

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5725198号
(P5725198)

(45) 発行日 平成27年5月27日(2015.5.27)

(24) 登録日 平成27年4月10日(2015.4.10)

(51) Int. Cl. F 1
A 6 1 M 1/18 (2006.01) A 6 1 M 1/18 5 1 1
B 0 1 D 63/02 (2006.01) B 0 1 D 63/02

請求項の数 15 (全 52 頁)

| | | | |
|---------------|------------------------------|-----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2013-541574 (P2013-541574) | (73) 特許権者 | 000135036 ニプロ株式会社 大阪府大阪市北区本庄西3丁目9番3号 |
| (86) (22) 出願日 | 平成23年11月4日(2011.11.4) | (74) 代理人 | 110000947 特許業務法人あーく特許事務所 |
| (86) 国際出願番号 | PCT/JP2011/075503 | (72) 発明者 | 米田 淳 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 |
| (87) 国際公開番号 | W02013/065191 | (72) 発明者 | 小寺 英由 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 |
| (87) 国際公開日 | 平成25年5月10日(2013.5.10) | (72) 発明者 | 土井 光一 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 |
| 審査請求日 | 平成26年4月22日(2014.4.22) | | |

最終頁に続く

(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

(57) 【特許請求の範囲】

【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、

前記集合系束の前記第 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系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系束の前記第 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系束の前記第 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、

前記集合系束の前記第 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系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系束体の集束方法。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の系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系束の前記第 2 保持位置と前記第 3 保持位置との間を切断した後、前記系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系束の前記第 2 保持位置と前記第 3 保持位置との間を切断した後、前記系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系束体の集束方法。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の系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系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伸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系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系束体の集束方法。

【請求項 5】

請求項 2 から請求項 4 までの何れか 1 項に記載の系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系束体の集束方法。

【請求項 6】

請求項 2 から請求項 5 までの何れか 1 項に記載の系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系束体の集束方法。

【請求項 7】

請求項 1 から請求項 6 までの何れか 1 項に記載の系束体の集束方法であって、

前記集合系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系束体の集束方法。

【請求項 8】

10

20

30

40

50

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对の挟持部材を備えた挟持機構とされ、

前記一对の挟持部材のうち、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。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【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。

10

【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。

20

【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。

30

【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、相対向した一对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

40

【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、一对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ふ。

【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

50

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られた第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。

10

【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。

20

30

【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

40

50

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。

10

【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。

20

【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。

30

【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。

40

【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

50

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、前記集合系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】

本発明に係る系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】

本発明に係る系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、前記集合系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对の挟持部材を備えた挟持機構とされ、前記一对の挟持部材のうち、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系束との接触部分は、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系束との接触部分が樹脂膜で被覆されていることで、前記集合系束を確実にかつ安定的に挟持することが可能となる。

【0027】

本発明に係る系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、前記集合系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】

本発明に係る系束体の集束方法において、前記集合系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、本発明に係る系束体の集束装置において、前記集合系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、前記集合系束における静電気を除電することで、前記集合系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、前記本発明に係る系束体の集束方法によって前記系束体を、多数本の中空糸を束ねた中空系束体として集束し、集束した前記中空系束体を用いて中空系型血液処理装置用の中空系束を製造することを特徴とする中空系束の製造方法、及び、前記本発明に係る系束体の集束装置を備え、前記集束装置にて前記系束体を、多数本の中空糸を束ねた中空系束体として集束し、集束した前記中空系束体を用いて中空系型血液処理装置用の中空系束を製造することを特徴とする中空系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系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系束を中空系束切断体に確実に切断して得られた前記中空系束体を用いて中空系型血液処理装置用の中空系

10

20

30

40

50

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。 10

【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見た平面図であり、(b)は、第1から第4挟持機構を移動方向から見た側面図であり、(c)は、第1から第4挟持機構を幅方向から見た側面図である。

【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。 20

【図6】図6は、一对の挟持部材のうち、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見た側面図であり、(b)は、一方の挟持部材を幅方向から見た側面図である。

【図7】図7は、一对の挟持部材のうち、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見た側面図であり、(b)は、他方の挟持部材を幅方向から見た側面図であり、(c)は、他方の挟持部材を下から見た底面図である。

【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。 30

【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見た概略平面図である。

【図11】図11は、収容装置を幅方向から見た概略断面図である。 40

【図12】図12は、押さえ装置を上下方向の上から見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見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見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見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見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見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見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見た概略側面図であ 50

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見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見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。

10

【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見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の上から見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見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見た概略側面図である。

20

【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見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見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見た概略平面図である。

30

【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】

40

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(

50

以下、包装シート付き中空系束体 B e という。)における包装シート S を溶着し、包装シート S が溶着された中空系束体(以下、包装シート溶着済み中空系束体 B f という。)を切断装置 3 0 0 にて予め定めた所定長さの中空系束 B g に切断し、検査工程に移行するようになっている。

【 0 0 4 0 】

制御部 4 0 0 は、C P U (Central Processing Unit) 等の処理部 4 1 0 と、R O M (Read Only Memory) 及び R A M (Random Access Memory) 等のメモリを含む記憶部 4 2 0 とを備えている。詳しくは、製造装置 1 0 は、制御部 4 0 0 の処理部 4 1 0 が記憶部 4 2 0 の R O M に予め格納された制御プログラムを記憶部 4 2 0 の R A M 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。

10

【 0 0 4 1 】

(集束装置について)

図 2 は、図 1 に示す製造装置 1 0 における中空系束体 B d の集束装置 1 0 0 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 1 7 0 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 1 0 0 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 1 3 1 , 1 3 2 , 1 3 3 , 1 3 4 等は図示を省略している。

【 0 0 4 2 】

集束装置 1 0 0 は、紡糸部 2 0 からの数百本の連続的な中空系 B a , ... を集合させた中空集合系束体 B b 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系束切断体 B c (図 3 参照)に順次切断していき、切断した中空系束切断体 B c を順次集めて中空系束体 B d に束ねる装置である。

20

【 0 0 4 3 】

集束装置 1 0 0 は、数百本の中空系 B a を長手方向 W に沿って集合させて中空集合系束 B b を形成する給糸部 1 1 0 と、中空集合系束 B b 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) 1 2 1 , 1 2 2 , 1 2 3 , 1 2 4 と、中空集合系束 B b 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 1 2 1 , 1 2 2 , 1 2 3 , 1 2 4 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 1 3 1 , 1 3 2 , 1 3 3 , 1 3 4 (図 3 では図示省略)と、中空集合系束 B b をそれぞれ独立して切断する第 1 及び第 2 切断機構 1 4 1 , 1 4 2 とを備え、制御部 4 0 0 (図 1 参照)にて給糸部 1 1 0 、第 1 から第 4 挟持機構 1 2 1 , 1 2 2 , 1 2 3 , 1 2 4 、第 1 から第 4 往復移動機構 1 3 1 , 1 3 2 , 1 3 3 , 1 3 4 、並びに、第 1 及び第 2 切断機構 1 4 1 , 1 4 2 が作動制御されるようになっている。なお、集束装置 1 0 0 が集束装置 1 0 0 全体の制御を司る制御部を備えていてもよい。

30

【 0 0 4 4 】

[給糸部]

給糸部 1 1 0 は、紡糸部 2 0 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系 B a 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 1 1 1 と、糸分割ガイド部材 1 1 1 にて分割された中空系 B a を集合させる集合部 1 1 2 と、集合部 1 1 2 にて集合させた中空集合系束 B b 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 1 1 3 とを備えている。給糸部 1 1 0 は、数百本の中空系 B a を糸分割ガイド部材 1 1 1 に通過させ、数百本の中空系 B a を数十本単位で分割しながら、集合部 1 1 2 を経て集合させることで中空集合系束 B b を形成する。中空集合系束 B b の搬送速度としては、それには限定されないが、例えば、1 5 m / 分 ~ 5 0 m / 分程度、より好ましくは 1 5 m / 分 ~ 3 0 m / 分程度を例示できる。

40

【 0 0 4 5 】

糸分割ガイド部材 1 1 1 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 1 1 1 は、上下方向 Z に沿った複数のガイド

50

棒が間隔を置いて幅方向 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置いて上下方向 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、系分割ガイド部材 1 1 1 における各格子に、数百本の中空系 B a を、例えば、数十本ずつ均等に通過させる。集合部 1 1 2 は、系分割ガイド部材 1 1 1 からの中空系 B a を集合させて搬送の向きを変える集合ローラ 1 1 2 a と、集合ローラ 1 1 2 a にて集合した中空集合系束 B b を通過させる円筒部材 1 1 2 b とを備えている。位置決めガイド部材 1 1 3 は、ここでは、回転軸 1 1 3 a の両端部に一对の円板 1 1 3 b , 1 1 3 b が設けられており、回転軸 1 1 3 a の周面の周速度が中空系 B a 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。

【 0 0 4 6 】

10

なお、中空系 B a 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。

【 0 0 4 7 】

[往復移動機構]

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

20

【 0 0 4 8 】

第 1 から第 4 支持部材 1 3 1 a , 1 3 2 a , 1 3 3 a , 1 3 4 a は、第 1 から第 4 挟持機構 1 2 1 , 1 2 2 , 1 2 3 , 1 2 4 を支持する一方で第 1 から第 4 移動用アクチュエータ 1 3 1 b , 1 3 2 b , 1 3 3 b , 1 3 4 b にそれぞれ支持されている。

【 0 0 4 9 】

30

詳しくは、集束装置 1 0 0 は、移動方向 X に沿って延びた一对の固定台 1 3 5 a , 1 3 5 b と、第 1 及び第 2 往復移動機構 1 3 1 , 1 3 2 を備えた一方の往復移動装置 1 3 0 a と、第 3 及び第 4 往復移動機構 1 3 3 , 1 3 4 を備えた他方の往復移動装置 1 3 0 b とからなる一对の往復移動装置 1 3 0 a , 1 3 0 b をさらに備えている。

【 0 0 5 0 】

一对の固定台 1 3 5 a , 1 3 5 b は、幅方向 Y において間隔を置いて移動方向 X に互いに平行に配置されている (図 2 参照) 。

【 0 0 5 1 】

一对の往復移動装置 1 3 0 a , 1 3 0 b は、X 方向に沿って一对の固定台 1 3 5 a , 1 3 5 b にそれぞれ配設けられた一对のスライド機構 1 3 6 a , 1 3 6 b を備えている。

40

【 0 0 5 2 】

一方のスライド機構 1 3 6 a は、第 1 及び第 2 移動用アクチュエータ 1 3 1 b , 1 3 2 b 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 1 3 6 b は、第 3 及び第 4 移動用アクチュエータ 1 3 3 b , 1 3 4 b 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。

【 0 0 5 3 】

第 1 から第 4 移動用アクチュエータ 1 3 1 b , 1 3 2 b , 1 3 3 b , 1 3 4 b は、第 1 から第 4 支持部材 1 3 1 a , 1 3 2 a , 1 3 3 a , 1 3 4 a を移動方向 X に往復移動させるスライド駆動部 1 3 7 , 1 3 7 , 1 3 7 , 1 3 7 を備えている。スライド駆動部 1 3 7 , 1 3 7 , 1 3 7 , 1 3 7 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

50

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。

10

【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系束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系束Bbとが同一の系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。

20

【0057】

[切断機構]

第1及び第2切断機構141, 142は、それぞれ、中空集合系束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。

30

【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)に向けて中空集合系束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。

40

【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の上から見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から見た側面図を示している。図4(c)は、第1から

50

第4挟持機構121, 122, 123, 124を幅方向Yから見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の一对の挟持部材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、中空集合系束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、中空集合系束Bbを上下方向Zの互いに対向する側から挟持する一对の挟持部材150a, 150bとされている。

【0064】

一对の挟持部材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、一对の挟持部材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、一对の挟持部材うち、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、一对の挟持部材を金属部材同士で構成した場合には、中空集合系束を挟持した際に中空集合系束が滑り易く、中空集合系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、中空集合系束を挟持した際に中空集合系束を滑り難くするという観点から、一对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、中空集合系束を挟持した際にゴム部材と中空集合系束との間で密着し易く、中空集合系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、一对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、中空集合系束を挟持した際に、中空集合系束が滑り難く、かつ、ゴム部材と中空集合系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、一对の挟持部材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が中空集合系束Bbを挟持した状態を示す斜視図である。図6は、一对の挟持部材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から見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から見た側面図を示している。また、図7は、一对の挟持部材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から見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から見た側面図を示している。図7(c)は、他方の挟持部材150a, 150bを下から見た底面図である。

10

【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。

20

【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、一对の挟持部材150a, 150bにて挟持される中空集合系束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、一对の挟持部材150a, 150bの幅は、中空集合系束Bbの幅d1よりも少し大きめの幅とされている。

30

【0075】

図8及び図9は、中空集合系束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にて中空集合系束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にて中空集合系束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にて中空集合系束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にて中空集合系束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にて中空集合系束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にて中空集合系束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。

