(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第6829043号
(P6829043)
(45)発行日　令和3年2月10日(2021.2.10)　(24)登録日　令和3年1月25日(2021.1.25)

(51)Int.Cl.　　F I
D01D 7/00 (2006.01)　D01D 7/00 C
D01D 11/00 (2006.01)　D01D 11/00 C
D01H 15/013 (2006.01)　D01H 15/013

請求項の数 8　(全 24 頁)

(21)出願番号　特願2016-206088(P2016-206088)
(22)出願日　平成28年10月20日(2016.10.20)
(65)公開番号　特開2018-66087(P2018-66087A)
(43)公開日　平成30年4月26日(2018.4.26)
審査請求日　令和1年9月27日(2019.9.27)

(73)特許権者　502455511
TMTマシナリー株式会社
大阪府大阪市中央区北浜二丁目６番２６号
大阪グリーンビル６階
(74)代理人　110001841
特許業務法人梶・須原特許事務所
(72)発明者　加藤　典子
京都府京都市伏見区竹田向代町１３６番地
TMTマシナリー株式会社　京都テクニカルセンター内
(72)発明者　杉山　研志
京都府京都市伏見区竹田向代町１３６番地
TMTマシナリー株式会社　京都テクニカルセンター内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】紡糸引取設備及び糸掛けロボット

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
所定方向に並べられた複数の紡糸引取装置と、
前記所定方向に移動可能であり、前記複数の紡糸引取装置に対して糸掛け作業を行うことが可能な糸掛けロボットと、
前記糸掛けロボットに圧縮流体を供給する圧縮流体供給部と、
を備え、
前記糸掛けロボットは、前記圧縮流体供給部から圧縮流体が供給されると負圧が生じる吸引保持部材を有し、前記吸引保持部材で糸を吸引保持しながら糸掛け作業を行うように構成されており、
前記圧縮流体供給部から前記吸引保持部材に至る圧縮流体の供給経路は、
前記圧縮流体供給部から前記複数の紡糸引取装置まで延びる設備側供給管と、
前記吸引保持部材に接続されたロボット側供給管と、
前記設備側供給管の下流端に取り付けられた設備側供給管連結部と、
前記ロボット側供給管の上流端に取り付けられたロボット側供給管連結部と、
を有し、
前記ロボット側供給管連結部と前記設備側供給管連結部とが着脱自在に構成されており、
前記糸掛けロボットは、前記ロボット側供給管連結部を前記設備側供給管連結部に着脱させるように移動させる駆動部を有しており、

前記設備側供給管は、前記圧縮流体供給部に接続された本管と、前記本管から前記複数の紡糸引取装置に向けて分岐する複数の支管と、を有して構成されており、
前記複数の支管の下流端に、複数の前記設備側供給管連結部が取り付けられるとともに、前記複数の支管の途中に、複数の開閉弁が設けられており、
前記駆動部及び前記複数の開閉弁を制御する制御部と、
前記複数の設備側供給管連結部と前記ロボット側供給管連結部とのそれぞれの連結状態を検出し、前記制御部に検出信号を送る複数の検出部と、
をさらに備えており、
前記制御部は、所定の前記紡糸引取装置に対して糸掛け作業を行う際、前記駆動部を駆動することで、前記ロボット側供給管連結部を前記所定の紡糸引取装置に対応する所定の前記設備側供給管連結部と連結させ、前記所定の設備側供給管連結部が連結状態となったことを示す検出信号が対応する所定の前記検出部から送られてくると、前記所定の設備側供給管連結部に対応する所定の前記開閉弁を開くことを特徴とする紡糸引取設備。

【請求項２】
前記ロボット側供給管連結部及び前記設備側供給管連結部のうち、一方が雄カプラであり、他方が雌カプラであることを特徴とする請求項１に記載の紡糸引取設備。

【請求項３】
前記ロボット側供給管連結部が雌カプラであり、前記設備側供給管連結部が雄カプラであることを特徴とする請求項２に記載の紡糸引取設備。

【請求項４】
前記制御部は、前記所定の紡糸引取装置に対する糸掛け作業が終わると、前記所定の開閉弁を閉じてから、前記駆動部を駆動することで、前記ロボット側供給管連結部を前記所定の設備側供給管連結部から外すことを特徴とする請求項１ないし３の何れか１項に記載の紡糸引取設備。

【請求項５】
前記吸引保持部材で吸引された糸が廃棄される糸廃棄部をさらに備え、
前記吸引保持部材から前記糸廃棄部に至る糸の排出経路は、
前記吸引保持部材に接続されたロボット側排出管と、
前記複数の紡糸引取装置から前記糸廃棄部まで延びる設備側排出管と、
前記ロボット側排出管の下流端に取り付けられたロボット側排出管連結部と、
前記設備側排出管の上流端に取り付けられた設備側排出管連結部と、
を有し、
前記ロボット側排出管連結部と前記設備側排出管連結部とが着脱自在に構成されていることを特徴とする請求項１ないし４の何れか１項に記載の紡糸引取設備。

【請求項６】
前記ロボット側排出管連結部及び前記設備側排出管連結部のうち、一方が雄カプラであり、他方が雌カプラであることを特徴とする請求項５に記載の紡糸引取設備。

【請求項７】
前記ロボット側排出管連結部が雌カプラであり、前記設備側排出管連結部が雄カプラであることを特徴とする請求項６に記載の紡糸引取設備。

【請求項８】
所定方向に並べられた複数の紡糸引取装置に対して糸掛け作業を行うことができるように、前記所定方向に移動可能に構成された糸掛けロボットであって、
外部の圧縮流体供給部から圧縮流体が供給されると負圧が生じ、糸を吸引保持可能な吸引保持部材と、
前記吸引保持部材に接続され、前記圧縮流体供給部からの圧縮流体が供給されるロボット側供給管と、
前記ロボット側供給管の上流端に取り付けられたロボット側供給管連結部と、
を備え、
前記ロボット側供給管連結部は、前記圧縮流体供給部から前記複数の紡糸引取装置まで

延びる設備側供給管の下流端に取り付けられた設備側供給管連結部に着脱自在に構成されており、
前記吸引保持部材に接続され、前記吸引保持部材で吸引された糸を外部の糸廃棄部に排出するロボット側排出管と、
前記ロボット側排出管の下流端に取り付けられたロボット側排出管連結部と、
をさらに備え、
前記ロボット側排出管連結部は、前記複数の紡糸引取装置から前記糸廃棄部まで延びる設備側排出管の上流端に取り付けられた設備側排出管連結部に着脱自在に構成されており、
前記ロボット側供給管連結部及び前記ロボット側排出管連結部を共通に支持する支持部材と、
前記ロボット側供給管連結部を前記設備側供給管連結部に着脱させるとともに、前記ロボット側排出管連結部を前記設備側排出管連結部に着脱させるように、前記支持部材を移動させる駆動部と、
をさらに備えることを特徴とする糸掛けロボット。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、紡糸引取設備及び糸掛けロボットに関する。
【背景技術】
【０００２】
例えば特許文献１には、紡出された糸を巻き取ってパッケージを形成する紡糸引取装置に対して糸掛け作業を行うための自動糸掛け装置が開示されている。この自動糸掛け装置は、サクションガンで糸を吸引保持しながら動作することで、紡糸引取装置のローラ等に糸掛けを行うことができるよう構成されている。
【０００３】
特許文献１にはサクションガンの詳細な構成については記載されていないが、このようなサクションガンとしては、例えば特許文献２に記載されているものが使用される。特許文献２に記載されているサクションガン（糸の捕捉案内装置）は、内部に圧縮流体を先端部から基端部に向かって流す流路を設けることで、サクションガンの先端部に負圧を生じさせるものとなっている。この場合、サクションガンには、圧縮流体を供給するためのホースが接続されるが、特許文献１の第２図にもこのホースらしきものが記載されている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【特許文献１】特開昭５３－１０６８１５号公報
【特許文献２】特開昭５３－１４３７４６号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
ところで、パッケージの生産効率を高めるため、多数の紡糸引取装置が並べられた紡糸引取設備が一般的となってきている。このような紡糸引取設備においては、１台の自動糸掛け装置（以下、糸掛けロボットと称する）で複数の紡糸引取装置に糸掛け作業が行えるように、紡糸引取装置が並べられている方向に糸掛けロボットを移動可能に構成することが考えられる。しかしながら、そうすると、糸掛けロボットの吸引保持部材（サクションガン）に圧縮流体を供給するためのホースは、糸掛けロボットの移動範囲に対応するために長くなり、長いホースが引き回されることで、ホースの寿命が短くなったり、ホースが他の部材と干渉したりするおそれがあった。
【０００６】
本発明は、以上の課題に鑑みてなされたものであり、糸掛けロボットが移動可能に構成

されている場合であっても、糸掛けロボットに圧縮流体を供給するための長いホースを不要とすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

本発明に係る紡糸引取設備は、所定方向に並べられた複数の紡糸引取装置と、前記所定方向に移動可能であり、前記複数の紡糸引取装置に対して糸掛け作業を行うことが可能な糸掛けロボットと、前記糸掛けロボットに圧縮流体を供給する圧縮流体供給部と、を備え、前記糸掛けロボットは、前記圧縮流体供給部から圧縮流体が供給されると負圧が生じる吸引保持部材を有し、前記吸引保持部材で糸を吸引保持しながら糸掛け作業を行うように構成されており、前記圧縮流体供給部から前記吸引保持部材に至る圧縮流体の供給経路は、前記圧縮流体供給部から前記複数の紡糸引取装置まで延びる設備側供給管と、前記吸引保持部材に接続されたロボット側供給管と、前記設備側供給管の下流端に取り付けられた設備側供給管連結部と、前記ロボット側供給管の上流端に取り付けられたロボット側供給管連結部と、を有し、前記ロボット側供給管連結部と前記設備側供給管連結部とが着脱自在に構成されていることを特徴とする。

【０００８】

本発明に係る紡糸引取設備では、圧縮流体供給部から糸掛けロボットの吸引保持部材に至る圧縮流体の供給経路が、設備側供給管とロボット側供給管とに分けられており、これらが着脱自在に構成されている。このため、糸掛けロボットに設けられるロボット側供給管は、設備側供給管に接続できるだけの長さがあれば足り、圧縮流体供給部までつながるような長いものである必要はない。したがって、糸掛けロボットが移動可能に構成されている場合であっても、糸掛けロボットに圧縮流体を供給するために長いホースを設ける必要がない。

