

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-138438
(P2005-138438A)

(43) 公開日 平成17年6月2日(2005.6.2)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
B 2 9 C 33/44	B 2 9 C 33/44	3 C 0 0 7
B 2 5 J 9/02	B 2 5 J 9/02	D 4 F 2 0 2
B 2 5 J 17/00	B 2 5 J 17/00	G
B 2 9 C 45/40	B 2 9 C 45/40	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 28 頁)

(21) 出願番号	特願2003-377610 (P2003-377610)	(71) 出願人	501283678 株式会社山梨富創 山梨県北巨摩郡双葉町下今井1520番地
(22) 出願日	平成15年11月6日(2003.11.6)	(74) 代理人	100072202 弁理士 磯野 政雄
		(72) 発明者	上原 旻 東京都調布市西つつじヶ丘1丁目18番地17
		(72) 発明者	原島 隆 山梨県北巨摩郡双葉町下今井1520番地 株式会社山梨富創内
		Fターム(参考)	3C007 AS05 BS05 CT02 CV04 CW05 HS27 HT02 HT06 4F202 AM19 CA11 CA30 CM11

(54) 【発明の名称】 成形機その他加工機における成形品取出し装置

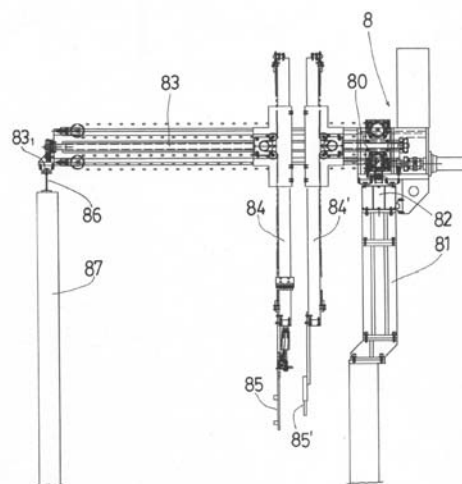
(57) 【要約】

【目的】

加工機から製品をロボットによって取出すと共に、成形品搬送の移動距離を長く設定することによる片持ち式長尺のX軸水平アームの先振れやねじれ現象を解消して当該Y軸水平アームを先端部と基部が同期して走行移動できるようにした。

【構成】

成形品取出し用ロボット(8)の走行ユニット(80)と、当該走行ユニットを横幅方向に張り出すY軸水平アーム(82)と、前記走行ユニットにY軸水平アームと直交する方向に設けたX軸水平アーム(83)と、当該X軸水平アームに移動自在に装着した取出具付きの垂直昇降アーム(84)とX軸水平アーム(83)の先端部を走行するための支持脚(87)とから成り、走行ユニット(80)を支柱(81)を介して加工機側に固定し、支持脚(87)の頂面部で支受するX軸水平アーム(83)の先端部と、その基部の走行ユニット(80)を同期して走行できる走行機構(88)を具備した構成。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

成形品取出し用ロボット(8)の走行ユニット(80)と、当該走行ユニットを金型(2)の開閉方向と直交する方向に移動するためのY軸水平アーム(82)と、前記走行ユニットにY軸水平アームと直交する方向に設けたX軸水平アーム(83)と、当該X軸水平アームに移動自在に装着した取出具(85)付きの垂直昇降アーム(84)とX軸水平アーム(83)の先端部を走行するための支持脚(87)から成り、走行ユニット(80)を加工機(1)に支柱(81)を介して起立固定し、X軸水平アーム(83)の先端部(83₁)を支受する門型の支持脚(87)の頂面部にレール(86)を設けてX軸水平アーム(83)の先端部とその基部の走行ユニット(80)が同期して走行できる同期走行機構(88)をY軸水平アーム(82)と支持脚(87)の平面上に設けたことを特徴とする成形機その他加工機における成形品取出し装置。 10

【請求項 2】

成形機本体(1)に接近して設置したトレー搬送用機枠(3)の平面位置に、トレーストックユニット(7)から金型(2)の取付け位置までトレー(5)を移動するためのトレー搬送ユニット(4)及びその搬送ユニット内を進退するトレー送りベルト(41)を設置し、且つ成形機本体に起立固定したガイドポスト(61)と、そのガイドポストに軸受けしたトレー送り用スプロケット(62)と、スプロケット回転用モータ(63)を具備したトレー供給機構(6)と、成形機本体(1)の後部において、基台(71)に起立固定した支柱(72)にトレーホールドアーム(74)をタイミングベルト(73)で昇降できるように取付けたトレーストックユニット(7)を配置し、製品取出し用ロボット(8)の走行ユニット(80)と、当該走行ユニットを金型(2)の開閉方向と直交する方向に移動するためのY軸水平アーム(82)と、前記走行ユニットにY軸水平アームと直交する方向に設けたX軸水平アーム(83)と、当該X軸水平アームに移動自在に装着した取出具(85)付きの垂直昇降アーム(84)とX軸水平アーム(83)の先端部を走行するための支持脚(87)から成り、走行ユニット(80)を加工機(1)に支柱(81)を介して起立固定し、X軸水平アーム(83)の先端部を支受する門型の支持脚(87)の頂面部にレール(86)を設けてX軸水平アーム(83)の先端部(83₁)とその基部の走行ユニット(80)が同期して走行できる同期走行機構(88)をY軸水平アーム(82)と支持脚(87)の平面上に設けたことを特徴とする成形機その他加工機における成形品取出し装置。 20 30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は成形機その他加工機における成形品取出し装置に関する。その目的とするところは、樹脂成形機の金型で加工した成形品を取出しロボットによって取出すと共に、成形品とを成形時その他の加工時に発生するランナ等の廃棄材を分別して収納することを自動的にに行い、その際、成形品搬送の移動距離を長く設定することによる片持ち式長尺の水平アームの先振れやねじれ現象を解消して当該水平アームを先端部と基部同期してスムーズに走行移動できるようにした。また、樹脂成形機と組み合わせて成形品の取出しから収納及び搬送と格納までを連続して行えるようにした。 40

【背景技術】

【0002】

一般に、成形機に取付けた金型の上部に成形品取出し機及び取出した製品を外部に供出する機構を設けた発明・考案は知られている。

【特許文献1】実開平04-079081号公報

【特許文献2】特開平07-124952号公報

【特許文献3】特開2003-25337号公報

【0003】

上記特許文献1及び2の発明・考案は、金型で加工した成形品を取出し機構で上方に取出 50

した後に、チェーンベルトやバーによって金型の側面方向に移動して成形品を供出する構造になっている。

また、特許文献3にあっては、本願出願人の発明に関わるものであり、製品収納用箱を金型の開閉位置まで進出させ、加工した成形品を金型から取出して箱に収納してから後退させて所定位置の収納庫に搬入する構造になっている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところが、上記従来発明等においては樹脂成形機の上方に成形品の取出しと外部への供出を行う構造であるため、樹脂成形品を取出すための取出収納台を樹脂成形機の脇に配置してある。そのために、1台の樹脂成形機において、樹脂成形材料の供給から成形品の取出しのために占有する面積が大きくなり、限られたスペースに必要な台数の樹脂成形機を整列的に設置するのには不向きである。

10

また、上記の特許文献1～3の発明にあっては、金型から取出した製品の移動範囲は金型取付ホルダーを最大限に開いたストロークの範囲程度を可とし、余り長いストロークすることはできない。その理由は製品を摘持するチャック付きシリンダを移動させるガイドレールが片持ち式であることによる。

【0005】

次に特許文献3の発明にあっては、水平アーム(52)の長さが金型の開閉ストローク程度に短いため、金型(2)で加工した成形品を収納するに当たり、容器(4)を進退機構(13)と共に、金型の上部まで前進し製品を受取った後、可動金型(21)から外れた位置まで後退するようになっている。従って、容器(4)に所定個数の成形品が収納するまで進退機構(13)と前記容器の進退を繰り返す複雑な構造になっていると共に、故障の原因にもなっていた。