40

【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

50

向 X 1 へ第 1 挟持機構 1 2 1 と同じ速度で移動させて、第 2 挟持機構 1 2 2 の挟持動作を行う一定の位置である第 1 挟持動作位置 R 1 で第 1 挟持機構 1 2 1 にて挟持された中空集合系束 B b の第 1 挟持位置 P 1 よりも上流側の第 2 挟持位置 P 2 を第 2 挟持機構 1 2 2 にて挟持する構成とされている（図 8（b）参照）。また、制御部 4 0 0 は、第 3 往復移動機構 1 3 3（図 2 参照）にて第 3 挟持機構 1 2 3 を予め定めた第 3 停止位置 Q 3 から第 1 方向 X 1 に第 2 挟持機構 1 2 2 と同じ速度で移動させて第 2 挟持機構 1 2 2 にて挟持された中空集合系束 B b の第 2 挟持位置 P 2 よりも上流側で第 2 挟持位置 P 2 の近傍（第 2 挟持位置 P 2 に近接した位置）の第 3 挟持位置 P 3 を第 3 挟持機構 1 2 3 にて挟持する構成とされている（図 8（c）参照）。また、制御部 4 0 0 は、第 1 切断機構 1 4 1 にて中空集合系束 B b の第 2 挟持位置 P 2 と第 3 挟持位置 P 3 との間を切断して第 3 挟持位置 P 3 を第 1 挟持位置 P 1 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 1 2 1, 1 2 2 は、第 2 挟持機構 1 2 2 の第 2 挟持位置 P 2 と第 3 挟持機構 1 2 3 の第 3 挟持位置 P 3 との間で切断された中空系束切断体 B c 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 4 0 0 は、第 1 及び第 2 挟持機構 1 2 1, 1 2 2 の中空集合系束 B b への挟持動作を解除して第 1 及び第 2 往復移動機構 1 3 1, 1 3 2 にて第 1 及び第 2 挟持機構 1 2 1, 1 2 2 を第 2 方向 X 2 へ移動させる構成とされている（図 8（d）参照）。

【 0 0 7 7 】

一方、本実施の形態に係る集束装置 1 0 0 において、制御部 4 0 0（図 1 参照）は、第 3 往復移動機構 1 3 3（図 2 参照）にて第 3 挟持機構 1 2 3 を第 3 停止位置 Q 3 から第 4 挟持機構 1 2 4 に対して第 2 挟持機構 1 2 2 と同じ速度で第 1 方向 X 1 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 1 3 4（図 2 参照）にて第 4 挟持機構 1 2 4 を第 3 停止位置 Q 3 に近接する予め定めた第 4 停止位置 Q 4 から第 1 方向 X 1 へ第 3 挟持機構 1 2 3 と同じ速度で移動させて、第 4 挟持機構 1 2 4 の挟持動作を行う一定の位置である第 2 挟持動作位置 R 2 で第 3 挟持機構 1 2 3 にて挟持された中空集合系束 B b の第 1 挟持位置 P 1 よりも上流側の第 2 挟持位置 P 2 を第 4 挟持機構 1 2 4 にて挟持する構成とされている（図 9（b）参照）。また、制御部 4 0 0 は、第 1 往復移動機構 1 3 1（図 2 参照）にて第 1 挟持機構 1 2 1 を第 1 停止位置 Q 1 から第 1 方向 X 1 に第 4 挟持機構 1 2 4 と同じ速度で移動させて第 4 挟持機構 1 2 4 にて挟持された中空集合系束 B b の第 2 挟持位置 P 2 よりも上流側で第 2 挟持位置 P 2 の近傍（第 2 挟持位置 P 2 に近接した位置）の第 3 挟持位置 P 3 を第 1 挟持機構 1 2 1 にて挟持する構成とされている（図 9（c）参照）。また、制御部 4 0 0 は、第 2 切断機構 1 4 2 にて中空集合系束 B b の第 2 挟持位置 P 2 と第 3 挟持位置 P 3 との間を切断して第 3 挟持位置 P 3 を第 1 挟持位置 P 1 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 1 2 3, 1 2 4 は、第 4 挟持機構 1 2 4 の第 2 挟持位置 P 2 と第 1 挟持機構 1 2 1 の第 3 挟持位置 P 3 との間で切断された中空系束切断体 B c 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 4 0 0 は、第 3 及び第 4 挟持機構 1 2 3, 1 2 4 の中空集合系束 B b への挟持動作を解除して第 3 及び第 4 往復移動機構 1 3 3, 1 3 4 にて第 3 及び第 4 挟持機構 1 2 3, 1 2 4 を第 2 方向 X 2 へ移動させる構成とされている（図 9（d）参照）。

【 0 0 7 8 】

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

【 0 0 7 9 】

また、本実施の形態では、制御部 4 0 0 は、第 1 から第 4 往復移動機構 1 3 1, 1 3 2, 1 3 3, 1 3 4 を作動制御して第 1 から第 4 挟持機構 1 3 1, 1 3 2, 1 3 3, 1 3 4 の第 2 方向 X 1 への移動速度を第 1 方向 X 1 への移動速度よりも速くする構成とされている。

【 0 0 8 0 】

10

20

30

40

50

〔除電装置〕

ところで、中空集合系束B bは系分割ガイド部材1 1 1や集合ローラ1 1 2 a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、中空集合系束B bが乱れて系の直線性が低下し、中空集合系束B b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、中空集合系束B b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、中空集合系束B b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、中空集合系束B b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1 1 2 bの上流側近傍の上方、及び、第1から第4挟持機構1 2 1, 1 2 2, 1 2 3, 1 2 4にて挟持される中空集合系束B bの系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1 6 5, 1 6 6（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1 6 5, 1 6 6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1 6 5は、一对の第1変位機構1 6 1, 1 6 2とされており、第2変位機構1 6 6は、一对の第2変位機構1 6 3, 1 6 4とされている。

【0085】

一对の第1変位機構1 6 1, 1 6 2は、第1及び第2挟持機構1 2 1, 1 2 2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。一对の第2変位機構1 6 3, 1 6 4は、第3及び第4挟持機構1 2 3, 1 2 4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】

一对の第1変位機構1 6 1, 1 6 2は、ここでは、第1及び第2挟持機構1 2 1, 1 2 2を上下方向Zの下方及び幅方向Yの系搬送路の外側（具体的には一方の往復移動装置1 3 0 a側）の双方に退避させる。また、一对の第2変位機構1 6 3, 1 6 4は、ここでは、第3及び第4挟持機構1 2 3, 1 2 4を上下方向Zの下方及び幅方向Yの系搬送路の外側（具体的には他方の往復移動装置1 3 0 b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1 4 1にて中空集合系束B bの第2挟持位置P 2と第3挟持位置P 3との間を切断した後、中空系束切断体B cを挟持した第1及び第2挟持機構1 2 1, 1 2 2を一对の第1変位機構1 6 1, 1 6 2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1 4 2にて中空集合系束B bの第2挟持位置P 2と第3挟持位置P 3との間を切断した後、中空系束切断体B cを挟持した第3及び第4挟持機構1 2 3, 1 2 4を一对の第2変位機構1 6 3, 1 6 4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、中空系束切断体B cを挟持して一对の第1変位機構1 6 1, 1 6 2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1 2 1, 1 2 2における第1及び第2挟持部材1 5 1, 1 5 2の挟持動作を解除して第1及び第2挟持機構1 2 1, 1 2 2を一对の第1変位機構1 6 1, 1 6 2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1 2 1, 1 2 2を第1及び第

10

20

30

40

50

2 往復移動機構 1 3 1 , 1 3 2 にて第 2 方向 X 2 へ移動させる構成とされている。そして、制御部 4 0 0 は、第 1 及び第 2 挟持機構 1 2 1 , 1 2 2 にて中空集合系束 B b を挟持するにあたり、一对の第 1 変位機構 1 6 1 , 1 6 2 にて第 1 及び第 2 挟持機構 1 2 1 , 1 2 2 を幅方向 Y の系搬送路上へ移動させる構成とされている。さらに、制御部 4 0 0 は、中空系束切断体 B c を挟持して一对の第 2 変位機構 1 6 3 , 1 6 4 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 1 2 3 , 1 2 4 における第 3 及び第 4 挟持部材 1 5 3 , 1 5 4 の挟持動作を解除して第 3 及び第 4 挟持機構 1 2 3 , 1 2 4 を一对の第 2 変位機構 1 6 3 , 1 6 4 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 1 2 3 , 1 2 4 を第 3 及び第 4 往復移動機構 1 3 3 , 1 3 4 にて第 2 方向 X 2 へ移動させる構成とされている。そして、制御部 4 0 0 は、第 3 及び第 4 挟持機構 1 2 3 , 1 2 4 にて中空集合系束 B b を挟持するにあたり、一对の第 2 変位機構 1 6 3 , 1 6 4 にて第 3 及び第 4 挟持機構 1 2 3 , 1 2 4 を幅方向 Y の系搬送路上へ移動させる構成とされている。

10

【 0 0 8 9 】

一对の第 1 変位機構 1 6 1 , 1 6 2 は、第 1 及び第 2 挟持機構 1 2 1 , 1 2 2 を支持する第 1 及び第 2 変位用支持部材 1 6 1 a , 1 6 2 a と、第 1 及び第 2 変位用支持部材 1 6 1 a , 1 6 2 a を往復移動させる第 1 及び第 2 変位用アクチュエータ 1 6 1 b , 1 6 2 b とを備えている。

【 0 0 9 0 】

一对の第 2 変位機構 1 6 3 , 1 6 4 は、第 3 及び第 4 挟持機構 1 2 3 , 1 2 4 を支持する第 3 及び第 4 変位用支持部材 1 6 3 a , 1 6 4 a と、第 3 及び第 4 変位用支持部材 1 6 3 a , 1 6 4 a を往復移動させる第 3 及び第 4 変位用アクチュエータ 1 6 3 b , 1 6 4 b とを備えている。

20

【 0 0 9 1 】

第 1 から第 4 変位用アクチュエータ 1 6 1 b , 1 6 2 b , 1 6 3 b , 1 6 4 b は、それぞれ、第 1 から第 4 変位用支持部材 1 6 1 a , 1 6 2 a , 1 6 3 a , 1 6 4 a を上下方向 Z に往復移動させる第 1 移動駆動部 1 6 0 a と、第 1 から第 4 変位用支持部材 1 6 1 a , 1 6 2 a , 1 6 3 a , 1 6 4 a を幅方向 Y に往復移動させる第 2 移動駆動部 1 6 0 b とを備えている。

【 0 0 9 2 】

[収容装置]

本実施の形態では、集束装置 1 0 0 は、第 1 及び第 2 挟持機構 1 2 1 , 1 2 2 にて挟持された中空系束切断体 B c と第 3 及び第 4 挟持機構 1 2 3 , 1 2 4 にて挟持された中空系束切断体 B c とを順次重ねて中空系束体 B d に束ねていく収容装置 1 7 0 (図 3 参照) をさらに備え、制御部 4 0 0 にて収容装置 1 7 0 が作動制御されるようになっている。

30

【 0 0 9 3 】

図 1 0 は、収容装置 1 7 0 を上下方向 Z の上から見た概略平面図であり、図 1 1 は、収容装置 1 7 0 を幅方向 Y から見た概略断面図である。

【 0 0 9 4 】

収容装置 1 7 0 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) 1 7 0 a と、第 1 及び第 2 挟持機構 1 2 1 , 1 2 2 (図 2 及び図 3 参照) にて挟持されて第 1 変位機構 1 6 5 (図 2 及び図 3 参照) にて変位された中空系束切断体 B c を収容容器 1 7 0 a に収容する第 1 収容機構 1 7 5 と、第 3 及び第 4 挟持機構 1 2 3 , 1 2 4 (図 2 及び図 3 参照) にて挟持されて第 2 変位機構 1 6 6 (図 2 及び図 3 参照) にて変位された中空系束切断体 B c を収容容器 1 7 0 a に収容する第 2 収容機構 1 7 6 とを備えている。

40

【 0 0 9 5 】

本実施の形態に係る集束装置 1 0 0 において、制御部 4 0 0 は、第 1 及び第 2 挟持機構 1 2 1 , 1 2 2 にて挟持されて第 1 変位機構 1 6 5 にて変位された中空系束切断体 B c と、第 3 及び第 4 挟持機構 1 2 3 , 1 2 4 にて挟持されて第 2 変位機構 1 6 6 にて変位された中空系束切断体 B c とを収容容器 1 7 0 a に第 1 及び第 2 収容機構 1 7 5 , 1 7 6 にて交互に収容する構成とされている。

50

【 0 0 9 6 】

詳しくは、第 1 收容機構 1 7 5 は、一对の第 1 收容機構 1 7 1 , 1 7 2 とされており、第 2 收容機構 1 7 6 は、一对の第 2 收容機構 1 7 3 , 1 7 4 とされている。

【 0 0 9 7 】

收容容器 1 7 0 a 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、中空系束切断体 B c が載置される底板 1 7 0 b と、底部 1 7 0 b 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 1 7 0 c , 1 7 0 c とを有している。