【０００９】

また、本発明に係る紡糸引取設備において、前記ロボット側供給管連結部及び前記設備側供給管連結部のうち、一方が雄カプラであり、他方が雌カプラであるとよい。

【００１０】

こうすれば、ロボット側供給管連結部及び設備側供給管連結部を簡易に構成することができる。

【００１１】

また、本発明に係る紡糸引取設備において、前記ロボット側供給管連結部が雌カプラであり、前記設備側供給管連結部が雄カプラであるとよい。

【００１２】

雌カプラはスリーブやロックボール等を含む複数の部材で構成されており、一般的に雄カプラよりもコストが高い。したがって、１つで済むロボット側供給管連結部を雌カプラとし、複数必要となる設備側供給管連結部を雄カプラとすることで、コストを圧縮することができる。

【００１３】

また、本発明に係る紡糸引取設備において、前記糸掛けロボットは、前記ロボット側供給管連結部を前記設備側供給管連結部に着脱させるように移動させる駆動部を有するとよい。

【００１４】

このような構成によれば、ロボット側供給管連結部と設備側供給管連結部とを着脱させるための駆動部を、糸掛けロボットに１つ設ければ済むので、コストを圧縮することができる。

【００１５】

また、本発明に係る紡糸引取設備において、前記設備側供給管は、前記圧縮流体供給部に接続された本管と、前記本管から前記複数の紡糸引取装置に向けて分岐する複数の支管と、を有して構成されており、前記複数の支管の下流端に、複数の前記設備側供給管連結部が取り付けられるとともに、前記複数の支管の途中に、複数の開閉弁が設けられている

とよい。

【００１６】

このような構成によれば、開閉弁を適切に開閉することによって、必要なときに必要な箇所にのみ圧縮流体を供給することができるので、圧縮流体が無駄に消費されることを抑えることができる。

【００１７】

また、本発明に係る紡糸引取設備において、前記駆動部及び前記複数の開閉弁を制御する制御部と、前記複数の設備側供給管連結部と前記ロボット側供給管連結部とのそれぞれの連結状態を検出し、前記制御部に検出信号を送る複数の検出部と、をさらに備えており、前記制御部は、所定の前記紡糸引取装置に対して糸掛け作業を行う際、前記駆動部を駆動することで、前記ロボット側供給管連結部を前記所定の紡糸引取装置に対応する所定の前記設備側供給管連結部と連結させ、前記所定の設備側供給管連結部が連結状態となったことを示す検出信号が対応する所定の前記検出部から送られてくると、前記所定の設備側供給管連結部に対応する所定の前記開閉弁を開くとよい。

【００１８】

このような制御を行うことで、ロボット側供給管連結部が所定の設備側供給管連結部に連結される前に圧縮流体が供給されることを確実に防止できるので、圧縮流体が無駄に消費されることをより効果的に抑えることができる。

【００１９】

また、本発明に係る紡糸引取設備において、前記制御部は、前記所定の紡糸引取装置に対する糸掛け作業が終わると、前記所定の開閉弁を閉じてから、前記駆動部を駆動することで、前記ロボット側供給管連結部を前記所定の設備側供給管連結部から外すとよい。

【００２０】

このような制御を行うことで、圧縮流体の供給が行われている最中にロボット側供給管連結部が所定の設備側供給管連結部から外されることを確実に防止できるので、圧縮流体が無駄に消費されることをより効果的に抑えることができる。

【００２１】

また、本発明に係る紡糸引取設備において、前記吸引保持部材で吸引された糸が廃棄される糸廃棄部をさらに備え、前記吸引保持部材から前記糸廃棄部に至る糸の排出経路は、前記吸引保持部材に接続されたロボット側排出管と、前記複数の紡糸引取装置から前記糸廃棄部まで延びる設備側排出管と、前記ロボット側排出管の下流端に取り付けられたロボット側排出管連結部と、前記設備側排出管の上流端に取り付けられた設備側排出管連結部と、を有し、前記ロボット側排出管連結部と前記設備側排出管連結部とが着脱自在に構成されているとよい。

【００２２】

かかる構成によれば、圧縮流体の供給経路と同様、糸掛けロボットの吸引保持部材から糸廃棄部に至る糸の排出経路が、ロボット側排出管と設備側排出管とに分けられており、これらが着脱自在に構成されている。このため、糸掛けロボットに設けられるロボット側排出管は、設備側排出管に接続できるだけの長さがあれば足り、糸廃棄部までつながるような長いものである必要はない。したがって、糸掛けロボットが移動可能に構成されている場合であっても、糸掛けロボットから糸を廃棄するために長いホースを設ける必要がない。

【００２３】

また、本発明に係る紡糸引取設備において、前記ロボット側排出管連結部及び前記設備側排出管連結部のうち、一方が雄カプラであり、他方が雌カプラであるとよい。

【００２４】

こうすれば、ロボット側排出管連結部及び設備側排出管連結部を簡易に構成することができる。

【００２５】

また、本発明に係る紡糸引取設備において、前記ロボット側排出管連結部が雌カプラで

あり、前記設備側排出管連結部が雄カプラであるとよい。
【００２６】
既述のように、一般的に雌カプラは雄カプラよりもコストが高い。したがって、１つで済むロボット側排出管連結部を雌カプラとし、複数必要となる設備側排出管連結部を雄カプラとすることで、コストを圧縮することができる。
【００２７】
本発明に係る糸掛けロボットは、所定方向に並べられた複数の紡糸引取装置に対して糸掛け作業を行うことができるように、前記所定方向に移動可能に構成された糸掛けロボットであって、外部の圧縮流体供給部から圧縮流体が供給されると負圧が生じ、糸を吸引保持可能な吸引保持部材と、前記吸引保持部材に接続され、前記圧縮流体供給部からの圧縮流体が供給されるロボット側供給管と、前記ロボット側供給管の上流端に取り付けられたロボット側供給管連結部と、を備え、前記ロボット側供給管連結部は、前記圧縮流体供給部から前記複数の紡糸引取装置まで延びる設備側供給管の下流端に取り付けられた設備側供給管連結部に着脱自在に構成されていることを特徴とする。
【００２８】
本発明では、ロボット側供給管が、設備側供給管に着脱自在に構成されているため、ロボット側供給管は、設備側供給管に接続できるだけの長さがあれば足り、圧縮流体供給部までつながるような長いものである必要はない。したがって、糸掛けロボットが移動可能に構成されている場合であっても、糸掛けロボットに圧縮流体を供給するために長いホースを設ける必要がない。
【００２９】
また、本発明に係る糸掛けロボットにおいて、前記吸引保持部材に接続され、前記吸引保持部材で吸引された糸を外部の糸廃棄部に排出するロボット側排出管と、前記ロボット側排出管の下流端に取り付けられたロボット側排出管連結部と、をさらに備え、前記ロボット側排出管連結部は、前記複数の紡糸引取装置から前記糸廃棄部まで延びる設備側排出管の上流端に取り付けられた設備側排出管連結部に着脱自在に構成されているとよい。
【００３０】
かかる構成によれば、ロボット側排出管が、設備側排出管に着脱自在に構成されているため、ロボット側排出管は、設備側排出管に接続できるだけの長さがあれば足り、糸廃棄部までつながるような長いものである必要はない。したがって、糸掛けロボットが移動可能に構成されている場合であっても、糸掛けロボットから糸を排出するために長いホースを設ける必要がない。
【００３１】
また、本発明に係る糸掛けロボットにおいて、前記ロボット側供給管連結部及び前記ロボット側排出管連結部を共通に支持する支持部材と、前記ロボット側供給管連結部を前記設備側供給管連結部に着脱させるとともに、前記ロボット側排出管連結部を前記設備側排出管連結部に着脱させるように、前記支持部材を移動させる駆動部と、をさらに備えるとよい。
【００３２】
このような構成によれば、ロボット側供給管連結部及びロボット側排出管連結部を移動させるための駆動部が１つで済むので、部品点数を削減し、コストを圧縮することができる。
【図面の簡単な説明】
【００３３】
【図１】本実施形態に係る紡糸引取設備の概略構成図である。
【図２】紡糸引取装置及び糸掛けロボットの正面図である。
【図３】紡糸引取装置及び糸掛けロボットの側面図である。
【図４】紡糸引取設備の電気的構成を示すブロック図である。
【図５】サクションの断面図である。
【図６】カップリング装置の側面図である。

