

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7614445号
(P7614445)

(45)発行日 令和7年1月15日(2025.1.15)

(24)登録日 令和7年1月6日(2025.1.6)

(51)国際特許分類

F I

B 6 5 G 47/64 (2006.01)

B 6 5 G 47/64

B 6 5 G 54/02 (2006.01)

B 6 5 G 54/02

請求項の数 10 (全42頁)

(21)出願番号	特願2024-502396(P2024-502396)	(73)特許権者	000010076
(86)(22)出願日	令和4年2月25日(2022.2.25)		ヤマハ発動機株式会社
(86)国際出願番号	PCT/JP2022/007998		静岡県磐田市新貝 2 5 0 0 番地
(87)国際公開番号	WO2023/162166	(74)代理人	100105935
(87)国際公開日	令和5年8月31日(2023.8.31)		弁理士 振角 正一
審査請求日	令和6年3月18日(2024.3.18)	(74)代理人	100136836
			弁理士 大西 一正
		(72)発明者	山口 洸太
			静岡県磐田市新貝 2 5 0 0 番地 ヤマハ
			発動機株式会社内
		審査官	今野 聖一

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 コンベアテーブル搬送システムおよびコンベアテーブル搬送方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

所定の搬送方向に対して並列に配列された第 1 可動リニアコンベアおよび第 2 可動リニアコンベアと、前記第 1 可動リニアコンベアを前記搬送方向と異なる駆動方向に駆動する第 1 駆動部および前記第 2 可動リニアコンベアを前記駆動方向に駆動する第 2 駆動部を有する駆動機構とを備える分岐搬送装置と、

ラインリニアコンベアと、

第 1 作業ユニットと

を備え、

前記第 1 可動リニアコンベアおよび前記第 2 可動リニアコンベアのそれぞれは、コンベアテーブルを前記搬送方向に搬送し、

前記第 1 可動リニアコンベアは、前記第 2 可動リニアコンベアに対して前記駆動方向の第 1 側に位置し、

前記第 2 可動リニアコンベアは、前記第 1 可動リニアコンベアに対して前記駆動方向の前記第 1 側と逆の第 2 側に位置し、

前記第 1 駆動部が、前記搬送方向において前記ラインリニアコンベアに対向する搬送対向位置に前記第 1 可動リニアコンベアを位置させた状態で、前記第 1 可動リニアコンベアと前記ラインリニアコンベアとの間で第 1 コンベアテーブルが移載され、

前記第 2 駆動部が、前記搬送対向位置に前記第 2 可動リニアコンベアを位置させた状態で、前記第 2 可動リニアコンベアと前記ラインリニアコンベアとの間で第 2 コンベアテー

ブルが移載され、

前記第 1 作業ユニットは、前記搬送対向位置より前記駆動方向の前記第 1 側の第 1 作業エリアに設けられ、

前記第 1 作業エリアでは、前記第 1 コンベアテーブルに支持される第 1 ワークに対して第 1 作業が実行され、

前記第 1 駆動部が、前記第 1 コンベアテーブルを保持する前記第 1 可動リニアコンベアを前記第 1 作業エリアに移動させ、

前記第 1 作業エリアでは、前記第 1 駆動部が前記第 1 可動リニアコンベアを前記駆動方向に移動させるとともに、前記第 1 可動リニアコンベアが前記第 1 コンベアテーブルを前記搬送方向に移動させることで、前記第 1 作業ユニット、前記第 1 駆動部および前記第 1 可動リニアコンベアが協同して前記第 1 作業を実行するコンベアテーブル搬送システム。

10

【請求項 2】

前記第 1 駆動部は、前記第 1 可動リニアコンベアに取り付けられ、前記駆動方向に移動することで前記第 1 可動リニアコンベアを前記駆動方向に駆動し、

前記第 2 駆動部は、前記第 2 可動リニアコンベアに取り付けられ、前記駆動方向に移動することで前記第 2 可動リニアコンベアを前記駆動方向に駆動する請求項 1 に記載のコンベアテーブル搬送システム。

【請求項 3】

前記駆動機構は、前記駆動方向に平行に配置されたネジ軸をさらに備え、

前記第 1 駆動部は、前記ネジ軸に螺合する第 1 ナットと、前記第 1 ナットを駆動する第 1 モータとを有し、前記第 1 モータによって前記ネジ軸に対して前記第 1 ナットを回転させることで前記駆動方向に移動し、

20

前記第 2 駆動部は、前記ネジ軸に螺合する第 2 ナットと、前記第 2 ナットを駆動する第 2 モータとを有し、前記第 2 モータによって前記ネジ軸に対して前記第 2 ナットを回転させることで前記駆動方向に移動する請求項 2 に記載のコンベアテーブル搬送システム。

【請求項 4】

前記駆動機構は、前記駆動方向に平行に配置された永久磁石で構成された固定子をさらに備え、

前記第 1 駆動部は、コイルで構成された第 1 可動子を有し、前記第 1 可動子と前記固定子との間に生じる磁力によって前記駆動方向に移動し、

30

前記第 2 駆動部は、コイルで構成された第 2 可動子を有し、前記第 2 可動子と前記固定子との間に生じる磁力によって前記駆動方向に移動する請求項 2 に記載のコンベアテーブル搬送システム。

【請求項 5】

前記搬送方向と前記駆動方向とは直交する請求項 1 ないし 4 のいずれか一項に記載のコンベアテーブル搬送システム。

【請求項 6】

前記搬送対向位置より前記駆動方向の前記第 2 側の第 2 作業エリアに設けられた第 2 作業ユニットをさらに備え、

前記第 2 作業エリアでは、前記第 2 コンベアテーブルに支持される第 2 ワークに対して第 2 作業が実行され、

40

前記第 2 駆動部が、前記第 2 コンベアテーブルを保持する前記第 2 可動リニアコンベアを前記第 2 作業エリアに移動させ、

前記第 2 作業エリアでは、前記第 2 駆動部が前記第 2 可動リニアコンベアを前記駆動方向に移動させるとともに、前記第 2 可動リニアコンベアが前記第 2 コンベアテーブルを前記搬送方向に移動させることで、前記第 2 作業ユニット、前記第 2 駆動部および前記第 2 可動リニアコンベアが協同して前記第 2 作業を実行する請求項 1 に記載のコンベアテーブル搬送システム。

【請求項 7】

前記第 1 作業が実行される期間と、前記第 2 作業が実行される期間とが少なくとも一部

50

において重複する請求項 6 に記載のコンベアテーブル搬送システム。

【請求項 8】

所定の搬送方向に対して並列に配列された第 1 可動リニアコンベアおよび第 2 可動リニアコンベアを有して前記第 1 可動リニアコンベアおよび前記第 2 可動リニアコンベアを前記搬送方向と異なる駆動方向に駆動する分岐搬送装置と、

前記搬送方向において前記分岐搬送装置より上流側に配置された上流リニアコンベアと、

前記搬送方向において前記分岐搬送装置より下流側において並列に配列された第 1 下流リニアコンベアおよび第 2 下流リニアコンベアと

を備え、

前記第 1 下流リニアコンベアは、前記第 2 下流リニアコンベアに対して前記駆動方向の第 1 側に位置し、

前記第 2 下流リニアコンベアは、前記第 1 下流リニアコンベアに対して前記駆動方向の第 2 側に位置し、

前記第 1 可動リニアコンベアは、前記第 2 可動リニアコンベアに対して前記駆動方向の第 1 側に位置し、

前記第 2 可動リニアコンベアは、前記第 1 可動リニアコンベアに対して前記駆動方向の前記第 1 側と逆の第 2 側に位置し、

前記分岐搬送装置は、

前記搬送方向において前記上流リニアコンベアに前記第 1 可動リニアコンベアを対向させるとともに、前記搬送方向において前記第 2 下流リニアコンベアに前記第 2 可動リニアコンベアを対向させた状態で、前記上流リニアコンベアから前記第 1 可動リニアコンベアへのコンベアテーブルの移載と、前記第 2 可動リニアコンベアから前記第 2 下流リニアコンベアへのコンベアテーブルの移載とを並行して実行し、

前記搬送方向において前記上流リニアコンベアに前記第 2 可動リニアコンベアを対向させるとともに、前記搬送方向において前記第 1 下流リニアコンベアに前記第 1 可動リニアコンベアを対向させた状態で、前記上流リニアコンベアから前記第 2 可動リニアコンベアへのコンベアテーブルの移載と、前記第 1 可動リニアコンベアから前記第 1 下流リニアコンベアへのコンベアテーブルの移載とを並行して実行するコンベアテーブル搬送システム。

【請求項 9】

所定の搬送方向に対して並列に配列された第 1 可動リニアコンベアおよび第 2 可動リニアコンベアを有して前記第 1 可動リニアコンベアおよび前記第 2 可動リニアコンベアを前記搬送方向と異なる駆動方向に駆動する分岐搬送装置と、前記搬送方向において前記分岐搬送装置より上流側に配置された上流リニアコンベアと、前記搬送方向において前記分岐搬送装置より下流側において並列に配列された第 1 下流リニアコンベアおよび第 2 下流リニアコンベアとを用いてコンベアテーブルを搬送するコンベアテーブル搬送方法において、

前記第 1 下流リニアコンベアは、前記第 2 下流リニアコンベアに対して前記駆動方向の第 1 側に位置し、

前記第 2 下流リニアコンベアは、前記第 1 下流リニアコンベアに対して前記駆動方向の第 2 側に位置し、

前記第 1 可動リニアコンベアは、前記第 2 可動リニアコンベアに対して前記駆動方向の第 1 側に位置し、

前記第 2 可動リニアコンベアは、前記第 1 可動リニアコンベアに対して前記駆動方向の前記第 1 側と逆の第 2 側に位置し、

前記分岐搬送装置は、

前記搬送方向において前記上流リニアコンベアに前記第 1 可動リニアコンベアを対向させるとともに、前記搬送方向において前記第 2 下流リニアコンベアに前記第 2 可動リニアコンベアを対向させた状態で、前記上流リニアコンベアから前記第 1 可動リニアコンベアへのコンベアテーブルの移載と、前記第 2 可動リニアコンベアから前記第 2 下流リニアコンベアへのコンベアテーブルの移載とを並行して実行し、

前記搬送方向において前記上流リニアコンベアに前記第 2 可動リニアコンベアを対向さ

10

20

30

40

50

せるとともに、前記搬送方向において前記第1下流リニアコンベアに前記第1可動リニアコンベアを対向させた状態で、前記上流リニアコンベアから前記第2可動リニアコンベアへのコンベアテーブルの移載と、前記第1可動リニアコンベアから前記第1下流リニアコンベアへのコンベアテーブルの移載とを並行して実行するコンベアテーブル搬送方法。

【請求項10】

所定の搬送方向に対して並列に配列された第1可動リニアコンベアおよび第2可動リニアコンベアを有して前記第1可動リニアコンベアおよび前記第2可動リニアコンベアを前記搬送方向と異なる駆動方向に一体的に駆動する分岐搬送装置と、前記搬送方向において前記分岐搬送装置より上流側に配置された上流リニアコンベアと、前記搬送方向において前記分岐搬送装置より下流側において並列に配列された下流リニアコンベアとを用いてコンベアテーブルを搬送するコンベアテーブル搬送方法において、

10

前記第1可動リニアコンベアは、前記第2可動リニアコンベアに対して前記駆動方向の第1側に位置し、

前記第2可動リニアコンベアは、前記第1可動リニアコンベアに対して前記駆動方向の前記第1側と逆の第2側に位置し、

前記分岐搬送装置は、

前記搬送方向において前記上流リニアコンベアに前記第1可動リニアコンベアを対向させるとともに、前記搬送方向において前記下流リニアコンベアに前記第2可動リニアコンベアを対向させた状態で、前記上流リニアコンベアから前記第1可動リニアコンベアへのコンベアテーブルの移載と、前記第2可動リニアコンベアから前記下流リニアコンベアへのコンベアテーブルの移載とを並行して実行するコンベアテーブル搬送方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、リニアコンベアによってコンベアテーブルを搬送する技術に関し、特にコンベアテーブルの搬送先を分岐させる技術する。

【背景技術】

【0002】

リニアコンベアを用いて当該リニアコンベアに係合・離脱可能なコンベアテーブルを搬送する搬送システムが知られている。この搬送システムでは、搬送方向において上流側のリニアコンベアから下流側のリニアコンベアにコンベアテーブルが移載されることで、搬送方向に配列された複数のリニアコンベアによってコンベアテーブルが搬送される。また、特許文献1に記載のような分岐搬送を、コンベアテーブルの搬送システムにおいて構成することができる。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】US10829317B2

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0004】

具体的には、上流リニアコンベアに対して、複数の下流リニアコンベアが並列に配列され、上流リニアコンベアと複数の下流リニアコンベアとの間に分岐搬送装置が配置される。この分岐搬送装置は可動リニアコンベアを備え、上流リニアコンベアに可動リニアコンベアが対向した状態で、上流リニアコンベアから可動リニアコンベアにコンベアテーブルが移載される。さらに複数の下流リニアコンベアのうち分岐先となる一の下流リニアコンベアに対向する位置（移動先）まで可動リニアコンベアが移動して、可動リニアコンベアから当該下流リニアコンベアにコンベアテーブルが移載される。

【0005】

また、上流リニアコンベアから移載されたコンベアテーブルを保持する可動リニアコン

50

ベアの移動先は、下流リニアコンベアに対向する位置に限られず、例えばコンベアテーブルに載置されたワークに作業を行う作業エリアであってもよい。これによって、作業エリアでは、可動リニアコンベアに保持されるコンベアテーブルに載置されたワークに対して作業を実行できる。

【0006】

このような分岐搬送装置によれば、分岐元となる上流リニアコンベアから移載されたコンベアテーブルを保持する可動リニアコンベアの移動先（下流リニアコンベアに対向する位置あるいは作業エリア）を適宜切り換えることで、コンベアテーブルの分岐搬送を実行できる。ただし、従来では、分岐元のリニアコンベアからコンベアテーブルが移載された可動リニアコンベアが移動先に移動して、さらに移動先での動作（コンベアテーブルの移載あるいは作業）が完了するのを待ってから、他の分岐搬送のための動作を可動リニアコンベアに実行させるといった運用が行われていた。そのため、コンベアテーブルの効率的な分岐搬送を実行するという点において改善の余地があった。

10

【0007】

この発明は上記課題に鑑みなされたものであり、コンベアテーブルの効率的な分岐搬送を可能とすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明に係る分岐搬送装置は、所定の搬送方向に対して並列に配列された第1可動リニアコンベアおよび第2可動リニアコンベアと、第1可動リニアコンベアを搬送方向と異なる駆動方向に駆動する第1駆動部および第2可動リニアコンベアを駆動方向に駆動する第2駆動部を有する駆動機構とを備え、第1可動リニアコンベアおよび第2可動リニアコンベアのそれぞれは、コンベアテーブルを搬送方向に搬送する。

20

【0009】

本発明に係るコンベアテーブル搬送方法は、所定の搬送方向に対して並列に配列されて、それぞれコンベアテーブルを搬送方向に搬送する第1可動リニアコンベアおよび第2可動リニアコンベアのうち、第1可動リニアコンベアを搬送方向と異なる駆動方向に第1駆動部によって駆動する工程と、第2可動リニアコンベアを駆動方向に第1駆動部によって駆動する工程とを備える。

【0010】

このように構成された本発明（分岐搬送装置およびコンベアテーブル搬送方法）では、搬送方向に並列に配列された第1および第2可動リニアコンベアが設けられている。しかも、第1可動リニアコンベアを駆動方向に駆動する第1駆動部と、第2可動リニアコンベアを駆動方向に駆動する第2駆動部とがそれぞれ設けられている。そのため、第1駆動部によって第1可動リニアコンベアを第2可動リニアコンベアから独立して駆動方向に駆動でき、第2駆動部によって第2可動リニアコンベアを第1可動リニアコンベアから独立して駆動方向に駆動できる。したがって、例えば、分岐元のリニアコンベアからコンベアテーブルが移載された第1可動リニアコンベアが移動先に移動して、当該移動先での動作が完了するまでの期間と並行して、第2可動リニアコンベアが他の分岐搬送のための動作を実行できる。こうしてコンベアテーブルの効率的な分岐搬送が可能となっている。

30

40

【0011】

また、第1駆動部は、第1可動リニアコンベアに取り付けられ、駆動方向に移動することで第1可動リニアコンベアを駆動方向に駆動し、第2駆動部は、第2可動リニアコンベアに取り付けられ、駆動方向に移動することで第2可動リニアコンベアを駆動方向に駆動するように、分岐搬送装置を構成してもよい。かかる構成では、第1可動リニアコンベアに取り付けられた第1駆動部によって第1可動リニアコンベアを第2可動リニアコンベアから独立して駆動方向に駆動でき、第2可動リニアコンベアに取り付けられた第2駆動部によって第2可動リニアコンベアを第1可動リニアコンベアから独立して駆動方向に駆動できる。

【0012】

50

また、駆動機構は、駆動方向に平行に配置されたネジ軸をさらに備え、第1駆動部は、ネジ軸に螺合する第1ナットと、第1ナットを駆動する第1モータとを有し、第1モータによってネジ軸に対して第1ナットを回転させることで駆動方向に移動し、第2駆動部は、ネジ軸に螺合する第2ナットと、第2ナットを駆動する第2モータとを有し、第2モータによってネジ軸に対して第2ナットを回転させることで駆動方向に移動するように、分岐搬送装置を構成してもよい。かかる構成では、第1モータによって第1可動リニアコンベアを第2可動リニアコンベアから独立して駆動方向に駆動でき、第2モータによって第2可動リニアコンベアを第1可動リニアコンベアから独立して駆動方向に駆動できる。

【0013】

また、駆動機構は、駆動方向に平行に配置された永久磁石で構成された固定子をさらに備え、第1駆動部は、コイルで構成された第1可動子を有し、第1可動子と固定子との間に生じる磁力によって駆動方向に移動し、第2駆動部は、コイルで構成された第2可動子を有し、第2可動子と固定子との間に生じる磁力によって駆動方向に移動するように、分岐搬送装置を構成してもよい。かかる構成では、第1可動子によって第1可動リニアコンベアを第2可動リニアコンベアから独立して駆動方向に駆動でき、第2可動子によって第2可動リニアコンベアを第1可動リニアコンベアから独立して駆動方向に駆動できる。

【0014】

また、第1および第2可動リニアコンベアを駆動する駆動方向は、種々想定できる。例えば、搬送方向と駆動方向とは直交していてもよい。

【0015】

さらに、上記の分岐搬送装置を用いてコンベアテーブル搬送システムを構成することで、当該コンベアテーブル搬送システムにおいて、コンベアテーブルの効率的な分岐搬送が可能となる。