【 0 0 9 8 】

本実施の形態に係る集束装置 1 0 0 において、制御部 4 0 0 は、第 1 及び第 2 挟持機構 1 2 1 , 1 2 2 にて挟持されて第 1 変位機構 1 6 5 にて上下方向 Z の下方に変位された中空系束切断体 B c を一对の第 1 收容機構 1 7 1 , 1 7 2 にて收容容器 1 7 0 a に收容する構成とされている。また、制御部 4 0 0 は、第 3 及び第 4 挟持機構 1 2 3 , 1 2 4 にて挟持されて第 2 変位機構 1 6 6 にて上下方向 Z の下方に変位された中空系束切断体 B c を一对の第 2 收容機構 1 7 3 , 1 7 4 にて收容容器 1 7 0 a に收容する構成とされている。

10

【 0 0 9 9 】

一对の第 1 收容機構 1 7 1 , 1 7 2 は、第 1 及び第 2 挟持機構 1 2 1 , 1 2 2 の第 1 及び第 2 挟持部材 1 5 1 , 1 5 2 (図 2 及び図 3 参照) にて挟持された中空系束切断体 B c の第 1 及び第 2 挟持部材 1 5 1 , 1 5 2 の内側近傍を挟持する第 1 及び第 2 收容用挟持部材 1 7 1 a , 1 7 2 a と、第 1 及び第 2 收容用挟持部材 1 7 1 a , 1 7 2 a 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对の第 1 收容用変位機構 1 7 1 c , 1 7 2 c とを備えている。

20

【 0 1 0 0 】

一对の第 2 收容機構 1 7 3 , 1 7 4 は、第 3 及び第 4 挟持機構 1 2 3 , 1 2 4 の第 3 及び第 4 挟持部材 1 5 3 , 1 5 4 (図 2 及び図 3 参照) にて挟持された中空系束切断体 B c の第 3 及び第 4 挟持部材 1 5 3 , 1 5 4 の内側近傍を挟持する第 3 及び第 4 收容用挟持部材 1 7 3 a , 1 7 4 a と、第 3 及び第 4 收容用挟持部材 1 7 3 a , 1 7 4 a 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对の第 2 收容用変位機構 1 7 3 c , 1 7 4 c とを備えている。

【 0 1 0 1 】

第 1 から第 4 收容用挟持部材 1 7 1 a , 1 7 2 a , 1 7 3 a , 1 7 4 a は、何れも、中空系束切断体 B c を上下方向 Z の互いに対向する側から挟持する一对の收容用挟持部材 1 7 7 a , 1 7 7 b (図 1 1 参照) とされている。一对の第 1 收容機構 1 7 1 , 1 7 2 及び一对の第 2 收容機構 1 7 3 , 1 7 4 は、一对の收容用挟持部材 1 7 7 a , 1 7 7 b をそれぞれ作動させる收容用挟持機構 1 7 7 c をさらに備えている。

30

【 0 1 0 2 】

一对の第 1 收容用変位機構 1 7 1 c , 1 7 2 c は、ここでは、第 1 及び第 2 收容用挟持部材 1 7 1 a , 1 7 2 a を上下方向 Z の下方及び幅方向 Y の系搬送路の外側 (具体的には一方の往復移動装置 1 3 0 a 側) の双方に退避させる。また、一对の第 2 收容用変位機構 1 7 3 c , 1 7 4 c は、ここでは、第 3 及び第 4 收容用挟持部材 1 7 3 a , 1 7 4 a を上下方向 Z の下方及び幅方向 Y の系搬送路の外側 (具体的には他方の往復移動装置 1 3 0 b 側) の双方に退避させる。

40

【 0 1 0 3 】

本実施の形態に係る集束装置 1 0 0 において、制御部 4 0 0 は、第 1 及び第 2 收容用挟持部材 1 7 1 a , 1 7 2 a の一对の收容用挟持部材 1 7 7 a , 1 7 7 b を收容用挟持機構 1 7 7 c にて上下方向 Z の近接させる方向に移動させて中空系束切断体 B c を挟持し、第 1 及び第 2 收容用挟持部材 1 7 1 a , 1 7 2 a を一对の第 1 收容用変位機構 1 7 1 c , 1 7 2 c にて上下方向 Z の下方へ移動させて中空系束切断体 B c を收容容器 1 7 0 a に收容する構成とされている。さらに、制御部 4 0 0 は、第 3 及び第 4 收容用挟持部材 1 7 3 a , 1 7 4 a の一对の收容用挟持部材 1 7 7 a , 1 7 7 b を收容用挟持機構 1 7 7 c にて上下方向 Z の近接させる方向に移動させて中空系束切断体 B c を挟持し、第 3 及び第 4 收容

50

用挟持部材 173a, 174a を一对の第 2 收容用変位機構 173c, 174c にて上下方向 Z の下方へ移動させて中空系束切断体 Bc を收容容器 170a に收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 收容用挟持部材 171a, 172a の一对の收容用挟持部材 177a, 177b の挟持動作を收容用挟持機構 177c にて解除し、第 1 及び第 2 收容用挟持部材 171a, 172a を一对の第 1 收容用変位機構 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 收容用挟持部材 171a, 172a にて中空集合系束 Bb を挟持するにあたり、一对の第 1 收容用変位機構 171c, 172c にて第 1 及び第 2 收容用挟持部材 171a, 172a を幅方向 Y の系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 收容用挟持部材 173a, 174a の一对の收容用挟持部材 177a, 177b の挟持動作を收容用挟持機構 177c にて解除し、第 3 及び第 4 收容用挟持部材 173a, 174a を一对の第 2 收容用変位機構 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 收容用挟持部材 173a, 174a にて中空集合系束 Bb を挟持するにあたり、一对の第 2 收容用変位機構 173c, 174c にて第 3 及び第 4 收容用挟持部材 173a, 174a を幅方向 Y の系搬送路上へ移動させる構成とされている。

【0105】

收容用挟持機構 177c は、一对の收容用挟持部材 177a, 177b を上下方向 Z に往復移動させる移動駆動部 178a を含む收容用挟持アクチュエータ 177d を備えている。

【0106】

一对の收容用挟持部材 177a, 177b は、收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、收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】

一对の第 1 收容用変位機構 171c, 172c は、第 1 及び第 2 收容用挟持部材 171a, 172a を往復移動させる收容用アクチュエータ 171b, 172b をさらに備えている。一对の第 2 收容用変位機構 173c, 174c は、第 3 及び第 4 收容用挟持部材 173a, 174a を往復移動させる收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 收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、一对の收容用挟持部材 177a, 177b は、前記した一对の挟持部材 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、收容容器 170a に收容された中空系束切断体 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の上から見た概略平面図であり、図13は、押さえ装置180を幅方向Yから見た概略断面図である。

【0112】

押さえ装置180は、收容容器170aに收容された中空系束切断体Bcの移動方向Xの両端部を押さえつけて中空系束切断体Bcの收容容器170aへの收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、一对の收容用挟持部材177a, 177bにて中空系束切断体Bcが收容容器170aに收容される毎に、收容容器170aに收容された中空系束切断体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。

10

【0114】

詳しくは、押さえ機構180は、收容容器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との間で中空系束切断体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。

20

【0116】

押さえ板183, 183は、收容容器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收容容器170aに收容された中空系束切断体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、中空系束切断体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。

30

【0118】

[搬送装置]

本実施の形態では、集束装置100は、收容容器170aに收容されて集束された中空系束体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の上から見た概略平面図であり、図15は、搬送装置179を移動方向Xから見た概略断面図である。

40

【0120】

本実施の形態に係る集束装置100において、制御部400は、收容容器170aに收容されて集束された中空系束体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、收容容器170aに中空系束切断体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系束体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、中空系束切断体Bcが集められる回数は、中空系が所定本数(具体的には1万本程度)になるまでの回数であり、例えば

50

、中空系束切断体 B c の中空系の数が 5 1 2 本 ~ 7 6 8 本である場合には、例えば、1 0 回 ~ 2 0 回程度となる。

【 0 1 2 2 】

詳しくは、搬送装置 1 7 9 は、中空系束切断体 B c が収容容器 1 7 0 a に集められて束ねられた中空系束体 B d を幅方向 Y の一方側 (図 1 4 及び図 1 5 の Y 1 方向) に搬送する 1 又は複数 (ここでは複数) の無端ベルト 1 7 9 a , ... と、無端ベルト 1 7 9 a , ... が巻き掛けられた駆動ローラ 1 7 9 b 及び従動ローラ 1 7 9 c (図 1 5 参照) と、駆動ローラ 1 7 9 b を回転駆動するローラ駆動部 1 7 9 d (図 1 5 参照) とを備えている。

【 0 1 2 3 】

複数の無端ベルト 1 7 9 a , ... 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 1 7 9 a , ... の外周面には、複数の収容容器 1 7 0 a , ... 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 1 7 9 d は、駆動ローラ 1 7 9 b を予め定めた回転方向 (図 1 5 の A 1 方向) 回転させることで、従動ローラ 1 7 9 c を A 1 方向に従動回転させつつ複数の無端ベルト 1 7 9 a , ... を幅方向 Y の一方側 Y 1 に周回移動させようになっている。

【 0 1 2 4 】

本実施の形態に係る集束装置 1 0 0 において、制御部 4 0 0 は、収容容器 1 7 0 a に中空系束切断体 B c が複数回重ねられて中空系束体 B d とされる毎に、中空系束切断体 B c を収容する中空系束切断体 B c の収容位置 Q 5 (図 1 4 参照) に空の収容容器 1 7 0 a を位置させ、かつ、中空系束体 B d を収容した収容容器 1 7 0 a を包装装置 2 0 0 の系束体載置装置 2 3 0 (後述する図 1 6 及び図 1 7 参照) にて搬送される搬送位置 Q 6 (図 1 4 参照) に位置させるように、ローラ駆動部 1 7 9 d にて駆動ローラ 1 7 9 b を間欠的に駆動させて無端ベルト 1 7 9 a , ... を間欠的に幅方向 Y の一方側 Y 1 へ移動させる構成とされている。

【 0 1 2 5 】

(集束装置の集束動作について)

以上説明した集束装置 1 0 0 では、中空系 B a が系分割ガイド部材 1 1 1 で分割されて集合部 1 1 2 で集合され、さらに位置決めガイド部材 1 1 3 に案内された中空集合系束 B b を長手方向 W に搬送しながら中空系束切断体 B c に順次切断していき、切断した中空系束切断体 B c を順次集めて中空系束体 B d 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 1 5 6 (図 2 及び図 3 参照) にて第 2 挟持部材 1 5 2 の挟持動作を解除させた第 2 挟持機構 1 2 2 を第 2 変位機構 1 6 2 にて系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 1 3 2 にて位置決めガイド部材 1 1 3 よりも第 1 方向 X 1 の下流側の近傍における第 2 停止位置 Q 2 (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 1 5 5 (図 2 及び図 3 参照) にて第 1 挟持部材 1 5 1 の挟持動作を解除させた第 1 挟持機構 1 2 1 を第 1 変位機構 1 6 1 にて系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 1 3 1 にて第 2 挟持機構 1 2 2 よりも第 1 方向 X 1 の下流側の近傍における第 1 停止位置 Q 1 (第 2 停止位置 Q 2 とは近接した位置、図 8 (a) 参照) に停止させる。

【 0 1 2 6 】

[2] 第 1 挟持工程

次に、第 1 及び第 2 変位機構 1 6 1 , 1 6 2 にて第 1 及び第 2 挟持機構 1 2 1 , 1 2 2 を退避位置から幅方向 Y の系搬送路上に移動させ、第 1 往復移動機構 1 3 1 にて第 1 挟持機構 1 2 1 を第 1 停止位置 Q 1 から第 1 方向 X 1 に移動させて第 1 挟持機構 1 2 1 にて中空集合系束 B b の第 1 挟持位置 P 1 を挟持し、中空集合系束 B b を挟持した第 1 挟持機構 1 2 1 を第 1 往復移動機構 1 3 1 にて中空集合系束 B b と共に第 1 方向 X 1 にさらに移動させる (図 8 (a) 参照) 。

【 0 1 2 7 】

10

20

30

40

50

[3] 第 2 挟持工程

次に、第 1 往復移動機構 1 3 1 にて第 1 挟持機構 1 2 1 を、第 1 挟持動作位置 R 1 (第 2 停止位置 Q 2 の下流側における第 2 停止位置 Q 2 に近接した位置、図 8 (b) 参照) から第 1 方向 X 1 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 1 3 2 にて第 2 挟持機構 1 2 2 を第 2 停止位置 Q 2 から第 1 方向 X 1 に移動させて第 1 挟持機構 1 2 1 に挟持された中空集合系束 B b の第 2 挟持位置 P 2 を第 2 挟持機構 1 2 2 にて第 1 挟持動作位置 R 1 で挟持し、中空集合系束 B b を挟持した第 2 挟持機構 1 2 2 を第 2 往復移動機構 1 3 2 にて中空集合系束 B b と共に第 1 方向 X 1 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、中空系束体 B d の任意の長さにすることができる。

