

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5009589号
(P5009589)

(45) 発行日 平成24年8月22日(2012.8.22)

(24) 登録日 平成24年6月8日(2012.6.8)

(51) Int.Cl.		F I	
B 6 5 G	1/00	(2006.01)	B 6 5 G 1/00 5 4 1
B 2 1 D	43/22	(2006.01)	B 2 1 D 43/22 A
B 2 1 D	43/28	(2006.01)	B 2 1 D 43/28
B 2 1 D	43/04	(2006.01)	B 2 1 D 43/04 C

請求項の数 2 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2006-292515 (P2006-292515)	(73) 特許権者	394019082 コマツ産機株式会社
(22) 出願日	平成18年10月27日(2006.10.27)		石川県小松市八日市町地方5番地
(65) 公開番号	特開2008-105841 (P2008-105841A)	(74) 代理人	110000637 特許業務法人樹之下知的財産事務所
(43) 公開日	平成20年5月8日(2008.5.8)	(74) 代理人	100079083 弁理士 木下 實三
審査請求日	平成21年4月21日(2009.4.21)	(74) 代理人	100094075 弁理士 中山 寛二
		(74) 代理人	100106390 弁理士 石崎 剛
		(72) 発明者	鎌田 郁夫 石川県小松市串町フー1 コマツ産機株式 会社 粟津工場内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 セパレータおよびこれを備えた板材加工システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

板材加工機で加工された製品を仕分けして積み込み、かつ格納するセパレータであって、

上下に配置された複数段の載置テーブルと、
前記複数段の載置テーブルが収容されるフレームと、
これらの載置テーブルを個別に移動させる移動手段とを備え、
載置テーブルの移動位置としては、前記製品を前記フレームの上方から前記載置テーブル上に積み込む積込位置と、前記製品を当該セパレータ内に格納しておく格納位置と、前記積込位置および前記格納位置間の移動の延長上で作業者が直に利用する取出位置とが設定され、

前記移動手段は、前記板材加工機で加工される製品の製品情報に基づいて生成される駆動信号により、当該製品が積み込まれる載置テーブルを移動するように駆動され、

前記複数段の載置テーブルには、該載置テーブルが前記積込位置にあるときに前記格納位置とは反対側に延出し、かつ前記移動手段が連結される延設部が設けられ、

前記取出位置では、前記載置テーブルの略全体が前記フレームから引き出された状態に前記格納位置側の延長上に移動している

ことを特徴とするセパレータ。

【請求項2】

板状の素材を加工する板材加工機と、

板材加工機での加工により得られる製品を搬出する搬出口ローダと、
搬出口ローダで搬出された製品を積み込み、かつ格納する請求項 1 に記載のセパレータと

、
このセパレータの移動手段に出力する駆動信号を前記製品の製品情報に基づいて生成するセパレータ制御部とを備え、

これら板材加工機、搬出口ローダ、およびセパレータが一連の流れ工程上に配置されているとともに、

前記板材加工機の搬出位置と前記セパレータの積込位置とが近接しており、
前記搬出口ローダは、前記搬出位置および前記積込位置の間の上方向を移動する

ことを特徴とする板材加工システム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、セパレータおよびこれを備えた板材加工システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、1枚の定尺材から同種製品を多数取り出すいわゆる多数個取りを行う板材加工システムにあっては、製品が規定の集積高さになった段階で順次次のエリアに集積するといった手法が採用されていた。一方、需要に対する同期生産方式を実現するためのレーザ加工機やNCパンチプレスを用いた板材加工システムにおいては、1枚の定尺材に異種複数個の製品が配置（ネスティング）されるうえ、同種製品であっても、縦、横自由配置であるなど、千差万別の状態で加工されるため、定尺材から切り出される製品を個別に搬出するとともに、搬出時にはその製品が有する特性別に仕分けしたいという要求がある。

20

【0003】

しかしながら、そのような同期生産方式では、素材（定尺材）の歩留まりを優先した製品配置ゆえに、数枚から数十枚の素材にわたって同一製品がばらまかれた状態で加工が進むことになるため、製品を特性別に仕分けして集積するとなると、切り出された製品を同一製品が出現するまで随時別のエリアに並べていくことになり、定尺の搬出パレットを用いる場合では、複数個の搬出パレットを要することになる。