【0016】

つまり、上記の分岐搬送装置と、ラインリニアコンベアとを備え、第1可動リニアコンベアは、第2可動リニアコンベアに対して駆動方向の第1側に位置し、第2可動リニアコンベアは、第1可動リニアコンベアに対して駆動方向の第1側と逆の第2側に位置し、第1駆動部が、搬送方向においてラインリニアコンベアに対向する搬送対向位置に第1可動リニアコンベアを位置させた状態で、第1可動リニアコンベアとラインリニアコンベアとの間で第1コンベアテーブルが移載され、第2駆動部が、搬送対向位置に第2可動リニアコンベアを位置させた状態で、第2可動リニアコンベアとラインリニアコンベアとの間で第2コンベアテーブルが移載されるように、コンベアテーブル搬送システムを構成してもよい。かかる構成では、第1可動リニアコンベアおよび第2リニアコンベアそれぞれの位置を互いに独立して駆動方向に制御しつつ、第1可動リニアコンベアによる第1コンベアテーブルの搬送と、第2可動リニアコンベアによる第2コンベアテーブルの搬送とを実行できる。

【0017】

また、搬送対向位置より駆動方向の第1側の第1作業エリアに設けられた第1作業ユニットをさらに備え、第1作業エリアでは、第1コンベアテーブルに支持される第1ワークに対して第1作業が実行され、第1駆動部が、第1コンベアテーブルを保持する第1可動リニアコンベアを第1作業エリアに移動させ、第1作業エリアでは、第1駆動部が第1可動リニアコンベアを駆動方向に移動させるとともに、第1可動リニアコンベアが第1コンベアテーブルを搬送方向に移動させることで、第1作業ユニット、第1駆動部および第1可動リニアコンベアが協同して第1作業を実行するように、コンベアテーブル搬送システムを構成してもよい。かかる構成では、第1コンベアテーブルを保持する第1可動リニアコンベアを第2可動リニアコンベアから独立して第1作業エリアに移動させることができる。さらに、第1作業エリアにおいて、第1駆動部および第1可動リニアコンベアが協働してXYテーブルとして機能して、第1作業の実行に寄与することができる。

【0018】

また、搬送対向位置より駆動方向の第2側の第2作業エリアに設けられた第2作業ユニ

10

20

30

40

50

ットをさらに備え、第2作業エリアでは、第2コンベアテーブルに支持される第2ワークに対して第2作業が実行され、第2駆動部が、第2コンベアテーブルを保持する第2可動リニアコンベアを第2作業エリアに移動させ、第2作業エリアでは、第2駆動部が第2可動リニアコンベアを駆動方向に移動させるとともに、第2可動リニアコンベアが第2コンベアテーブルを搬送方向に移動させることで、第2作業ユニット、第2駆動部および第2可動リニアコンベアが協同して第2作業を実行するように、コンベアテーブル搬送システムを構成してもよい。かかる構成では、第2コンベアテーブルを保持する第2可動リニアコンベアを第1可動リニアコンベアから独立して第2作業エリアに移動させることができる。さらに、第2作業エリアにおいて、第2駆動部および第2可動リニアコンベアが協働してXYテーブルとして機能して、第2作業の実行に寄与することができる。

10

【0019】

また、第1作業が実行される期間と、第2作業が実行される期間とが少なくとも一部において重複するように、コンベアテーブル搬送システムを構成してもよい。かかる構成では、第1作業および第2作業が並行して効率的に実行される。

【0020】

また、搬送対向位置より駆動方向の第1側に設けられた第1作業対向位置に搬送方向において対向する第1作業リニアコンベアをさらに備え、第1駆動部が、第1コンベアテーブルを保持する第1可動リニアコンベアを第1作業対向位置に移動させ、第1作業対向位置に位置する第1可動リニアコンベアから第1作業リニアコンベアに第1コンベアテーブルが移載され、第1作業リニアコンベアに保持される第1コンベアテーブルに支持される第1ワークに対して第1作業が実行されるように、コンベアテーブル搬送システムを構成してもよい。かかる構成では、第1コンベアテーブルを保持する第1可動リニアコンベアを第2可動リニアコンベアから独立して第1作業対向位置に移動させて、第1可動リニアコンベアから第1作業リニアコンベアに第1コンベアテーブルを移載することができる。

20

【0021】

また、搬送対向位置より駆動方向の第2側に設けられた第2作業対向位置に搬送方向において対向する第2作業リニアコンベアをさらに備え、第2駆動部が、第2コンベアテーブルを保持する第2可動リニアコンベアを第2作業対向位置に移動させ、第2作業対向位置に位置する第2可動リニアコンベアから第2作業リニアコンベアに第2コンベアテーブルが移載され、第2作業リニアコンベアに保持される第2コンベアテーブルに支持される第2ワークに対して第2作業が実行されるように、コンベアテーブル搬送システムを構成してもよい。かかる構成では、第2コンベアテーブルを保持する第2可動リニアコンベアを第1可動リニアコンベアから独立して第2作業対向位置に移動させて、第2可動リニアコンベアから第2作業リニアコンベアに第2コンベアテーブルを移載することができる。

30

【0022】

第1作業が実行される期間と、第2作業が実行される期間とが少なくとも一部において重複するように、コンベアテーブル搬送システムを構成してもよい。かかる構成では、第1作業および第2作業が並行して効率的に実行される。

【0023】

また、上記の分岐搬送装置と、駆動方向に間隔を空けて設けられたワーク投入位置とワーク排出位置との間の作業対向位置に搬送方向において対向する作業リニアコンベアとを備え、第1可動リニアコンベアは、第2可動リニアコンベアに対して駆動方向のワーク投入位置側に位置し、第2可動リニアコンベアは、第1可動リニアコンベアに対して駆動方向のワーク排出位置側に位置し、第1駆動部が、ワーク投入位置に第1可動リニアコンベアを位置させると、第1可動リニアコンベアに保持された一のコンベアテーブルにワークが載置され、第1駆動部が、ワークが載置された一のコンベアテーブルを保持する第1可動リニアコンベアを作業対向位置に位置させると、第1可動リニアコンベアから作業リニアコンベアに一のコンベアテーブルが移載され、第2駆動部が、作業対向位置に第2可動リニアコンベアを位置させると、ワークが載置された一のコンベアテーブルが作業リニアコンベアから第2可動リニアコンベアに移載され、第2駆動部が、ワーク排出位置に第2

40

50

可動リニアコンベアを位置させると、一のコンベアテーブルからワークが取り外されるように、コンベアテーブル搬送システムを構成してもよい。かかる構成では、ワークの投入は、第1可動リニアコンベアに対して実行され、ワークの排出は、第2可動リニアコンベアに対して実行される。こうして、互いに独立して駆動方向に移動できる第1および第2可動リニアコンベアのうち、第1リニアコンベアがワークの投入に使用され、第2リニアコンベアがワークの排出に使用される。したがって、ワークの投入および排出を独立して実行することが可能となっている。

【0024】

また、上記の分岐搬送装置と、搬送方向において分岐搬送装置より上流側に配置された上流リニアコンベアと、搬送方向において分岐搬送装置より下流側において並列に配列された第1下流リニアコンベアおよび第2下流リニアコンベアとを備え、第1下流リニアコンベアは、第2下流リニアコンベアに対して駆動方向の第1側に位置し、第2下流リニアコンベアは、第1下流リニアコンベアに対して駆動方向の第2側に位置し、第1可動リニアコンベアは、第2可動リニアコンベアに対して駆動方向の第1側に位置し、第2可動リニアコンベアは、第1可動リニアコンベアに対して駆動方向の第1側と逆の第2側に位置し、第1駆動部は、搬送方向において下流側から上流リニアコンベアと対向する上流対向位置と、搬送方向において上流側から第1下流リニアコンベアと対向する第1下流対向位置との間で第1可動リニアコンベアを移動させ、上流リニアコンベアから、上流対向位置に位置する第1可動リニアコンベアにコンベアテーブルが移載され、第1下流対向位置に位置する第1可動リニアコンベアから第1下流リニアコンベアにコンベアテーブルが移載され、第2駆動部は、上流対向位置と、搬送方向において上流側から第2下流リニアコンベアと対向する第2下流対向位置との間で第2可動リニアコンベアを移動させ、上流リニアコンベアから、上流対向位置に位置する第2可動リニアコンベアにコンベアテーブルが移載され、第2下流対向位置に位置する第2可動リニアコンベアから第2下流リニアコンベアにコンベアテーブルが移載され、駆動方向において、第1下流対向位置と上流対向位置との間の間隔と、第2下流対向位置と上流対向位置との間の間隔とが異なるように、コンベアテーブル搬送システムを構成してもよい。かかる構成では、第1可動リニアコンベアと第2可動リニアコンベアとが互いに独立して駆動方向に移動できる利点を活用して、第1可動リニアコンベアによるコンベアテーブルの搬送先である第1下流リニアコンベアと、第2可動リニアコンベアによるコンベアテーブルの搬送先である第2下流リニアコンベアとが配置されている。つまり、コンベアテーブル搬送システムの設置環境に応じて、コンベアテーブルの搬送先となる第1および第2下流リニアコンベアを自由に配置することが可能となっている。

【0025】

また、搬送方向に間隔を空けて配置された第1分岐搬送装置および第2分岐搬送装置と、第1分岐搬送装置と第2分岐搬送装置との間で、搬送方向において並列に配列された複数の作業リニアコンベアとを備え、第1分岐搬送装置および第2分岐搬送装置は、上記の分岐搬送装置と同一の構成を有し、第1分岐搬送装置の第1可動リニアコンベアと対向する作業リニアコンベアと第1可動リニアコンベアとの間でコンベアテーブルが移載され、第1分岐搬送装置は、第1駆動部によって第1可動リニアコンベアを駆動方向に駆動することで、第1可動リニアコンベアに対向する作業リニアコンベアを切り換え、第1分岐搬送装置の第2可動リニアコンベアと対向する作業リニアコンベアと第2可動リニアコンベアとの間でコンベアテーブルが移載され、第1分岐搬送装置は、第2駆動部によって第2可動リニアコンベアを駆動方向に駆動することで、第2可動リニアコンベアに対向する作業リニアコンベアを切り換え、第2分岐搬送装置の第1可動リニアコンベアと対向する作業リニアコンベアと第1可動リニアコンベアとの間でコンベアテーブルが移載され、第2分岐搬送装置は、第1駆動部によって第1可動リニアコンベアを駆動方向に駆動することで、第1可動リニアコンベアに対向する作業リニアコンベアを切り換え、第2分岐搬送装置の第2可動リニアコンベアと対向する作業リニアコンベアと第2可動リニアコンベアとの間でコンベアテーブルが移載され、第2分岐搬送装置は、第2駆動部によって第2可動

リニアコンベアを駆動方向に駆動することで、第2可動リニアコンベアに対向する作業リニアコンベアを切り換える。かかる構成では、搬送方向において並列に配置された複数の作業リニアコンベアの両側において、分岐搬送装置の第1および第2可動リニアコンベアが互いに独立して駆動方向に移動して、コンベアテーブルを搬送することができる。

【0026】

また、所定の搬送方向に対して並列に配列された第1可動リニアコンベアおよび第2可動リニアコンベアを有して第1可動リニアコンベアおよび第2可動リニアコンベアを搬送方向と異なる駆動方向に駆動する分岐搬送装置と、搬送方向において分岐搬送装置より上流側に配置された上流リニアコンベアと、搬送方向において分岐搬送装置より下流側において並列に配列された第1下流リニアコンベアおよび第2下流リニアコンベアとを備え、第1下流リニアコンベアは、第2下流リニアコンベアに対して駆動方向の第1側に位置し、第2下流リニアコンベアは、第1下流リニアコンベアに対して駆動方向の第2側に位置し、第1可動リニアコンベアは、第2可動リニアコンベアに対して駆動方向の第1側に位置し、第2可動リニアコンベアは、第1可動リニアコンベアに対して駆動方向の第1側と逆の第2側に位置し、分岐搬送装置は、搬送方向において上流リニアコンベアに第1可動リニアコンベアを対向させるとともに、搬送方向において第2下流リニアコンベアに第2可動リニアコンベアを対向させた状態で、上流リニアコンベアから第1可動リニアコンベアへのコンベアテーブルの移載と、第2可動リニアコンベアから第2下流リニアコンベアへのコンベアテーブルの移載とを並行して実行し、搬送方向において上流リニアコンベアに第2可動リニアコンベアを対向させるとともに、搬送方向において第1下流リニアコンベアに第1可動リニアコンベアを対向させた状態で、上流リニアコンベアから第2可動リニアコンベアへのコンベアテーブルの移載と、第1可動リニアコンベアから第1下流リニアコンベアへのコンベアテーブルの移載とを並行して実行するように、コンベアテーブル搬送システムを構成してもよい。

【0027】

また、所定の搬送方向に対して並列に配列された第1可動リニアコンベアおよび第2可動リニアコンベアを有して第1可動リニアコンベアおよび第2可動リニアコンベアを搬送方向と異なる駆動方向に駆動する分岐搬送装置と、搬送方向において分岐搬送装置より上流側に配置された上流リニアコンベアと、搬送方向において分岐搬送装置より下流側において並列に配列された第1下流リニアコンベアおよび第2下流リニアコンベアとを用いてコンベアテーブルを搬送するコンベアテーブル搬送方法において、第1下流リニアコンベアは、第2下流リニアコンベアに対して駆動方向の第1側に位置し、第2下流リニアコンベアは、第1下流リニアコンベアに対して駆動方向の第2側に位置し、第1可動リニアコンベアは、第2可動リニアコンベアに対して駆動方向の第1側に位置し、第2可動リニアコンベアは、第1可動リニアコンベアに対して駆動方向の第1側と逆の第2側に位置し、分岐搬送装置は、搬送方向において上流リニアコンベアに第1可動リニアコンベアを対向させるとともに、搬送方向において第2下流リニアコンベアに第2可動リニアコンベアを対向させた状態で、上流リニアコンベアから第1可動リニアコンベアへのコンベアテーブルの移載と、第2可動リニアコンベアから第2下流リニアコンベアへのコンベアテーブルの移載とを並行して実行し、搬送方向において上流リニアコンベアに第2可動リニアコンベアを対向させるとともに、搬送方向において第1下流リニアコンベアに第1可動リニアコンベアを対向させた状態で、上流リニアコンベアから第2可動リニアコンベアへのコンベアテーブルの移載と、第1可動リニアコンベアから第1下流リニアコンベアへのコンベアテーブルの移載とを並行して実行するように、コンベアテーブル搬送方法を構成してもよい。

【0028】

かかる構成（コンベアテーブル搬送システムおよびコンベアテーブル搬送方法）では、上流リニアコンベアから第1可動リニアコンベアへのコンベアテーブルの移載と、第2可動リニアコンベアから第2下流リニアコンベアへのコンベアテーブルの移載とが並行して実行される。また、上流リニアコンベアから第2可動リニアコンベアへのコンベアテ

ルの移載と、第1可動リニアコンベアから第1下流リニアコンベアへのコンベアテーブルの移載とが並行して実行される。こうして第1および第2可動リニアコンベアが分岐搬送のために実行する動作が並行して実行される。したがって、コンベアテーブルの効率的な分岐搬送が可能となっている。

【発明の効果】

【0029】

本発明によれば、コンベアテーブルの効率的な分岐搬送が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1A】リニアコンベアの基本構成の一例を示す斜視図。

10

【図1B】図1Aのリニアコンベアの内部を部分的に露出させて示す斜視図。

【図2A】本発明に係る分岐搬送装置の内部構成の第1例を模式的に示す側面図。

【図2B】本発明に係る分岐搬送装置の内部構成の第2例を模式的に示す側面図。

【図3A】本発明に係るコンベアテーブル搬送システムの第1例を模式的に示す図。

【図3B】本発明に係るコンベアテーブル搬送システムの第1例を模式的に示す図。

【図3C】本発明に係るコンベアテーブル搬送システムの第1例を模式的に示す図。

【図3D】本発明に係るコンベアテーブル搬送システムの第1例を模式的に示す図。

【図3E】本発明に係るコンベアテーブル搬送システムの第1例を模式的に示す図。

【図3F】本発明に係るコンベアテーブル搬送システムの第1例を模式的に示す図。

【図3G】本発明に係るコンベアテーブル搬送システムの第1例を模式的に示す図。

20

【図3H】本発明に係るコンベアテーブル搬送システムの第1例を模式的に示す図。

【図3I】本発明に係るコンベアテーブル搬送システムの第1例を模式的に示す図。

【図3J】本発明に係るコンベアテーブル搬送システムの第1例を模式的に示す図。

【図3K】本発明に係るコンベアテーブル搬送システムの第1例を模式的に示す図。

【図4A】本発明に係るコンベアテーブル搬送システムの第2例を模式的に示す図。

【図4B】本発明に係るコンベアテーブル搬送システムの第2例を模式的に示す図。

【図4C】本発明に係るコンベアテーブル搬送システムの第2例を模式的に示す図。

【図4D】本発明に係るコンベアテーブル搬送システムの第2例を模式的に示す図。

【図4E】本発明に係るコンベアテーブル搬送システムの第2例を模式的に示す図。

【図4F】本発明に係るコンベアテーブル搬送システムの第2例を模式的に示す図。

30

【図4G】本発明に係るコンベアテーブル搬送システムの第2例を模式的に示す図。

【図4H】本発明に係るコンベアテーブル搬送システムの第2例を模式的に示す図。

【図4I】本発明に係るコンベアテーブル搬送システムの第2例を模式的に示す図。

【図4J】本発明に係るコンベアテーブル搬送システムの第2例を模式的に示す図。

【図5A】本発明に係るコンベアテーブル搬送システムの第3例を模式的に示す図。

【図5B】本発明に係るコンベアテーブル搬送システムの第3例を模式的に示す図。

【図5C】本発明に係るコンベアテーブル搬送システムの第3例を模式的に示す図。

【図5D】本発明に係るコンベアテーブル搬送システムの第3例を模式的に示す図。

【図5E】本発明に係るコンベアテーブル搬送システムの第3例を模式的に示す図。

【図5F】本発明に係るコンベアテーブル搬送システムの第3例を模式的に示す図。

40

【図5G】本発明に係るコンベアテーブル搬送システムの第3例を模式的に示す図。

【図5H】本発明に係るコンベアテーブル搬送システムの第3例を模式的に示す図。

【図5I】本発明に係るコンベアテーブル搬送システムの第3例を模式的に示す図。

【図5J】本発明に係るコンベアテーブル搬送システムの第3例を模式的に示す図。

【図5K】本発明に係るコンベアテーブル搬送システムの第3例を模式的に示す図。

【図5L】本発明に係るコンベアテーブル搬送システムの第3例を模式的に示す図。

【図5M】本発明に係るコンベアテーブル搬送システムの第3例を模式的に示す図。

【図5N】本発明に係るコンベアテーブル搬送システムの第3例を模式的に示す図。

【図6A】本発明に係るコンベアテーブル搬送システムの第4例を模式的に示す図。

【図6B】本発明に係るコンベアテーブル搬送システムの第4例を模式的に示す図。

50

【図 6 C】本発明に係るコンベアテーブル搬送システムの第 4 例を模式的に示す図。
【図 6 D】本発明に係るコンベアテーブル搬送システムの第 4 例を模式的に示す図。
【図 6 E】本発明に係るコンベアテーブル搬送システムの第 4 例を模式的に示す図。
【図 6 F】本発明に係るコンベアテーブル搬送システムの第 4 例を模式的に示す図。
【図 6 G】本発明に係るコンベアテーブル搬送システムの第 4 例を模式的に示す図。
【図 6 H】本発明に係るコンベアテーブル搬送システムの第 4 例を模式的に示す図。
【図 7 A】コンベアテーブル搬送システムの第 4 例での動作例を模式的に示す図。
【図 7 B】コンベアテーブル搬送システムの第 4 例での動作例を模式的に示す図。
【図 8 A】本発明に係るコンベアテーブル搬送システムの第 5 例を模式的に示す図。
【図 8 B】本発明に係るコンベアテーブル搬送システムの第 5 例を模式的に示す図。
【図 9 A】本発明に係るコンベアテーブル搬送システムの第 6 例を模式的に示す図。
【図 9 B】本発明に係るコンベアテーブル搬送システムの第 6 例を模式的に示す図。
【図 10】本発明に係るコンベアテーブル搬送システムの第 7 例を模式的に示す図。
【発明を実施するための形態】
【0031】

