

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3902012号
(P3902012)

(45) 発行日 平成19年4月4日(2007.4.4)

(24) 登録日 平成19年1月12日(2007.1.12)

(51) Int. Cl.

F I

B 2 1 D 43/05 (2006.01)

B 2 1 D 43/05

H

B 3 0 B 13/00 (2006.01)

B 2 1 D 43/05

F

B 2 1 D 43/05

G

B 2 1 D 43/05

S

B 3 0 B 13/00

M

請求項の数 7 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2002-5784 (P2002-5784)
 (22) 出願日 平成14年1月15日(2002.1.15)
 (65) 公開番号 特開2003-205330 (P2003-205330A)
 (43) 公開日 平成15年7月22日(2003.7.22)
 審査請求日 平成16年12月7日(2004.12.7)

(73) 特許権者 000001236
 株式会社小松製作所
 東京都港区赤坂二丁目3番6号
 (72) 発明者 河本 基一郎
 石川県小松市八日市町地方5 株式会社小
 松製作所 小松工場内

審査官 小松 電一

(56) 参考文献 特開平03-047639 (JP, A)
 特開昭59-224232 (JP, A)
 特開2000-153330 (JP, A)
)
 実開平01-068129 (JP, U)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プレスのワーク搬送装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1の加工ステーションと前記第1の加工ステーションよりもワーク搬送方向下流側の第2の加工ステーションとの間に、上下動可能に配される第1のリフトビームと、
 前記第2の加工ステーションと前記第2の加工ステーションよりもワーク搬送方向下流側の第3の加工ステーションとの間に、上下動可能に配される第2のリフトビームと、
 前記第1のリフトビームを上下動させる第1のリフト駆動手段と、
 前記第2のリフトビームを上下動させる第2のリフト駆動手段と、
 前記第1のリフトビームに沿って、ワーク搬送方向に移動自在に設けられる第1のキャリアと、
 前記第2のリフトビームに沿って、ワーク搬送方向に移動自在に設けられる第2のキャリアと、
 前記第1のキャリアをワーク搬送方向に駆動する第1のキャリア駆動手段と、
 前記第2のキャリアをワーク搬送方向に駆動する第2のキャリア駆動手段と、
 前記第1のキャリアと前記第2のキャリアの少なくともいずれか一方に、キャリアに設けたガイドに沿ってワーク搬送方向に移動可能に設けられるサブキャリアと、
 前記サブキャリアをワーク搬送方向に駆動するサブキャリア駆動手段と、
 前記キャリアまたはサブキャリアに設けられるワークを保持可能なワーク保持手段と、
 前記第1のリフトビーム及び前記第1のキャリアを含む第1のフィードユニットを制御する制御手段と、前記第2のリフトビーム及び前記第2のキャリアを含む第2のフィードユ

10

20

ニットを制御する制御手段とを有するコントローラとを備えることを特徴とするプレスのワーク搬送装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載のプレスのワーク搬送装置において、

前記第 1 のリフトビーム及び第 2 のリフトビームは、プレス内に設けられたことを特徴とするプレスのワーク搬送装置。

【請求項 3】

第 1 の加工ステーションと前記第 1 の加工ステーションよりもワーク搬送方向下流側の第 2 の加工ステーションとの間に、上下動可能に配される第 1 のリフトビームと、

前記第 2 の加工ステーションと前記第 2 の加工ステーションよりもワーク搬送方向下流側の第 3 の加工ステーションとの間に、上下動可能に配される第 2 のリフトビームと、

前記第 1 のリフトビームを上下動させる第 1 のリフト駆動手段と、

前記第 2 のリフトビームを上下動させる第 2 のリフト駆動手段と、

前記第 1 のリフトビームに沿って、ワーク搬送方向に移動自在に設けられる第 1 のキャリアと、

前記第 2 のリフトビームに沿って、ワーク搬送方向に移動自在に設けられる第 2 のキャリアと、

前記第 1 のキャリアをワーク搬送方向に駆動する第 1 のキャリア駆動手段と、

前記第 2 のキャリアをワーク搬送方向に駆動する第 2 のキャリア駆動手段と、

前記第 1 のキャリアと前記第 2 のキャリアの少なくともいずれか一方に、キャリアに設けたガイドに沿ってワーク搬送方向に移動可能に設けられるサブキャリアと、

前記サブキャリアをワーク搬送方向に駆動するサブキャリア駆動手段と、

前記キャリアまたはサブキャリアに設けられるワークを保持可能なワーク保持手段と、

前記第 1 のリフトビーム及び前記第 1 のキャリアを含む第 1 のフィードユニットを制御する制御手段と、前記第 2 のリフトビーム及び前記第 2 のキャリアを含む第 2 のフィードユニットを制御する制御手段とを有するコントローラとを備え、

さらに、前記キャリアが前記リフトビームの端部まで移動したときに、前記サブキャリアを支持するガイドは、リフトビームの端部からキャリアの移動方向に突出している

ことを特徴とするプレスのワーク搬送装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載のプレスのワーク搬送装置において、

前記第 1 のリフトビーム及び第 2 のリフトビームは、プレス内に設けられたことを特徴とするプレスのワーク搬送装置。

【請求項 5】

前記第 1 のリフトビームおよび前記第 2 のリフトビームの少なくともいずれか一方が、ワーク搬送方向に対し左右に配置される一対のリフトビームであり、

前記ワーク保持手段は、前記一対のリフトビームに設けられた一対のキャリアに横架したクロスバー、または、一対のキャリアに設けられた一対のサブキャリアに横架したクロスバーを介して前記キャリアまたは前記サブキャリアに設けられる

ことを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載のプレスのワーク搬送装置。

【請求項 6】

前記第 1 のリフトビームおよび前記第 2 のリフトビームの少なくともいずれか一方は、ワーク搬送方向の左右方向の略中央に配置される 1 本のリフトビームである

ことを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載のプレスのワーク搬送装置。

【請求項 7】

前記サブキャリア駆動手段がリニアモータであることを特徴とする、請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載のプレスのワーク搬送装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

10

20

30

40

50

本発明は、プレス内又はプレス間でワークを搬送するワーク搬送装置に関し、特には吸着手段を用いてワークを搬送する場合に好適なプレスのワーク搬送装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来より、プレス本体内に複数の加工ステーションを備えたトランスファプレスには、各加工ステーション間でワークを順次搬送するトランスファフィーダが設置されている。このトランスファフィーダは、ワーク搬送方向に対して左右に1対の平行なトランスファバーを備えており、それぞれのトランスファバーは、全ての加工ステーションにわたる長尺をなしている。

【 0 0 0 3 】

従来のトランスファフィーダとしては、例えば特開平11-104759号公報に開示されており、同公報によると、左右1対のトランスファバーは全ての加工ステーションにわたる長尺の一体物で構成されており、該トランスファバーにはワーク搬送方向に所定間隔で複数の吸着具を昇降自在で、かつ左右方向（クランプ方向）及び前後方向（搬送方向）にそれぞれリニアモータによって移動自在に設け、ワークを搬送するに際して、前記吸着具によるワークのクランプ/アンクランプ方向の変化に対応できるようにしている。