【0004】

30

このため、例えば製品棚から個々の搬出パレットを取り出して集積するシステムでは、パレットの出し入れに数分からの時間が必要となることから、製品の搬出が完了するまでに相当の時間がかかってしまう。従って、特に搬出口ローダが板材加工機での干渉領域に入り込んで搬出動作を行う場合は、最後の製品の搬出が完了するまで板材加工機を稼働させることができず、生産性の低下は避けられない。

【0005】

そこで、製品が有する特性情報（例えば、納期、後工程の種類、形状）に基づいて仕分け順序および製品配置を決定し、この仕分け順序で加工するように加工プログラムを生成することが提案されている（特許文献1）。

【0006】

40

【特許文献1】特開2000-158301号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、特許文献1においては、仕分け順序を優先させた製品配置になるため、素材の歩留まりを考慮した製品配置を行うことができず、素材に無駄が生じるという問題がある。

【0008】

本発明の目的は、素材の歩留まりを考慮した製品配置を行った場合でも、製品の個別搬出の際には、生産性を阻害することなく、製品をその特性に応じて確実に仕分けできるセ

50

パレータおよびこれを備えた板材加工システムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明のセパレータは、板材加工機で加工された製品を仕分けして積み込み、かつ格納するセパレータであって、上下に配置された複数段の載置テーブルと、前記複数段の載置テーブルが収容されるフレームと、これらの載置テーブルを個別に移動させる移動手段とを備え、載置テーブルの移動位置としては、前記製品を前記フレームの上方から前記載置テーブル上に積み込む積込位置と、前記製品を当該セパレータ内に格納しておく格納位置と、前記積込位置および前記格納位置間の移動の延長上で作業者が直に利用する取出位置とが設定され、前記移動手段は、前記板材加工機で加工される製品の製品情報に基づいて生成される駆動信号により、当該製品が積み込まれる載置テーブルを移動するように駆動され、前記複数段の載置テーブルには、該載置テーブルが前記積込位置にあるときに前記格納位置とは反対側に延出し、かつ前記移動手段が連結される延設部が設けられ、前記取出位置では、前記載置テーブルの略全体が前記フレームから引き出された状態に前記格納位置側の延長上に移動していることを特徴とする。

10

【0011】

本発明の板材加工システムは、板状の素材を加工する板材加工機と、板材加工機での加工により得られる製品を搬出する搬出口ロードと、搬出口ロードで搬出された製品を積み込み、かつ格納する前述のセパレータと、このセパレータの移動手段に出力する駆動信号を前記製品の製品情報に基づいて生成するセパレータ制御部とを備え、これら板材加工機、搬出口ロード、およびセパレータが一連の流れ工程上に配置されているとともに、前記板材加工機の搬出位置と前記セパレータの積込位置とが近接しており、前記搬出口ロードは、前記搬出位置および前記積込位置の間の上方面を移動することを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0012】

以上において、本発明によれば、加工される製品の製品情報に基づいて、その製品を積み込むための載置テーブルを積込位置に移動させることにより、板材加工機から搬出された製品を即座に積み込むことができ、格納できる。従って、例えば同一形状の製品が順次搬出されない場合でも、同一形状の製品が搬出される度に同一の載置テーブルを呼び出して短時間で同じ位置に積み込むことができる。このことはすなわち、セパレータ1台を用意することで、より大きな積み込み面積を確保したことと同じであるから、従来のように、同じ箇所に積み込む必要のある製品が搬出される度に、製品棚から搬出パレットを取り出して並べる必要がなく、積み込み作業を大幅に簡略化でき、生産性を向上させることができる。そして、同一形状の製品が連続して搬出されなくとも生産性が阻害されないので、素材に対する製品のネスティングを歩留まり優先の最適なものにできる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、本発明の一実施形態を図面に基づいて説明する。