図 1 A はリニアコンベアの基本構成の一例を示す斜視図であり、図 1 B は図 1 A のリニアコンベアの内部を部分的に露出させて示す斜視図である。図 1 A および図 1 B では、水平方向に平行な X 方向、X 方向に直交しつつ水平方向に平行な Y 方向および鉛直方向に平行な Z 方向を有する X Y Z 直交座標軸が表記されている。さらに、X 方向に沿って両図の右斜め上側が X r 側と表記され、X 方向に沿って両図の左斜め下側が X l 側と表記されている。同様の表記は、以下の図においても適宜用いられる。このリニアコンベアは、例えば WO 2018/055709 A1 に記載のリニアコンベア装置のモジュールと同様の基本構成を具備する。

【0032】

図 1 A および図 1 B では、X 方向に延設されたリニアコンベア M と、リニアコンベア M を下側から支持するベース部材 3 と、リニアコンベア M に係合するコンベアテーブル 4 とが示されている。リニアコンベア M は、X 方向に等間隔で並ぶ 3 個のベース部材 3 の上端に取り付けられており、磁力によってコンベアテーブル 4 を X 方向に駆動する。この例では、リニアコンベア M は、X 方向に配列された 2 個のモジュールユニット 20 で構成される。ただし、リニアコンベア M を構成するモジュールユニット 20 の個数は、2 個に限られず、1 個あるいは 3 個以上でもよい。また、隣接する 2 個のモジュールユニット 20 を相互に取り付ける構成はベース部材 3 に限られず、2 個のモジュールユニット 20 に渡された金属プレート等を各モジュールユニット 20 にネジによって締結することで、隣接する 2 個のモジュールユニット 20 を相互に取り付けてもよい。

【0033】

モジュールユニット 20 は、X 方向に延設された基板 21 を有する。基板 21 は Z 方向からの平面視で矩形状を有する平板である。基板 21 の上面には、X 方向に平行な 2 本のガイドレール 22 が Y 方向に間隔を空けて配置されている。さらに、基板 21 の上面には、所定の配列ピッチ P 23 で X 方向に一行に並ぶ複数のリニアモータ固定子 23 と、所定の配列ピッチ P 24 で X 方向に一行に並ぶ複数の磁気センサ 24 とが取り付けられている。ここで、リニアモータ固定子 23 の配列ピッチ P 23 よりも、磁気センサ 24 の配列ピッチ P 24 の方が長い。Y 方向において、複数のリニアモータ固定子 23 は、2 本のガイドレール 22 の間に配置され、複数の磁気センサ 24 は、リニアモータ固定子 23 と 1 本のガイドレール 22 との間に配置されている。

【0034】

リニアモータ固定子 23 は、コイルと当該コイルに挿入されたコアとで構成された電磁石である。一方、コンベアテーブル 4 には、永久磁石と当該永久磁石を保持するバックヨークで構成された可動子が設けられている。リニアモータ固定子 23 は、印加された電流に応じた磁束を発生することでコンベアテーブル 4 の可動子に磁気的な推進力を与えて、コンベアテーブル 4 を X 方向に駆動する。また、コンベアテーブル 4 には、X 方向への位

置を示す磁気スケールが取り付けられており、磁気センサ 24 は、磁気スケールを読み取ることでコンベアテーブル 4 の X 方向への位置を検出する。そして、磁気センサ 24 が検出したコンベアテーブル 4 の位置に基づきリニアモータ固定子 23 に印加する電流をフィードバック制御することで、コンベアテーブル 4 を X 方向に駆動する。

【0035】

また、モジュールユニット 20 は、これらガイドレール 22、リニアモータ固定子 23 および磁気センサ 24 を上側から覆う、平面視で矩形状のカバー部材 25 を有する。カバー部材 25 は、Y 方向の中央で下方に突出する支持脚 251 を有し、支持脚 251 が基板 21 の上面に取り付けられる。Y 方向の両端において、カバー部材 25 と基板 21 との間には隙間が形成され、この隙間からカバー部材 25 と基板 21 との間に入り込んだコンベアテーブル 4 の両端部がそれぞれ 2 本のガイドレール 22 に係合する。

10

【0036】

コンベアテーブル 4 は、X 方向においてリニアコンベア M の端からリニアコンベア M の中央側に進入して、リニアコンベア M のガイドレール 22 に係合することができる。こうして、ガイドレール 22 に係合したコンベアテーブル 4 は、リニアコンベア M によって X 方向に駆動される。また、コンベアテーブル 4 は、X 方向においてリニアコンベア M の端から外側に抜けて、リニアコンベア M のガイドレール 22 から離脱することができる。

【0037】

図 2 A は本発明に係る分岐搬送装置の内部構成の第 1 例を模式的に示す側面図である。図 2 A および以下の図では、互いに逆側を向く Y 方向の Yd 側および Yu 側を適宜示す。分岐搬送装置 5 は、X 方向において並列に配列された 2 台の可動リニアコンベア Mm1、Mm2 を備える。Y 方向において、可動リニアコンベア Mm1 は可動リニアコンベア Mm2 の Yd 側に配置され、可動リニアコンベア Mm2 は可動リニアコンベア Mm の Yu 側に配置される。

20

【0038】

可動リニアコンベア Mm1、Mm2 のそれぞれは、図 1 A および図 1 B を用いて上述した基本構成を具備するリニアコンベアである。したがって、コンベアテーブル 4 は、可動リニアコンベア Mm1、Mm2 の X 方向の端から当該可動リニアコンベア Mm1、Mm2 に対して係合あるいは離脱でき、可動リニアコンベア Mm1、Mm2 はそれぞれに係合するコンベアテーブル 4（スライダ）を X 方向に駆動する。

30

【0039】

また、分岐搬送装置 5 は、2 台の可動リニアコンベア Mm1、Mm2 を Y 方向に駆動する駆動機構 50 を有する。この駆動機構 50 は、可動リニアコンベア Mm1 を Y 方向に駆動する第 1 駆動部 51 と、可動リニアコンベア Mm2 を Y 方向に駆動する第 2 駆動部 52 とを有する。Y 方向において、第 1 駆動部 51 は第 2 駆動部 52 の Yd 側に配置され、第 2 駆動部 52 は第 1 駆動部 51 の Yu 側に配置される。第 1 駆動部 51 および第 2 駆動部 52 は共通する構成を具備するため、主に第 1 駆動部 51 の構成について説明を行い、第 2 駆動部 52 の構成については相当符号を付して適宜説明を省略する。

【0040】

図 2 A に示す第 1 例では、駆動機構 50 は、ボールネジ式の単軸ロボットである。つまり、駆動機構 50 は、Y 方向に延設されたハウジング 501 と、ハウジング 501 内で Y 方向に平行に延設されたネジ軸 551 とを有する。ネジ軸 551 はハウジング 501 に対して固定されている。

40

【0041】

これに対して、第 1 駆動部 51 は、ネジ軸 551 に螺合するナット 553 と、ナット 553 を駆動することでネジ軸 551 に対してナット 553 を回転させる中空モータ 554 とを有する。中空モータ 554 はネジ軸 551 に外嵌し、換言すれば、ネジ軸 551 は中空モータ 554 の中空部を Y 方向に貫通する。なお、中空モータ 554 に対する電源ラインおよび信号ラインは、ハウジング 501 の X 方向の側方において Y 方向に延設されたケーブルベア（登録商標）によって配設されている。また、第 1 駆動部 51 は、ハウジング

50

501によってY方向にスライド可能に支持されたスライダ555を有し、中空モータ554はスライダ555に取り付けられている。さらに、第1駆動部51は、スライダ555の上面に取り付けられた支持プレート556を有し、支持プレート556の上面に可動リニアコンベアMm1に取り付けられている。

【0042】

したがって、第1駆動部51は、中空モータ554によってナット553を回転させることで、可動リニアコンベアMm1をY方向に駆動できる。同様に、第2駆動部52は、中空モータ554によってナット553を回転させることで、可動リニアコンベアMm2をY方向に駆動できる。かかる構成では、第1駆動部51は、可動リニアコンベアMm2から独立して可動リニアコンベアMm1をY方向に駆動でき、第2駆動部52は、可動リニアコンベアMm1から独立して可動リニアコンベアMm2をY方向に駆動できる。

10

【0043】

図2Bは本発明に係る分岐搬送装置の内部構成の第2例を模式的に示す側面図である。図2Aの第1例と図2Bの第2例との差は、第1例ではボールネジによって可動リニアコンベアMm1、Mm2を駆動するのに対して、第2例ではリニアモータによって可動リニアコンベアMm1、Mm2を駆動する点である。ここでは、第1例と異なる構成を中心に説明を行い、第1例と共通する構成については相当符号を付して適宜説明を省略する。

【0044】

第2例に係る分岐搬送装置5の駆動機構50は、ハウジング501の底部においてY方向に延設された固定子561を有する。この固定子561は、Y方向において交互に配列された永久磁石のN極とS極とを有する。

20

【0045】

これに対して、第1駆動部51は、固定子561に上方から対向する可動子564を有する。可動子564は、固定子561に対向するように配置されたコイルを有する。この可動子564（コイル）が磁界を発生させると、可動子564と固定子561との間に生じる磁力によって、可動子564はY方向へ移動する。なお、可動子564（コイル）に対する信号ラインは、ハウジング501のX方向の側方においてY方向に延設されたケーブルベア（登録商標）によって配設されている。また、第1駆動部51は、ハウジング501によってY方向にスライド可能に支持されたスライダ565を有し、可動子564はスライダ565の底面に取り付けられている。さらに、第1駆動部51は、スライダ565の上面に取り付けられた支持プレート566を有し、支持プレート566の上面に可動リニアコンベアMm1に取り付けられている。

30

【0046】

したがって、第1駆動部51は、可動子564によって可動リニアコンベアMm1をY方向に駆動できる。同様に、第2駆動部52は、可動子564によって可動リニアコンベアMm2をY方向に駆動できる。かかる構成では、第1駆動部51は、可動リニアコンベアMm2から独立して可動リニアコンベアMm1をY方向に駆動でき、第2駆動部52は、可動リニアコンベアMm1から独立して可動リニアコンベアMm2をY方向に駆動できる。

【0047】

このように構成された分岐搬送装置5では、X方向（搬送方向）に並列に配列された可動リニアコンベアMm1（第1可動リニアコンベア）および可動リニアコンベアMm2（第2可動リニアコンベア）が設けられている。しかも、可動リニアコンベアMm1をY方向（駆動方向）に駆動する第1駆動部51と、可動リニアコンベアMm2をY方向に駆動する第2駆動部52とがそれぞれ設けられている。そのため、第1駆動部51によって可動リニアコンベアMm1を可動リニアコンベアMm2から独立してY方向に駆動でき、第2駆動部52によって可動リニアコンベアMm2を可動リニアコンベアMm1から独立してY方向に駆動できる。したがって、例えば、分岐元のリニアコンベアからコンベアテーブル4が移載された可動リニアコンベアMm1が移動先に移動して、当該移動先での動作が完了するまでの期間と並行して、可動リニアコンベアMm2が他の分岐搬送のための動

40

50

作を実行できる。こうしてコンベアテーブル 4 の効率的な分岐搬送が可能となっている。

【0048】

また、第 1 駆動部 5 1 は、可動リニアコンベア Mm 1 に取り付けられ、Y 方向に移動することで可動リニアコンベア Mm 1 を Y 方向に駆動し、第 2 駆動部 5 2 は、可動リニアコンベア Mm 2 に取り付けられ、Y 方向に移動することで可動リニアコンベア Mm 2 を Y 方向に駆動する。かかる構成では、可動リニアコンベア Mm 1 に取り付けられた第 1 駆動部 5 1 によって可動リニアコンベア Mm 1 を可動リニアコンベア Mm 2 から独立して Y 方向に駆動でき、可動リニアコンベア Mm 2 に取り付けられた第 2 駆動部 5 2 によって可動リニアコンベア Mm 2 を可動リニアコンベア Mm 1 から独立して Y 方向に駆動できる。

【0049】

また、図 2 A に示す分岐搬送装置 5 の第 1 例では、駆動機構 5 0 は、Y 方向に平行に配置されたネジ軸 5 5 1 を備える。また、第 1 駆動部 5 1 は、ネジ軸 5 5 1 に螺合するナット 5 5 3 (第 1 ナット) と、ナット 5 5 3 を駆動する中空モータ 5 5 4 (第 1 モータ) とを有し、中空モータ 5 5 4 によってネジ軸 5 5 1 に対してナット 5 5 3 を回転させることで Y 方向に移動する。つまり、第 1 駆動部 5 1 のナット 5 5 3 (第 1 ナット) とネジ軸 5 5 1 とで構成されるボールネジのナット 5 5 3 を中空モータ 5 5 4 (第 1 モータ) で駆動することで、可動リニアコンベア Mm 1 が Y 方向に駆動される。同様に、第 2 駆動部 5 2 は、ネジ軸 5 5 1 に螺合するナット 5 5 3 (第 2 ナット) と、ナット 5 5 3 を駆動する中空モータ 5 5 4 (第 2 モータ) とを有し、中空モータ 5 5 4 によってネジ軸 5 5 1 に対してナット 5 5 3 を回転させることで Y 方向に移動する。つまり、第 2 駆動部 5 2 のナット 5 5 3 (第 2 ナット) とネジ軸 5 5 1 とで構成されるボールネジのナット 5 5 3 を中空モータ 5 5 4 (第 2 モータ) で駆動することで、可動リニアコンベア Mm 2 が Y 方向に駆動される。かかる構成では、第 1 駆動部 5 1 の中空モータ 5 5 4 によって可動リニアコンベア Mm 1 を可動リニアコンベア Mm 2 から独立して Y 方向に駆動でき、第 2 駆動部 5 2 の中空モータ 5 5 4 によって可動リニアコンベア Mm 2 を可動リニアコンベア Mm 1 から独立して Y 方向に駆動できる。

【0050】

また、図 2 B に示す分岐搬送装置 5 の第 2 例では、駆動機構 5 0 は、Y 方向に平行に配置された永久磁石で構成された固定子 5 6 1 を備える。また、第 1 駆動部 5 1 は、コイルで構成された可動子 5 6 4 (第 1 可動子) を有し、可動子 5 6 4 と固定子 5 6 1 との間に生じる磁力によって Y 方向に移動する。つまり、第 1 駆動部 5 1 の可動子 5 6 4 と固定子 5 6 1 とで構成されるリニアモータによって可動リニアコンベア Mm 1 が Y 方向に駆動される。同様に、第 2 駆動部 5 2 は、コイルで構成された可動子 5 6 4 (第 2 可動子) を有し、可動子 5 6 4 と固定子 5 6 1 との間に生じる磁力によって Y 方向に移動する。つまり、第 2 駆動部 5 2 の可動子 5 6 4 と固定子 5 6 1 とで構成されるリニアモータによって可動リニアコンベア Mm 2 が Y 方向に駆動される。かかる構成では、第 1 駆動部 5 1 の可動子 5 6 4 によって可動リニアコンベア Mm 1 を可動リニアコンベア Mm 2 から独立して Y 方向に駆動でき、第 2 駆動部 5 2 の可動子 5 6 4 によって可動リニアコンベア Mm 2 を可動リニアコンベア Mm 1 から独立して Y 方向に駆動できる。

【0051】

続いては、図 2 A あるいは図 2 B の構成を具備する分岐搬送装置 5 を用いたコンベアテーブル搬送システム S (以下、「搬送システム S」と適宜略称する) について説明する。なお、本明細書では、「可動リニアコンベア」および「固定リニアコンベア」との用語を適宜用いる。「可動リニアコンベア」は、上述のように分岐搬送装置 5 によって駆動されることで、搬送システム S の設置面に対して動くリニアコンベアである。これに対して、「固定リニアコンベア」とは、搬送システム S の設置面に対して動かないリニアコンベアである。なお、固定リニアコンベアも、可動リニアコンベアと同様に、図 1 A および図 1 B を用いて上述した基本構成を具備するリニアコンベアである。

【0052】

図 3 A ~ 図 3 K は本発明に係るコンベアテーブル搬送システムの第 1 例を模式的に示す

10

20

30

40

50

図である。図 3 A～図 3 K および以下の図では、互いに逆側を向く X 方向の X l 側および X r 側を適宜示す。第 1 例のコンベアテーブル搬送システム S（以下、「搬送システム S」と適宜略称する）は、X 方向において間隔を空けて直列に配列された複数（3 個）の固定リニアコンベア M f 1～M f 3 を備える。

【0053】

また、搬送システム S は、システム全体を統括的に制御する制御部 100 を備える。この制御部 100 は、固定リニアコンベア M f 1～M f 3 および可動リニアコンベア M m 1、M m 2 といった各リニアコンベアによるコンベアテーブル 4 の駆動や、分岐搬送装置 5 の第 1 駆動部 5 1 および第 2 駆動部 5 2 による可動リニアコンベア M m 1、M m 2 の駆動を制御する。この制御部 100 の制御によって、以下で説明する搬送システム S での各動作が実行される。このような制御部 100 は、例えば CPU（Central Processing Unit）といったプロセッサや、FPGA（Field Programmable Gate Array）によって構成できる。なお、第 1 例に続いて後述する他の例（第 2 例以後の例）に係る搬送システム S においても同様の制御部 100 が具備される。

【0054】

この搬送システム S では、X 方向において固定リニアコンベア M f 1 と固定リニアコンベア M f 2 とに対向する対向位置 F a 1 2（換言すれば、固定リニアコンベア M f 1 と固定リニアコンベア M f 2 との間）と、X 方向において固定リニアコンベア M f 2 と固定リニアコンベア M f 3 とに対向する対向位置 F b 2 3（換言すれば、固定リニアコンベア M f 2 と固定リニアコンベア M f 3 との間）とがそれぞれ設けられている。