【 0 0 0 4 】

また、トランスファフィーダの他の従来例としては、例えば特開平10-314871号公報に開示されたものがあり、同公報によると、トランスファフィーダ駆動装置は、トランスファバー（同公報のフィードバー）がその上下および左右方向には移動自在とされ、かつ前後方向の移動は拘束されるように連結されているフィードキャリヤと、フィードキャリヤをリニアモータによって前後動させるフィードユニットとを備えている。

【 0 0 0 5 】

さらに、トランスファフィーダの他の従来例としては、例えば特公平7-73756号公報に開示されており、同公報によると、ワーク搬送方向に対して左右1対の上下動自在なガイドレール（前記トランスファバーに相当）に複数のキャリアをリニアモータによりそれぞれ独立で移動自在に設け、各加工ステーションを挟んで互いに対向するキャリア間にクロスバーを差し渡し、該クロスバーに備えたワーク保持手段でワークを吸着して、前記リニアモータでクロスバーをガイドレールに沿って移動させることにより、ワークを搬送するようにしている。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来のトランスファバーには以下のような問題がある。

特開平11-104759号公報や特開平10-314871号公報に記載されたトランスファバーは、いずれも全加工ステーションにわたる一体物で構成されており、フィード方向の駆動源は1系統であるため、各工程毎の送り、リフト、ワーク搬送高さ（いわゆるフィードレベル）の各ストローク調整には何らかの制約がある。すなわち、送りストロークに関しては搬送ピッチ（工程間距離）が一定であるから、工程間距離が等しくなるように金型を設計しなければならない。その為干渉曲線等を考慮した最適な金型を設計するのが困難となるという問題がある。また、リフトやワーク搬送高さに関しても各加工ステーション間で等しくしなければならないので、これに適合した、又は最適な金型設計が困難である。

また、特公平7-73756号公報に記載されたトランスファバーは、複数のキャリアがそれぞれリニアモータにより独立して自走できるように構成しているが、トランスファバー（ガイドレール）は上記同様に全加工ステーションにわたる一体物で構成されているため、各工程毎のリフトストローク調整およびワーク搬送高さを調整することができないという問題がある。

【 0 0 0 7 】

本発明は、上記の問題点に着目してなされたものであり、各工程毎の送りストロークを個別に調整可能とし、隣接した加工工程間のピッチが異なるようなワーク搬送が容易に行え

10

20

30

40

50

るプレスワーク搬送装置を提供することを目的としている。

また、リフトビームの対毎にリフトストロークおよびワーク搬送高さを個別に調整可能とし、最適な金型を設計できるプレスワーク搬送装置を提供することも目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段、作用及び効果】

上記の目的を達成するために、第1発明は、第1の加工ステーションと前記第1の加工ステーションよりもワーク搬送方向下流側の第2の加工ステーションとの間に、上下動可能に配される第1のリフトビームと、前記第2の加工ステーションと前記第2の加工ステーションよりもワーク搬送方向下流側の第3の加工ステーションとの間に、上下動可能に配される第2のリフトビームと、前記第1のリフトビームを上下動させる第1のリフト駆動手段と、前記第2のリフトビームを上下動させる第2のリフト駆動手段と、前記第1のリフトビームに沿って、ワーク搬送方向に移動自在に設けられる第1のキャリアと、前記第2のリフトビームに沿って、ワーク搬送方向に移動自在に設けられる第2のキャリアと、前記第1のキャリアをワーク搬送方向に駆動する第1のキャリア駆動手段と、前記第2のキャリアをワーク搬送方向に駆動する第2のキャリア駆動手段と、前記第1のキャリアと前記第2のキャリアの少なくともいずれか一方に、キャリアに設けたガイドに沿ってワーク搬送方向に移動可能に設けられるサブキャリアと、前記サブキャリアをワーク搬送方向に駆動するサブキャリア駆動手段と、前記キャリアまたはサブキャリアに設けられるワークを保持可能なワーク保持手段と、前記第1のリフトビーム及び前記第1のキャリアを含む第1のフィードユニットを制御する制御手段と、前記第2のリフトビーム及び前記第2のキャリアを含む第2のフィードユニットを制御する制御手段とを有するコントローラとを備える構成としている。

【0009】

第1発明によると、サブキャリアをキャリア移動方向に単独で移動自在に設けたため、キャリア及びサブキャリアの各ストロークの加算によってクロスバーの移動距離すなわちワーク搬送距離を任意に設定でき、サブキャリアをキャリアの略中央位置に対してオフセットさせることにより、キャリア単体のワーク搬送方向送りストロークよりも長いクロスバーの送りストロークを実現できる。

したがって、各加工ステーションの間にそれぞれリフトビームを設け、例えばキャリアを互いに連結させ、1つのフィード駆動手段で各キャリアが同一モーションで同一ストロークするようにしたワーク搬送装置においても、サブキャリアによってフィードストロークが調整でき、隣接した加工ステーション間のピッチが異なるようなワーク搬送が容易に行える。

また、リフトビームを分割することによって、ワーク保持手段及びクロスバーの昇降ストローク及び搬送方向送りストロークをそれぞれリフトビーム毎に独立に設定することができる。このため、隣接する加工ステーション間毎に前記クロスバーの昇降ストローク及び搬送方向送りストロークを調整でき、送りモーションのタイミングを変えることができるので、加工ステーション間毎に金型に見合ったワーク搬送が設定できる。また、各加工ステーション毎の上下方向原点位置（フィードレベル）を金型に見合った位置に設定できる。この結果、最適な金型を設計できる。

複数のキャリアの中でサブキャリアを設ける位置は、金型設計の自由度の必要性や、大きな送りストロークの必要性等の大きさに応じて決めて構成してもよく、キャリアのみの送りストローク、及びキャリアとサブキャリアのストローク加算によりそれぞれ任意にワーク搬送距離を設定できる。例えば、加工ステーション間の搬送ピッチが他の加工ステーション間の搬送ピッチよりも大きい場合があり、この場合に、その搬送ピッチが大きい加工ステーション間の搬送エリアには、ワーク保持手段を有するサブキャリアを設けたキャリアを備える。これにより、ワーク保持手段を直接設けたキャリアを備えた他の加工ステーション間の搬送エリアよりも、大きな送りストロークを設定できるので、最適な金型設計が可能となる。また、このように必要な加工ステーションに対応するリフトビームにのみ、ワーク保持手段を有するサブキャリアを備えたキャリアを設けることにより、コスト