図1は、本実施形態に係る板材加工システム1の構成を示すブロック図である。図2は、板材加工システム1を構成する各装置およびその配置を示す平面図である。

40

【0014】

図1、図2において、板材加工システム1は、鋼板、ステンレス鋼板、あるいはアルミ板等の板金素材を加工するシステムであって、素材を出し入れ自在に設けられた複数段のストッカ2と、ストッカ2から取り出された素材を次工程に搬入する搬入口ロード3と、搬入された素材を加工する板材加工機4と、加工によって素材から切り出された製品を個々に搬出する搬出口ロード5と、搬出された製品を特性別に仕分けして積み込み、格納しておくセパレータ6とを備えて構成され、これらの装置2～6が一連の流れ工程上に配置されている。ただし、図1において、矢印は情報の流れを示す。

【0015】

さらに、図1に示すように、板材加工システム1には、スケジューラ7およびセルコン

50

トローラ 8 が設けられている。スケジューラ 7 は、パーソナルコンピュータ等から構成されているとともに、加工に要するプログラムを選択可能とされ、選択されたプログラムをセルコントローラ 8、板材加工機 4、および搬出ローダ 5 に送信する。このプログラムは、所定のスケジュールグループ単位で組まれており、場合によっては 1 つのスケジュールグループのプログラムにより複数枚の素材にわたる加工が実施されることもある。

【 0 0 1 6 】

なお、実際にはセルコントローラ 8 は、プログラム中のシーケンスプログラムを加工情報として取得する。すなわち、セルコントローラ 8 は、板材加工システム 1 全体の流れを統括して制御するシーケンサで構成されているのである。

【 0 0 1 7 】

また、板材加工機 4 は、プログラム中の加工プログラムを取得し、搬出ローダ 5 は、プログラム中の製品情報を取得する。加工プログラムとしては、CNC 加工機に通常用いられる NC プログラムである。搬出ローダ 5 が取得する製品情報の中には、加工される製品の製品番号、搬出された製品を積み込むための搬出パレットを指定するパレット番号（棚番）、搬出パレット中のいずれの位置に製品を集積するかを指定するパレット基準の X 座標および Y 座標などが含まれている。このうちの製品番号は、形状が同一であったり、後工程が同一であったりするなど、同じ特性の製品には同一の製品番号が付与される。そして、同じ製品番号の製品は、同じ搬出パレットの同一位置に集積されることになる。

【 0 0 1 8 】

セルコントローラ 8 から板材加工機 4 へは加工指令が送信され、この指令により、指定されたプログラムによる加工が実施される。この加工によって、1 枚の素材からは異種複数個の製品が切り出されることになる。一方、実際の加工に先立って板材加工機 4 は、搬入ローダ 3 に搬入情報を出力し、搬入ローダ 3 は搬入情報中にあるパレット番号の情報をストッカ 2 に送信する。これによりストッカ 2 は、指定されたパレット番号の搬入パレットに格納された素材を取り出し、これを搬入ローダ 3 が板材加工機 4 に搬入する。

【 0 0 1 9 】

また、板材加工機 4 は、搬出ローダ 5 に対して搬出情報および積込情報を送信する。搬出情報としては、加工される個々の製品の最終加工位置座標（X 座標、Y 座標：最終パンチ位置であり、加工機基準の座標である）、製品吸着位置座標、前記製品番号などである。積込情報としては、製品積込後に養生シートを掛けるか否かを指定するコマンドや、製品を積み込むにあたって先にある製品に倣ってリリースするのか、あるいは先にある製品の上方からリリースするのかを指定するコマンドが含まれている。

【 0 0 2 0 】

ここで、図 2 に示すように、搬入ローダ 3 は、複数のバキュームカップ 3 1 を備えたキャリア 3 2 が X 軸方向（板材加工機 4 に向かう方向であり、図中の左右方向）および Z 軸方向（図中の表裏方向）に移動する構成である。キャリア 3 2 は、X 軸方向の移動の際には、ストッカ 2 での素材の吸着位置から下流側のリリース位置にわたって設けられたガイドフレーム 3 3 上を移動する。素材のリリース位置は、板材加工機 4 での素材のクランプ位置でもよいが、クランプ位置の手前でもよい。クランプ位置の手前でリリースする場合には、リリースした素材をクランプ位置まで移動させるコンベア等が設けられる。バキュームカップ 3 1 は、大小複数サイズの定尺材を吸着できる配置になっている。

