

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6476744号
(P6476744)

(45) 発行日 平成31年3月6日(2019.3.6)

(24) 登録日 平成31年2月15日(2019.2.15)

(51) Int.Cl.

F I

B 2 3 Q 41/02 (2006.01)

B 2 3 Q 41/02 A

B 2 3 Q 7/06 (2006.01)

B 2 3 Q 7/06 Z

B 2 3 Q 7/00 (2006.01)

B 2 3 Q 7/00 D

請求項の数 9 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2014-217391 (P2014-217391)
 (22) 出願日 平成26年10月24日(2014.10.24)
 (65) 公開番号 特開2016-83719 (P2016-83719A)
 (43) 公開日 平成28年5月19日(2016.5.19)
 審査請求日 平成29年9月8日(2017.9.8)

(73) 特許権者 000001247
 株式会社ジェイテクト
 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号
 (74) 代理人 100089082
 弁理士 小林 脩
 (74) 代理人 100130188
 弁理士 山本 喜一
 (74) 代理人 100190333
 弁理士 木村 群司
 (72) 発明者 杉浦 克美
 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号
 株式会社ジェイテクト内

審査官 中川 康文

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 搬送装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

搬送路上に載置された物品に対して所定の処理を施す第一処理装置および第二処理装置が前記物品の搬送方向に並んで設置されることにより構成される生産ラインに用いられ、前記搬送路上の前記物品を搬送する搬送装置であって、

前記第一処理装置の機内から前記物品を機外まで搬出する搬出ユニットと、

前記第二処理装置の機外から前記物品を機内まで搬入する搬入ユニットと、を備え、

前記搬出ユニットおよび前記搬入ユニットは、搬送方向に重複した位置に配置され、且つ前記物品を搬送方向に移動可能とするそれぞれの搬送領域が搬送方向に連続する位置にそれぞれ配置され、

前記搬出ユニットおよび前記搬入ユニットは、

前記搬送路の上方に配置され、前記搬送路の上面から所定の高さにおいて前記物品に係止して当該物品に搬送方向の外力を付与する係止部材と、

前記係止部材を支持するとともに、当該係止部材を搬送方向に移動させる駆動装置と、をそれぞれ有し、

前記搬出ユニットおよび前記搬入ユニットの各前記係止部材は、

前記搬送路の幅方向の一方側および他方側に互いに離間して配置され、

前記駆動装置に支持される基端部と、前記基端部よりも前記搬送路の幅方向中央側に配置され前記物品に係止する爪部と、前記基端部と前記爪部を連結する連結部と、をそれぞれ有する搬送装置。

【請求項 2】

搬送路上に載置された物品に対して所定の処理を施す第一処理装置および第二処理装置が前記物品の搬送方向に並んで設置されることにより構成される生産ラインに用いられ、前記搬送路上の前記物品を搬送する搬送装置であって、

前記第一処理装置の機内から前記物品を機外まで搬出する搬出ユニットと、

前記第二処理装置の機外から前記物品を機内まで搬入する搬入ユニットと、を備え、

前記搬出ユニットおよび前記搬入ユニットは、搬送方向に重複した位置に配置され、且つ前記物品を搬送方向に移動可能とするそれぞれの搬送領域が搬送方向に連続する位置にそれぞれ配置され、

前記搬送装置は、

前記搬入ユニットであって前記第一処理装置の機外から前記物品を機内まで搬入する第一搬入ユニットと、

前記搬出ユニットであって前記第一処理装置の機内から前記物品を機外まで搬出する第一搬出ユニットと、

前記搬入ユニットであって前記第二処理装置の機外から前記物品を機内まで搬入する第二搬入ユニットと、を備え、

前記第一搬入ユニットは、前記第一処理装置の機外から前記搬送路上の規定位置まで処理前の前記物品を搬入するとともに、当該搬入動作において前記規定位置に載置された処理後の前記物品に処理前の前記物品を押し付けることによって、処理後の前記物品を前記搬送路上の搬出待機位置まで移動させ、

前記第一搬出ユニットは、前記搬出待機位置に載置された処理後の前記物品を前記第一処理装置の機外まで搬出する搬送装置。

【請求項 3】

前記搬出ユニットおよび前記搬入ユニットは、

前記搬送路の上方に配置され、前記搬送路の上面から所定の高さにおいて前記物品に係止して当該物品に搬送方向の外力を付与する係止部材と、

前記係止部材を支持するとともに、当該係止部材を搬送方向に移動させる駆動装置と、をそれぞれ有し、

前記搬出ユニットおよび前記搬入ユニットの各前記係止部材は、

前記搬送路の幅方向の一方側および他方側に互いに離間して配置され、

前記駆動装置に支持される基端部と、前記基端部よりも前記搬送路の幅方向中央側に配置され前記物品に係止する爪部と、前記基端部と前記爪部を連結する連結部と、をそれぞれ有する、請求項 2 に記載の搬送装置。

【請求項 4】

前記第一搬入ユニットおよび前記第一搬出ユニットは、

前記物品に係止して当該物品に搬送方向の外力を付与する係止部材と、

前記第一処理装置の機外に設けられ、前記係止部材を搬送方向に移動させる駆動装置と、をそれぞれ有し、

前記駆動装置は、前記第一処理装置が処理している場合に、前記係止部材を前記第一処理装置の機外に退避させる、請求項 2 または 3 に記載の搬送装置。

【請求項 5】

前記第一搬入ユニットは、前記物品に前記係止部材に係止させた状態で前記第一処理装置の機内に当該物品を押し込んで搬入し、前記第一搬出ユニットは、前記物品に前記係止部材に係止させた状態で前記第一処理装置の機内から当該物品をかき出して搬出する、請求項 4 に記載の搬送装置。

【請求項 6】

前記第一搬入ユニットおよび前記第一搬出ユニットの少なくとも一方は、前記駆動装置に対する前記係止部材の搬送方向位置を調整可能な調整機構を有する、請求項 4 または 5 に記載の搬送装置。

【請求項 7】

前記搬送装置は、
処理後の前記物品が前記搬出待機位置まで移動されたか否かを検出する検出部と、
前記検出部による検出結果に基づいて前記第一搬出ユニットを動作させて、前記搬出待機位置に載置された前記物品を前記第一処理装置の機外に搬出させる制御装置と、
をさらに備える、請求項 2 ~ 6 の何れか一項に記載の搬送装置。

【請求項 8】

前記搬送路には、当該搬送路を構成し、且つ前記物品が載置された状態で鉛直な中心軸周りに回転可能な回転テーブルが設けられる、請求項 2 ~ 7 の何れか一項に記載の搬送装置。

【請求項 9】

前記搬入ユニットは、前記第一処理装置において処理後の前記物品が前記搬出ユニットにより前記第二処理装置に対する前記搬送路上の搬入待機位置まで搬出されることによって、当該物品を前記第二処理装置に搬入可能な状態とされる、請求項 1 ~ 8 の何れか一項に記載の搬送装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、物品に対して所定の処理を施す複数の処理装置により構成される生産ラインに用いられ、搬送路上の物品を搬送する搬送装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

搬送装置は、例えば特許文献 1, 2 に示すように、加工処理を施す工作機械に対して工作物の搬入および搬出を行うとともに、工作機械間の工作物の搬送に用いられる。このような搬送装置は、例えば特許文献 1 の図 2、および特許文献 2 の図 10 に示すように、工作物を搬送方向の両側から把持する把持部材と、当該把持部材を搬送方向に移動させる駆動装置とを備える。また、複数の工作機械により生産ラインが構成される場合には、複数の搬送装置を連携して動作可能な搬送システムが当該生産ラインに用いられる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 06 - 106460 号公報