【0055】

ここで、対向位置 F a 1 2 は対向位置 F b 2 3 の X l 側に位置し、対向位置 F b 2 3 は対向位置 F a 1 2 の X r 側に位置する。また、固定リニアコンベア M f 1 は、対向位置 F a 1 2 に X l 側から対向し、固定リニアコンベア M f 2 は対向位置 F a 1 2 に X r 側から対向する。固定リニアコンベア M f 2 は対向位置 F b 2 3 に X l 側から対向し、固定リニアコンベア M f 3 は対向位置 F b 2 3 に X r 側から対向する。

【0056】

また、Y 方向において対向位置 F a 1 2 の Y u 側には作業エリア A a が設けられ、Y 方向において対向位置 F b 2 3 の Y u 側には作業エリア A b が設けられている。作業エリア A a、A b のそれぞれでは、作業ヘッド H が設けられている。作業ヘッド H は、コンベアテーブル 4 に載置されたワーク W に対して所定の作業を実行する。例えば、作業ヘッド H は、接着剤あるいは半田ペースト等の塗布液を吐出するディスペンサであり、ワーク W への塗布液の塗布を実行する。ただし、作業ヘッド H が実行可能な作業としては、この例の他に溶接、塗装あるいは外観検査といった各種の作業が想定される。

【0057】

搬送システム S では、X 方向に隣接する 2 個の固定リニアコンベア M f 1、M f 2 の間に分岐搬送装置 5 a が配置される。上述の通り、分岐搬送装置 5 a は、第 1 駆動部 5 1 によって可動リニアコンベア M m 1 を Y 方向に駆動し、第 2 駆動部 5 2 によって可動リニアコンベア M m 2 を Y 方向に駆動する。これによって、可動リニアコンベア M m 1、M m 2 のそれぞれは互いに独立して Y 方向に移動でき、対向位置 F a 1 2 あるいは作業エリア A a に位置することができる。

【0058】

搬送システム S では、X 方向に隣接する 2 個の固定リニアコンベア M f 2、M f 3 の間に分岐搬送装置 5 b が配置される。上述の通り、分岐搬送装置 5 b は、第 1 駆動部 5 1 によって可動リニアコンベア M m 1 を Y 方向に駆動し、第 2 駆動部 5 2 によって可動リニアコンベア M m 2 を Y 方向に駆動する。これによって、可動リニアコンベア M m 1、M m 2 のそれぞれは互いに独立して Y 方向に移動でき、対向位置 F b 2 3 あるいは作業エリア A b に位置することができる。

【0059】

このような搬送システム S では、図 3 A～図 3 K に示す手順で、コンベアテーブル 4 を

搬送することができる。図 3 A では、ワーク W が載置されたコンベアテーブル 4 が、固定リニアコンベア M f 1 によって保持されている。また、対向位置 F a 1 2 に位置する可動リニアコンベア M m 2 が X r 側から固定リニアコンベア M f 1 に対向する。なお、可動リニアコンベア M m 1 は、対向位置 F a 1 2 より Y d 側に退避している。そして、図 3 B に示すように、固定リニアコンベア M f 1 から、対向位置 F a 1 2 の可動リニアコンベア M m 1 にコンベアテーブル 4 が移載される。

【 0 0 6 0 】

さらに、図 3 C に示すように、コンベアテーブル 4 を保持する可動リニアコンベア M m 2 が対向位置 F a 1 2 から作業エリア A a に移動する。これによって、コンベアテーブル 4 に載置されたワーク W に対して作業ヘッド H が作業を実行できる。また、作業ヘッド H による作業中において、分岐搬送装置 5 a の可動リニアコンベア M m 2 と第 2 駆動部 5 2 とは X Y テーブルとして機能して、作業ヘッド H に対するワーク W の位置を X 方向および Y 方向に調整する。例えば、作業ヘッド H が塗布を実行する場合には、可動リニアコンベア M m 2 が X 方向にコンベアテーブル 4 を駆動することで、X 方向に平行に塗布液を塗布することができ、第 1 駆動部 5 1 が Y 方向にコンベアテーブル 4 を駆動することで、Y 方向に平行に塗布液を塗布することができる。あるいは、作業ヘッド H が検査を実行する場合には、ワーク W のうちの検査箇所が作業ヘッド H に対向するように可動リニアコンベア M m 2 および第 2 駆動部 5 2 がコンベアテーブル 4 の位置を X 方向および Y 方向に調整する。

【 0 0 6 1 】

また、図 3 C に示すように、対向位置 F a 1 2 から作業エリア A a への可動リニアコンベア M m 2 の移動と並行して、可動リニアコンベア M m 1 が対向位置 F a 1 2 に移動する。図 3 D では、上流工程から固定リニアコンベア M f 1 に搬入されてきたコンベアテーブル 4 が固定リニアコンベア M f 1 に保持されている。さらに、分岐搬送装置 5 b では、対向位置 F b 2 3 に位置する可動リニアコンベア M m 2 が X r 側から固定リニアコンベア M f 2 に対向する。なお、可動リニアコンベア M m 1 は、対向位置 F b 2 3 より Y d 側に退避している。そして、図 3 E に示すように、固定リニアコンベア M f 1 から、対向位置 F a 1 2 の可動リニアコンベア M m 1 および固定リニアコンベア M f 2 を経由して、対向位置 F b 2 3 の可動リニアコンベア M m 2 にコンベアテーブル 4 が移載される。

【 0 0 6 2 】

さらに、図 3 F に示すように、コンベアテーブル 4 を保持する可動リニアコンベア M m 2 が対向位置 F b 2 3 から作業エリア A b に移動する。これによって、コンベアテーブル 4 に載置されたワーク W に対して作業ヘッド H が作業を実行できる。また、作業ヘッド H による作業中において、分岐搬送装置 5 b の可動リニアコンベア M m 2 と第 2 駆動部 5 2 とは X Y テーブルとして機能して、作業ヘッド H に対するワーク W の位置を X 方向および Y 方向に調整する。

【 0 0 6 3 】

図 3 G に示すように、分岐搬送装置 5 a の可動リニアコンベア M m 2 が作業エリア A a に位置し、分岐搬送装置 5 b の可動リニアコンベア M m 2 が作業エリア A b に位置している状態において、分岐搬送装置 5 a 、 5 b それぞれの可動リニアコンベア M m 1 は、上流工程から下流工程にコンベアテーブル 4 を搬送する搬送ラインを構成することもできる。具体的には、分岐搬送装置 5 a の可動リニアコンベア M m 1 が対向位置 F a 1 2 に位置し、分岐搬送装置 5 b の可動リニアコンベア M m 1 が対向位置 F b 2 3 に位置することで、固定リニアコンベア M f 1 ~ M f 3 と協働して X 方向に延設された搬送ラインを構成する。そして、コンベアテーブル 4 が当該搬送ラインによって X 方向に搬送される。

【 0 0 6 4 】

作業エリア A a での作業が完了すると、図 3 H に示すように、分岐搬送装置 5 a は、可動リニアコンベア M m 1 を対向位置 F a 1 2 から Y d 側に退避させた状態で、可動リニアコンベア M m 2 を作業エリア A a から対向位置 F a 1 2 に移動させる。そして、図 3 I に示すように、分岐搬送装置 5 b が可動リニアコンベア M m 1 を対向位置 F b 2 3 に位置さ

10

20

30

40

50

せた状態で、対向位置 F a 1 2 の可動リニアコンベア M m 1 から固定リニアコンベア M f 2、可動リニアコンベア M m 1 を経由して、固定リニアコンベア M f 3 にコンベアテーブル 4 が移載され、さらに当該コンベアテーブル 4 が下流工程へ搬出される。

【0065】

作業エリア A b での作業が完了すると、図 3 J に示すように、分岐搬送装置 5 b は、可動リニアコンベア M m 1 を対向位置 F b 2 3 から Y d 側に退避させた状態で、可動リニアコンベア M m 2 を作業エリア A b から対向位置 F b 2 3 に移動させる。そして、図 3 K に示すように、対向位置 F b 2 3 の可動リニアコンベア M m 1 から固定リニアコンベア M f 3 にコンベアテーブル 4 が移載され、さらに当該コンベアテーブル 4 が下流工程へ搬出される。

【0066】

このように図 3 A ～図 3 K に示す搬送システム S の第 1 例では、可動リニアコンベア M m 1 と可動リニアコンベア M m 2 とを独立して Y 方向に駆動する分岐搬送装置 5 と、固定リニアコンベア M f 1、M f 2、M f 3（ラインリニアコンベア）とが具備される。例えば、分岐搬送装置 5 a では、可動リニアコンベア M m 1（第 1 可動リニアコンベア）は、可動リニアコンベア M m 2（第 2 可動リニアコンベア）に対して Y 方向の Y d 側（第 1 側）に位置し、可動リニアコンベア M m 2 は、可動リニアコンベア M m 1 に対して Y 方向の Y u 側（第 2 側）に位置する。そして、第 1 駆動部 5 1 が（第 1 駆動部）が、Y 方向において固定リニアコンベア M f 1、M f 2 に対向する対向位置 F a 1 2（搬送対向位置）に可動リニアコンベア M m 1 を位置させた状態で、可動リニアコンベア M m 1 と固定リニアコンベア M f 1、M f 2 との間でコンベアテーブル 4（第 1 コンベアテーブル）が移載される（図 3 C ～ 3 E、3 G）。また、第 2 駆動部 5 2 が、対向位置 F a 1 2 に可動リニアコンベア M m 2 を位置させた状態で、可動リニアコンベア M m 2 と固定リニアコンベア M f 1、M f 2 との間でコンベアテーブル 4（第 2 コンベアテーブル）が移載される（図 3 A、3 B、3 H、3 I）。また、同様の動作が、分岐搬送装置 5 b においても実行される。かかる構成では、可動リニアコンベア M m 1 および可動リニアコンベア M m 2 それぞれの位置を互いに独立して Y 方向に制御部 1 0 0 によって制御しつつ、可動リニアコンベア M m 1 によるコンベアテーブル 4 の搬送と、可動リニアコンベア M m 2 によるコンベアテーブル 4 の搬送とを実行できる。

【0067】

図 4 A ～図 4 J は本発明に係るコンベアテーブル搬送システムの第 2 例を模式的に示す図である。第 2 例の搬送システム S は、X 方向において間隔を空けて直列に配列された複数（2 個）の固定リニアコンベア M f 1、M f 2 を備える。

【0068】

この搬送システム S では、X 方向において固定リニアコンベア M f 1 と固定リニアコンベア M f 2 とに対向する対向位置 F 1 2（換言すれば、固定リニアコンベア M f 1 と固定リニアコンベア M f 2 との間）が設けられている。固定リニアコンベア M f 1 は固定リニアコンベア M f 2 の X l 側に位置し、固定リニアコンベア M f 2 は固定リニアコンベア M f 1 の X r 側に位置し、固定リニアコンベア M f 1 は対向位置 F 1 2 に X l 側から対向し、固定リニアコンベア M f 2 は対向位置 F 1 2 に X r 側から対向する。

【0069】

また、Y 方向において対向位置 F 1 2 の Y d 側には作業エリア A 1 が設けられ、Y 方向において対向位置 F 1 2 の Y u 側には作業エリア A 2 が設けられている。作業エリア A 1、A 2 のそれぞれでは、作業ヘッド H が設けられている。作業ヘッド H は、コンベアテーブル 4 に載置されたワーク W に対して所定の作業を実行する。

【0070】

搬送システム S では、X 方向に隣接する 2 個の固定リニアコンベア M f 1、M f 2 の間に分岐搬送装置 5 が配置される。上述の通り、分岐搬送装置 5 は、第 1 駆動部 5 1 によって可動リニアコンベア M m 1 を Y 方向に駆動し、第 2 駆動部 5 2 によって可動リニアコンベア M m 2 を Y 方向に駆動する。これによって、可動リニアコンベア M m 1、M m 2 のそ

10

20

30

40

50

れぞれは互いに独立してY方向に移動でき、対向位置F 1 2あるいは作業エリアA 1、A 2に位置することができる。

【0071】

このような搬送システムSでは、図4A～図4Jに示す手順で、コンベアテーブル4を搬送することができる。図4Aでは、ワークWが載置されたコンベアテーブル4が、固定リニアコンベアM f 1によって保持されている。また、対向位置F 1 2に位置する可動リニアコンベアM m 2がX r側から固定リニアコンベアM f 1に対向する。なお、可動リニアコンベアM m 1は、対向位置F 1 2よりY d側に退避している。そして、図4Bに示すように、固定リニアコンベアM f 1から、対向位置F 1 2の可動リニアコンベアM m 2にコンベアテーブル4が移載される。

10

【0072】

さらに、図4Cに示すように、コンベアテーブル4を保持する可動リニアコンベアM m 2が対向位置F 1 2から作業エリアA 2に移動する。これによって、コンベアテーブル4に載置されたワークWに対して作業ヘッドHが作業を実行できる。また、作業ヘッドHによる作業中において、分岐搬送装置5の可動リニアコンベアM m 2と第2駆動部5 2とはXYテーブルとして機能して、作業ヘッドHに対するワークWの位置をX方向およびY方向に調整する。

【0073】

また、図4Cに示すように、対向位置F 1 2から作業エリアA 2への可動リニアコンベアM m 2の移動と並行して、可動リニアコンベアM m 1が対向位置F 1 2に移動する。図4Dでは、上流工程から固定リニアコンベアM f 1に搬入されてきたコンベアテーブル4が固定リニアコンベアM f 1に保持されている。そして、図4Eに示すように、固定リニアコンベアM f 1から対向位置F 1 2の可動リニアコンベアM m 1にコンベアテーブル4が移載される。

20

【0074】

さらに、図4Fに示すように、コンベアテーブル4を保持する可動リニアコンベアM m 1が対向位置F 1 2から作業エリアA 1に移動する。これによって、コンベアテーブル4に載置されたワークWに対して作業ヘッドHが作業を実行できる。また、作業ヘッドHによる作業中において、分岐搬送装置5の可動リニアコンベアM m 1と第1駆動部5 1とはXYテーブルとして機能して、作業ヘッドHに対するワークWの位置をX方向およびY方向に調整する。

30

【0075】

作業エリアA 2での作業が完了すると、図4Gに示すように、分岐搬送装置5は、可動リニアコンベアM m 2を作業エリアA 2から対向位置F 1 2に移動させる。そして、図4Hに示すように、対向位置F 1 2の可動リニアコンベアM m 2から固定リニアコンベアM f 2にコンベアテーブル4が移載され、さらに当該コンベアテーブル4が下流工程へ搬出される。

【0076】

作業エリアA 1での作業が完了すると、図4Iに示すように、分岐搬送装置5は、可動リニアコンベアM m 2を対向位置F 1 2からY u側に退避させた状態で、可動リニアコンベアM m 1を作業エリアA 1から対向位置F 1 2に移動させる。そして、図4Jに示すように、対向位置F 1 2の可動リニアコンベアM m 1から固定リニアコンベアM f 2にコンベアテーブル4が移載され、さらに当該コンベアテーブル4が下流工程へ搬出される。

40

【0077】

このように図4A～図4Jに示す搬送システムSの第2例では、対向位置F 1 2（搬送対向位置）よりY方向のY d側（第1側）の作業エリアA 1（第1作業エリア）に設けられた作業ヘッドH（第1作業ユニット）が具備され、作業エリアA 1では、可動リニアコンベアM m 1（第1コンベアテーブル）に支持されるワークW（第1ワーク）に対して作業（第1作業）が実行される（図4F、図4G）。特に、第1駆動部5 1が、コンベアテーブル4を保持する可動リニアコンベアM m 1を作業エリアA 1に移動させ、作業エリア

50

A 1では、第1駆動部5 1が可動リニアコンベアMm 1をY方向に移動させるとともに、可動リニアコンベアMm 1がコンベアテーブル4をX方向に移動させることで、作業ヘッドH、第1駆動部5 1および可動リニアコンベアMm 1が協同して作業を実行する。かかる構成では、コンベアテーブル4を保持する可動リニアコンベアMm 1を可動リニアコンベアMm 2から独立して作業エリアA 1に移動させることができる。さらに、作業エリアA 1において、第1駆動部5 1および可動リニアコンベアMm 1が協働してXYテーブルとして機能して、作業の実行に寄与することができる。

【0078】

また、対向位置F 1 2（搬送対向位置）よりY方向のYu側（第2側）の作業エリアA 2（第2作業エリア）に設けられた作業ヘッドH（第2作業ユニット）が具備され、作業エリアA 2では、可動リニアコンベアMm 2（第2コンベアテーブル）に支持されるワークW（第2ワーク）に対して作業（第2作業）が実行される（図4 C～4 F）。特に、第2駆動部5 2が、コンベアテーブル4を保持する可動リニアコンベアMm 2を作業エリアA 2に移動させ、作業エリアA 2では、第2駆動部5 2が可動リニアコンベアMm 2をY方向に移動させるとともに、可動リニアコンベアMm 2がコンベアテーブル4をX方向に移動させることで、作業ヘッドH、第2駆動部5 2および可動リニアコンベアMm 2が協同して作業を実行する。かかる構成では、コンベアテーブル4を保持する可動リニアコンベアMm 2を可動リニアコンベアMm 1から独立して作業エリアA 2に移動させることができる。さらに、作業エリアA 2において、第2駆動部5 2および可動リニアコンベアMm 2が協働してXYテーブルとして機能して、作業の実行に寄与することができる。

【0079】

また、作業エリアA 1において作業（第1作業）が実行される期間と、作業エリアA 2において作業（第2作業）が実行される期間とが少なくとも一部において重複する（図4 F）。こうして、作業エリアA 1での作業および作業エリアA 2での作業が並行して効率的に実行される。

【0080】

図5 A～図5 Nは本発明に係るコンベアテーブル搬送システムの第3例を模式的に示す図である。第3例の搬送システムSは、X方向において間隔を空けて直列に配列された複数（2個）の固定リニアコンベアMf 1、Mf 2を備える。

【0081】

この搬送システムSでは、X方向において固定リニアコンベアMf 1と固定リニアコンベアMf 2とに対向する対向位置F 1 2（換言すれば、固定リニアコンベアMf 1と固定リニアコンベアMf 2との間）が設けられている。固定リニアコンベアMf 1は固定リニアコンベアMf 2のX l側に位置し、固定リニアコンベアMf 2は固定リニアコンベアMf 1のX r側に位置し、固定リニアコンベアMf 1は対向位置F 1 2にX l側から対向し、固定リニアコンベアMf 2は対向位置F 1 2にX r側から対向する。

【0082】

搬送システムSでは、X方向に隣接する2個の固定リニアコンベアMf 1、Mf 2の間に分岐搬送装置5が配置される。上述の通り、分岐搬送装置5は、第1駆動部5 1によって可動リニアコンベアMm 1をY方向に駆動し、第2駆動部5 2によって可動リニアコンベアMm 2をY方向に駆動する。これによって、可動リニアコンベアMm 1、Mm 2のそれぞれは互いに独立してY方向に移動でき、対向位置F 1 2に位置することができる。