20

【0006】

また、特許文献3の発明にあっては、供出庫(60)を成形機本体(1)の後部に容器収納庫(70)と並べて設けられているため、設置面積が多く占められると共に、容器(4)を進退するための移動量を長くしなければならない不都合が生じていた。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は上記従来課題を解決し、且つ発明の目的を達成するために提供するものである。

30

【0008】

本発明の第1は成形機その他加工機における成形品取出し装置において、成形品取出し用ロボットの走行ユニットと、当該走行ユニットを金型の開閉方向と直交する方向に移動するためのY軸水平アームと、前記走行ユニットにY軸水平アームと直交する方向に設けたX軸水平アームと、当該X軸水平アームに移動自在に装着した取出具付きの垂直昇降アームとX軸水平アームの先端部を走行するための支持脚から成り、走行ユニットを加工機に支柱を介して起立固定し、X軸水平アームの先端部を支受する門型の支持脚の頂面部にレールを設けてX軸水平アームの先端部とその基部走行ユニットが同期して走行できる同期走行機構をY軸水平アームと支持脚の平面上に設けたものである。

40

【0009】

本発明の第2は成形機その他加工機における成形品取出し装置において、成形機本体に接近して設置したトレー搬送用機枠の平面位置に、トレーストックユニットから金型の取付け位置までトレーを移動するためのトレー搬送ユニット及びその搬送ユニット内を進退するトレー送りベルトを設置し、且つ成形機本体に起立固定したガイドポストと、そのガイドポストに軸受けしたトレー送り用スプロケットと、スプロケット回転用モータを具備したトレー供給機構と、成形機本体の後部において、基台に起立固定した基柱にトレーホルダアームをタイミングベルトで昇降できるように取付けたトレーストックユニットを配置し、製品取出し用ロボットの走行ユニットと、当該走行ユニットを金型の開閉方向と直

50

交する方向に移動するためのＹ軸水平アームと、前記走行ユニットにＹ軸水平アームと直交する方向に設けたＸ軸水平アームと、当該Ｘ軸水平アームに移動自在に装着した取出具付きの垂直昇降アームとＸ軸水平アームの先端部を走行するための支持脚から成り、走行ユニットを加工機に支柱を介して起立固定し、Ｘ軸水平アームの先端部を支受する門型の支持脚の頂面部にレールを設けてＸ軸水平アームの先端部とその基部の走行ユニットが同期して走行できる同期走行機構をＹ軸水平アームと支持脚の平面上に設けたものである。

【発明の効果】

【００１０】

本発明は上記の構成であるから、次の効果がある。すなわち、成形品取出しロボットにおいて、Ｙ軸に沿って移動する走行ユニットと支持脚頂面部のレールに沿って移動するＸ軸水平アーム先端部が同期走行ユニットによって同期して走行し、先振れしたりねじれたりすることがないことにより、長く設定したＸ軸水平アームに沿って垂直昇降アームが長いストロークで移動することができる。

10

【００１１】

そして、樹脂成形機と組み合わせた場合は、成形機の直上において、段積みしてある空のトレイを供給機構によって１個宛送りベルト上に供給することにより、空のトレイを簡単迅速に供給できると共に、成形機後部やその周辺に空トレイ供給庫を設ける必要がなく、余分な面積を占めることがなくなる。

【００１２】

また、トレイの進退移動をトレイ搬送ユニットと、その搬送ユニット内の送りベルトの組み合わせによって比較的小さい送り機構の割には大きな移動ストロークが得られる。また、取出しロボットによる成形品の収納に当たり、所定の数量に至るまでトレイを停止しておくことができる。これによって、成形品取出しロボットと組み合わせて搬送するのに好適である。

20

【００１３】

そして、成形機の後部に成形品が入ったトレイを収納するトレースtockユニットを設置したことにより、成形機本体の後部や脇等の周辺にトレイを置く必要がなく、限られた面積に複数の成形機が場所をとらずに整列的に設置できて効率的である。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１４】

次に本発明に係る成形機その他加工機における成形品取出し装置を実施するための最良の形態を説明する。

30

【実施例】

【００１５】

図示例は成形機に成形品取出し装置を組み込んだ実施例を図面に基いて説明する。

【００１６】

１は射出成形機その他の成形機本体、２は成形用金型であり、可動金型２１と固定金型２２とから成り、可動金型側には成形品用材料投入ホッパー２４を有する材料射出台２３が設備されている。

【００１７】

３は成形機本体１に接近して設置したトレイの搬送用機枠であり、図示例は当該機枠を成形機本体１の一部に跨架（＝跨いで架設）した形状のものを示すが、その成形機本体の片側にだけ設置することもある。４はその搬送用機枠３の平面上に設置したトレイ搬送ユニットであり、搬送用機枠３の平面に設けた搬送用ユニットのガイドレール４０上を走行するようになっている。前記トレイ搬送ユニットには成形機本体１の平面位置にトレースtockユニットから金型取付け位置までトレイを移動するために、そのトレイ搬送ユニット内を進退するトレイ用送りベルト４１が設けられ、且つトレイ移動用モータ４２・トレイ固定シリンダ式のストップ４３・トレイ搬送タイミングベルト４４・トレイ搬送モータ４５等を具備している。

40

【００１８】

50

6はトレー搬送用機枠3の直上位置に配置した空トレーの供給機構であり、当該搬送用機枠3に起立固定したガイドポスト61と、そのガイドポストに軸受けした空トレーの下降送り用スプロケット62と、スプロケット回転用モータ63を具備した構造になっている。

【0019】

7はトレーストックユニットであり、成形機本体1の後部に配置した基台71に基柱72を起立固定し、且つその基柱にトレーホールドアーム74をタイミングベルト73で昇降できるように取付けた構成になっている。

【0020】

8は成形品取出し用ロボットであり、成形機本体1の固定金型21の取付基部の頂面位置又はその近傍に配置すると共に、その成形品取出し用ロボットの走行ユニット80を成形機本体1の横幅方向に張り出すY軸水平アーム82を支柱81で当該成形機本体に固定し、且つそのY軸水平アームに走行ユニット80を装着する。その走行ユニットには、Y軸水平アーム82と直交してトレー搬送ユニット4に向って縦方向に張り出すX軸水平アーム83が設けられ、且つそのX軸水平アーム83に垂直昇降アーム84・84を昇降自在に装着してある。その垂直昇降アーム84には、ヒンジと折曲げ機構等を介して少なくとも90度外側に回動できる製品取出具85を装着してある。前記X軸水平アーム83の前部にはそのX軸水平アーム前部を支持しながら走行ユニット80と共に走行するためのレール86が設けられている支持脚87を成形機本体1を挟んでその両側に設けてある。図中9は成形品加工時に発生するランナ廃棄用粉碎機である。

10

20

【0021】

図4及び図5において、88は上記のX軸水平アーム83をY軸水平アーム82と支持脚87の頂辺に沿って同期して移動できるようにするための同期走行機構である。

【0022】

図4にあって、88₁はY軸水平アーム82と支持脚87の頂面に張設した平ベルト、88₂はその平ベルトの張設を保ちながら移動可能に配置した2個一対のローラ、88₃は2個一対のローラの間配置して平ベルトを張設する駆動ローラ、88₄は駆動ローラ88₃の駆動軸、88₅は駆動軸側のローラ88₆と従動側ローラ88₆に巻き掛けた伝達ベルト、88₇は前記駆動軸88₄の動力源となるモータ、88₈はY軸水平アーム側のローラ88₆と支持脚側のローラ88₃を結合したX軸水平アーム83を移動するための動力伝達軸である。

30

【0023】

図5にあって、88₉はY軸水平アーム82と支持脚87の平面部に2個宛設けた回転ローラ、88₁₀はその各ローラに巻き掛けた回転ベルトであり、同一方向に走行するベルト部分をX軸水平アーム83に取り付けてある。88₁₁は前記の回転ベルトを凹形に張設するための補強ローラである。

【0024】

「成形品収納用トレーの移動行程」

(1) 成形機本体1の平面上に位置するトレー搬送ユニット4は、トレーストックユニット7の直上位置に待機している。また、前記トレーストックユニットのトレーホールドアーム74はトレー搬送ユニット4の平面上に位置している(図6)。