【特許文献 2】特開 2001 - 162481 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

工作機械間に配置される搬送装置は、特許文献 1 のように工作機械間をベルトコンベアにより工作物を搬送する構成では、上流側の工作機械から工作物を搬出するユニットと、下流側の工作機械に工作物を搬入するユニットが干渉しないように配置する必要がある。そのため、搬送装置が全体として搬送方向に大型化し、搬送路により連結される工作機械間の距離が大きくなる。そうすると、工場内における工作機械のレイアウトの設定自由度が低下する。

【0005】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、装置の小型化を図ることにより、処理装置間の距離を小さくすることが可能な搬送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】

【0006】

(請求項 1) 本発明に係る搬送装置は、搬送路上に載置された物品に対して所定の処理を施す第一処理装置および第二処理装置が前記物品の搬送方向に並んで設置されることにより構成される生産ラインに用いられ、前記搬送路上の前記物品を搬送する。搬送装置は、前記第一処理装置の機内から前記物品を機外まで搬出する搬出ユニットと、前記第二処

10

20

30

40

50

理装置の機外から前記物品を機内まで搬入する搬入ユニットと、を備える。前記搬出ユニットおよび前記搬入ユニットは、搬送方向に重複した位置に配置され、且つ前記物品を搬送方向に移動可能とするそれぞれの搬送領域が搬送方向に連続する位置にそれぞれ配置される。前記搬出ユニットおよび前記搬入ユニットは、前記搬送路の上方に配置され、前記搬送路の上面から所定の高さにおいて前記物品に係止して当該物品に搬送方向の外力を付与する係止部材と、前記係止部材を支持するとともに、当該係止部材を搬送方向に移動させる駆動装置と、をそれぞれ有する。前記搬出ユニットおよび前記搬入ユニットの各前記係止部材は、前記搬送路の幅方向の一方側および他方側に互いに離間して配置され、前記駆動装置に支持される基端部と、前記基端部よりも前記搬送路の幅方向中央側に配置され前記物品に係止する爪部と、前記基端部と前記爪部を連結する連結部と、をそれぞれ有する。

10

(請求項2)本発明に係る搬送装置は、搬送路上に載置された物品に対して所定の処理を施す第一処理装置および第二処理装置が前記物品の搬送方向に並んで設置されることにより構成される生産ラインに用いられ、前記搬送路上の前記物品を搬送する。搬送装置は、前記第一処理装置の機内から前記物品を機外まで搬出する搬出ユニットと、前記第二処理装置の機外から前記物品を機内まで搬入する搬入ユニットと、を備える。前記搬出ユニットおよび前記搬入ユニットは、搬送方向に重複した位置に配置され、且つ前記物品を搬送方向に移動可能とするそれぞれの搬送領域が搬送方向に連続する位置にそれぞれ配置される。前記搬送装置は、前記搬入ユニットであって前記第一処理装置の機外から前記物品を機内まで搬入する第一搬入ユニットと、前記搬出ユニットであって前記第一処理装置の機内から前記物品を機外まで搬出する第一搬出ユニットと、前記搬入ユニットであって前記第二処理装置の機外から前記物品を機内まで搬入する第二搬入ユニットと、を備える。前記第一搬入ユニットは、前記第一処理装置の機外から前記搬送路上の規定位置まで処理前の前記物品を搬入するとともに、当該搬入動作において前記規定位置に載置された処理後の前記物品に処理前の前記物品を押し付けることによって、処理後の前記物品を前記搬送路上の搬出待機位置まで移動させる。前記第一搬出ユニットは、前記搬出待機位置に載置された処理後の前記物品を前記第一処理装置の機外まで搬出する。

20

【発明の効果】

【0007】

請求項1に記載の本発明によると、搬出ユニットおよび搬入ユニットは、隣り合う第一処理装置と第二処理装置との間に搬送方向に並列に配置される。これにより、各ユニットを搬送方向に直列に配置する構成と比較して、両ユニットの配置に要する搬送方向幅を短縮できる。よって、搬送装置全体として小型化を図ることにより、処理装置間の距離を小さくすることが可能となる。

30

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】実施形態における搬送装置の平面図である。

【図2】図1に示す搬送装置の正面図である。

【図3】図2における搬出ユニットの正面図である。

【図4】図3における係止部材を示す拡大図である。

40

【図5】図1のV方向から見た搬入ユニットおよび搬出ユニットを示す図である。

【図6】搬送装置とワークの搬送状態との関係を示す図である。

【図7】図6の次の搬送装置とワークの搬送状態との関係を示す図である。

【図8】図7の次の搬送装置とワークの搬送状態との関係を示す図である。

【図9】図8の次の搬送装置とワークの搬送状態との関係を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の搬送装置を具体化した実施形態について図面を参照して説明する。搬送装置は、搬送路上の物品を搬送する装置であって、物品に対して処理を施す処理装置に用いられる。なお、実施形態においては、処理装置は工作機械であり、所定の加工処理とし

50

てワーク（物品）に対して加工処理を行う態様を例示する。また、搬送装置は、複数の工作機械により構成される生産ラインに用いられる。

【0010】

<実施形態>

（１．生産ライン１０および搬送装置３０の全体構成）

生産ライン１０および搬送装置３０の全体構成について、図１および図２を参照して説明する。生産ライン１０は、図１に示すように、３台の工作機械１１～１３と、搬送装置３０とを備える。工作機械１１～１３は、同種の工作機械であって、搬送路７０上の規定位置Ｐｐに載置されたワークＷ（本発明の「物品」に相当する）をクランプして、切削加工などの加工処理を施す処理装置である。３台の工作機械１１～１３は、所定の間隔を空けて、搬送方向に並んで設置され、生産ライン１０を構成する。

10

【0011】

ここで、３台の工作機械１１～１３のうち生産ライン１０の最上流側に設置された工作機械を第一工作機械１１（本発明の「第一処理装置」に相当する）とする。第一工作機械１１は、ベッド２１に対してＸ軸方向（図１の左右方向）に移動可能にコラム２２を有する。コラム２２の前面には、当該コラム２２に対してＹ軸方向（図１の前後方向）に移動可能にサドル２３が設けられる。サドル２３の前面には、当該サドルに対してＺ軸方向（図１の上下方向）に移動可能な回転主軸２４に回転工具２５が保持される。

【0012】

第一工作機械１１は、搬送路７０上の規定位置Ｐｐに載置されたワークＷを、リフト２６により昇降させる。リフト２６は、加工処理前のワークＷを搬送路７０の下方に移動させてチルト装置２７の上面のクランプ位置に載置する。第一工作機械１１は、図略のクランプ装置によりワークＷを位置決め固定する。第一工作機械１１は、コラム２２やサドル２、チルト装置２７などの動作により、ワークＷに対して回転工具２５を相対移動させて加工処理を行う。リフト２６は、チルト装置２７に対してアンクランプされた加工処理後のワークＷを上方に移動させて、搬送路７０上の規定位置Ｐｐに戻す。

20

【0013】

また、３台の工作機械１１～１３のうち第一工作機械１１に対して生産ライン１０の下流側に順に設置された２台の工作機械を第二工作機械１２（本発明の「第二処理装置」に相当する）および第三工作機械１３とする。第二工作機械１２および第三工作機械１３は、第一工作機械１１と同様に、搬送路７０上の規定位置Ｐｐに載置されたワークＷをそれぞれのリフト２６により搬送路７０に対して昇降させる。第二工作機械１２および第三工作機械１３は、それぞれのチルト装置２７に位置決め固定されたワークＷに対して加工処理を行う。