10

【 0 1 2 8 】

[4] 第 2 停止工程

次に、第 4 挟持用アクチュエータ 1 5 8 (図 2 及び図 3 参照) にて第 4 挟持部材 1 5 4 の挟持動作を解除させた第 4 挟持機構 1 2 4 を第 4 変位機構 1 6 4 にて系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 1 3 4 にて第 4 停止位置 Q 4 (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 1 5 7 (図 2 及び図 3 参照) にて第 3 挟持部材 1 5 3 の挟持動作を解除させた第 3 挟持機構 1 2 3 を第 3 変位機構 1 6 3 にて系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 1 3 3 にて第 4 挟持機構 1 2 4 よりも第 1 方向 X 1 の下流側の近傍における第 3 停止位置 Q 3 (第 4 停止位置 Q 4 とは近接した位置、図 9 (a) 参照) に停止させる。

20

【 0 1 2 9 】

[5] 第 3 挟持工程

次に、第 3 及び第 4 変位機構 1 6 3 , 1 6 4 にて第 3 及び第 4 挟持機構 1 2 3 , 1 2 4 を退避位置から幅方向 Y の系搬送路上に移動させ、第 3 往復移動機構 1 3 3 にて第 3 挟持機構 1 2 3 を第 3 停止位置 Q 3 から第 1 方向 X 1 に移動させて第 3 挟持機構 1 2 3 にて中空集合系束 B b の第 2 挟持機構 1 2 2 の第 2 挟持位置 P 2 よりも上流側における第 2 挟持位置 P 2 の近傍の第 3 挟持位置 P 3 (第 2 挟持位置 P 2 に近接した位置) を挟持し、中空集合系束 B b を挟持した第 3 挟持機構 1 2 3 を第 3 往復移動機構 1 3 3 にて中空集合系束 B b と共に第 1 方向 X 1 にさらに移動させる (図 8 (c) 参照) 。

【 0 1 3 0 】

30

[6] 第 1 切断工程

次に、第 1 切断機構 1 4 1 にて第 2 挟持機構 1 2 2 の第 2 挟持位置 P 2 と第 3 挟持機構 1 2 3 の第 3 挟持位置 P 3 との間を切断して第 3 挟持位置 P 3 を第 1 挟持位置 P 1 とした後 (図 8 (d) 参照) 、第 1 及び第 2 変位機構 1 6 1 , 1 6 2 にて第 1 及び第 2 挟持機構 1 2 1 , 1 2 2 を上下方向 Z の下方に降下させ、收容容器 1 7 0 a (図 3 参照) の上方において中空系束切断体 B c の移動方向 X の両端部が收容容器 1 7 0 a 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 1 3 1 , 1 3 2 にて第 1 及び第 2 挟持機構 1 2 1 , 1 2 2 を停止させる。

【 0 1 3 1 】

[7] 第 1 收容工程

40

次に、第 1 及び第 2 收容機構 1 7 1 , 1 7 2 (図 1 0 及び図 1 1 参照) における第 1 及び第 2 收容用挟持部材 1 7 1 a , 1 7 2 a にて收容容器 1 7 0 a の上方に位置する中空集合系束 B b の第 1 及び第 2 挟持機構 1 2 1 , 1 2 2 における第 1 及び第 2 挟持部材 1 5 1 , 1 5 2 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 1 5 5 , 1 5 6 にて第 1 及び第 2 挟持部材 1 5 1 , 1 5 2 の挟持動作を解除して第 1 及び第 2 收容機構 1 7 1 , 1 7 2 にて中空系束切断体 B c を收容容器 1 7 0 a に收容する。

【 0 1 3 2 】

[8] 第 1 押さえ工程

次に、押さえ機構 1 8 0 における一对の押さえ部 1 8 1 , 1 8 2 (図 1 2 及び図 1 3 参照) を中空系束切断体 B c の移動方向 X の両端部よりも上方へ上昇させた後、一对の押さ

50

え部 1 8 1 , 1 8 2 にて収容容器 1 7 0 a に収容された中空糸束切断体 B c の両端部を上から押さえつける。

【 0 1 3 3 】

[9] 第 1 戻り工程

次に、第 1 及び第 2 挟持機構 1 2 1 , 1 2 2 を第 1 及び第 2 変位機構 1 6 1 , 1 6 2 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 1 2 1 , 1 2 2 を第 1 及び第 2 往復移動機構 1 3 1 , 1 3 2 にて第 2 方向 X 2 の第 3 及び第 4 挟持機構 1 2 3 , 1 2 4 よりも上流側の第 1 及び第 2 停止位置 Q 1 , Q 2 (図 8 (a) 及び図 8 (b) 参照) へ戻す (図 8 (d) 参照) 。

【 0 1 3 4 】

[1 0] 第 2 挟持工程

次に、第 3 往復移動機構 1 3 3 にて第 3 挟持機構 1 2 3 を、第 2 挟持動作位置 R 2 (第 4 停止位置 Q 4 の下流側における第 4 停止位置 Q 4 に近接した位置、図 9 (b) 参照) から第 1 方向 X 1 へ移動距離 H だけ移動させた後、第 4 往復移動機構 1 3 4 にて第 4 挟持機構 1 2 4 を第 4 停止位置 Q 4 から第 1 方向 X 1 に移動させて第 3 挟持機構 1 2 3 に挟持された中空集合糸束 B b の第 2 挟持位置 P 2 を第 4 挟持機構 1 2 4 にて第 2 挟持動作位置 R 2 で挟持し、中空集合糸束 B b を挟持した第 4 挟持機構 1 2 4 を第 4 往復移動機構 1 3 4 にて中空集合糸束 B b と共に第 1 方向 X 1 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 R 1 と第 2 保持動作位置 R 2 とが移動方向 X で同一位置とされている。

【 0 1 3 5 】

[1 1] 第 1 停止工程

次に、第 2 挟持用アクチュエータ 1 5 6 (図 2 及び図 3 参照) にて第 2 挟持部材 1 5 2 の挟持動作を解除させた第 2 挟持機構 1 2 2 を第 2 変位機構 1 6 2 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 1 3 2 にて第 2 停止位置 Q 2 に停止させる。また、第 1 挟持用アクチュエータ 1 5 5 (図 2 及び図 3 参照) にて第 1 挟持部材 1 5 1 の挟持動作を解除させた第 1 挟持機構 1 2 1 を第 1 変位機構 1 6 1 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 1 3 1 にて第 2 挟持機構 1 2 2 よりも第 1 方向 X 1 の下流側の近傍における第 1 停止位置 Q 1 に停止させる。

【 0 1 3 6 】

[1 2] 第 3 挟持工程

次に、第 1 及び第 2 変位機構 1 6 1 , 1 6 2 にて第 1 及び第 2 挟持機構 1 2 1 , 1 2 2 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 1 3 1 にて第 1 挟持機構 1 2 1 を第 1 停止位置 Q 1 から第 1 方向 X 1 に移動させて第 1 挟持機構 1 2 1 にて中空集合糸束 B b の第 4 挟持機構 1 2 4 の第 2 挟持位置 P 2 よりも上流側における第 2 挟持位置 P 2 の近傍の第 3 挟持位置 P 3 (第 2 挟持位置 P 2 に近接した位置) を挟持し、中空集合糸束 B b を挟持した第 1 挟持機構 1 2 1 を第 1 往復移動機構 1 3 1 にて中空集合糸束 B b と共に第 1 方向 X 1 にさらに移動させる (図 9 (c) 参照) 。

【 0 1 3 7 】

[1 3] 第 2 切断工程

次に、第 2 切断機構 1 4 2 にて第 4 挟持機構 1 2 4 の第 2 挟持位置 P 2 と第 1 挟持機構 1 2 1 の第 3 挟持位置 P 3 との間を切断して第 3 挟持位置 P 3 を第 1 挟持位置 P 1 とした後 (図 9 (d) 参照) 、第 3 及び第 4 変位機構 1 6 3 , 1 6 4 にて第 3 及び第 4 挟持機構 1 2 3 , 1 2 4 を上下方向 Z の下方に降下させ、収容容器 1 7 0 a (図 3 参照) の上方において中空糸束切断体 B c の移動方向 X の両端部が収容容器 1 7 0 a 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 1 3 3 , 1 3 4 にて第 3 及び第 4 挟持機構 1 2 3 , 1 2 4 を停止させる。

【 0 1 3 8 】

[1 4] 第 2 収容工程

次に、第 3 及び第 4 収容機構 1 7 3 , 1 7 4 (図 1 0 及び図 1 1 参照) における第 3 及

10

20

30

40

50

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系束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にて中空系束切断体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における一对の押さえ部181, 182(図12及び図13参照)を中空系束切断体Bcの移動方向Xの両端部よりも上方へ上昇させた後、一对の押さえ部181, 182にて収容容器170aに収容された中空系束切断体Bcの両端部を上から押さえつける。

10

【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。

20

【0142】

そして、中空系束切断体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、束ねられた中空系束体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】

30

図16は、図1に示す製造装置10における中空系束体Bdの包装装置200の一例を上下方向Zの上から見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から見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系束体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、中空系束体Bdの長手方向Wに延びた長尺の包装用溝部210と、中空系束体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を介して中空系束体Bdを載置する系束体載置装置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系束体Bd上に被せる被せ装置240と、中空系束体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系束体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系束体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、系束体載置装置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2

40

50

00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。

10

【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。

20

【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。

30

【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、一对のシート載置台201、202の間に形成されている。

40

【0152】

詳しくは、包装装置200は、一对のシート載置台201、202と、一对のシート載置台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】

一对のシート載置台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において間隔を置いて長手方向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

50

。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】

一对のシート載置台 201, 202 の長手方向 W の長さは、中空系束体 Bd の長手方向 W の長さよりも短い予め定めた長さとしてされている。中間台 203 の長手方向 W の長さは、中空系束体 Bd の長さよりも短い予め定めた長さ（ここでは一对のシート載置台 201, 202 の長さ程度）としてされている。

【0155】

包装装置 200 において、制御部 400 は、中空系束体 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系束体 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、中空系束体 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、中空系束体 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、中空系束体 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ックは、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 を一对のシート載置台 201, 202 上に配置する構成としてされている。

【0159】

詳しくは、シート配置装置 220 は、包装シート S を收容するシート收容部 221（図 16 参照）と、シート收容部 221 に收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】

シート收容部 221 は、ロール状に巻かれたシートロール（図示省略）を收容する收容部としてされている。

【0161】

第 1 シート配置装置 222 は、シート收容部 221 に收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、シート收容部 221 に收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

10

20

30

40

50

ルをシート移動用アクチュエータ 2 2 2 h 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 1 6 の W 1 参照) に繰り出す構成とされている。また、制御部 4 0 0 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 2 2 2 d にて他方の第 1 シート保持部材 2 2 2 b を作動させて保持し、シート切断機構 2 2 2 a にて幅方向 Y に切断する構成とされている。また、制御部 4 0 0 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 2 2 2 b , 2 2 5 b をシート移動用アクチュエータ 2 2 2 h にて長手方向 W の一方側 W 1 における他方のシート載置台 2 0 2 上に移動させて停止させ、シート挟持用アクチュエータ 2 2 2 d , 2 2 2 d にて二つの第 1 シート保持部材 2 2 2 b , 2 2 2 b の保持動作を解除する構成とされている。また、制御部 4 0 0 は、保持動作を解除した二つの第 1 シート保持部材 2 2 2 b , 2 2 2 b をシート移動用アクチュエータ 2 2 2 h にて長手方向 W の他方側 W 2 におけるシート収容部 2 2 1 側に戻す構成とされている。

10

【 0 1 6 3 】

本実施の形態では、二つの第 1 シート保持部材 2 2 2 b , 2 2 2 b 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。

【 0 1 6 4 】

シート挟持用アクチュエータ 2 2 2 d , 2 2 2 d は、二つの第 1 シート保持部材 2 2 2 b , 2 2 2 b を上下方向 Z に往復移動させる第 1 移動駆動部 (2 2 2 c , 2 2 2 c) , (2 2 2 c , 2 2 2 c) を備えている。

【 0 1 6 5 】

シート移動用アクチュエータ 2 2 2 h は、二つの第 1 シート保持部材 2 2 2 b , 2 2 2 b を上下方向 Z に往復移動させる第 2 移動駆動部 (2 2 2 e , 2 2 2 e) , (2 2 2 e , 2 2 2 e) と、二つの第 1 シート保持部材 2 2 2 b , 2 2 2 b を長手方向 W に移動自在に摺動させるスライドレール 2 2 2 f (図 1 7 参照) と、スライドレール 2 2 2 f 上で二つの第 1 シート保持部材 2 2 2 b , 2 2 2 b 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 2 2 2 g , 2 2 2 g (図 1 7 参照) とを備えている。なお、スライドレール 2 2 2 f 及び第 3 移動駆動部 2 2 2 g , 2 2 2 g 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。

20

【 0 1 6 6 】

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 B d の長さよりも少し短めの長さ) 、ここでは、一对のシート載置台 2 0 1 , 2 0 2 の長手方向 W における長さ d 1 (図 1 6 参照) 程度とされている。