10

20

30

40

50

を低減できる。

【0010】

また第2発明は、第1発明のプレスワーク搬送装置において、前記第1のリフトビーム及び第2のリフトビームは、プレス内に設けられた構成としている。

【0011】

第2発明によると、各リフトビームをプレス内に配置することにより、プレス内のワーク搬送装置に適用できる。

【0012】

また第3発明は、第1の加工ステーションと前記第1の加工ステーションよりもワーク搬送方向下流側の第2の加工ステーションとの間に、上下動可能に配される第1のリフトビームと、前記第2の加工ステーションと前記第2の加工ステーションよりもワーク搬送方向下流側の第3の加工ステーションとの間に、上下動可能に配される第2のリフトビームと、前記第1のリフトビームを上下動させる第1のリフト駆動手段と、前記第2のリフトビームを上下動させる第2のリフト駆動手段と、前記第1のリフトビームに沿って、ワーク搬送方向に移動自在に設けられる第1のキャリアと、前記第2のリフトビームに沿って、ワーク搬送方向に移動自在に設けられる第2のキャリアと、前記第1のキャリアをワーク搬送方向に駆動する第1のキャリア駆動手段と、前記第2のキャリアをワーク搬送方向に駆動する第2のキャリア駆動手段と、前記第1のキャリアと前記第2のキャリアの少なくともいずれか一方に、キャリアに設けたガイドに沿ってワーク搬送方向に移動可能に設けられるサブキャリアと、前記サブキャリアをワーク搬送方向に駆動するサブキャリア駆動手段と、前記キャリアまたはサブキャリアに設けられるワークを保持可能なワーク保持手段と、前記第1のリフトビーム及び前記第1のキャリアを含む第1のフィードユニットを制御する制御手段と、前記第2のリフトビーム及び前記第2のキャリアを含む第2のフィードユニットを制御する制御手段とを有するコントローラとを備え、さらに、前記キャリアが前記リフトビームの端部まで移動したときに、前記サブキャリアを支持するガイドは、リフトビームの端部からキャリアの移動方向に突出している構成としている。

【0013】

第3発明によると、第1発明と同様の効果に加えて、キャリアがリフトビームの端部まで移動した時に、サブキャリア及びワーク保持手段をリフトビームの端部からキャリア移動方向の外方にオーバーした位置に移動させることができる。これにより、リフトビームの長さに制約されることなくワーク搬送距離を設定でき、工程設計が容易となると共に、リフトビームの長さを短く構成できる。また、複数のリフトビームを長手方向に直列に配置し、隣接したリフトビーム同士の隣接部が加工ステーションの略中央(金型)に位置する場合でも、確実に加工ステーションの略中央にワーク保持手段を移動させることができる。

【0014】

第4発明は、第3発明において、前記第1のリフトビーム及び第2のリフトビームは、プレス内に設けられた構成としている。

【0015】

第4発明によると、各リフトビームをプレス内に配置することにより、プレス内のワーク搬送装置に適用できる。

【0016】

第5発明は、第1発明～第4発明のいずれかにおいて、前記第1のリフトビームおよび前記第2のリフトビームの少なくともいずれか一方が、ワーク搬送方向に対し左右に配置される一対のリフトビームであり、前記ワーク保持手段は、前記一対のリフトビームに設けられた一対のキャリアに横架したクロスバー、または、一対のキャリアに設けられた一対のサブキャリアに横架したクロスバーを介して前記キャリアまたは前記サブキャリアに設けられる構成としている。

【0017】

第5発明によると、第1発明～第4発明のいずれかにおけるリフトビームを、ワーク搬

10

20

30

40

50

送方向に対し左右に配置される一対のリフトビームとした構成であり、このような場合でも第1発明～第4発明と同様の効果が得られる。

【0018】

第6発明は、第1発明～第4発明のいずれかにおいて、前記第1のリフトビームおよび前記第2のリフトビームの少なくともいずれか一方は、ワーク搬送方向の左右方向の略中央に配置される1本のリフトビームである構成としている。

第6発明によると、第1発明～第4発明のいずれかにおけるリフトビームを、左右方向の略中央に配置した一本のリフトビームとした構成であり、このような場合でも第1発明～第4発明と同様の効果が得られると共に、ワーク搬送装置の構成をシンプルにしてコンパクト化できる。

10

【0019】

第7発明は、第1発明～第6発明のいずれかにおいて、前記サブキャリア駆動手段がリニアモータである構成としている。

第7発明によると、サブキャリアの駆動をリニアモータによって行うことで、ワーク搬送装置を軽量化および小型化ができるので、ワーク搬送装置における他の駆動源の容量も小さくでき、製造コストも少なくすむうえ、起動停止時および寸動時のバーのびびりを抑えることができ、ワーク装置各部の耐久性を向上させることができる。さらに、リニアモータによる高速化、高位置精度化が図れるため、加工ステーション間での搬送ピッチが他よりも長い個所がある場合でも、十分追従でき、プレス的高速運転に対応可能である。

【0020】

20

【発明の実施の形態】

以下に、図面を参照して本発明の実施形態を詳細に説明する。

先ず、図1～図4に基づきトランスファプレスについて説明する。図1は、本発明が適用されるトランスファプレスを模式的に示す全体斜視図であり、図2は同トランスファプレスの正面図で、トランスファフィーダの運転状態を示す図である。また図3、図4は、それぞれ同トランスファプレスの平面断面図および側面図である。

【0021】

図1、図4において、トランスファプレス1は、モジュール化された複数（本実施形態では4つ）のプレスユニット2をワーク搬送方向に沿って配列して構成されており、各プレスユニット2に対応した加工ステーションW1～W4を備えている。トランスファプレス1には、図示しない制御盤および操作盤を有する制御手段としてのコントローラ3、図示しない材料供給装置、および詳細は後述するトランスファフィーダ10等が備えられている。いま、このトランスファプレス1において、図中の左側をワーク11の搬送上流、右側を搬送下流とする。

30

【0022】

トランスファプレス1を構成する各プレスユニット2は、スライド駆動力伝達機構が内蔵されたクラウン4と、前記スライド駆動力伝達機構にプランジャ5Aを介して連結され、かつ上金型（図示せず）が取り付けられるスライド5と、下金型（図示せず）が取り付けられるボルスタ6Aが設けられたベッド6と備えている。なお、ボルスタ6Aにはムービングボルスタ、又はベッド6に固定された通常のボルスタを用いることができる。

40

【0023】

隣接するプレスユニット2，2間と、ワーク搬送方向の最上流側および最下流側のプレスユニット2端部とは、平面視で、ワーク搬送方向に向かって左右に対向して1対のアブライト7，7がそれぞれ立設されている。各アブライト7内には、前記クラウン4、ベッド6およびアブライト7を強固に連結するタイロッド8が上下方向に貫通している。

また、図1、図4に示すように、それぞれのスライド5は、各プレスユニット2毎に設けられたメインモータ21、及び該メインモータ21で回転駆動されるフライホイール22等を有するスライド駆動部20で駆動される。

【0024】

コントローラ3は、マイクロコンピュータや高速数値演算プロセッサなどの演算装置を備

50

えており、それぞれのスライド駆動部 20 を制御してスライド 5 を駆動すると共に、後述するそれぞれのリフト駆動手段、キャリア駆動手段及びワーク保持手段を制御してトランスファフィーダ 10 を駆動するものである。