30

【0014】

ここで、上記の「規定位置」とは、工作機械の機内において、各工作機械が加工処理を行うために搬送装置３０との間でワークＷの受け渡し可能な搬送路上の位置に相当する。つまり、工作機械が、例えばリフト２６に換えてパレットチェンジャにより搬送路上のワークＷをクランプ位置に移動させる場合には、搬送路上の「規定位置」は、パレットチェンジャと搬送装置３０がワークＷを受け渡し可能な位置に相当する。また、搬送路上の規定位置においてワークＷをクランプして加工処理を実行する場合には、搬送路上の「規定位置」は、ワークＷのクランプ位置に相当する。

40

【0015】

搬送装置３０は、複数の搬入ユニットNmと、複数の搬出ユニットNxと、複数の機内搬送台７１～７３と、複数の機外搬送台７５～７７と、回転テーブル８０とを備える。複数の搬入ユニットNmは、生産ライン１０の上流側から順に第一搬入ユニットNm１、第二搬入ユニットNm２、および第三搬入ユニットNm３とする。また、複数の搬出ユニットNxは、生産ライン１０の上流側から順に第一搬出ユニットNx１、第二搬出ユニットNx２、第三搬出ユニットNx３とする。

【0016】

50

第一搬入ユニットNm1は、第一工作機械11に対してワークWを搬入する。第一搬出ユニットNx1は、第一工作機械11により加工処理されたワークWを搬出する。第二搬入ユニットNm2は、第二工作機械12に対してワークWを搬入する。第二搬出ユニットNx2は、第二工作機械12により加工処理されたワークWを搬出する。第三搬入ユニットNm3は、第三工作機械13に対してワークWを搬入する。第三搬出ユニットNx3は、第三工作機械13により加工処理されたワークWを搬出する。搬入ユニットNm1～Nm3および搬出ユニットNx1～Nx3の詳細構成については後述する。

【0017】

複数の機内搬送台71～73は、対応する第一工作機械11、第二工作機械12、および第三工作機械13の機内にそれぞれ設けられる。複数の機外搬送台75～77は、図1に示すように、第一工作機械11、第二工作機械12、および第三工作機械13の上流側または下流側にそれぞれ設けられる。回転テーブル80は、第二工作機械12と第三工作機械13との間に配置される。

10

【0018】

複数の機内搬送台71～73、複数の機外搬送台75～77、および回転テーブル80は、上面にワーク搬送面を備え、搬送路70の一部をそれぞれ構成する。ワーク搬送面には、図示しない摺動ガイドまたは転動ガイドが設けられる。これにより、搬送路70は、各ワーク搬送面におけるワークWの手動搬送を可能とする。

【0019】

また、回転テーブル80は、図1および図2に示すように、転動ガイド81と、引出機構82と、回転機構83とを有する。転動ガイド81は、搬送方向に並んで配置された複数のローラ部材により構成される。引出機構82は、回転テーブル80の本体部に対して転動ガイド81を搬送路70に直交する水平方向に移動可能とする機構である。回転機構83は、回転テーブル80の本体部に対して転動ガイド81を鉛直な中心軸周りに回転可能とする機構である。

20

【0020】

このような構成により、回転テーブル80は、転動ガイド81にワークWが載置された状態で、当該ワークWを搬送路70から側方に移動させ、その位置でワークWを鉛直な中心軸周りに回転させることができる。これにより、回転テーブル80よりも上流側に設置された第一工作機械11および第二工作機械12により加工処理されたワークWについて、搬送路70の側方からワークWの全周に亘る視認が可能となる。また、回転機構83の回転により転動ガイド81によるワークWの案内方向が変更され、搬送路70の外部へのワークWの持ち出しが容易となる。

30

【0021】

(2. 搬入ユニットNm1～Nm3および搬出ユニットNx1～Nx3の詳細構成)

本実施形態において、各搬入ユニットNm1～Nm3および各搬出ユニットNx1～Nx3は、同種の搬送用ユニットである。ここでは、第一搬出ユニットNx1の構成について説明する。

【0022】

(2-1. 第一搬出ユニットNx1について)

40

第一搬出ユニットNx1は、搬送路70上に載置されたワークWを搬送方向に沿って移動させる。第一搬出ユニットNx1は、図3に示すように、アンチバック機構40および駆動装置50を備える。アンチバック機構40は、搬送方向のうち搬出側(図3の左側)へのワークWの移動を許容し、且つ搬入側(図3の右側)へのワークWの移動を規制する。駆動装置50は、第一工作機械11の機外に設けられ、後述するアンチバック機構40の係止部材42を搬送方向に移動させる。

【0023】

より具体的には、アンチバック機構40は、図4に示すように、本体部41と、係止部材42と、ストッパー部材43と、調整機構44とを有する。本体部41は、駆動装置50に固定され、当該駆動装置50の動作により搬送方向に移動する。係止部材42は、搬

50

送路 7 0 の上方に配置され、搬送路 7 0 の上面から所定の高さにおいてワーク W に係止してワーク W に搬送方向の外力を付与する。係止部材 4 2 は、本体部 4 1 に対して搬送方向に直交し且つ水平な回転軸線周りに回転可能に支持される。

【 0 0 2 4 】

また、本実施形態において、係止部材 4 2 は、図 5 に示すように、基端部 4 2 a と、爪部 4 2 b と、連結部 4 2 c とを有する。基端部 4 2 a は、係止部材 4 2 における駆動装置 5 0 側の端部であって、本体部 4 1 を介して駆動装置 5 0 に間接的に支持される部位である。爪部 4 2 b は、基端部 4 2 a よりも搬送路 7 0 の幅方向（図 5 の左右方向）中央側に配置され、ワーク W に係止する部位である。

【 0 0 2 5 】

連結部 4 2 c は、基端部 4 2 a と爪部 4 2 b を連結する部位である。このような構成により、係止部材 4 2 は、上端側から下端側にかけて全体として屈曲した形状を呈する。つまり、係止部材 4 2 は、本体部 4 1 に支持される基端部 4 2 a よりも、搬送路 7 0 の幅方向中央側においてワーク W に搬送方向の外力を付与可能に構成される。

【 0 0 2 6 】

ストッパー部材 4 3 は、係止部材 4 2 が下向きにある初期状態（図 4 の実線で示される係止部材 4 2 の状態）において、係止部材 4 2 の反搬送方向（図 4 の反時計回り）の回転を規制する。このような構成によると、アンチバック機構 4 0 がワーク W に対して搬入側に移動する場合には、係止部材 4 2 が回転した状態（図 4 の破線で示される係止部材 4 2 の状態）となる。よって、係止部材 4 2 がワーク W に係止せず、アンチバック機構 4 0 は、ワーク W に対する搬入方向への相対移動を許容する。

【 0 0 2 7 】

一方で、アンチバック機構 4 0 がワーク W に対して搬出側に移動する場合には、係止部材 4 2 がストッパー部材 4 3 により回転を規制された状態となる。よって、係止部材 4 2 がワーク W における所定の係止位置に係止し、アンチバック機構 4 0 は、ワーク W に対する搬出方向への相対移動を規制する。従って、アンチバック機構 4 0 が搬出方向に移動される場合には、当該移動に伴ってワーク W が係止部材 4 2 より外力を受けて搬出方向に移動される。