【図７】支持ユニットの下面図である。
【図８】図７のＶＩＩＩ－ＶＩＩＩ断面における矢視図である。
【図９】雄カプラ及び雌カプラの断面図である。
【図１０】雄カプラと雌カプラとの着脱動作を示す断面図である。
【図１１】糸掛け作業に関わる一連の動作を示すフローチャートである。
【発明を実施するための形態】
【００３４】
以下、本発明の好適な実施形態について説明する。
【００３５】
（紡糸引取設備の全体構成）
図１は、本実施形態に係る紡糸引取設備の概略構成図である。本実施形態に係る紡糸引取設備１は、水平な一方向に並んだ複数の紡糸引取装置２と、複数の紡糸引取装置２に対して糸掛け作業を行う糸掛けロボット３と、各紡糸引取装置２や糸掛けロボット３の動作を制御する集中制御装置４と、糸掛けロボット３に圧縮空気（圧縮流体の一例）を供給する圧空供給部５と、糸掛けロボット３からの糸が廃棄される廃糸ボックス６と、を有する。本実施形態では、紡糸引取設備１に設けられた全ての紡糸引取装置２に対して、１台の糸掛けロボット３と、１つずつの圧空供給部５及び廃糸ボックス６が設けられているものとする。なお、図１では、図が煩雑になることを避けるため、糸の図示は省略している。以下の説明においては、複数の紡糸引取装置２が並んでいる方向を左右方向、水平で且つ左右方向と直交する方向を前後方向と定義する。
【００３６】
（紡糸引取装置）
紡糸引取装置２の詳細について説明する。図２は、紡糸引取装置２及び糸掛けロボット３の正面図であり、図３は、紡糸引取装置２及び糸掛けロボット３の側面図である。また、図４は、紡糸引取設備１の電気的構成を示すブロック図である。
【００３７】
紡糸引取装置２は、不図示の紡糸装置から紡出される複数の糸Ｙを引き取り、複数のボビンＢにそれぞれ巻き取って複数のパッケージＰを形成する。より具体的には、紡糸引取装置２は、不図示の紡糸装置から紡出された複数の糸Ｙを、第１ゴデットローラ１１及び第２ゴデットローラ１２によって巻取ユニット１３へ送り、巻取ユニット１３で複数のボビンＢにそれぞれ巻き取って複数のパッケージＰを形成する。
【００３８】
第１ゴデットローラ１１は、軸方向が左右方向と略平行なローラであり、巻取ユニット１３の前端部の上方に配置されている。第１ゴデットローラ１１は、第１ゴデットモータ１１１（図４参照）によって回転駆動される。
【００３９】
第２ゴデットローラ１２は、軸方向が左右方向と略平行なローラであり、第１ゴデットローラ１１よりも上方且つ後方に配置されている。第２ゴデットローラ１２は、第２ゴデットモータ１１２（図４参照）によって回転駆動される。また、第２ゴデットローラ１２は、ガイドレール１４に移動可能に支持されている。ガイドレール１４は、後方に向かうほど上方に位置するように斜めに延びている。第２ゴデットローラ１２は、シリンダ１１３（図４参照）によって、ガイドレール１４に沿って移動させることができるように構成されている。これにより、第２ゴデットローラ１２は、糸Ｙの巻取りを行うときの巻取位置（図３の実線参照）と、第１ゴデットローラ１１に近接して配置される、糸掛けを行うときの糸掛け位置（図３の一点鎖線参照）との間で移動可能となっている。
【００４０】
紡糸引取装置２は、さらに、アスピレータ１５及び糸規制ガイド１６を有する。アスピレータ１５は、糸掛けロボット３による糸掛け作業の前に、紡糸装置から紡出されてきた複数の糸Ｙを予め吸引保持する。アスピレータ１５は、左右方向に沿って延びており、その右端部に糸Ｙを吸引する吸引口１５ａが形成されている。アスピレータ１５は、吸引口

１５ａが複数の糸Ｙの近傍に位置するように、第１ゴデットローラ１１のやや上方に配置されている。

【００４１】

糸規制ガイド１６は、上下方向において第１ゴデットローラ１１とアスピレータ１５との間に配置されている。糸規制ガイド１６は、例えば、公知の櫛歯状の糸ガイドであって、複数の糸Ｙが掛けられたときに、隣接する糸Ｙ同士の間隔を規定する。また、糸規制ガイド１６は、シリンダ１１４（図４参照）によって、左右方向（第１ゴデットローラ１１の軸方向）に移動させることができるように構成されている。これにより、糸規制ガイド１６は、左右方向において、第１ゴデットローラ１１の先端部よりも突出した突出位置と、第１ゴデットローラ１１が配置されている範囲内に収まった退避位置との間で移動可能となっている。

【００４２】

巻取ユニット１３は、複数の支点ガイド２１と、複数のトラバースガイド２２と、ターレット２３と、２本のボビンホルダ２４と、コンタクトローラ２５とを備えている。

【００４３】

複数の支点ガイド２１は、複数の糸Ｙに対して個別に設けられ、前後方向に配列されている。複数のトラバースガイド２２は、複数の糸Ｙに対して個別に設けられ、前後方向に配列されている。複数のトラバースガイド２２は、共通のトラバースモータ１１６（図４参照）によって駆動され、前後方向に往復移動する。これにより、トラバースガイド２２に掛けられた糸Ｙが、支点ガイド２１を中心にトラバースされる。

【００４４】

ターレット２３は、軸方向が前後方向と略平行な円板状の部材である。ターレット２３は、ターレットモータ１１７（図４参照）によって回転駆動される。２本のボビンホルダ２４は、それぞれ、軸方向が前後方向と略平行であり、ターレット２３の上端部及び下端部に回転自在に支持されている。各ボビンホルダ２４には、複数の糸Ｙに対して個別に設けられた複数のボビンＢが前後方向に並んで装着されている。また、２つのボビンホルダ２４は、それぞれ、個別の巻取モータ１１８（図４参照）によって回転駆動される。

【００４５】

上側のボビンホルダ２４を回転駆動させると、トラバースガイド２２によってトラバースされた糸ＹがボビンＢに巻き取られてパッケージＰが形成される。また、パッケージＰが満巻きとなると、ターレット２３を回転させることにより、２本のボビンホルダ２４の上下の位置を入れ換える。これにより、それまで下側に位置していたボビンホルダ２４が上側に移動し、このボビンホルダ２４に装着されたボビンＢに糸Ｙを巻き取ってパッケージＰを形成することができる。また、それまで上側に位置していたボビンホルダ２４が下側に移動し、不図示のパッケージ回収装置によってパッケージＰが回収される。

【００４６】

コンタクトローラ２５は、軸方向が前後方向と略平行なローラであり、上側のボビンホルダ２４のすぐ上方に配置されている。コンタクトローラ２５は、上側のボビンホルダ２４に支持されている複数のパッケージＰの表面に接触することで、巻取中のパッケージＰの表面に接圧を付与して、パッケージＰの形状を整える。

【００４７】

（糸掛けロボット）

次に、糸掛けロボット３について説明する。糸掛けロボット３は、本体部３１と、ロボットアーム３２と、糸掛けユニット３３とを有する。

【００４８】

本体部３１は、略直方体形状に構成され、内部に、ロボットアーム３２や糸掛けユニット３３の動作を制御するためのロボット制御装置１０２（図４参照）等を搭載している。本体部３１は、２本のガイドレール３５に吊り下げられ、２本のガイドレール３５に沿って左右方向に移動可能となっている。この２本のガイドレール３５は、複数の紡糸引取装置２の前方において前後方向に間隔を空けて配置されており、複数の紡糸引取装置２にわ

たって左右方向にそれぞれ延びている。つまり、糸掛けロボット３は、複数の紡糸引取装置２の前方において左右方向に移動可能に構成されている。

【００４９】

本体部３１の上端部には、４つの車輪３６が設けられている。そして、これら４つの車輪３６のうち２つずつが、各ガイドレール３５の上面に配置されている。また、４つの車輪３６は、移動モータ１２１（図４参照）によって回転駆動され、４つの車輪３６が回転駆動されることで、本体部３１が、２本のガイドレール３５に沿って左右方向に移動する。なお、糸掛けロボット３が左右方向においてどの位置にあるかを把握するため、糸掛けロボット３には、糸掛けロボット３の左右方向の位置を検出するエンコーダ１２３（図４参照）が設けられている。

【００５０】

ロボットアーム３２は、本体部３１の下面に取り付けられている。ロボットアーム３２は、複数のアーム３２ａとアーム３２ａ同士を連結する複数の関節部３２ｂとを有する。各関節部３２ｂにはアームモータ１２２（図４参照）が内蔵されており、アームモータ１２２が駆動されると、アーム３２ａが関節部３２ｂを中心に揺動する。これにより、ロボットアーム３２を３次元的に動作させることができる。

【００５１】

糸掛けユニット３３は、ロボットアーム３２の先端部に取り付けられている。糸掛けユニット３３には、糸Ｙを吸引して保持するためのサクション３７と、糸Ｙを切断するためのカッター３８とが設けられている。

【００５２】

図５は、サクション３７の断面図である。サクション３７は、直線的に延びる吸引管３７ａと、吸引管３７ａの途中部分に一体的に接続された圧空管３７ｂと、を有する。吸引管３７ａの一端部は、糸Ｙを吸引する吸引口３７ｃとなっており、吸引管３７ａの他端部には、ロボット側廃糸用ホース８２が接続されている。また、圧空管３７ｂの一端部は、連通孔３７ｄを介して吸引管３７ａと連通しており、圧空管３７ｂの他端部には、ロボット側圧空用ホース７２が接続されている。連通孔３７ｄは、吸引管３７ａに近づくほど吸引管３７ａの他端側に位置するように、吸引管３７ａに対して斜めに形成されている。

【００５３】

このように構成されたサクション３７では、図５において矢印で示すように、圧空管３７ｂから吸引管３７ａに流れ込む圧縮空気は、吸引管３７ａの一端側から他端側に向かって流れる。この流れによって吸引口３７ｃに負圧が生じ、吸引口３７ｃから糸Ｙを吸引することが可能となる。吸引口３７ｃから吸引された糸Ｙは、そのまま、吸引管３７ａ内における空気の流れにより、ロボット側廃糸用ホース８２へと排出される。糸掛けロボット３は、サクション３７で糸Ｙを吸引保持しながら糸掛け作業を行う。

【００５４】

さらに、糸掛けロボット３は、後述するカップリング装置の一部を構成するロボット側連結ユニット３４を有する。ロボット側連結ユニット３４については、後で説明する。

【００５５】

（圧空供給経路及び廃糸経路）

紡糸引取設備１には、図１に二点鎖線で示す、圧空供給部５から糸掛けロボット３のサクション３７に圧縮空気を供給するための圧空供給経路７と、図１に一点鎖線で示す、サクション３７から廃糸ボックス６に糸Ｙを廃棄するための廃糸経路８と、が設けられている。

【００５６】

圧空供給経路７は、圧空供給部５から複数の紡糸引取装置２まで延びる設備側圧空用ホース７１と、糸掛けロボット３に配設されたロボット側圧空用ホース７２と、に分けられている。同様に、廃糸経路８は、複数の紡糸引取装置２から廃糸ボックス６まで延びる設備側廃糸用ホース８１と、糸掛けロボット３に配設されたロボット側廃糸用ホース８２と、に分けられている。そして、設備側圧空用ホース７１とロボット側圧空用ホース７２と

の着脱、及び、設備側廃糸用ホース８１とロボット側廃糸用ホース８２との着脱は、設備側連結ユニット４０とロボット側連結ユニット３４とからなるカップリング装置９によって行われる。カップリング装置９については、後ほど詳細に説明する。

【００５７】

設備側圧空用ホース７１は、圧空供給部５に接続されたメインホース７１ａと、メインホース７１ａから複数の紡糸引取装置２に向けて分岐する複数のサブホース７１ｂとによって構成されている。各サブホース７１ｂの下流端には、設備側連結ユニット４０が設けられており、ロボット側圧空用ホース７２の上流端には、ロボット側連結ユニット３４が設けられている。また、各サブホース７１ｂの途中には、集中制御装置４によって制御可能な開閉弁７５が設けられている。