【 0 0 2 1 】

板材加工機 4 は、300 ~ 500 種類の金型を交換可能に収容するガトリング機構を備えたプレスセンタであり、通常のブランキング加工の他、ハーフピアス、切り曲げ、パーリング、絞り、プロジェクション、ルーバー、補強ビード、切り絞りといった簡単な成型加工が行えるものである。ただし、このようなプレスセンタの他、ブランキングを主に行うターレットパンチプレスであってもよい。

【 0 0 2 2 】

板材加工機 4 において、複数のクランプ 4 1 を備えたキャリッジ 4 2 は、クランプ位置 4 A から X 軸方向（図中の左右方向）および Y 軸方向（図中の上下方向）に移動可能とさ

10

20

30

40

50

れ、各軸共に最大に移動した位置が最大移動位置 4 B として図中に示されている。クランプ位置 4 A の図中上方の位置は、加工後の製品の搬出位置 4 C (キャリッジは不図示) となっている。

【 0 0 2 3 】

搬出口 5 は、多数のパキュームカップ 5 1 が設けられたキャリア 5 2 を備えている。このキャリア 5 2 は、逆 T 字状の昇降ラック 5 3 の水平部 5 4 に沿って Y 軸方向 (図中の上下方向) に移動し、また、昇降ラック 5 3 自身は、板材加工機 4 の搬出位置 4 C からセパレータ 6 を越えて架設されたガイドフレーム 5 5 に対して Z 軸方向 (図中の表裏方向) に移動自在に支持され、かつそのガイドフレーム 5 5 に沿って X 軸方向 (図中の左右方向) に移動自在とされている。

10

【 0 0 2 4 】

また、キャリア 5 2 には、圧空式の図示しないシリンダにて進退する一对の拡張部 5 6 が設けられており、この拡張部 5 6 に設けられたパキュームカップ 5 1 をも利用することで、多様な形状に切り出された製品を確実に吸着できるようになっている。

【 0 0 2 5 】

以下には、本実施形態での最も特徴的なセパレータ 6 について詳説する。

セパレータ 6 は、図 3 ~ 図 5 に示すように、概略直方体状に組まれたフレーム 6 1 を備えており、このフレーム 6 1 の内部には複数段 (本実施形態では 5 段) にわたる棚段 (下から順に第 1 ~ 第 5 棚段 6 A ~ 6 E) が設けられている。各棚段 6 A ~ 6 E に対応した位置には、載置テーブル 6 2 が前後方向 (図 3 では図中の表裏方向、図 4、図 5 では図中の左右方向) に移動自在に収容されている。

20

【 0 0 2 6 】

具体的に、フレーム 6 1 内の左右一方の側には、前後方向に沿った水平なガイドレール 6 3 が棚段 6 A ~ 6 E 毎に設けられている。平面矩形状とされた載置テーブル 6 2 の左右一方の側面には、カムフォロア 6 4 が設けられ、このカムフォロア 6 4 がガイドレール 6 3 に沿って転動する。また、フレーム内の他方の側にはやはり、ライナーモーションガイド (直線運動案内) 用のガイドバー 6 5 が設けられている。載置テーブル 6 2 の他方の側面には、スライダ 6 6 が設けられ、このスライダ 6 6 がガイドバー 6 5 と嵌合して滑動する。

【 0 0 2 7 】

30

ガイドレール 6 3 およびガイドバー 6 5 は、フレーム 6 1 内の適宜な縦横の支持フレームに支持されているのであるが、この支持フレームには前後方向に離間して sprocket ホイール 6 7 , 6 8 が取り付けられ、これらの sprocket ホイール 6 7 , 6 8 にはローラチェーン 6 9 が巻回されている。そして、各棚段 6 A ~ 6 E でのローラチェーン 6 9 と載置テーブル 6 2 とがブラケット 7 0 にて連結されている。

【 0 0 2 8 】

後方側に設けられた左右の sprocket ホイール 6 8 同士は駆動シャフト 7 1 にて連結されている。駆動シャフト 7 1 は、前述した支持フレームの適宜な位置に設けられたピロー形の軸受 7 2 で受けられている。また、駆動シャフト 7 1 は、その一端側に接続された減速機付のギヤードモータ 7 3 で駆動されるようになっている。従って、ギヤードモータ 7 3 の正逆駆動により、載置テーブル 6 2 が前後に移動する。

