第１から第４変位用アクチュエータ１６１ｂ，１６２ｂ，１６３ｂ、１６４ｂは、それぞれ、第１から第４変位用支持部材１６１ａ，１６２ａ，１６３ａ，１６４ａを上下方向Ｚに往復移動させる第１移動駆動部１６０ａと、第１から第４変位用支持部材１６１ａ，１６２ａ，１６３ａ，１６４ａを幅方向Ｙに往復移動させる第２移動駆動部１６０ｂとを備えている。

[0092] ［収容装置］

本実施の形態では、集束装置１００は、第１及び第２挟持機構１２１，１２２にて挟持された中空糸束切断体Ｂｃと第３及び第４挟持機構１２３，１２４にて挟持された中空糸束切断体Ｂｃとを順次重ねて中空糸束体Ｂｄに束ねていく収容装置１７０（図３参照）をさらに備え、制御部４００にて収容装置１７０が作動制御されるようになっている。

[0093] 図１０は、収容装置１７０を上下方向Ｚの上から視た概略平面図であり、図１１は、収容装置１７０を幅方向Ｙから視た概略断面図である。

[0094] 収容装置１７０は、移動方向Ｘに沿って延びた長尺の収容容器（収容部の一例）１７０ａと、第１及び第２挟持機構１２１，１２２（図２及び図３参照）にて挟持されて第１変位機構１６５（図２及び図３参照）にて変位された中空糸束切断体Ｂｃを収容容器１７０ａに収容する第１収容機構１７５と、第３及び第４挟持機構１２３，１２４（図２及び図３参照）にて挟持されて第２変位機構１６６（図２及び図３参照）にて変位された中空糸束切断体Ｂｃを収容容器１７０ａに収容する第２収容機構１７６とを備えている。

[0095] 本実施の形態に係る集束装置１００において、制御部４００は、第１及び第２挟持機構１２１，１２２にて挟持されて第１変位機構１６５にて変位された中空糸束切断体Ｂｃと、第３及び第４挟持機構１２３，１２４にて挟持されて第２変位機構１６６にて変位された中空糸束切断体Ｂｃとを収容容器１７０ａに第１及び第２収容機構１７５，１７６にて交互に収容する構成とされている。

[0096] 詳しくは、第１収容機構１７５は、一対の第１収容機構１７１，１７２と

されており、第２収容機構１７６は、一対の第２収容機構１７３，１７４とされている。

[0097] 収容容器１７０ａは、上方及び移動方向Ｘにおける両側方を開放した箱形形状とされており、中空糸束切断体Ｂｃが載置される底板１７０ｂと、底部１７０ｂの幅方向Ｙにおける両端部から上方へ立設した二つの側板１７０ｃ，１７０ｃとを有している。

[0098] 本実施の形態に係る集束装置１００において、制御部４００は、第１及び第２挟持機構１２１，１２２にて挟持されて第１変位機構１６５にて上下方向Ｚの下方に変位された中空糸束切断体Ｂｃを一対の第１収容機構１７１，１７２にて収容容器１７０ａに収容する構成とされている。また、制御部４００は、第３及び第４挟持機構１２３，１２４にて挟持されて第２変位機構１６６にて上下方向Ｚの下方に変位された中空糸束切断体Ｂｃを一対の第２収容機構１７３，１７４にて収容容器１７０ａに収容する構成とされている。

[0099] 一対の第１収容機構１７１，１７２は、第１及び第２挟持機構１２１，１２２の第１及び第２挟持部材１５１，１５２（図２及び図３参照）にて挟持された中空糸束切断体Ｂｃの第１及び第２挟持部材１５１，１５２の内側近傍を挟持する第１及び第２収容用挟持部材１７１ａ，１７２ａと、第１及び第２収容用挟持部材１７１ａ，１７２ａを移動方向Ｘに直交する直交方向にそれぞれ変位させる一対の第１収容用変位機構１７１ｃ，１７２ｃとを備えている。

[0100] 一対の第２収容機構１７３，１７４は、第３及び第４挟持機構１２３，１２４の第３及び第４挟持部材１５３，１５４（図２及び図３参照）にて挟持された中空糸束切断体Ｂｃの第３及び第４挟持部材１５３，１５４の内側近傍を挟持する第３及び第４収容用挟持部材１７３ａ，１７４ａと、第３及び第４収容用挟持部材１７３ａ，１７４ａを移動方向Ｘに直交する直交方向にそれぞれ変位させる一対の第２収容用変位機構１７３ｃ，１７４ｃとを備えている。

[0101] 第１から第４収容用挟持部材１７１ａ，１７２ａ，１７３ａ，１７４ａは、何れも、中空糸束切断体Ｂｃを上下方向Ｚの互いに対向する側から挟持する一対の収容用挟持部材１７７ａ，１７７ｂ（図１１参照）とされている。一対の第１収容機構１７１，１７２及び一対の第２収容機構１７３，１７４は、一対の収容用挟持部材１７７ａ，１７７ｂをそれぞれ作動させる収容用挟持機構１７７ｃをさらに備えている。

[0102] 一対の第１収容用変位機構１７１ｃ，１７２ｃは、ここでは、第１及び第２収容用挟持部材１７１ａ，１７２ａを上下方向Ｚの下方及び幅方向Ｙの糸搬送路の外側（具体的には一方の往復移動装置１３０ａ側）の双方に退避させる。また、一対の第２収容用変位機構１７３ｃ，１７４ｃは、ここでは、第３及び第４収容用挟持部材１７３ａ，１７４ａを上下方向Ｚの下方及び幅方向Ｙの糸搬送路の外側（具体的には他方の往復移動装置１３０ｂ側）の双方に退避させる。

[0103] 本実施の形態に係る集束装置１００において、制御部４００は、第１及び第２収容用挟持部材１７１ａ，１７２ａの一対の収容用挟持部材１７７ａ，１７７ｂを収容用挟持機構１７７ｃにて上下方向Ｚの近接させる方向に移動させて中空糸束切断体Ｂｃを挟持し、第１及び第２収容用挟持部材１７１ａ，１７２ａを一対の第１収容用変位機構１７１ｃ，１７２ｃにて上下方向Ｚの下方へ移動させて中空糸束切断体Ｂｃを収容容器１７０ａに収容する構成とされている。さらに、制御部４００は、第３及び第４収容用挟持部材１７３ａ，１７４ａの一対の収容用挟持部材１７７ａ，１７７ｂを収容用挟持機構１７７ｃにて上下方向Ｚの近接させる方向に移動させて中空糸束切断体Ｂｃを挟持し、第３及び第４収容用挟持部材１７３ａ，１７４ａを一対の第２収容用変位機構１７３ｃ，１７４ｃにて上下方向Ｚの下方へ移動させて中空糸束切断体Ｂｃを収容容器１７０ａに収容する構成とされている。

[0104] また、本実施の形態に係る集束装置１００において、制御部４００は、第１及び第２収容用挟持部材１７１ａ，１７２ａの一対の収容用挟持部材１７７ａ，１７７ｂの挟持動作を収容用挟持機構１７７ｃにて解除し、第１及び

第２収容用挟持部材１７１ａ，１７２ａを一対の第１収容用変位機構１７１ｃ，１７２ｃにて幅方向Ｙの一方の往復移動装置１３０ａ側に退避させる構成とされている。そして、制御部４００は、第１及び第２収容用挟持部材１７１ａ，１７２ａにて中空集合糸束Ｂｂを挟持するにあたり、一対の第１収容用変位機構１７１ｃ，１７２ｃにて第１及び第２収容用挟持部材１７１ａ，１７２ａを幅方向Ｙの糸搬送路上へ移動させる構成とされている。さらに、制御部４００は、第３及び第４収容用挟持部材１７３ａ，１７４ａの一対の収容用挟持部材１７７ａ，１７７ｂの挟持動作を収容用挟持機構１７７ｃにて解除し、第３及び第４収容用挟持部材１７３ａ，１７４ａを一対の第２収容用変位機構１７３ｃ，１７４ｃにて幅方向Ｙの他方の往復移動装置１３０ｂ側に退避させる構成とされている。そして、制御部４００は、第３及び第４収容用挟持部材１７３ａ，１７４ａにて中空集合糸束Ｂｂを挟持するにあたり、一対の第２収容用変位機構１７３ｃ，１７４ｃにて第３及び第４収容用挟持部材１７３ａ，１７４ａを幅方向Ｙの糸搬送路上へ移動させる構成とされている。

[0105] 収容用挟持機構１７７ｃは、一対の収容用挟持部材１７７ａ，１７７ｂを上下方向Ｚに往復移動させる移動駆動部１７８ａを含む収容用挟持アクチュエータ１７７ｄを備えている。

[0106] 一対の収容用挟持部材１７７ａ，１７７ｂは、収容用挟持アクチュエータ１７７ｄが挟持方向へ作動することによって、一方の挟持部材に対して他方の挟持部材が上下方向Ｚに相対的に近づく方向へ移動する一方、収容用挟持アクチュエータ１７７ｄが挟持解除方向へ作動することによって、一方の挟持部材に対して他方の挟持部材が上下方向Ｚに相対的に離間する方向に移動する構成とされている。

[0107] 一対の第１収容用変位機構１７１ｃ，１７２ｃは、第１及び第２収容用挟持部材１７１ａ，１７２ａを往復移動させる収容用アクチュエータ１７１ｂ，１７２ｂをさらに備えている。一対の第２収容用変位機構１７３ｃ，１７４ｃは、第３及び第４収容用挟持部材１７３ａ，１７４ａを往復移動させる

収容用アクチュエータ１７３ｂ，１７４ｂをさらに備えている。

[0108] 第１から第４収容用アクチュエータ１７１ｂ，１７２ｂ，１７３ｂ，１７４ｂは、それぞれ、第１移動駆動部１７８ａを幅方向Ｙに往復移動させる第１移動駆動部１７８ｂと、第２移動駆動部１７８ｂを上下方向Ｚに往復移動させる第２移動駆動部１７８ｃとを備えている。

[0109] なお、一対の収容用挟持部材１７７ａ，１７７ｂは、前記した一対の挟持部材１５０ａ，１５０ｂ（図５参照）と同様の構成とされていてもよい。

[0110] ［押さえ装置］

本実施の形態では、集束装置１００は、収容容器１７０ａに収容された中空糸束切断体Ｂｃの移動方向Ｘの両端部を押さえる押さえ装置１８０（後述する図１２及び図１３参照）をさらに備え、制御部４００にて押さえ装置１８０が作動制御されるようになっている。

[0111] 図１２は、押さえ装置１８０を上下方向Ｚの上から視た概略平面図であり、図１３は、押さえ装置１８０を幅方向Ｙから視た概略断面図である。

[0112] 押さえ装置１８０は、収容容器１７０ａに収容された中空糸束切断体Ｂｃの移動方向Ｘの両端部を押さえつけて中空糸束切断体Ｂｃの収容容器１７０ａへの収容状態を維持させる押さえ機構１８０を備えている。

[0113] 本実施の形態に係る集束装置１００において、制御部４００は、一対の収容用挟持部材１７７ａ，１７７ｂにて中空糸束切断体Ｂｃが収容容器１７０ａに収容される毎に、収容容器１７０ａに収容された中空糸束切断体Ｂｃの移動方向Ｘの両端部を押さえ機構１８０にて押さえつける構成とされている。

[0114] 詳しくは、押さえ機構１８０は、収容容器１７０ａの移動方向Ｘにおける両端部の外側にそれぞれ設けられた押さえ部１８１，１８１と、押さえ部１８１，１８１をそれぞれ往復移動させる押さえ用アクチュエータ１８２，１８２と、押さえ部１８１，１８１との間で中空糸束切断体Ｂｃの移動方向Ｘの両端部をそれぞれ挟む押さえ板１８３，１８３とを備えている。

[0115] 押さえ用アクチュエータ１８２，１８２は、それぞれ、押さえ部１８１，

１８１を上下方向Ｚに往復移動させる第１移動駆動部１８２ａ，１８２ａと、第１移動駆動部１８２ａを移動方向Ｘに往復移動させる第２移動駆動部１８２ｂ，１８２ｂとを備えている。

[0116] 押さえ板１８３，１８３は、収容容器１７０ａの移動方向Ｘにおける外側において、集束装置１００本体の支持フレーム（図示省略）に支持されている。

[0117] 本実施の形態に係る集束装置１００において、制御部４００は、第２移動駆動部１８２ｂ，１８２ｂによって、押さえ部１８１，１８１を移動方向Ｘの両外側に退避させ、第１移動駆動部１８２ａ，１８２ａによって、上下方向Ｚの上方へ上昇させた後、第２移動駆動部１８２ｂ，１８２ｂによって、移動方向Ｘの両内側に移動させて収容容器１７０ａに収容された中空糸束切断体Ｂｃの移動方向Ｘの両端部上方へ位置させ、さらに、第１移動駆動部１８２ａ，１８２ａによって、上下方向Ｚの下方へ降下させることで、中空糸束切断体Ｂｃの移動方向Ｘの両端部を下方の押さえ板１８３，１８３に向けて上方から押さえつける構成とされている。

[0118] ［搬送装置］

本実施の形態では、集束装置１００は、収容容器１７０ａに収容されて集束された中空糸束体Ｂｄを搬送する搬送装置１７９（後述する図１４及び図１５参照）をさらに備え、制御部４００にて搬送装置１７９が作動制御されるようになっている。

[0119] 図１４は、搬送装置１７９を上下方向Ｚの上から視た概略平面図であり、図１５は、搬送装置１７９を移動方向Ｘから視た概略断面図である。

[0120] 本実施の形態に係る集束装置１００において、制御部４００は、収容容器１７０ａに収容されて集束された中空糸束体Ｂｄを搬送装置１７９にて次の工程へ搬送する構成とされている。

[0121] 搬送装置１７９は、収容容器１７０ａに中空糸束切断体Ｂｃ（図１０から図１３参照）が複数回重ねられて束ねられた中空糸束体Ｂｄを包装装置２００（後述する図１６及び図１７参照）へ向けて搬送する構成とされている。

ここで、中空糸束切断体Ｂｃが集められる回数は、中空糸が所定本数（具体的には１万本程度）になるまでの回数であり、例えば、中空糸束切断体Ｂｃの中空糸の数が５１２本～７６８本である場合には、例えば、１０回～２０回程度となる。

[0122] 詳しくは、搬送装置１７９は、中空糸束切断体Ｂｃが収容容器１７０ａに集められて束ねられた中空糸束体Ｂｄを幅方向Ｙの一方側（図１４及び図１５のＹ１方向）に搬送する１又は複数（ここでは複数）の無端ベルト１７９ａ，…と、無端ベルト１７９ａ，…が巻き掛けられた駆動ローラ１７９ｂ及び従動ローラ１７９ｃ（図１５参照）と、駆動ローラ１７９ｂを回転駆動するローラ駆動部１７９ｄ（図１５参照）とを備えている。

[0123] 複数の無端ベルト１７９ａ，…は、移動方向Ｘにおいて予め定めた所定間隔をおいて均等に配設されている。複数の無端ベルト１７９ａ，…の外周面には、複数の収容容器１７０ａ，…がベルトの周方向において予め定めた所定間隔をおいて均等に配設されている。ローラ駆動部１７９ｄは、駆動ローラ１７９ｂを予め定めた回転方向（図１５のＡ１方向）回転させることで、従動ローラ１７９ｃをＡ１方向に従動回転させつつ複数の無端ベルト１７９ａ，…を幅方向Ｙの一方側Ｙ１に周回移動させようになっている。

[0124] 本実施の形態に係る集束装置１００において、制御部４００は、収容容器１７０ａに中空糸束切断体Ｂｃが複数回重ねられて中空糸束体Ｂｄとされる毎に、中空糸束切断体Ｂｃを収容する中空糸束切断体Ｂｃの収容位置Ｑ５（図１４参照）に空の収容容器１７０ａを位置させ、かつ、中空糸束体Ｂｄを収容した収容容器１７０ａを包装装置２００の糸束体載置装置２３０（後述する図１６及び図１７参照）にて搬送される搬送位置Ｑ６（図１４参照）に位置させるように、ローラ駆動部１７９ｄにて駆動ローラ１７９ｂを間欠的に駆動させて無端ベルト１７９ａ，…を間欠的に幅方向Ｙの一方側Ｙ１へ移動させる構成とされている。

[0125] （集束装置の集束動作について）

以上説明した集束装置１００では、中空糸Ｂａが糸分割ガイド部材１１１

で分割されて集合部１１２で集合され、さらに位置決めガイド部材１１３に案内された中空集合糸束Ｂｂを長手方向Wに搬送しながら中空糸束切断体Ｂｃに順次切断していき、切断した中空糸束切断体Ｂｃを順次集めて中空糸束体Ｂｄに束ねるにあたり、次の動作を行う。すなわち、

［１］第１停止工程

先ず、第２挟持用アクチュエータ１５６（図２及び図３参照）にて第２挟持部材１５２の挟持動作を解除させた第２挟持機構１２２を第２変位機構１６２にて糸搬送路の外側の退避位置に退避させた状態で第２往復移動機構１３２にて位置決めガイド部材１１３よりも第１方向Ｘ１の下流側の近傍における第２停止位置Ｑ２（図８（ｂ）参照）に停止させる。また、第１挟持用アクチュエータ１５５（図２及び図３参照）にて第１挟持部材１５１の挟持動作を解除させた第１挟持機構１２１を第１変位機構１６１にて糸搬送路の外側の退避位置に退避させた状態で第１往復移動機構１３１にて第２挟持機構１２２よりも第１方向Ｘ１の下流側の近傍における第１停止位置Ｑ１（第２停止位置Ｑ２とは近接した位置、図８（ａ）参照）に停止させる。

[0126] ［２］第１挟持工程

次に、第１及び第２変位機構１６１，１６２にて第１及び第２挟持機構１２１，１２２を退避位置から幅方向Ｙの糸搬送路上に移動させ、第１往復移動機構１３１にて第１挟持機構１２１を第１停止位置Ｑ１から第１方向Ｘ１に移動させて第１挟持機構１２１にて中空集合糸束Ｂｂの第１挟持位置Ｐ１を挟持し、中空集合糸束Ｂｂを挟持した第１挟持機構１２１を第１往復移動機構１３１にて中空集合糸束Ｂｂと共に第１方向Ｘ１にさらに移動させる（図８（ａ）参照）。

[0127] ［３］第２挟持工程

次に、第１往復移動機構１３１にて第１挟持機構１２１を、第１挟持動作位置Ｒ１（第２停止位置Ｑ２の下流側における第２停止位置Ｑ２に近接した位置、図８（ｂ）参照）から第１方向Ｘ１へ予め定めた所定の移動距離Ｈだけ移動させた後、第２往復移動機構１３２にて第２挟持機構１２２を第２停

止位置Ｑ２から第１方向Ｘ１に移動させて第１挟持機構１２１に挟持された中空集合糸束Ｂｂの第２挟持位置Ｐ２を第２挟持機構１２２にて第１挟持動作位置Ｒ１で挟持し、中空集合糸束Ｂｂを挟持した第２挟持機構１２２を第２往復移動機構１３２にて中空集合糸束Ｂｂと共に第１方向Ｘ１にさらに移動させる。なお、移動距離Ｈを設定変更可能とすることができる。こうすることで、中空糸束体Ｂｄの任意の長さにすることができる。

[0128] ［４］第２停止工程

次に、第４挟持用アクチュエータ１５８（図２及び図３参照）にて第４挟持部材１５４の挟持動作を解除させた第４挟持機構１２４を第４変位機構１６４にて糸搬送路の外側の退避位置に退避させた状態で第４往復移動機構１３４にて第４停止位置Ｑ４（図９（ｂ）参照）に停止させる。また、第３挟持用アクチュエータ１５７（図２及び図３参照）にて第３挟持部材１５３の挟持動作を解除させた第３挟持機構１２３を第３変位機構１６３にて糸搬送路の外側の退避位置に退避させた状態で第３往復移動機構１３３にて第４挟持機構１２４よりも第１方向Ｘ１の下流側の近傍における第３停止位置Ｑ３（第４停止位置Ｑ４とは近接した位置、図９（ａ）参照）に停止させる。

[0129] ［５］第３挟持工程

次に、第３及び第４変位機構１６３，１６４にて第３及び第４挟持機構１２３，１２４を退避位置から幅方向Ｙの糸搬送路上に移動させ、第３往復移動機構１３３にて第３挟持機構１２３を第３停止位置Ｑ３から第１方向Ｘ１に移動させて第３挟持機構１２３にて中空集合糸束Ｂｂの第２挟持機構１２２の第２挟持位置Ｐ２よりも上流側における第２挟持位置Ｐ２の近傍の第３挟持位置Ｐ３（第２挟持位置Ｐ２に近接した位置）を挟持し、中空集合糸束Ｂｂを挟持した第３挟持機構１２３を第３往復移動機構１３３にて中空集合糸束Ｂｂと共に第１方向Ｘ１にさらに移動させる（図８（ｃ）参照）。

[0130] ［６］第１切断工程

次に、第１切断機構１４１にて第２挟持機構１２２の第２挟持位置Ｐ２と第３挟持機構１２３の第３挟持位置Ｐ３との間を切断して第３挟持位置Ｐ３

を第１挟持位置Ｐ１とした後（図８（ｄ）参照）、第１及び第２変位機構１６１，１６２にて第１及び第２挟持機構１２１，１２２を上下方向Ｚの下方に降下させ、収容容器１７０ａ（図３参照）の上方において中空糸束切断体Ｂｃの移動方向Ｘの両端部が収容容器１７０ａの移動方向Ｘの外側に食み出る位置に第１及び第２往復移動機構１３１，１３２にて第１及び第２挟持機構１２１，１２２を停止させる。

[0131] ［７］第１収容工程

次に、第１及び第２収容機構１７１，１７２（図１０及び図１１参照）における第１及び第２収容用挟持部材１７１ａ，１７２ａにて収容容器１７０ａの上方に位置する中空集合糸束Ｂｂの第１及び第２挟持機構１２１，１２２における第１及び第２挟持部材１５１，１５２の内側近傍を挟持した後、第１及び第２挟持用アクチュエータ１５５，１５６にて第１及び第２挟持部材１５１，１５２の挟持動作を解除して第１及び第２収容機構１７１，１７２にて中空糸束切断体Ｂｃを収容容器１７０ａに収容する。

[0132] ［８］第１押さえ工程

次に、押さえ機構１８０における一対の押さえ部１８１，１８２（図１２及び図１３参照）を中空糸束切断体Ｂｃの移動方向Ｘの両端部よりも上方へ上昇させた後、一対の押さえ部１８１，１８２にて収容容器１７０ａに収容された中空糸束切断体Ｂｃの両端部を上から押さえつける。

[0133] ［９］第１戻り工程

次に、第１及び第２挟持機構１２１，１２２を第１及び第２変位機構１６１，１６２にて幅方向Ｙの外側に退避させた後、第１及び第２挟持機構１２１，１２２を第１及び第２往復移動機構１３１，１３２にて第２方向Ｘ２の第３及び第４挟持機構１２３，１２４よりも上流側の第１及び第２停止位置Ｑ１，Ｑ２（図８（ａ）及び図８（ｂ）参照）へ戻す（図８（ｄ）参照）。

[0134] ［１０］第２挟持工程

次に、第３往復移動機構１３３にて第３挟持機構１２３を、第２挟持動作位置Ｒ２（第４停止位置Ｑ４の下流側における第４停止位置Ｑ４に近接した

位置、図９（ｂ）参照）から第１方向Ｘ１へ移動距離Ｈだけ移動させた後、第４往復移動機構１３４にて第４挟持機構１２４を第４停止位置Ｑ４から第１方向Ｘ１に移動させて第３挟持機構１２３に挟持された中空集合糸束Ｂｂの第２挟持位置Ｐ２を第４挟持機構１２４にて第２挟持動作位置Ｒ２で挟持し、中空集合糸束Ｂｂを挟持した第４挟持機構１２４を第４往復移動機構１３４にて中空集合糸束Ｂｂと共に第１方向Ｘ１にさらに移動させる。なお、本実施の形態では、第１保持動作位置Ｒ１と第２保持動作位置Ｒ２とが移動方向Ｘで同一位置とされている。

[0135] ［１１］第１停止工程

次に、第２挟持用アクチュエータ１５６（図２及び図３参照）にて第２挟持部材１５２の挟持動作を解除させた第２挟持機構１２２を第２変位機構１６２にて糸搬送路の外側の退避位置に退避させた状態で第２往復移動機構１３２にて第２停止位置Ｑ２に停止させる。また、第１挟持用アクチュエータ１５５（図２及び図３参照）にて第１挟持部材１５１の挟持動作を解除させた第１挟持機構１２１を第１変位機構１６１にて糸搬送路の外側の退避位置に退避させた状態で第１往復移動機構１３１にて第２挟持機構１２２よりも第１方向Ｘ１の下流側の近傍における第１停止位置Ｑ１に停止させる。

[0136] ［１２］第３挟持工程

次に、第１及び第２変位機構１６１，１６２にて第１及び第２挟持機構１２１，１２２を退避位置から幅方向Ｙの糸搬送路上に移動させ、第１往復移動機構１３１にて第１挟持機構１２１を第１停止位置Ｑ１から第１方向Ｘ１に移動させて第１挟持機構１２１にて中空集合糸束Ｂｂの第４挟持機構１２４の第２挟持位置Ｐ２よりも上流側における第２挟持位置Ｐ２の近傍の第３挟持位置Ｐ３（第２挟持位置Ｐ２に近接した位置）を挟持し、中空集合糸束Ｂｂを挟持した第１挟持機構１２１を第１往復移動機構１３１にて中空集合糸束Ｂｂと共に第１方向Ｘ１にさらに移動させる（図９（ｃ）参照）。

[0137] ［１３］第２切断工程

次に、第２切断機構１４２にて第４挟持機構１２４の第２挟持位置Ｐ２と

第１挟持機構１２１の第３挟持位置Ｐ３との間を切断して第３挟持位置Ｐ３を第１挟持位置Ｐ１とした後（図９（ｄ）参照）、第３及び第４変位機構１６３，１６４にて第３及び第４挟持機構１２３，１２４を上下方向Ｚの下方に降下させ、収容容器１７０ａ（図３参照）の上方において中空糸束切断体Ｂｃの移動方向Ｘの両端部が収容容器１７０ａの移動方向Ｘの外側に食み出る位置に第３及び第４往復移動機構１３３，１３４にて第３及び第４挟持機構１２３，１２４を停止させる。

[0138] ［１４］第２収容工程

次に、第３及び第４収容機構１７３，１７４（図１０及び図１１参照）における第３及び第４収容用挟持部材１７３ａ，１７４ａにて収容容器１７０ａの上方に位置する中空集合糸束Ｂｂの第３及び第４挟持機構１２３，１２４における第３及び第４挟持部材１５３，１５４の内側近傍を挟持した後、第３及び第４挟持用アクチュエータ１５７，１５８にて第３及び第４挟持部材１５３，１５４の挟持動作を解除して第３及び第４収容機構１７３，１７４にて中空糸束切断体Ｂｃを収容容器１７０ａに収容する。