【００５８】

設備側廃糸用ホース８１は、廃糸ボックス６に接続されたメインホース８１ａと、メインホース８１ａから複数の紡糸引取装置２に向けて分岐する複数のサブホース８１ｂとによって構成されている。各サブホース８１ｂの上流端には、設備側連結ユニット４０が設けられており、ロボット側廃糸用ホース８２の下流端には、ロボット側連結ユニット３４が設けられている。

【００５９】

糸掛けロボット３に設けられたロボット側連結ユニット３４が、各紡糸引取装置２に設けられた設備側連結ユニット４０の何れかと連結される（詳細には後述のカプラ同士の連結を意味する）と、設備側圧空用ホース７１とロボット側圧空用ホース７２とが接続されるとともに、設備側廃糸用ホース８１とロボット側廃糸用ホース８２とが接続される。これによって、圧空供給部５からサクション３７に圧縮空気が供給可能になるとともに、サクション３７から廃糸ボックス６に糸Ｙを廃棄可能となる。なお、各紡糸引取装置２には、各設備側連結ユニット４０がロボット側連結ユニット３４と連結状態となったことを検出する連結センサ７６が設けられている。

【００６０】

（カップリング装置）

次に、カップリング装置９について説明する。図１に示すように、カップリング装置９は、設備側連結ユニット４０とロボット側連結ユニット３４とを有して構成される。設備側連結ユニット４０は、各紡糸引取装置２に対応して複数設けられている。各設備側連結ユニット４０は、各紡糸引取装置２の近傍に配置されている。より詳細には、各設備側連結ユニット４０は、各紡糸引取装置２の巻取ユニット１３の上方において、前後２本のガイドレール３５の間に配置された状態でガイドレール３５に固定されている。ロボット側連結ユニット３４は、設備側連結ユニット４０よりも下方に位置するように、糸掛けロボット３の本体部３１の上面に取り付けられている（図３参照）。

【００６１】

図６は、カップリング装置９の側面図である。設備側連結ユニット４０には、設備側圧空用ホース７１が接続された雄カプラ７３と、設備側廃糸用ホース８１が接続された雄カプラ８３とが設けられる。一方、ロボット側連結ユニット３４には、ロボット側圧空用ホース７２が接続された雌カプラ７４と、ロボット側廃糸用ホース８２が接続された雌カプラ８４とが設けられる。そして、雄カプラ７３と雌カプラ７４とが連結することで、設備側圧空用ホース７１とロボット側圧空用ホース７２とが接続される。また、雄カプラ８３と雌カプラ８４とが連結することで、設備側廃糸用ホース８１とロボット側廃糸用ホース８２とが接続される。

【００６２】

設備側連結ユニット４０は、ガイドレール３５にそれぞれ固定される２つの固定部材４１と、２つの固定部材４１の間にわたって略水平に設けられ、固定部材４１に固定された板状の固定ベース４２と、固定ベース４２の下方に略水平に設けられる板状の可動ベース４３と、可動ベース４３に取り付けられた２つのガイド筒４４と、可動ベース４３に固定された２つの雄カプラ７３、８３とを有する。後で詳細に説明するように、雄カプラ７３

、８３が可動ベース４３に取り付けられることで、カプラ同士の位置ずれを補正することが可能となっている。

【００６３】

雄カプラ７３、８３は、それぞれの軸方向が上下方向と略平行となるように、可動ベース４３に形成された不図示の取付孔に挿入された状態で固定されている。雄カプラ７３、８３のうち、可動ベース４３から下方に突出する部分は、雌カプラ７４、８４にそれぞれ挿入され連結される部分である。雄カプラ７３、８３のうち、固定ベース４２から上方に突出する部分は、設備側圧空用ホース７１（サブホース７１ｂ）及び設備側廃糸用ホース８１（サブホース８１ｂ）がそれぞれ接続される部分である。

【００６４】

ロボット側連結ユニット３４は、糸掛けロボット３の本体部３１の上面に固定される板状のベース部材５１と、ベース部材５１から上方に延設された２本の棒状のガイド部材５２と、上下方向に移動可能に２本のガイド部材５２に外嵌された２つのスライド部材５３と、２つのスライド部材５３に略水平に固定された板状の第１支持部材５４と、第１支持部材５４から上方に延設された２本のピン部材５５と、２本のピン部材５５に略水平に固定された板状の第２支持部材５６と、第１支持部材５４の下面に取り付けられたシリンダ５７とを有する。

【００６５】

雌カプラ７４、８４は、それぞれの軸方向が上下方向と略平行となるように、第２支持部材５６に形成された不図示の取付孔に挿入された状態で固定されている。雌カプラ７４、８４のうち、第２支持部材５６から上方に突出する部分は、雄カプラ７３、８３がそれぞれ挿入され連結される部分である。雌カプラ７４、８４のうち、第２支持部材５６から下方に突出する部分は、ロボット側圧空用ホース７２及びロボット側廃糸用ホース８２がそれぞれ接続される部分である。

【００６６】

そして、雄カプラ７３と雌カプラ７４とが互いに対向するとともに、雄カプラ８３と雌カプラ８４とが互いに対向する状態で、シリンダ５７によって第１支持部材５４を上方に移動させると、第１支持部材５４と一体的に、第２支持部材５６に固定された雌カプラ７４、８４が上方に移動し、雄カプラ７３、８３が雌カプラ７４、８４に相対的に挿入される。その結果、雄カプラ７３と雌カプラ７４とが連結するとともに、雄カプラ８３と雌カプラ８４とが連結する。なお、ピン部材５５がガイド筒４４に挿入され案内されることによって、雌カプラ７４、８４が上下方向に対して傾くことを抑えることができる。

【００６７】

（位置ずれ補正機能）

次に、設備側連結ユニット４０が有する位置ずれ補正機能について説明する。雄カプラ７３（８３）の軸心と雌カプラ７４（８４）の軸心とが一致している場合、雄カプラ７３（８３）と雌カプラ７４（８４）とを問題なく連結することができる。しかしながら、例えばエンコーダ１２３の誤差等により、糸掛けロボット３の停止位置が本来の位置からずれると、雄カプラ７３（８３）の軸心と雌カプラ７４（８４）の軸心とが水平方向においてずれてしまい、雄カプラ７３（８３）と雌カプラ７４（８４）との連結に支障をきたすおそれがある。このような場合でも、雄カプラ７３（８３）と雌カプラ７４（８４）との連結を可能とするため、設備側連結ユニット４０は、上述のずれを補正するための位置ずれ補正機能を有している。

【００６８】

図７は、設備側連結ユニット４０の下面図であり、図８は、図７のＶＩＩＩ－ＶＩＩＩ断面における矢視図である。上述のように、設備側連結ユニット４０は、２つの固定部材４１の間にわたって略水平に設けられる固定ベース４２と、固定ベース４２の下方に略水平に設けられる可動ベース４３とを有する。固定ベース４２及び可動ベース４３は、いずれも平面視で矩形状とされている。また、雄カプラ７３、８３は、可動ベース４３に固定されている。

【００６９】
固定ベース４２には、２つの位置決めボルト４５及び２つの保持ボルト４６が固定されている。２つの位置決めボルト４５は、矩形状の固定ベース４２のうち互いに対角となる２つの角部にそれぞれ配置されている。２つの保持ボルト４６は、矩形状の固定ベース４２のうち互いに対角となる２つの角部であって、位置決めボルト４５が設けられていない２つの角部にそれぞれ配置されている。つまり、平面視において、２つの保持ボルト４６は、２つの位置決めボルト４５を結ぶ線Ｌを挟んで両側に設けられている。
【００７０】
位置決めボルト４５は、固定ベース４２から下方に延出するように設けられており、固定ベース４２に螺着される軸部４５ａと、軸部４５ａの下方に設けられる位置決め部４５ｂとを有する。位置決め部４５ｂは、下方に向かうほど径が大きくなる円錐状に形成されている。可動ベース４３には、軸部４５ａの径よりも大きく、位置決め部４５ｂの最大径よりも小さな径を有し、位置決めボルト４５が挿入される位置決め孔４３ａが形成されている。位置決め孔４３ａの内周面の下端部には、位置決め部４５ｂの外形に沿ったテーパー面４３ｂが形成されている。このような構成により、可動ベース４３は、位置決めボルト４５の位置決め部４５ｂによって位置決めされた状態で、位置決めボルト４５によって保持される。
【００７１】
保持ボルト４６は、固定ベース４２から下方に延出するように設けられており、固定ベース４２に螺着される軸部４６ａと、軸部４６ａの下方に設けられる保持部４６ｂとを有する。保持部４６ｂは、軸部４６ａよりも径の大きな円板状に形成されている。保持部４６ｂには、保持部４６ｂの径より大きな外径を有する保持ワッシャー４７が載置された状態で設けられる。可動ベース４３には、軸部４６ａの径よりも大きく、保持ワッシャー４７の外径よりも小さな径を有し、保持ボルト４６が挿入される保持孔４３ｃが形成されている。このような構成により、可動ベース４３は、保持ワッシャー４７を介して保持ボルト４６によって保持される。
【００７２】
また、設備側連結ユニット４０には、可動ベース４３を下方に付勢する２つのばね４８が設けられている。２つのばね４８は、前後方向において保持ボルト４６と並ぶように、保持ボルト４６の内側に近接して設けられている。つまり、平面視において、２つのばね４８は、２つの位置決めボルト４５を結ぶ線Ｌを挟んで両側に設けられている。
【００７３】
固定ベース４２及び可動ベース４３には、ばね４８を収容するための収容孔４２ａ、４３ｄがそれぞれ形成されている。収容孔４２ａの上面及び収容孔４３ｄの下面は、それぞれ蓋部材４９によって閉じられている。収容孔４２ａ、４３ｄに収容されたばね４８は、上下の蓋部材４９に固定されてはいない。収容孔４２ａは、ばね４８の径と略同じ径とされており、固定ベース４２とばね４８とが水平方向に相対移動することは規制されている。一方、収容孔４３ｄは、ばね４８の径よりも大きな径とされており、可動ベース４３とばね４８とが水平方向に相対移動することは許容されている。
【００７４】
また、固定ベース４２と可動ベース４３との間には、樹脂製のシート部材５０が設けられている。シート部材５０は、摩擦係数が固定ベース４２や可動ベース４３よりも小さい材料が好ましく、例えば、超高分子ポリエチレン（ＵＨＭＷ）、ポリアセタール（ＰＯＭ）、ポリアミド（ＰＡ６／ナイロン６）、テトラフルオロエチレン（ＰＴＦＥ／テフロン）等の樹脂の何れかを採用すればよい。あるいは、シート部材５０を、摩擦係数が０．５以下の非鉄金属材料で構成してもよい。なお、シート部材５０の適宜の箇所には、上述の位置決めボルト４５、保持ボルト４６、ばね４８等を挿入可能な孔が形成されている。
【００７５】
図８（ａ）に示すように、雄カプラ７３、８３が雌カプラ７４、８４と連結されていない待機状態においては、可動ベース４３が、自重やばね４８による付勢力によって位置決