【0083】

また、Y方向において対向位置F 1 2のY d側には複数（4個）の固定リニアコンベアMf 1 1～Mf 1 4が設けられている。2個の固定リニアコンベアMf 1 1、Mf 1 2は、X方向において間隔をあけて直列に配列されており、特に分岐搬送装置5を挟むように分岐搬送装置5の両側に配置されている。そして、X方向において固定リニアコンベアMf 1 1と固定リニアコンベアMf 1 2とに対向する対向位置F 1 1 2が設けられている。2個の固定リニアコンベアMf 1 3、Mf 1 4は、X方向において間隔をあけて直列に配列されており、特に分岐搬送装置5を挟むように分岐搬送装置5の両側に配置されている

。そして、X方向において固定リニアコンベアM f 1 3と固定リニアコンベアM f 1 4とに対向する対向位置F 1 3 4が設けられている。これに対して、第1駆動部5 1は、可動リニアコンベアM m 1を駆動することで、対向位置F 1 1 2あるいは対向位置F 1 3 4に可動リニアコンベアM m 1を位置させることができる。また、固定リニアコンベアM f 1 1～M f 1 4のそれぞれには、作業ヘッドHが上方から対向しており、作業ヘッドHは、固定リニアコンベアM f 1 1～M f 1 4に保持されたコンベアテーブル4に載置されたワークWに対して所定の作業を実行する。

【0084】

また、Y方向において対向位置F 1 2のY u側には複数（4個）の固定リニアコンベアM f 2 1～M f 2 4が設けられている。2個の固定リニアコンベアM f 2 1、M f 2 2は、X方向において間隔をあけて直列に配列されており、特に分岐搬送装置5を挟むように分岐搬送装置5の両側に配置されている。そして、X方向において固定リニアコンベアM f 2 1と固定リニアコンベアM f 2 2とに対向する対向位置F 2 1 2が設けられている。2個の固定リニアコンベアM f 2 3、M f 2 4は、X方向において間隔をあけて直列に配列されており、特に分岐搬送装置5を挟むように分岐搬送装置5の両側に配置されている。そして、X方向において固定リニアコンベアM f 2 3と固定リニアコンベアM f 2 4とに対向する対向位置F 2 3 4が設けられている。これに対して、第2駆動部5 2は、可動リニアコンベアM m 2を駆動することで、対向位置F 2 1 2あるいは対向位置F 2 3 4に可動リニアコンベアM m 2を位置させることができる。また、固定リニアコンベアM f 2 1～M f 2 4のそれぞれには、作業ヘッドHが上方から対向しており、作業ヘッドHは、固定リニアコンベアM f 2 1～M f 2 4に保持されたコンベアテーブル4に載置されたワークWに対して所定の作業を実行する。

【0085】

このような搬送システムSでは、図5 A～図5 Lに示す手順で、コンベアテーブル4を搬送することができる。図5 Aでは、ワークWが載置されたコンベアテーブル4が、固定リニアコンベアM f 1によって保持されている。また、対向位置F 1 2に位置する可動リニアコンベアM m 2がX r側から固定リニアコンベアM f 1に対向する。なお、可動リニアコンベアM m 1は、対向位置F 1 2よりY d側に退避している。そして、図5 Bに示すように、固定リニアコンベアM f 1から、対向位置F 1 2の可動リニアコンベアM m 2にコンベアテーブル4が移載される。

【0086】

さらに、図5 Cに示すように、コンベアテーブル4を保持する可動リニアコンベアM m 2が対向位置F 1 2から対向位置F 2 3 4に移動する。また、可動リニアコンベアM m 2の対向位置F 1 2から対向位置F 2 3 4への移動に並行して、可動リニアコンベアM m 1が対向位置F 1 2に移動する。そして、図5 Dに示すように、対向位置F 2 3 4の可動リニアコンベアM m 2から固定リニアコンベアM f 2 4にコンベアテーブル4が移載される。これによって、コンベアテーブル4に載置されたワークWに対して、固定リニアコンベアM f 2 4に対向作業ヘッドHが作業を実行できる。

【0087】

図5 Eでは、上流工程から固定リニアコンベアM f 1に搬送されてきたコンベアテーブル4が固定リニアコンベアM f 1に保持されている。そして、図5 Fに示すように、固定リニアコンベアM f 1から対向位置F 1 2の可動リニアコンベアM m 1にコンベアテーブル4が移載される。

【0088】

さらに、図5 Gに示すように、コンベアテーブル4を保持する可動リニアコンベアM m 1が対向位置F 1 2から対向位置F 1 3 4に移動する。そして、図5 Hに示すように、対向位置F 1 3 4の可動リニアコンベアM m 1から固定リニアコンベアM f 1 4にコンベアテーブル4が移載される。これによって、コンベアテーブル4に載置されたワークWに対して、固定リニアコンベアM f 1 4に対向作業ヘッドHが作業を実行できる。

【0089】

固定リニアコンベアM f 2 4での作業が完了すると、図5 Iに示すように、固定リニアコンベアM f 2 4から対向位置F 2 3 4の可動リニアコンベアM m 2にコンベアテーブル4が移載される。さらに、図5 Jに示すように、分岐搬送装置5は、可動リニアコンベアM m 2を対向位置F 2 3 4から対向位置F 1 2に移動させる。そして、図5 Kに示すように、対向位置F 1 2の可動リニアコンベアM m 2から固定リニアコンベアM f 2にコンベアテーブル4が移載され、さらに当該コンベアテーブル4が下流工程へ搬出される。

【0090】

固定リニアコンベアM f 1 4での作業が完了すると、図5 Lに示すように、固定リニアコンベアM f 1 4から対向位置F 1 3 4の可動リニアコンベアM m 1にコンベアテーブル4が移載される。さらに、図5 Mに示すように、分岐搬送装置5は、可動リニアコンベアM m 1を対向位置F 1 3 4から対向位置F 1 2に移動させる。この際、可動リニアコンベアM m 1は、対向位置F 1 2からY u側に退避している。そして、図5 Nに示すように、対向位置F 1 2の可動リニアコンベアM m 1から固定リニアコンベアM f 2にコンベアテーブル4が移載され、さらに当該コンベアテーブル4が下流工程へ搬出される。

【0091】

このように図5 A～図5 Nに示す搬送システムSの第3例では、対向位置F 1 2（搬送対向位置）よりY方向（駆動方向）のY d側（第1側）に設けられた対向位置F 1 1 2、F 1 3 4（第1作業対向位置）にY方向において対向する固定リニアコンベアM f 1 1～M f 1 4（第1作業リニアコンベア）が具備されている。そして、第1駆動部5 1が、コンベアテーブル4（第1コンベアテーブル）を保持する可動リニアコンベアM m 1（第1可動リニアコンベア）を対向位置F 1 3 4に移動させ、対向位置F 1 3 4に位置する可動リニアコンベアM m 1から固定リニアコンベアM f 1 4にコンベアテーブル4が移載される（図5 G～5 H）。さらに、固定リニアコンベアM f 1 4に保持されるコンベアテーブル4に支持されるワークW（第1ワーク）に対して作業（第1作業）が実行される（図5 H～5 K）。かかる構成では、コンベアテーブル4を保持する可動リニアコンベアM m 1を可動リニアコンベアM m 2から独立して対向位置F 1 1 2、F 1 3 4に移動させて、可動リニアコンベアM m 1から固定リニアコンベアM f 1 1～M f 1 4にコンベアテーブル4を移載することができる。

【0092】

また、対向位置F 1 2よりY方向のY u側に設けられた対向位置F 2 1 2、F 2 3 4（第2作業対向位置）にY方向（搬送方向）において対向する固定リニアコンベアM f 2 1～M f 2 4（第2作業リニアコンベア）が具備されている。そして、第2駆動部5 2が、コンベアテーブル4（第2コンベアテーブル）を保持する可動リニアコンベアM m 2（第2可動リニアコンベア）を対向位置F 2 3 4に移動させ、対向位置F 2 3 4に位置する可動リニアコンベアM m 2から固定リニアコンベアM f 2 4にコンベアテーブル4が移載される（図5 C～5 D）。さらに、固定リニアコンベアM f 2 4に保持されるコンベアテーブル4に支持されるワークW（第2ワーク）に対して作業（第2作業）が実行される（図5 D～5 F）。かかる構成では、コンベアテーブル4を保持する可動リニアコンベアM m 2を可動リニアコンベアM m 1から独立して対向位置F 2 1 2、F 2 3 4に移動させて、可動リニアコンベアM m 2から固定リニアコンベアM f 2 1～M f 2 4にコンベアテーブル4を移載することができる。

【0093】

また、固定リニアコンベアM f 1 4に保持されるコンベアテーブル4上のワークWに対して作業（第1作業）が実行される期間と、固定リニアコンベアM f 2 4に保持されるコンベアテーブル4上のワークWに対して作業（第2作業）が実行される期間とが少なくとも一部において重複する（図5 H）。こうして、固定リニアコンベアM f 1 4での作業および固定リニアコンベアM f 2 4での作業が並行して効率的に実行される。

【0094】

図6 A～図6 Hは本発明に係るコンベアテーブル搬送システムの第4例を模式的に示す図である。第4例の搬送システムSでは、分岐搬送装置5のY d側の端部に対して投入工

10

20

30

40

50

リアA iが設けられ、分岐搬送装置5のY u側の端部に対して排出エリアA oが設けられている。つまり、Y方向において、投入エリアA iは排出エリアA oのY d側に位置し、排出エリアA oは投入エリアA iのY u側に位置する。投入エリアA iでは、作業者あるいはロボットによって、投入エリアA iに位置する可動リニアコンベアMm 1に係合するコンベアテーブル4に対してワークWが載置される（ワークWの投入）。一方、排出エリアA oでは、作業者あるいはロボットによって、排出エリアA oに位置する可動リニアコンベアMm 2に係合するコンベアテーブル4からワークWが取り外される（ワークWの排出）。

【0095】

さらに、Y方向において、投入エリアA iと排出エリアA oの間では、複数（8個）の固定リニアコンベアM f r 1～M f r 4、M f l 1～M f l 4が配置されている。つまり、分岐搬送装置5のX r側では、4個の固定リニアコンベアM f r 1～M f r 4がY方向に配列され、分岐搬送装置5のX l側では、4個の固定リニアコンベアM f l 1～M f l 4がY方向に配列されている。また、X方向において、固定リニアコンベアM f r 1と固定リニアコンベアM f l 1とは間隔を空けて対向し、固定リニアコンベアM f r 1にX l側から対向しつつ固定リニアコンベアM f l 1にX r側から対向する対向位置F 1が設けられている。同様に、X方向において、固定リニアコンベアM f r 2～M f r 4と固定リニアコンベアM f l 2～M f l 4とはそれぞれ間隔を空けて対向し、固定リニアコンベアM f r 2～M f r 4にX l側から対向しつつ固定リニアコンベアM f l 2～M f l 4にX r側から対向する対向位置F 2～F 4がそれぞれ設けられている。また、固定リニアコンベアM f r 1～M f r 4、M f l 1～M f l 4のそれぞれには、作業ヘッドHが上方から対向しており、作業ヘッドHは、固定リニアコンベアM f r 1～M f r 4、M f l 1～M f l 4に保持されたコンベアテーブル4に載置されたワークWに対して所定の作業を実行する。

【0096】

上述の通り、分岐搬送装置5は、第1駆動部5 1によって可動リニアコンベアMm 1をY方向に駆動し、第2駆動部5 2によって可動リニアコンベアMm 2をY方向に駆動する。これによって、可動リニアコンベアMm 1、Mm 2のそれぞれは互いに独立してY方向に移動できる。特に、可動リニアコンベアMm 1は、投入エリアA iおよび対向位置F 1～F 4に位置することができ、可動リニアコンベアMm 2は、排出エリアA oおよび対向位置F 1～F 4に位置することができる。このような搬送システムSでは、図6 A～図6 Eに示す手順で、コンベアテーブル4を搬送することができる。

【0097】

図6 Aでは、投入エリアA iに位置する可動リニアコンベアMm 1に係合するコンベアテーブル4に対してワークWが載置されている。図6 Bでは、可動リニアコンベアMm 1が投入エリアA iから対向位置F 1に移動し、さらに図6 Cでは、対向位置F 1の可動リニアコンベアMm 1から固定リニアコンベアM f r 1にコンベアテーブル4が移載される。これによって、固定リニアコンベアM f r 1に対向する作業ヘッドHがコンベアテーブル4に載置されたワークWに対して作業を実行できる。固定リニアコンベアM f r 1におけるワークWへの作業が完了すると、図6 Dに示すように、コンベアテーブル4は固定リニアコンベアM f r 1から、対向位置F 1の可動リニアコンベアMm 1を経由して、固定リニアコンベアM f l 1に移載される。これによって、固定リニアコンベアM f l 1に対向する作業ヘッドHがコンベアテーブル4に載置されたワークWに対して作業を実行できる。こうして、投入エリアA iに投入されたワークWを、固定リニアコンベアM f r 1、M f l 1に順に搬送して、固定リニアコンベアM f r 1、M f l 1のそれぞれでワークWに対して作業を実行できる。

【0098】

図6 Eでは、固定リニアコンベアM f r 4に保持されるコンベアテーブル4にワークWが載置されている。これによって、固定リニアコンベアM f r 4に対向する作業ヘッドHがコンベアテーブル4に載置されたワークWに対して作業を実行できる。また、図6 Fで

は、可動リニアコンベアMm2が対向位置F4に移動して、固定リニアコンベアMfr4にX側から対向する。固定リニアコンベアMfr4におけるワークWへの作業が完了すると、図6Gに示すように、コンベアテーブル4は固定リニアコンベアMfr4から、対向位置F4の可動リニアコンベアMm2に移載される。そして、図6Hに示すように、可動リニアコンベアMm2は、排出エリアAoに移動して、可動リニアコンベアMmに保持されるコンベアテーブル4が排出エリアAoへと搬送される。そして、排出エリアAoに位置するコンベアテーブル4からワークWが取り外される。

【0099】

かかる搬送システムSでは、可動リニアコンベアMm1は、投入エリアAiにおいて投入されたワークWを支持するコンベアテーブル4を固定リニアコンベアMfr1～Mfr4、Mfl1～Mfl4のいずれかに移動できる。さらに、可動リニアコンベアMm1は固定リニアコンベアMfr1～Mfr4、Mfl1～Mfl4それぞれの間でコンベアテーブル4を移動できる。また、可動リニアコンベアMm2は、固定リニアコンベアMfr1～Mfr4、Mfl1～Mfl4それぞれの間でコンベアテーブル4を移動できる。さらに、可動リニアコンベアMm2は、固定リニアコンベアMfr1～Mfr4、Mfl1～Mfl4のいずれかから、排出エリアAoにコンベアテーブル4を移動できる。

【0100】

したがって、搬送システムSは、例えば図7Aあるいは図7Bに示す順序でコンベアテーブル4を移動させることができる。図7A～図7Bはコンベアテーブル搬送システムの第4例での動作例を模式的に示す図である。

【0101】

図7Aの例では、投入エリアAiに位置するコンベアテーブル4は、固定リニアコンベアMfr1、Mfl1、Mfl2、Mfr2、Mfr3、Mfl3、Mfl4、Mfr4の順に移動してから、排出エリアAoに到達する。この際、投入エリアAiからのコンベアテーブル4の移動は、可動リニアコンベアMm1によって実行され、排出エリアAoへのコンベアテーブル4の移動は、可動リニアコンベアMm2によって実行される。また、固定リニアコンベアMfr1、Mfl1、Mfl2、Mfr2、Mfr3、Mfl3、Mfl4、Mfr4それぞれの間でのコンベアテーブル4の移動は、可動リニアコンベアMm1、Mm2のいずれで実行しても構わない。

【0102】

図7Aの例では、投入エリアAiに位置するコンベアテーブル4は、固定リニアコンベアMfr1、Mfl2、Mfr3、Mfl4の順に移動してから、排出エリアAoに到達する。この際、投入エリアAiからのコンベアテーブル4の移動は、可動リニアコンベアMm1によって実行され、排出エリアAoへのコンベアテーブル4の移動は、可動リニアコンベアMm2によって実行される。また、固定リニアコンベアMfr1、Mfl2、Mfr3、Mfl4それぞれの間でのコンベアテーブル4の移動は、可動リニアコンベアMm1、Mm2のいずれで実行しても構わない。

【0103】

このように図6A～図6H、図7Aおよび図7Bに示す搬送システムSの第4例では、Y方向（駆動方向）に間隔を空けて設けられた投入エリアAi（ワーク投入位置）と排出エリアAo（ワーク排出位置）との間の対向位置F1～F4（作業対向位置）にX方向（搬送方向）において対向する固定リニアコンベアMfr1～Mfr4、Mfl1～Mfl4（作業リニアコンベア）が具備されている。ここで、可動リニアコンベアMm1は、可動リニアコンベアMm2に対してY方向の投入エリアAi側に位置し、可動リニアコンベアMm2は、可動リニアコンベアMm1に対してY方向の排出エリアAo側に位置する。そして、第1駆動部51が投入エリアAiに可動リニアコンベアMm1を位置させると、可動リニアコンベアMm1に保持されるコンベアテーブル4にワークWが載置される（図6A）。第1駆動部51が、ワークWが載置されたコンベアテーブル4を保持する可動リニアコンベアMm1を対向位置F1（作業対向位置）に位置させると、可動リニアコンベアMm1から固定リニアコンベアMfr1にコンベアテーブル4が移載される（図6B～

6 C)。第2駆動部52が、対向位置F4に可動リニアコンベアMm2を位置させると、ワークWが載置されたコンベアテーブル4が固定リニアコンベアMfr4から可動リニアコンベアMm2に移載される。第2駆動部52が、排出エリアAoに可動リニアコンベアMm2を位置させると、可動リニアコンベアMm2に保持されるコンベアテーブル4からワークWが取り外される。かかる構成では、ワークWの投入は、可動リニアコンベアMm1に対して実行され、ワークWの排出は、可動リニアコンベアMm2に対して実行される。こうして、互いに独立してY方向に移動できる可動リニアコンベアMm1、Mm2のうち、可動リニアコンベアMm1がワークWの投入に使用され、可動リニアコンベアMm2がワークWの排出に使用される。したがって、ワークWの投入および排出を独立して実行することが可能となっている。

【0104】

図8A～図8Bは本発明に係るコンベアテーブル搬送システムの第5例を模式的に示す図である。第5例の搬送システムSでは、分岐搬送装置5のXl側に固定リニアコンベアMflが配置され、分岐搬送装置5のXr側に2個の固定リニアコンベアMfr1、Mfr2が並列に配列されている。また、X方向において、固定リニアコンベアMflに対してXr側から対向する対向位置F10と、固定リニアコンベアMfr1に対してXl側から対向する対向位置F11と、固定リニアコンベアMfr2に対してXl側から対向する対向位置F12とが設けられている。Y方向において、固定リニアコンベアMfr1は固定リニアコンベアMflのYd側に設けられ、固定リニアコンベアMfr2は固定リニアコンベアMflのYu側に設けられ、対向位置F11は対向位置F10のYd側に設けられ、対向位置F12は対向位置F10のYu側に設けられる。