このコントローラ 3 は、各プレスユニット 2 毎のスライド駆動部 20 をそれぞれ制御する W1 ~ W4 制御手段 3A ~ 3D と、これらの W1 ~ W4 制御手段 3A ~ 3D を統括して制御する統括制御手段 3E とを備えている。それぞれの W1 ~ W4 制御手段 3A ~ 3D は、一般的な単独プレスの制御手段と同等な機能を有しており、対応した加工ステーション W1 ~ W4 のスライド駆動部 20 を他のスライド駆動部 20 に無関係に制御し、各スライド 5 を単独で駆動する。統括制御手段 3E は、ワーク加工手順及びそれに適合したそれぞれのスライドモーションに応じて各スライド 5 に対応する W1 ~ W4 制御手段 3A ~ 3D を

10

制御しており、これにより各制御手段 3A ~ 3D に対応した加工ステーション (W1 ~ W4) のスライド駆動部 20 を制御して、各スライド 5 同士を同期駆動する。また、コントローラ 3 は、トランスファフィーダ 10 を制御するための T1 ~ T4 制御手段 3F ~ 3I を備えており、T1 ~ T4 制御手段 3F ~ 3I は後述する 4 つのフィードユニット 12 をそれぞれ制御している。

【0025】

次に、トランスファフィーダ 10 について説明する。

トランスファフィーダ 10 は、各加工ステーション W1 ~ W4 で加工されたワーク 11 を、隣接する加工ステーション W1 ~ W4 間に亘って及び最終加工ステーション (ここでは W4) の下流側にそれぞれ設定された搬送エリア T1 ~ T4 内で下流側に順次搬送するものであり、図 2, 3 に示すように搬送エリア T1 ~ T4 内にそれぞれ配置された 4 つのフィードユニット 12 で構成されている。

20

【0026】

各フィードユニット 12 は、以下のものを備えている。即ち、まず、ワーク搬送方向に沿って平行に配置され、かつスライドモーションと干渉しないように水平方向に離間した左右 1 対の上下動自在とされたリフトビーム 13, 13 を備えている。この左右 1 対のリフトビーム 13, 13 の上部には、リフト軸サーボモータ 14, 14 と、リフトビーム 13, 13 に取着され、前記リフト軸サーボモータ 14, 14 によって上下駆動される支持部材 14a とを有するリフト駆動手段が設けられており、対応する T1 ~ T4 制御手段 3F ~ 3I からそれぞれのリフト駆動手段に制御信号を出力することによりリフトビーム 13 の上下動が駆動される。また、それぞれのリフトビーム 13, 13 の下部には、キャリア 15, 15 がリフトビーム 13 の長手方向に移動自在に設けられている。リフトビーム 13 とキャリア 15 との間には、それぞれのキャリア 15 をリフトビーム 13 の長手方向に駆動するリニアモータ 16, 16 (図 6 参照) を有するキャリア駆動手段を備えており、対応する T1 ~ T4 制御手段 3F ~ 3I からそれぞれのキャリア駆動手段に制御信号を出力することにより、キャリア移動を制御している。

30

【0027】

さらに、各キャリア 15, 15 の下部には、それぞれサブキャリア 30, 30 (詳細は後述する) がリフトビーム 13 の長手方向に移動自在に設けられており、キャリア 15 とサブキャリア 30 との間には、詳細は後述するようにサブキャリア 30 をキャリア 15 の移動方向すなわちリフトビーム 13 の長手方向に駆動するサブキャリア駆動手段としてのリニアモータ 31, 31 が設けられている。互いに対向する左右 1 対のキャリア 15, 15 に設けた前記サブキャリア 30, 30 間にはクロスバー 17 が架設されており、クロスバー 17 には、ワーク保持手段 18 として、例えばワーク 11 を所定数箇所 (本実施形態では 4 箇所) で吸着可能なバキュームカップ装置が設けられている。各クロスバー 17 毎のワーク保持手段 18 には、対応する T1 ~ T4 制御手段 3F ~ 3I から制御信号が入力されており、これにより吸着の作動が制御されるようになっている。

40

【0028】

次に、図 5、図 6 に基づいて、サブキャリア駆動手段について詳細に説明する。図 5 は、本実施形態のサブキャリア駆動手段の正面図であり、図 6 は図 5 の右側面図である。

50

図 5、図 6 に示すように、リフトビーム 13 とキャリア 15 のフレーム 19 との間にワーク搬送方向に沿ってリニアモータ 16 を配設し、このリニアモータ 16 の両側にワーク搬送方向に沿ってリニアガイド 27, 27 を配設している。各リニアガイド 27 のガイドレール 27 a はリフトビーム 13 の下面に、またリニアガイド 27 のガイド部材 27 b は前記フレーム 19 の上面にそれぞれ取り付けられており、ガイド部材 27 b はガイドレール 27 a に懸垂した状態で摺動自在に係合している。各リニアモータ 16 により、それぞれのキャリア 15 がリニアガイド 27 に沿って独立して自走できるようになっている。前記リニアモータ 16 を構成する 1 次コイル 16 a と、2 次導体（強磁性体又は永久磁石等からなる）16 b とのうち、いずれか一方はリフトビーム 13 側に、いずれか他方は前記一方と対向するようキャリア 15 側に布設しており、1 次コイル 16 a に対応する各 T1 ~ T4 制御手段 3F ~ 3I から制御信号を入力することにより、キャリア 15 をリニアガイド 27 に沿って任意な速度で走行させることができるようになっている。

10

【0029】

また、キャリア 15 のフレーム 19 とサブキャリア 30 のフレーム 32 との間にはワーク搬送方向に沿ってリニアモータ 31 を配設し、このリニアモータ 31 の両側にワーク搬送方向に沿ってリニアガイド 37, 37 を配設している。各リニアガイド 37 のガイドレール 37 a はキャリア 15 のフレーム 19 の下面に、またリニアガイド 37 のガイド部材 37 b はサブキャリア 30 のフレーム 32 の上面にそれぞれ取り付けられており、ガイド部材 37 b はガイドレール 37 a に懸垂した状態で摺動自在に係合している。このガイドレール 37 a は、キャリア 15 がリフトビーム 13 の長手方向端部に移動した時に、該リフトビーム 13 の長手方向端部よりもキャリア移動方向外方に突出するように取り付けられている。また、各リニアモータ 31 により、それぞれのサブキャリア 30 がリニアガイド 37 に沿って独立して自走できるようになっている。前記リニアモータ 31 を構成する 1 次コイル 31 a と、2 次導体（強磁性体又は永久磁石等からなる）31 b とのうち、いずれか一方はキャリア 15 のフレーム 19 側に、いずれか他方は前記一方と対向するようサブキャリア 30 のフレーム 32 側に布設しており、1 次コイル 31 a に対応する各 T1 ~ T4 制御手段 3F ~ 3I から制御信号を入力することにより、サブキャリア 30 をリニアガイド 37 に沿って任意な速度で走行させることができるようになっている。