めボルト４５と係合し（テーパー面４３ｂと位置決め部４５ｂとの係合）、これによって位置決めされた位置決め状態となる。このとき、２つの位置決めボルト４５だけでなく、２つの保持ボルト４６（保持ワッシャー４７）によっても可動ベース４３が保持されることで、位置決め状態を安定的に維持することができる。また、２つのばね４８によって可動ベース４３が付勢されることで、可動ベース４３の一部が位置決めボルト４５や保持ボルト４６（保持ワッシャー４７）から浮いてしまい、水平方向に対して傾くことを抑えることができる。

【００７６】

図８（ｂ）は、雄カプラ７３、８３が水平方向に距離ｄだけ移動することで、雄カプラ７３、８３と雌カプラ７４、８４との軸心のずれが補正された状態を示す。雌カプラ７４、８４が上方に移動すると、図８（ｂ）に示すように、雌カプラ７４、８４が下方から雄カプラ７３、８３に接触し、雄カプラ７３、８３が上方に移動する。その結果、雄カプラ７３、８３が固定されている可動ベース４３も上方に移動し、可動ベース４３と位置決めボルト４５との係合が解除される。これによって、位置決めボルト４５の軸部４５ａの径と可動ベース４３の位置決め孔４３ａの内径との差の範囲内で、可動ベース４３が水平方向に移動可能な可動状態となる。したがって、仮に雄カプラ７３（８３）と雌カプラ７４（８４）との軸心が水平方向においてずれていたとしても、雄カプラ７３（８３）が水平方向に移動することによってずれを補正でき、雄カプラ７３（８３）と雌カプラ７４（８４）とを連結させることが可能となる。なお、固定ベース４２には、可動ベース４３が可動状態のときに、可動ベース４３に固定された雄カプラ７３、８３及びガイド筒４４が水平方向に移動することを妨げないように、雄カプラ７３、８３及びガイド筒４４の周りを切り欠いた切欠き４２ｂが形成されている。

【００７７】

（カプラの具体的構成）

次に、雄カプラ７３（８３）を雌カプラ７４（８４）に相対的に挿入するだけで連結させることが可能な具体的な構成について説明する。なお、多少寸法や形状に違いはあるにしても、雄カプラ８３は基本的に雄カプラ７３と同様の構成であり、雌カプラ７４は基本的に雌カプラ８４と同様の構成である。したがって、以下では、雄カプラ７３及び雌カプラ７４の具体的な構成について説明する。

【００７８】

図９は、雄カプラ７３及び雌カプラ７４の断面図であり、図１０は、雄カプラ７３と雌カプラ７４との着脱動作を示す断面図である。なお、図９及び図１０においては、各カプラに接続される各ホースの図示は省略している。

【００７９】

雄カプラ７３は、設備側連結ユニット４０の可動ベース４３に固定されており、円筒状に構成されている。雄カプラ７３の外周面には、Ｏリング８０が嵌められる環状溝７３ａと、後述するロックボール９４が係合可能な環状溝状の係合部７３ｂとが形成されている。

【００８０】

雌カプラ７４は、ロボット側連結ユニット３４の第２支持部材５６に固定された外筒部材９１と、外筒部材９１の内側に設けられる内筒部材９２と、内筒部材９２を雌カプラ７４の先端側に向けて付勢するばね９３と、内筒部材９２に設けられた複数のロックボール９４とを有する。内筒部材９２は、先端側の大径部９２ａと、大径部９２ａより内径が小さい基端側の小径部９２ｂと、大径部９２ａと小径部９２ｂとの境界に形成された段差部９２ｃとを有する。雄カプラ７３は、大径部９２ａに挿入することができるが、小径部９２ｂに挿入することはできない。つまり、雄カプラ７３を大径部９２ａに挿入すると、雄カプラ７３の先端が段差部９２ｃに接触し、雄カプラ７３によって内筒部材９２を基端側に押し込むことが可能となる。

【００８１】

内筒部材９２の大径部９２ａには、周方向に複数の収容孔９２ｄが形成されており、各

収容孔９２ｄにはロックボール９４が収容されている。なお、収容孔９２ｄに収容されたロックボール９４は、その少なくとも一部が収容孔９２ｄから径方向内側及び径方向外側に突出可能に構成されている。また、外筒部材９１の内周面には、その先端部に環状に切り欠かれた凹状の退避部９１ａが形成されており、退避部９１ａよりも基端側には、退避部９１ａよりも内周面が径方向内側に突出する突出部９１ｂが形成されている。ロックボール９４は、内筒部材９２が基端側に押し込まれていないときには、その少なくとも一部が退避部９１ａに退避可能となっている。

【００８２】

雄カプラ７３と雌カプラ７４との着脱動作について説明する。雄カプラ７３と雌カプラ７４とを着脱させる際には、ロボット側連結ユニット３４のシリンダ５７を駆動させて、雌カプラ７４を上下方向に移動させればよい。以下では、図１０（ａ）に示すように、雄カプラ７３と雌カプラ７４とが連結していない待機状態における雌カプラ７４の位置を初期位置と称し、図１０（ｃ）に示すように、雄カプラ７３と雌カプラ７４とが連結している連結状態における雌カプラ７４の位置を連結位置と称する。

【００８３】

雄カプラ７３と雌カプラ７４とを連結させる際には、ロボット側連結ユニット３４のシリンダ５７を駆動させて、雌カプラ７４を初期位置から上方に移動させる。その結果、雄カプラ７３が相対的に雌カプラ７４に挿入される。図１０（ｂ）に示すように、雄カプラ７３の先端が内筒部材９２の段差部９２ｃに接触した状態においては、雄カプラ７３の係合部７３ｂがロックボール９４に対向する位置にくる。この状態から、図１０（ｃ）に示すように、雌カプラ７４をさらに上方の連結位置まで移動させると、雄カプラ７３がばね９３の付勢力に抗して内筒部材９２を雌カプラ７４の基端側に押し込んで連結状態となる。このとき、ロックボール９４が突出部９１ｂの内周面によって径方向内側に押し出されることによって、ロックボール９４が雄カプラ７３の係合部７３ｂに係合し、雄カプラ７３と内筒部材９２とが係合した状態となる。また、Ｏリング８０によって気密状態が維持される。

【００８４】

なお、雄カプラ７３の内径と雌カプラ７４の小径部９２ｂの内径とは略同じ（例えば１インチ）にされており、連結状態のときに雄カプラ７３と雌カプラ７４との境界において段差が生じないようにされている。また、図１０（ｃ）から明らかなように、雌カプラ７４が連結位置にあるとき、ばね９３は収縮しきってはおらず、雄カプラ７３が内筒部材９２をさらに雌カプラ７４の基端側に押し込むことができるだけの空間が確保されている。

【００８５】

ここで、従来のカップリング装置では、雌カプラに設けられたスリーブの操作によってロックボールが動かされるが、このスリーブには雄カプラが接触しないため、雄カプラを雌カプラに挿入する動作とは別に、スリーブを操作する必要があった。一方、本実施形態では、上述のように、内筒部材９２にロックボール９４が設けられており、雄カプラ７３を雌カプラ７４に相対的に挿入すると、内筒部材９２が押し込まれてロックボール９４が動かされる構成となっている。したがって、雄カプラ７３を雌カプラ７４に相対的に挿入させたり引き抜いたりするだけで、雄カプラ７３と雌カプラ７４とを着脱することができる。

【００８６】

雄カプラ７３と雌カプラ７４とが連結状態となると、糸掛け作業を行っている間、シリンダ５７は雌カプラ７４を連結位置に維持する。これによって、ばね９３の付勢力によって内筒部材９２が雄カプラ７３に接触した状態が維持され、雄カプラ７３と雌カプラ７４との連結状態が維持される。

【００８７】

雄カプラ７３と雌カプラ７４との連結状態を解除する際には、シリンダ５７を駆動させて、雌カプラ７４を連結位置から下方に移動させる。その結果、図１０（ｂ）に示すように、外筒部材９１が内筒部材９２に対して相対的に下方に移動し、外筒部材９１の退避部

９１ａがロックボール９４に対向する位置にくる。すると、ロックボール９４が雄カプラ７３の係合部７３ｂから抜けて退避部９１ａに退避し、雄カプラ７３と内筒部材９２との係合が解除される。この状態から、図１０（ａ）に示すように、雌カプラ７４をさらに下方の初期位置まで戻すと、雄カプラ７３と雌カプラ７４との連結状態が解除される。

【００８８】

ここで、上述のように、本実施形態では、シリンダ５７が雌カプラ７４を連結位置に維持することによって連結状態が維持されるので、ロックボール９４がなくても連結状態を維持することは基本的に可能である。しかしながら、既に説明したように、連結状態となった雄カプラ７３及び雌カプラ７４には圧縮空気が流れるため、高い内圧（例えば１．０ＭＰａ程度）が作用する。したがって、仮にロックボール９４がない場合には、内圧によって内筒部材９２が雄カプラ７３から離れるように雌カプラ７４の基端側に移動し、連結状態が解除されてしまうおそれがある。一方、ロックボール９４が設けられていれば、連結状態のときに雄カプラ７３と内筒部材９２とが係合しているため、高い内圧が作用しても、内筒部材９２が雄カプラ７３から離れるように雌カプラ７４の基端側に移動することはなく、連結状態が確実に維持される。なお、廃糸経路８に設けられている雄カプラ８３及び雌カプラ８４には、特に高い内圧は作用しないため、雌カプラ８４にはロックボール９４を設けなくてもよい。