[0139] ［１５］第２押さえ工程

次に、押さえ機構１８０における一対の押さえ部１８１，１８２（図１２及び図１３参照）を中空糸束切断体Ｂｃの移動方向Ｘの両端部よりも上方へ上昇させた後、一対の押さえ部１８１，１８２にて収容容器１７０ａに収容された中空糸束切断体Ｂｃの両端部を上から押さえつける。

[0140] ［１６］第２戻り工程

次に、第３及び第４挟持機構１２３，１２４を第３及び第４変位機構１６３，１６４にて幅方向Ｙの外側に退避させた後、第３及び第４挟持機構１２３，１２４を第３及び第４往復移動機構１３３，１３４にて第２方向Ｘ２の第１及び第２挟持機構１２１，１２２よりも上流側の第３及び第４停止位置Ｑ３，Ｑ４（図９（ａ）及び図９（ｂ）参照）へ戻す（図９（ｄ）参照）。

[0141] 以降、前記した［３］から［１６］の一連の工程を動作終了の指示があるまで順次繰り返していく。

[0142] そして、中空糸束切断体Ｂｃが収容容器１７０ａに複数回（例えば１０回～２０回程度）収容されて束ねられると、束ねられた中空糸束体Ｂｄは、搬送装置１７９にて搬送位置Ｑ６（図１４参照）へ搬送される。

[0143] （包装装置について）

次に、製造装置１０における包装装置２００について図１６から図２７を参照しながら以下に説明する。

[0144] 図１６は、図１に示す製造装置１０における中空糸束体Ｂｄの包装装置２００の一例を上下方向Ｚの上から視た概略平面図である。また、図１７は、図１６に示す包装装置２００を移動方向Ｘから視た概略側面図である。なお、図１６及び図１７において、凹条形成装置２２４、保持装置２２５、第１絞り装置２７１、第２絞り装置２７２及び溶着装置２９０等は図示を省略している。

[0145] 包装装置２００は、集束装置１００にて集束された中空糸束体Ｂｄの周囲に包装シートＳを巻き付ける装置である。

[0146] 詳しくは、包装装置２００は、中空糸束体Ｂｄの長手方向Ｗに延びた長尺の包装用溝部２１０と、中空糸束体Ｂｄの長手方向Ｗに延びた長尺の包装シートＳを包装用溝部２１０上に配置するシート配置装置２２０と、包装用溝部２１０に包装シートＳを介して中空糸束体Ｂｄを載置する糸束体載置装置２３０と、長手方向Ｗに直交する包装シートＳの幅方向Ｙにおける両側を、対向する側へ折り返して中空糸束体Ｂｄ上に被せる被せ装置２４０と、中空糸束体Ｂｄを包装シートＳと共に予め定めた回転方向（図１７の矢印Ａ２方向）に回転させる回転装置２５０と、包装シートＳが巻き付けられた包装シート付き中空糸束体Ｂｅを溶着する溶着装置２９０（後述する図２６参照）と、包装シートＳが溶着された包装シート溶着済み中空糸束体Ｂｆを搬送する搬送装置２６０とを備え、制御部４００にてシート配置装置２２０、糸束体載置装置２３０、被せ装置２４０、回転装置２５０、溶着装置２９０及び搬送装置２６０が作動制御されるようになっている。なお、包装装置２００が包装装置２００全体の制御を司る制御部を備えていてもよい。

[0147] 本実施の形態に係る包装装置２００において、制御部４００は、シート配置装置２２０にて包装シートＳを包装用溝部２１０上に配置し、糸束体載置装置２３０にて包装用溝部２１０に包装シートＳを介して中空糸束体Ｂｄを載置し、被せ装置２４０にて包装シートＳの幅方向Ｙにおける両側を中空糸束体Ｂｄ上に被せ、回転装置２５０にて中空糸束体Ｂｄを包装シートＳと共に回転方向Ａ２に回転させ、さらに、包装シートＳが巻き付けられた包装シート付き中空糸束体Ｂｅにおける包装シートＳを溶着装置２９０にて溶着し、包装シートＳが溶着された包装シート溶着済み中空糸束体Ｂｆを搬送装置２６０にて次の工程へ搬送する構成とされている。

[0148] ここで、集束装置１００と包装装置２００との中空糸束体Ｂｄに対する単位時間当たりの生産能力を考慮して、１台の集束装置１００につき複数台の包装装置２００を設けてもよい。本実施の形態では、１台の集束装置１００につき包装装置２００における２つの包装用溝部２１０，２１０、２台の被せ装置２４０，２４０及び２台の回転装置２５０，２５０が後述する他方のシート載置台２０２側を対向させて並設されており、２つの包装用溝部２１０，２１０、２台の被せ装置２４０，２４０及び２台の回転装置２５０，２５０の間で搬送装置２６０を共通としている。

[0149] なお、本実施の形態では、包装装置２００は、包装用溝部２１０、被せ装置２４０及び回転装置２５０がそれぞれ上下方向Ｚに沿った軸を対称軸として互いに軸対称になるように配設された２つの包装用溝部２１０，２１０、２台の被せ装置２４０，２４０及び２台の回転装置２５０，２５０とされており、２つの包装用溝部２１０，２１０、２台の被せ装置２４０，２４０及び２台の回転装置２５０，２５０に対して共通の装置として作用するシート配置装置２２０、糸束体載置装置２３０及び搬送装置２６０が用いられるようになっている。なお、２つの包装用溝部２１０，２１０、２台の被せ装置２４０，２４０及び２台の回転装置２５０，２５０は、互いに同様の構成とされているため、以下では、両方の装置をまとめて説明する。

[0150] 包装装置２００において、制御部４００によるシート配置装置２２０の包

装シートＳの包装用溝部２１０への配置タイミング、制御部４００による糸束体載置装置２３０の中空糸束体Ｂｄの包装用溝部２１０への載置タイミング、制御部４００による被せ装置２４０の包装シートＳの中空糸束体Ｂｄ上への被せタイミングや、制御部４００による搬送装置２６０の包装シート付き中空糸束体Ｂｅの搬送タイミングは、包装装置２００本体に配設された光センサ等の複数の検知部（図示省略）からの検知信号によって行われるようになっている。

[0151] ［包装用溝部］

長手方向Ｗに延びた長尺の包装用溝部２１０は、一対のシート載置台２０１，２０２の間に形成されている。

[0152] 詳しくは、包装装置２００は、一対のシート載置台２０１，２０２と、一対のシート載置台２０１，２０２の間に配置された中間台２０３と、中間台２０３を作動させる中間台移動機構２０４とをさらに備え、制御部４００にて中間台移動機構２０４が作動制御されるようになっている。

[0153] 一対のシート載置台２０１，２０２は、長手方向Ｗに沿って延びた長尺の載置台とされており、幅方向Ｙにおいて間隔をおいて長手方向Ｗに互いに平行に配置されている。中間台２０３は、第１及び第２シート載置台２０１，２０２の上面（シート載置面）よりも低い位置で回転装置２５０の後述する二つの回転ローラ２５１ａ，２５１ｂを支持している。そして、二つの回転ローラ２５１ａ，２５１ｂの上部が包装用溝部２１０の底部を構成している。

[0154] 一対のシート載置台２０１，２０２の長手方向Ｗの長さは、中空糸束体Ｂｄの長手方向Ｗの長さよりも短い予め定めた長さとされている。中間台２０３の長手方向Ｗの長さは、中空糸束体Ｂｄの長さよりも短い予め定めた長さ（ここでは一対のシート載置台２０１，２０２の長さ程度）とされている。

[0155] 包装装置２００において、制御部４００は、中空糸束体Ｂｄに対して包装シートＳを巻き付けるときには、中間台移動機構２０４にて中間台２０３を上部位置に位置させ、包装シートＳが巻き付けられた包装シート付き中空糸

束体Ｂｅを次の工程へ搬送するときは、中間台移動機構２０４にて中間台２０３を下部位置に位置させる。

[0156] 本実施の形態では、中間台移動機構２０４は、中間台２０３を上下方向Ｚに往復移動させる移動駆動部２０４ｂを含む中間台用アクチュエータ２０４ａを備えている。

[0157] 包装シートＳの厚みは、ここでは、０．１２ｍｍとされている。包装シートＳの幅方向Ｙの長さは、中空糸束体Ｂｄを３重～４重程度に巻き付く長さ（例えば３０ｃｍ～３８ｃｍ）とされている。これにより、包装シートＳの溶着を安定化させることができる。なお、中空糸束体Ｂｄを２重に巻く場合には、包装シートＳの溶着度合いにバラツキが生じ易い。包装シートＳに用いることができる材料としては、中空糸束体Ｂｄの周面に対して確実に巻き付けられるように、適度な柔軟性と滑り性とを有するものであれば、何れの材料も用いることができる。包装シートＳの材料として、例えば、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリエステル、ポリテトラフルオロエチレンなどの樹脂材料を挙げることができ、特に、ポリプロピレンやポリエチレンなどのオレフィン系プラスチツクは、コストおよび成形性の点から好ましい。ここでは、包装シートＳは、高密度のポリエチレンからなっている。

[0158] ［シート配置装置］

シート配置装置２２０は、包装用溝部２１０を跨いで包装シートＳを一対のシート載置台２０１，２０２上に配置する構成とされている。

[0159] 詳しくは、シート配置装置２２０は、包装シートＳを収容するシート収容部２２１（図１６参照）と、シート収容部２２１に収容された包装シートＳを他方のシート載置台２０２上に配置する第１シート配置装置２２２と、他方のシート載置台２０２上に配置された包装シートＳを一方のシート載置台２０１及び他方のシート載置台２０２の双方のシート載置台上に配置する第２シート配置装置２２３とを備えている。

[0160] シート収容部２２１は、ロール状に巻かれたシートロール（図示省略）を収容する収容部とされている。

[0161] 第１シート配置装置２２２は、シート収容部２２１に収容したシートロールを幅方向Ｙに切断するシート切断機構２２２ａ（図１６参照）と、包装シートＳの長手方向Ｗにおける両端部を保持する二つの第１シート保持部材２２２ｂ，２２２ｂと、シート挟持用アクチュエータ２２２ｄ，２２２ｄと、シート移動用アクチュエータ２２２ｈ（図１７参照）とを備えている。

[0162] 本実施の形態に係る包装装置２００において、制御部４００は、シート収容部２２１に収容したシートロールの長手方向Ｗにおける一方の端部をシート挟持用アクチュエータ２２２ｄにて一方の第１シート保持部材２２２ｂを作動させて保持し、保持したシートロールをシート移動用アクチュエータ２２２ｈにて長手方向Ｗの予め定めた長さの包装シートＳになるように長手方向Ｗの一方側（図１６のＷ１参照）に繰り出す構成とされている。また、制御部４００は、該シートロールの長手方向Ｗにおける他方の端部をシート挟持用アクチュエータ２２２ｄにて他方の第１シート保持部材２２２ｂを作動させて保持し、シート切断機構２２２ａにて幅方向Ｙに切断する構成とされている。また、制御部４００は、切断した包装シートＳの長手方向Ｗにおける両端部を保持した二つの第１シート保持部材２２２ｂ，２２５ｂをシート移動用アクチュエータ２２２ｈにて長手方向Ｗの一方側Ｗ１における他方のシート載置台２０２上に移動させて停止させ、シート挟持用アクチュエータ２２２ｄ，２２２ｄにて二つの第１シート保持部材２２２ｂ，２２２ｂの保持動作を解除する構成とされている。また、制御部４００は、保持動作を解除した二つの第１シート保持部材２２２ｂ，２２２ｂをシート移動用アクチュエータ２２２ｈにて長手方向Ｗの他方側Ｗ２におけるシート収容部２２１側に戻す構成とされている。

[0163] 本実施の形態では、二つの第１シート保持部材２２２ｂ，２２２ｂは、それぞれ、包装シートＳの一方の面と他方の面とを両側から挟持する構成とされている。

[0164] シート挟持用アクチュエータ２２２ｄ，２２２ｄは、二つの第１シート保持部材２２２ｂ，２２２ｂを上下方向Ｚに往復移動させる第１移動駆動部（

２２２ｃ，２２２ｃ），（２２２ｃ，２２２ｃ）を備えている。

[0165] シート移動用アクチュエータ２２２ｈは、二つの第１シート保持部材２２２ｂ，２２２ｂを上下方向Ｚに往復移動させる第２移動駆動部（２２２ｅ，２２２ｅ），（２２２ｅ，２２２ｅ）と、二つの第１シート保持部材２２２ｂ，２２２ｂを長手方向Ｗに移動自在に摺動させるスライドレール２２２ｆ（図１７参照）と、スライドレール２２２ｆ上で二つの第１シート保持部材２２２ｂ，２２２ｂを長手方向Ｗに互いに独立して往復移動させる第３移動駆動部２２２ｇ，２２２ｇ（図１７参照）とを備えている。なお、スライドレール２２２ｆ及び第３移動駆動部２２２ｇ，２２２ｇは、設置面Ｍに設置された支柱（図示省略）に支持されている。

[0166] 包装シートＳの長手方向Ｗにおける長さは、予め定めた長さ（具体的には、中空糸束体Ｂｄの長さよりも少し短めの長さ）、ここでは、一対のシート載置台２０１，２０２の長手方向Ｗにおける長さｄ１（図１６参照）程度とされている。

[0167] 本実施の形態に係る包装装置２００において、制御部４００は、他方のシート載置台２０２上に配置された包装シートＳを第２シート配置装置２２３にて包装シートＳの包装用溝部２１０を基準にした回転方向Ａ２における上流側Ｓ２の長さが下流側Ｓ１の長さよりも長くなるように配置する構成とされている（後述する図１８参照）。ここで、包装用溝部２１０の幅方向Ｙの長さは、中空糸束体Ｂｄの幅方向Ｙの長さ程度とされている。包装シートＳにおける下流側Ｓ１の幅方向Ｙの長さ（短い方の長さ）は、中空糸束体Ｂｄの幅方向Ｙの長さ程度、すなわち、包装用溝部２１０の幅方向Ｙの長さ程度とされている。

[0168] 第２シート配置装置２２３は、包装シートＳの幅方向Ｙにおける一方の端部を保持する第２シート保持部材２２３ａ，２２３ａと、第２シート保持部材２２３ａ，２２３ａを往復移動させる第２シート保持用アクチュエータ２２３ｂ，２２３ｂ（図１７参照）とを備えている。

[0169] 本実施の形態では、第２シート保持部材２２３ａ，２２３ａは、包装シー

トＳの上面をエアーで吸着する複数のエアーチャック機構２２３ｃ，…を備えている。第２シート保持用アクチュエータ２２３ｂ，２２３ｂは、第２シート保持部材２２３ａ，２２３ａを上下方向Ｚに往復移動させる第１移動駆動部２２３ｄ，２２３ｄと、第１移動駆動部２２３ｄ，２２３ｄを幅方向Ｙに往復移動させる第２移動駆動部２２３ｅ（図１７参照）とを備えている。ここでは、第２移動駆動部２２３ｅは、第１移動駆動部２２３ｄを支持する第１支持部材２２３ｆと、設置面Ｍに設置された支柱（図示省略）に支持された第２支持部材２２３ｇとの間に設けられている。

[0170] （凹条形成装置）

本実施の形態において、包装装置２００は、包装用溝部２１０上に配置された包装シートＳを包装用溝部２１０の内側に向けて凹条に凹ませる凹条形成装置２２４（後述する図１８参照）をさらに備え、制御部４００にて凹条形成装置２２４がさらに作動制御されるようになっている。

[0171] 図１８は、包装装置２００における凹条形成装置２２４部分を長手方向Ｗから視た概略側面図である。

[0172] 凹条形成装置２２４は、長手方向Ｗに沿って延びた長尺の棒状部材２２４ａと、棒状部材２２４ａを包装用溝部２１０の内側及び外側に往復移動させる凹条形成用アクチュエータ２２４ｂとをさらに備えている。

[0173] 本実施の形態に係る包装装置２００において、制御部４００は、包装用溝部２１０に包装シートＳを介して中空糸束体Ｂｄを載置するに先立ち、凹条形成用アクチュエータ２２４ｂにて棒状部材２２４ａを上下方向Ｚの下方へ降下させることで、包装シートＳを包装用溝部２１０の内側に向けて凹条に凹ませる構成とされている。

[0174] 棒状部材２２４ａは、ここでは、包装用溝部２１０の幅よりも小さい径の円柱状の部材とされている。

[0175] 凹条形成用アクチュエータ２２４ｂは、棒状部材２２４ａを上下方向Ｚに往復移動させる移動駆動部２２４ｃを備えている。移動駆動部２２４ｃは、第１支持部材２２３ｆ（図１７参照）に支持されている。

[0176] なお、図１８における一方のシート載置台２０１上の部材は、被せ板２４１ａであり、後述する被せ装置２４０の構成部材とされている。このことは、後述する図１９及び図２０についても同様である。

[0177] （保持装置）

本実施の形態では、包装装置２００は、包装用溝部２１０上に配置された包装シートＳの幅方向Ｙにおける少なくとも一方の端部を保持する保持装置２２５（後述する図１９及び図２０参照）をさらに備えている。

[0178] 図１９は、包装装置２００における保持装置２２５部分を長手方向Ｗから視た概略側面図である。図２０は、包装装置２００における保持装置２２５部分を上下方向Ｚの上から視た概略平面図である。

[0179] 保持装置２２５は、包装シートＳの下流側Ｓ１の端部を保持する下流側保持装置２２６と、包装シートＳの包装用溝部２１０を基準にした回転方向Ａ２における上流側の端部を保持する上流側保持装置２２７とを備えている。

[0180] （下流側保持装置）

本実施の形態に係る包装装置２００において、制御部４００は、棒状部材２２４ａにて包装シートＳを包装用溝部２１０の内側に向けて凹ませるときに、一方のシート載置台２０１上に載置された包装シートＳの下流側Ｓ１の端部を下流側保持装置２２６にて保持する構成とされている。

[0181] 具体的には、下流側保持装置２２６は、包装用溝部２１０の幅方向Ｙにおける一方の外側近傍に設けられた複数の下流側保持部２２６ａ，…と、複数の下流側保持部２２６ａ，…を作動させる下流側保持用アクチュエータ２２６ｂとを備えている。下流側保持用アクチュエータ２２６ｂは、上下方向Ｚに移動自在とされて複数の下流側保持部２２６ａ，…をそれぞれ支持する複数の支持アーム２２６ｃ，…と、複数の支持アーム２２６ｃ，…を上下方向Ｚに往復移動させる移動駆動部２２６ｄとを備えている。

[0182] そして、包装装置２００において、制御部４００は、棒状部材２２４ａにて包装シートＳを包装用溝部２１０の内側に向けて凹ませるにあたり、下流側保持用アクチュエータ２２６ｂによって、複数の下流側保持部２２６ａ，

…を上下方向Ｚの上方へ上昇させた状態で、第２シート配置装置２２３（図１６及び図１７参照）にて包装シートＳの下流側Ｓ１を一方のシート載置台２０１（具体的には被せ板２４１ａ）上に移動させ、さらに複数の下流側保持部２２６ａ，…を下方へ降下させることで、一方のシート載置台２０１上に載置された包装シートＳの下流側Ｓ１の端部の上面を一方のシート載置台２０１（具体的には被せ板２４１ａ）に向けて上方から押さえつけて保持する構成とされている（図１９参照）。なお、図１９は、棒状部材２２４ａにて包装シートＳを包装用溝部２１０の内側に向けて凹ませている途中の状態を示している。

[0183] （上流側保持装置）

本実施の形態に係る包装装置２００において、制御部４００は、棒状部材２２４ａにて包装シートＳを包装用溝部２１０の内側に向けて凹ませるときに、他方のシート載置台２０２上に載置された包装シートＳの上流側Ｓ２の端部を上流側保持装置２２７にて保持する構成とされている。

[0184] 具体的には、上流側保持装置２２７は、二つの第１シート保持部材２２２ｂ，２２２ｂ（図１７及び図２０参照）にそれぞれ設けられた一対の上流側保持部２２７ａ，２２７ａを備えている。ここでは、二つの第１シート保持部材２２２ｂ，２２２ｂの幅方向Ｙの両端部が一対の上流側保持部２２７ａ，２２７ａを兼ねている。

[0185] そして、包装装置２００において、制御部４００は、棒状部材２２４ａにて包装シートＳを包装用溝部２１０の内側に向けて凹ませるにあたり、第３移動駆動部２２２ｇ，２２２ｇ（図１７参照）にて二つの第１シート保持部材２２２ｂ，２２２ｂを長手方向Ｗの一方側に移動させて長手方向Ｗに所定の間隔をあけて位置させ、第１移動駆動部（２２２ｅ，２２２ｅ），（２２２ｅ，２２２ｅ）にて二つの第１シート保持部材２２２ｂ，２２２ｂを上下方向Ｚの下方に降下させて一対の上流側保持部２２７ａ，２２７ａを、他方のシート載置台２０２上に載置された包装シートＳの上流側Ｓ２の端部の上面に接触させて保持する構成とされている。

[0186] なお、上流側保持部２２７ａ，２２７ａによる包装シートＳの上流側Ｓ２の端部への押圧力は、下流側保持部２２６ａ，…による包装シートＳの下流側Ｓ１の端部への押圧力よりも小さくなっている。詳しくは、上流側保持部２２７ａ，２２７ａによる包装シートＳの上流側Ｓ２の端部への押圧力は、棒状部材２２４ａにて包装シートＳを包装用溝部２１０の内周面に沿って凹ませるときに、包装シートＳの下流側Ｓ１の端部が下流側保持部２２６ａ，…によって維持した状態で、上流側Ｓ２の端部が他方のシート載置台２０２と上流側保持部２２７ａ，２２７ａとの間をすり抜ける程度の圧力とされている。

[0187] 本実施の形態では、上流側保持装置２２７は、一対の上流側保持部２２７ａ，２２７ａの幅方向Ｙの両端部に、幅方向Ｙに延び、かつ、他方のシート載置台２０２に対して上下方向Ｚに予め定めた所定間隔をおいて離間するように設けられた押さえ部材２２７ｂ，２２７ｂをさらに備えている。押さえ部材２２７ｂ，２２７ｂは、棒状部材２２４ａにて包装シートＳを包装用溝部２１０の内側に向けて凹ませた後、糸束体載置装置２３０にて包装用溝部２１０に包装シートＳを介して中空糸束体Ｂｄを載置するにあたり、他方のシート載置台２０２と上流側保持部２２７ａ，２２７ａとの間をすり抜けた包装シートＳの上流側Ｓ２が中空糸束体Ｂｄ上に被さることを防止する機能を有している。

[0188] ［糸束体載置装置］

糸束体載置装置２３０（図１６及び図１７参照）は、包装用溝部２１０を幅方向Ｙに跨いで一対のシート載置台２０１，２０２上に配置された包装シートＳ上の包装用溝部２１０部分に中空糸束体Ｂｄを載置する構成とされている。

[0189] 詳しくは、糸束体載置装置２３０は、集束装置１００における搬送装置１７９（図１５参照）にて搬送されてきた中空糸束体Ｂｄを保持する糸束体保持機構２３１，２３１と、クレーン装置２３２とを備えている。

[0190] 本実施の形態に係る包装装置２００において、制御部４００は、糸束体保

持機構２３１，２３１にて中空糸束体Ｂｄを保持し、中空糸束体Ｂｄを保持した糸束体保持機構２３１，２３１をクレーン装置２３２にて上下方向Ｚの上方へ吊り上げて中空糸束体Ｂｄを幅方向Ｙの一方側Ｙ１へ搬送し、糸束体保持機構２３１，２３１を停止させて中空糸束体Ｂｄを一方の包装用溝部２１０に対応する第１載置位置Ｋ１又は他方の包装用溝部２１０に対応する第２載置位置Ｋ２（図１７参照）に位置させる構成とされている。また、制御部４００は、クレーン装置２３２にて糸束体保持機構２３１，２３１を上下方向Ｚの下方へ降下させて第１載置位置Ｋ１又は第２載置位置Ｋ２に位置する中空糸束体Ｂｄを包装用溝部２１０に包装シートＳを介して載置する構成とされている。

[0191] 糸束体保持機構２３１，２３１は、中空糸束体Ｂｄの長手方向Ｗにおける両端部を挟持する一対の糸束体挟持部材２３１ａ，２３１ａと、一対の糸束体挟持部材２３１ａ，２３１ａをそれぞれ上下方向Ｚに往復移動させる一対の糸束体挟持用アクチュエータ２３１ｂ，２３１ｂとを備えている。

[0192] 本実施の形態では、一対の糸束体挟持部材２３１ａ，２３１ａは、中空糸束体Ｂｄの上側と下側とを両側から挟持する挟持部２３１ｃ，２３１ｄ（図１７参照）を備えている。挟持部２３１ｃ，２３１ｄは、ここでは、一方（ここでは上側）の挟持部２３１ｃと他方（ここでは下側）の挟持部２３１ｄとが互いに上下方向Ｚに移動自在とされている。一対の糸束体挟持用アクチュエータ２３１ｂ，２３１ｂは、それぞれ、一対の糸束体挟持部材２３１ａ，２３１ａにおける一方（ここでは上側）の挟持部２３１ｃを上下方向Ｚに往復移動させる第１移動駆動部２３１ｅと、一対の糸束体挟持部材２３１ａ，２３１ａにおける他方（ここでは下側）の挟持部２３１ｄを上下方向Ｚに往復移動させる第２移動駆動部２３１ｆとを備えている。

[0193] 一対の糸束体挟持部材２３１ａ，２３１ａは、一対の糸束体挟持用アクチュエータ２３１ｂ，２３１ｂが挟持方向へ作動することによって、一方の挟持部材に対して他方の挟持部材が上下方向Ｚに相対的に近づく方向へ移動する一方、一対の糸束体挟持用アクチュエータ２３１ｂ，２３１ｂが挟持解除

方向へ作動することによって、一方の挟持部材に対して他方の挟持部材が上下方向Ｚに相対的に離間する方向に移動する構成とされている。

[0194] クレーン装置２３２は、一対の糸束体挟持部材２３１ａ，２３１ａを上下方向Ｚに往復移動させる一対の上下方向移動機構２３３，２３３と、一対の上下方向移動機構２３３を長手方向Ｗに往復移動させる一対の長手方向移動機構２３４，２３４と、一対の長手方向移動機構２３４，２３４を幅方向Ｙに往復移動させる一対の幅方向移動機構２３５，２３５とを備えている。

[0195] 一対の上下方向移動機構２３３，２３３は、一対の糸束体挟持部材２３１ａ，２３１ａをそれぞれ上下方向Ｚの往復移動させるスライド駆動部２３３ｂ，２３３ｂを含む一対の上下方向移動用アクチュエータ２３３ａ，２３３ａを備えている。一対の長手方向移動機構２３４，２３４は、一対の上下方向移動機構２３３，２３３をそれぞれ長手方向Ｗの往復移動させるスライド駆動部２３４ｂ，２３４ｂを含む一対の長手方向移動用アクチュエータ２３４ａ，２３４ａを備えている。一対の幅方向移動機構２３５，２３５は、一対の長手方向移動機構２３４，２３４をそれぞれ幅方向Ｙの往復移動させるスライド駆動部２３５ｂ，２３５ｂを含む一対の幅方向移動用アクチュエータ２３５ａ，２３５ａを備えている。