20

【0030】

次に、上記構成のサブキャリア駆動手段の作動を説明する。

30

リニアモータ 16 によりキャリア 15 が駆動されると、キャリア 15 はリフトビーム 13 の長手方向に移動する。また、リニアモータ 31 によりサブキャリア 30 が駆動されると、サブキャリア 30 はキャリア 15 の移動方向に移動する。これにより、サブキャリア 30 はキャリア 15 に対してさらにオフセットして移動することになる。したがって、クロスバー 17 の移動量はキャリア 15 及びサブキャリア 30 の各移動量を加算したものとなり、キャリア 15 及びサブキャリア 30 の移動量をそれぞれ所定量に制御することにより、クロスバー 17 の位置すなわちワーク 11 の搬送位置を制御できる。

【0031】

ここで、図 2、図 3 を参照して、以上のような構成のトランスファフィーダ 10 によるワーク 11 の搬送方法を説明する。

40

まず、搬送エリア T1 において、加工ステーション W1 での加工が終了し、スライド 5 が上昇に転じたら、所定の高さ位置にあるリフトビーム 13 のキャリア 15 をリニアモータ 16 によりリフトビーム 13 に沿って加工ステーション W1 側の端部へ向けて移動させる。このとき、ワーク搬送距離がキャリア 15 の移動距離だけで満たされる場合には、サブキャリア 30 はキャリア 15 のワーク搬送方向略中央位置に設定して移動させる必要が無いが、ワーク搬送距離がキャリア 15 の移動距離だけでは満たされない場合、すなわち加工ステーション W1 の位置がリフトビーム 13 の端部よりも外方にある場合には、リニアモータ 31 によりサブキャリア 30 をキャリア 15 のワーク搬送方向略中央位置よりも加工ステーション W1 側に所定距離オフセットするように移動させる。これにより、サブキャリア 30 及びクロスバー 17 はそれぞれ加工ステーション W1 の略中央位置（図 2、図

50

3 中の二点鎖線で示したサブキャリア 30 A 及びクロスバー 17 A を参照) 上方に移動し、バキュームカップ装置 (ワーク保持手段 18) を加工ステーション W1 のワーク吸着位置に移動させる。次に、この位置でリフトビーム 13 を下降させてワーク 11 を吸着する。

【0032】

この後、リフトビーム 13 を上昇させ、キャリア 15 を下流側つまり加工ステーション W2 側の端部に移動させると共に、前述と同様に必要に応じて、サブキャリア 30 をキャリア 15 と同じく下流方向に所定距離移動させ、キャリア 15 のワーク搬送方向略中央位置よりも加工ステーション W2 側に所定距離オフセットさせて、サブキャリア 30 及びクロスバー 17 を加工ステーション W2 の略中央位置 (図 2、図 3 中の二点鎖線で示したサブ 10
キャリア 30 B 及びクロスバー 17 B を参照) に移動させる。これにより、バキュームカップ装置 (ワーク保持手段 18) を加工ステーション W2 のワーク解放位置に位置させる。そして、この位置でリフトビーム 13 を下降させてワーク 11 を放す。次いで、加工ステーション W2 のスライド 5 が完全に下降しないうちに、つまり加工ステーション W2 でのプレス加工が開始される前に、リフトビーム 13 を上昇させ、サブキャリア 30 及びクロスバー 17 がスライド 5 や金型と干渉しないように、搬送エリア T1 の略中央位置にキャリア 15 を戻す。

【0033】

続いて、加工ステーション W2 での加工が終了したら、搬送エリア T2 でも搬送エリア T1 のフィードユニット 12 と同様に、リフトビーム 13、キャリア 15 及びサブキャリア 30 の移動によりクロスバー 17 を移動させる。そして、これらと同様にして搬送エリア T3、T4 においても、それぞれのフィードユニット 12 を同様に駆動することで、全ての搬送エリア T1 ~ T4 でのワーク搬入、搬出を行い、最終的には搬送エリア T4 から図 20
示しない製品搬出装置等へ送り出す。

なお、実際には、キャリア 15 及びサブキャリア 30 の移動をリフトビーム 13 が静止した状態で行うのではなく、リフトビーム 13 の上下動の最中に行っている。こうすることにより、駆動軸の同時駆動で効率的な搬送ができ、加工速度 (運転ストローク数) を大きくできる。

【0034】

次に、本実施形態による効果を説明する。 30

(1) 複数の加工ステーションを有するトランスファプレスにおいて、隣接する加工ステーション間毎にそれぞれ対応した 1 対のリフトビーム 13、13 をワーク搬送方向に沿って平行に、かつ上下動自在に設け、それぞれのリフトビーム 13、13 にその長手方向に沿って所定の駆動手段 (上記実施形態ではリニアモータ 16) により駆動されるキャリア 15、15 を設け、さらにこのキャリア 15、15 にサブキャリア 30、30 をそれぞれリフトビーム 13 の長手方向に移動自在に設け、かつ該サブキャリア 30、30 をリニアモータ 31、31 により駆動するようにし、対向する 1 対のサブキャリア 30、30 間に、バキュームカップ装置などのワーク保持手段 18 を設けたクロスバー 17 を架設した。このため、各加工ステーション間毎にそれぞれ対応したキャリア 15、15 及びサブキャリア 30、30 の移動距離を制御することにより、クロスバー 17 の送りストロークを各 40
加工ステーション間毎に調整することができる。これにより、隣接する加工ステーション間の搬送ピッチがそれぞれ異なるトランスファプレスにおいても、確実にワーク搬送ができ、したがって、このような場合全搬送ピッチを最大搬送ピッチに揃えて設計していた従来に比して、トランスファプレスラインの長さを最適に短く設計できる。また、加工ステーション間にアブライトが存在するようなトランスファプレスであっても、アブライトの部分にアイドルステーションを設けずに、次の加工ステーションへ直接ワークを搬送できるので、全加工ステーションを含む全体のトランスファプレスラインの長さを短くできる。

【0035】

(2) 各加工ステーション毎に、リフトビーム 13 の昇降ストローク及びクロスバー 17 50

の送りストロークがそれぞれ調整できるので、ワーク保持手段の送りモーション及びそのタイミングを各加工ステーション毎に調整することができる。また、各加工ステーション毎の原点位置（フィードレベル）を金型に見合った位置に設定できる。この結果、金型に見合ったワーク搬送が工程毎に設定でき、最適な金型設計ができる。

（３）キャリア１５、サブキャリア３０の駆動手段をそれぞれリニアモータ１６，３１により構成しているため、キャリア１５及びサブキャリア３０の構成がシンプルでかつコンパクトになり、ワーク搬送装置を軽量化および小型化ができるので、ワーク搬送装置における他の駆動源の容量も小さくでき、製造コストも少なくてすむ。また、ワーク搬送装置の軽量化により、起動停止時および寸動時のバーのびびりを抑えることができ、ワーク装置各部の耐久性を向上させることができる。さらに、リニアモータによる高速化、高精度化が図れるため、複数の加工ステーション間で搬送ピッチが他よりも長い個所がある場合でも、十分追従でき、プレス的高速運転に対応可能になる。