【００８９】

（紡糸引取設備の電気的構成）

次に、紡糸引取設備１の電気的構成について説明する。図１に示すように、紡糸引取設備１は設備全体の制御を行うための集中制御装置４を有する。集中制御装置４は、オペレータが各種の設定を行うための操作部４ａと、設定を補助する画面や各部の状態を示す画面を表示する表示部４ｂとを有する。また、図４に示すように、各紡糸引取装置２には巻取制御装置１０１が設けられており、巻取制御装置１０１が、紡糸引取装置２に設けられた各駆動部の動作を制御する。また、糸掛けロボット３にはロボット制御装置１０２が設けられており、ロボット制御装置１０２が、糸掛けロボット３に設けられた各駆動部の動作を制御する。

【００９０】

集中制御装置４は、各巻取制御装置１０１及びロボット制御装置１０２と、無線又は有線によって通信可能に接続されている。また、集中制御装置４には、糸掛けロボット３に設けられたエンコーダ１２３からの検出信号、及び、各紡糸引取装置２に対応して設けられた連結センサ７６からの検出信号が入力される。また、集中制御装置４は、設備側圧空用ホース７１の各サブホース７１ｂに設けられた開閉弁７５の開閉を制御する。

【００９１】

（糸掛け作業に関わる一連の流れ）

ある紡糸引取装置２において糸掛けが必要になると、この紡糸引取装置２の巻取制御装置１０１から集中制御装置４に、糸掛け要求があったことを示す信号が送られる。そうすると、この紡糸引取装置２での糸Ｙの巻取りを再開可能とすべく、糸掛けロボット３にこの紡糸引取装置２に対する糸掛け作業を実行させる。なお、糸掛けロボット３が糸掛け作業を行っていないときには、各開閉弁７５は閉じられている。

【００９２】

図１１は、糸掛け作業に関わる一連の動作を示すフローチャートである。集中制御装置４は、糸掛けロボット３を糸掛け作業の対象となる所定の紡糸引取装置２の前方まで移動させる（ステップＳ１）。このとき、ロボット制御装置１０２は、エンコーダ１２３の検出信号を参照しながら移動モータ１２１を制御することによって、糸掛けロボット３に設けられたロボット側連結ユニット３４が、所定の紡糸引取装置２に対応して設けられた設備側連結ユニット４０と対向するように、糸掛けロボット３を停止させる。

【００９３】

所定の紡糸引取装置２への糸掛けロボット３の移動が完了すると、ロボット制御装置１０２は、ロボット側連結ユニット３４に設けられたシリンダ５７を駆動することによって

、雌カプラ７４、８４を初期位置から連結位置まで上昇させる（ステップＳ２）。その結果、所定の紡糸引取装置２に対応する所定の雄カプラ７３と雌カプラ７４とが連結状態となるとともに、所定の紡糸引取装置２に対応する所定の雄カプラ８３と雌カプラ８４とが連結状態となる。

【００９４】

集中制御装置４は、所定の雄カプラ７３と雌カプラ７４とが連結状態となったことを示す信号が、所定の雄カプラ７３に対応する連結センサ７６から送られてくると（ステップＳ３）、続いて、所定の雄カプラ７３に対応する開閉弁７５を開く（ステップＳ４）。そうすると、圧空供給部５から設備側圧空用ホース７１、雄カプラ７３、雌カプラ７４、ロボット側圧空用ホース７２を経由して糸掛けロボット３のサクション３７に至る圧空供給経路７が連通する。なお、設備側廃糸用ホース８１には開閉弁は設けられていないので、所定の雄カプラ８３と雌カプラ８４とが連結されるだけで、サクション３７からロボット側廃糸用ホース８２、雌カプラ８４、雄カプラ８３、設備側廃糸用ホース８１を経由して廃糸ボックス６に至る廃糸経路８が連通する。

【００９５】

こうして、糸掛けロボット３のサクション３７の吸引口３７ｃに負圧が生じ、サクション３７で糸Ｙを吸引保持できる状態となったら、ロボット制御装置１０２は、糸掛けユニット３３やアームモータ１２２を適宜駆動することで、所定の紡糸引取装置２に対する糸掛け作業を行う（ステップＳ５）。糸掛け作業が終わると、集中制御装置４によって開閉弁７５を閉じてから（ステップＳ６）、ロボット制御装置１０２は、シリンダ５７を駆動することによって、雌カプラ７４、８４を連結位置から初期位置まで下降させる（ステップＳ７）。これによって、所定の雄カプラ７３と雌カプラ７４との連結状態が解除されるとともに、所定の雄カプラ８３と雌カプラ８４との連結状態が解除される。そして、所定の紡糸引取装置２での糸Ｙの巻取りが再開される（ステップＳ８）。

【００９６】

（効果）

本実施形態に係る紡糸引取設備１では、圧空供給部５（圧縮流体供給部）から糸掛けロボット３のサクション３７（吸引保持部材）に至る圧空供給経路７（圧縮流体の供給経路）が、設備側圧空用ホース７１（設備側供給管）とロボット側圧空用ホース７２（ロボット側供給管）とに分けられており、これらが着脱自在に構成されている。このため、糸掛けロボット３に設けられるロボット側圧空用ホース７２は、設備側圧空用ホース７１に接続できるだけの長さがあれば足り、圧空供給部５までつながるような長いものである必要はない。したがって、糸掛けロボット３が移動可能に構成されている場合であっても、糸掛けロボット３に圧縮空気（圧縮流体）を供給するために長いホースを設ける必要がない。

【００９７】

また、本実施形態に係る紡糸引取設備１では、ロボット側圧空用ホース７２の上流端に設けられるロボット側供給管連結部及び設備側圧空用ホース７１の下流端に設けられる設備側供給管連結部のうち、一方が雄カプラであり、他方が雌カプラとされており、簡易な構成となっている。

【００９８】

また、本実施形態に係る紡糸引取設備１では、ロボット側供給管連結部が雌カプラ７４であり、設備側供給管連結部が雄カプラ７３とされている。雌カプラ７４は外筒部材９１、内筒部材９２、ばね９３、ロックボール９４等を含む複数の部材で構成されており、一般的に雄カプラ７３よりもコストが高い。したがって、１つで済むロボット側供給管連結部を雌カプラ７４とし、複数必要となる設備側供給管連結部を雄カプラ７３とすることで、コストを圧縮することができる。

【００９９】

また、本実施形態に係る紡糸引取設備１では、糸掛けロボット３は、ロボット側の雌カプラ７４を設備側の雄カプラ７３に着脱させるように移動させるシリンダ５７（駆動部）

を有する。このような構成によれば、雄カプラ７３と雌カプラ７４とを着脱させるためのシリンダ５７を、糸掛けロボット３に１つ設ければ済むので、コストを圧縮することができる。

【０１００】

また、本実施形態に係る紡糸引取設備１では、設備側圧空用ホース７１は、圧空供給部５に接続されたメインホース７１ａ（本管）と、メインホース７１ａから複数の紡糸引取装置２に向けて分岐する複数のサブホース７１ｂ（支管）と、を有して構成されており、複数のサブホース７１ｂの下流端に、複数の雄カプラ７３が取り付けられるとともに、複数のサブホース７１ｂの途中に、複数の開閉弁７５が設けられている。したがって、開閉弁７５を適切に開閉することによって、必要なときに必要な箇所にのみ圧縮空気を供給することができるので、圧縮空気が無駄に消費されることを抑えることができる。

【０１０１】

また、本実施形態に係る紡糸引取設備１では、シリンダ５７及び複数の開閉弁７５を制御する制御部（集中制御装置４とロボット制御装置１０２とからなる）と、複数の雄カプラ７３と雌カプラ７４とのそれぞれの連結状態を検出し、上記制御部に検出信号を送る複数の連結センサ７６（検出部）と、をさらに備えており、上記制御部は、所定の紡糸引取装置２に対して糸掛け作業を行う際、シリンダ５７を駆動することで、雌カプラ７４を所定の紡糸引取装置２に対応する所定の雄カプラ７３と連結させ、所定の雄カプラ７３が連結状態となったことを示す検出信号が対応する所定の連結センサ７６から送られてくると、所定の雄カプラ７３に対応する所定の開閉弁７５を開くように制御を行う。したがって、雌カプラ７４が所定の雄カプラ７３に連結される前に圧縮空気が供給されることを確実に防止できるので、圧縮空気が無駄に消費されることをより効果的に抑えることができる。

【０１０２】

また、本実施形態に係る紡糸引取設備１では、上記制御部は、所定の紡糸引取装置２に対する糸掛け作業が終わると、所定の開閉弁７５を閉じてから、シリンダ５７を駆動することで、雌カプラ７４を所定の雄カプラ７３から外すように制御を行う。したがって、圧縮空気の供給が行われている最中に雌カプラ７４が所定の雄カプラ７３から外されることを確実に防止できるので、圧縮空気が無駄に消費されることをより効果的に抑えることができる。

【０１０３】

また、本実施形態に係る紡糸引取設備１では、圧空供給経路７と同様、糸掛けロボット３のサクション３７から廃糸ボックス６（糸廃棄部）に至る廃糸経路８（糸の排出経路）が、ロボット側廃糸用ホース８２と設備側廃糸用ホース８１とに分けられており、これらが着脱自在に構成されている。このため、糸掛けロボット３に設けられるロボット側廃糸用ホース８２は、設備側廃糸用ホース８１に接続できるだけの長さがあれば足り、廃糸ボックス６までつながるような長いものである必要はない。したがって、糸掛けロボット３が移動可能に構成されている場合であっても、糸掛けロボット３から糸Ｙを廃棄するために長いホースを設ける必要がない。

【０１０４】

また、本実施形態に係る紡糸引取設備１では、ロボット側廃糸用ホース８２の下流端に設けられるロボット側排出管連結部及び設備側廃糸用ホース８１の上流端に設けられる設備側排出管連結部のうち、一方が雄カプラであり、他方が雌カプラとされており、簡易な構成となっている。

【０１０５】

また、本実施形態に係る紡糸引取設備１では、ロボット側排出管連結部が雌カプラ８４であり、設備側排出管連結部が雄カプラ８３とされている。既述のように、一般的に雌カプラ８４は雄カプラ８３よりもコストが高い。したがって、１つで済むロボット側排出管連結部を雌カプラ８４とし、複数必要となる設備側排出管連結部を雄カプラ８３とすることで、コストを圧縮することができる。