[0196] スライド駆動部（２３３ｂ，２３３ｂ），（２３４ｂ，２３４ｂ），（２３５ｂ，２３５ｂ）としては、リニアモータや、モーターの回転運動を直線往復運動に変換する直駆動アクチュエータ等を用いることができる。

[0197] ［被せ装置］

図２１は、包装装置２００においてシート配置装置２２０にて包装用溝部２１０上に配置されて糸束体載置装置２３０にて中空糸束体Ｂｄが載置された包装シートＳの幅方向Ｙの両側を中空糸束体Ｂｄ上に被せる被せ装置２４０を長手方向Ｗから視た概略側面図である。図２１（ａ）は、包装シートＳを中空糸束体Ｂｄ上に被せる前の状態を示しており、図２１（ｂ）は、包装シートＳの一方のシート載置台２０１上に配置された幅方向Ｙにおける一方側を中空糸束体Ｂｄ上に被せた状態を示しており、図２１（ｃ）は、包装シ

ートＳの幅方向Ｙにおける一方側を中空糸束体Ｂｄ上に被せた状態において包装シートＳの他方のシート載置台２０２上に配置された幅方向Ｙにおける他方側を中空糸束体Ｂｄ上に被せた状態を示している。なお、図１６及び図１７において示している２台の被せ装置２４０，２４０のうち、図２１では一方の被せ装置２４０のみを示している。

[0198] 本実施の形態に係る包装装置２００において、制御部４００は、包装シートＳの一方のシート載置台２０１に配置された幅方向Ｙにおける一方側（具体的には包装用溝部２１０を基準にした回転方向Ａ２の下流側Ｓ１）を被せ装置２４０にて中空糸束体Ｂｄ上に被せた後、他方のシート載置台２０２に配置された幅方向Ｙにおける他方側（具体的には包装用溝部２１０を基準にした回転方向Ａ２の上流側Ｓ２）を被せ装置２４０にて中空糸束体Ｂｄ上に被せる構成とさている。

[0199] 詳しくは、被せ装置２４０は、包装シートＳの下流側Ｓ１を中空糸束体Ｂｄ上に被せる第１被せ部２４１と、第１被せ部２４１にて被せられた包装シートＳの下流側Ｓ１上に包装シートＳの上流側Ｓ２を被せる第２被せ部２４２と備えている。

[0200] 本実施の形態に係る包装装置２００において、制御部４００は、包装シートＳの下流側Ｓ１が一方のシート載置台２０１に配置され、包装シートＳの上流側Ｓ２が他方のシート載置台２０２に配置されて、包装用溝部２１０内における包装シートＳ上に中空糸束体Ｂｄが載置された状態において（図２１（ａ）参照）、第１被せ部２４１にて包装シートＳにおける短い方の下流側Ｓ１を中空糸束体Ｂｄ上に被せた後（図２１（ｂ）参照）、第２被せ部２４２にて長い方の上流側Ｓ２を短い方の下流側Ｓ１上に被せる（図２１（ｃ）参照）構成とされている。

[0201] 第１被せ部２４１は、一方のシート載置台２０１上に幅方向Ｙにスライド自在に配設された被せ板２４１ａと、被せ板２４１ａを幅方向Ｙに往復移動させる移動駆動部２４１ｂとを備えている。

[0202] 第２被せ部２４２は、他方のシート載置台２０２上を幅方向Ｙに移動しな

がら従動回転する複数の被せローラ２４２ａ，…と、複数の被せローラ２４２ａ，…を往復移動させる被せローラ用アクチュエータ２４２ｂ（図１７参照）とを備えている。

[0203] 被せローラ用アクチュエータ２４２ｂは、複数の被せローラ２４２ａ，…を上下方向Ｚに往復移動させる第１移動駆動部２４２ｃと、第１移動駆動部２４２ｃを幅方向Ｙに往復移動させる第２移動駆動部２４２ｄ（図１７参照）とを備えている。

[0204] なお、図１７に示すように、第１移動駆動部２４２ｃは、第１支持部材２２３ｆに支持されている。そして、第２移動駆動部２４２ｄと、前述したシート配置装置２２０における第２移動駆動部２２３ｅとは、一方が他方を兼ねる共通の駆動部とされている。

[0205] ［回転装置］

（第１回転機構）

回転装置２５０は、包装シートＳを間にして中空糸束体Ｂｄを回転方向Ａ２に回転させる第１回転機構２５１（後述する図２２参照）を備えている。

[0206] 図２２は、包装装置２００において被せ装置２４０にて包装シートＳの幅方向Ｙの両側を被せた状態で中空糸束体Ｂｄを回転させる回転装置２５０における第１回転機構２５１部分を長手方向Ｗから視た概略側面図である。なお、図２２において、中間台２０３は、図示を省略している。また、図１６及び図１７において示している２台の回転装置２５０，２５０のうち、図２２では一方の回転装置２５０の第１回転機構２５１のみを示している。

[0207] 第１回転機構２５１は、回転中心が中空糸束体Ｂｄの回転中心を中心とする仮想円弧上に並ぶように配設された１つ又は複数（ここでは二つ）の回転ローラ２５１ａ，２５１ｂと、回転ローラ２５１ａ，２５１ｂをそれぞれ回転方向Ａ２とは逆回転方向Ａ３に回転駆動する第１回転駆動部２５１ｃとを備えている。

[0208] 本実施の形態に係る包装装置２００において、制御部４００は、中空糸束体Ｂｄの周囲に包装シートＳを巻き付けるにあたり、包装シートＳの下流側

Ｓ１及び上流側Ｓ２が被せられた中空糸束体Ｂｄが載せられた回転ローラ２５１ａ，２５１ｂを第１回転駆動部２５１ｃにて同一の逆回転方向Ａ３に同一の周速度で回転させることで、包装シートＳの下流側Ｓ１及び上流側Ｓ２が被せられた中空糸束体Ｂｄを回転方向Ａ２に回転させる構成とされている。ここで、回転ローラ２５１ａ，２５１ｂは、第１回転駆動部２５１ｃにより、回転開始から除々に速くなる周速度とされ、最終的に予め定めた周速度（具体的には６００ｍｍ／Ｓ）とされる。

[0209] 詳しくは、二つの回転ローラ２５１ａ，２５１ｂは、包装用溝部２１０の底部において近接して設けられている。具体的には、二つ回転ローラ２５１ａ，２５１ｂは、幅方向Ｙにおいて予め定められた間隔をおいて互いに対向して中間台２０３上に配設されており、回転駆動部２５１ｃによってそれぞれ逆回転方向Ａ３に同一の周速度で回転駆動されるようになっている。二つ回転ローラ２５１ａ，２５１ｂの表面には、包装シートＳとの摩擦抵抗を大きくするという観点から、ウレタンゴム等の合成ゴム系の材質からなる膜が被覆されている。ここでは、二つ回転ローラ２５１ａ，２５１ｂの表面にはウレタンゴムが焼き付けられている。

[0210] 第１回転駆動部２５１ｃは、駆動モーター２５１ｄと、二つ回転ローラ２５１ａ，２５１ｂを同方向に回転させる回転機構２５１ｅと、駆動モーター２５１ｄからの回転駆動を回転機構２５１ｅへ伝達する駆動伝達機構２５１ｆとを備えている。具体的には、回転機構２５１ｅは、一方の回転ローラ２５１ａの回転軸に設けられた第１ギア２５１ｇと、他方の回転ローラ２５１ｂの回転軸に設けられた第２ギア２５１ｈとを備えている。駆動伝達機構２５１ｆは、第１及び第２ギア２５１ｇ，２５１ｈと歯合する第３ギア２５１ｉと、第３ギア２５１ｉの回転軸に設けられた第４ギア２５１ｊと、駆動モーター２５１ｄの回転軸に設けられた第５ギア２５１ｋと、第４ギア２５１ｊと第５ギア２５１ｋとに巻き掛けられたギアベルト２５１ｌとを備えている。なお、二つの回転ローラ２５１ａ，２５１ｂは互いに同じ形状とされており、第１及び第２ギア２５１ｇ，２５１ｈは互いに同じ形状とされている

。

[0211] そして、第１回転駆動部２５１ｃは、駆動モーター２５１ｄの回転軸が回転方向Ａ２に回転されることで、第５ギア２５１ｋ、ギアベルト２５１ｌ及び第４ギア２５１ｊを介して第３ギア２５１ｉが回転方向Ａ２に回転され、これにより、第１及び第２ギア２５１ｇ，２５１ｈの双方が逆回転方向Ａ３に回転されることで、二つの回転ローラ２５１ａ，２５１ｂの双方が逆回転方向Ａ３に回転される。

[0212] なお、本実施の形態では、駆動伝達機構２５１ｆは、駆動モーター２５１ｄからの回転駆動を、第５ギア２５１ｋ、ギアベルト２５１ｌ、第４ギア２５１ｊ及び第３ギア２５１ｉを介して二つ回転ローラ２５１ａ，２５１ｂに伝達するようになっているが、第３ギア２５１ｉ及び第４ギア２５１ｊを除去し、ギアベルト２５１ｌを二つ回転ローラ２５１ａ，２５１ｂの第１及び第２ギア２５１ｇ，２５１ｈに直接巻き掛けることで、駆動モーター２５１ｄからの回転駆動を、第５ギア２５１ｋ及びギアベルト２５１ｌを介して二つ回転ローラ２５１ａ，２５１ｂに伝達するようになっていてもよい。

[0213] （第２回転機構）

本実施の形態では、回転装置２５０は、中空糸束体Ｂｄの長手方向Ｗの両端部を保持して該両端部で中空糸束体Ｂｄを回転方向Ａ２に回転させる第２回転機構２５２，２５２（後述する図２３参照）をさらに備えている。

[0214] 図２３は、包装装置２００において被せ装置２４０にて包装シートＳの幅方向Ｙの両側を被せた状態で中空糸束体Ｂｄを回転させる回転装置２５０における第２回転機構２５２，２５２部分を上下方向Ｚの上から視た概略平面図である。なお、図１６及び図１７において示している２台の回転装置２５０，２５０のうち、図２３では一方の回転装置２５０の第２回転機構２５２，２５２のみを示している。

[0215] 第２回転機構２５２，２５２は、中空糸束体Ｂｄの長手方向Ｗの両端部をそれぞれ挟持する一対の回転用挟持部材２５２ａ，２５２ａと、一対の回転用挟持部材２５２ａ，２５２ａをそれぞれ回転方向Ａ２に回転駆動する一対

の第２回転駆動部２５２ｂ，２５２ｂと、一対の回転用挟持部材２５２ａ，２５２ａをそれぞれ幅方向Ｙに往復移動させる一対の回転用挟持アクチュエータ２５２ｇ，２５２ｇと、一対の回転用挟持部材２５２ａ，２５２ａをそれぞれ長手方向Ｗに往復移動させる一対の回転用移動アクチュエータ２５２ｉ，２５２ｉとを備えている。

[0216] 一対の回転用挟持部材２５２ａ，２５２ａは、一対の回転用挟持アクチュエータ２５２ｇ，２５２ｇが挟持方向へ作動することによって、一方の挟持部材に対して他方の挟持部材が幅方向Ｙに相対的に近づく方向へ移動する一方、一対の回転用挟持アクチュエータ２５２ｇ，２５２ｇが挟持解除方向へ作動することによって、一方の挟持部材に対して他方の挟持部材が幅方向Ｙに相対的に離間する方向に移動する構成とされている。

[0217] 本実施の形態に係る包装装置２００において、制御部４００は、中空糸束体Ｂｄの周囲に包装シートＳを巻き付けるにあたり、一対の回転用移動アクチュエータ２５２ｉ，２５２ｉによって、それぞれ、一対の回転用挟持部材２５２ａ，２５２ａを長手方向Ｗの内側へ移動させ、一対の回転用挟持アクチュエータ２５２ｇ，２５２ｇによって、それぞれ、一対の回転用挟持部材２５２ａ，２５２ａを中空糸束体Ｂｄの径方向Ｖの近接させる方向へ移動させて一対の回転用挟持部材２５２ａ，２５２ａにて中空糸束体Ｂｄの長手方向Ｗの両端部を挟持した後、一対の第２回転駆動部２５２ｂ，２５２ｂにて一対の回転用挟持部材２５２ａ，２５２ａを回転方向Ａ２に回転させる構成とされている。ここで、一対の回転用挟持部材２５２ａ，２５２ａは、第２回転駆動部２５１ｃにより、回転開始から除々に速くなる回転速度とされ、最終的に包装シートＳが巻き付けられた包装シート付き中空糸束体Ｂｅの周速度が予め定めた周速度（具体的には６００ｍｍ／Ｓ）となる回転速度とされる。

[0218] 本実施の形態では、一対の回転用挟持部材２５２ａ，２５２ａは、中空糸束体Ｂｄの幅方向Ｙの一方側と他方側とを両側から挟持する挟持機構２５２ｃ，２５２ｅを備えている。挟持機構２５２ｃ，２５２ｅは、ここでは、一

方（ここでは幅方向Ｙの一方側）の挟持機構２５２ｃと他方（ここでは幅方向Ｙの他方側）の挟持機構２５２ｅとが互いに幅方向Ｙに移動自在とされている。

[0219] 一対の回転用挟持アクチュエータ２５２ｇ，２５２ｇは、それぞれ、一対の回転用挟持部材２５２ａ，２５２ａにおける一方（ここでは幅方向Ｙの一方側）の挟持機構２５２ｃを幅方向Ｙに往復移動させる第１移動駆動部２５２ｄと、一対の回転用挟持部材２５２ａ，２５２ａにおける一方（ここでは幅方向Ｙの他方側）の挟持機構２５２ｅを幅方向Ｙに往復移動させる第２移動駆動部２５２ｆとを備えている。

[0220] 一対の回転用移動アクチュエータ２５２ｉ，２５２ｉは、それぞれ、一対の第２回転駆動部２５２ｂ，２５２ｂを長手方向Ｗに往復移動させる一対の第３移動駆動部２５２ｈ，２５２ｈを備えている。

[0221] ［引っ張り装置］

本実施の形態に係る包装装置２００は、包装シートＳを周囲に覆った状態で回転方向Ａ２に回転される中空糸束体Ｂｄを長手方向Ｗの両端部で両外側へ引っ張る引っ張り装置２８０をさらに備え、制御部４００にて引っ張り装置２８０がさらに作動制御されるようになっている。

[0222] 本実施の形態に係る包装装置２００において、制御部４００は、中空糸束体Ｂｄを引っ張り装置２８０によって長手方向Ｗの両端部で両外側へ引っ張りつつ包装シートＳと共に第２回転機構２５２，２５２における一対の第２回転駆動部２５２ｂ，２５２ｂにて回転方向Ａ２に回転させながら、中空糸束体Ｂｄの周囲に包装シートＳを巻き付ける構成とされている。

[0223] 引っ張り装置２８０は、一対の回転用挟持部材２５２ａ，２５２ａをそれぞれ長手方向Ｗの両外側に移動させる一対の移動駆動部２８１，２８１を備えている。

[0224] なお、本実施の形態では、一対の移動駆動部２８１，２８１と前記した一対の第３移動駆動部２５２ｈ，２５２ｈとは互いに一方が他方を兼ねる共通の移動駆動部とされている。

[0225] ［第１絞り装置］

本実施の形態に係る包装装置２００は、中空糸束体Ｂｄと共に回転方向Ａ２に回転される包装シートＳの周方向の複数箇所（ここでは２箇所）で中空糸束体Ｂｄを径方向の内側へ次第に絞っていく第１絞り装置２７１（後述する図２４参照）をさらに備え、制御部４００にて第１絞り装置２７１がさらに作動制御されるようになっている。

[0226] 図２４は、包装装置２００における第１絞り装置２７１部分を長手方向Wから視た概略側面図である。

[0227] 第１絞り装置２７１は、中空糸束体Ｂｄが載置された包装シートＳの周方向の複数箇所（ここでは幅方向Ｙの両側の２箇所）に配設されて該周方向の複数箇所で包装シートＳが周囲に巻かれた中空糸束体Ｂｄを絞る第１絞り部材２７１ａ，２７１ａと、第１絞り部材２７１ａ，２７１ａを包装シートＳの径方向Ｖ（ここでは幅方向Ｙ）に往復移動させる移動駆動部２７１ｃ，２７１ｃを含む第１絞り用アクチュエータ２７１ｂ，２７１ｂとを備えている。そして、第１絞り部材２７１ａ，２７１ａの包装シートＳと接触する側の面が包装用溝部２１０の側面を構成している。

[0228] 本実施の形態に係る包装装置２００において、制御部４００は、回転装置２５０にて中空糸束体Ｂｄを包装シートＳと共に回転方向Ａ２に回転させつつ、包装シートＳの外周面の周方向における複数箇所で、移動駆動部２７１ｃ，２７１ｃにて第１絞り部材２７１ａ，２７１ａを径方向Ｖの内側に向けて次第に移動させることで、包装シートＳが周囲に巻かれた中空糸束体Ｂｄを径方向の内側に次第に絞っていく（すなわち包装シートＳの径を次第に小さくしていく）構成とされている。

[0229] ［第２絞り装置］

本実施の形態に係る包装装置２００は、包装シートＳの周方向の一箇所で包装シートＳを間欠的にかつ次第に絞っていく第２絞り装置２７２（後述する図２５参照）をさらに備え、制御部４００にて第２絞り装置２７２がさらに作動制御されるようになっている。

[0230] 図２５は、包装装置２００における第２絞り装置２７２部分を長手方向Ｗから視た概略側面図である。

[0231] 第２絞り装置２７２は、中空糸束体Ｂｄの周囲に覆われた包装シートＳの周方向の一箇所に配置されて該周方向の一箇所（ここでは上下方向Ｚの上側）で包装シートＳが周囲に巻かれた中空糸束体Ｂｄを絞る第２絞り部材２７２ａと、第２絞り部材２７２ａを包装シートＳの径方向Ｖ（ここでは上下方向Ｚ）に往復移動させ、かつ、径方向Ｖに振動（例えば１秒間に４往復程度）させる移動駆動部２７２ｃを含む第２絞り用アクチュエータ２７２ｂとを備えている。

[0232] 本実施の形態に係る包装装置２００において、制御部４００は、回転装置２５０にて中空糸束体Ｂｄを包装シートＳと共に回転方向Ａ２に回転させつつ、包装シートＳの周囲の一箇所で、第２絞り部材２７２ａを移動駆動部２７２ｃにて径方向Ｖに振動させながら径方向Ｖの内側に向けて移動させることで、包装シートＳが周囲に巻かれた中空糸束体Ｂｄを径方向の内側に間欠的にかつ次第に絞っていく（すなわち包装シートＳの径を次第に小さくしていく）構成とされている。

[0233] なお、本実施の形態では、第２絞り部材２７２ａと前記した棒状部材２２４ａとは互いに一方が他方を兼ねる共通の部材とされており、移動駆動部２７２ｃと前記した移動駆動部２２４ｃとは互いに一方が他方を兼ねる共通の移動駆動部とされている。すなわち、共通の移動駆動部が凹条形成装置２２４における移動駆動部２２４ｃとして作用するときは、棒状部材２２４ａを上下方向Ｚの下方へ降下させる一方、共通の移動駆動部が第２絞り装置２７２における移動駆動部２７２ｃとして作用するときは、第２絞り部材２７２ａを径方向Ｖに振動させながら径方向Ｖの内側に向けて移動させる。

[0234] また、本実施の形態では、第２絞り部材２７２ａを径方向Ｖに振動させながら径方向Ｖの内側に向けて移動させるが、それに限定されるものではない。例えば、第２絞り部材２７２ａを軸線回りに回転自在とされた絞りローラ２７２ａとし、第２絞り装置２７２が絞りローラ２７２ａを逆回転方向Ａ３

（図２５の破線参照）に回転駆動する回転駆動部（図示省略）をさらに備え、該回転駆動部にて絞りローラ２７２ａを逆回転方向Ａ３に回転駆動させながら移動駆動部２７２ｃにて径方向Ｖに振動させることなく第２絞り部材２７２ａを径方向Ｖの内側に向けて移動させる（上下方向Ｚの下方へ降下させる）ようにしてもよい。この場合、絞りローラ２７２ａは、該回転駆動部により、回転開始から除々に速くなる周速度とされ、最終的に予め定めた周速度（具体的には６００ｍｍ／Ｓ）とされる。

[0235] ［溶着装置］

溶着装置２９０は、包装シート付き中空糸束体Ｂｅにおける包装シートＳの外周面の周方向における複数箇所（ここでは４箇所）を溶着させる構成とされている。

[0236] 図２６は、包装装置２００における溶着装置２９０部分を長手方向Ｗから視た概略側面図である。

[0237] 本実施の形態に係る包装装置２００において、制御部４００は、回転装置２５０にて包装シート付き中空糸束体Ｂｅを回転させながら、溶着装置２９０にて包装シート付き中空糸束体Ｂｅにおける包装シートＳに対して間欠的に加熱しつつ加圧して熱溶着させる構成とされている。

[0238] 溶着装置２９０は、長手方向Ｗに延びた加熱部２９１と、加熱部２９１を包装シート付き中空糸束体Ｂｅにおける包装シートＳに対して押圧する押圧部２９２と、押圧部２９２を径方向Ｖ（ここでは上下方向Ｚ）に往復移動させる移動駆動部２９３ａを含む溶着用アクチュエータ２９３とを備えている。そして、加熱部２９１は、包装シート付き中空糸束体Ｂｅにおける包装シートＳの周方向の一部を長手方向Ｗに全体的に加熱するか又は長手方向Ｗに部分的に複数箇所加熱する構成とされている。なお、加熱部２９１にて包装シート付き中空糸束体Ｂｅにおける包装シートＳの周方向の一部を長手方向Ｗに部分的に複数箇所加熱する形態として、最終的に得られる個々の中空糸束Ｂｇ（包装シート溶着済み中空糸束体Ｂｆから後述する切断装置３００にて複数個に分断された個々の中空糸束Ｂｇ）において溶着される長手方向Ｗ

の箇所が少なくとも１箇所含まれるように、長手方向Ｗの複数箇所を（好ましくは均等に）溶着する形態を例示できる。

[0239] 具体的には、制御部４００は、包装シート付き中空糸束体Ｂｅを回転装置２５０にて予め定めた所定回転角度（〔３６０°〕／〔溶着箇所数〕、ここでは回転方向Ａ２に９０°）毎に間欠的に回転させ、中空糸束体Ｂｅの回転毎に押圧部２９２にて溶着部２９１を中空糸束体Ｂｅに押圧させることによって、包装シートＳの外周面の周方向における複数箇所（ここでは４箇所）を順次溶着させる構成とされている。

[0240] なお、溶着装置２９０の包装シートＳを溶着させる手法としては、包装シートＳの溶着面を加熱しつつ加圧することで熱溶着させる手法の他、包装シートＳの溶着面に超音波を照射することで超音波溶着させる手法などを挙げることができる。

[0241] また、本実施の形態では、溶着装置２９０を包装シート付き中空糸束体Ｂｅよりも上方に位置させ、加熱部２９１を上方から下降させて包装シートＳを溶着させる構成としたが、溶着装置２９０を包装シート付き中空糸束体Ｂｅよりも下方に位置させ、加熱部２９１を下方から上昇させて包装シートＳを溶着させる構成としてもよい。

[0242] ［搬送装置］

搬送装置２６０は、溶着装置２９０にて包装シートＳが溶着された包装シート溶着済み中空糸束体Ｂｆを切断装置３００（後述する図２８参照）へ搬送する構成とされている。

[0243] 図２７は、包装装置２００における搬送装置２６０部分を長手方向Ｗから視た概略側面図である。図２７（ａ）は、中間台２０３が上部位置にある二つの回転ローラ２５１ａ，２５１ｂ上に包装シート溶着済み中空糸束体Ｂｆが配置されている状態を示している。図２７（ｂ）は、中間台２０３が下部位置にある二つの回転ローラ２５１ａ，２５１ｂ上に包装シート溶着済み中空糸束体Ｂｆが配置されている状態を示している。図２７（ｃ）は、包装シート溶着済み中空糸束体Ｂｆが二つの回転ローラ２５１ａ，２５１ｂ上から

取り出されて搬送装置２６０上に位置している状態を示している。なお、図１６及び図１７において示している２台の搬送装置２６０，２６０のうち、図２７では一方の搬送装置２６０のみを示している。

[0244] 本実施の形態に係る包装装置２００において、制御部４００は、二つの回転ローラ２５１ａ，２５１ｂ上に配置された包装シート溶着済み中空糸束体Ｂｆを搬送装置２６０にて二つの回転ローラ２５１ａ，２５１ｂから取り出して長手方向Ｗの他方側の切断装置３００へ搬送する構成とされている。

[0245] 詳しくは、搬送装置２６０は、中間台２０３に対して幅方向Ｙの一方側に隣設されたベルトコンベア装置２６１と、下部位置に位置する中間台２０３上における二つの回転ローラ２５１ａ，２５１ｂ上に載置された包装シート溶着済み中空糸束体Ｂｆをベルトコンベア装置２６１へ向けて押し出す押し出し装置２６２と、下部位置に位置する中間台２０３上における二つの回転ローラ２５１ａ，２５１ｂ上に載置された包装シート溶着済み中空糸束体Ｂｆをベルトコンベア装置２６１へ案内するガイド部材２６３とを備えている。

[0246] 具体的には、制御部４００は、包装シート溶着済み中空糸束体Ｂｆを切断装置３００へ搬送するにあたり（図２７（ａ）参照）、中間台移動機構２０４にて中間台２０３を下部位置に位置させ（図２７（ｂ）参照）、押し出し装置２６２にて二つの回転ローラ２５１ａ，２５１ｂ上における包装シート溶着済み中空糸束体Ｂｆをベルトコンベア装置２６１上へ押し出してベルトコンベア装置２６１上に移行させ（図２７（ｃ）参照）、ベルトコンベア装置２６１にて長手方向Ｗの他方側の切断装置３００に向けて搬送する構成とされている。

[0247] 押し出し装置２６２は、二つの回転ローラ２５１ａ，２５１ｂ上における包装シート溶着済み中空糸束体Ｂｆを幅方向Ｙのベルトコンベア装置２６１側に移動させる移動駆動部２６２ａを備えている。

[0248] ガイド部材２６３は、中間台２０３が下部位置に位置するときに、先端側が中間台２０３からベルトコンベア装置２６１の幅方向Ｙの中間台２０３側

端部に臨むように、中間台２０３の幅方向Ｙのベルトコンベア装置２６１側端部に一体的に設けられている。

[0249] ［包装装置の包装動作について］

以上説明した包装装置２００では、中空糸束体Ｂｄの周囲に包装シートＳを巻き付けるにあたり、次の動作を行う。すなわち、

［１］シート配置工程

先ず、中間台移動機構２０４における中間台用アクチュエータ２０４ａにて中間台２０３を上部位置に位置させ（図１７参照）、第１シート配置装置２２２における一方の第１シート保持部材２２２ｂにて包装シートＳの長手方向Ｗにおける一方の端部を挟持し、シート移動用アクチュエータ２２２ｈにおける第３移動駆動部２２２ｇ，２２２ｇにて一方の第１シート保持部材２２２ｂを長手方向Ｗの一方側Ｗ１へ移動させ、さらに第２移動駆動部（２２２ｅ，２２２ｅ），（２２２ｅ，２２２ｅ）にて上下方向Ｚの下方における他方のシート載置台２０２上へ降下させる。そして、第３移動駆動部２２２ｇ，２２２ｇにて一方の第１シート保持部材２２２ｂを、包装シートＳの長手方向Ｗの長さが予め定めた長さになる位置に一旦停止させる。