10

【００３６】

（４）上記実施例では、クロスバー１７を横架したサブキャリア３０を各キャリア１５に設けているが、例えば金型設計の自由度の必要性や、大きな送りストロークの必要性等の大きさに応じて、複数のキャリア１５の内から所望の位置を決めて該キャリア１５にのみサブキャリア３０を設けてもよく、この場合キャリア１５のみの送りストローク、及びキャリア１５とサブキャリア３０のストローク加算によりそれぞれ任意にワーク搬送距離を設定できる。実用上で説明すると、加工ステーション間の搬送ピッチが他の加工ステーション間の搬送ピッチよりも大きい場合がある。例えば、トランスファプレスの最上流側の加工ステーション（Ｗ１）では、ブランク材の加工をするので、次工程以降の金型寸法に比較して、金型の寸法が大きくなり、加工ステーション（Ｗ１）と加工ステーション（Ｗ２）間の搬送ピッチは、次工程以降の加工ステーション間の搬送ピッチより大きくなる。この場合に、その搬送ピッチが大きい加工ステーション間の搬送エリアには、クロスバー１７を横架したサブキャリア３０を備えた互いに対向する１対のキャリア１５を設ける。これにより、クロスバー１７を直接横架したキャリア１５を設けた他の加工ステーション間の搬送エリアよりも、大きな送りストロークを設定できるので、最適な金型設計が可能となる。

20

また、このように必要な加工ステーションに対応するリフトビーム１３にのみ、クロスバー１７を横架したサブキャリア３０を備えた互いに対向する１対のキャリア１５を設けることにより、コストを必要最小限に抑えることができる。

30

【００３７】

（５）キャリア１５がリフトビーム１３の長手方向端部に移動したときに、キャリア１５に設けたサブキャリア３０をガイドするリニアガイド３７のガイドレール３７ａが前記リフトビーム１３の長手方向端部よりもキャリア移動方向外方にオーバーするように構成している。これにより、クロスバー１７をリフトビーム１３の端部よりも外方へオーバーした位置に移動させることができる。このため、複数のリフトビーム１３をワーク搬送方向に略直線上に配置し、かつ隣接したリフトビーム１３同士の隣接部が加工ステーションの略中心にあるような場合でも、該加工ステーションの略中央の金型位置へのワーク搬送が確実にでき、搬送パターンでの制約が無くなる。また、例えば加工ステーションの上流側又は下流側にそれぞれ材料供給装置又は製品搬出装置等が配置されたときでも、リフトビーム１３の搬送方向長さに制約されることなく多種の材料供給装置や製品搬出装置に対応してワーク搬送できるので、トランスファプレスラインの工程設計の自由度が上がる。

40

【００３８】

なお、上記実施形態で、キャリア駆動手段としてリニアモータ１６を用いた例を示したが、これに限定されず、例えば図７に示すようにサーボモータ４３で回転駆動されるピニオン４２と、リフトビーム１３の長手方向に取り付けたラック４１とを噛合させ、サーボモータ４３によりキャリア１５を駆動するようにしても構わないし、又はボールスクリュウ等の動力伝達機構を用いてもよい。

【００３９】

50

また、上記実施形態では、リフトビーム 13 は各工程毎に分割しているが、複数工程毎にリフトビーム 13 を分割してもよい。この場合、一本のリフトビーム 13 上に複数のキャリアを設け、各加工ステーション間のワーク搬送を行わせる。

【0040】

また、従来のように、全ステーションにわたる長尺のリフトビームに設け、キャリアを互いに連結させ、1つのフィード駆動手段で各キャリアが同一モーションで同ストロークするようにしたワーク搬送装置においても、前記キャリアにサブキャリアを設けることで、クロスバーの送りストロークを各加工ステーション毎に調整できる。さらにサブキャリアをリニアモータで駆動させることで、ワーク搬送装置の重量増加を最小限に抑えることができる。

10

【0041】

さらに、上記実施形態で、リフトビーム 13 は、ワーク搬送方向に平行でかつ左右方向に対をなして設けられているが、図 8、図 9 および図 10 のように、対にせず左右方向の略中央に配置してもよい。この場合、スライド 5 とボルスタ 6 A の間のプレス加工区域にかからないようにリフトビーム 13 を配置し、リフトビーム 13 端から加工ステーション略中心までは、サブキャリアの移動ストロークによってクロスバーを移動させる。

なお、図 8、図 9 および図 10 はタンデプレスラインの場合であるが、このワーク搬送装置をトランスファプレスに用いてもよい。

【0042】

なお、キャリアがリフトビームの端部まで移動した時に、前記サブキャリアをガイドするガイドがリフトビームの端部からキャリアの移動方向に突出している構成に関しては、サブキャリアの駆動手段がリニアモータである必要はなく、他の駆動手段であってもよく、またサブキャリア独自の駆動源を持たずにキャリアの移動に従動する構成であってもかまわない。図 11 は、サブキャリアが従動する実施例を示している。

20

図 11 において、キャリア 15 の側面の略中央部に回動自在にピニオン軸が設けられ、このピニオン軸の外側端部にピニオン 54 が取り付けられている。ピニオン 54 は、リフトビーム 13 の側面に設けたラック 51 に噛合している。ピニオン軸の他端部には、プーリ 81 が取り付けられている。また、キャリア 15 のリフトビーム 13 の長手方向（つまり、ワーク搬送方向）の前後両端部にはプーリ 82、82 が回動自在に設けられ、前記プーリ 81 及びプーリ 82、82 にタイミングベルト等の無端状ベルト 83 が巻装されている。

30

前後のプーリ 82、82 間の無端状ベルト 83 にはサブキャリア 30 が取り付けられており、プーリ 81 の前後近傍に設けたテンションプーリ 84、84 で該無端状ベルト 83 に所定のテンションを与えている。

この構成により、サブキャリア 30 は、キャリア 15 の移動に従動し、リフトビーム 13 の長手方向に沿って移動する。

【0043】

以上説明したように、本発明は次のような効果を奏する。

(1) リフト駆動手段により上下動可能としたリフトビームをワーク搬送方向に沿って平行に設け、このリフトビームにその長手方向に沿って移動自在にキャリアを設け、さらにキャリアにリフトビームの長手方向に沿ってリニアモータにより移動自在にサブキャリアを設けている。このため、各リフトビーム毎又は各リフトビームの対毎のリフトストローク、送りストローク、フィードレベル等の送りモーションのタイミングをそれぞれ調整できるから、加工ステーション間で搬送ピッチが異なるトランスファプレスの場合でも確実にワーク搬送できる。したがって、金型に見合ったワーク搬送が設定でき、これによって最適な金型設計ができる。

40

(2) キャリアに、キャリア移動方向（ワーク搬送方向）へ移動自在にサブキャリアを取り付け、該サブキャリアに、ワーク保持手段又はワーク保持手段を設けたクロスバーを取り付けることにより、ワーク保持手段はキャリアの中央位置よりもキャリア移動方向外方にオフセットした位置に移動可能となる。これにより、隣接するリフトビーム間が離間していて、かつその離間した位置に加工ステーションの中心位置がある場合や、又は同一加