【 0 0 2 8 】

調整機構 4 4 は、駆動装置 5 0 に対する係止部材 4 2 の搬送方向位置を調整可能とする機構である。本実施形態において、調整機構 4 4 は、本体部 4 1 において駆動装置 5 0 に固定される固定部材と、係止部材 4 2 を回転可能に支持する支持部材とを、所定の搬送方向範囲において連結可能としている。このような構成により、本体部 4 1 において固定部材に対する支持部材の連結位置が調整可能となる。当該調整により、搬送路 7 0 において、第一搬出ユニット $N \times 1$ がワーク W を搬送方向に移動可能な搬送領域 $R \times$ が設定される。

【 0 0 2 9 】

駆動装置 5 0 は、アンチバック機構 4 0 を搬送方向に沿って移動させる。本実施形態において、駆動装置 5 0 は、倍速機構を用いてアンチバック機構 4 0 を搬送方向に移動させる。より具体的には、駆動装置 5 0 は、図 3 に示すように、フレーム 5 1 と、シリンダ部材 5 2 と、シリンダロッド 5 3 と、第一可動体 5 4 と、無端ベルト 5 5 と、第二可動体 5 6 とを有する。

【 0 0 3 0 】

フレーム 5 1 は、第一工作機械 1 1 に対して相対移動不能に固定される。シリンダ部材 5 2 は、フレーム 5 1 に設けられ、例えば供給される油圧によりシリンダロッド 5 3 を搬送方向に移動させる。第一可動体 5 4 は、シリンダロッド 5 3 に一体的に設けられ、シリンダロッド 5 3 の移動に伴いフレーム 5 1 に対して搬送方向に移動可能に構成されている。無端ベルト 5 5 は、第一可動体 5 4 に設けられた 2 つのプーリに懸架され、外周面の一部（図 3 の斜線部）をフレーム 5 1 に固定されている。

【 0 0 3 1 】

10

20

30

40

50

第二可動体 5 6 は、無端ベルト 5 5 の外周面の一部に固定されている。また、第二可動体 5 6 の下部には、アンチバック機構 4 0 の本体部 4 1 が連結される。このような構成によると、シリンダ部材 5 2 の動作によりシリンダロッド 5 3 が搬出方向に移動すると、先ず第一可動体 5 4 がフレーム 5 1 に対して搬出方向に移動する。そうすると、無端ベルト 5 5 は、全体として搬出方向に移動する。このとき、無端ベルト 5 5 は、一部（図 3 の斜線部）をフレーム 5 1 に固定されているため、第一可動体 5 4 の移動距離に応じて固定された一部を基点に回転する。

【 0 0 3 2 】

無端ベルト 5 5 に固定されている第二可動体 5 6 は、無端ベルト 5 5 の回転によって第一可動体 5 4 に対して搬出方向に移動する。つまり、第二可動体 5 6 は、第一可動体 5 4 の搬送方向の一方側（搬出方向）への移動距離に応じて第一可動体 5 4 に対して搬送方向の一方側（搬出方向）に相対移動する。そのため、フレーム 5 1 に対する第二可動体 5 6 の移動距離は、フレーム 5 1 に対する第一可動体 5 4 の移動距離の 2 倍となる。第二可動体 5 6 の移動距離は、第一可動体 5 4 が搬送方向の他方側（搬入方向）に移動する場合も同様に、第一可動体 5 4 の移動距離の 2 倍となる。

【 0 0 3 3 】

上記のような構成からなる倍速機構を用いた駆動装置 5 0 は、シリンダ部材 5 2 のストロークに対して 2 倍の移動距離、およびシリンダロッド 5 3 の動作に対して 2 倍の速度で第二可動体 5 6 を移動可能とする。駆動装置 5 0 は、搬送装置 3 0 の制御装置 6 2 の指令に従って、シリンダ部材 5 2 を動作させる。これにより、駆動装置 5 0 は、第二可動体 5 6 と一体的に移動するアンチバック機構 4 0 の係止部材 4 2 を、搬送方向の所定位置に移動させる。

【 0 0 3 4 】

（ 2 - 2 . 第一搬入ユニット N m 1 について ）

ここで、搬送装置 3 0 の第一搬入ユニット N m 1 は、上述したように、第一搬出ユニット N x 1 と同種の搬送用ユニットである。第一搬入ユニット N m 1 は、第一搬出ユニット N x 1 が搬送路 7 0 の一方側（図 1 の下側）に配置されるのに対して、搬送路 7 0 の他方側（図 1 の上側）に配置される。第一搬入ユニット N m 1 の駆動装置 5 0 および第一搬出ユニット N x 1 の駆動装置 5 0 は、第一工作機械 1 1 が加工処理している場合に、係止部材 4 2 を含むアンチバック機構 4 0 を第一工作機械 1 1 の機外に退避させる。

【 0 0 3 5 】

また、第一搬入ユニット N m 1 は、第一工作機械 1 1 の機外から第一工作機械 1 1 の機内の規定位置 P p まで加工処理前のワーク W を搬送する。第一搬入ユニット N m 1 は、当該搬入動作において規定位置 P p に載置された加工処理後のワーク W に加工処理前のワーク W を押し付けることによって、加工処理後のワーク W を搬送路 7 0 上の搬出待機位置 P x まで移動させる。第一搬出ユニット N x 1 は、搬出待機位置 P x に載置された加工処理後のワーク W を第一工作機械 1 1 の機外まで搬出する。

【 0 0 3 6 】

搬送装置 3 0 は、図 2 に示すように、検出部 6 1 および制御装置 6 2 を備える。検出部 6 1 は、加工処理後のワーク W が搬出待機位置 P x まで移動されたか否かを検出する。制御装置 6 2 は、検出部 6 1 による検出結果に基づいて第一搬出ユニット N x 1 を動作させて、搬出待機位置 P x に載置されたワーク W を第一工作機械 1 1 の機外に搬出させる。

【 0 0 3 7 】

本実施形態において、第一搬入ユニット N m 1 は、ワーク W に係止部材 4 2 を係止させた状態で第一工作機械 1 1 の機内にワーク W を押し込んで搬入する。一方で、第一搬出ユニット N x 1 は、本実施形態において、ワーク W の係止部材 4 2 を係止させた状態で第一工作機械 1 1 の機外にワーク W をかき出して搬出する。つまり、同種の搬送用ユニットである第一搬入ユニット N m 1 および第一搬出ユニット N x 1 のそれぞれの係止部材 4 2 は、ワーク W の押し込みにもかき出しにも適用可能に構成される。

【 0 0 3 8 】

また、第一搬入ユニットNm1および第一搬出ユニットNx1は、駆動装置50の固定位置および駆動装置50に対する係止部材42の搬送方向位置により、ワークWを搬送方向に移動可能な搬送領域Rm、Rxがそれぞれ設定される。具体的には、第一搬入ユニットNm1の搬送領域Rmは、駆動装置50によるアンチバック機構40の可動範囲に応じた領域（搬入待機位置Pmから規定位置Ppまでの領域）に、加工処理前のワークWの押し付けによる加工処理後のワークWの移動領域（規定位置Ppから搬出待機位置Pxまでの領域）を加えた領域に相当する。第一搬出ユニットNx1の搬送領域Rxは、搬送路70上の搬出待機位置Pxから第二工作機械12に対する搬入待機位置Pmまでの領域である。

【0039】

10

なお、上記の規定位置Ppから搬出待機位置Pxまでの領域に対応するワークWの移動量は、当該ワークWの搬送方向の長さ（以下、「ワーク長Lc」と称する）に相当する。第一搬入ユニットNm1は、加工処理前のワークWの前面部が加工処理後のワークWの背面部に接触された状態で、加工処理後のワークWを規定位置Ppから搬出待機位置Pxまで移動させる。つまり、上記のワーク長Lcは、本実施形態において、ワークWの前面部のうち下流側のワークWの背面部に接触する前側接触部から、ワークWの背面部のうち上流側のワークWの前側接触部と接触する後側接触部までの搬送方向長さに相当する。