[0250] 次に、第１シート配置装置２２２における他方の第１シート保持部材２２２ｂにて包装シートＳの長手方向Ｗにおける他方の端部を挟持し、シート切断機構２２２ａにて包装シートＳの長手方向Ｗの上流側を幅方向Ｙに切断し、第３移動駆動部２２２ｇ，２２２ｇにて一方及び他方の第１シート保持部材２２２ｂ，２２２ｂの双方を長手方向Ｗの一方側Ｗ１へ移動させ、さらに第２移動駆動部２２２ｅにて他方の第１シート保持部材２２２ｂを上下方向Ｚの下方における他方のシート載置台２０２上へ降下させる。

[0251] 次に、第３移動駆動部２２２ｇ，２２２ｇにて一方及び他方の第１シート保持部材２２２ｂ，２２２ｂの双方を、包装シートＳの全体が他方のシート載置台２０２，２０２に載置される位置に停止させた後、シート挟持用アクチュエータ２２２ｄ，２２２ｄにて一方及び他方の第１シート保持部材２２２ｂ，２２２ｂの双方の包装シートＳへの挟持動作を解除し、第３移動駆動

部２２２ｇ，２２２ｇにて一方及び他方の第１シート保持部材２２２ｂ，２２２ｂの双方を長手方向Ｗの両外側へ退避させる。

[0252] 次に、第２シート配置装置２２３における第２シート保持用アクチュエータ２２３ｂ，２２３ｂの第２移動駆動部２２３ｅにて第２シート保持部材２２３ａ，２２３ａを幅方向Ｙの一方側Ｙ１へ移動させて包装シートＳの幅方向Ｙにおける一方の端部の上方で停止させ、さらに第１移動駆動部２２３ｄ，２２３ｄにて上下方向Ｚの下方へ降下させて他方のシート載置台２０２における包装シートＳの一方の端部上で停止させる。そして、第２シート保持部材２２３ａ，２２３ａにおける複数のエアーチャック機構２２３ｃ，…にて包装シートＳの幅方向Ｙにおける一方の端部を吸着する。

[0253] 次に、第１移動駆動部２２３ｄ，２２３ｄにて第２シート保持部材２２３ａ，２２３ａを上下方向Ｚの上方へ上昇させ、さらに第２移動駆動部２２３ｅにて幅方向Ｙの他方側（図１６及び図１７のＹ２方向）へ包装用溝部２１０を経て一方のシート載置台２０１上に移動させ、包装シートＳの包装用溝部２１０を基準にした回転方向Ａ２における下流側Ｓ１を一方のシート載置台２０１上に、上流側Ｓ２を他方のシート載置台２０２上に載置する（図１８参照）。このとき、包装シートＳの上流側Ｓ２の長さが下流側Ｓ１の長さよりも長くなるように包装シートＳを配置する。

[0254] 次に、下流側保持装置２２６における下流側保持用アクチュエータ２２６ｂの移動駆動部２２６ｄにて複数の下流側保持部２２６ａ，…を下方に移動させて包装シートＳの下流側Ｓ１の上面を上から押しつけ、シート移動用アクチュエータ２２２ｈにおける第１移動駆動部（２２２ｅ，２２２ｅ），（２２２ｅ，２２２ｅ）にて一対の上流側保持部２２７ａ，２２７ａを下方に移動させて包装シートＳの上流側Ｓ２の上面を上から接触させる（図１９及び図２０参照）。

[0255] 次に、第２シート保持用アクチュエータ２２３ｂ，２２３ｂにおける第１移動駆動部２２３ｄ，２２３ｄにて棒状部材２２４ａ（ここでは第２絞り部材２７２ａと共通部材）を幅方向Ｙの一方側Ｙ１へ移動させて包装用溝部２

１０の上方へ停止させ、さらに凹条形成用アクチュエータ２２４ｂにて棒状部材２２４ａを上下方向Ｚの下方の包装用溝部２１０内へ降下させ、棒状部材２２４ａを包装用溝部２１０内に進入させつつ包装シートＳの上流側Ｓ２を包装用溝部２１０内に進入させて、包装シートＳを包装用溝部２１０の内周面に沿って凹ませる（図１９参照）。

[0256] そして、凹条形成用アクチュエータ２２４ｂにて棒状部材２２４ａを上下方向Ｚの上方へ上昇させ、第２シート保持用アクチュエータ２２３ｂ，２２３ｂにおける第１移動駆動部２２３ｄ，２２３ｄにて棒状部材２２４ａを幅方向Ｙの他方側Ｙ２へ移動させる。

[0257] ［２］糸束体載置工程

次に、一対の長手方向移動用アクチュエータ２３４ａ，２３４ａにて一対の糸束体挟持部材２３１ａ，２３１ａを、集束装置１００における搬送装置１７９にて搬送位置Ｑ６に（図１７参照）搬送されてきた中空糸束体Ｂｄの長手方向Wの両端部に向けて長手方向Wの内側に移動させて一対の糸束体挟持用アクチュエータ２３１ｂ，２３１ｂにおける第１及び第２移動駆動部２３１ｅ，２３１ｆにて上下方向Ｚの近接させる方向に移動させ、中空糸束体Ｂｄの長手方向Wの両端部を保持し、中空糸束体Ｂｄの長手方向Wの両端部を保持した糸束体保持機構２３１，２３１を一対の上下方向移動用アクチュエータ２３３ａ，２３３ａにて上下方向Ｚの上方へ吊り上げて幅方向移動用アクチュエータ２３５ａ，２３５ａにて幅方向Ｙの一方側Ｙ１へ搬送し、さらに、一対の上下方向移動用アクチュエータ２３３ａ，２３３ａにて上下方向Ｚの下方へ降下させて包装用溝部２１０内に包装シートＳを介して中空糸束体Ｂｄを載置する。このとき、回転装置２５０における第２回転機構２５２，２５２（図２３参照）の一対の回転用挟持部材２５２ａ，２５２ａを一対の回転用移動アクチュエータ２５２ｉ，２５２ｉにて長手方向Wの内側へ移動させ、さらに一対の回転用挟持アクチュエータ２５２ｇ，２５２ｇにおける第１及び第２移動駆動部２５２ｄ，２５２ｆにて中空糸束体Ｂｄの径方向Ｖの近接させる方向へ移動させ、一対の回転用挟持部材２５２ａ，２５２

ａにて中空糸束体Ｂｄの長手方向Ｗの両端部を挟持する。

[0258] そして、一対の糸束体挟持部材２３１ａ，２３１ａを、一対の糸束体挟持用アクチュエータ２３１ｂ，２３１ｂにおける第１及び第２移動駆動部２３１ｅ，２３１ｆにて上下方向Ｚの離間させる方向に移動させて挟持動作を解除した後、一対の長手方向移動用アクチュエータ２３４ａ，２３４ａにて長手方向Ｗの外側に移動させ、次の中空糸束体Ｂｄを搬送させるために搬送位置Ｑ６へ戻す。

[0259] ［３］被せ工程

次に、シート移動用アクチュエータ２２２ｈにおける第３移動駆動部２２２ｇ，２２２ｇにて一方及び他方の第１シート保持部材２２２ｂ，２２２ｂの双方を長手方向Ｗの他方側Ｗ２へ移動させ（図１６及び図１７参照）、下流側保持用アクチュエータ２２６ｂにおける移動駆動部２２６ｄにて複数の下流側保持部２２６ａ，…の包装シートＳの下流側Ｓ１への押しつけを解除して、第２シート保持用アクチュエータ２２３ｂ，２２３ｂにおける第２移動駆動部２２３ｅにて第２被せ部２４２を幅方向Ｙの一方側Ｙ１における他方のシート載置台２０２上へ移動させる（図２１（ａ）参照）。

[0260] 次に、第１被せ部２４１における移動駆動部２４１ｂにて被せ板２４１ａを幅方向Ｙの一方側Ｙ１へ移動させて包装シートＳにおける短い方の下流側Ｓ１を中空糸束体Ｂｄ上に被せた後（図２１（ｂ）参照）、被せローラ用アクチュエータ２４２ｂにおける第２移動駆動部２４２ｄ（ここでは第２移動駆動部２２３ｅと共通の駆動部）に複数の被せローラ２４２ａ，…を幅方向Ｙの他方側Ｙ２へ移動させて包装シートＳにおける長い方の上流側Ｓ２を短い方の下流側Ｓ１上に被せる（図２１（ｃ）参照）。そして、包装シートＳにおける長い方の上流側Ｓ２の全体が中空糸束体Ｂｄの周囲に覆われる程度に、第２回転機構２５２，２５２における一対の第２回転駆動部２５２ｂ，２５２ｂにて中空糸束体Ｂｄの長手方向Ｗの両端部を挟持した一対の回転用挟持部材２５２ａ，２５２ａを回転方向Ａ２に回転させると共に、第１回転機構２５１における第１回転駆動部２５１ｃにて二つ回転ローラ２５１ａ，

２５１ｂを逆回転方向Ａ３に回転させる（図２２及び図２３参照）。このとき、第１被せ部２４１における移動駆動部２４１ｂにて被せ板２４１ａを幅方向Ｙの他方側Ｙ２における一方のシート載置台２０１上へ移動させる。

[0261] ［４］回転工程

次に、一対の回転用挟持部材２５２ａ，２５２ａの回転を一旦停止させた後、凹条形成用アクチュエータ２２４ｂにて第２絞り装置２７２における第２絞り部材２７２ａを包装シートＳが覆われた中空糸束体Ｂｄの上方に位置させて、第２絞り用アクチュエータ２７２ｂにて第２絞り部材２７２ａを上下方向Ｚの下方に降下させ、第１回転機構２５１における第１回転駆動部２５１ｃにて二つの回転ローラ２５１ａ，２５１ｂを次第に速くなるように逆回転方向Ａ３に回転させる。こうすることで、包装シートＳを間にして二つの回転ローラ２５１ａ，２５１ｂ上に配置された中空糸束体Ｂｄを回転方向Ａ２に回転させ、それと同期して、中空糸束体Ｂｄの長手方向Ｗの両端部を挟持した一対の回転用挟持部材２５２ａ，２５２ａを第２回転機構２５２，２５２における一対の第２回転駆動部２５２ｂ，２５２ｂにて次第に速くなるように回転方向Ａ２に回転させる。このとき、もう一つの包装用溝部２１０にて包装シートＳを中空糸束体Ｂｄに巻き付けるために、第１シート配置装置２２２にて他方のシート載置台２０２，２０２上に包装シートＳを載置する。

[0262] そして、二つの回転ローラ２５１ａ，２５１ｂ及び一対の回転用挟持部材２５２ａ，２５２ａにて中空糸束体Ｂｄを包装シートＳと共に回転方向Ａ２に回転させつつ、第１絞り部材２７１ａ，２７１ａを第１絞り用アクチュエータ２７１ｂ，２７１ｂにて径方向Ｖの内側に向けて移動させることで、第１絞り部材２７１ａ，２７１ａによって包装シートＳが周囲に巻かれた中空糸束体Ｂｄを幅方向Ｙにおける両側の２箇所で次第に絞っていき（図２４参照）、さらに、第２絞り用アクチュエータ２７２ｂにおける移動駆動部２７２ｃ（ここでは凹条形成用アクチュエータ２２４ｂにおける移動駆動部２２４ｃと共通の駆動部）にて第２絞り部材２７２ａ（ここでは棒状部材２２４

ａと共通の部材）を径方向Ｖに振動させながら径方向Ｖの内側に向けて移動させることで、第２絞り部材２７２ａによって包装シートＳが周囲に巻かれた中空糸束体Ｂｄを上下方向Ｚにおける上側から間欠的にかつ次第に絞っていく（図２５参照）。このとき、中空糸束体Ｂｄを引っ張り装置２８０における一対の移動駆動部２８１，２８１（ここでは一対の回転用移動アクチュエータ２５２ｉ，２５２ｉにおける一対の第３移動駆動部２５２ｈ，２５２ｈと共通の駆動部）にて一対の回転用挟持部材２５２ａ，２５２ａを介して長手方向Ｗの両端部で両外側へ引っ張りつつ中空糸束体Ｂｄを包装シートＳと共に回転させる。

[0263] 次に、二つの回転ローラ２５１ａ，２５１ｂ及び一対の回転用挟持部材２５２ａ，２５２ａの回転を停止させた後、一対の回転用挟持アクチュエータ２５２ｇ，２５２ｇにおける第１及び第２移動駆動部２５２ｄ，２５２ｆにて一対の回転用挟持部材２５２ａ，２５２ａを径方向Ｖの離間させる方向へ移動させて一対の回転用挟持部材２５２ａ，２５２ａの包装シート付き中空糸束体Ｂｅへの挟持動作を解除し、一対の回転用移動アクチュエータ２５２ｉ，２５２ｉにおける一対の第３移動駆動部２５２ｈ，２５２ｈにて長手方向Ｗの外側に移動させ、さらに、第１回転機構２５１における第１回転駆動部２５１ｃにて二つ回転ローラ２５１ａ，２５１ｂを逆回転方向Ａ３に回転させて包装シート付き中空糸束体Ｂｅを回転方向Ａ２にさらに回転させる。

[0264] 次に、二つの回転ローラ２５１ａ，２５１ｂの回転を停止させ後、第２絞り部材２７２ａ（棒状部材２２４ａ）を第２絞り用アクチュエータ２７２ｂにて上下方向Ｚの上方へ移動させて被せローラ用アクチュエータ２４２ｂにおける第２移動駆動部２４２ｄにて幅方向Ｙの他方側Ｙ２への溶着装置２９０の邪魔にならない位置へ退避させる。

[0265] ［５］溶着工程

次に、第１回転機構２５１における第１回転駆動部２５１ｃにて二つの回転ローラ２５１ａ，２５１ｂを逆回転方向Ａ３に回転させて包装シート付き中空糸束体Ｂｅを回転方向Ａ２に予め定めた所定回転角度（〔３６０°〕／

〔溶着箇所数〕、例えば溶着箇所が４箇所の場合、９０°）だけ回転させる毎に、溶着部２９１を溶着用アクチュエータ２９３にて上下方向Ｚの下方の包装シート付き中空糸束体Ｂｅ上に降下させて包装シートＳの周囲の１箇所を熱溶着した後、加熱した溶着部２９１を溶着用アクチュエータ２９３にて上下方向Ｚの上方へ上昇させて押圧することで、中空糸束体Ｂｄにおける包装シートＳの外周面の周方向における複数箇所（例えば４箇所）を加圧しつつ加熱して順次溶着させる（図２６参照）。

[0266] ［６］搬送工程

次に、第１絞り用アクチュエータ２７１ｂ，２７１ｂにて第１絞り部材２７１ａを径方向Ｖの両外側に向けて退避させ、中間台用アクチュエータ２０４ａにて中間台２０３を下部位置に位置させた後、中間台２０３上における二つの回転ローラ２５１ａ，２５１ｂ上に載置されて包装シートＳが溶着された包装シート溶着済み中空糸束体Ｂｆを押し出し装置２６２における移動駆動部２６２ａにてベルトコンベア装置２６１へ向けて押し出す（図２７参照）。

[0267] 以降、前記した［１］から［６］の一連の工程を動作終了の指示があるまで順次繰り返していく。

[0268] そして、包装シートＳが溶着された包装シート溶着済み中空糸束体Ｂｆは、搬送装置２６０のベルトコンベア装置２６１にて切断装置３００へ搬送される。

[0269] ［切断装置］

図２８は、本実施の形態に係る中空糸束Ｂｇの製造装置１０における切断装置３００を上下方向Ｚの上から視た概略平面図である。

[0270] 図２８に示すように、切断装置３００は、包装シート溶着済み中空糸束体Ｂｆをさらに短い予め定めた所定長さの中空糸束Ｂｇに切断する構成とされている。

[0271] 詳しくは、切断装置３００は、包装シート溶着済み中空糸束体Ｂｆを長手方向Ｗの他方側Ｗ２に搬送する搬送部３１０と、搬送部３１０にて長手方向

Ｗに搬送される包装シート溶着済み中空糸束体Ｂｆを予め定めた所定長さの中空糸束Ｂｇに順次切断していく切断部３２０とを備え、制御部４００にて搬送部３１０及び切断部３２０が作動制御されるようになっている。なお、切断装置３００が切断装置３００全体の制御を司る制御部を備えていてもよい。

[0272] 本実施の形態に係る切断装置３００において、制御部４００は、搬送部３１０にて包装シート溶着済み中空糸束体Ｂｆを長手方向Ｗに予め定めた所定長さずつ間欠的に進行させつつ切断部３２０にて切断してく構成とされている。

[0273] 搬送部３１０は、包装シート溶着済み中空糸束体Ｂｆを挟持する挟持機構３１１と、挟持機構３１１を長手方向Ｗに往復移動させる第１移動機構３１２とを備えている。

[0274] 具体的には、制御部４００は、初期位置において挟持機構３１１にて包装シート溶着済み中空糸束体Ｂｆを挟持し、包装シート溶着済み中空糸束体Ｂｆを挟持した挟持機構３１１を第１移動機構３１２にて長手方向Ｗの他方側Ｗ２に所定長さだけ進行させ、挟持機構３１１にて包装シート溶着済み中空糸束体Ｂｆへの挟持動作を解除し、解除した挟持機構３１１を第１移動機構３１２にて長手方向Ｗの一方側Ｗ１の初期位置に戻し、これらの動作を繰り返す構成とされている。

[0275] 挟持機構３１１は、包装シート溶着済み中空糸束体Ｂｆを径方向Ｖ（ここでは幅方向Ｙ）の互いに対向する側から挟持する一対の切断用挟持部材３１１ａ，３１１ａと、一対の切断用挟持部材３１１ａ，３１１ａをそれぞれ径方向Ｖに往復移動させる第１移動駆動部３１１ｃ，３１１ｃを含む切断用挟持アクチュエータ３１１ｂとを備えている。第１移動機構３１２は、挟持機構３１１を長手方向Ｗに往復移動させる第２移動駆動部３１２ｂを含む挟持用アクチュエータ３１２ａを備えている。

[0276] 一対の切断用挟持部材３１１ａ，３１１ａは、切断用挟持アクチュエータ３１１ｂが挟持方向へ作動することによって、一方の挟持部材に対して他方

の挟持部材が幅方向Ｙに相対的に近づく方向へ移動する一方、切断用挟持アクチュエータ３１１ｂが挟持解除方向へ作動することによって、一方の挟持部材に対して他方の挟持部材が幅方向Ｙに相対的に離間する方向に移動する構成とされている。

[0277] 切断部３２０は、回転刃３２１と、回転刃３２１を回転駆動する回転駆動部３２２と、回転駆動部３２２を長手方向Ｗに直交する方向（ここでは幅方向Ｙ）に往復移動させる第２移動機構３２３とを備えている。

[0278] 具体的には、制御部４００は、包装シート溶着済み中空糸束体Ｂｆを挟持した挟持機構３１１を第１移動機構３１２にて長手方向Ｗの他方側Ｗ２に所定長さだけ進行させる毎に、回転駆動部３２２にて回転刃３２１を回転させながら、第２移動機構３２３にて回転刃３２１を幅方向Ｙの一方側に移動させた後、退避させて包装シート溶着済み中空糸束体Ｂｆを所定長さの中空糸束Ｂｇに順次切断していく構成とされている。

[0279] 回転刃３２１は、刃先３２１ａが尖鋭状に形成されている。回転駆動部３２２は、回転刃３２１を回転軸回りに回転させる。第２移動機構３２３は、回転駆動部３２２を幅方向Ｙに往復移動させる移動駆動部３２３ｂを含む収容用アクチュエータ３２３ａを備えている。

[0280] そして、切断装置３００にて切断された中空糸束Ｂｇは、図示を省略した搬送装置（例えばベルトコンベア装置）にて次の工程（具体的には検査工程）へ搬送される。

[0281] なお、切断部３２０にて包装シート溶着済み中空糸束体Ｂｆを中空糸束Ｂｇに切断するに先立ち、包装シート溶着済み中空糸束体Ｂｆの包装シートＳから食み出している長手方向Ｗにおける両側の食み出し糸のうち、一方の食み出し糸の長手方向Ｗにおける一部を切断し、包装シート溶着済み中空糸束体Ｂｆの食み出し糸を切断した側から中空糸束Ｂｇを切り出してもよい。

[0282] （本実施の形態に係る集束装置１００及び製造装置１０について）

以上説明したように、本実施の形態によると、第１挟持位置Ｐ１で挟持されて第１方向Ｘ１に移動する中空集合糸束Ｂｂを、第１挟持位置Ｐ１が第１

及び第２挟持動作位置Ｒ１，Ｒ２に対して離間した後に第２挟持位置で保持し、第２挟持位置Ｐ２よりも上流側の第３挟持位置Ｐ３で保持するので、第１挟持位置Ｐ１で中空集合糸束Ｂｂを保持するときは、第１挟持位置Ｐ１と第１及び第２挟持動作位置Ｒ１，Ｒ２との間隔を小さくし、第２挟持位置Ｐ２で中空集合糸束Ｂｂを保持するときは、第１挟持位置Ｐ１と第１及び第２挟持動作位置Ｒ１，Ｒ２との間隔を大きくすることができ、これにより、中空集合糸束Ｂｂを切断するために必要な長手方向Ｗにおけるスペースを小さくすることができる。また、第２挟持位置Ｐ１と第３挟持位置Ｐ３との間を切断することで、中空集合糸束Ｂｂを中空糸束切断体Ｂｃに確実に切断することができる。そして、第３挟持位置Ｐ３を第１挟持位置Ｐ１として、これらの一連の動作を繰り返すことで、中空糸束体Ｂｄを連続して集束させることができる。従って、中空集合糸束Ｂｂを切断するために必要な長手方向Ｗにおける省スペース化を実現しつつ中空集合糸束Ｂｂを中空糸束切断体Ｂｃに確実に切断することができる。しかも、それぞれの工程毎に個別に各装置を設けることで、各工程で不都合が発生した場合でも、個別に対処することが可能となる。

[0283] また、本実施の形態に係る製造装置１０では、集束装置１００及び包装装置２００によって得られた包装シート溶着済み中空糸束体Ｂｆから切断装置３００によって中空糸型血液処理装置用の中空糸束Ｂｇを容易に製造することが可能となる。

[0284] また、本実施の形態では、第１から第４挟持機構１２１，１２２，１２３，１２４の４つの挟持機構を用いるといった簡単な構成で、中空糸束体Ｂｄを連続して集束させることができる。さらに、第１から第４挟持機構１２１，１２２，１２３，１２４をそれぞれ独立して往復移動させることができるので、中空集合糸束Ｂｂの張り具合（テンション）を容易に調整（コントロール）することができる。

[0285] また、本実施の形態では、第１変位機構１６５及び第２変位機構１６６を備えていることで、中空糸束切断体Ｂｃを挟持する第１及び第２挟持機構１

２１，１２２と、中空糸束切断体Ｂｃを挟持する第３及び第４挟持機構１２３，１２４とを互いに干渉させることなく中空糸束切断体Ｂｃを交互に搬送させることができる。

[0286] また、本実施の形態では、収容容器１７０、第１収容機構１７５及び第２収容機構１７６を備えていることで、切断した中空糸束切断体Ｂｃを収容容器１７０において順次集めて中空糸束体Ｂｄに束ねることができる。

[0287] また、本実施の形態では、第１挟持機構１２１を第１方向Ｘ１へ移動させるにあたり、第２挟持機構１２２に対して第１挟持機構１２１を近接させ、第３挟持機構１２３を第１方向Ｘ１へ移動させるにあたり、第４挟持機構１２４に対して第３挟持機構１２３を近接させるので、集合糸束を切断するために必要な長手方向Ｗにおけるスペースを可及的に小さくすることができる。

[0288] また、本実施の形態では、第１から第４挟持機構１２１～１２４の第２方向Ｘ２への移動速度を第１方向Ｘ１への移動速度よりも速くするので、単位時間あたりの処理能力を向上させることができる。

[0289] また、本実施の形態では、第１から第４挟持機構１２１～１２４において、一方の挟持部材１５０ａが金属部材からなり、他方の挟持部材１５０ｂがゴム部材Ｇを有し、ゴム部材Ｇの表面に樹脂フィルムＦが被覆されていることで、中空集合糸束Ｂｂを弛ませることなく確実にかつ安定的に挟持することが可能となる。

[0290] また、本実施の形態では、金属部材からなる一方の挟持部材１５０ａは、ゴム部材Ｇに対向する側を凸とする山形形状とされており、ゴム部材Ｇは、一方の挟持部材１５０ａに対向する側が平面形状とされていることで、中空集合糸束Ｂｂを弛ませることなくさらに確実にかつ安定的に挟持することが可能となる。

[0291] また、本実施の形態では、除電装置１９０によって、中空集合糸束Ｂｂにおける静電気を除電することで、中空集合糸束Ｂｂが乱れて糸の直線性の低下を効果的に防止することが可能となる。

符号の説明

[0292] １０　製造装置

１００　集束装置

１２１　第１保持機構

１２２　第２保持機構

１２３　第３保持機構

１２４　第４保持機構

１３１　第１往復移動機構

１３２　第２往復移動機構

１３３　第３往復移動機構

１３４　第４往復移動機構

１４１　第１切断機構

１４２　第２切断機構

１５０ａ　一方の挟持部材

１５０ｂ　他方の挟持部材

１６１　第１変位機構

１６２　第２変位機構

１７０　収容容器（収容部の一例）

１７５　第１収容機構

１７６　第２収容機構

１９０　除電装置

Ｂａ　中空糸（糸の一例）

Ｂｂ　中空集合糸束（集合糸束の一例）

Ｂｃ　中空糸束切断体（糸束切断体の一例）

Ｂｄ　中空糸束体（糸束体の一例）

Ｂｅ　包装シート付き中空糸束体

Ｂｆ　包装シート溶着済み中空糸束体

Ｆ　樹脂フィルム（樹脂膜の一例）

W 長手方向

X 移動方向

Y 幅方向

Z 上下方向

請求の範囲

［請求項1］ 複数本の連続的な糸を集合させた集合糸束を長手方向に搬送しながら糸束切断体に順次切断していき、切断した前記糸束切断体を順次集めて糸束体に束ねる糸束体の集束方法であって、

第１保持位置で保持されて予め定めた第１方向に移動する前記集合糸束を、前記第１保持位置が前記第１保持位置よりも上流側の第２保持位置で保持する保持動作を行う位置である保持動作位置に対して離間した後に前記第２保持位置で保持し、前記第２保持位置よりも上流側の第３保持位置でさらに保持した後に、前記第２保持位置と前記第３保持位置との間を切断し、前記第３保持位置を前記第１保持位置として、これらの一連の動作を繰り返すことを特徴とする糸束体の集束方法。

［請求項2］ 請求項１に記載の糸束体の集束方法であって、

前記集合糸束の長手方向に沿った移動方向に往復移動する第１保持機構を前記移動方向に往復移動する第２保持機構に対して前記移動方向の一方側である前記第１方向へ離間するように移動させた後に前記第２保持機構を前記第１方向へ移動させて、前記第１保持機構が保持した前記集合糸束の前記第１保持位置よりも上流側の前記第２保持位置を前記第２保持機構が保持する第１保持工程と、