【０１０６】
また、本実施形態に係る糸掛けロボット３では、ロボット側圧空用ホース７２が、設備側圧空用ホース７１に着脱自在に構成されているため、ロボット側圧空用ホース７２は、設備側圧空用ホース７１に接続できるだけの長さがあれば足り、圧空供給部５までつながるような長いものである必要はない。したがって、糸掛けロボット３が移動可能に構成されている場合であっても、糸掛けロボット３に圧縮空気を供給するために長いホースを設ける必要がない。
【０１０７】
また、本実施形態に係る糸掛けロボット３では、ロボット側廃糸用ホース８２が、設備側廃糸用ホース８１に着脱自在に構成されているため、ロボット側廃糸用ホース８２は、設備側廃糸用ホース８１に接続できるだけの長さがあれば足り、廃糸ボックス６までつながるような長いものである必要はない。したがって、糸掛けロボット３が移動可能に構成されている場合であっても、糸掛けロボット３から糸Ｙを排出するために長いホースを設ける必要がない。
【０１０８】
また、本実施形態に係る糸掛けロボット３では、雌カプラ７４、８４を共通に支持する第２支持部材５６（支持部材）と、雌カプラ７４を雄カプラ７３に着脱させるとともに、雌カプラ８４を雄カプラ８３に着脱させるように、第２支持部材５６を移動させるシリンダ５７と、をさらに備えている。このような構成によれば、雌カプラ７４、８４を移動させるためのシリンダ５７が１つで済むので、部品点数を削減し、コストを圧縮することができる。
【０１０９】
（他の実施形態）
以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明を適用可能な形態は、上述の実施形態に限られるものではなく、以下に例示するように、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更を加えることが可能である。
【０１１０】
例えば、上記実施形態では、設備側に設けられる連結部を雄カプラ７３、８３とし、ロボット側に設けられる連結部を雌カプラ７４、８４とした。しかしながら、設備側に設けられる連結部を雌カプラとし、ロボット側に設けられる連結部を雄カプラとしてもよい。
【０１１１】
また、上記実施形態では、ロボット側の雌カプラ７４（８４）を移動させることで、雄カプラ７３（８３）と雌カプラ７４（８４）との着脱を行うものとした。しかしながら、設備側の雄カプラ７３、８３を移動させることで、雄カプラ７３（８３）と雌カプラ７４（８４）との着脱を行うようにしてもよい。
【０１１２】
また、上記実施形態では、ロボット側の雌カプラ７４（８４）が上方に移動することで、雄カプラ７３（８３）と雌カプラ７４（８４）とが連結するものとした。しかしながら、設備側の雄カプラ７３（８３）が下方に移動することで、雄カプラ７３（８３）と雌カプラ７４（８４）とが連結するようにしてもよい。あるいは、雄カプラ７３（８３）が上方に移動するとともに、雌カプラ７４（８４）が下方に移動するようにしてもよい。
【０１１３】
また、上記実施形態では、設備側連結ユニット４０をロボット側連結ユニット３４の上方に配置し、設備側連結ユニット４０が位置ずれ補正機能を有するものとした。しかしながら、ロボット側連結ユニット３４を設備側連結ユニット４０の上方に配置し、ロボット側連結ユニット３４が位置ずれ補正機能を有するものとしてもよい。
【０１１４】
また、上記実施形態では、位置決めボルト４５が位置決め部材として機能するものとした。しかしながら、位置決め部材の具体的態様はボルトに限定されない。例えば、位置決め部材は、溶接等により固定ベース４２に固定されてもよい。

【０１１５】
また、上記実施形態では、可動ベース４３の摺動性を向上させるため、固定ベース４２と可動ベース４３との間にシート部材５０を設けるものとした。しかしながら、シート部材５０を設ける代わりに、固定ベース４２の下面又は可動ベース４３の上面に、摩擦係数の小さい材料を塗布したり、摺動性を向上させる加工を施してもよい。ただし、摩耗等により摺動性が低下した場合、上記実施形態のように別にシート部材５０を設ける構成であれば、シート部材５０を交換するだけで済むので好適である。
【０１１６】
また、上記実施形態では、ロボット側の雌カプラ７４、８４を共通の第２支持部材５６に取り付けるものとした。しかしながら、雌カプラ７４、８４を共通の部材に取り付けることは必須ではなく、雌カプラ７４、８４を個別に移動させるようにしてもよい。
【０１１７】
また、上記実施形態では、設備側連結ユニット４０を糸掛けロボット３用のガイドレール３５に固定するものとしたが、設備側連結ユニット４０を固定する箇所はこれに限定されない。
【０１１８】
また、上記実施形態では、紡糸引取設備１に設けられた全ての紡糸引取装置２に対して、圧空供給部５及び廃糸ボックス６が１つずつ設けられるものとした。しかしながら、各紡糸引取装置２に対して個別に圧空供給部５又は廃糸ボックス６を設けてもよいし、所定数の紡糸引取装置２ごとに圧空供給部５又は廃糸ボックス６を設けるようにしてもよい。
【０１１９】
また、上記実施形態では、紡糸引取設備１に設けられた全ての紡糸引取装置２に対して、糸掛けロボット３が１台設けられるものとした。しかしながら、所定数の紡糸引取装置２ごとに糸掛けロボット３を設けるようにしてもよい。
【０１２０】
また、上記実施形態では、糸掛け作業に関わる一連の動作が、全て糸掛けロボット３や集中制御装置４によって自動で行われるようにした。しかしながら、一部の動作をオペレータが行うようにしてもよい。例えば、雄カプラ７３（８３）と雌カプラ７４（８４）との着脱をオペレータが行うようにしたり、開閉弁７５の開閉をオペレータが行うようにしてもよい。
【０１２１】
また、上記実施形態では、雄カプラ７３の上流側に開閉弁７５が設けられるものとした。しかしながら、開閉弁７５を設ける代わりに、バルブ内蔵式の雌カプラ７４を使用し、連結時に自動でバルブが開くような構成でもよい。
【０１２２】
また、集中制御装置４の制御対象及びロボット制御装置１０２の制御対象は、上記実施形態に示したものに限定されない。例えば、集中制御装置４が、糸掛けロボット３の具体的動作まで制御するように構成してもよい。また、ロボット制御装置１０２が、開閉弁７５の制御を行ったり、連結センサ７６からの検出信号を受け取るようにしてもよい。
【０１２３】
また、上記実施形態では、本発明における「設備側供給管」、「ロボット側供給管」、「設備側排出管」、及び、「ロボット側排出管」が、それぞれホースで構成されるものとした。しかしながら、これら各管をホースではなく、金属製の配管等で構成してもよい。
【０１２４】
また、上記実施形態では、糸掛けロボット３がガイドレール３５に吊り下げられる吊り下げ式のものとしたが、糸掛けロボット３は吊り下げ式に限定されない。例えば、糸掛けロボット３が床面を走行するように構成してもよい。
【０１２５】
また、上記実施形態では、雄カプラ７３（８３）と雌カプラ７４（８４）とを連結させる際、雌カプラ７４（８４）が相対的に下方から雄カプラ７３（８３）に接触することで

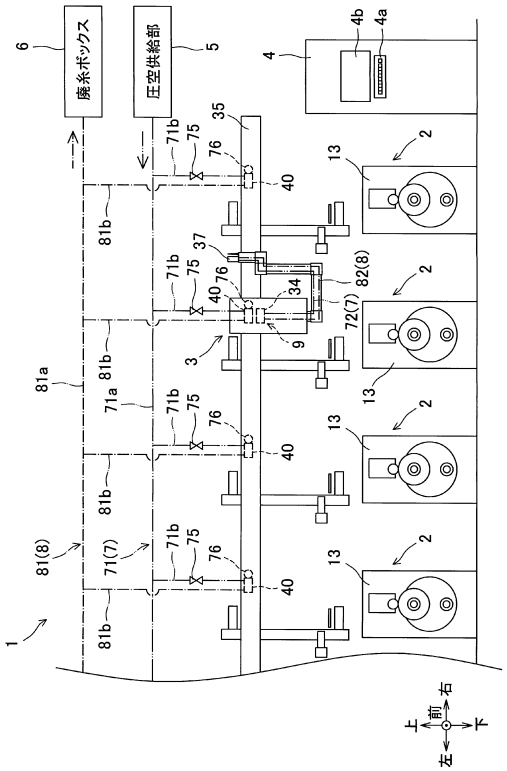
、可動ベース４３が位置決め状態から可動状態になるものとした。しかしながら、図６に示すピン部材５５がガイド筒４４に接触しながら挿入されることで、可動ベース４３が位置決め状態から可動状態となるようにしてもよい。このように、ピン部材５５とガイド筒４４との接触によって可動ベース４３が可動状態となることで、ずれの補正をより確実に行うことができる。

【符号の説明】

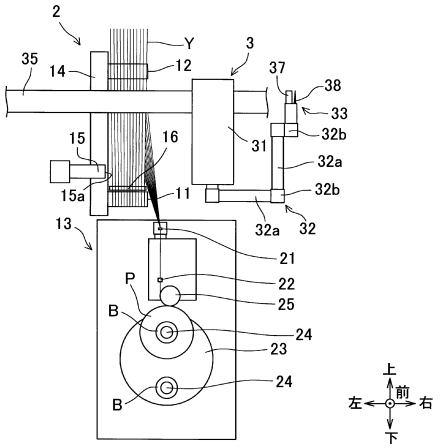
【０１２６】

１：紡糸引取設備
２：紡糸引取装置
３：糸掛けロボット
４：集中制御装置（制御部）
５：圧空供給部（圧縮流体供給部）
６：廃糸ボックス（糸廃棄部）
７：圧空供給経路（圧縮流体の供給経路）
８：廃糸経路（糸の排出経路）
３７：サクション（吸引保持部材）
５６：第２支持部材（支持部材）
５７：シリンダ（駆動部）
７１：設備側圧空用ホース（設備側供給管）
７１ａ：メインホース（本管）
７１ｂ：サブホース（支管）
７２：ロボット側圧空用ホース（ロボット側供給管）
７３：雄カプラ（設備側供給管連結部）
７４：雌カプラ（ロボット側供給管連結部）
７５：開閉弁
７６：連結センサ（検出部）
８１：設備側廃糸用ホース（設備側排出管）
８２：ロボット側廃糸用ホース（ロボット側排出管）
８３：雄カプラ（設備側排出管連結部）
８４：雌カプラ（ロボット側排出管連結部）
１０２：ロボット制御装置（制御部）
Ｙ：糸