【0040】

また、第一搬入ユニットNm1により加工処理後のワークWが搬出待機位置Pxまで移動される際に、加工処理前のワークWの前面部が加工処理後のワークWの背面部に直接的に接触する態様においては、前面部または背面部が加工面である場合には、当該接触に伴って加工面に傷が生じるおそれがある。そこで、ワークWの前面部または背面部には、接触に伴う傷の発生を防止可能な手段を設けることが好ましい。

20

【0041】

（2-3．第一搬出ユニットNx1と第二搬入ユニットNm2の関係）

搬送装置30は、上述したように、第一搬入ユニットNm1と同種の搬送用ユニットである第二搬入ユニットNm2を備える。第二搬入ユニットNm2は、第二工作機械12の機外から当該第二工作機械12における規定位置PpまでワークWを搬入する。第一搬出ユニットNx1および第二搬入ユニットNm2は、図1に示すように、搬送方向に重複した位置に配置される。

30

【0042】

第二搬入ユニットNm2は、第一搬出ユニットNx1により第二工作機械12に対する搬入待機位置Pmまで搬送されたワークWを、第二工作機械12の機内における規定位置Ppまで搬入可能に搬送領域Rmを設定される。第一搬出ユニットNx1および第二搬入ユニットNm2は、図1に示すように、それぞれの搬送領域Rx、Rmが搬送方向に連続する位置にそれぞれ配置される。

【0043】

このような構成において、第二搬入ユニットNm2は、上流側の第一工作機械11において加工処理後のワークWが第一搬出ユニットNx1により搬送路70上の搬入待機位置Pmまで搬送される場合に、係止部材42を搬送領域Rmの上流側端部に位置決めされる。第二搬入ユニットNm2は、アンチバック機構40が搬送方向下流側へのワークWの移動を許容し、ワークWが第二工作機械12に対する搬入待機位置Pmまで搬送されると当該ワークWの背面部に係止部材42が係止可能な状態となる。つまり、第二搬入ユニットNm2は、第一搬出ユニットNx1の搬送によって、ワークWを下流側の第二工作機械12に搬入可能な状態とされる。

40

【0044】

このとき、第一搬出ユニットNx1および第二搬入ユニットNm2は、図5に示すように、それぞれの係止部材42が搬送路70の幅方向の一方側および他方側に互いに離間して配置される。これにより、第一搬出ユニットNx1および第二搬入ユニットNm2は、搬送路70の幅方向において、それぞれの係止部材42の爪部42bが異なる位置でワー

50

クWに係止可能となる。より詳細には、それぞれの係止部材42の爪部42b同士が離間する搬送路70の幅方向の距離Dtは、基端部42a同士が離間する搬送路70の幅方向の距離Drよりも短くなるように設定される。これにより、第一搬出ユニットNx1および第二搬入ユニットNm2は、それぞれの係止部材42の干渉を防止しつつ、搬送路70の幅方向においてワークWの重心により近い部位にそれぞれの係止部材42に係止するように構成されている。

【0045】

(3. 搬送装置30による搬送処理)

次に、生産ライン10における搬送装置30によるワークWの搬送処理について、図6～図9を参照して説明する。なお、図6～図9は、各図の上段において生産ライン10を上方から見た場合の搬送路70とワークWの位置関係を示し、各図の下段において生産ライン10を正面から見た場合のワークWと搬送装置30の位置関係を上段に対応させて示している。

10

ここで、搬送装置30は、同種のワークWを順に搬送するものとし、生産ライン10の下流側から順に第一ワークA、第二ワークBとする。第一ワークAおよび第二ワークBは、図6に示すように、例えばエンジンのシリンダブロックであり、搬送方向(図6の左右方向)に所定のピッチで4つのボアが形成されている。

【0046】

第一ワークAは、図6に示すように、第一工作機械11により加工処理された加工処理後のワークWであり、搬送路70上の規定位置Ppに載置された状態にある。第二ワークBは、第一工作機械11には加工処理されていない加工処理前のワークWであり、搬送路70上の搬入待機位置Pmに載置された状態にある。

20

【0047】

第一搬入ユニットNm1は、係止部材42を搬送領域Rmの上流側端部に位置決めして、第二ワークBの背面部に係止部材42に係止可能な状態とする。次に、第一搬入ユニットNm1の駆動装置50の動作によってアンチバック機構40が搬送方向に移動されると、係止部材42が第二ワークBの背面部に係止して搬送方向の外力を付与する。第二ワークBが搬送路70上の押込開始位置Psまで移動されると、図7に示すように、第二ワークBの前面部が第一ワークAの背面部に接触する。

【0048】

30

さらに、第一搬入ユニットNm1は、第二ワークBの背面部に係止部材42に係止させた状態で第一工作機械11の機内に第二ワークBを押し込んで搬入する。第二ワークBが第一工作機械11の規定位置Ppまで搬入されると、図8に示すように、当該搬入動作によって第一ワークAが第一工作機械11における搬出待機位置Pxまで移動される。このとき、第一搬出ユニットNx1が係止部材42を搬送領域Rxの上流側端部に位置決めされており、第一ワークAは、第一搬出ユニットNx1のアンチバック機構40に対して搬送方向下流側へ移動を許容される。

【0049】

第一ワークAが搬出待機位置Pxまで移動すると、第一ワークAの搬送方向前側の一部は、第一工作機械11の機外に露出した状態にある。そして、第一搬出ユニットNx1の係止部材42は、第一ワークAに形成されたボアに挿入され、当該ボアの内壁に係止可能となる。また、搬送装置30は、第一ワークAが搬出待機位置Pxまで移動されたことを検出部61により検出する。搬送装置30の制御装置62は、この検出結果に基づいて第一搬出ユニットNx1を動作させる。これにより、第一搬出ユニットNx1は、第一ワークAに係止部材42に係止させた状態で第一工作機械11の機内から当該第一ワークAをかき出して搬出する。

40

【0050】

第一搬出ユニットNx1は、図9に示すように、第一ワークAが搬送路70上の第二工作機械12に対する搬入待機位置Pmまで移動する。このとき、第二搬入ユニットNm2は、係止部材42を搬送領域Rmの上流側端部に位置決めされている。これにより、第二

50

搬入ユニットNm2は、第一工作機械11において加工処理後の第一ワークAが第一搬出ユニットNx1により搬送路70上の搬入待機位置Pmまで搬出されることによって、第一ワークAを第二工作機械12に搬入可能な状態とされる。

【0051】

加工処理前の第二ワークBを搬入された第一工作機械11は、リフタ26により第二ワークBを搬送路70から下降させてチルト装置27の上面に第二ワークBを載置する。そして、第一工作機械11は、チルト装置27に第二ワークBを位置決め固定した後に、第二ワークBの加工処理に移行する。このとき、第一工作機械11は、機内搬送台71と、この機内搬送台71に搬送方向に隣接する機外搬送台75, 76との各境界部に設けられた図略のシャッター装置を閉じる。

10

【0052】

第一搬入ユニットNm1および第一搬出ユニットNx1は、それぞれの駆動装置50が第一工作機械11の機外に設けられ、且つ第一工作機械11の加工処理に際して係止部材42を含むアンチバック機構40を第一工作機械11の機外に退避させる。これにより、第一搬入ユニットNm1および第一搬出ユニットNx1は、第一工作機械11のシャッター装置によって加工処理が行われる機内と遮断される。