40

(2) トレー供給機構6に段積みされている空トレー5のうち、最下段のトレー5を下降送り用スプロケット62で所定のピッチにより下降送りをすると、そのトレー5が送りベルト41上に供給される(図12)。

(3) トレーストックユニット7のタイミングベルト73の駆動でトレーホールドアーム74をあらかじめトレー搬送ユニット4の平面から設定の高さh=60mm程度の上昇状態を維持している(図12)。

(4) トレー搬送ユニット4の前進で空トレーを載置している送りベルト41ごと前進させる(図8)。

(5) トレー搬送ユニット4の前進と送りベルト41の前進によってトレー5が設定

50

の位置まで到達すると、その搬送ユニットと送りベルトは停止する。このとき、トレーホルダーム74は下降して前行程のトレーを基台71の直上で停止して、トレーの支受を解除して当該基台上に載置した後、上昇してトレー5を支受する位置に到達する。(図14)。

(7) トレー搬送ユニット4の先端位置まで送られた空のトレー5をエアシリンダ式ストッパ43で動かないようにクランプする(図14)。

(8) 成形品取出しロボット8やその他適宜の手段で成形機本体1の金型2で加工した成形品Pを空トレー5に収納する(図14、図7)。

(9) 成形品Pを収納したトレー5をトレー搬送ユニット4の後退と送りベルト41の後退方向の回転によって前記トレーをトレーストックユニット7の直上位置まで搬送する(図15)。

(10) この位置で待ち構えていたトレーホルダーム74の左右両側の支受爪75をシリンダ76によって対向内向きに進出させてトレー5の縁辺を支受する(図10、図11)。

(11) トレーストックユニット7のトレーホルダーム74でトレー5を支受して設定の高さ $h = 60 \text{ mm}$ だけ上昇する。そして、トレー供給機構6から最下段の空トレー5を停止している送りベルト41上に供給する(図12)。これによって1行程が終了する。以後、トレー搬送ユニット4の前進で空トレー5を載置している送りベルト41ごと前進させる(図17)。

【0025】

「X軸水平アームの同期走行行程(1)」

図4において、モータ887の駆動力が(1)駆動軸884・ローラ883、平ベルト881に伝達する。(2)駆動軸884・ローラ886、伝達ベルト885、従動ローラ886・伝達軸888・従動ローラ883、支持脚側の平ベルト881の順に伝達し、前記伝達軸に連結しているX軸水平アーム83がその基部と先端部がY軸アーム82と支持脚頂面に沿って同期して走行する。

【0026】

「X軸水平アームの同期走行行程(2)」

図5において、モータ887の駆動力がその駆動軸に結合したローラ889、従動ローラ889、889、889_nの順に伝達し、前記伝達軸に連結しているX軸水平アーム83がY軸アーム82と支持脚87の頂面のレール86に沿って同期して走行する。

【0027】

「成形品取出しロボットによる取出し行程」

本発明に係る成形品取出しロボットによる取出し行程と樹脂成形機成形品の収納・搬送・格納装置を説明する。

(1) ロボット8の成形品取出し用垂直昇降アーム84及びランナ取出し用垂直昇降アーム84(図1)を図6の状態から下降する(図18)。

(2) 垂直昇降アーム84を可動金型22に近付けて取出具85で成形品をチャックする(図19)。

(3) 成形品をチャックした後、垂直昇降アームを可動金型22から離反する(図20)。

(4) 垂直昇降アーム84を原位置(図21又は図6)まで上昇する。

(5) 垂直昇降アーム84の取出具85を90度外側に折り曲げる(図21の実線示)。

(6) X軸水平アーム83に沿って垂直昇降アーム84をトレー搬送ユニット4に向けて移動して水平状態の取出具85を空トレー5の開口面の直上に位置させる(図22鎖線示)。

(7) 垂直昇降アーム84を下降して取出具85を空トレー5内に接近して成形品のチャックを解除する(図23の実線示)。

(8) 図19の垂直昇降アーム84を少し上昇して取出具85をトレーの直上位置に停

10

20

30

40

50

止する（図 23 の鎖線示）。

（9） 垂直昇降アーム 84 を X 軸水平アーム 83 に沿って図 7 と同じの原位置まで移動して停止する（図 23 の実線示）。

【0028】

上記（1）～（9）の行程の間に、次の（10）及び（11）の行程が行われる。

【0029】

（10） トレーホールドアーム 74 が成形品の入ったトレー 5 をクランプして再度上昇する。（このとき、次工程のトレー 5 が供給機構 6 によって送りベルト 41 上に供給される。（図 16）

（11） トレー搬送ユニット 4 が金型方向に移動した後にトレーホールドアーム 74 が所定の位置まで下降してクランプ状態を解除してトレースtockユニット 7 の基台 71 上に段積みする。

10

【0030】

（12） 上記（9）の行程に引き続き、トレー 5 に決められた成形品の数を収納するとそのトレーは、トレー固定シリンダによるストップ 43 が解除され、トレー移動用モータ 42 が作動してトレースtockユニット 7 の方向に移動する。

（13） 成形機 1 のランナは、これをチャックして取出す垂直昇降アーム 4 を X 軸水平アーム 83 の Y 軸方向への移動と共に粉碎機 9 まで運んで停止し、垂直昇降アーム 4 の取出具 85 のチャックを解除して粉碎機 9 に投入廃棄する。

【産業上の利用可能性】

20

【0031】

本発明は成形品の取出しロボットを組み合わせたときに、X 軸水平アームを長尺に設けても先振れやねじれを生じることがないので、樹脂成形機における成形品の取出し・収納・搬送・格納する装置をはじめ、ダイカスト成形・焼結金属加工等の各種製品の加工機に適する。すなわち、空のトレーを金型の開閉位置まで進出させ、人手やロボット等によって金型で加工した成形品を取出してトレーに入れ、これを後退搬送させて当該トレーを下降してトレースtockユニットに収容することを自動的に行い、その移動装置等の占有スペースの省略を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0032】

30

【図 1】本発明に係る成形機その他加工機における成形品取出し装置の側面図である。

【図 2】図 1 の平面図である。

【図 3】図 1 の正面図である。

【図 4】図 1～図 3 における X 軸水平アームを移動させるための同期走行機構の概略斜視図である。

【図 5】図 4 に示す同期走行機構の他の例を示す概略平面図である。

【図 6】本発明に係る成形機その他加工機における成形品取出し装置を樹脂成形機に組み込んだ状態の側面図である。

【図 7】図 6 の平面図である。

【図 8】図 7 の正面図である。

40

【図 9】空トレーの下方供給機構の正面図である。

【図 10】トレーホールドアームの支受爪機構による支受を解除した状態の平面図である。

【図 11】トレーホールドアームの支受爪機構による支受状態を示す平面図である。

【図 12】図 12 から図 17 はトレーに成形品を収納するための搬送行程を示す概略側面図であり、図 12 又は図 16 はトレー供給機構からトレーを送りベルト上に供給した側面図である。

【図 13】トレー搬送ユニットとトレー送りベルトを同時的に駆動して前進させた状態の側面図である。

【図 14】トレー搬送ユニットとトレー送りベルトを同時的に駆動して空トレーを搬送ユ

50

ニットの先端位置で停止させて成形品をトレーに収納する状態の側面図である。

【図15】トレー搬送ユニットとトレー送りベルトを同時的の駆動により後退して成形品収納トレーをトレーストックユニットの直上位置に停止させた状態の側面図である。

【図16】図15の状態からトレーホールドアームを上昇させて成形品収納トレーを送りベルトの直上に停止させた側面図である。

【図17】図16においてトレー供給機構から次位の最下段に位置するからトレーを送りベルトに供給載置した前進させた状態の側面図である。

【図18】図6及び図18から図23において、成形機に組み込んだ成形品取出しロボットの搬送行程を示す側面図であり、図18は図6から取出具付き垂直昇降アームを金型の位置まで下降して停止した状態の側面図である。