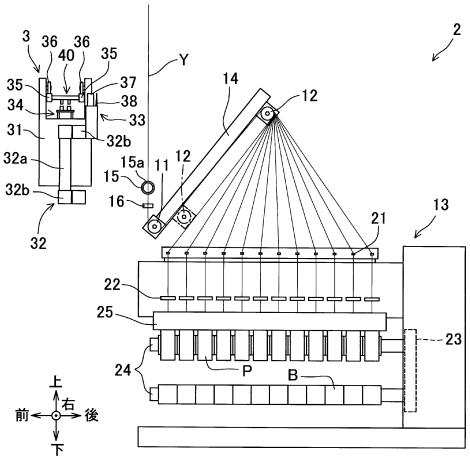
【図１】


廃糸ボックス
圧空供給部
上
前
右
左
下

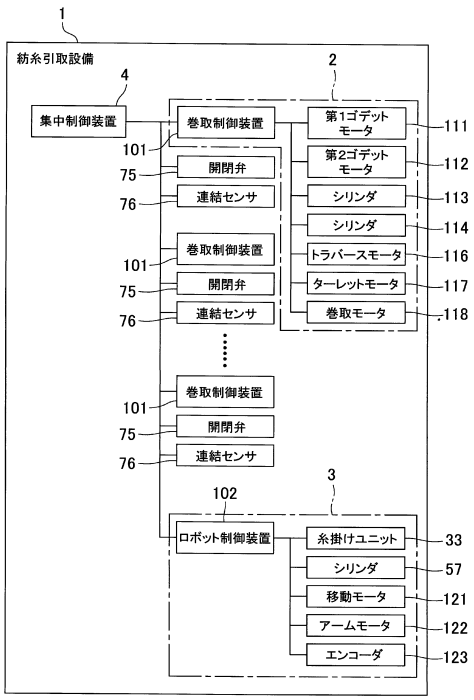
【図２】


上
前
左
右
下

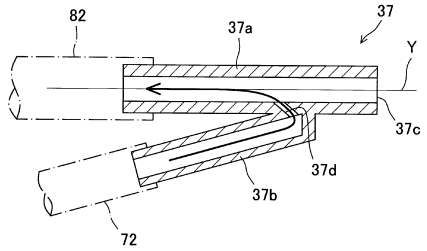
【図３】


上
右
前
後
下

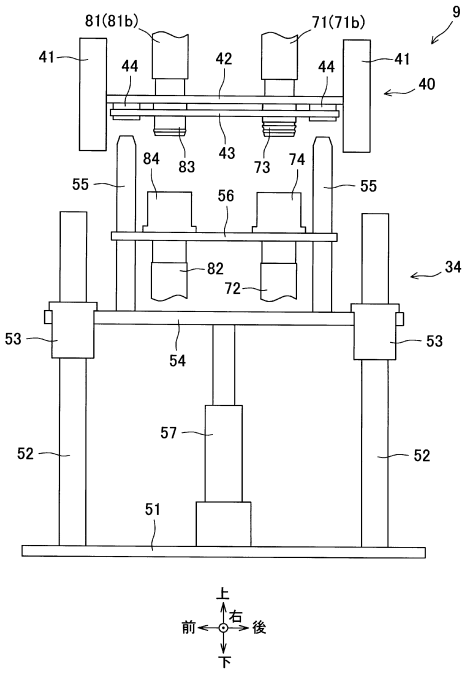
【図４】


紡糸引取設備
集中制御装置
巻取制御装置
開閉弁
連結センサ
第1ゴデットモータ
第2ゴデットモータ
シリンダ
シリンダ
トラバースモータ
ターレットモータ
巻取モータ
ロボット制御装置
糸掛けユニット
シリンダ
移動モータ
アームモータ
エンコーダ

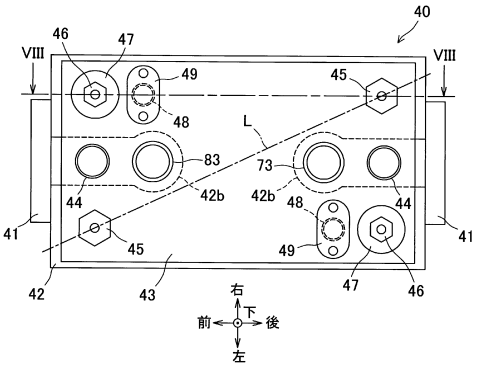
【図５】


82
37a
37
Y
37c
37d
37b
72

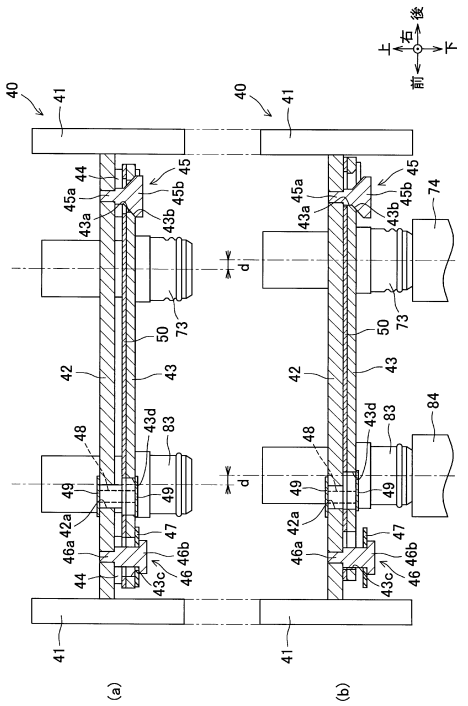
【図６】


81(81b)
71(71b)
9
41
44
42
44
41
40
43
73
74
84
83
55
56
55
82
72
34
53
54
53
57
52
52
51
上
前
右
後
下

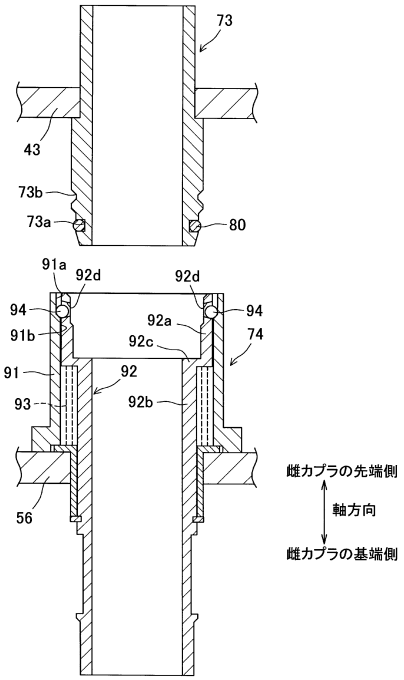
【図７】


40
46
47
VIII
VIII
49
45
48
L
83
73
44
42b
42b
48
44
41
41
45
49
42
43
47
46
右
下
前
後
左

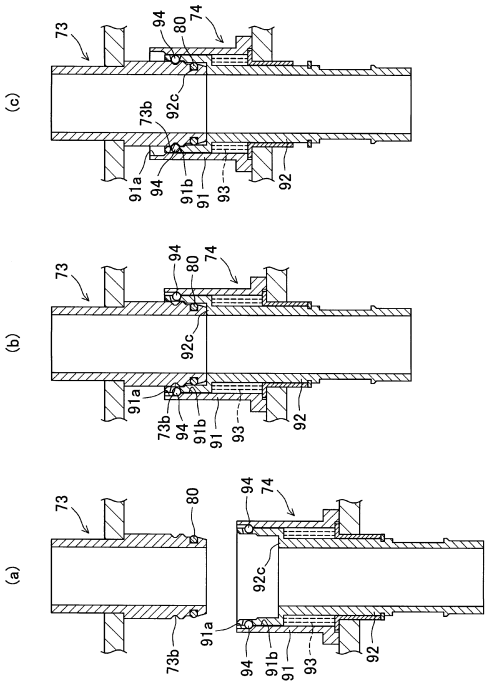
【図８】


後
上
右
下
前
40
41
40
41
44
45
45a
45b
43a
43b
74
d
50
73
42
43
48
43d
83
84
49
42a
47
46a
46b
44
43c
46
41
41
(a)
(b)

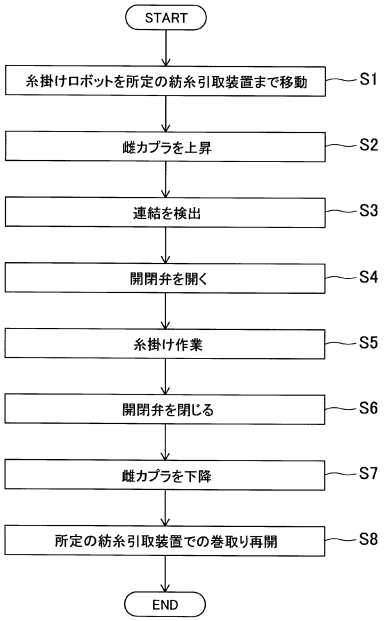
【図９】


73
43
73b
73a
80
91a
92d
92d
94
94
92a
91b
74
92c
91
92
93
92b
56
雌カプラの先端側
軸方向
雌カプラの基端側

【図１０】


(c)
73
94
80
74
73b
92c
91a
94
91b
91
93
92
(b)
73
94
80
74
92c
91a
73b
94
91b
91
93
92
(a)
73
80
94
74
92c
91a
73b
94
91b
91
93
92

【図１１】


START
糸掛けロボットを所定の紡糸引取装置まで移動
S1
雌カプラを上昇
S2
連結を検出
S3
開閉弁を開く
S4
糸掛け作業
S5
開閉弁を閉じる
S6
雌カプラを下降
S7
所定の紡糸引取装置での巻取り再開
S8
END

フロントページの続き

審査官　大▲わき▼　弘子

(56)参考文献　実開昭４８－０４９３２６（ＪＰ，Ｕ）
実開昭５３－０３５２３０（ＪＰ，Ｕ）
特開昭６３－１２７９８６（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｄ０１Ｄ１／００－１３／０２、Ｄ０１Ｈ１／００－１７／０２、
Ｂ６５Ｈ６７／００－６７／０８、
Ｂ６５Ｈ６５／００；６９／００－７３／００；７７／００－７９／００