前記移動方向に往復移動する第３保持機構を前記第１方向に移動させて前記集合糸束の前記第２保持位置よりも上流側の前記第３保持位置を前記第３保持機構が保持する第２保持工程と、

前記集合糸束の前記第２保持位置と前記第３保持位置との間を切断して前記第３保持位置を前記第１保持位置とする第１切断工程と、

前記第１及び第２保持機構の前記集合糸束への保持動作を解除して前記第１及び第２保持機構を前記移動方向の他方側である第２方向へ移動させる第１移動工程と、

前記第３保持機構を前記移動方向に往復移動する第４保持機構に対

して前記第１方向へ離間するように移動させた後に前記第４保持機構を前記第１方向へ移動させて、前記第３保持機構が保持した前記集合糸束の前記第１保持位置よりも上流側の前記第２保持位置を前記第４保持機構が保持する第３保持工程と、

前記第１保持機構を前記第１方向に移動させて前記第４保持機構が保持した前記集合糸束の前記第２保持位置よりも上流側の前記第３保持位置を前記第１保持機構が保持する第４保持工程と、

前記集合糸束の前記第２保持位置と前記第３保持位置との間を切断して前記第３保持位置を前記第１保持位置とする第２切断工程と、

前記第３及び第４保持機構の前記集合糸束への保持動作を解除して前記第３及び第４保持機構を前記第２方向へ移動させる第２移動工程と

を含むことを特徴とする糸束体の集束方法。

［請求項3］ 請求項２に記載の糸束体の集束方法であって、

前記第１切断工程にて前記集合糸束の前記第２保持位置と前記第３保持位置との間を切断した後、前記糸束切断体を保持した前記第１及び第２保持機構を前記移動方向に交差する交差方向に変位させる工程と、

前記第２切断工程にて前記集合糸束の前記第２保持位置と前記第３保持位置との間を切断した後、前記糸束切断体を保持した前記第３及び第４保持機構を前記交差方向に変位させる工程と

をさらに含むことを特徴とする糸束体の集束方法。

［請求項4］ 請求項３に記載の糸束体の集束方法であって、

前記第１及び第２保持機構にて保持された前記糸束切断体を前記交差方向に変位させて前記移動方向に沿って延びた収容部に収容する工程と、

前記第３及び第４保持機構にて保持された前記糸束切断体を前記交差方向に変位させて前記収容部に収容する工程と

をさらに含むことを特徴とする糸束体の集束方法。

[請求項5] 請求項２から請求項４までの何れか１項に記載の糸束体の集束方法であって、

前記第１保持機構を前記第２保持機構に対して前記第１方向へ離間させるにあたり、前記第２保持機構に対して前記第１保持機構を近接させた後、前記第１保持機構を前記第１方向へ離間させ、

前記第３保持機構を前記第４保持機構に対して前記第１方向へ離間させるにあたり、前記第４保持機構に対して前記第３保持機構を近接させた後、前記第３保持機構を前記第１方向へ離間させることを特徴とする糸束体の集束方法。

[請求項6] 請求項２から請求項５までの何れか１項に記載の糸束体の集束方法であって、

前記第１から第４保持機構の前記第２方向への移動速度を前記第１方向への移動速度よりも速くすることを特徴とする糸束体の集束方法。

[請求項7] 請求項１から請求項６までの何れか１項に記載の糸束体の集束方法であって、

前記集合糸束における静電気を除電する工程を含むことを特徴とする糸束体の集束方法。

[請求項8] 複数本の連続的な糸を集合させた集合糸束を長手方向に搬送しながら糸束切断体に順次切断していき、切断した前記糸束切断体を順次集めて糸束体に束ねる糸束体の集束装置であって、

前記集合糸束をそれぞれ保持する第１から第４保持機構と、

前記集合糸束の長手方向に沿った移動方向に前記第１から第４保持機構をそれぞれ独立して往復移動させる第１から第４往復移動機構と、

前記集合糸束をそれぞれ独立して切断する第１及び第２切断機構とを備えていることを特徴とする糸束体の集束装置。

[請求項9] 請求項８に記載の糸束体の集束装置であって、

前記第１及び第２保持機構を前記移動方向に交差する交差方向に変位させる第１変位機構と、

前記第３及び第４保持機構を前記交差方向に変位させる第２変位機構と

をさらに備えていることを特徴とする糸束体の集束装置。

[請求項10] 請求項９に記載の糸束体の集束装置であって、

前記移動方向に沿って延びた収容部と、

前記第１及び第２保持機構にて保持されて前記第１変位機構にて変位された前記糸束切断体を前記収容部に収容する第１収容機構と、

前記第３及び第４保持機構にて保持されて前記第２変位機構にて変位された前記糸束切断体を前記収容部に収容する第２収容機構と

をさらに備えていることを特徴とする糸束体の集束装置。

[請求項11] 請求項８から請求項１０までの何れか１項に記載の糸束体の集束装置であって、

前記第１から第４保持機構は、何れも、前記集合糸束を前記移動方向に直交する直交方向の互いに対向する側から挟持する一対の挟持部材を備えた挟持機構とされ、

前記一対の挟持部材のうち、一方の挟持部材は、少なくとも他方の挟持部材に対向する部分が金属部材とされ、前記他方の挟持部材は、少なくとも前記一方の挟持部材に対向する部分がゴム部材とされ、

前記ゴム部材の少なくとも前記集合糸束との接触部分は、樹脂膜で被覆されていることを特徴とする糸束体の集束装置。

[請求項12] 請求項１１に記載の糸束体の集束装置であって、

前記金属部材は、前記ゴム部材に対向する側を凸とする山形形状とされており、前記ゴム部材は、前記金属部材に対向する側が平面形状とされていることを特徴とする糸束体の集束装置。

[請求項13] 請求項８から請求項１２までの何れか１項に記載の糸束体の集束装

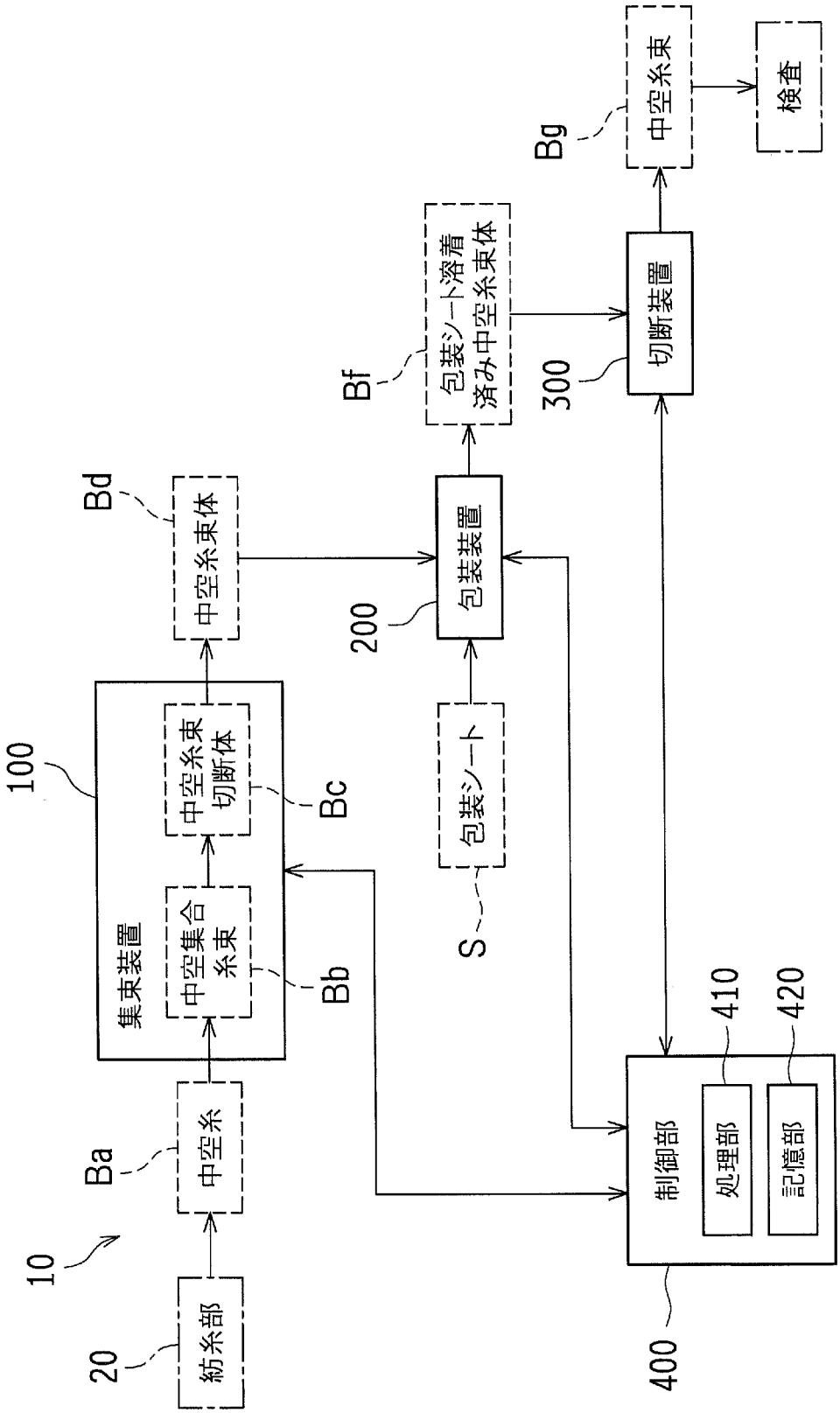
置であって、

前記集合糸束における静電気を除電する除電装置を備えていることを特徴とする糸束体の集束装置。

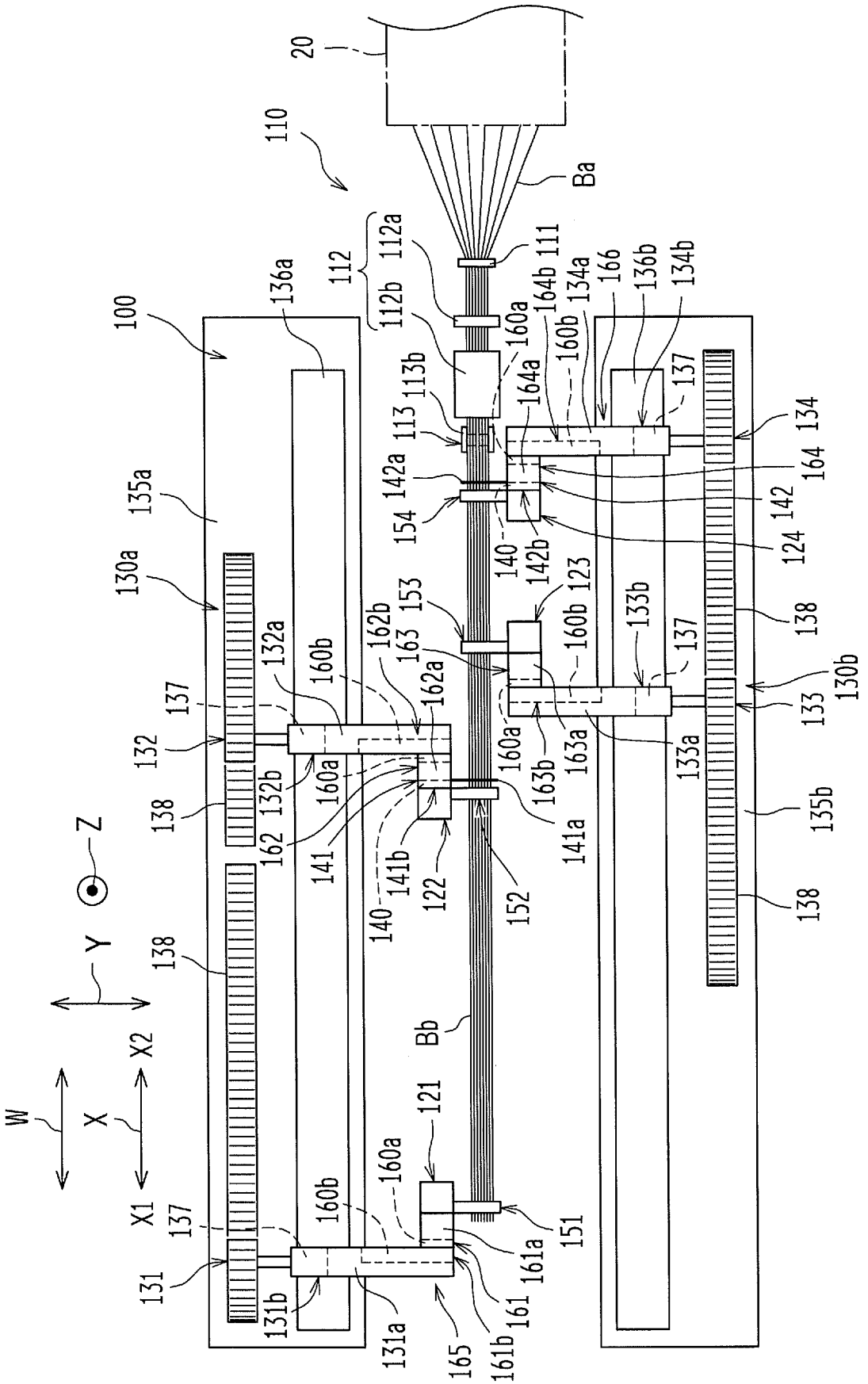
［請求項14］ 請求項１から請求項７までの何れか１項に記載の糸束体の集束方法によって前記糸束体を、多数本の中空糸を束ねた中空糸束体として集束し、集束した前記中空糸束体を用いて中空糸型血液処理装置用の中空糸束を製造することを特徴とする中空糸束の製造方法。

［請求項15］ 請求項８から請求項１３までの何れか１項に記載の糸束体の集束装置を備え、前記集束装置にて前記糸束体を、多数本の中空糸を束ねた中空糸束体として集束し、集束した前記中空糸束体を用いて中空糸型血液処理装置用の中空糸束を製造することを特徴とする中空糸束の製造装置。

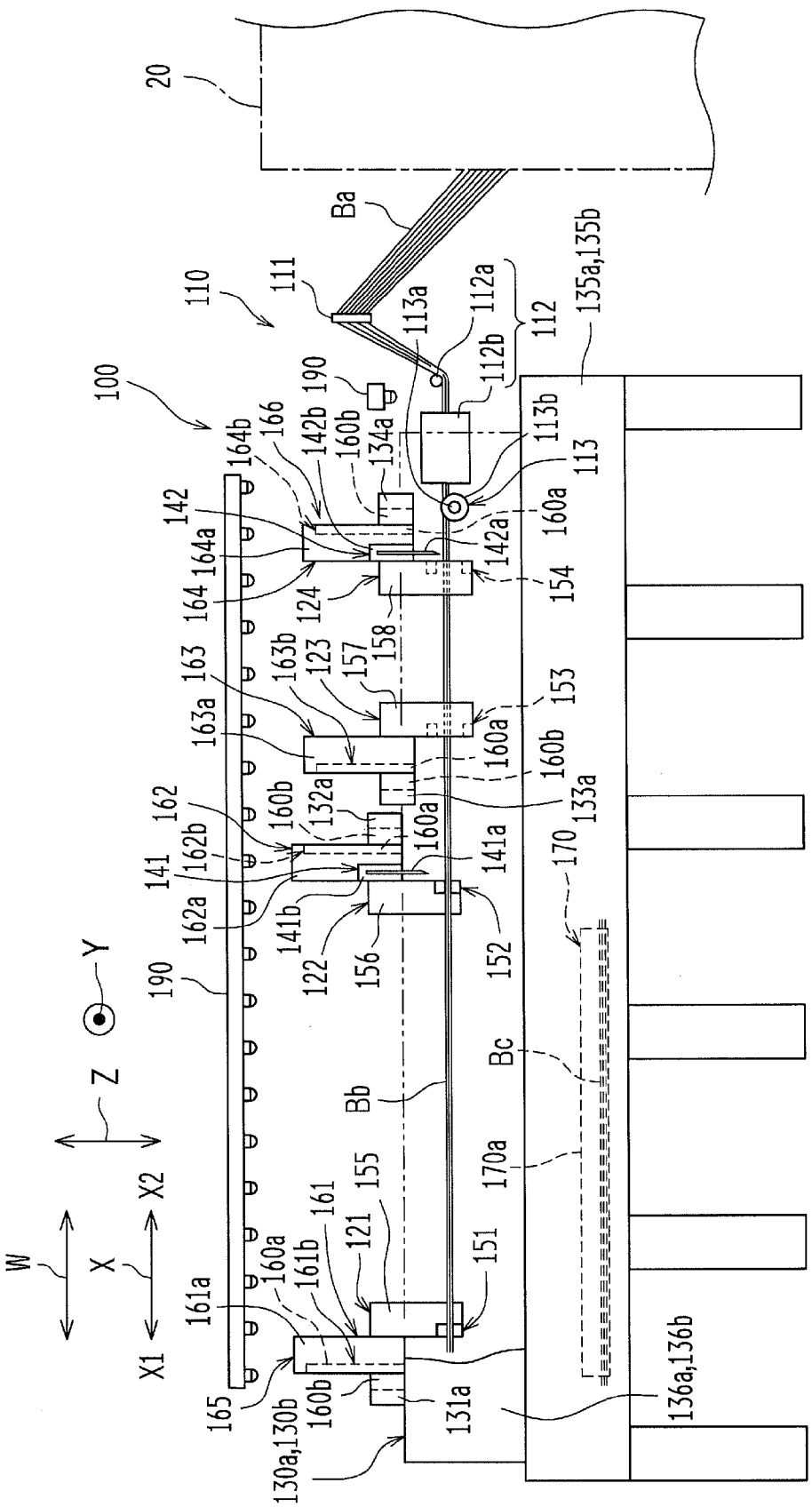
[図1]


10
20
紡糸部
Ba
中空糸
100
集束装置
中空集合糸束
Bb
中空糸束切断体
Bc
Bd
中空糸束体
200
包装装置
S
包装シート
Bf
包装シート溶着済み中空糸束体
300
切断装置
Bg
中空糸束
検査
400
制御部
410
処理部
420
記憶部

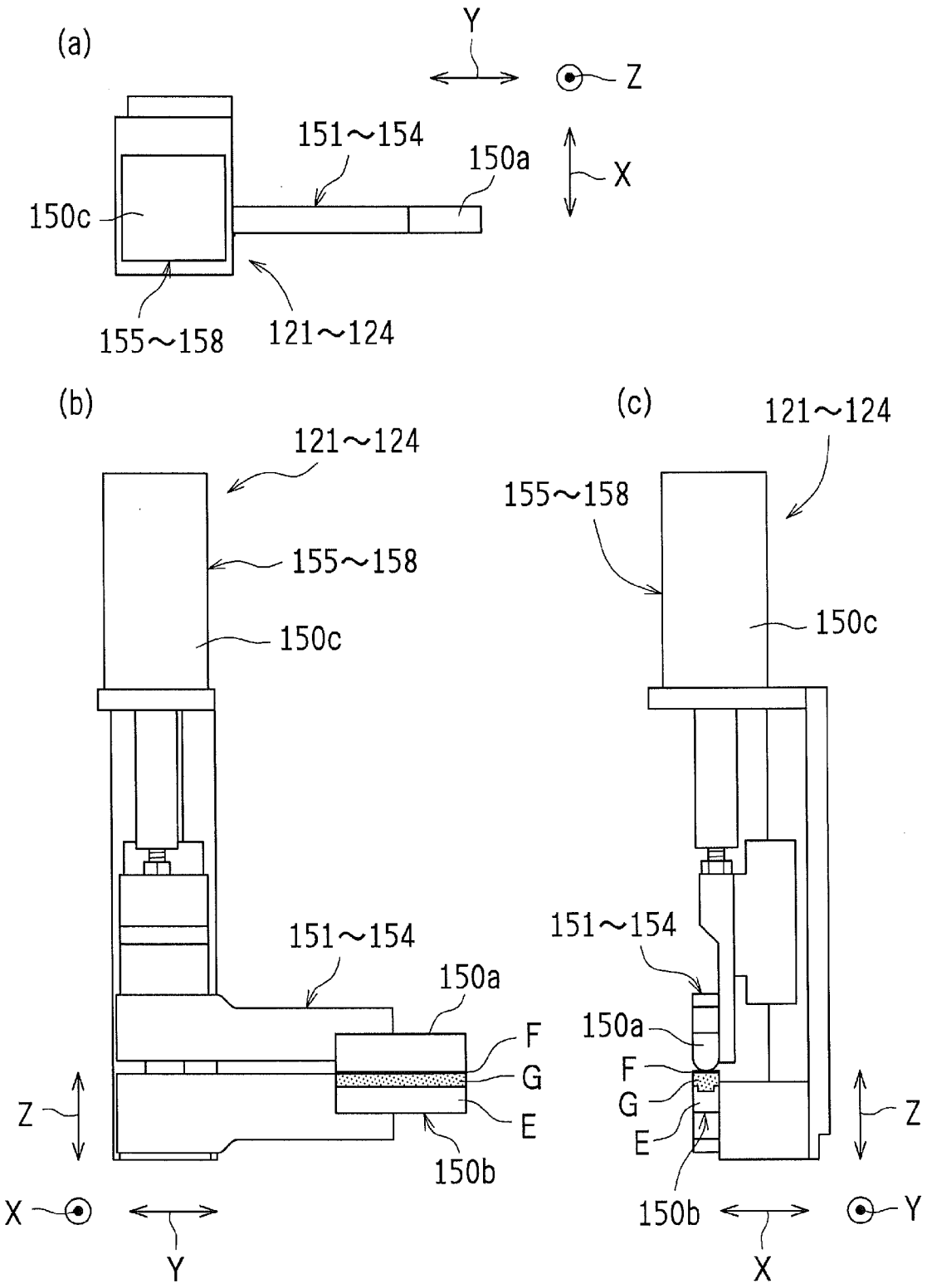
[図2]


20
110
Ba
112
112a
112b
111
164b
166
136b
134b
134a
100
136a
160a
160b
164a
113b
113
137
134
164
135a
142a
154
142
124
140
142b
130a
123
153
133b
138
162b
163
160b
137
132a
162a
130b
133
132
137
160a
163b
163a
133a
138
132b
162
141
141a
135b
141b
122
152
140
138
Z
Y
Bb
X2
W
X
121
X1
160a
160b
137
151
131
161a
131b
161
131a
165
161b

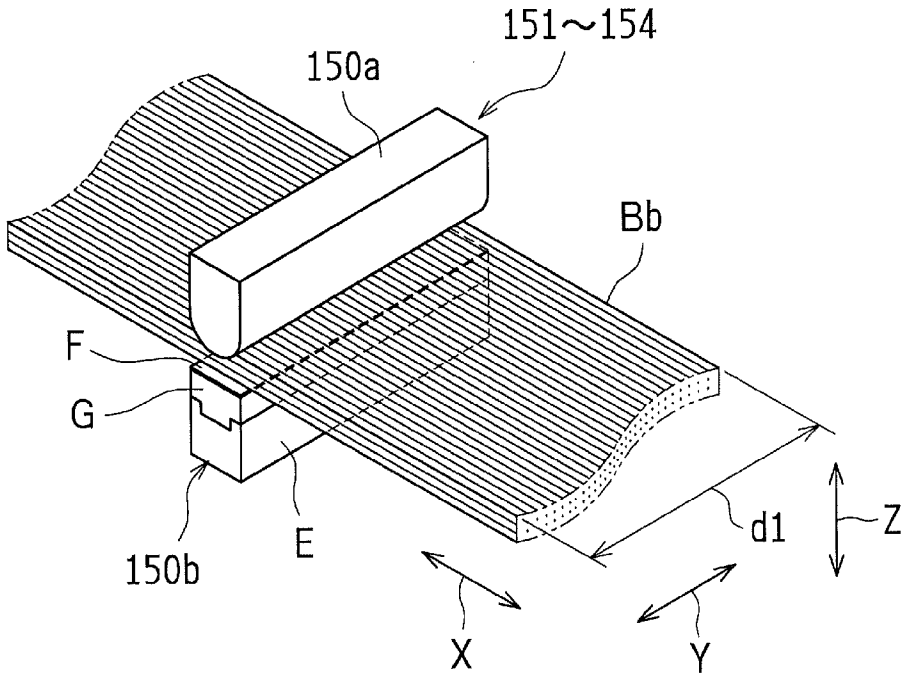
[図3]


20
Ba
110
111
112
112a
112b
113
113a
113b
135a,135b
100
190
166
164b
142b
160b
134a
142
164a
164
124
142a
160a
154
158
157
123
163b
163
163a
153
132a
162
162b
141
162a
141b
122
156
152
141a
133a
170
Y
Z
W
X
X1
X2
Bb
Bc
155
161
121
151
170a
161a
161b
160a
165
130b
130a,130b
131a
136a,136b

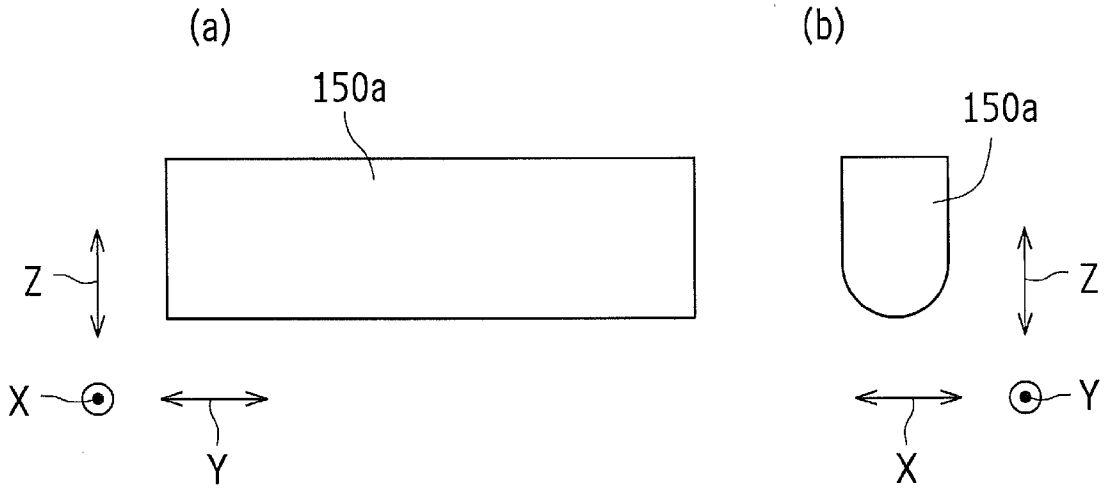
[図4]


(a)
Y
Z
X
151～154
150a
150c
155～158
121～124
(b)
121～124
155～158
150c
151～154
150a
F
G
E
150b
Z
X
Y
(c)
121～124
155～158
150c
151～154
150a
F
G
E
150b
Z
Y
X