10

【図19】図18の垂直昇降アームを水平移動して可動金型の成形品取出し位置に近接した側面図である。

【図20】図19において、成形品をチャックした昇降アームを可動金型から離反させた状態の側面図である。

【図21】図19の垂直昇降アームを上昇して図6の原位置で停止した後、成形品取出具を外側に90度回転して折曲げた側面図である。

【図22】図21の垂直昇降アームを縦軸方向の水平アームに沿って前進方向に移動して送りベルト上の空トレーの直上位置で停止させた後、垂直昇降アームを少し下降して取出具の成形品のチャック状態を解除して空トレー内に収納した側面図である。

【図23】垂直昇降アームを図22の位置まで上昇した後、後退方向に移動して図21の原位置に停止した状態の側面図である。

20

【符号の説明】

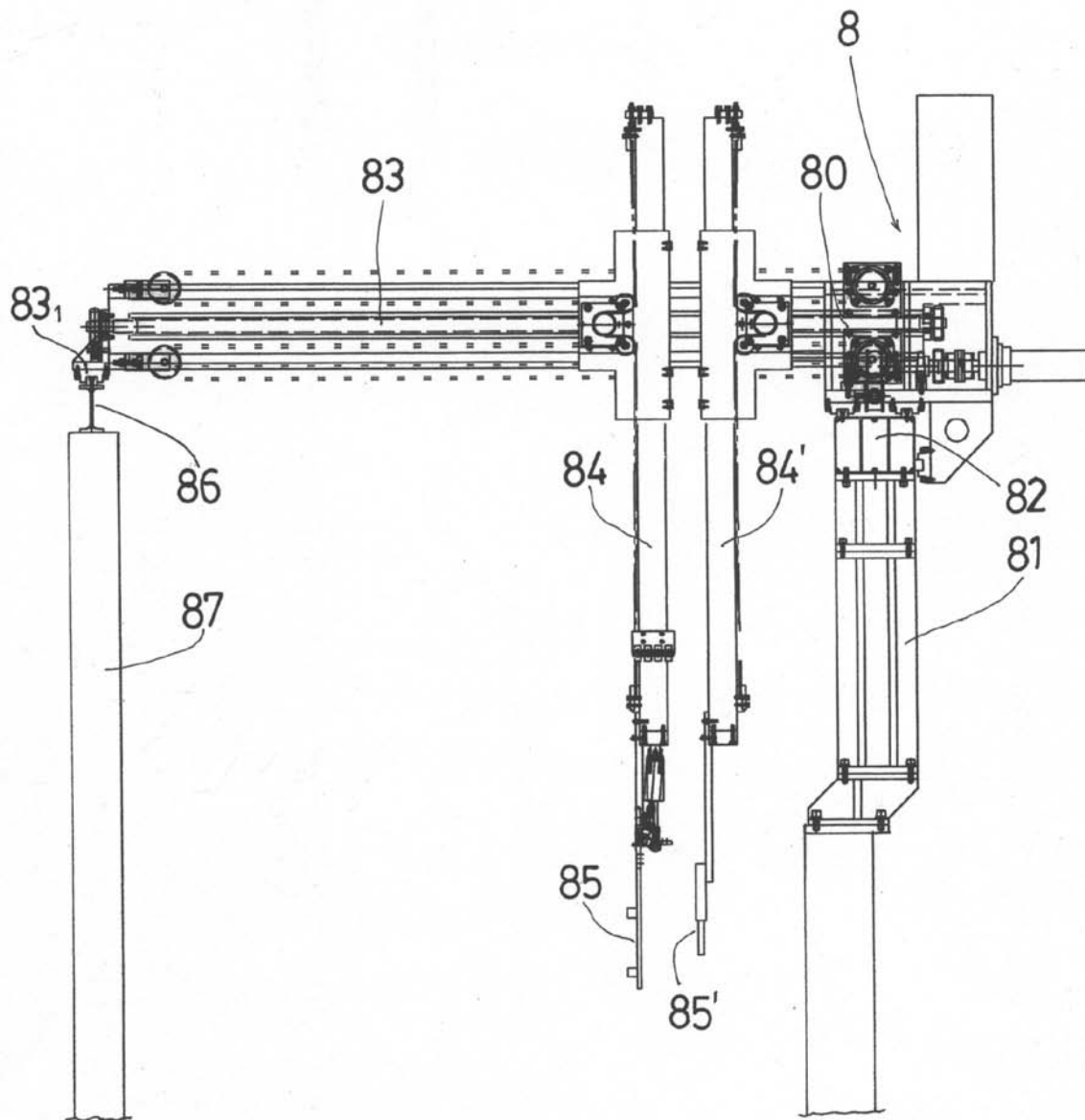
【0033】

- 1 成形機本体
- 2 成形加工用金型
- 3 トレー搬送用機枠
- 4 トレー搬送用ユニット
- 5 トレー
- 6 トレーの下降供給機構
- 7 トレーストックユニット
- 8 成形品取出し用ロボット
- 9 粉碎機
- 21 可動金型
- 22 固定金型
- 81 成形品取出し用ロボットの支柱
- 82 Y軸水平アーム
- 83 X軸水平アーム
- 84 垂直昇降アーム
- 85 成形品の取出具
- 86 レール
- 87 支持脚
- 88 X軸水平アームの同期走行機構