【0105】

また、Y方向において、対向位置F10と対向位置F11との間隔 $\Delta Y1$ と、対向位置F10と対向位置F12との間隔 $\Delta Y2$ とが互いに異なる。なお、図8Aおよび図8Bでは、間隔 $\Delta Y1$ 、 $\Delta Y2$ の起点は、対向位置F10、F11、F12に位置する可動リニアコンベアMm1、Mm2が有するY方向への幅（換言すれば、Y方向の両端）の中心で示されている。

【0106】

上述の通り、分岐搬送装置5は、第1駆動部51によって可動リニアコンベアMm1をY方向に駆動し、第2駆動部52によって可動リニアコンベアMm2をY方向に駆動する。これによって、可動リニアコンベアMm1、Mm2のそれぞれは互いに独立してY方向に移動できる。特に、可動リニアコンベアMm1は、対向位置F11および対向位置F10を少なくとも含む範囲においてY方向に移動することができ、可動リニアコンベアMm2は対向位置F12および対向位置F10を少なくとも含む範囲においてY方向に移動することができる。

【0107】

また、図8Aでは、可動リニアコンベアMm2が対向位置F10に位置して固定リニアコンベアMflにXr側から対向しつつ、可動リニアコンベアMm1が対向位置F11に位置して固定リニアコンベアMfr1にXl側から対向する。この状態において、固定リニアコンベアMflから対向位置F10の可動リニアコンベアMm2へのコンベアテーブル4の移載と、対向位置F11の可動リニアコンベアMm1から固定リニアコンベアMfr1へのコンベアテーブル4の移載とが並行して実行される。

【0108】

図8Bでは、可動リニアコンベアMm1が対向位置F10に位置して固定リニアコンベアMflにXr側から対向しつつ、可動リニアコンベアMm2が対向位置F12に位置して固定リニアコンベアMfr2にXl側から対向する。この状態において、固定リニアコンベアMflから対向位置F10の可動リニアコンベアMm1へのコンベアテーブル4の移載と、対向位置F12の可動リニアコンベアMm2から固定リニアコンベアMfr2へのコンベアテーブル4の移載とが並行して実行される。

【0109】

ここで、前者の移載と後者の移載とが並行して実行されるとは、前者の移載を実行する期間と後者の移載を実行する期間とが少なくとも一部で重複していることを示す。また、移載を実行する期間とは、移載元（具体的には、移載元のリニアコンベア）に位置するコンベアテーブル 4 が移動を開始してから、移載先（具体的には、移載先のリニアコンベア）に位置する当該コンベアテーブル 4 が停止するまでの期間を示す。

【0110】

このように図 8 A～図 8 B に示す搬送システム S の第 5 例では、X 方向（搬送方向）において分岐搬送装置 5 より上流側（X l 側）に配置された固定リニアコンベア M f l（上流リニアコンベア）と、X 方向において分岐搬送装置 5 より下流側（X r 側）において並列に配列された固定リニアコンベア M f r 1（第 1 下流リニアコンベア）および固定リニアコンベア M f r 2（第 2 下流リニアコンベア）とが具備されている。固定リニアコンベア M f r 1 は、固定リニアコンベア M f r 2 に対して Y 方向（駆動方向）の Y d 側（第 1 側）に位置し、固定リニアコンベア M f r 2 は、固定リニアコンベア M f r 1 に対して Y 方向の Y u 側（第 2 側）に位置する。また、可動リニアコンベア M m 1 は、可動リニアコンベア M m 2 に対して Y 方向の Y d 側に位置し、可動リニアコンベア M m 2 は、可動リニアコンベア M m 1 に対して Y 方向の Y u 側に位置する。

【0111】

これに対して、第 1 駆動部 5 1 は、X 方向において X r 側から固定リニアコンベア M f l と対向する対向位置 F 1 0（上流対向位置）と、X 方向において X l 側から固定リニアコンベア M f r 1 と対向する対向位置 F 1 1（第 1 下流対向位置）との間で可動リニアコンベア M m 1 を移動させる。また、固定リニアコンベア M f l から対向位置 F 1 0 に位置する可動リニアコンベア M m 1 にコンベアテーブル 4 が移載され（図 8 B）、対向位置 F 1 1 に位置する可動リニアコンベア M m 1 から固定リニアコンベア M f r 1 にコンベアテーブル 4 が移載される（図 8 A）。

【0112】

また、第 2 駆動部 5 2 は、対向位置 F 1 0 と、X 方向において X l 側から固定リニアコンベア M f r 2 と対向する対向位置 F 1 2（第 2 下流対向位置）との間で可動リニアコンベア M m 2 を移動させる。また、固定リニアコンベア M f l から、対向位置 F 1 0 に位置する可動リニアコンベア M m 2 にコンベアテーブル 4 が移載され（図 8 A）、対向位置 F 1 2 に位置する可動リニアコンベア M m 2 から固定リニアコンベア M f r 2 にコンベアテーブル 4 が移載される（図 8 B）。

【0113】

そして、Y 方向において、対向位置 F 1 1 と対向位置 F 1 0 との間の間隔 $\Delta Y 1$ と、対向位置 F 1 2 と対向位置 F 1 0 との間の間隔 $\Delta Y 2$ とが異なる。かかる構成では、可動リニアコンベア M m 1 と可動リニアコンベア M m 2 とが互いに独立して Y 方向に移動できる利点を活用して、可動リニアコンベア M m 1 によるコンベアテーブル 4 の搬送先である固定リニアコンベア M f r 1 と、可動リニアコンベア M m 2 によるコンベアテーブル 4 の搬送先である固定リニアコンベア M f r 2 とが配置されている。つまり、搬送システム S の設置環境に応じて、コンベアテーブル 4 の搬送先となる固定リニアコンベア M f r 1、M f r 2 を自由に配置することが可能となっている。

【0114】

さらに、固定リニアコンベア M f l から可動リニアコンベア M m 1 へのコンベアテーブル 4 の移載と、可動リニアコンベア M m 2 から固定リニアコンベア M f r 2 へのコンベアテーブル 4 の移載とが並行して実行される（図 8 B）。また、固定リニアコンベア M f l から可動リニアコンベア M m 2 へのコンベアテーブル 4 の移載と、可動リニアコンベア M m 1 から固定リニアコンベア M f r 1 へのコンベアテーブル 4 の移載とが並行して実行される（図 8 A）。こうして可動リニアコンベア M m 1、M m 2 が分岐搬送のために実行する動作が並行して実行される。したがって、コンベアテーブル 4 の効率的な分岐搬送が可能となっている。

【0115】

図 9 A～図 9 B は本発明に係るコンベアテーブル搬送システムの第 6 例を模式的に示す図である。この第 6 例が、図 8 A～図 8 B の第 5 例と異なるのは、対向位置 F 1 1 と対向位置 F 1 0 との間の間隔 $\Delta Y 1$ と、対向位置 F 1 2 と対向位置 F 1 0 との間の間隔 $\Delta Y 2$ とが等しい点である。さらに、この場合には、可動リニアコンベア M m 1 と可動リニアコンベア M m 2 との Y 方向の間隔を一定 ($= \Delta Y 1 = \Delta Y 2$) に固定できることから、分岐搬送装置 5 は、可動リニアコンベア M m 1 と可動リニアコンベア M m 2 とを互いに独立して Y 方向に駆動できる必要はない。したがって、分岐搬送装置 5 は、可動リニアコンベア M m 1 と可動リニアコンベア M m 2 とを一体的に Y 方向に駆動してもよい。

【0116】

つまり、図 9 A～図 9 B に示す搬送システム S の第 6 例では、X 方向（搬送方向）に対して並列に配列された可動リニアコンベア M m 1（第 1 可動リニアコンベア）および可動リニアコンベア M m 2（第 2 可動リニアコンベア）を有して、可動リニアコンベア M m 1、M m 2 を Y 方向（駆動方向）に駆動する分岐搬送装置 5 が具備されている。さらに、X 方向において分岐搬送装置 5 より上流側（X l 側）に配置された固定リニアコンベア M f l（上流リニアコンベア）と、X 方向において分岐搬送装置 5 より下流側において並列に配列された固定リニアコンベア M f r 1（第 1 下流リニアコンベア）および固定リニアコンベア M f r 2（第 2 下流リニアコンベア）とが具備されている。固定リニアコンベア M f r 1 は、固定リニアコンベア M f r 2 に対して Y 方向の Y d 側（第 1 側）に位置し、固定リニアコンベア M f r 2 は、固定リニアコンベア M f r 1 に対して Y 方向の Y u 側（第 2 側）に位置する。また、可動リニアコンベア M m 1 は、可動リニアコンベア M m 2 に対して Y 方向の Y d 側に位置し、可動リニアコンベア M m 2 は、可動リニアコンベア M m 1 に対して Y 方向の Y u 側に位置する。

【0117】

これに対して、分岐搬送装置 5 は、X 方向において固定リニアコンベア M f l に可動リニアコンベア M m 1 を対向させるとともに、X 方向において固定リニアコンベア M f r 2 に可動リニアコンベア M m 2 を対向させた状態で、固定リニアコンベア M f l から可動リニアコンベア M m 1 へのコンベアテーブル 4 の移載と、可動リニアコンベア M m 2 から固定リニアコンベア M f r 2 へのコンベアテーブル 4 の移載とを並行して実行する（図 9 B）。また、X 方向において固定リニアコンベア M f l に可動リニアコンベア M m 2 を対向させるとともに、X 方向において固定リニアコンベア M f r 1 に可動リニアコンベア M m 1 を対向させた状態で、固定リニアコンベア M f l から可動リニアコンベア M m 2 へのコンベアテーブル 4 の移載と、可動リニアコンベア M m 1 から固定リニアコンベア M f r 1 へのコンベアテーブル 4 の移載とを並行して実行する（図 9 A）。

【0118】

つまり、固定リニアコンベア M f l から可動リニアコンベア M m 1 へのコンベアテーブル 4 の移載と、可動リニアコンベア M m 2 から固定リニアコンベア M f r 2 へのコンベアテーブル 4 の移載とが並行して実行される（図 9 B）。また、固定リニアコンベア M f l から可動リニアコンベア M m 2 へのコンベアテーブル 4 の移載と、可動リニアコンベア M m 1 から固定リニアコンベア M f r 1 へのコンベアテーブル 4 の移載とが並行して実行される（図 9 A）。こうして可動リニアコンベア M m 1、M m 2 が分岐搬送のために実行する動作が並行して実行される。したがって、コンベアテーブル 4 の効率的な分岐搬送が可能となっている。

【0119】

図 10 は本発明に係るコンベアテーブル搬送システムの第 7 例を模式的に示す図である。第 7 例の搬送システム S では、2 個の分岐搬送装置 5 a、5 b が X 方向に間隔を空けて配置される。X 方向において、分岐搬送装置 5 a は分岐搬送装置 5 b の X l 側に配置され、分岐搬送装置 5 b は分岐搬送装置 5 a の X r 側に配置される。また、X 方向において分岐搬送装置 5 a と分岐搬送装置 5 b との間では、複数（4 個）の固定リニアコンベア M f 1～M f 4 が並列に配列されている。

【0120】

したがって、X方向において、分岐搬送装置5aが可動リニアコンベアMm1を固定リニアコンベアMf1に対向させた状態で、可動リニアコンベアMm1と固定リニアコンベアMf1との間でコンベアテーブル4を移載できる。また、他の固定リニアコンベアMf2、Mf3と可動リニアコンベアMm1との間のコンベアテーブル4の移載も同様にして実行される。

【0121】

また、X方向において、分岐搬送装置5aが可動リニアコンベアMm2を固定リニアコンベアMf4に対向させた状態で、可動リニアコンベアMm2と固定リニアコンベアMf4との間でコンベアテーブル4を移載できる。また、他の固定リニアコンベアMf2、Mf3と可動リニアコンベアMm2との間のコンベアテーブル4の移載も同様にして実行される。

10

【0122】

さらに、X方向において、分岐搬送装置5bが可動リニアコンベアMm1を固定リニアコンベアMf1に対向させた状態で、可動リニアコンベアMm1と固定リニアコンベアMf1との間でコンベアテーブル4を移載できる。また、他の固定リニアコンベアMf2、Mf3と可動リニアコンベアMm1との間のコンベアテーブル4の移載も同様にして実行される。

【0123】

また、X方向において、分岐搬送装置5bが可動リニアコンベアMm2を固定リニアコンベアMf4に対向させた状態で、可動リニアコンベアMm2と固定リニアコンベアMf4との間でコンベアテーブル4を移載できる。また、他の固定リニアコンベアMf2、Mf3と可動リニアコンベアMm2との間のコンベアテーブル4の移載も同様にして実行される。

20

【0124】

搬送システムSでは、X方向において、分岐搬送装置5aのX側側に配置された固定リニアコンベアMf0と固定リニアコンベアMf5とを備える。固定リニアコンベアMf0と固定リニアコンベアMf1とは、間隔を空けてX方向に直列に配列され、固定リニアコンベアMf5と固定リニアコンベアMf4とは、間隔を空けてX方向に直列に配列される。

【0125】

さらに、搬送システムSは、X方向において、これら固定リニアコンベアMf0、Mf5のX側側に配置された循環搬送装置6を備える。循環搬送装置6は、可動リニアコンベアMmを備え、この可動リニアコンベアMmをY方向に駆動する。X方向において、循環搬送装置6の可動リニアコンベアMmが固定リニアコンベアMf5に対向した状態で、循環搬送装置6の可動リニアコンベアMmと固定リニアコンベアMf5との間でコンベアテーブル4が移載される。また、X方向において、循環搬送装置6の可動リニアコンベアMmが固定リニアコンベアMf0に対向した状態で、循環搬送装置6の可動リニアコンベアMmと固定リニアコンベアMf0との間でコンベアテーブル4が移載される。

30

【0126】

このような搬送システムSでは、例えば図10の矢印に示される順序でコンベアテーブル4を搬送できる。つまり、分岐搬送装置5aの可動リニアコンベアMm1は、固定リニアコンベアMf0から受け取ったコンベアテーブル4を固定リニアコンベアMf1に受け渡す。分岐搬送装置5bの可動リニアコンベアMm1は、固定リニアコンベアMf1から受け取ったコンベアテーブル4を固定リニアコンベアMf2に受け渡す。分岐搬送装置5aの可動リニアコンベアMm1あるいは可動リニアコンベアMm2は、固定リニアコンベアMf2から受け取ったコンベアテーブル4を固定リニアコンベアMf3に受け渡す。分岐搬送装置5bの可動リニアコンベアMm2は、固定リニアコンベアMf3から受け取ったコンベアテーブル4を固定リニアコンベアMf4に受け渡す。分岐搬送装置5aの可動リニアコンベアMm2は、固定リニアコンベアMf4から受け取ったコンベアテーブル4を固定リニアコンベアMf5に受け渡す。循環搬送装置6の可動リニアコンベアMmは、固定リニアコンベアMf5から受け取ったコンベアテーブル4を固定リニアコンベアMf

40

50

0に受け渡す。こうして、コンベアテーブル4の循環駆動が実行される。

【0127】

このように、図10に示す搬送システムSの第7例では、X方向（搬送方向）に間隔を空けて配置された分岐搬送装置5a（第1分岐搬送装置）および分岐搬送装置5b（第2分岐搬送装置）と、分岐搬送装置5aと分岐搬送装置5bとの間で、X方向において並列に配列された複数の固定リニアコンベアMf1～Mf4とが具備されている。分岐搬送装置5a、5bは、図2Aあるいは図2Bに示した分岐搬送装置5と同一の構成を有する。

【0128】

そして、分岐搬送装置5aの可動リニアコンベアMm1と対向する固定リニアコンベアMf1～Mf3と当該可動リニアコンベアMm1との間でコンベアテーブル4が移載され、分岐搬送装置5aは、第1駆動部51によって可動リニアコンベアMm1をY方向に駆動することで、可動リニアコンベアMm1に対向する固定リニアコンベアMf1～Mf3を切り換える。また、分岐搬送装置5aの可動リニアコンベアMm2と対向する固定リニアコンベアMf2～Mf4と当該可動リニアコンベアMm2との間でコンベアテーブル4が移載され、分岐搬送装置5aは、第2駆動部52によって可動リニアコンベアMm2をY方向に駆動することで、可動リニアコンベアMm2に対向する固定リニアコンベアMf2～Mf4を切り換える。また、同様に、分岐搬送装置5bも可動リニアコンベアMm1、Mm2によって、固定リニアコンベアMf1～Mf4とのコンベアテーブル4の移載を実行することができる。

【0129】

かかる構成では、X方向において並列に配置された複数の固定リニアコンベアMf1～Mf4の両側において、分岐搬送装置5a、5bの可動リニアコンベアMm1、Mm2が互いに独立してY方向に移動して、コンベアテーブル4を搬送することができる。

【0130】

このように上記の実施形態では、搬送システムSが本発明の「コンベアテーブル搬送システム」の一例に相当し、分岐搬送装置5が本発明の「分岐搬送装置」の一例に相当し、駆動機構50が本発明の「駆動機構」の一例に相当し、第1駆動部51が本発明の「第1駆動部」の一例に相当し、第2駆動部52が本発明の「第2駆動部」の一例に相当し、可動リニアコンベアMm1が本発明の「第1可動リニアコンベア」の一例に相当し、可動リニアコンベアMm2が本発明の「第2可動リニアコンベア」の一例に相当し、X方向が本発明の「搬送方向」の一例に相当し、Y方向が本発明の「駆動方向」の一例に相当する。

【0131】

なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて上述したものに対して種々の変更を加えることが可能である。例えばコンベアテーブル4の搬送方向と可動リニアコンベアMm1、Mm2の駆動方向とが直交している必要はなく、これらは互いに傾いていてもよい。