30

【 0 1 6 7 】

本実施の形態に係る包装装置 2 0 0 において、制御部 4 0 0 は、他方のシート載置台 2 0 2 上に配置された包装シート S を第 2 シート配置装置 2 2 3 にて包装シート S の包装用溝部 2 1 0 を基準にした回転方向 A 2 における上流側 S 2 の長さが下流側 S 1 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 1 8 参照) 。ここで、包装用溝部 2 1 0 の幅方向 Y の長さは、中空糸束体 B d 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 S 1 の幅方向 Y の長さ (短い方の長さ) は、中空糸束体 B d の幅方向 Y の長さ程度、すなわち、包装用溝部 2 1 0 の幅方向 Y の長さ程度とされている。

40

【 0 1 6 8 】

第 2 シート配置装置 2 2 3 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 2 2 3 a , 2 2 3 a と、第 2 シート保持部材 2 2 3 a , 2 2 3 a を往復移動させる第 2 シート保持用アクチュエータ 2 2 3 b , 2 2 3 b (図 1 7 参照) とを備えている。

【 0 1 6 9 】

本実施の形態では、第 2 シート保持部材 2 2 3 a , 2 2 3 a は、包装シート S の上面をエアで吸着する複数のエアチャック機構 2 2 3 c , ... を備えている。第 2 シート保持用アクチュエータ 2 2 3 b , 2 2 3 b は、第 2 シート保持部材 2 2 3 a , 2 2 3 a を上下方向 Z に往復移動させる第 1 移動駆動部 2 2 3 d , 2 2 3 d と、第 1 移動駆動部 2 2 3 d

50

、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。

10

【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から見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。

20

【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。

30

【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から見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の上から見た概略平面図である。

40

【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2

50

01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

10

20

30

40

50

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 B d 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 S 2 が中空糸束体 B d 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 B d を載置する構成とされている。

10

【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 B d 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 B d を保持し、中空糸束体 B d 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 B d を幅方向 Y の一方側 Y 1 へ搬送し、糸束体保持機構 231, 231 を停止させて中空糸束体 B d を一方の包装用溝部 210 に対応する第 1 載置位置 K 1 又は他方の包装用溝部 210 に対応する第 2 載置位置 K 2 (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 K 1 又は第 2 載置位置 K 2 に位置する中空糸束体 B d 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。

20

【0191】

糸束体保持機構 231, 231 は、中空糸束体 B d 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。

30

【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 B d 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。

40

【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

50

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。

10

【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から見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。

20

【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せている。

30

【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。

40

【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

50

れた被せ板 2 4 1 a と、被せ板 2 4 1 a を幅方向 Y に往復移動させる移動駆動部 2 4 1 b とを備えている。

【 0 2 0 2 】

第 2 被せ部 2 4 2 は、他方のシート載置台 2 0 2 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 2 4 2 a , ... と、複数の被せローラ 2 4 2 a , ... を往復移動させる被せローラ用アクチュエータ 2 4 2 b (図 1 7 参照) とを備えている。

【 0 2 0 3 】

被せローラ用アクチュエータ 2 4 2 b は、複数の被せローラ 2 4 2 a , ... を上下方向 Z に往復移動させる第 1 移動駆動部 2 4 2 c と、第 1 移動駆動部 2 4 2 c を幅方向 Y に往復移動させる第 2 移動駆動部 2 4 2 d (図 1 7 参照) とを備えている。

10

【 0 2 0 4 】

なお、図 1 7 に示すように、第 1 移動駆動部 2 4 2 c は、第 1 支持部材 2 2 3 f に支持されている。そして、第 2 移動駆動部 2 4 2 d と、前述したシート配置装置 2 2 0 における第 2 移動駆動部 2 2 3 e とは、一方が他方を兼ねる共通の駆動部とされている。

【 0 2 0 5 】

[回転装置]

(第 1 回転機構)

回転装置 2 5 0 は、包装シート S を間にして中空系束体 B d を回転方向 A 2 に回転させる第 1 回転機構 2 5 1 (後述する図 2 2 参照) を備えている。

【 0 2 0 6 】

図 2 2 は、包装装置 2 0 0 において被せ装置 2 4 0 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系束体 B d を回転させる回転装置 2 5 0 における第 1 回転機構 2 5 1 部分を長手方向 W から見た概略側面図である。なお、図 2 2 において、中間台 2 0 3 は、図示を省略している。また、図 1 6 及び図 1 7 において示している 2 台の回転装置 2 5 0 , 2 5 0 のうち、図 2 2 では一方の回転装置 2 5 0 の第 1 回転機構 2 5 1 のみを示している。

20

【 0 2 0 7 】

第 1 回転機構 2 5 1 は、回転中心が中空系束体 B d 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 2 5 1 a , 2 5 1 b と、回転ローラ 2 5 1 a , 2 5 1 b をそれぞれ回転方向 A 2 とは逆回転方向 A 3 に回転駆動する第 1 回転駆動部 2 5 1 c とを備えている。

30

【 0 2 0 8 】

本実施の形態に係る包装装置 2 0 0 において、制御部 4 0 0 は、中空系束体 B d 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 S 1 及び上流側 S 2 が被せられた中空系束体 B d が載せられた回転ローラ 2 5 1 a , 2 5 1 b を第 1 回転駆動部 2 5 1 c にて同一の逆回転方向 A 3 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 S 1 及び上流側 S 2 が被せられた中空系束体 B d を回転方向 A 2 に回転させる構成とされている。ここで、回転ローラ 2 5 1 a , 2 5 1 b は、第 1 回転駆動部 2 5 1 c により、回転開始から徐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 6 0 0 mm / S) とされる。

40

【 0 2 0 9 】

詳しくは、二つの回転ローラ 2 5 1 a , 2 5 1 b は、包装用溝部 2 1 0 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 2 5 1 a , 2 5 1 b は、幅方向 Y において予め定められた間隔において互いに対向して中間台 2 0 3 上に配設されており、回転駆動部 2 5 1 c によってそれぞれ逆回転方向 A 3 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 2 5 1 a , 2 5 1 b 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 2 5 1 a , 2 5 1 b の表面にはウレタンゴムが焼き付けられている。

【 0 2 1 0 】

50

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。

10

【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。

20

【0213】

(第2回転機構)

本実施の形態では、回転装置250は、中空系束体Bdの長手方向Wの両端部を保持して該両端部で中空系束体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。

30

【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系束体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の上から見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、中空系束体Bdの長手方向Wの両端部をそれぞれ挟持する一对の回転用挟持部材252a, 252aと、一对の回転用挟持部材252a, 252aをそれぞれ回転方向A2に回転駆動する一对の第2回転駆動部252b, 252bと、一对の回転用挟持部材252a, 252aをそれぞれ幅方向Yに往復移動させる一对の回転用挟持アクチュエータ252g, 252gと、一对の回転用挟持部材252a, 252aをそれぞれ長手方向Wに往復移動させる一对の回転用移動アクチュエータ252i, 252iとを備えている。

40

【0216】

一对の回転用挟持部材252a, 252aは、一对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、一对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。

50

【 0 2 1 7 】

本実施の形態に係る包装装置 2 0 0 において、制御部 4 0 0 は、中空系束体 B d の周囲に包装シート S を巻き付けるにあたり、一对の回転用移動アクチュエータ 2 5 2 i , 2 5 2 i によって、それぞれ、一对の回転用挟持部材 2 5 2 a , 2 5 2 a を長手方向 W の内側へ移動させ、一对の回転用挟持アクチュエータ 2 5 2 g , 2 5 2 g によって、それぞれ、一对の回転用挟持部材 2 5 2 a , 2 5 2 a を中空系束体 B d の径方向 V の近接させる方向へ移動させて一对の回転用挟持部材 2 5 2 a , 2 5 2 a にて中空系束体 B d の長手方向 W の両端部を挟持した後、一对の第 2 回転駆動部 2 5 2 b , 2 5 2 b にて一对の回転用挟持部材 2 5 2 a , 2 5 2 a を回転方向 A 2 に回転させる構成とされている。ここで、一对の回転用挟持部材 2 5 2 a , 2 5 2 a は、第 2 回転駆動部 2 5 1 c 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系束体 B e の周速度が予め定めた周速度（具体的には 6 0 0 mm / S ）となる回転速度とされる。

10

【 0 2 1 8 】

本実施の形態では、一对の回転用挟持部材 2 5 2 a , 2 5 2 a は、中空系束体 B d 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 2 5 2 c , 2 5 2 e を備えている。挟持機構 2 5 2 c , 2 5 2 e は、ここでは、一方（ここでは幅方向 Y の一方側）の挟持機構 2 5 2 c と他方（ここでは幅方向 Y の他方側）の挟持機構 2 5 2 e とが互いに幅方向 Y に移動自在とされている。

20

【 0 2 1 9 】

一对の回転用挟持アクチュエータ 2 5 2 g , 2 5 2 g は、それぞれ、一对の回転用挟持部材 2 5 2 a , 2 5 2 a における一方（ここでは幅方向 Y の一方側）の挟持機構 2 5 2 c を幅方向 Y に往復移動させる第 1 移動駆動部 2 5 2 d と、一对の回転用挟持部材 2 5 2 a , 2 5 2 a における一方（ここでは幅方向 Y の他方側）の挟持機構 2 5 2 e を幅方向 Y に往復移動させる第 2 移動駆動部 2 5 2 f とを備えている。

【 0 2 2 0 】

一对の回転用移動アクチュエータ 2 5 2 i , 2 5 2 i は、それぞれ、一对の第 2 回転駆動部 2 5 2 b , 2 5 2 b を長手方向 W に往復移動させる一对の第 3 移動駆動部 2 5 2 h , 2 5 2 h を備えている。

【 0 2 2 1 】

[引っ張り装置]

本実施の形態に係る包装装置 2 0 0 は、包装シート S を周囲に覆った状態で回転方向 A 2 に回転される中空系束体 B d 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 2 8 0 をさらに備え、制御部 4 0 0 にて引っ張り装置 2 8 0 がさらに作動制御されるようになっている。

30

【 0 2 2 2 】

本実施の形態に係る包装装置 2 0 0 において、制御部 4 0 0 は、中空系束体 B d を引っ張り装置 2 8 0 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 2 5 2 , 2 5 2 における一对の第 2 回転駆動部 2 5 2 b , 2 5 2 b にて回転方向 A 2 に回転させながら、中空系束体 B d の周囲に包装シート S を巻き付ける構成とされている。

40

【 0 2 2 3 】

引っ張り装置 2 8 0 は、一对の回転用挟持部材 2 5 2 a , 2 5 2 a をそれぞれ長手方向 W の両外側に移動させる一对の移動駆動部 2 8 1 , 2 8 1 を備えている。

【 0 2 2 4 】

なお、本実施の形態では、一对の移動駆動部 2 8 1 , 2 8 1 と前記した一对の第 3 移動駆動部 2 5 2 h , 2 5 2 h 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。

【 0 2 2 5 】

[第 1 絞り装置]

50

本実施の形態に係る包装装置 200 は、中空系束体 B d と共に回転方向 A 2 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）で中空系束体 B d 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 から見た概略側面図である。

【0227】

第 1 絞り装置 271 は、中空系束体 B d 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包装シート S が周囲に巻かれた中空系束体 B d を絞る第 1 絞り部材 271 a、271 a と、第 1 絞り部材 271 a、271 a 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 271 c、271 c を含む第 1 絞り用アクチュエータ 271 b、271 b とを備えている。そして、第 1 絞り部材 271 a、271 a 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。

10

【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 にて中空系束体 B d を包装シート S と共に回転方向 A 2 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、移動駆動部 271 c、271 c にて第 1 絞り部材 271 a、271 a 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系束体 B d 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。

20

【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 から見た概略側面図である。

30

【0231】

第 2 絞り装置 272 は、中空系束体 B d 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系束体 B d を絞る第 2 絞り部材 272 a と、第 2 絞り部材 272 a 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 272 c を含む第 2 絞り用アクチュエータ 272 b 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 にて中空系束体 B d を包装シート S と共に回転方向 A 2 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 272 a を移動駆動部 272 c 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系束体 B d 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。

40

【0233】

なお、本実施の形態では、第 2 絞り部材 272 a と前記した棒状部材 224 a 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 272 c と前記した移動駆動部 224 c 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 224 c として作用するときは、棒状部材 224 a 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

50

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

10

【0235】

[溶着装置]

溶着装置 290 は、包装シート付き中空系束体 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 から見た概略側面図である。

【0237】

20

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系束体 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系束体 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系束体 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系束体 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系束体 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系束 Bg (包装シート溶着済み中空系束体 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系束 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。

30

【0239】

具体的には、制御部 400 は、包装シート付き中空系束体 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、中空系束体 Be の回転毎に押圧部 292 にて溶着部 291 を中

40

【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系束体 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系束体 Be よりも下方に位置させ、加熱部 291

50

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から見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。

10

【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。

20

【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。

30

【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、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。

40

【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

50

シート保持部材 2 2 2 b 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 2 2 2 h における第 3 移動駆動部 2 2 2 g , 2 2 2 g にて一方の第 1 シート保持部材 2 2 2 b を長手方向 W の一方側 W 1 へ移動させ、さらに第 2 移動駆動部 (2 2 2 e , 2 2 2 e) , (2 2 2 e , 2 2 2 e) にて上下方向 Z の下方における他方のシート載置台 2 0 2 上へ降下させる。そして、第 3 移動駆動部 2 2 2 g , 2 2 2 g にて一方の第 1 シート保持部材 2 2 2 b 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。