【0053】

(4.実施形態の構成による効果)

本実施形態において、第一搬入ユニットNm1は、第一工作機械11の機外から規定位置Ppまで第二ワークBを搬入するとともに、当該搬入動作において規定位置Ppに載置された第一ワークAに第二ワークBを押し付けることによって、第一ワークAを搬送路70上の搬出待機位置Pxまで移動させる。

20

【0054】

このような構成によると、第一搬入ユニットNm1によりワークWを搬送可能な搬送領域Rmには、加工処理前の第二ワークBの搬入に伴って押し出された加工処理後の第一ワークAの移動量(規定位置Ppから搬出待機位置Pxまでの距離であって、ワークWのワーク長Lcに相当する)が含まれる。これにより、搬送装置30においてワークWの移動可能な搬送領域Rmが好適に確保される。よって、搬送装置30全体として小型化が可能となるので、第一工作機械11と第二工作機械12との間の距離を短くでき、工場内における工作機械のレイアウトの設定自由度が向上する。

30

【0055】

また、加工処理前の第二ワークBの搬入により加工処理後の第一ワークAが搬出され始めるため、搬送処理に要する時間が短縮される。本実施形態において、第一搬入ユニットNm1は、加工処理後の第一ワークAが第一工作機械11の機外に搬出されるのを待つことなく、加工処理前の第二ワークBを搬送対象として第一工作機械11の機内への搬入動作を開始する。そのため、搬送装置30は、第一搬入ユニットNm1による搬入動作中であっても、第一搬出ユニットNx1を動作させて、例えば第一ワークAよりも先に加工処理されたワークWを下流側に搬送させることができる。このように、搬送装置30は、第一搬出ユニットNx1による搬出動作の状態によらず、第一搬入ユニットNm1により加工処理前の第二ワークBを搬入することができる。従って、搬送装置30による搬送処理に要する時間が短縮される。

40

【0056】

また、第一搬入ユニットNm1および第一搬出ユニットNx1は、駆動装置50による制御によって、第一工作機械11が加工処理している場合に、係止部材42を第一工作機械11の機外に退避させる。

このような構成によると、第一搬入ユニットNm1および第一搬出ユニットNx1に加工処理に伴って機内で発生する切り粉などが付着することを防止できるので、搬送装置30のメンテナンス性が向上する。また、本実施形態のように第一工作機械11がシャッター装置を備える構成において、第一搬入ユニットNm1および第一搬出ユニットNx1が第一工作機械11の機外に退避するので、シャッター装置に搬送装置との干渉を防止する

50

機構を設けた専用のシャッター装置とする必要がない。よって、第一工作機械 11 は、汎用的なシャッター装置を適用することが可能となる。

【0057】

また、第一搬入ユニット Nm1 は、ワーク W に係止部材 42 を係止させた状態で第一工作機械 11 の機内にワーク W を押し込んで搬入する。また、第一搬出ユニット Nx1 は、ワーク W に係止部材 42 を係止させた状態で第一工作機械 11 の機内からワーク W をかき出して搬出する。

このような構成によると、第一搬入ユニット Nm1 および第一搬出ユニット Nx1 は、係止部材 42 によりワーク W を押し込み、またワーク W をかき出すことが可能である。係止部材 42 は、第一搬入ユニット Nm1 および第一搬出ユニット Nx1 において押し込みとかき出しの両方に対応した部材とすることができる。

10

【0058】

また、第一搬入ユニット Nm1 および第一搬出ユニット Nx1 は、駆動装置 50 に対する係止部材 42 の搬送方向位置を調整可能な調整機構 44 を有する。

本実施形態において、第一搬入ユニット Nm1 の搬送領域 Rm には、第二ワーク B の押し付けによって第一ワーク A が押し出されて移動した移動量が含まれる。そして、当該移動量がワーク長 Lc に相当することから、例えばワーク長 Lc が異なる他種のワークが搬送対象となった場合には、搬送領域 Rm を適宜変更する必要が生じる。そこで、本実施形態のように、第一搬入ユニット Nm1 および第一搬出ユニット Nx1 が調整機構 44 をそれぞれ有する構成とすることにより、ワーク長 Lc の異なる種々のワーク W に対応した搬送が可能となる。

20

【0059】

また、搬送装置 30 は、検出部 61 による検出結果に基づいて第一搬出ユニット Nx1 を動作させて、搬出待機位置 Px に載置されたワーク W を第一工作機械 11 の機外に搬出させる制御装置 62 を備える。

このような構成によると、搬送装置 30 は、検出部 61 により加工処理後の第一ワーク A が搬出待機位置 Px まで移動されたか否かに係る情報を取得できる。また、搬送装置 30 は、制御装置 62 により第一搬出ユニット Nx1 の動作を制御することにより、搬出待機位置 Px まで移動された加工処理後の第一ワーク A を適宜のタイミングで第一工作機械 11 の機外に搬出可能となる。これにより、搬送動作の効率が向上する。

30

【0060】

また、搬送路 70 には、当該搬送路 70 を構成し、且つワーク W が載置された状態で鉛直な中心軸周りに回転可能な回転テーブル 80 が設けられる。

生産ライン 10 においては、例えば、第一工作機械 11 および第二工作機械 12 による加工処理されたワーク W に対して品質チェックを行うことがある。しかしながら、ベルトコンベアのように駆動機構を有する装置により搬送路が構成されている場合には、ベルトコンベアに鉛直な中心軸周りに回転する機構を設けることが容易ではない。そのため、品質チェックにおいては、作業者がワーク W における品質チェックの対象部位を視認できる位置まで移動する必要がある。また、工作機械や搬送装置の位置関係によっては品質チェックが容易でない場合もある。

40

【0061】

これに対して、搬送路 70 の一部を回転テーブル 80 により構成することにより、ワーク W を載置された回転テーブル 80 を中心軸周りに回転できるので、品質チェックの作業性が向上する。その他、ワーク W を搬送路 70 の外部に持ち出す場合に、回転テーブル 80 により搬送方向を変更できるので、搬送路 70 から搬送台車へのワーク W の乗せ替えが容易となる。

【0062】

また、第一搬出ユニット Nx1 および第一搬入ユニット Nm1 は、搬送方向に重複した位置に配置され、且つワーク W を搬送方向に移動可能とする搬送領域 Rx, Rm が搬送方向に連続する位置にそれぞれ配置される。

50

このような構成によると、第一搬出ユニット $N \times 1$ および第二搬入ユニット $N m 2$ は、隣り合う第一工作機械 1 1 および第二工作機械 1 2 の間に搬送方向に並列に配置される。これにより、各ユニット $N \times$ 、 $N m$ を搬送方向に直列に配置する構成と比較して、両ユニット $N \times$ 、 $N m$ の配置に要する搬送方向幅を短縮できる。よって、搬送装置 3 0 全体として小型化を図ることにより、工作機械間の距離が短縮される。

【 0 0 6 3 】

また、第二搬入ユニット $N m 2$ は、上流側の第一工作機械 1 1 において加工処理後の第一ワーク A が第一搬入ユニット $N m 1$ により搬入待機位置 $P m$ まで搬出されることによって、この第一ワーク A を下流側の第二工作機械 1 2 に搬入可能な状態とされる。

このような構成によると、第二搬入ユニット $N m 2$ は、第一搬入ユニット $N m 1$ と連携して動作し、隣り合う第一工作機械 1 1 から第二工作機械 1 2 へとワーク W を確実に搬送できる。これにより、搬送装置 3 0 の搬送動作の効率が向上する。