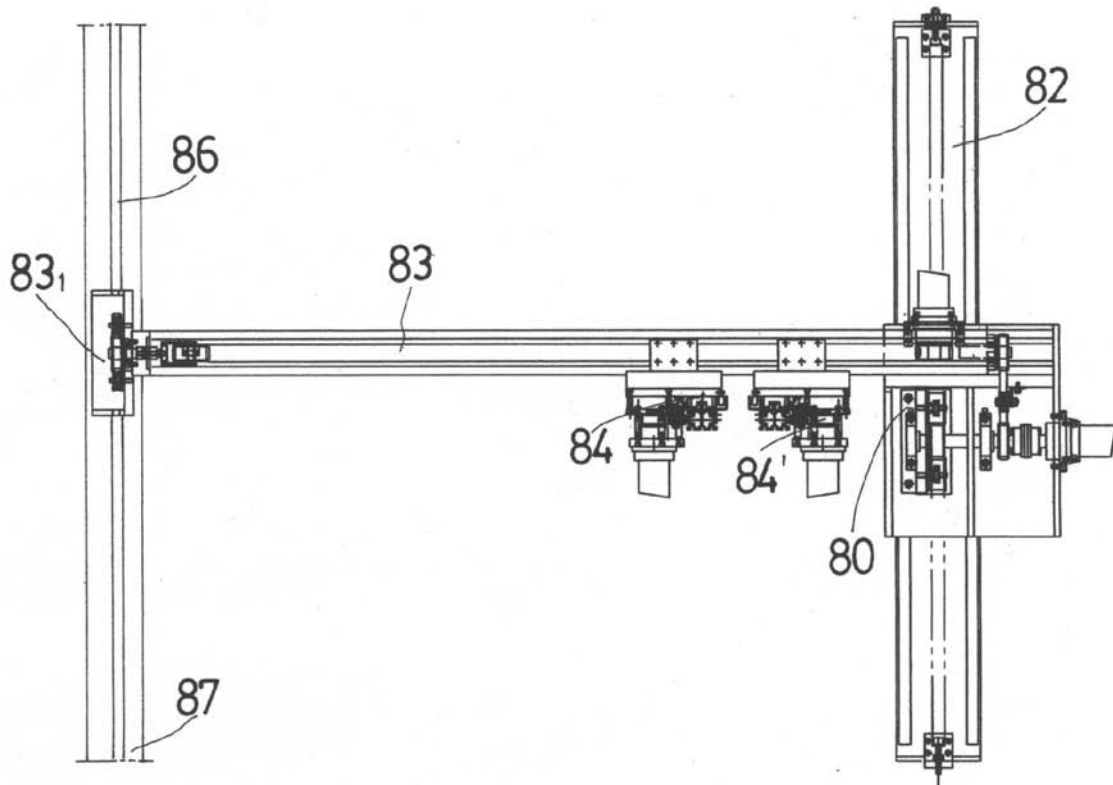
30

40

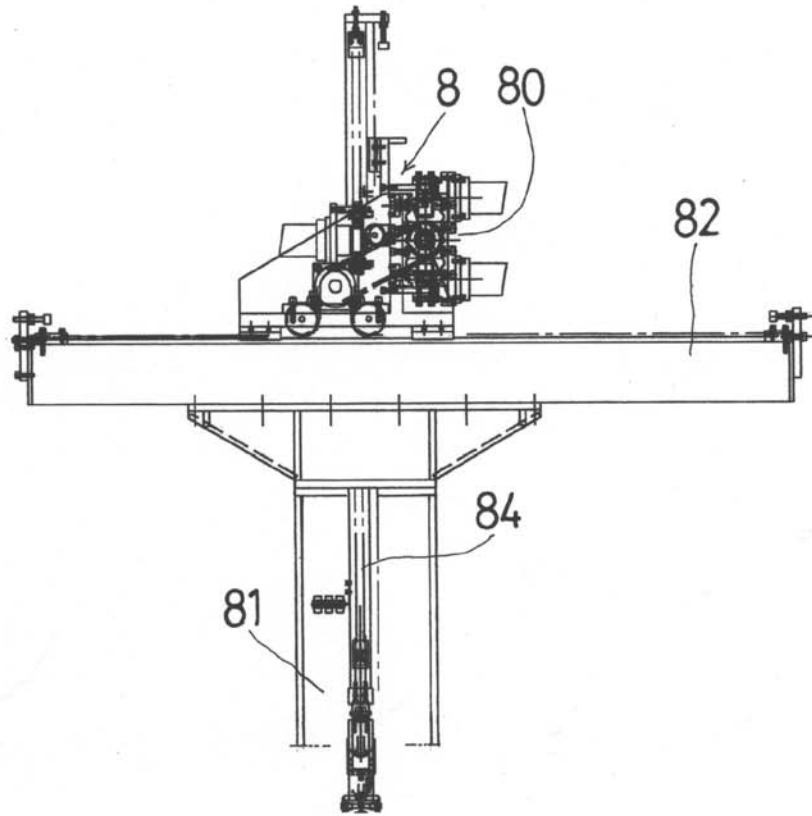
【 図 1 】



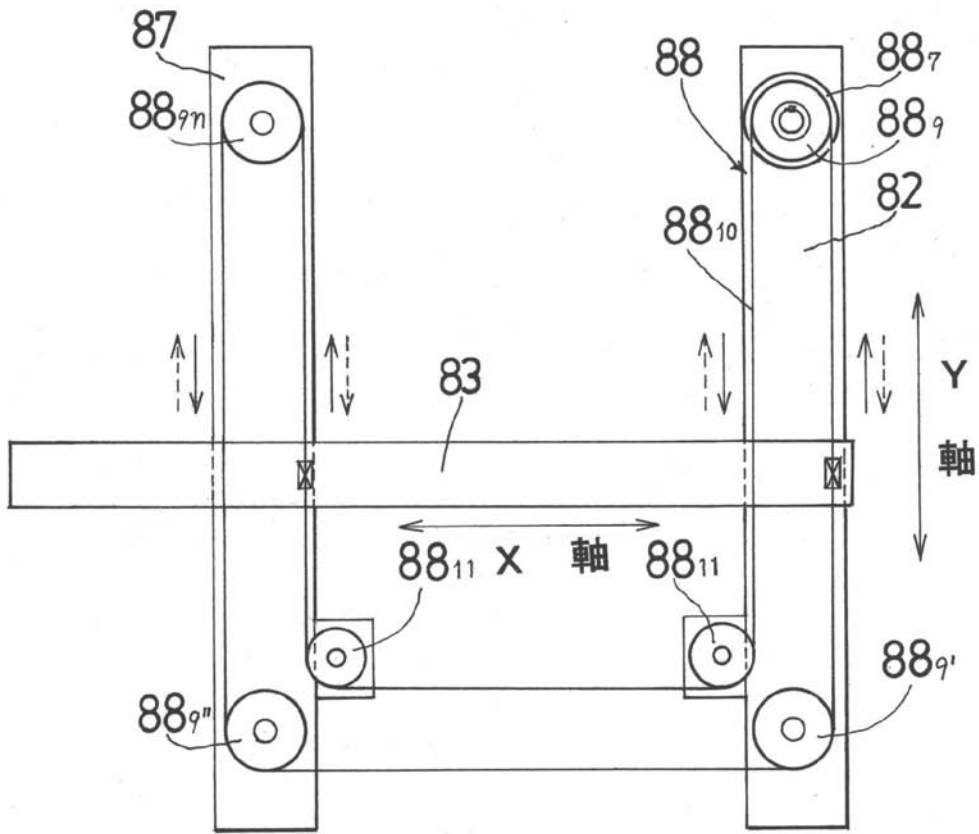
【 図 2 】



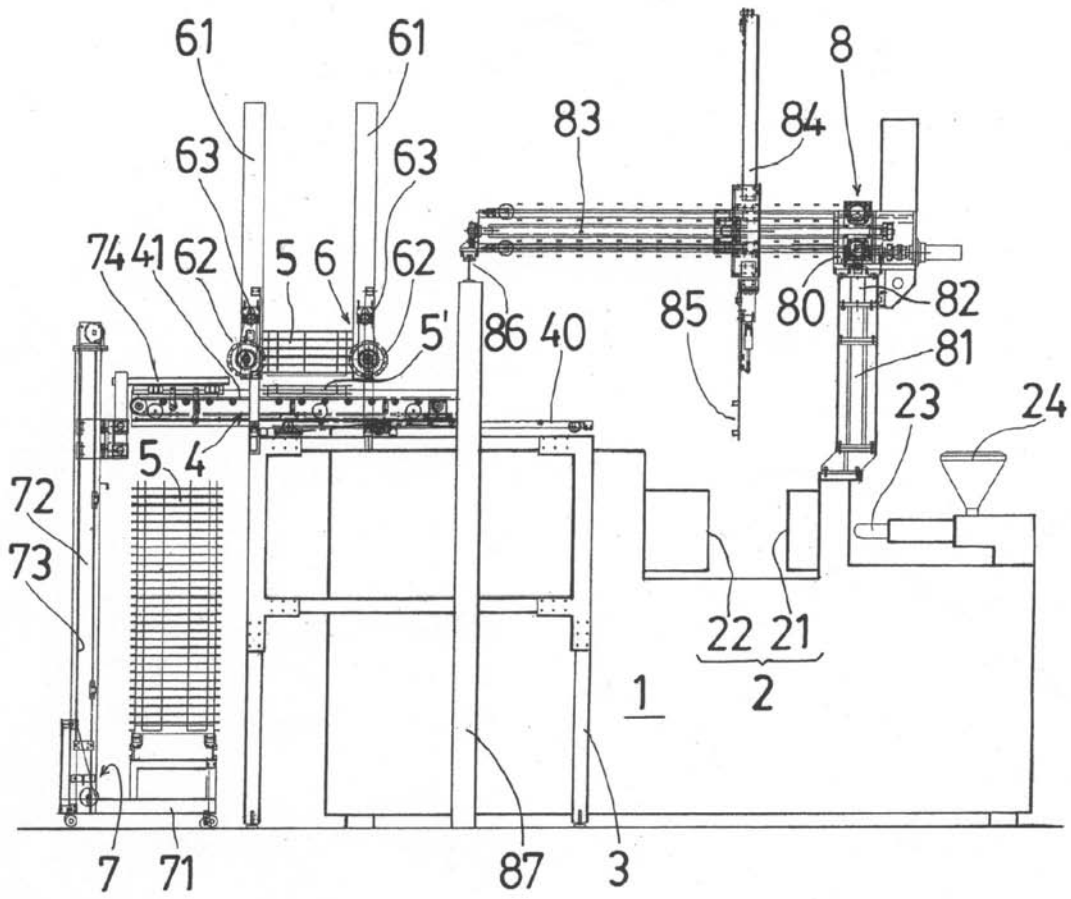