【 0 2 5 0 】

次に、第 1 シート配置装置 2 2 2 における他方の第 1 シート保持部材 2 2 2 b 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 2 2 2 a 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 2 2 2 g , 2 2 2 g にて一方及び他方の第 1 シート保持部材 2 2 2 b , 2 2 2 b の双方を長手方向 W の一方側 W 1 へ移動させ、さらに第 2 移動駆動部 2 2 2 e にて他方の第 1 シート保持部材 2 2 2 b を上下方向 Z の下方における他方のシート載置台 2 0 2 上へ降下させる。

10

【 0 2 5 1 】

次に、第 3 移動駆動部 2 2 2 g , 2 2 2 g にて一方及び他方の第 1 シート保持部材 2 2 2 b , 2 2 2 b の双方を、包装シート S の全体が他方のシート載置台 2 0 2 , 2 0 2 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 2 2 2 d , 2 2 2 d にて一方及び他方の第 1 シート保持部材 2 2 2 b , 2 2 2 b 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 2 2 2 g , 2 2 2 g にて一方及び他方の第 1 シート保持部材 2 2 2 b , 2 2 2 b の双方を長手方向 W の両外側へ退避させる。

20

【 0 2 5 2 】

次に、第 2 シート配置装置 2 2 3 における第 2 シート保持用アクチュエータ 2 2 3 b , 2 2 3 b の第 2 移動駆動部 2 2 3 e にて第 2 シート保持部材 2 2 3 a , 2 2 3 a を幅方向 Y の一方側 Y 1 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 2 2 3 d , 2 2 3 d 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 2 0 2 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 2 2 3 a , 2 2 3 a における複数のエアチャック機構 2 2 3 c , ... 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。

30

【 0 2 5 3 】

次に、第 1 移動駆動部 2 2 3 d , 2 2 3 d にて第 2 シート保持部材 2 2 3 a , 2 2 3 a を上下方向 Z の上方へ上昇させ、さらに第 2 移動駆動部 2 2 3 e にて幅方向 Y の他方側 (図 1 6 及び図 1 7 の Y 2 方向) へ包装用溝部 2 1 0 を経て一方のシート載置台 2 0 1 上に移動させ、包装シート S の包装用溝部 2 1 0 を基準にした回転方向 A 2 における下流側 S 1 を一方のシート載置台 2 0 1 上に、上流側 S 2 を他方のシート載置台 2 0 2 上に載置する (図 1 8 参照) 。このとき、包装シート S の上流側 S 2 の長さが下流側 S 1 の長さよりも長くなるように包装シート S を配置する。

【 0 2 5 4 】

次に、下流側保持装置 2 2 6 における下流側保持用アクチュエータ 2 2 6 b の移動駆動部 2 2 6 d にて複数の下流側保持部 2 2 6 a , ... を下方に移動させて包装シート S の下流側 S 1 の上面を上から押しつけ、シート移動用アクチュエータ 2 2 2 h における第 1 移動駆動部 (2 2 2 e , 2 2 2 e) , (2 2 2 e , 2 2 2 e) にて一对の上流側保持部 2 2 7 a , 2 2 7 a を下方に移動させて包装シート S の上流側 S 2 の上面を上から接触させる (図 1 9 及び図 2 0 参照) 。

40

【 0 2 5 5 】

次に、第 2 シート保持用アクチュエータ 2 2 3 b , 2 2 3 b における第 1 移動駆動部 2 2 3 d , 2 2 3 d にて棒状部材 2 2 4 a (ここでは第 2 絞り部材 2 7 2 a と共通部材) を幅方向 Y の一方側 Y 1 へ移動させて包装用溝部 2 1 0 の上方へ停止させ、さらに凹条形成用アクチュエータ 2 2 4 b にて棒状部材 2 2 4 a を上下方向 Z の下方の包装用溝部 2 1 0 内へ降下させ、棒状部材 2 2 4 a を包装用溝部 2 1 0 内に進入させつつ包装シート S の上

50

流側 S 2 を包装用溝部 2 1 0 内に進入させて、包装シート S を包装用溝部 2 1 0 の内周面に沿って凹ませる（図 1 9 参照）。

【 0 2 5 6 】

そして、凹条形成用アクチュエータ 2 2 4 b にて棒状部材 2 2 4 a 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 2 2 3 b , 2 2 3 b における第 1 移動駆動部 2 2 3 d , 2 2 3 d にて棒状部材 2 2 4 a を幅方向 Y の他方側 Y 2 へ移動させる。

【 0 2 5 7 】

[2] 系束体載置工程

次に、一对の長手方向移動用アクチュエータ 2 3 4 a , 2 3 4 a にて一对の系束体挟持部材 2 3 1 a , 2 3 1 a を、集束装置 1 0 0 における搬送装置 1 7 9 にて搬送位置 Q 6 に（図 1 7 参照）搬送されてきた中空系束体 B d 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对の系束体挟持用アクチュエータ 2 3 1 b , 2 3 1 b における第 1 及び第 2 移動駆動部 2 3 1 e , 2 3 1 f にて上下方向 Z の近接させる方向に移動させ、中空系束体 B d の長手方向 W の両端部を保持し、中空系束体 B d の長手方向 W の両端部を保持した系束体保持機構 2 3 1 , 2 3 1 を一对の上下方向移動用アクチュエータ 2 3 3 a , 2 3 3 a 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 2 3 5 a , 2 3 5 a にて幅方向 Y の一方側 Y 1 へ搬送し、さらに、一对の上下方向移動用アクチュエータ 2 3 3 a , 2 3 3 a にて上下方向 Z の下方へ降下させて包装用溝部 2 1 0 内に包装シート S を介して中空系束体 B d を載置する。このとき、回転装置 2 5 0 における第 2 回転機構 2 5 2 , 2 5 2 （図 2 3 参照）の一对の回転用挟持部材 2 5 2 a , 2 5 2 a を一对の回転用移動アクチュエータ 2 5 2 i , 2 5 2 i にて長手方向 W の内側へ移動させ、さらに一对の回転用挟持アクチュエータ 2 5 2 g , 2 5 2 g における第 1 及び第 2 移動駆動部 2 5 2 d , 2 5 2 f にて中空系束体 B d の径方向 V の近接させる方向へ移動させ、一对の回転用挟持部材 2 5 2 a , 2 5 2 a にて中空系束体 B d の長手方向 W の両端部を挟持する。

【 0 2 5 8 】

そして、一对の系束体挟持部材 2 3 1 a , 2 3 1 a を、一对の系束体挟持用アクチュエータ 2 3 1 b , 2 3 1 b における第 1 及び第 2 移動駆動部 2 3 1 e , 2 3 1 f 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、一对の長手方向移動用アクチュエータ 2 3 4 a , 2 3 4 a にて長手方向 W の外側に移動させ、次の中空系束体 B d を搬送させるために搬送位置 Q 6 へ戻す。

【 0 2 5 9 】

[3] 被せ工程

次に、シート移動用アクチュエータ 2 2 2 h における第 3 移動駆動部 2 2 2 g , 2 2 2 g にて一方及び他方の第 1 シート保持部材 2 2 2 b , 2 2 2 b の双方を長手方向 W の他方側 W 2 へ移動させ（図 1 6 及び図 1 7 参照）、下流側保持用アクチュエータ 2 2 6 b における移動駆動部 2 2 6 d にて複数の下流側保持部 2 2 6 a , ... の包装シート S の下流側 S 1 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 2 2 3 b , 2 2 3 b における第 2 移動駆動部 2 2 3 e にて第 2 被せ部 2 4 2 を幅方向 Y の一方側 Y 1 における他方のシート載置台 2 0 2 上へ移動させる（図 2 1 (a) 参照）。

【 0 2 6 0 】

次に、第 1 被せ部 2 4 1 における移動駆動部 2 4 1 b にて被せ板 2 4 1 a を幅方向 Y の一方側 Y 1 へ移動させて包装シート S における短い方の下流側 S 1 を中空系束体 B d 上に被せた後（図 2 1 (b) 参照）、被せローラ用アクチュエータ 2 4 2 b における第 2 移動駆動部 2 4 2 d （ここでは第 2 移動駆動部 2 2 3 e と共通の駆動部）に複数の被せローラ 2 4 2 a , ... を幅方向 Y の他方側 Y 2 へ移動させて包装シート S における長い方の上流側 S 2 を短い方の下流側 S 1 上に被せる（図 2 1 (c) 参照）。そして、包装シート S における長い方の上流側 S 2 の全体が中空系束体 B d の周囲に覆われる程度に、第 2 回転機構 2 5 2 , 2 5 2 における一对の第 2 回転駆動部 2 5 2 b , 2 5 2 b にて中空系束体 B d の長手方向 W の両端部を挟持した一对の回転用挟持部材 2 5 2 a , 2 5 2 a を回転方向 A 2 に回転させると共に、第 1 回転機構 2 5 1 における第 1 回転駆動部 2 5 1 c にて二つ回転

10

20

30

40

50

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 が覆われた中空系束体 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系束体 Bd を回転方向 A2 に回転させ、それと同期して、中空系束体 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 を中空系束体 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 にて中空系束体 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系束体 Bd を幅方向 Y における両側の 2 箇所次第に絞っていく (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 224a 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系束体 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、中空系束体 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系束体 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系束体 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系束体 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

10

20

30

40

50

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系束体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系束体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、中空系束体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系束体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系束体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系束Bgの製造装置10における切断装置300を上下方向Zの上から見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系束体Bfをさらに短い予め定めた所定長さの中空系束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系束体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系束体Bfを予め定めた所定長さの中空系束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系束体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系束体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系束体Bfを挟持し、包装シート溶着済み中空系束体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系束体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

10

20

30

40

50

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系束体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对の切断用挟持部材311a、311aと、一对の切断用挟持部材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】

一对の切断用挟持部材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。

10

【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系束体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系束体Bfを所定長さの中空系束Bgに順次切断していく構成とされている。

20

【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系束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。

30

【0281】

なお、切断部320にて包装シート溶着済み中空系束体Bfを中空系束Bgに切断するに先立ち、包装シート溶着済み中空系束体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系のうち、一方の食み出し系の長手方向Wにおける一部を切断し、包装シート溶着済み中空系束体Bfの食み出し系を切断した側から中空系束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）

40

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系束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で中空集合系束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で中空集合系束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、中空集合系束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、中空集合系束Bbを中空系束切断体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

50

P 1として、これらの一連の動作を繰り返すことで、中空系束体 B d を連続して集束させることができる。従って、中空集合系束 B b 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系束 B b を中空系束切断体 B c 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。

【 0 2 8 3 】

また、本実施の形態に係る製造装置 1 0 では、集束装置 1 0 0 及び包装装置 2 0 0 によって得られた包装シート溶着済み中空系束体 B f から切断装置 3 0 0 によって中空系型血液処理装置用の中空系束 B g を容易に製造することが可能となる。

【 0 2 8 4 】

また、本実施の形態では、第 1 から第 4 挟持機構 1 2 1 , 1 2 2 , 1 2 3 , 1 2 4 の 4 つの挟持機構を用いるといった簡単な構成で、中空系束体 B d 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 1 2 1 , 1 2 2 , 1 2 3 , 1 2 4 をそれぞれ独立して往復移動させることができるので、中空集合系束 B b 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。

【 0 2 8 5 】

また、本実施の形態では、第 1 変位機構 1 6 5 及び第 2 変位機構 1 6 6 を備えていることで、中空系束切断体 B c を挟持する第 1 及び第 2 挟持機構 1 2 1 , 1 2 2 と、中空系束切断体 B c を挟持する第 3 及び第 4 挟持機構 1 2 3 , 1 2 4 とを互いに干渉させることなく中空系束切断体 B c を交互に搬送させることができる。

【 0 2 8 6 】

また、本実施の形態では、收容容器 1 7 0、第 1 收容機構 1 7 5 及び第 2 收容機構 1 7 6 を備えていることで、切断した中空系束切断体 B c を收容容器 1 7 0 において順次集めて中空系束体 B d に束ねることができる。

【 0 2 8 7 】

また、本実施の形態では、第 1 挟持機構 1 2 1 を第 1 方向 X 1 へ移動させるにあたり、第 2 挟持機構 1 2 2 に対して第 1 挟持機構 1 2 1 を近接させ、第 3 挟持機構 1 2 3 を第 1 方向 X 1 へ移動させるにあたり、第 4 挟持機構 1 2 4 に対して第 3 挟持機構 1 2 3 を近接させるので、集合系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。

【 0 2 8 8 】

また、本実施の形態では、第 1 から第 4 挟持機構 1 2 1 ~ 1 2 4 の第 2 方向 X 2 への移動速度を第 1 方向 X 1 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。

【 0 2 8 9 】

また、本実施の形態では、第 1 から第 4 挟持機構 1 2 1 ~ 1 2 4 において、一方の挟持部材 1 5 0 a が金属部材からなり、他方の挟持部材 1 5 0 b 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、中空集合系束 B b 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。