50

工ステーション（金型）でのワークの搬入時と搬出時とのワーク保持手段による保持位置、又はクロスバーの移動位置が異なる場合などに、リフトビームの長さに制約を受けることなくワーク搬送が確実にできる。

【 0 0 4 4 】

（３）サブキャリアの駆動源をリニアモータで構成することにより、キャリア及びサブキャリアの構成がシンプルでかつコンパクトになり、ワーク搬送装置を軽量化および小型化ができるので、ワーク搬送装置における他の駆動源の容量も小さくでき、製造コストも少なくすむ。また、ワーク搬送装置を軽量化により、起動停止時および寸動時のバーのびり抑えることができ、ワーク装置各部の耐久性を向上させることができる。さらに、リニアモータによる高速化、高位置精度化が図れるため、複数の加工ステーション間で搬送ピッチが他よりも長い個所がある場合でも、十分追従でき、プレス的高速運転に対応可能になる。

10

（４）他の加工ステーション間の搬送エリアよりも大きな送りストロークが必要になる搬送エリアに対応するリフトビームにのみ、クロスバーを横架したサブキャリアを備えた互いに対向する１対のキャリアを設けることにより、コストを必要性に応じて低減することができる。

（５）キャリアがリフトビームの長手方向端部に移動したときに、該端部よりも外側にオーバーした位置にクロスバーを移動できるので、例えば加工ステーションの上流側又は下流側にそれぞれ設ける材料供給装置又は製品搬出装置との接続が容易になり、工程設計の自由度が上がる。

20

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明が適用されるトランスファプレスを模式的に示す全体斜視図である。

【図２】図１の正面図である。

【図３】図２の平面断面図である。

【図４】図２の側面図である。

【図５】実施形態に係るサブキャリア駆動手段の正面図である。

【図６】図５の右側面図である。

【図７】キャリア駆動手段の他の実施例である。

【図８】他の実施形態のワーク搬送装置の正面図である。

【図９】図８の平面図である。

30

【図１０】図８の側面図である。

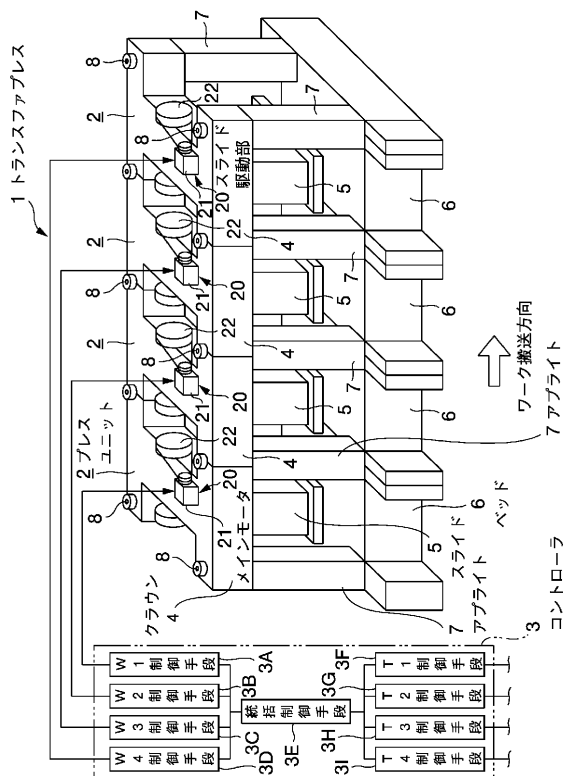
【図１１】サブキャリア駆動手段の他の実施例である。

【符号の説明】

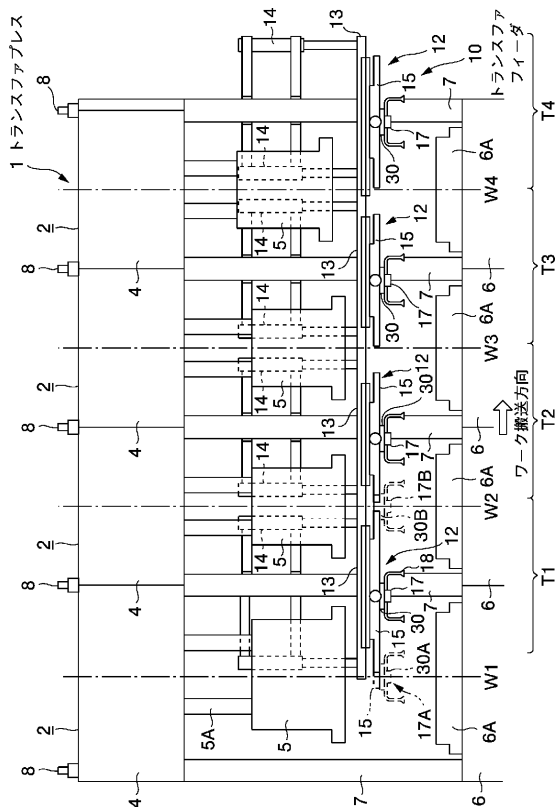
１…トランスファプレス、２Ａ，２Ｂ，２Ｃ，２Ｄ…プレス、１０…トランスファフィーダ、１３…リフトビーム、１４…サーボモータ（リフト手段）、１５…キャリア、１６…リニアモータ（キャリア駆動手段）、１７…クロスバー、１８…バキュームカップ装置（ワーク保持手段）、１９…リニアガイド、２０…スライド駆動部、２７…リニアガイド、３０…サブキャリア、３１…リニアモータ（サブキャリア駆動手段）、３７…リニアガイド、Ｔ０，Ｔ１，Ｔ２，Ｔ３，Ｔ４…搬送エリア、Ｗ１，Ｗ２，Ｗ３，Ｗ４…加工ステーション。