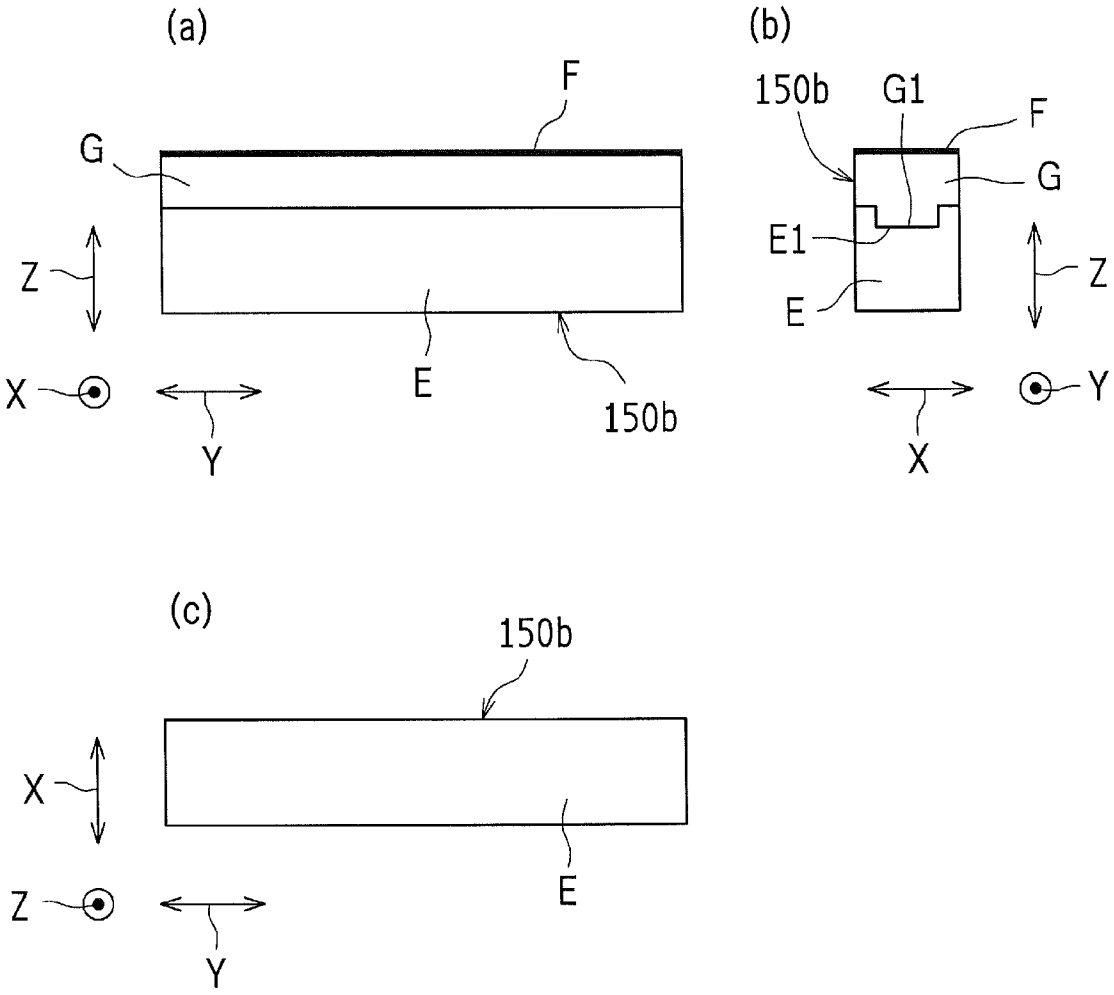
[図5]



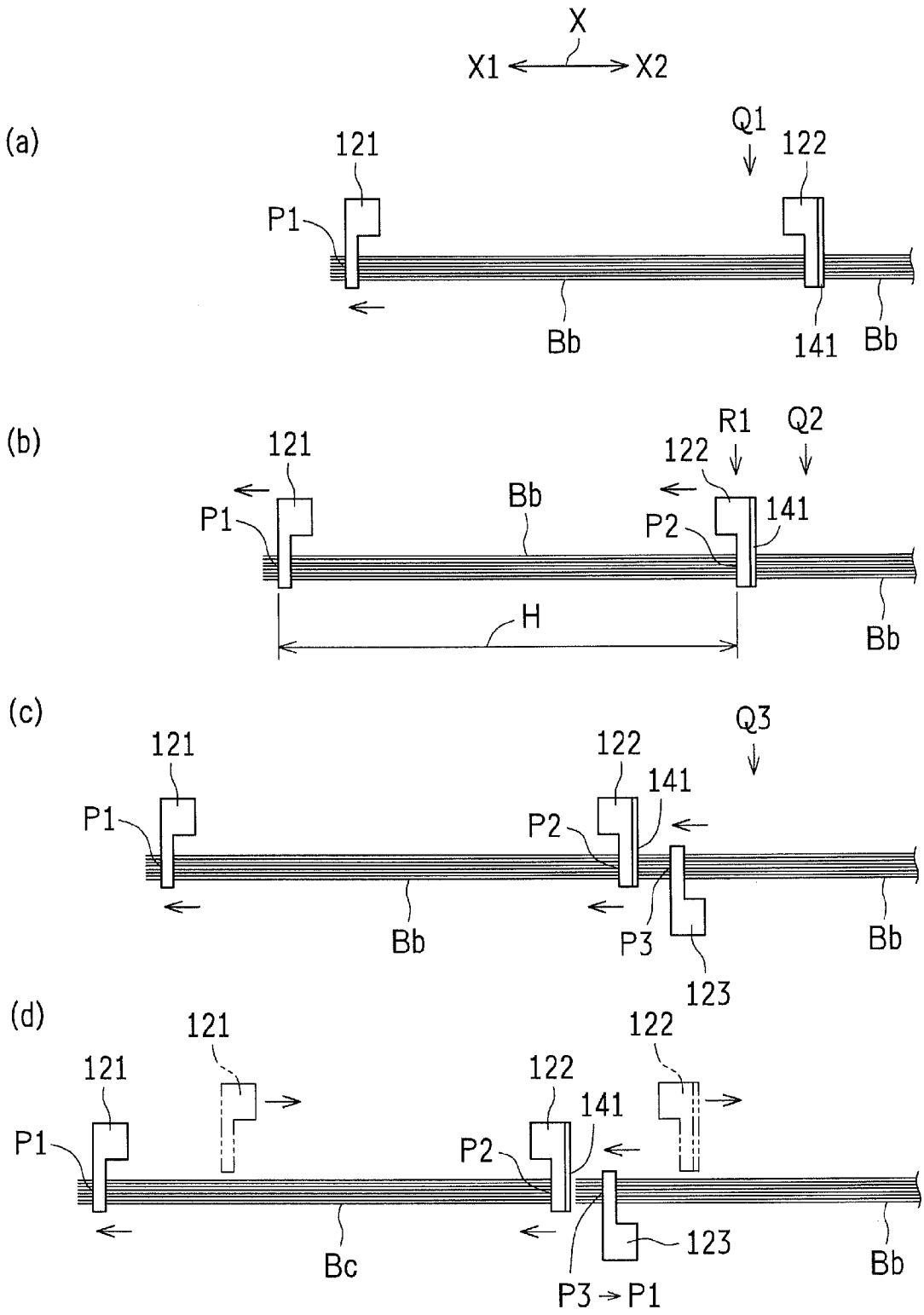
[図6]



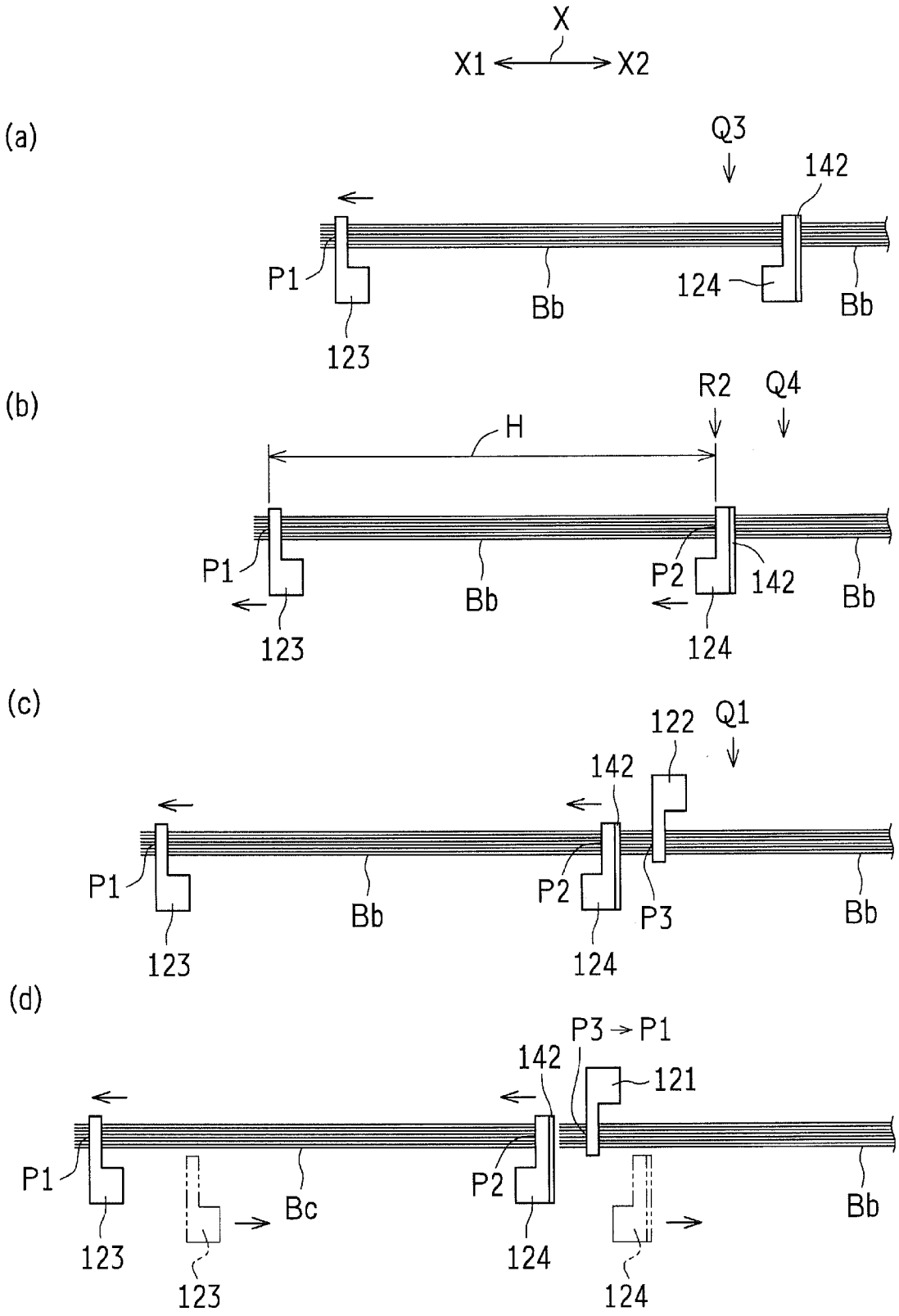
[図7]



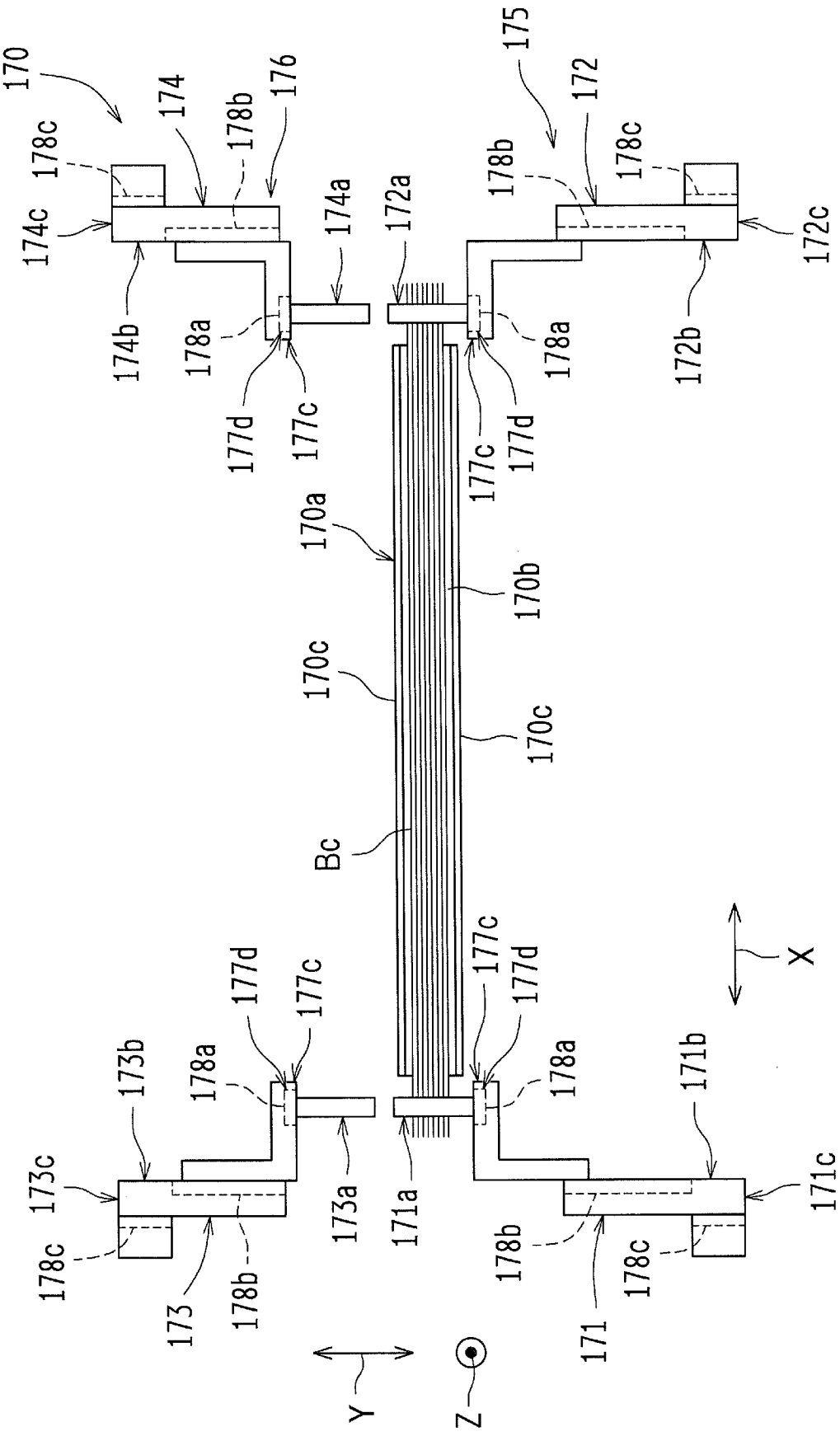
[図8]


X
X1
X2
(a)
121
Q1
122
P1
Bb
141
Bb
(b)
121
R1
Q2
122
Bb
P1
141
P2
H
Bb
(c)
121
Q3
122
141
P1
P2
Bb
P3
Bb
123
(d)
121
121
122
122
141
P1
P2
Bc
123
Bb
P3→P1

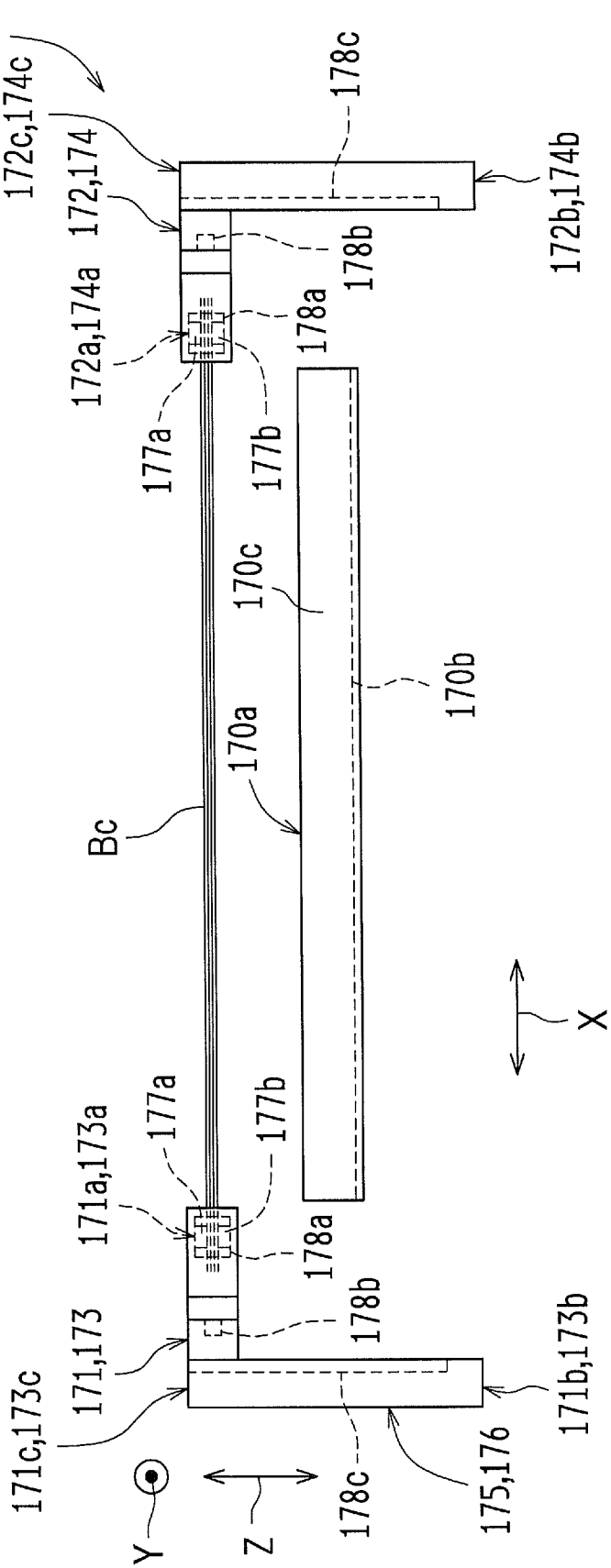
[図9]


X
X1
X2
(a)
Q3
142
P1
123
Bb
124
Bb
(b)
R2
Q4
H
P1
123
Bb
P2
142
124
Bb
(c)
122
Q1
142
P1
123
Bb
P2
124
P3
Bb
(d)
P3→P1
142
121
P1
123
Bc
123
P2
124
124
Bb

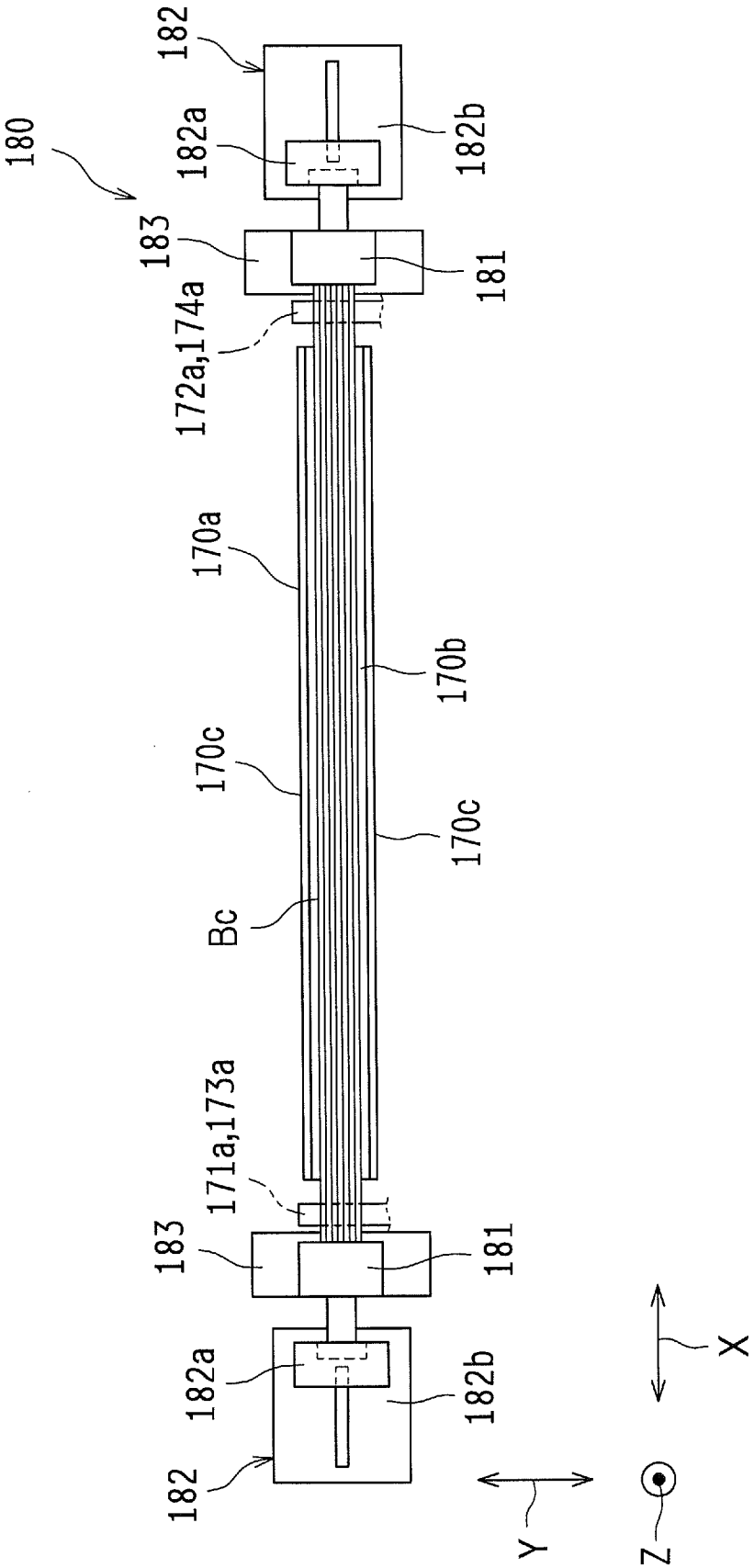
[図10]


170
174
178b
176
178c
174c
174b
178a
177d
177c
174a
172a
175
172
178b
178c
172c
172b
170a
170b
170c
170c
Bc
177c
177d
177d
177c
178a
173b
173c
178c
173
178b
173a
171a
178a
171b
178b
178c
171c
171
X
Y
Z

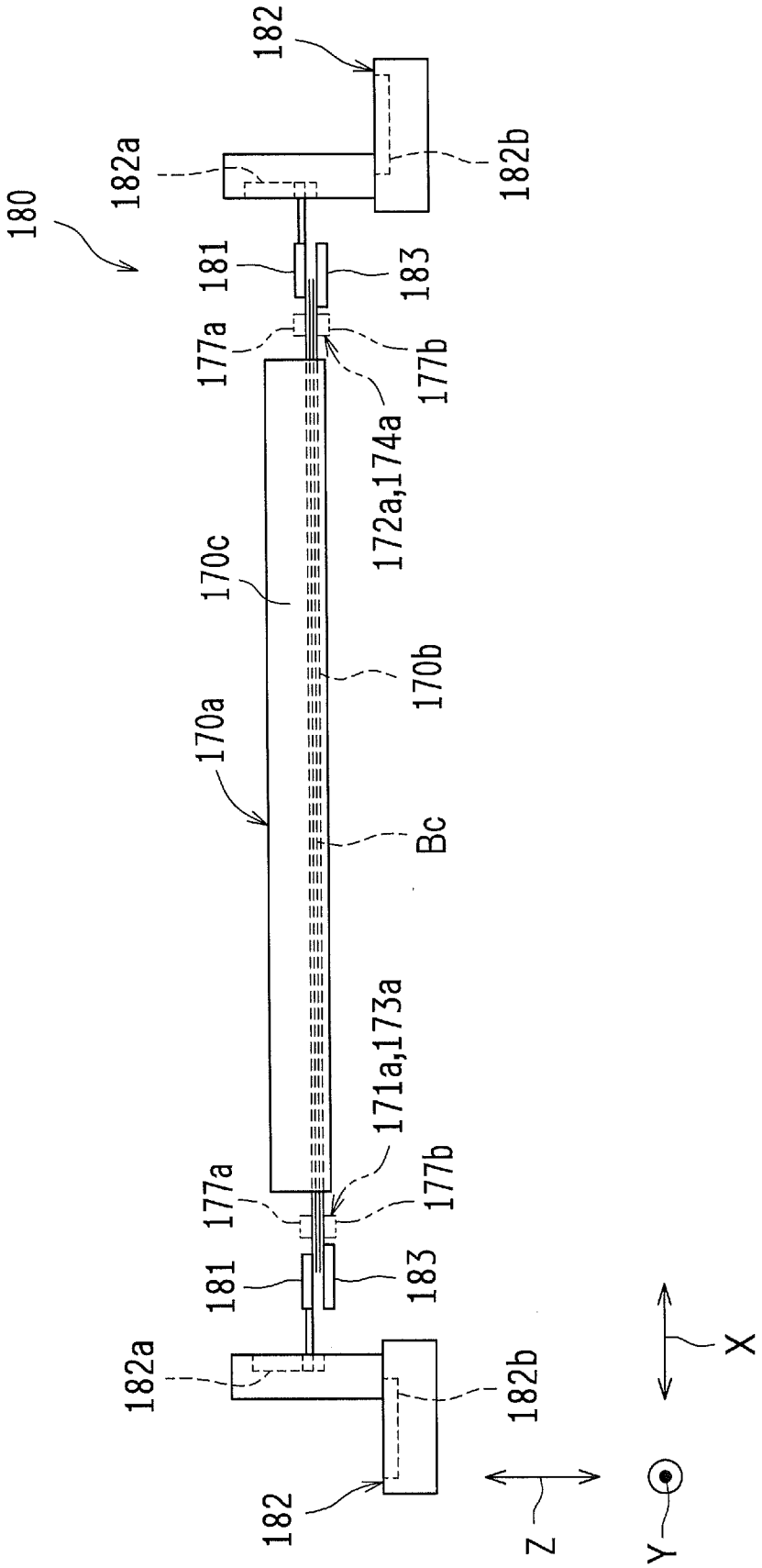
[図11]


170
172c,174c
172,174
172a,174a
178c
172b,174b
178b
178a
177a
177b
170c
170b
170a
Bc
171a,173a
171,173
171c,173c
171b,173b
175,176
X
Y
Z