【 0 0 6 4 】

また、第一搬入ユニット $N m 1$ の係止部材 4 2、および第二搬入ユニット $N m 2$ の係止部材 4 2 は、ワーク W に係止する爪部 4 2 b が基端部 4 2 a よりも搬送路 7 0 の幅方向中央側に配置される。

このような構成によると、それぞれの係止部材 4 2 の爪部 4 2 b 同士が離間する搬送路 7 0 の幅方向の距離 $D t$ は、基端部 4 2 a 同士が離間する搬送路 7 0 の幅方向の距離 $D r$ よりも短くなるように設定される ($D t < D r$)。これにより、2つの係止部材 4 2 はともに、搬送路 7 0 の幅方向中央付近においてワーク W に外力を付与することが可能となり、ワーク W に発生するモーメントを低減できる。これにより、搬送装置 3 0 の動作安定性が向上する。

【 0 0 6 5 】

< 実施形態の変形態様 >

上述したように、各搬入ユニット $N m 1 \sim N m 3$ の搬送領域 $R m$ には加工処理前のワーク W の押し付けによる加工処理後のワーク W の移動量が含まれる。このとき、実施形態においては、ワーク W 同士が直接的に接触するため、ワーク W の移動量は、ワーク長 $L c$ に相当する。ここで、搬送装置 3 0 が搬送の対象とする物品には、実施形態で例示したワーク W 単体の他に、ワーク W が治具や搬送トレイなどの他部材を組み付けられた状態のものが含まれる。このような物品が搬送の対象とされる場合には、ワーク W 同士が間接的に接触することになり、当該他部材を含めた物品同士が接触した状態で、各物品の搬送方向の中心間距離が上記の移動量に相当する。

【 0 0 6 6 】

また、実施形態において、処理装置は工作機械 1 1 ~ 1 3 であり、搬送装置 3 0 が搬送の対象とする物品はワーク W である。これに対して、処理装置としては、種々の加工装置や組立装置、熱処理装置、表面処理装置などが含まれ、その場合に搬送の対象とする物品は被加工物や組立本体、種々の部品、要素などが想定される。このような態様においても、実施形態と同様の構成とすることにより、同様の効果を奏する。

【 0 0 6 7 】

< 付記 >

搬送装置 3 0 は、搬送路 7 0 上に載置された物品 (ワーク W) に対して所定の処理を施す第一処理装置 (第一工作機械 1 1) および第二処理装置 (第二工作機械 1 2) が物品 (ワーク W) の搬送方向に並んで設置されることにより構成される生産ライン 1 0 に用いられ、搬送路 7 0 上の物品 (ワーク W) を搬送する。搬送装置 3 0 は、第一処理装置の機内から物品を機外まで搬出する搬出ユニット ($N \times 1$) と、第二処理装置 (第二工作機械 1 2) の機外から物品 (ワーク W) を機内まで搬入する搬入ユニット ($N m 1 \sim N m 3$) とを備える。搬出ユニットおよび搬入ユニットは、搬送方向に重複した位置に配置され、且つ物品を搬送方向に移動可能とするそれぞれの搬送領域 $R x$ 、 $R m$ が搬送方向に連続する位置にそれぞれ配置される。

【 0 0 6 8 】

搬入ユニット（Nm1）は、第一処理装置（第一工作機械11）において処理後の物品（ワークW）が搬出ユニット（Nx1）により第二処理装置（第二工作機械12）に対する搬送路70上の搬入待機位置Pmまで搬出されることによって、当該物品を第二処理装置に搬入可能な状態とされる。

搬出ユニット（Nx1）および搬入ユニット（Nm1）は、搬送路70の上方に配置され、搬送路70の上面から所定の高さにおいて物品（ワークW）に係止して当該物品に搬送方向の外力を付与する係止部材42と、係止部材42を支持するとともに、当該係止部材42を搬送方向に移動させる駆動装置50と、をそれぞれ有する。搬出ユニット（Nx1）および搬入ユニット（Nm1）の各係止部材42は、搬送路70の幅方向の一方側および他方側に互いに離間して配置され、駆動装置50に支持される基端部42aと、基端部42aよりも搬送路70の幅方向中央側に配置され物品（ワークW）に係止する爪部42bと、基端部42aと爪部42bを連結する連結部42cと、をそれぞれ有する。

10

【0069】

搬送装置30は、搬入ユニットであって第一処理装置（第一工作機械11）の機外から物品（ワークW）を機内まで搬入する第一搬入ユニットNm1と、搬出ユニットであって第一処理装置（第一工作機械11）の機内から物品を機外まで搬出する第一搬出ユニットNx1と、搬入ユニットであって第二処理装置（第二工作機械12）の機外から物品を機内まで搬入する第二搬入ユニットNm2と、を備える。第一搬入ユニットNm1は、第一処理装置の機外から搬送路70上の規定位置Ppまで処理前の物品を搬入するとともに、当該搬入動作において規定位置Ppに載置された処理後の物品に処理前の物品を押し付けることによって、処理後の物品（ワークW）を搬送路70上の搬出待機位置Pxまで移動させる。第一搬出ユニットNx1は、搬出待機位置Pxに載置された処理後の物品を処理装置の機外まで搬出する。

20

【0070】

第一搬入ユニットNm1および第一搬出ユニットNx1は、物品（ワークW）に係止して当該物品に搬送方向の外力を付与する係止部材42と、第一処理装置（第一工作機械11）の機外に設けられ、係止部材42を搬送方向に移動させる駆動装置50と、をそれぞれ有する。駆動装置50は、第一処理装置が処理している場合に、係止部材42を第一処理装置の機外に退避させる。

第一搬入ユニットNm1は、物品（ワークW）に係止部材42に係止させた状態で第一処理装置（第一工作機械11）の機内に当該物品を押し込んで搬入する。第一搬出ユニットNx1は、物品に係止部材42に係止させた状態で第一処理装置（第一工作機械11）の機内から当該物品（ワークW）をかき出して搬出する。

30

第一搬入ユニットNm1および第一搬出ユニットNx1の少なくとも一方は、駆動装置50に対する係止部材42の搬送方向位置を調整可能な調整機構を有する。

【0071】

搬送装置30は、処理後の物品（ワークW）が搬出待機位置Pxまで移動されたか否かを検出する検出部61と、検出部61による検出結果に基づいて第一搬出ユニットNx1を動作させて、搬出待機位置Pxに載置された物品（ワークW）を第一処理装置（第一工作機械11）の機外に搬出させる制御装置62と、をさらに備える。