【 図 3 】



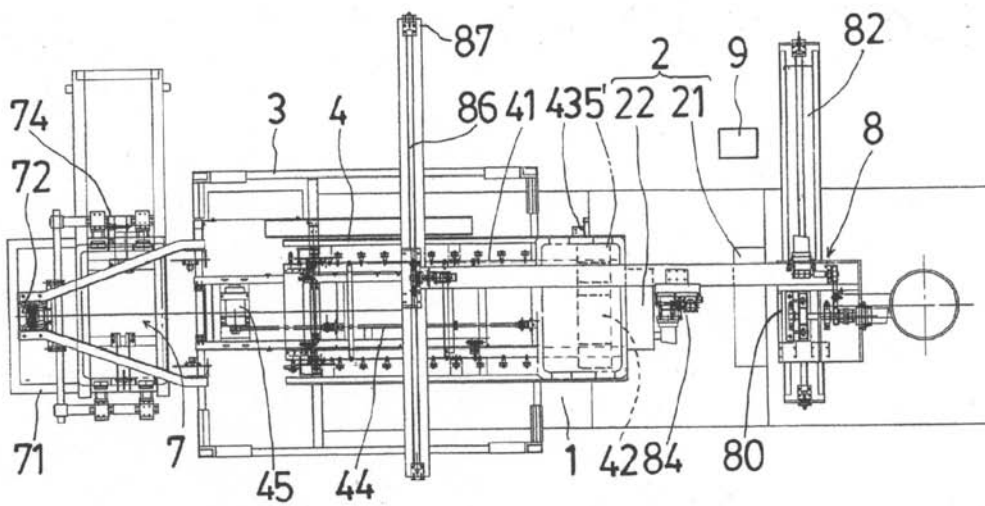
【 図 5 】



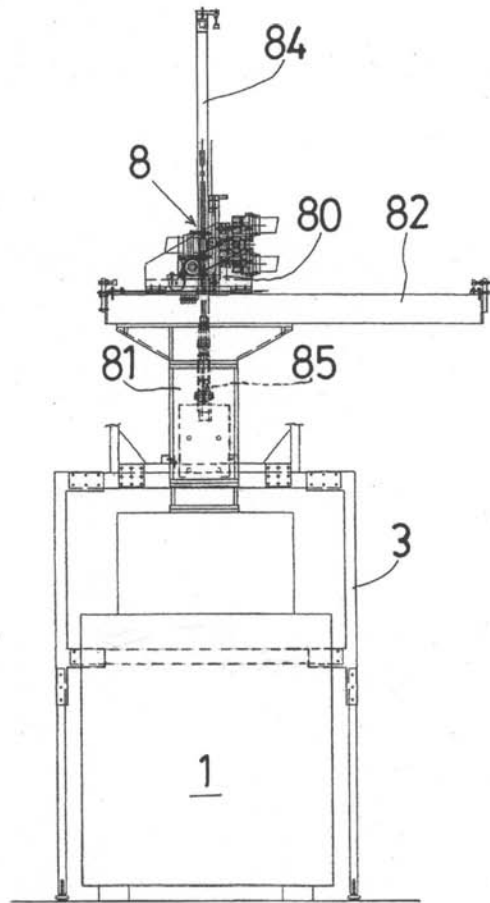
【 図 6 】



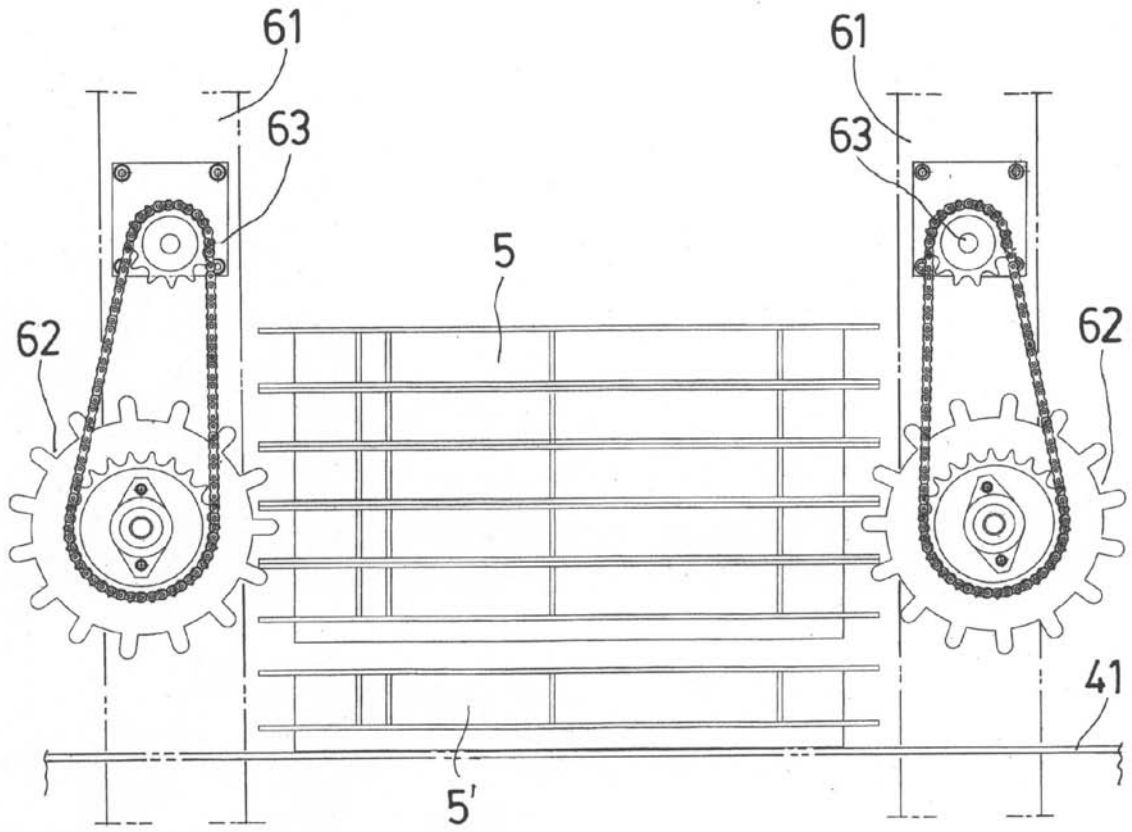
【 図 7 】



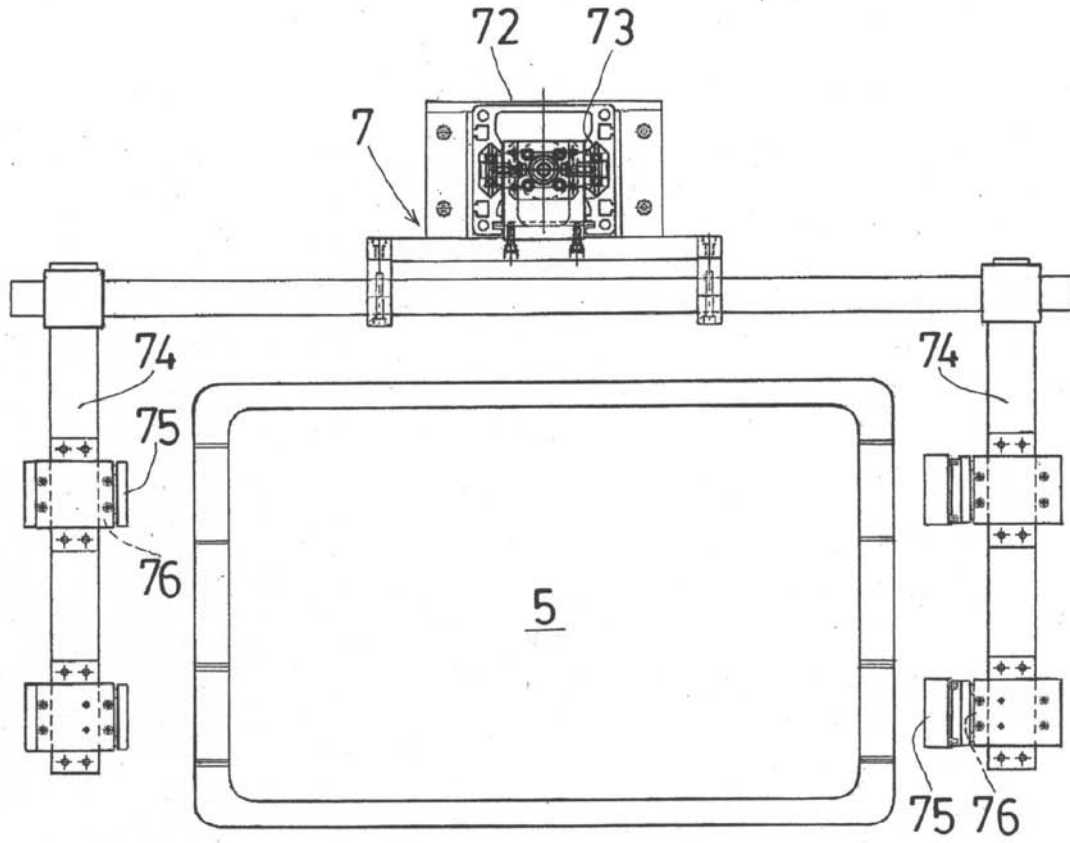