40

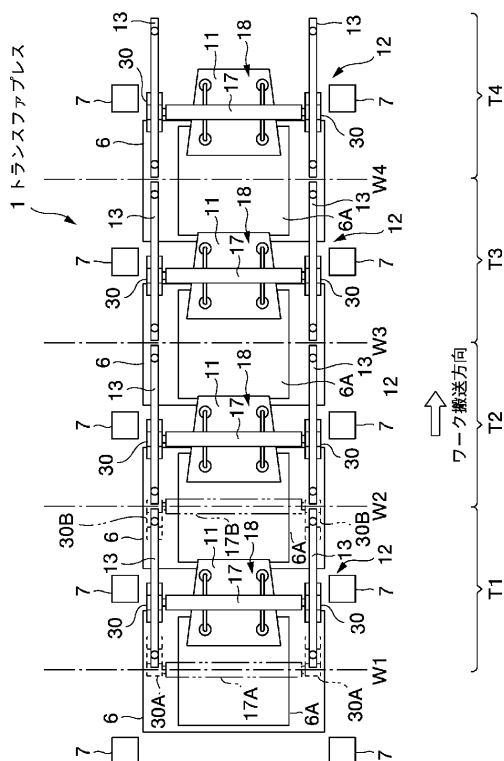
【図 1】
トランスファプレスを模式的に示す全体斜視図



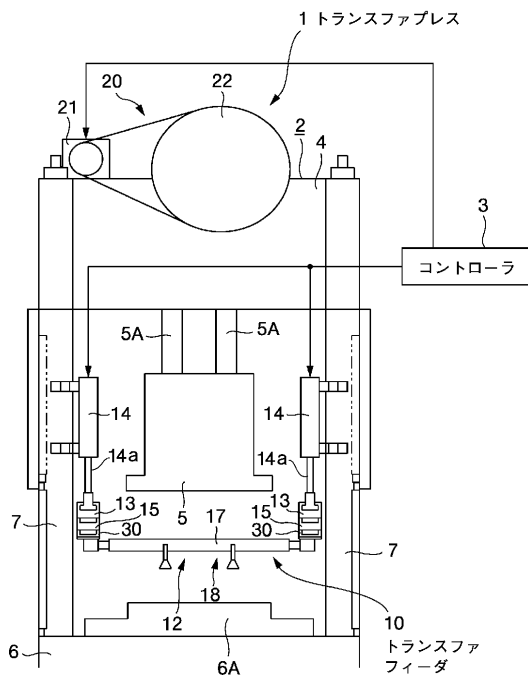
【 図 2 】
図1の正面図



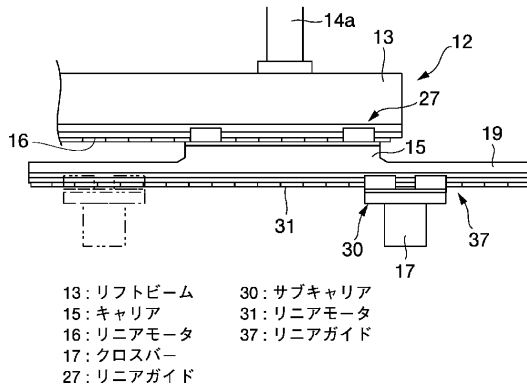
【図 3】
図2の平面断面図



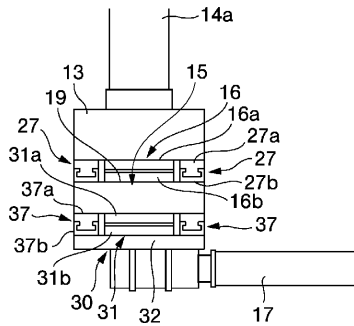
【図 4】
図2の側面図



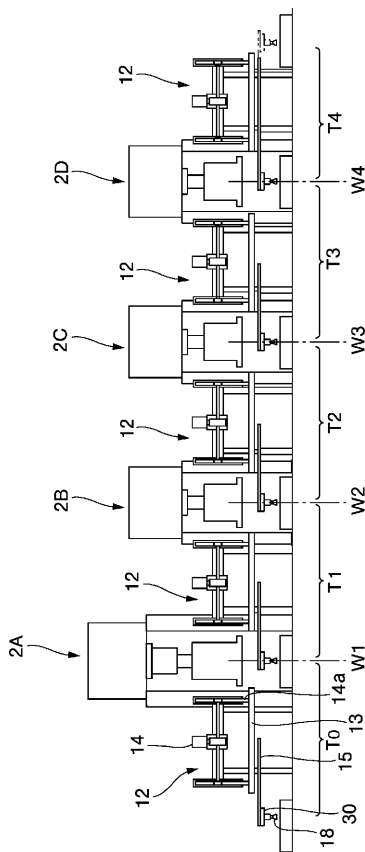
【図 5】
サブキャリア駆動手段



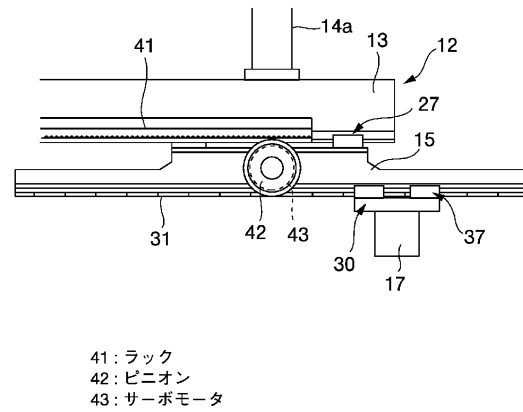
【図 6】
図5の右側面図



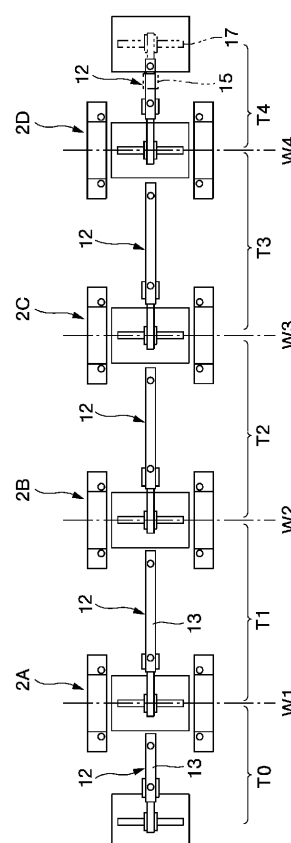
【図 8】
他の実施形態のワーク搬送装置



【図 7】
キャリア駆動手段の他の実施例

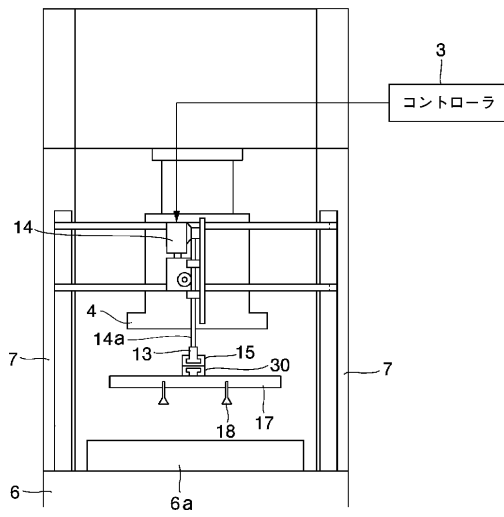


【図 9】
図8の平面図



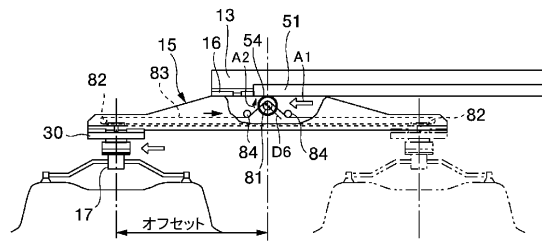
【図 10】

図8の側面図



【図 11】

サブキャリア駆動手段の他の実施例



13: リフトビーム
15: キャリア
16: リニアモータ
17: クロスバー
30: サブキャリア

81: プーリ
82: プーリ
83: 無端状ベルト

フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

B21D 43/05

B30B 13/00