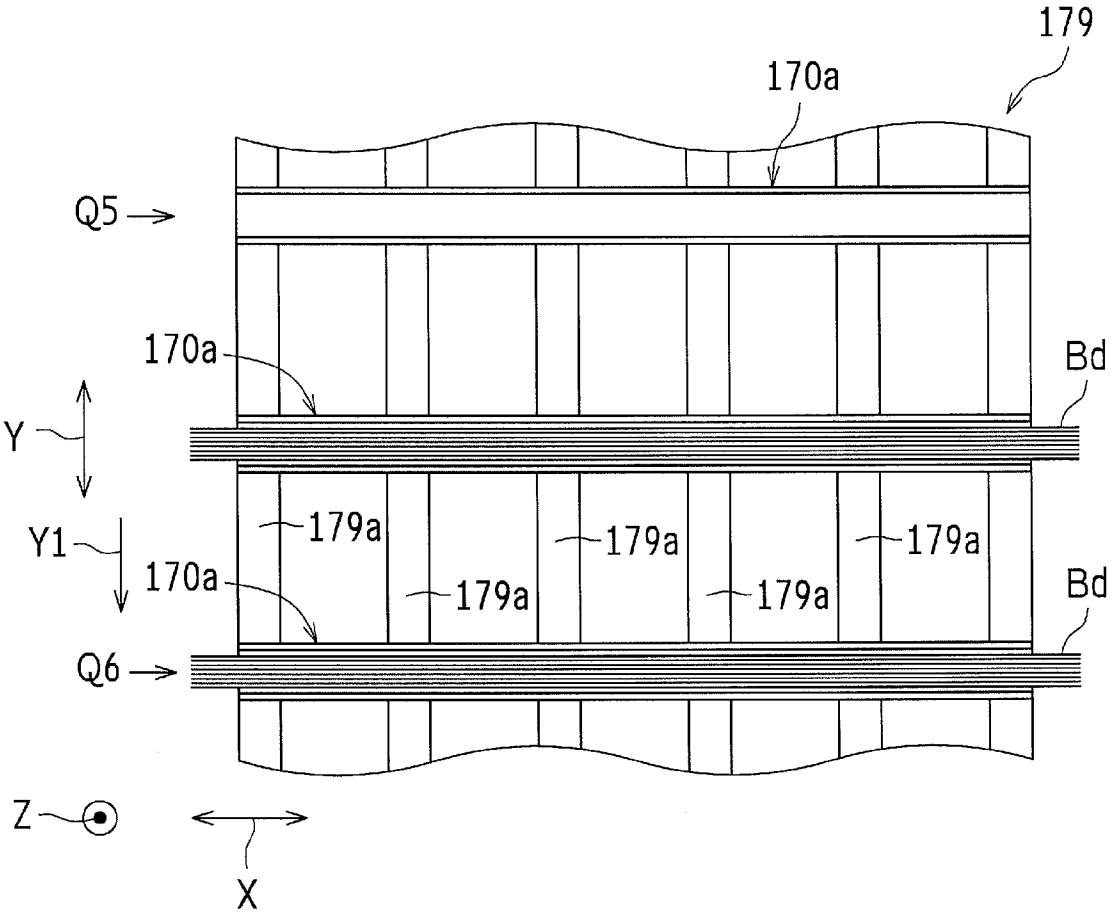
[図12]


182
182a
182b
180
183
181
172a,174a
170a
170b
170c
170c
Bc
171a,173a
183
181
182a
182b
182
X
Y
Z

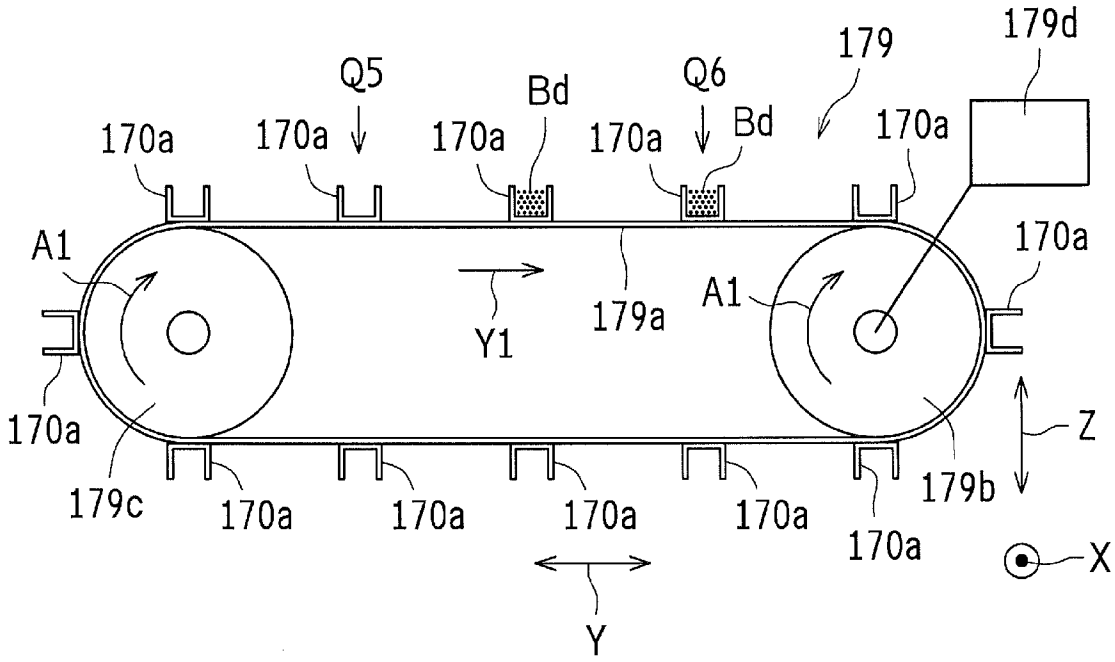
[図13]


182
182a
182b
180
181
183
177a
177b
172a,174a
170c
170b
170a
Bc
171a,173a
177a
177b
181
183
182a
182b
182
X
Z
Y

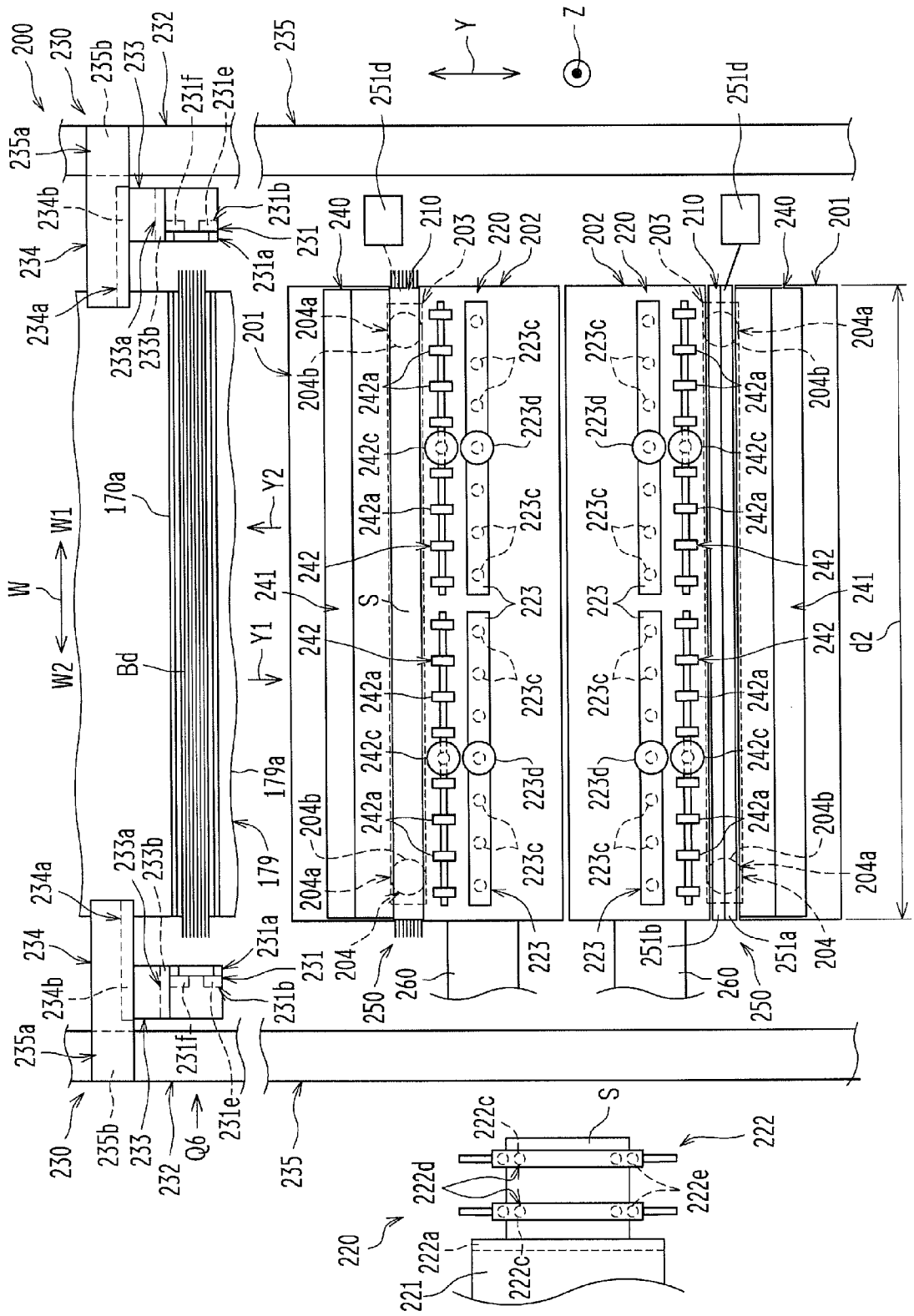
[図14]


179
170a
Q5
170a
Bd
Y
Y1
179a
179a
179a
179a
179a
170a
Bd
Q6
Z
X

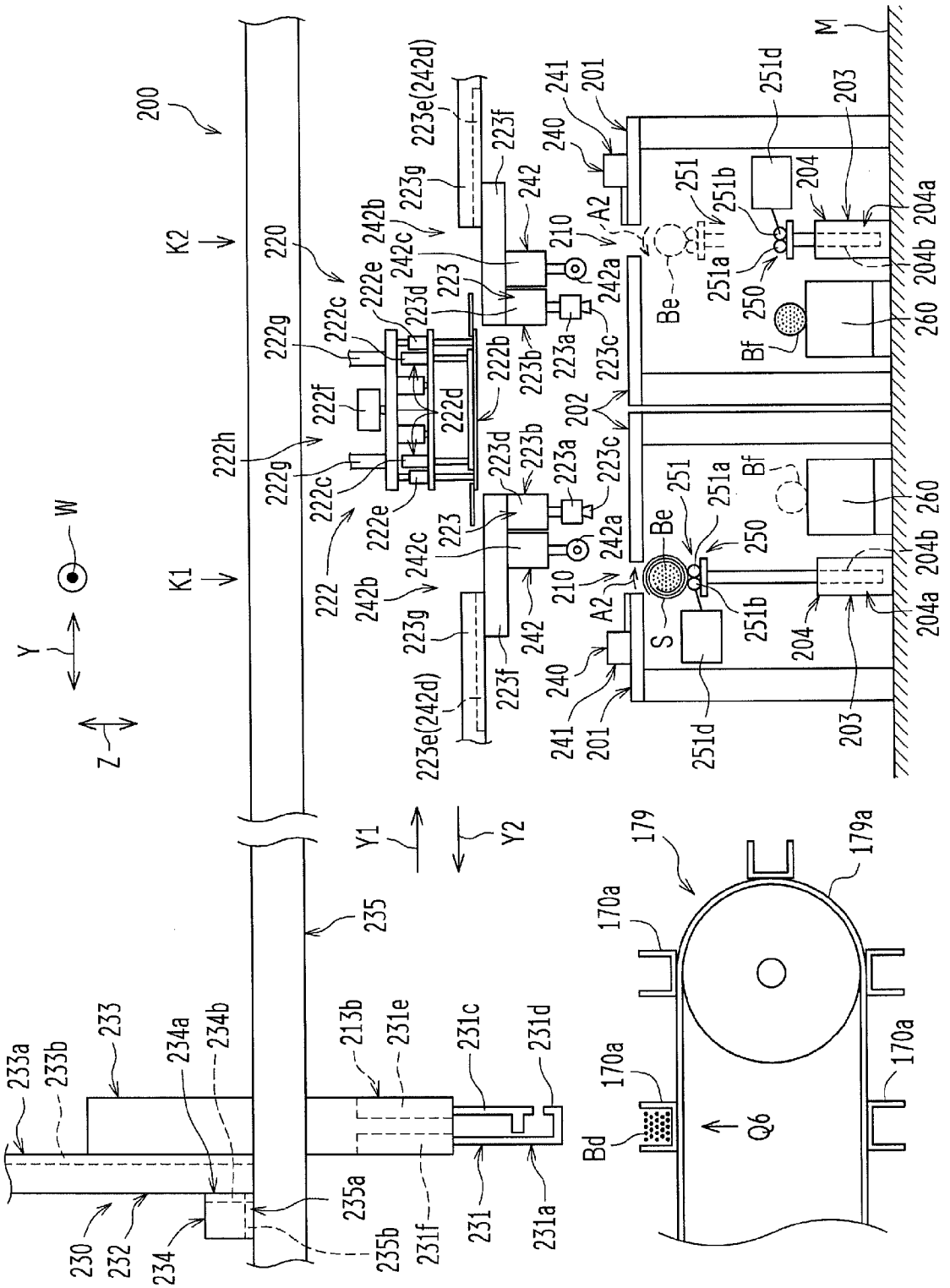
[図15]


179d
179
Q5
Bd
Q6
Bd
170a
170a
170a
170a
170a
A1
170a
Y1
179a
A1
170a
Z
179c
170a
170a
170a
170a
179b
170a
X
Y

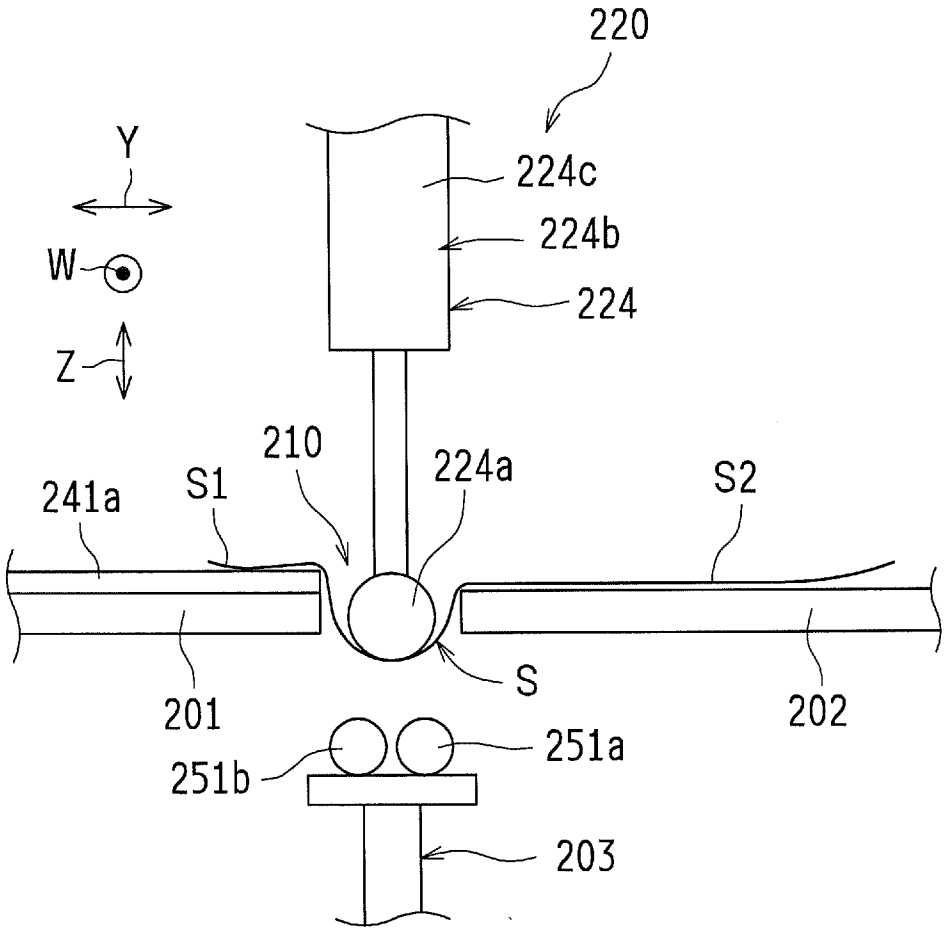
[図16]


200
230
235b
233
232
231f
231e
235
Y
Z
235a
234b
234
231b
231a
231
240
210
203
220
202
201
234a
233a
233b
204a
204b
242a
242c
223c
223d
242
241
223
W
W1
W2
170a
Bd
Y2
Y1
S
179a
179
d2
204
250
260
251b
251a
251d
222
222c
222d
222e
221
222a

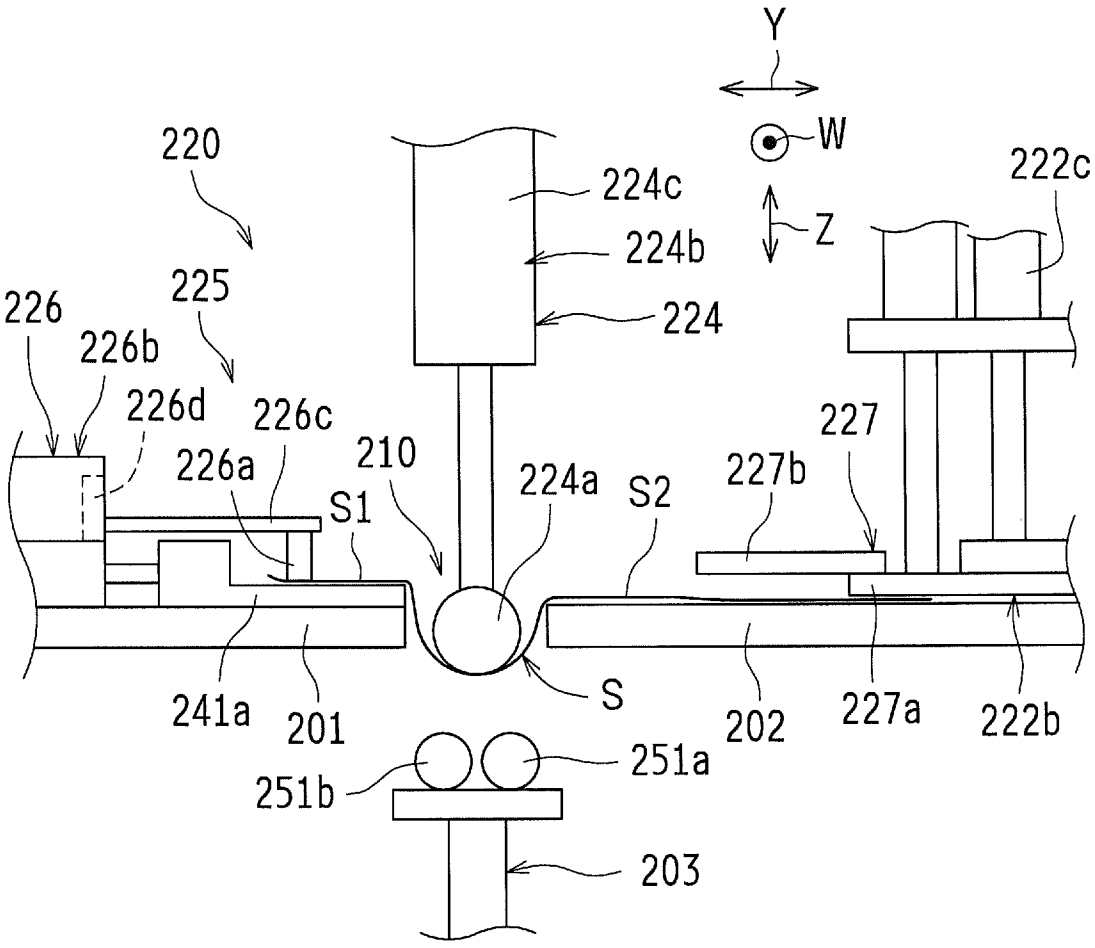
[図17]


200
K2
K1
220
222
222h
222g
222f
222c
222e
222d
222b
223
223d
223b
223a
223c
223e(242d)
223f
223g
242
242b
242c
242a
210
240
241
201
202
251
251a
251b
251d
Be
Bf
250
260
204
204a
204b
203
M
W
Y
Z
Y1
Y2
235
233
233a
233b
234a
234b
234
230
232
213b
231e
231c
231d
231
231a
231f
235a
235b
179
179a
170a
Bd
Q6
S
A2

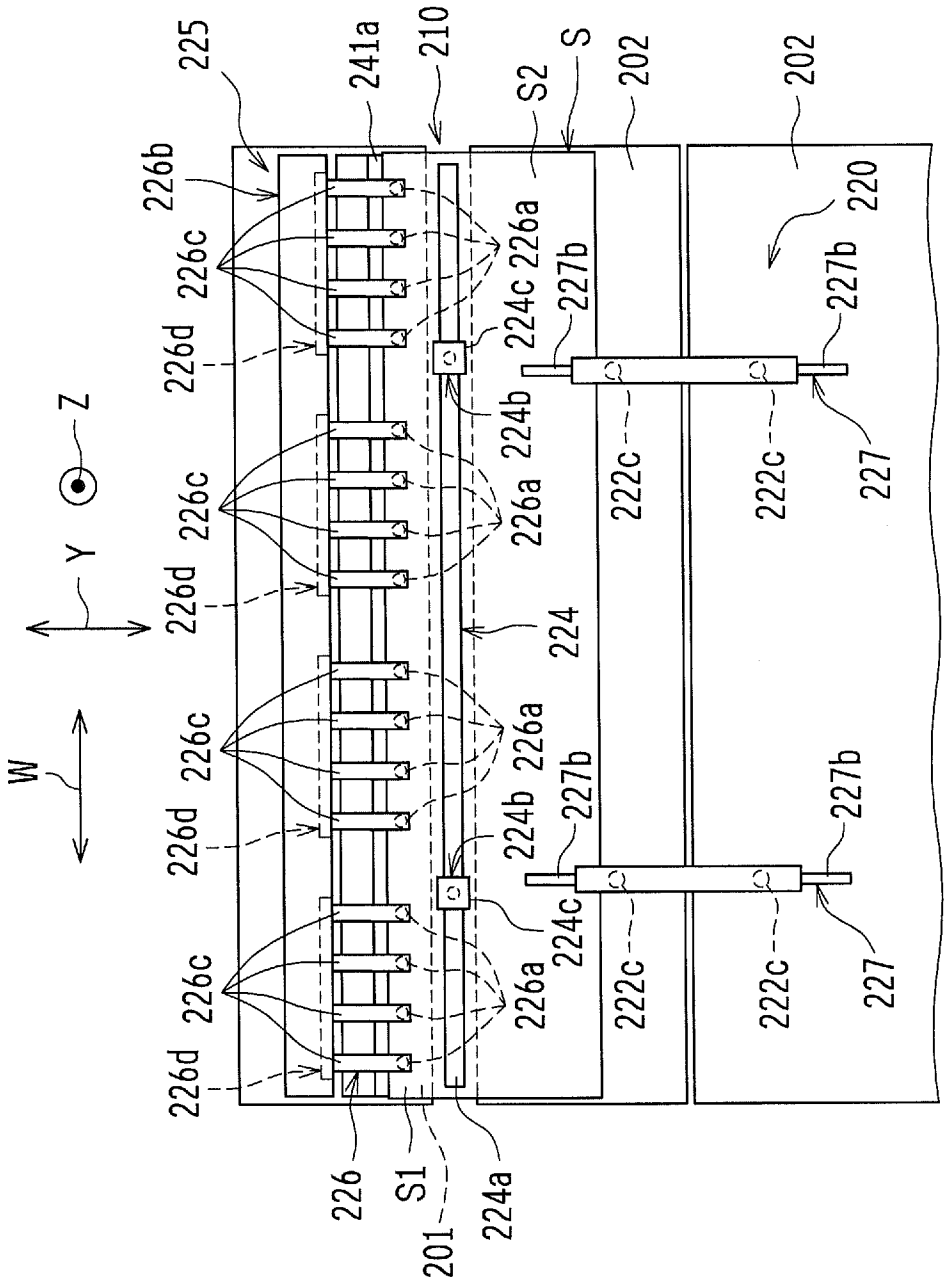
[図18]


220
Y
W
Z
224c
224b
224
210
224a
241a
S1
S2
S
201
202
251a
251b
203

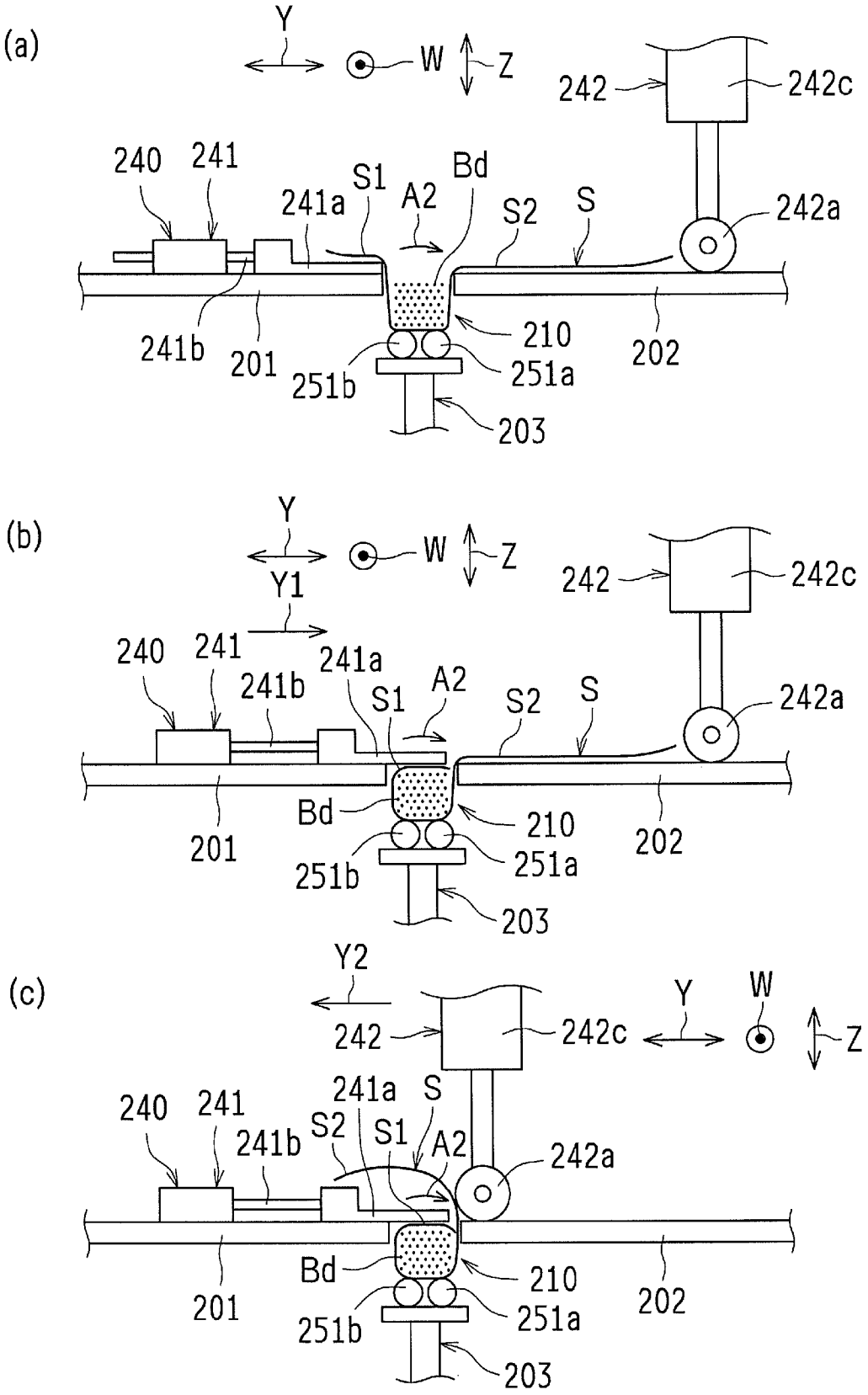
[図19]