【 図 8 】



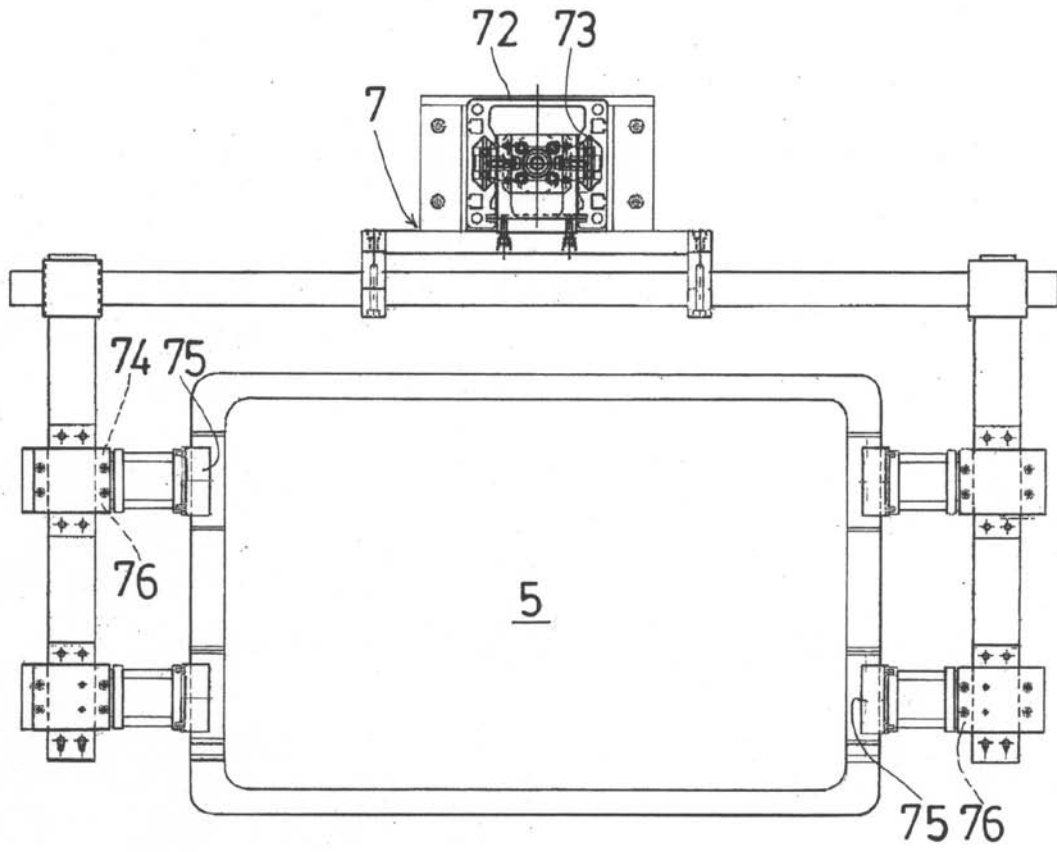
【 図 9 】



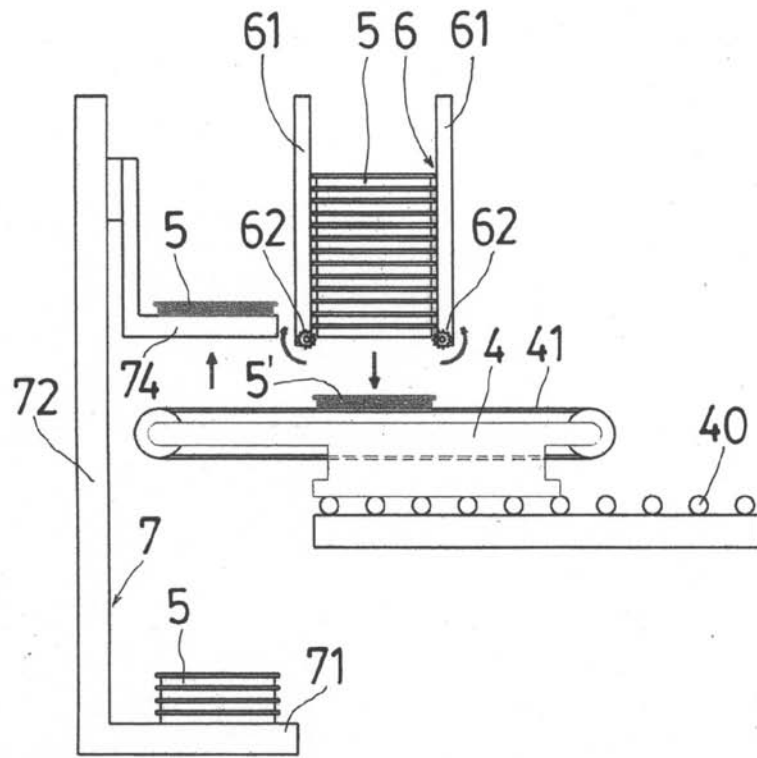
【 図 1 0 】



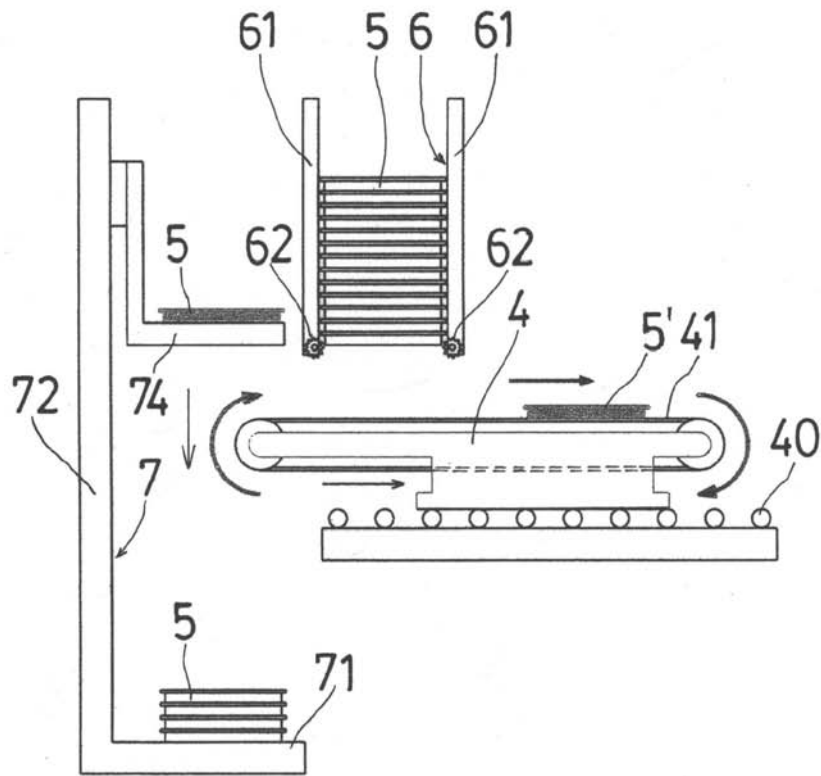
【 図 1 1 】