40

【 0 0 2 9 】

そして、本実施形態では、これらギヤードモータ 7 3、駆動シャフト 7 2、sprocket ホイール 6 7 , 6 8、ローラチェーン 6 9、ガイドレール 6 3、ガイドバー 6 5、カムフォロア 6 4、およびスライダ 6 6 を含んで、載置テーブル 6 2 を個別に移動させる本発明の移動手段が構成されている。

【 0 0 3 0 】

さらに、載置テーブル 6 2 上の所定位置には、搬出パレット 7 4 が位置決めピン等により正確に位置決めされた状態で設置されている。搬出パレット 7 4 はフォークリフト等によって扱われるものであり、このような搬出パレット 7 4 には、製品情報で指定される前

50

述のパレット番号(1~5)が各棚段6A~6Eに対応させて付与されている。例えば最下段の棚段6Aに設置された搬出パレット74にはパレット番号が(1)が付与され、最上段の棚段6Eに設置された搬出パレット74にはパレット番号が(5)が付与される。

【0031】

次に、図4、図5に基づき、棚段6C~6Eについて先ず説明する。棚段6C~6Eにおいては、図中の右側の位置、つまり後方側の位置が積込位置Aとされ、図中の左側の位置、つまり前方側の位置が格納位置Bになっている。板材加工機4から搬出口ローダ5で吸着された製品を積み込む際には、載置テーブル62は積込位置Aに移動しており、搬出口ローダ5による搬出パレット74への積込完了後に格納位置Bに移動する。

【0032】

そして、製品に応じていずれの載置テーブル62(搬出パレット74)を積込位置Aに移動させるかは、その製品の製品情報に含まれる製品番号およびパレット番号に基づいて、搬出口ローダ5側のコントローラに設けられたセパレータ制御部50が判断し、セパレータ6を制御する。

【0033】

すなわち、搬出口ローダ5側にあつては、板材加工機4で切り出される全製品の製品番号およびパレット番号がスケジューラ7からの製品情報により予めわかっているため、搬出口ローダ5は、板材加工機4側からの搬出指令をトリガとして前記搬出情報に基づいて搬出動作を開始するとともに、製品を積み込むための搬出パレット74を製品番号およびパレット番号から判断し、積込位置Aに移動させるのである。具体的には、移動させる載置テーブル62に対応したギヤードモータ73の駆動信号が搬出口ローダ5側のセパレータ制御部50から出力される。なお、セパレータ制御部50は、当該コントローラで実行されるソフトウェア(コンピュータプログラム)および適宜なハードウェアからなる。

【0034】

以上のことから、例えば棚段6Cの搬出パレット74に製品を積み込む場合には、この搬出パレット74が積込位置Aに移動しているが、この搬出パレット74よりも上方に位置する棚段6D、6Eの搬出パレット74は格納位置Bに位置しており、これにより搬出口ローダ5による製品の積込作業が支障なく行われる。一方、フォークリフトによる搬出パレット74の取出作業は、搬出パレット74が格納位置Bにあるときに行われる。以上の積込位置A、格納位置B、およびセパレータ6の制御に関しては、棚段6A、6Bにおいても同様である。

【0035】

従って、形状の異なる複数種類の製品が複数枚の素材にわたって最適にネスティングされ、よって同じ形状の製品を必ずしも連続して搬出できない場合でも、同一形状の製品を搬出するたびに同じ搬出パレット74を積込位置Aに水平移動させるだけでよく、積込作業を短時間で容易に実現できる。このため、一々搬出パレットをフォークリフトで製品棚から取り出して搬出口ローダ側のエリアに並べるといった面倒な作業を行う必要がないため、生産性を大幅に向上させることができる。さらに、製品の搬出順序を考慮したネスティングを行う必要もないので、歩留まりを考慮した最適のネスティングを実施でき、素材の無駄をなくすことができる。