Y
W
Z
220
225
226
226b
226d
226c
226a
S1
210
224c
224b
224
224a
S2
222c
227
227b
241a
201
S
202
227a
222b
251a
251b
203

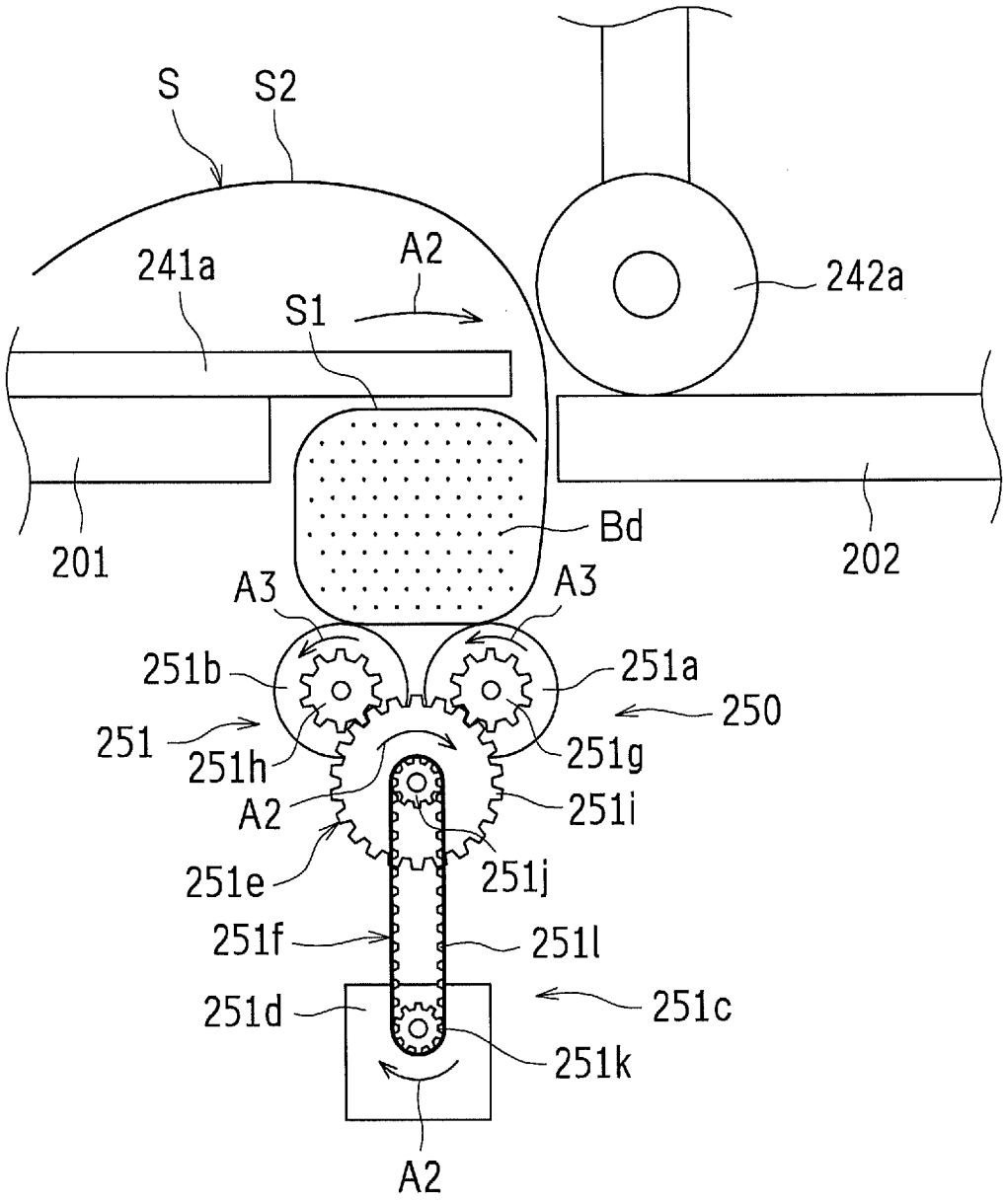
[図20]


225
241a
210
S2
S
202
202
226b
226c
226d
226a
224c
227b
220
224b
222c
227
224
W
Z
Y
226
S1
201
224a

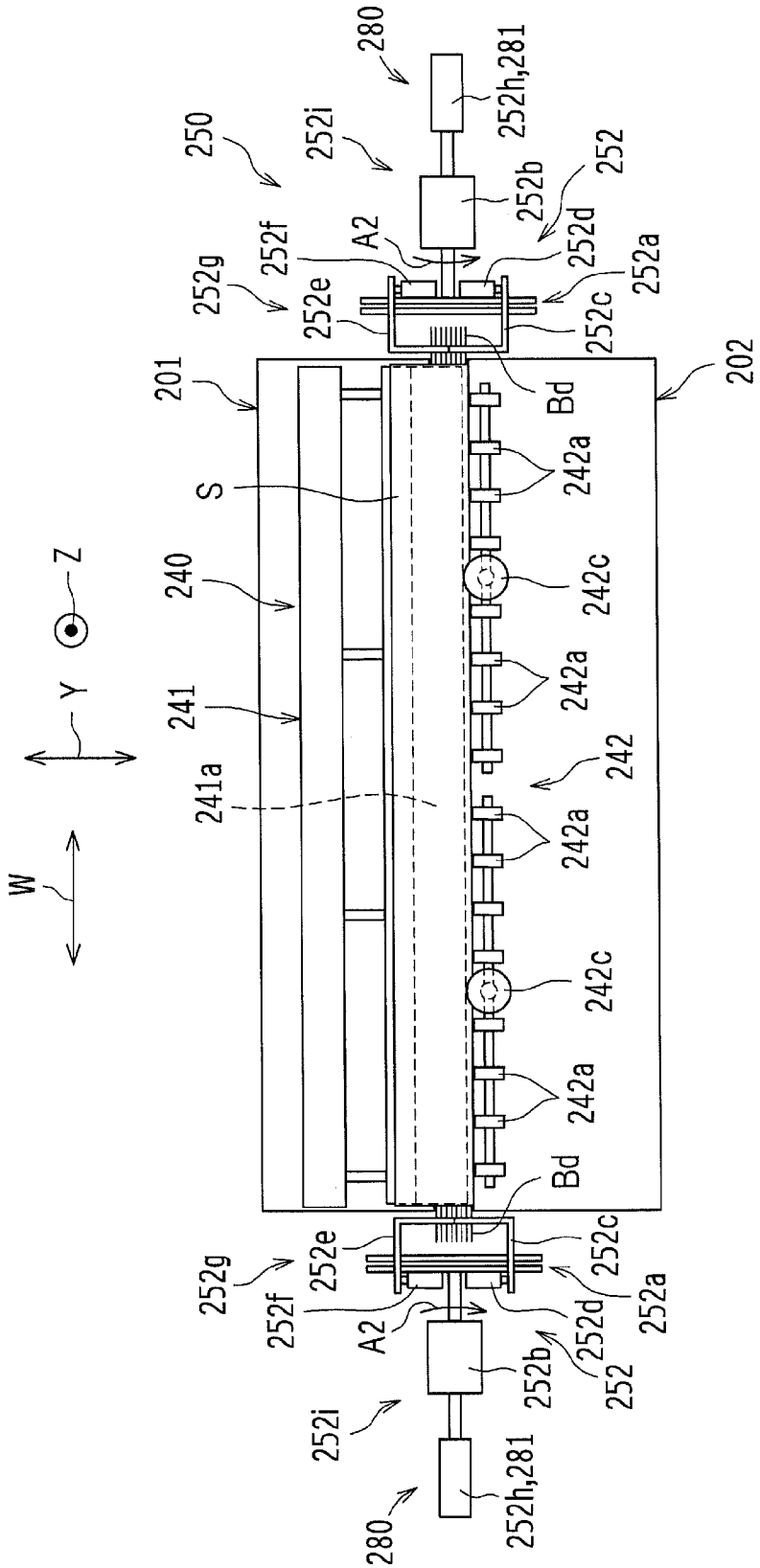
[図21]


(a)
Y
W
Z
242
242c
240
241
241a
S1
A2
Bd
S2
S
242a
241b
201
251b
210
251a
202
203
(b)
Y
Y1
W
Z
242
242c
240
241
241a
241b
S1
A2
S2
S
242a
201
Bd
210
251b
251a
202
203
(c)
Y2
242
242c
Y
W
Z
240
241
241a
S
S2
S1
A2
241b
242a
201
Bd
210
251b
251a
202
203

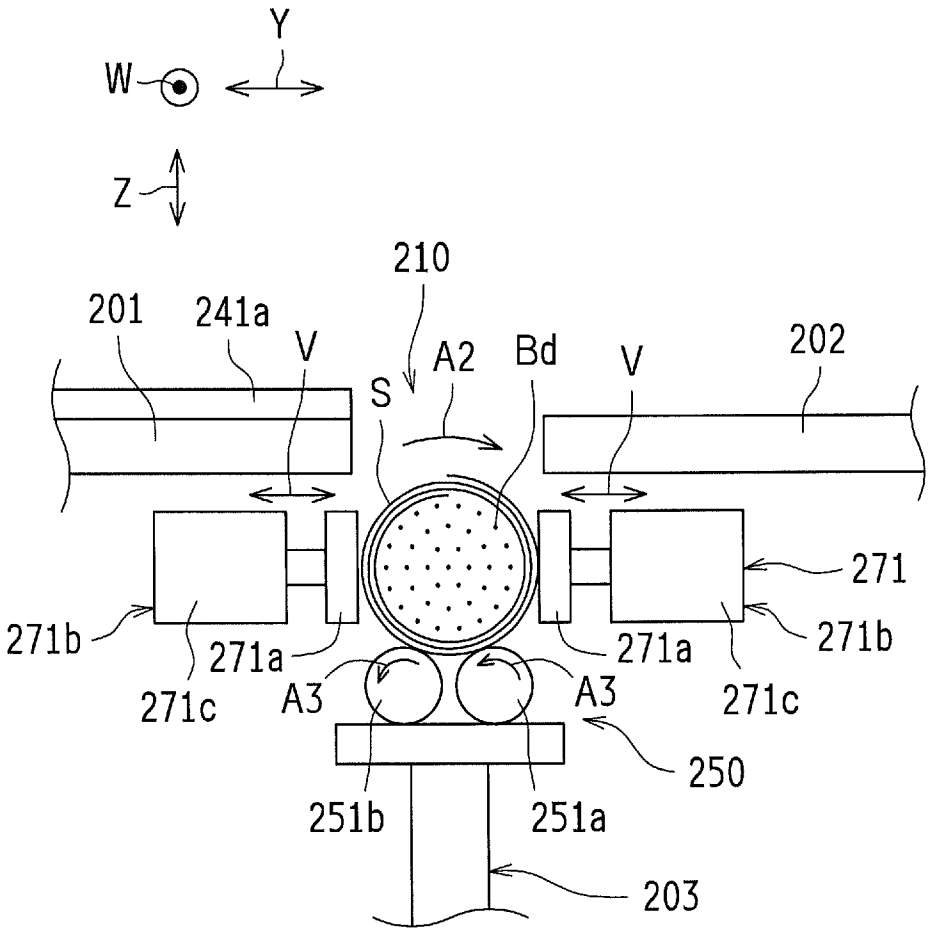
[図22]


S
S2
241a
A2
S1
242a
201
Bd
202
A3
A3
251b
251a
250
251
251h
251g
A2
251i
251e
251j
251f
251l
251d
251c
251k
A2

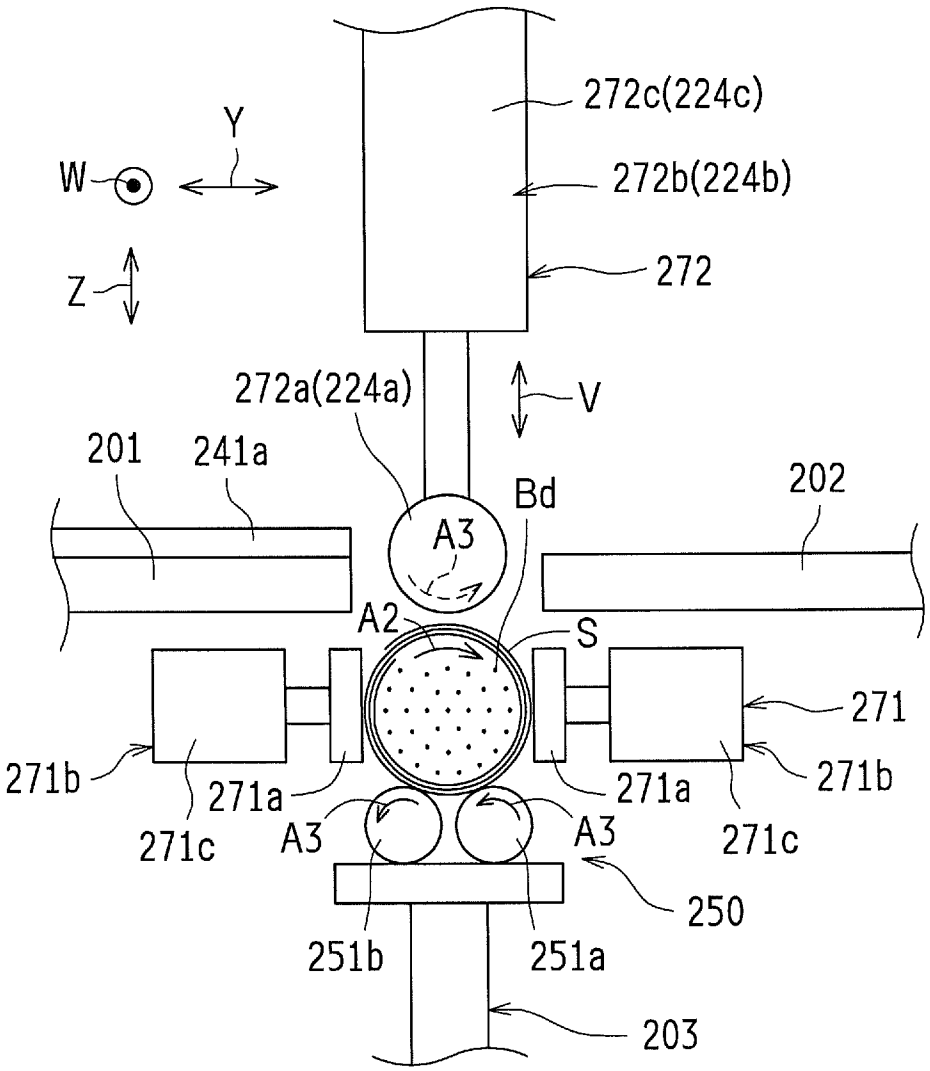
[図23]


280
252h,281
250
252i
252
252b
252f
A2
252d
252g
252e
252a
252c
201
202
Bd
S
242a
240
242c
241
242
241a
Z
Y
W
252g
252e
252c
252f
A2
252d
252a
252b
252
252i
252h,281
280

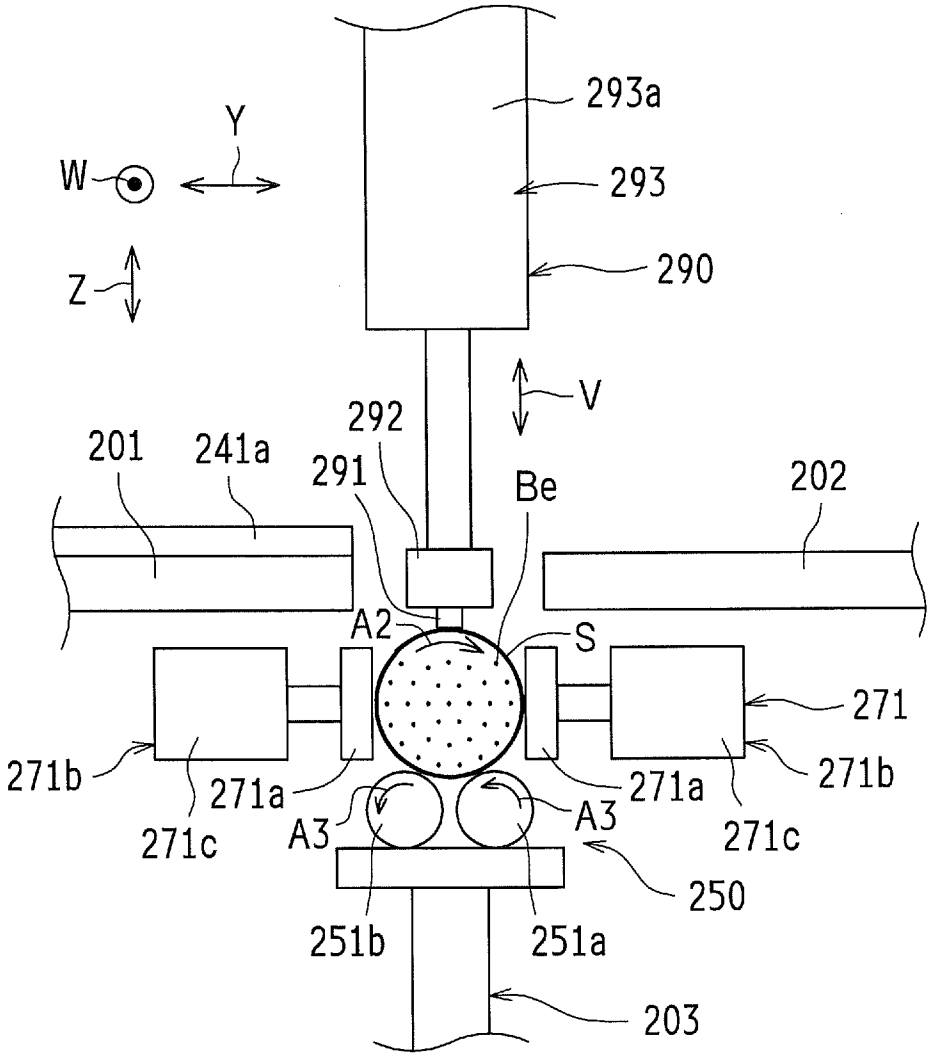
[図24]


Y
W
Z
210
201
241a
V
A2
Bd
V
202
S
271
271b
271a
271b
271a
271c
A3
A3
271c
250
251b
251a
203

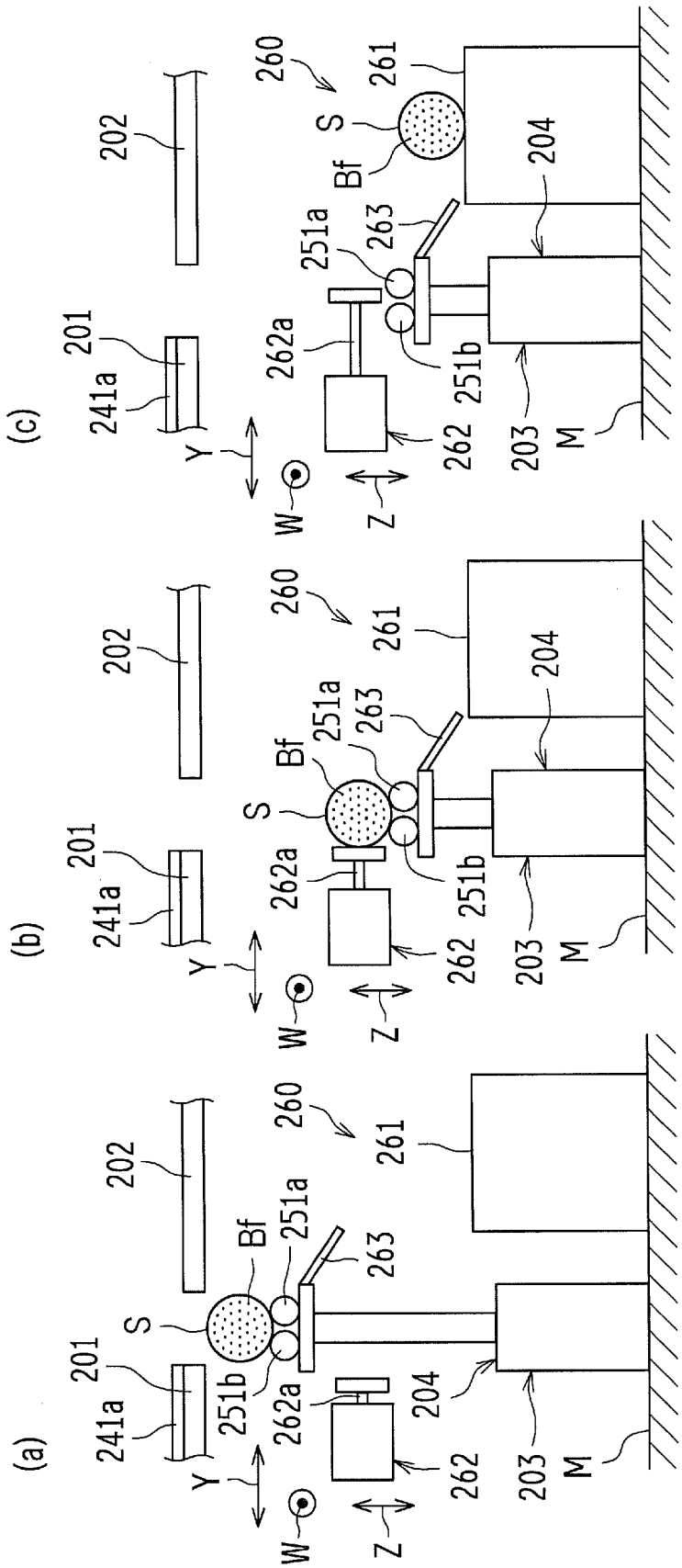
[図25]


272c(224c)
Y
W
272b(224b)
Z
272
272a(224a)
V
201
241a
202
Bd
A3
A2
S
271
271b
271a
271a
271b
271c
A3
A3
271c
250
251b
251a
203

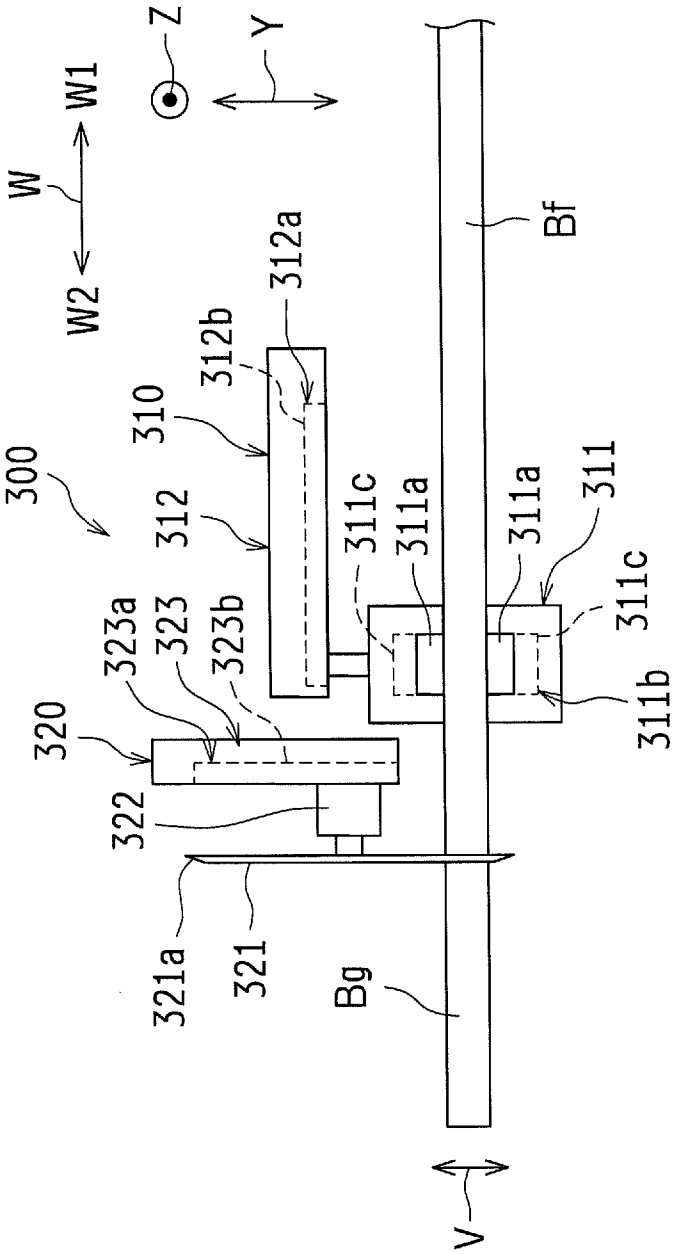
[図26]


293a
Y
W
293
Z
290
V
292
201
241a
291
Be
202
A2
S
271
271b
271a
271a
271b
271c
A3
A3
271c
250
251b
251a
203

[図27]


(a)
(b)
(c)
201
241a
202
260
261
204
203
M
262
262a
263
251a
251b
Bf
S
Y
W
Z

[図28]


Z
Y
W1
W
W2
Bf
312a
312b
310
300
312
311c
311a
311a
311
311c
323a
323
323b
320
311b
322
321a
321
Bg
V

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/075503

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
A61M1/18(2006.01)i, *B01D63/02*(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)
A61M1/18, B01D63/02, D01G1/04

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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.
A	JP 63-165576 A (Kuraray Co., Ltd.), 08 July 1988 (08.07.1988), page 4, lower right column, line 6 to page 5, lower left column, line 18; fig. 1 to 6 (Family: none)	1-15
A	JP 64-056107 A (Kuraray Co., Ltd.), 03 March 1989 (03.03.1989), page 6, lower right column, line 1 to page 7, lower left column, line 2; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-15
A	JP 2006-247002 A (Toray Industries, Inc.), 21 September 2006 (21.09.2006), paragraphs [0036] to [0059]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-15

☐ 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	Date of mailing of the international search report
23 January, 2012 (23.01.12)	07 February, 2012 (07.02.12)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１１／０７５５０３

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　A61M1/18(2006.01)i, B01D63/02(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.　A61M1/18, B01D63/02, D01G1/04

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	１９７１－２０１２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１２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
A	JP 63-165576 A (株式会社クラレ) 1988.07.08, 第４頁右下欄第６行-第５頁左下欄第18行,第1-6図 (ファミリーなし)	1-15
A	JP 64-056107 A (株式会社クラレ) 1989.03.03, 第６頁右下欄第１行-第７頁左下欄第２行,第1-5図 (ファミリーなし)	1-15
A	JP 2006-247002 A (東レ株式会社) 2006.09.21, 【0036】-【0059】, 【図1】-【図3】 (ファミリーなし)	1-15

☐　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

「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

「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
２３．０１．２０１２	０７．０２．２０１２

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｉ　９１３４
宮崎　敏長

電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３４６