【符号の説明】

【0132】

S…搬送システム（コンベアテーブル搬送システム）

5…分岐搬送装置

50…駆動機構

51…第1駆動部

52…第2駆動部

Mm1…可動リニアコンベア（第1可動リニアコンベア）

Mm2…可動リニアコンベア（第2可動リニアコンベア）

X…X方向（搬送方向）

Y…Y方向（駆動方向）

10

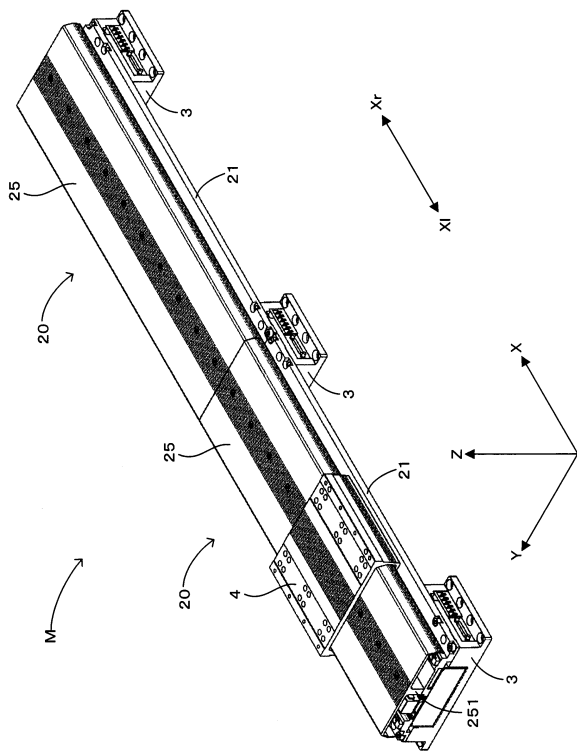
20

30

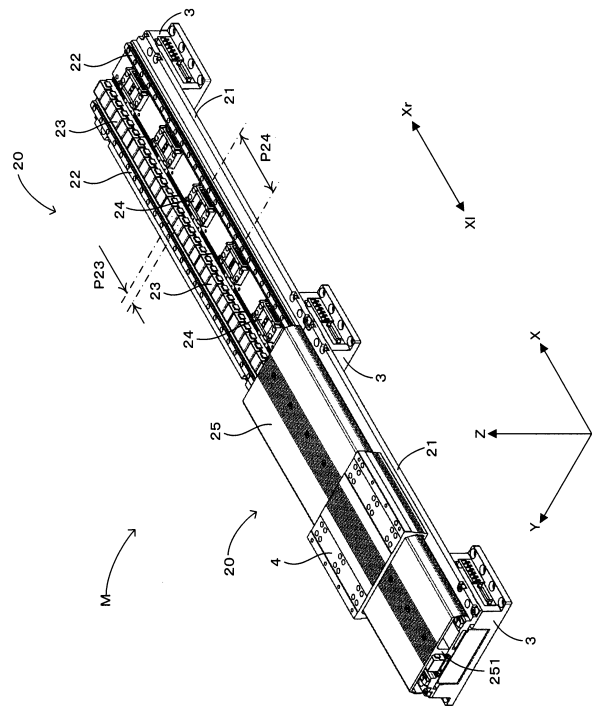
40

50

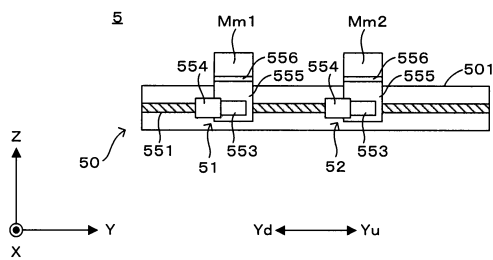
【図面】
【図 1 A】



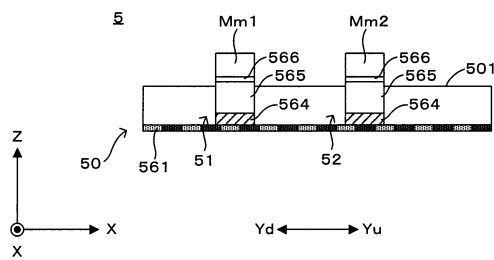
【図 1 B】



【図 2 A】



【図 2 B】



10

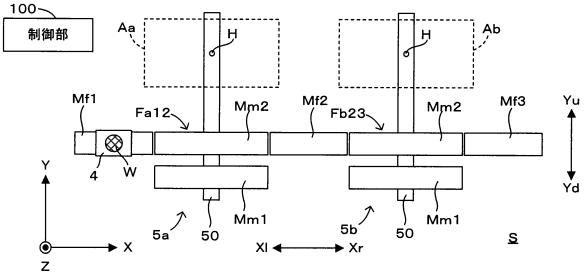
20

30

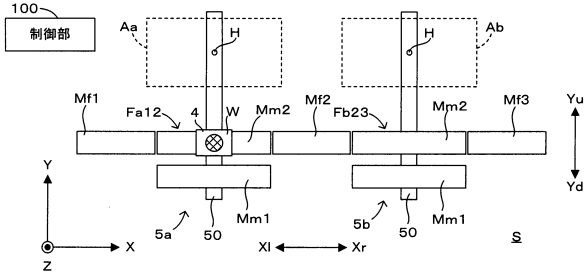
40

50

【図 3 A】

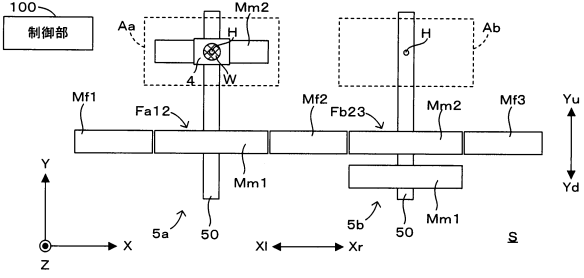


【図 3 B】

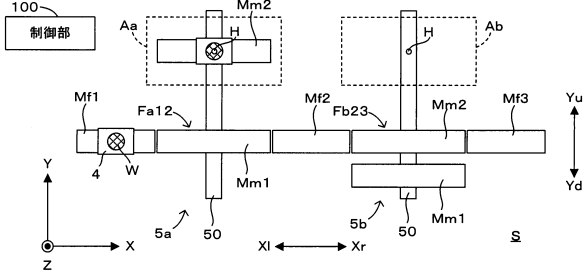


10

【図 3 C】

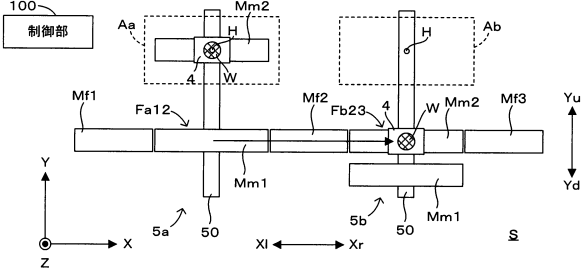


【図 3 D】

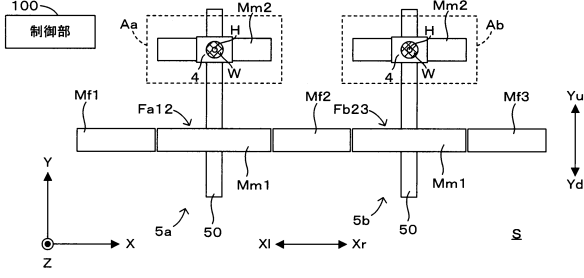


20

【図 3 E】



【図 3 F】

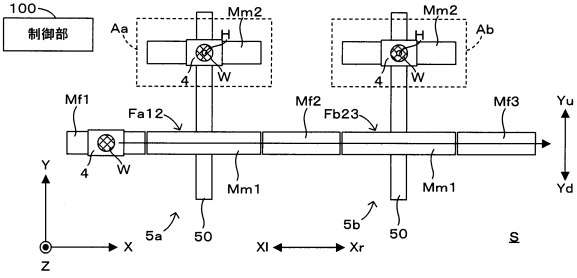


30

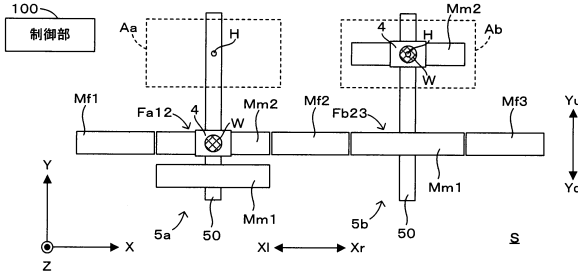
40

50

【図 3 G】

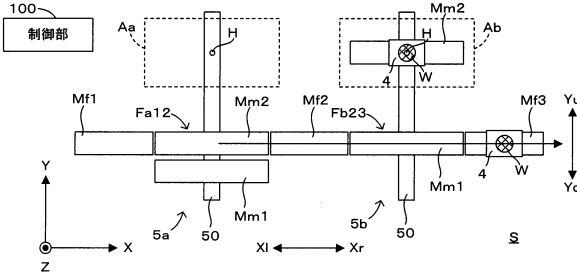


【図 3 H】

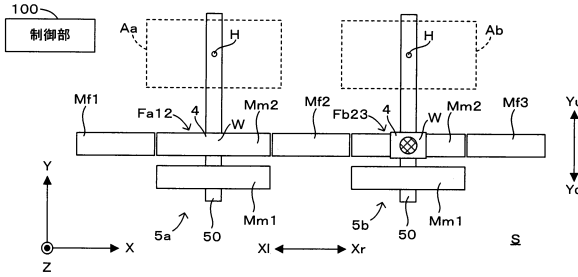


10

【図 3 I】

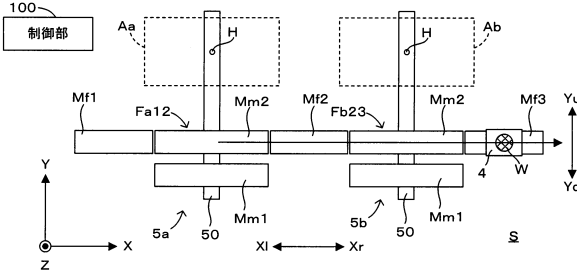


【図 3 J】

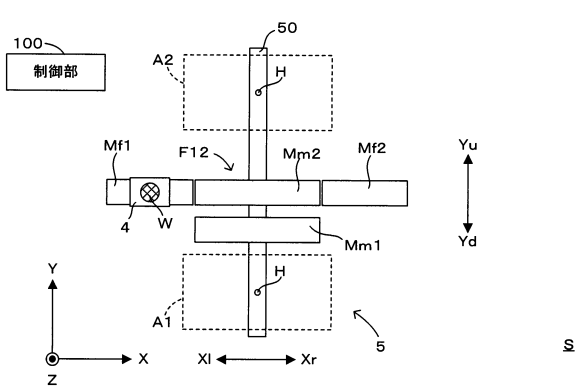


20

【図 3 K】



【図 4 A】

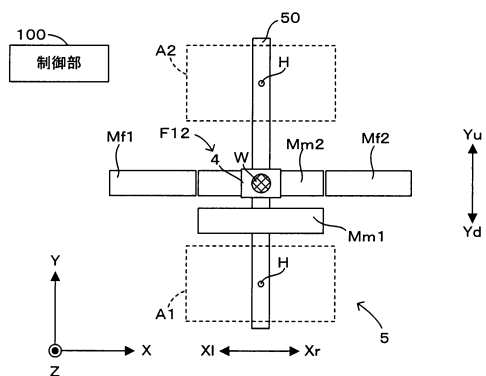


30

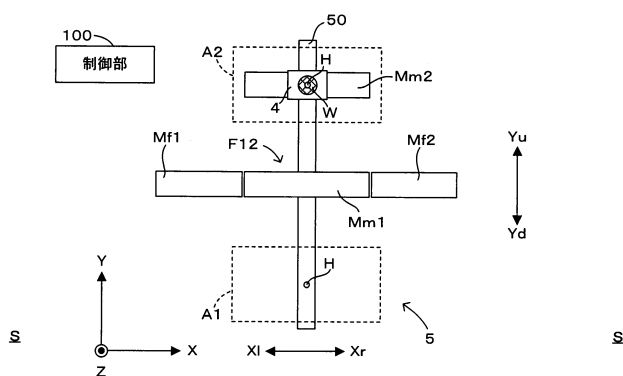
40

50

【図 4 B】

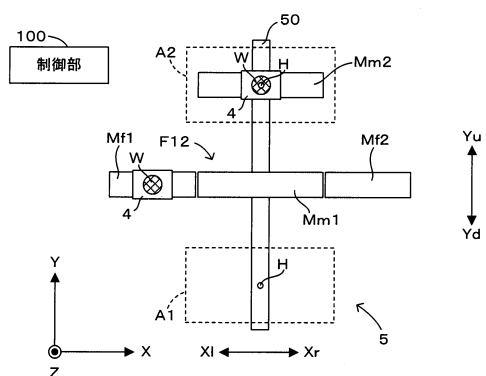


【図 4 C】

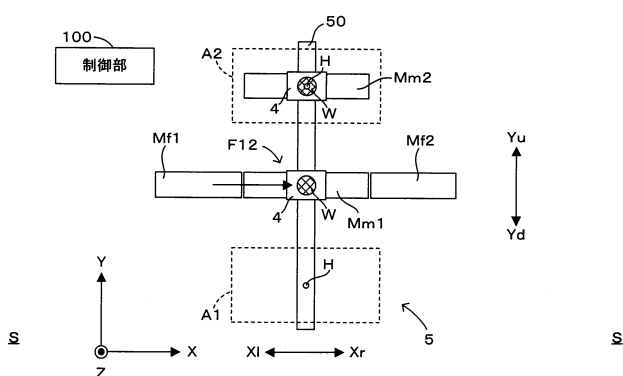


10

【図 4 D】



【図 4 E】



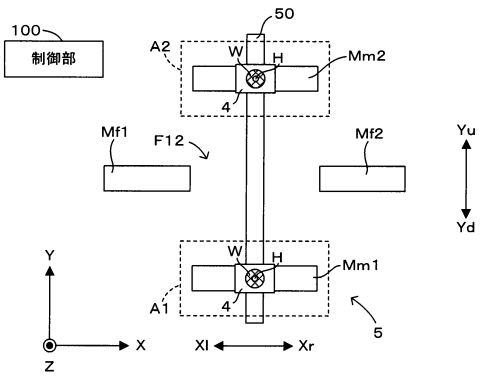
20

30

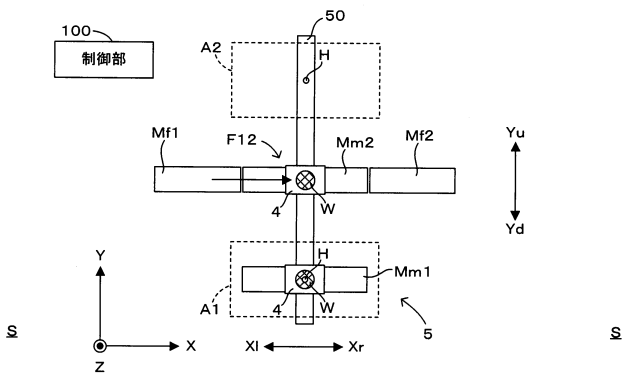
40

50

【図 4 F】

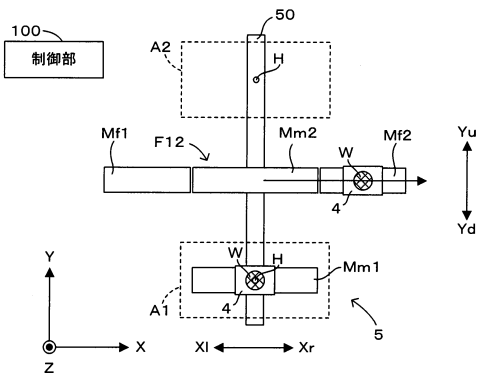


【図 4 G】

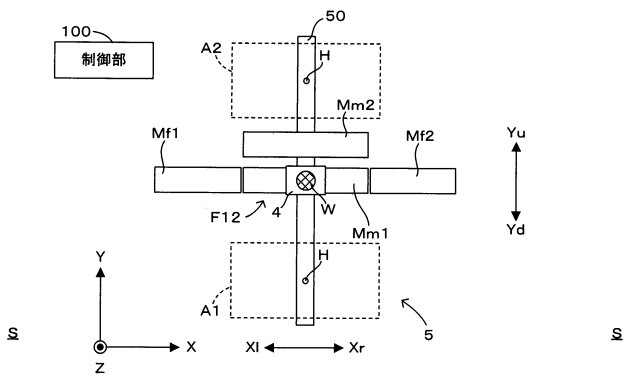


10

【図 4 H】



【図 4 I】



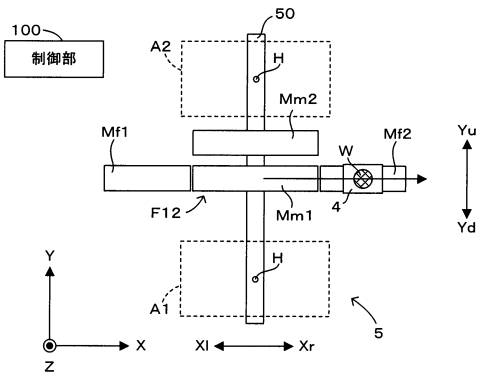
20

30

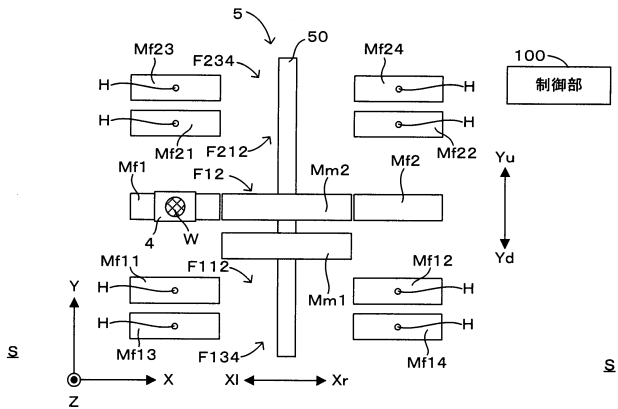
40

50

【図 4 J】

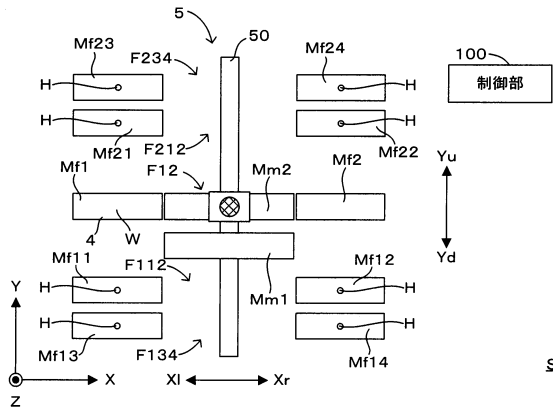


【図 5 A】