【0036】

ところで、棚段6A、6Bでは、図4、図6、図7に示すように、載置テーブル62が後方側に大きく延設した延設部62Aを有しており、この延設に伴ってローラチェーン69も延設され、また、駆動シャフト71も後方側に位置している。このような構成では、載置テーブル62の延設部62Aとローラチェーン69とが連結されている。このため、棚段6A、6Bでは、載置テーブル62の位置として、図6に示す積込位置Aおよび格納位置Bの他、載置テーブル62を最前方に移動させることで、図4、図7に示すように、フレーム61から前方に引き出された取出位置Cに位置させることが可能である。

【0037】

取出位置Cへの載置テーブル62の移動は、予め決められたプログラムによって行われ

10

20

30

40

50

てもよいが、所定のプログラムでの稼働中において、割り込み操作等によって行われてもよい。そして、載置テーブル62が取出位置Cに移動することにより作業者は、搬出パレット74から製品を直に取り出すことができ、製品を次工程に直ちに搬入させる必要が有る場合に有効である。しかも、取出位置Cは、積込位置Aおよび格納位置B間の移動の延長上に設定されているので、載置テーブル62に延設部62Aを設けたり、長目のローラチェーン69を用いたりすることにより、簡単な構造で実現できる。

【0038】

また、本実施形態のセパレータ6によれば、例えば最上段の棚段6Eにある搬出パレット74に予め養生シートを格納しておくことにより、下方の搬出パレット74に製品を積み込んだ後に、養生シートが載せられた搬出パレット74を積込位置Aに移動させ、この養生シートを搬出ローダ5で吸着し、さらに、その搬出パレット74を格納位置Bまで戻すことで製品が載せられた搬出パレット74を下方に出現させ、その製品の上に養生シートをリリースして載せることもできる。製品を積み込むことで傷等が生じないようにするためには、有効である。このような作業を行うか否かは、前述した積込情報の指示に従うことになる。

10

【0039】

なお、本発明を実施するための最良の構成、方法などは、以上の記載で開示されているが、本発明は、これに限定されるものではない。すなわち、本発明は、主に特定の実施形態に関して特に図示され、かつ説明されているが、本発明の技術的思想および目的の範囲から逸脱することなく、以上述べた実施形態に対し、形状、数量、その他の詳細な構成において、当業者が様々な変形を加えることができるものである。

20

従って、上記に開示した形状、数量などを限定した記載は、本発明の理解を容易にするために例示的に記載したものであり、本発明を限定するものではないから、それらの形状、数量などの限定の一部もしくは全部の限定を外した部材の名称での記載は、本発明に含まれるものである。

【0040】

例えば前記実施形態では、セパレータ制御部50が搬出ローダ5のコントローラに設けられていたが、セパレータ6自身にコントローラが設けられている場合には、このコントローラにセパレータ制御部の機能を設けてもよい。