【 0 2 9 0 】

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 1 5 0 a は、ゴム部材 G に対向する側を凸とする山形状とされており、ゴム部材 G は、一方の挟持部材 1 5 0 a に対向する側が平面形状とされていることで、中空集合系束 B b 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。

【 0 2 9 1 】

また、本実施の形態では、除電装置 1 9 0 によって、中空集合系束 B b における静電気を除電することで、中空集合系束 B b が乱れて系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 】

【 0 2 9 2 】

10

20

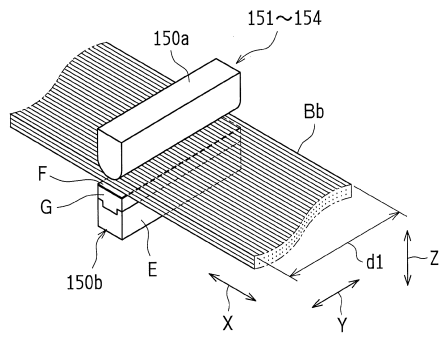
30

40

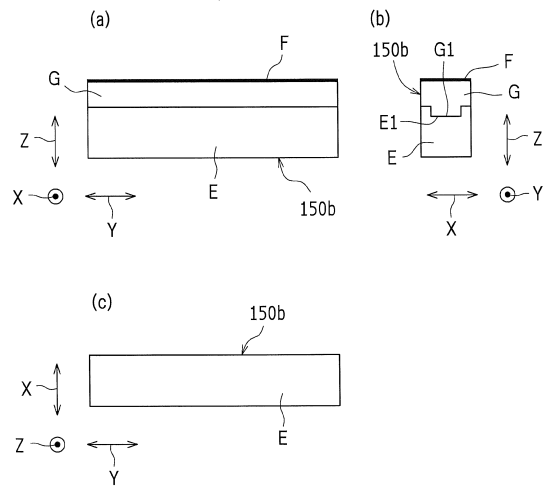
50

| | | |
|---------|----------------------|----|
| 1 0 | 製造装置 | |
| 1 0 0 | 集束装置 | |
| 1 2 1 | 第 1 保持機構 | |
| 1 2 2 | 第 2 保持機構 | |
| 1 2 3 | 第 3 保持機構 | |
| 1 2 4 | 第 4 保持機構 | |
| 1 3 1 | 第 1 往復移動機構 | |
| 1 3 2 | 第 2 往復移動機構 | |
| 1 3 3 | 第 3 往復移動機構 | |
| 1 3 4 | 第 4 往復移動機構 | 10 |
| 1 4 1 | 第 1 切断機構 | |
| 1 4 2 | 第 2 切断機構 | |
| 1 5 0 a | 一方の挟持部材 | |
| 1 5 0 b | 他方の挟持部材 | |
| 1 6 1 | 第 1 変位機構 | |
| 1 6 2 | 第 2 変位機構 | |
| 1 7 0 | 収容容器 (収容部の一例) | |
| 1 7 5 | 第 1 収容機構 | |
| 1 7 6 | 第 2 収容機構 | |
| 1 9 0 | 除電装置 | 20 |
| B a | 中空系 (系の一例) | |
| B b | 中空集合系束 (集合系束の一例) | |
| B c | 中空系束切断体 (系束切断体の一例) | |
| B d | 中空系束体 (系束体の一例) | |
| B e | 包装シート付き中空系束体 | |
| B f | 包装シート溶着済み中空系束体 | |
| 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 | 30 |
| Z | 上下方向 | |