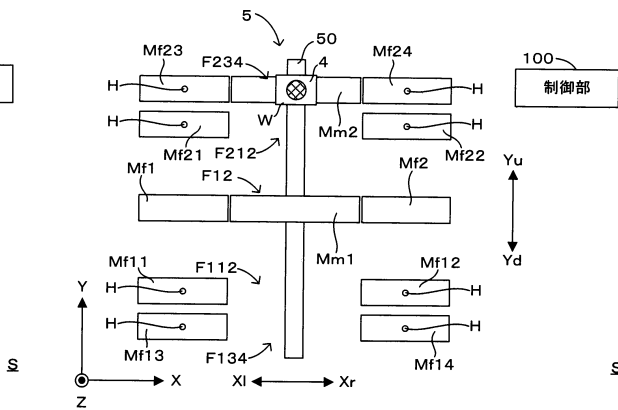


10

【図 5 B】



【図 5 C】



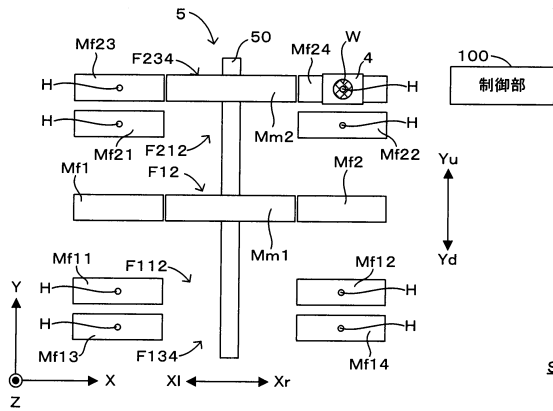
20

30

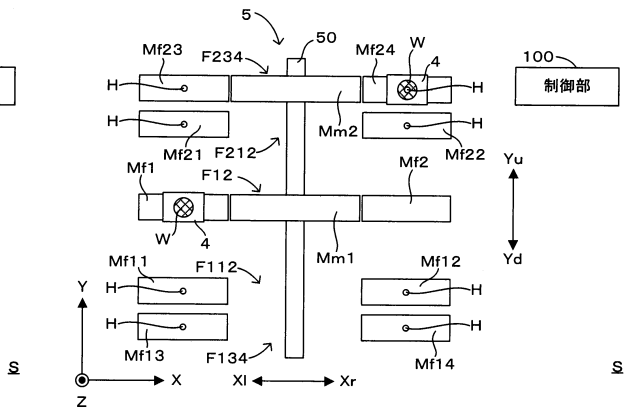
40

50

【図 5 D】

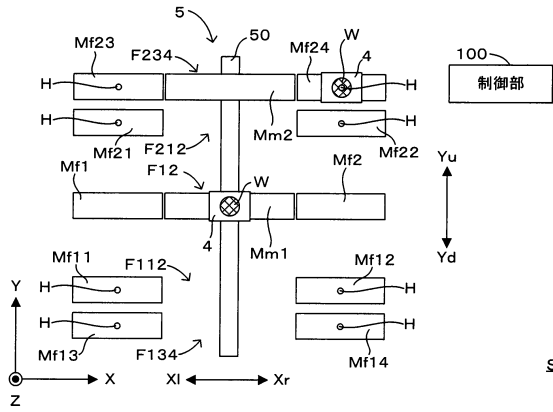


【図 5 E】

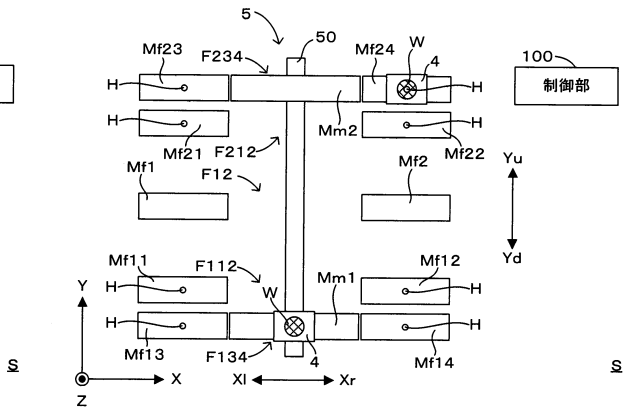


10

【図 5 F】



【図 5 G】



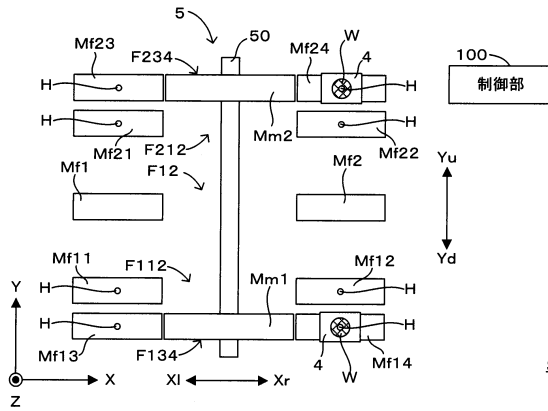
20

30

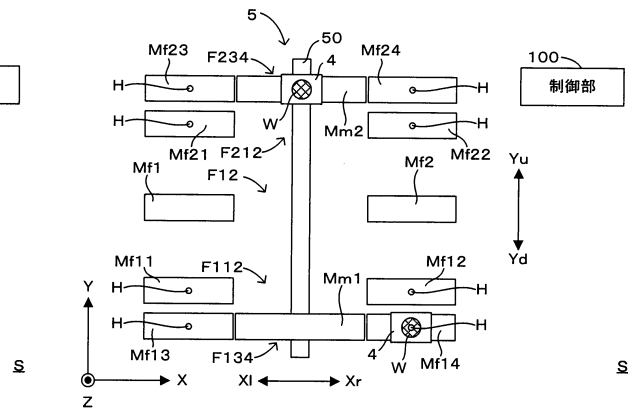
40

50

【図 5 H】

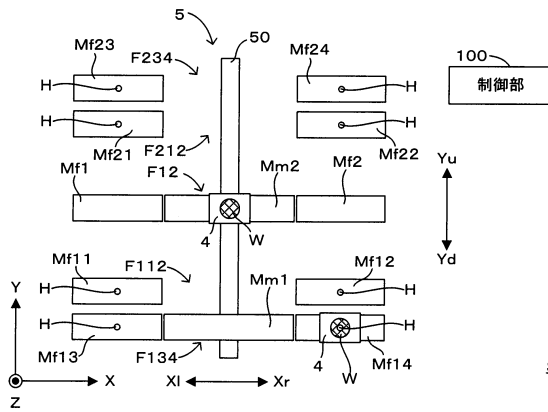


【図 5 I】

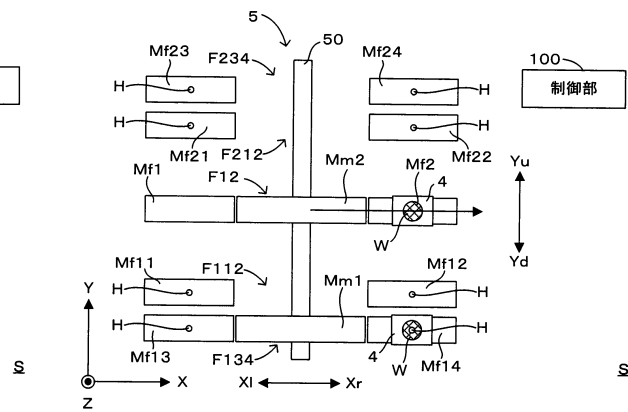


10

【図 5 J】



【図 5 K】



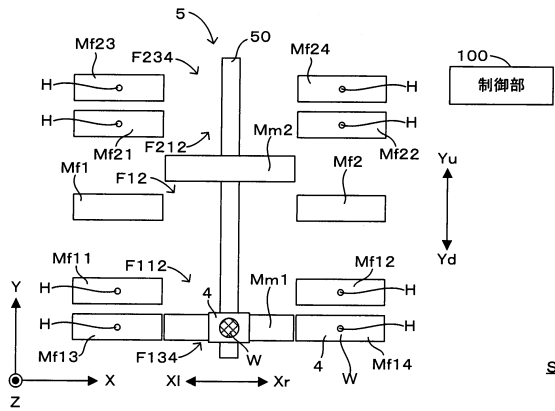
20

30

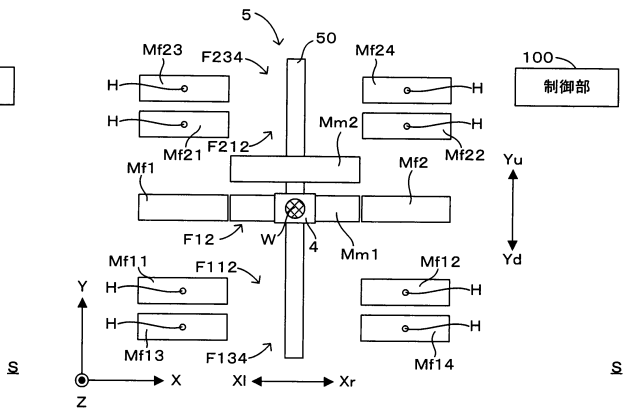
40

50

【図 5 L】

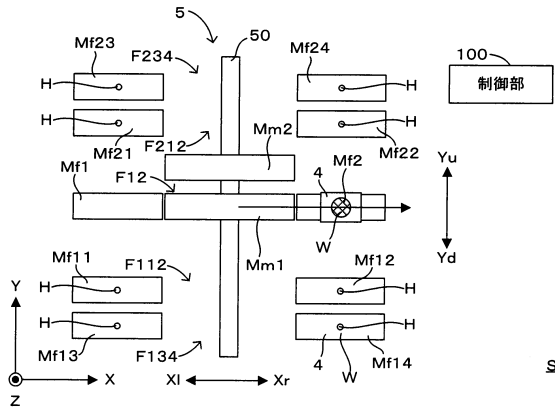


【図 5 M】

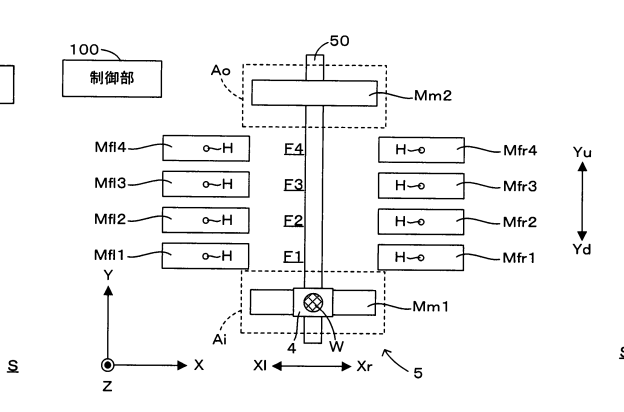


10

【図 5 N】



【図 6 A】



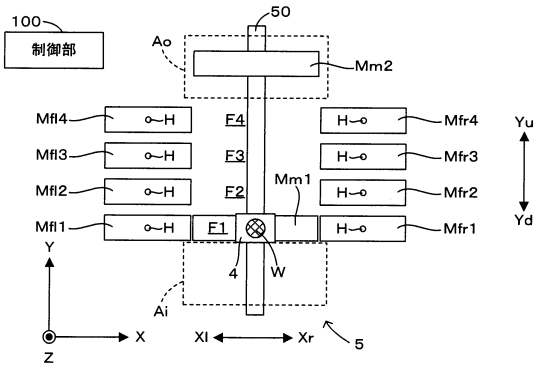
20

30

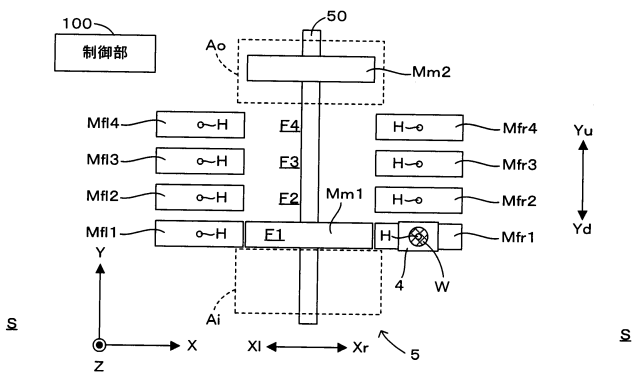
40

50

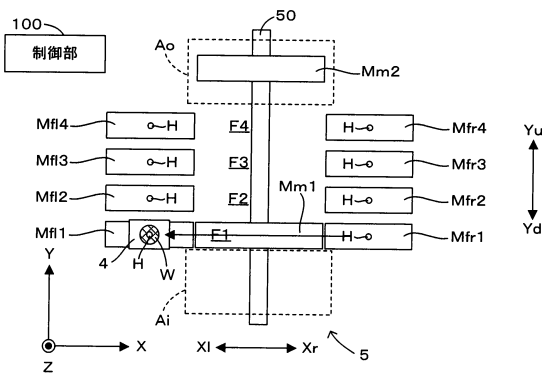
【図 6 B】



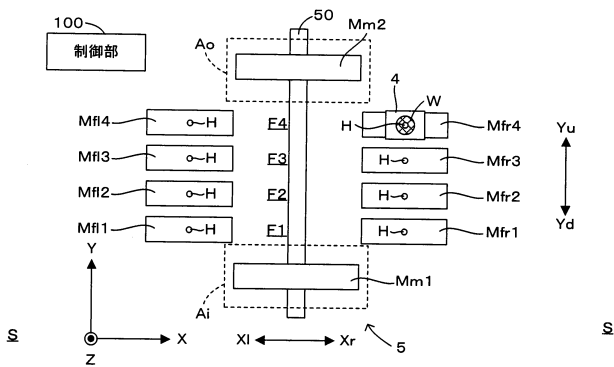
【図 6 C】



【図 6 D】



【図 6 E】



10

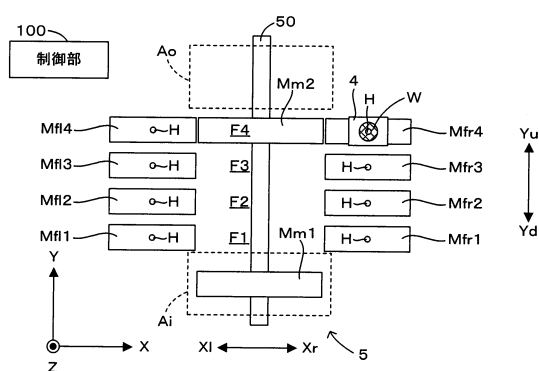
20

30

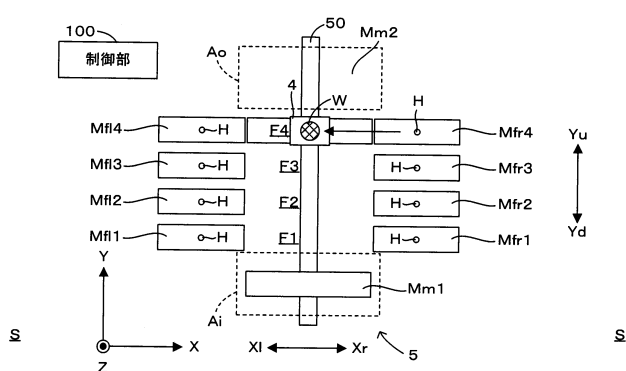
40

50

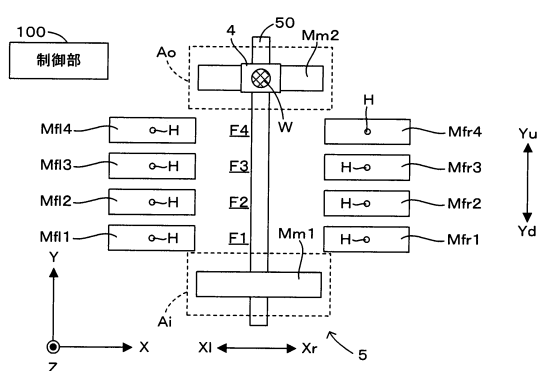
【図 6 F】



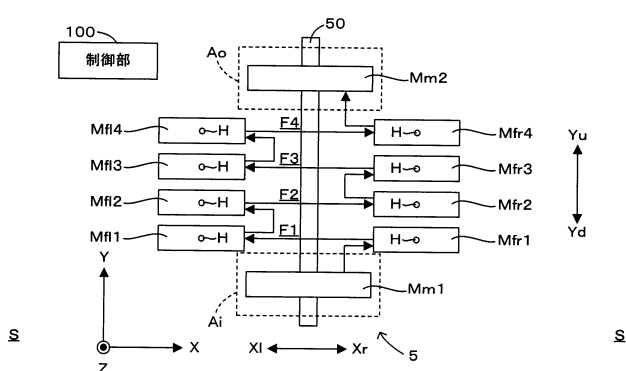
【図 6 G】



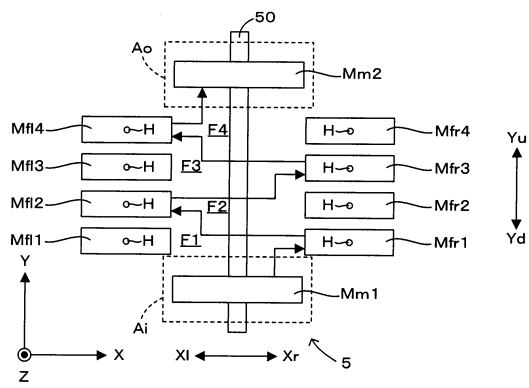
【図 6 H】



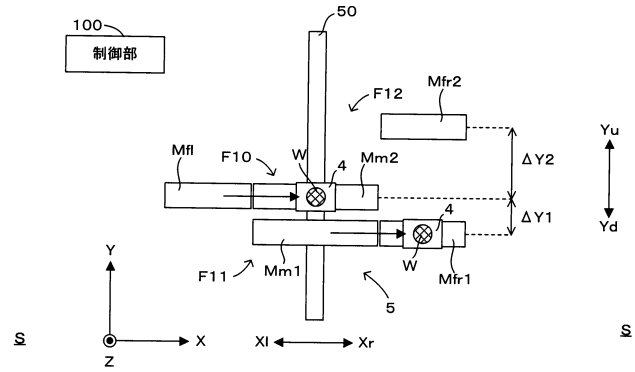
【図 7 A】



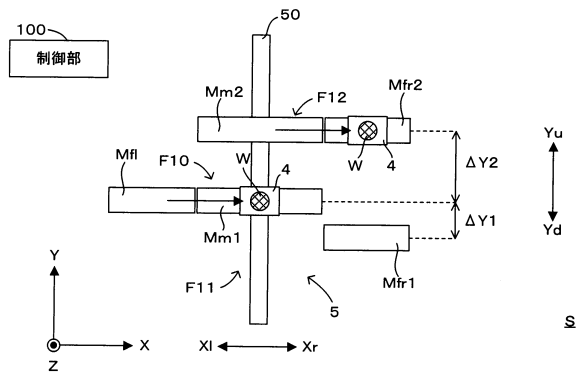
【図 7 B】



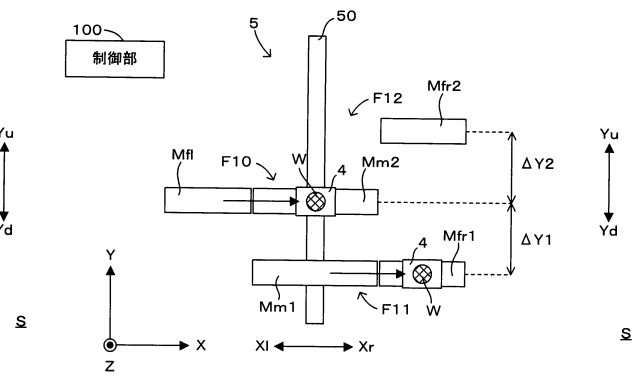
【図 8 A】



【図 8 B】



【図 9 A】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平 05-024652 (JP, A)
 特開平 09-130083 (JP, A)
 実開昭 60-016427 (JP, U)
 特表 2005-531921 (JP, A)
 特開平 04-358622 (JP, A)
 特開平 06-156700 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
 B 65 G 47 / 64
 B 65 G 54 / 00 - 54 / 02