【産業上の利用可能性】

30

【0041】

本発明は、1枚の素材から異種複数個の製品を切り出すとともに、加工した製品を個々に搬出するピッキング法(テイクアウト法)を採用する場合に有効に利用できる。

【図面の簡単な説明】

【0042】

【図1】本発明の一実施形態に係る板材加工システムの構成を示すブロック図。

【図2】板材加工システムを構成する各装置およびその配置を示す平面図。

【図3】セパレータを搬出ローダ側から見た図で、図2中のIII-III矢視図。

【図4】セパレータの側面図。

【図5】セパレータの第5棚段分部を示す平面図で、図4中のV-V矢視図。

40

【図6】セパレータの第1棚段部分を示す平面図で、図4中のVI-VI矢視図。

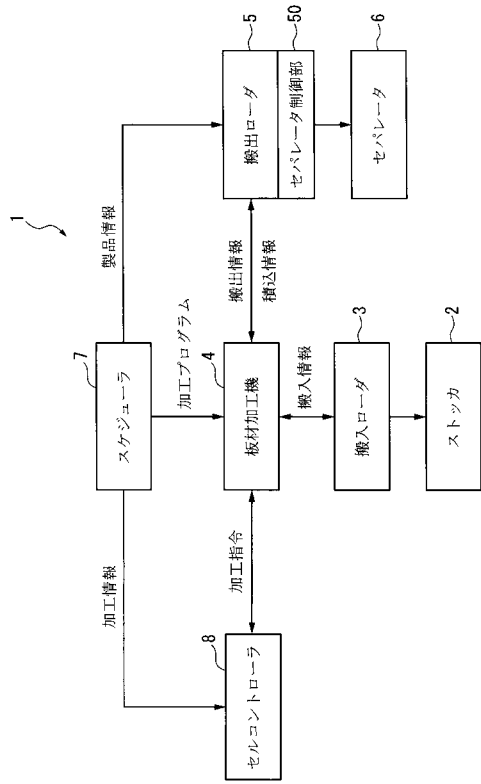
【図7】セパレータの第2棚段部分を示す平面図で、図4中のVII-VII矢視図。

【符号の説明】

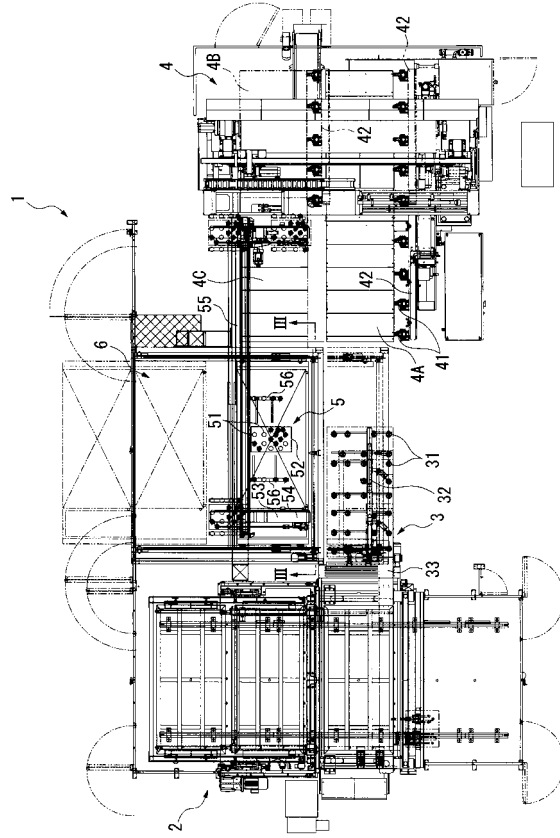
【0043】

1...板材加工システム、4...板材加工機、5...搬出ローダ、6...セパレータ、62...載置テーブル、A...積込位置、B...格納位置、C...取出位置。