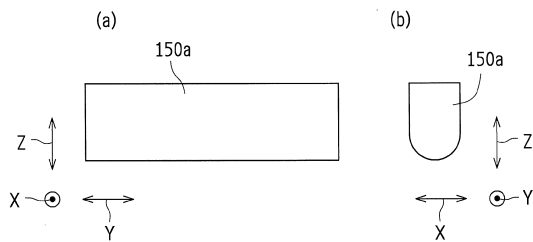
【 図 5 】



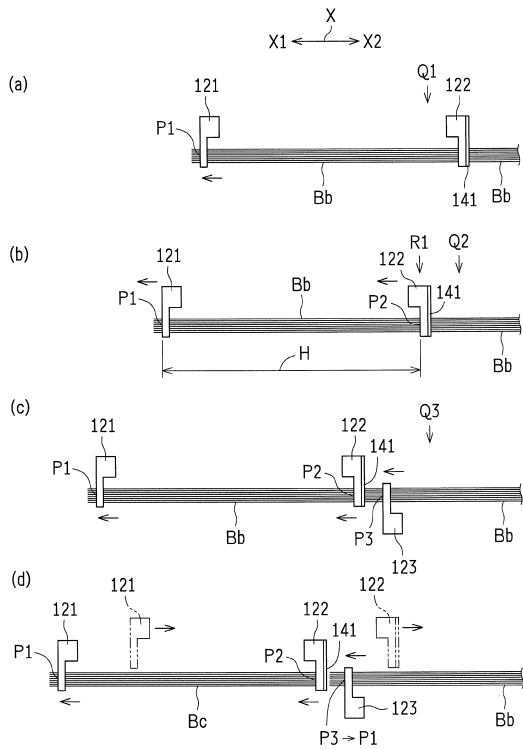
【 図 7 】



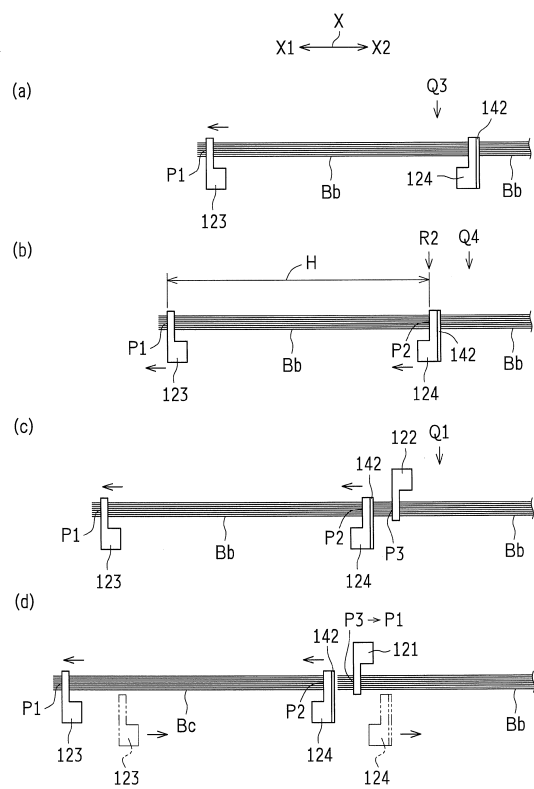
【 図 6 】



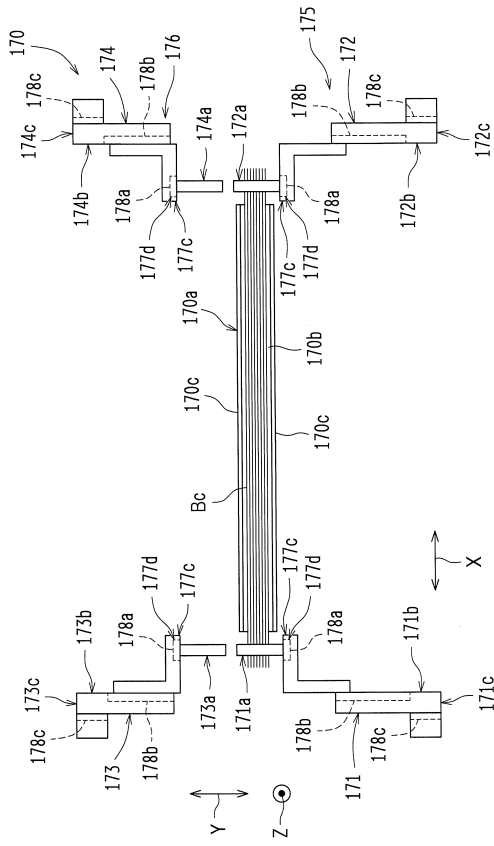
【 図 8 】



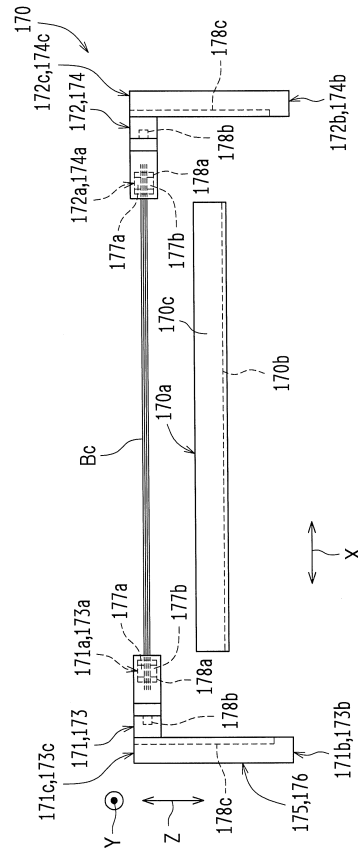
【 図 9 】



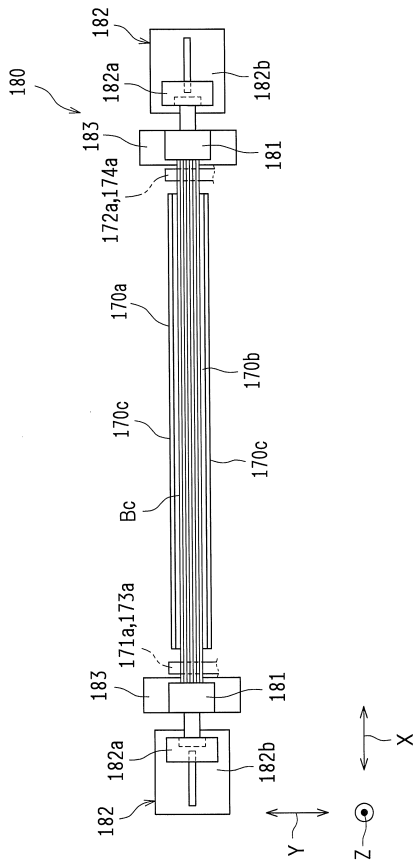
【図 10】



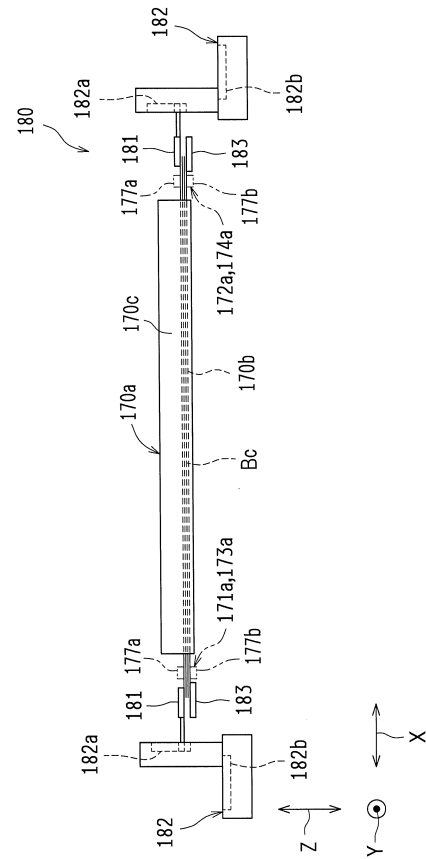
【図 11】



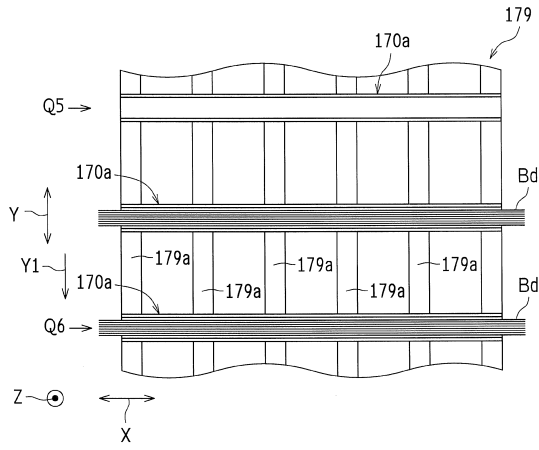
【図 12】



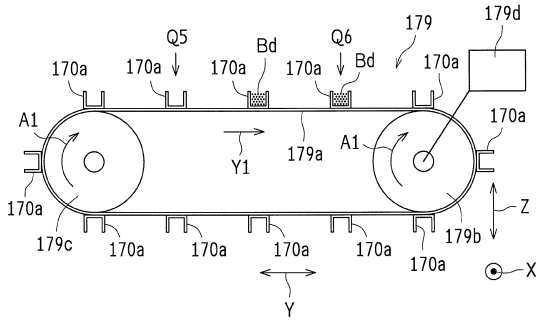
【図 13】



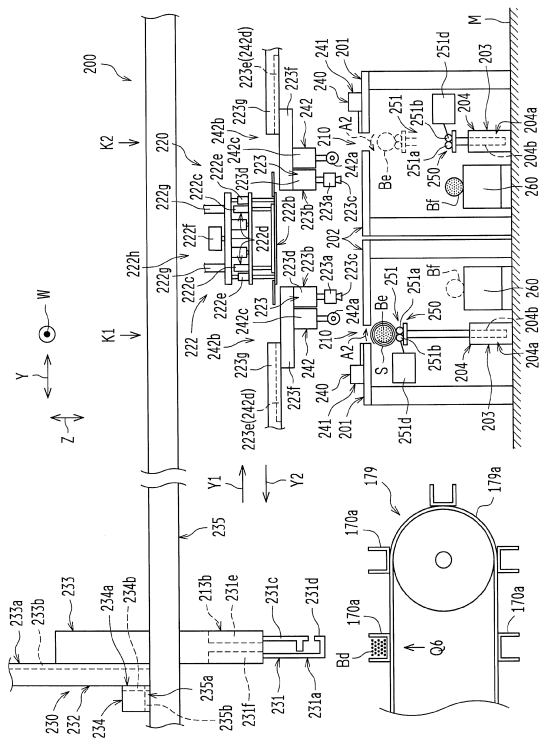
【 図 1 4 】



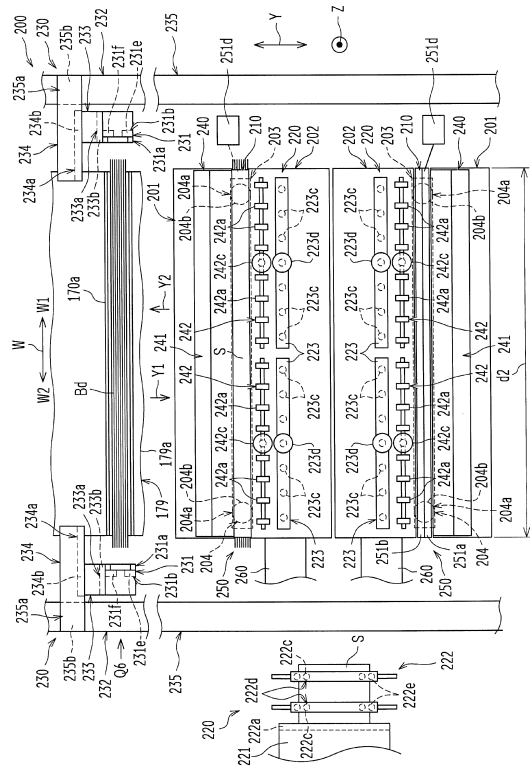
【 図 1 5 】



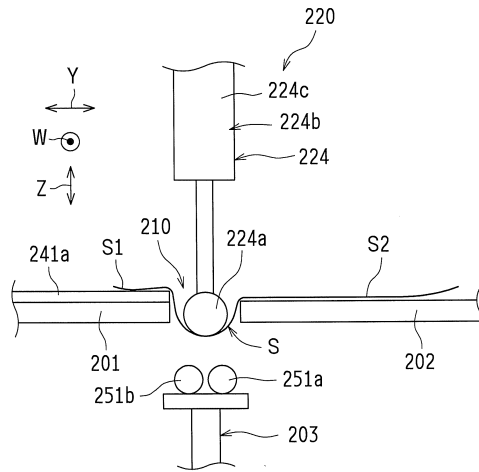
【 図 1 7 】



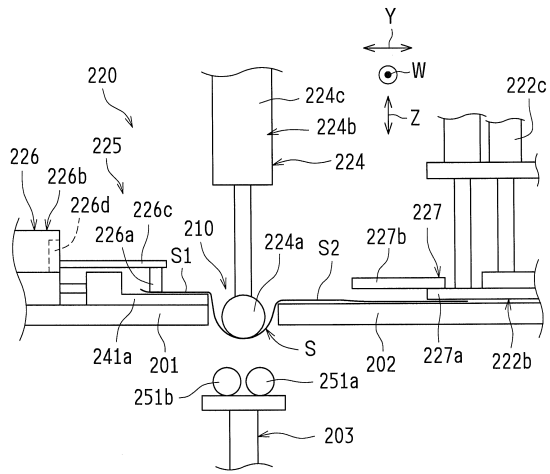
【 図 1 6 】



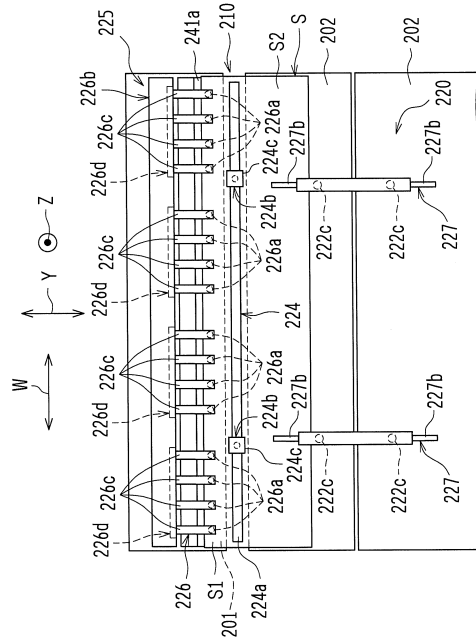
【 図 1 8 】



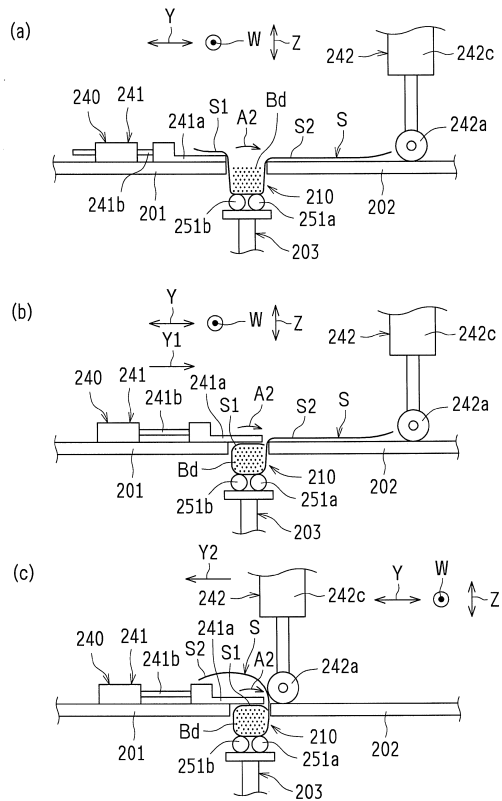
【図19】



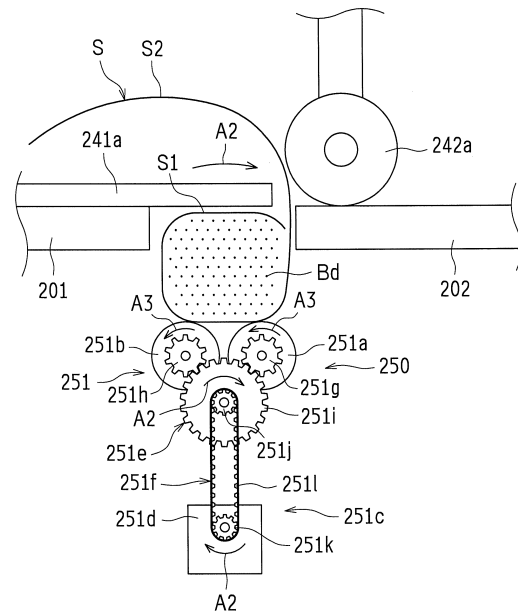
【図20】



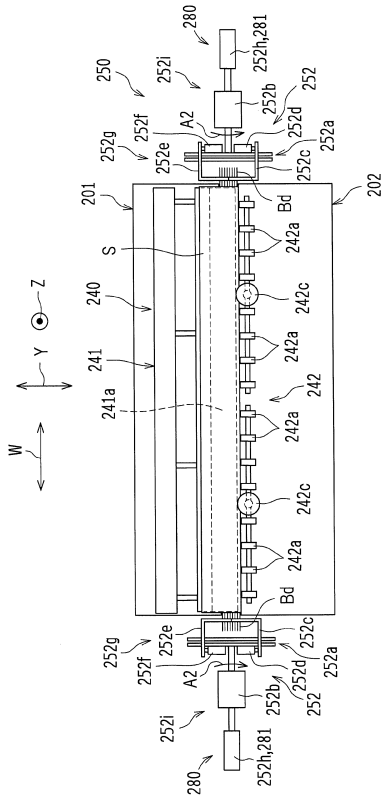
【図21】



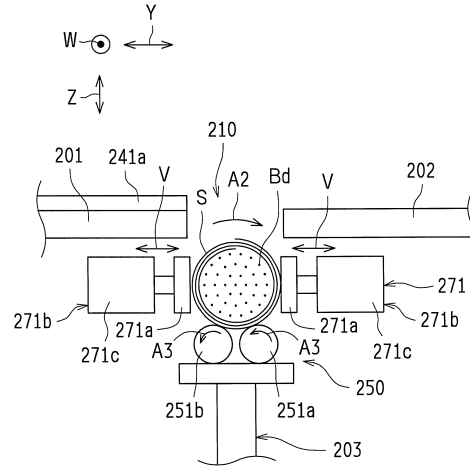
【図22】



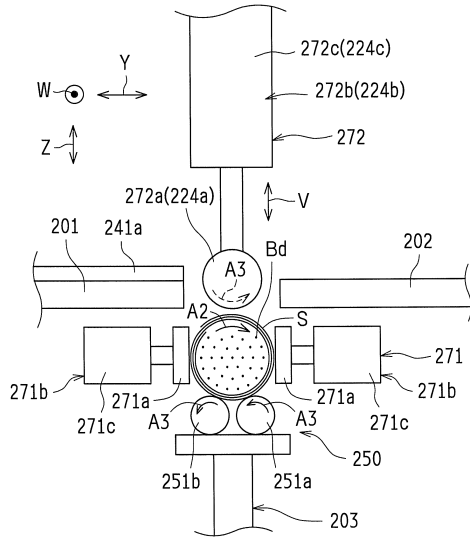
【 図 2 3 】



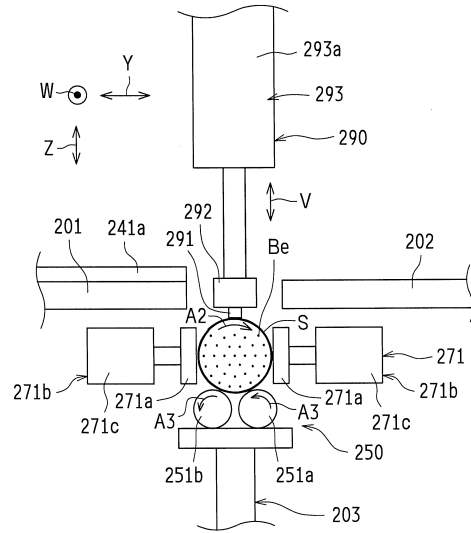
【 図 2 4 】



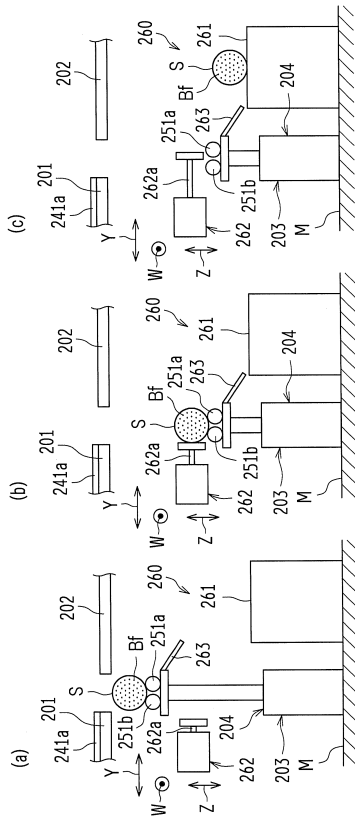
【 図 2 5 】



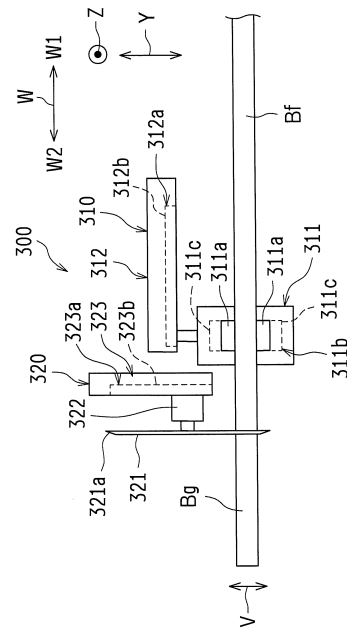
【 図 2 6 】



【 図 27 】



【 図 28 】



フロントページの続き

審査官 宮崎 敏長

- (56)参考文献 特開昭63-165576(JP,A)
特開昭64-056107(JP,A)
特開2006-247002(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61M 1/18

B01D 63/02

D01G 1/04

- B01D 63/04