40

搬送路70には、当該搬送路70を構成し、且つ物品（ワークW）が載置された状態で鉛直な中心軸周りに回転可能な回転テーブル80が設けられる。

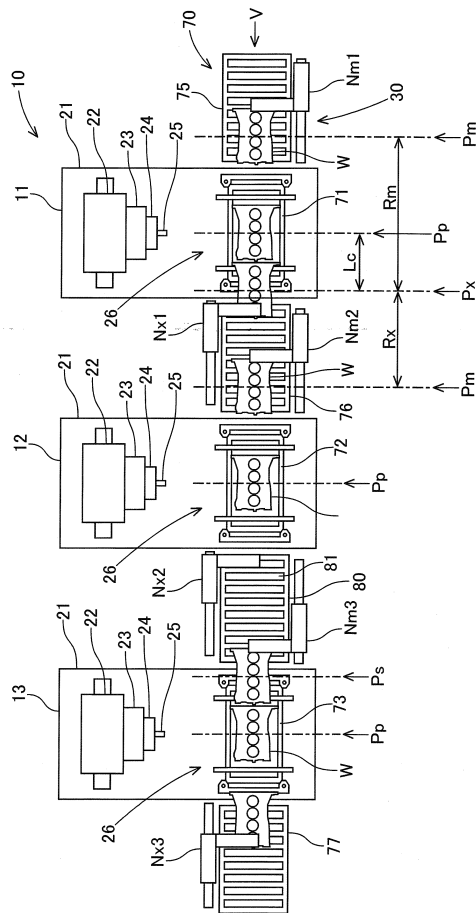
【符号の説明】

【0072】

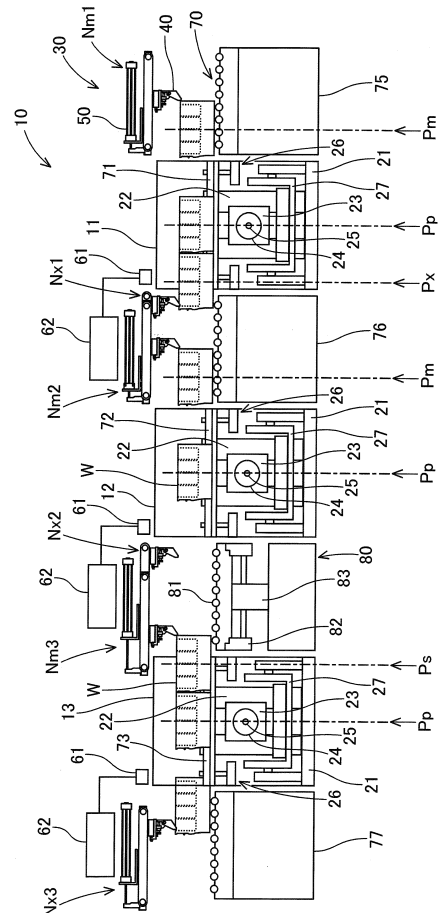
10：生産ライン、 11：第一工作機械、 12：第二工作機械、 30：搬送装置、 Nm1～Nm3：搬入ユニット、 Nx1～Nx3：搬出ユニット、 42：係止部材、 42a：基端部、 42b：爪部、 42c：連結部、 44：調整機構、 50：駆動装置、 61：検出部、 62：制御装置、 70：搬送路、 80：回転テーブル、 W, A, B：ワーク（物品）、 Pp：規定位置、 Px：搬出待機位置、 Pm：搬入待機位置

50

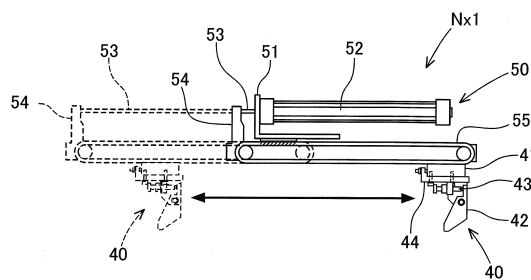
【図 1】



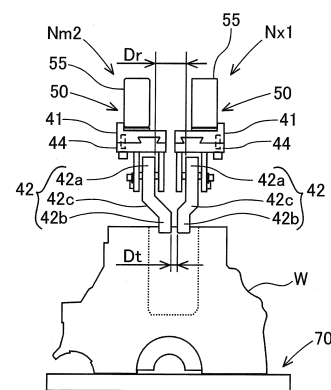
【図 2】



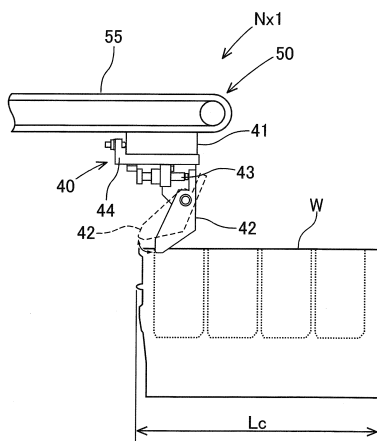
【図 3】



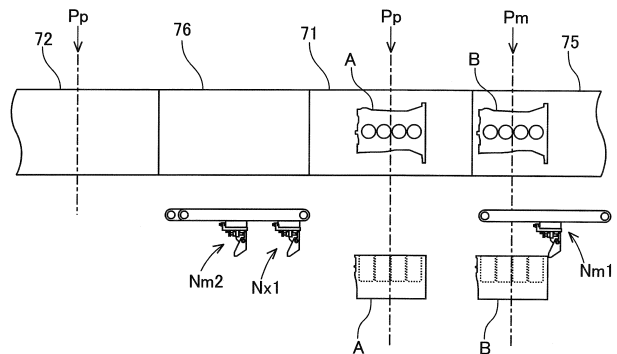
【図 5】



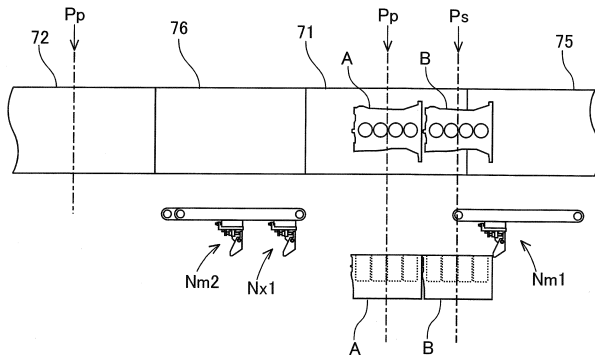
【図 4】



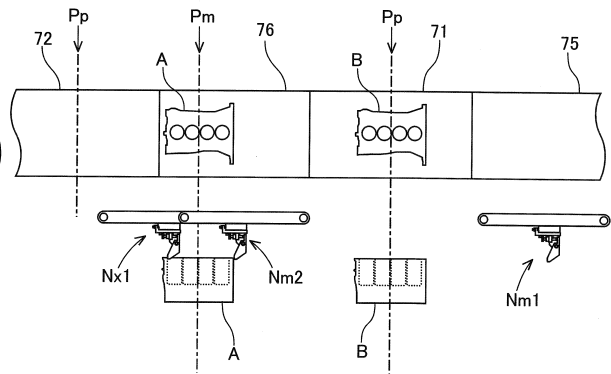
【図 6】



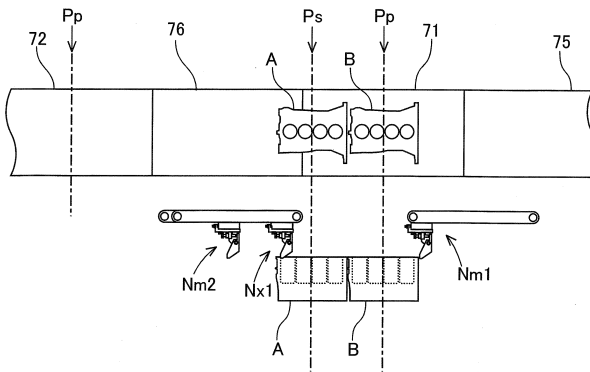
【図 7】



【図 9】



【図 8】



フロントページの続き

(56)参考文献 実開昭55-098542(JP,U)
実開昭62-117046(JP,U)
実開昭63-144925(JP,U)
特開平06-106460(JP,A)
特開平10-265135(JP,A)
特開平11-347876(JP,A)
特開2001-116464(JP,A)
特開2001-162481(JP,A)
特開2003-285250(JP,A)
特開2012-201453(JP,A)
特開2013-052474(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B23Q	7/00 - 7/18
B23Q	37/00 - 41/08
B65G	19/00 - 19/30
B65G	25/00 - 25/12