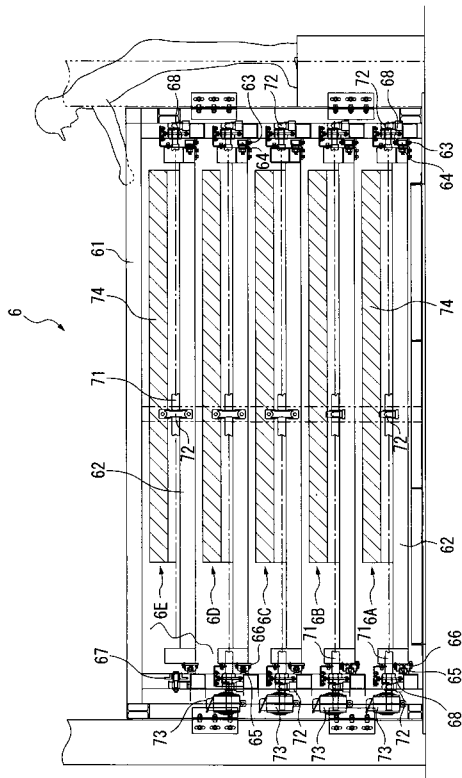
【図1】



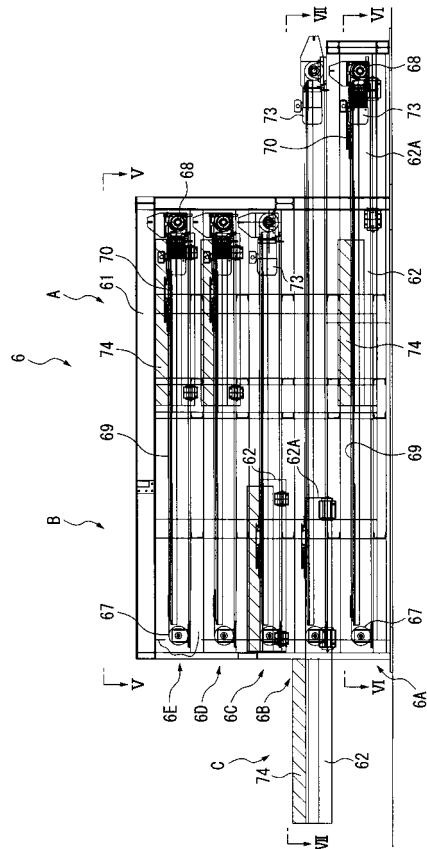
【図2】



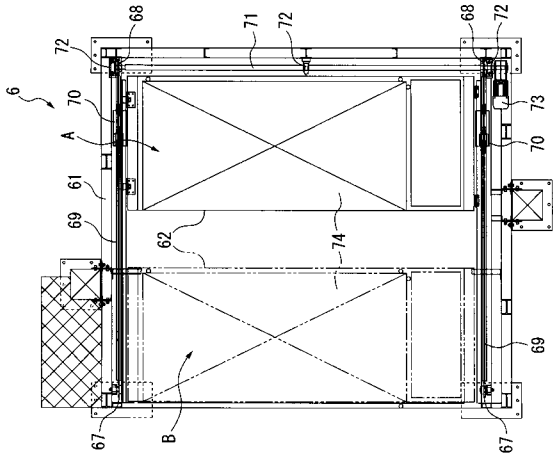
【図3】



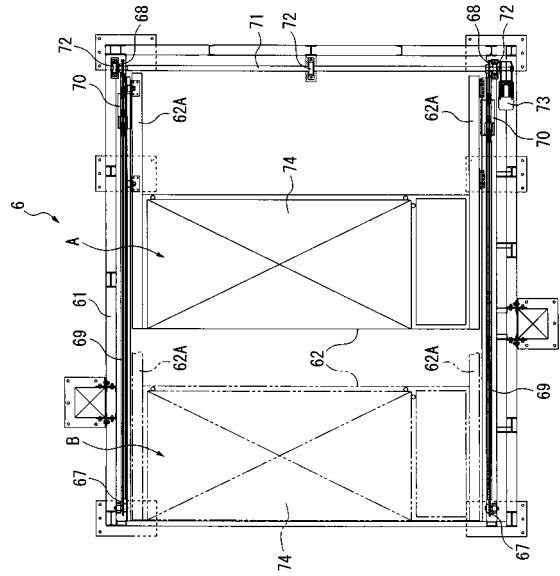
【図4】



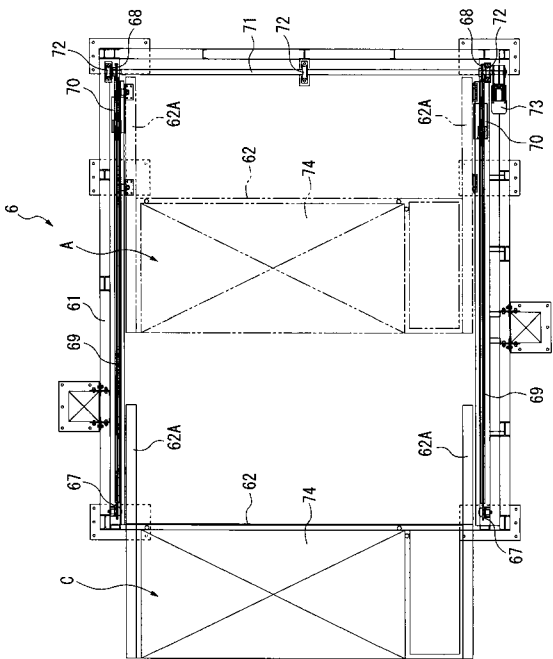
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

審査官 日下部 由泰

- (56)参考文献 特開平08-073013(JP,A)
特開平06-144520(JP,A)
特開平07-309410(JP,A)
特開平11-056488(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B65G 1/00 - 1/20
B21D 43/04
B21D 43/22
B21D 43/28