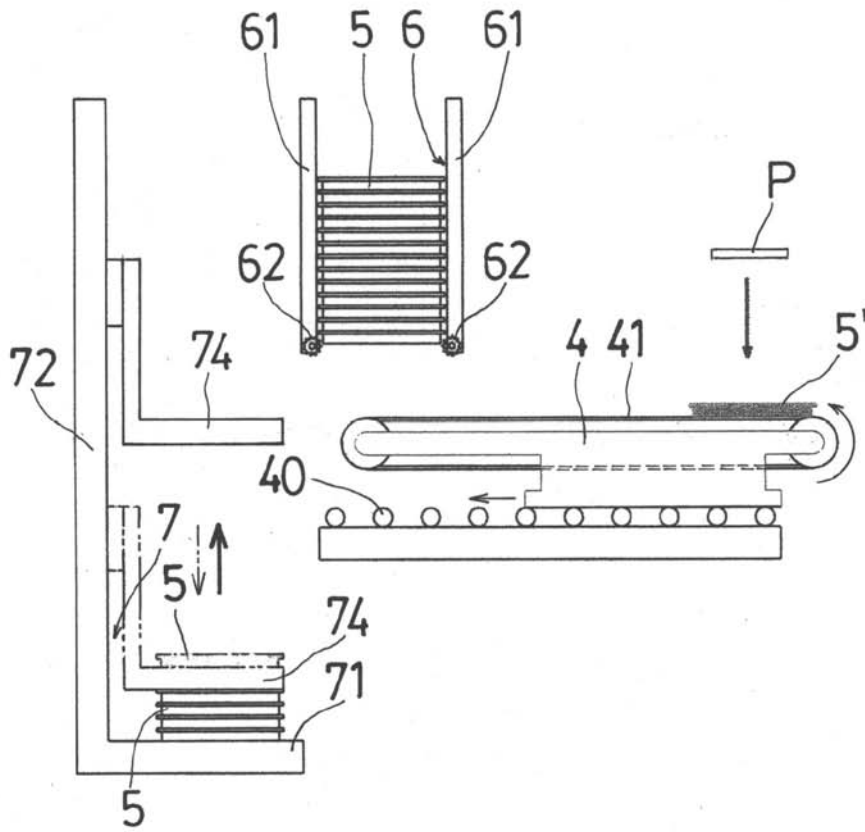
【 図 1 2 】



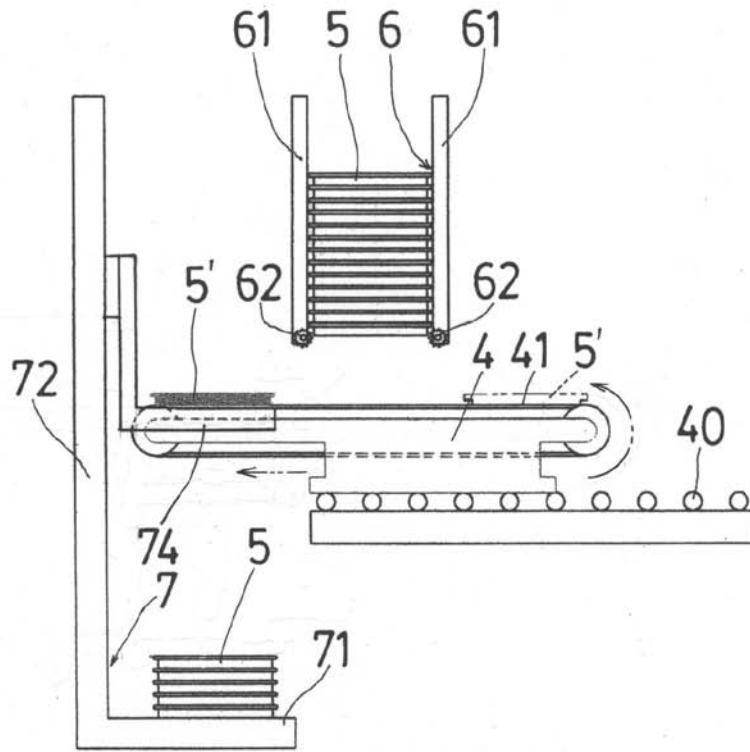
【 図 1 3 】



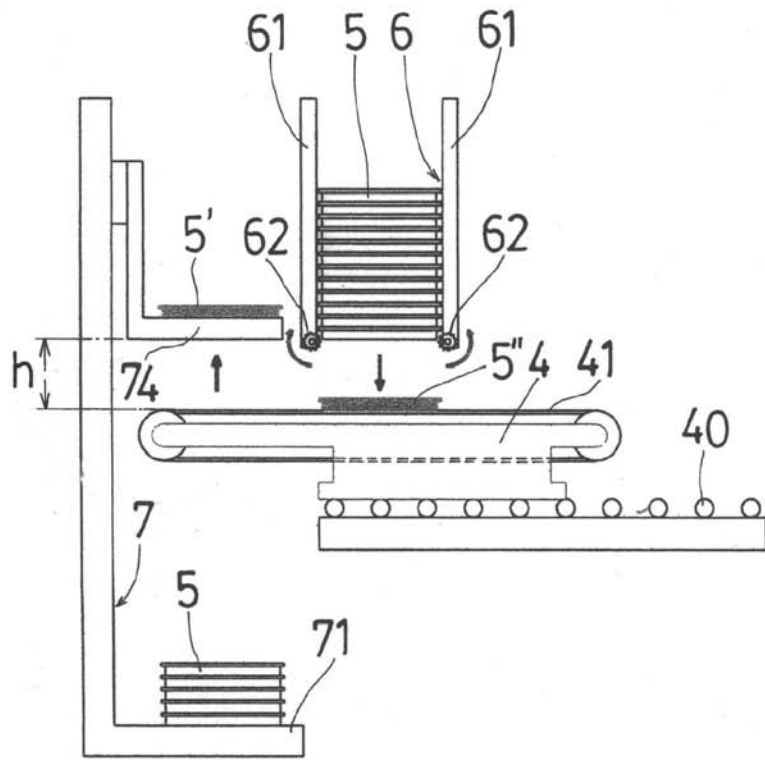
【 図 1 4 】



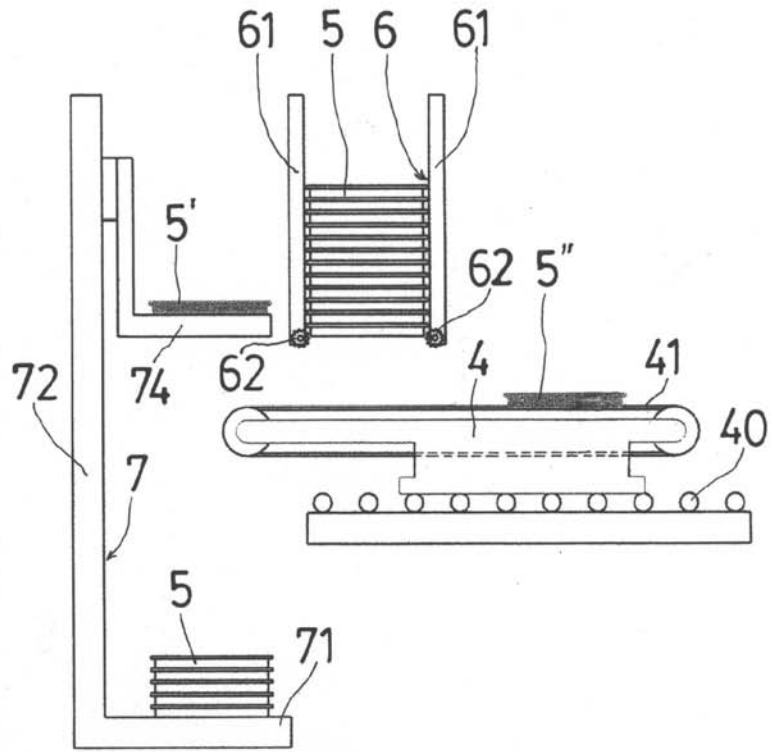
【 図 1 5 】



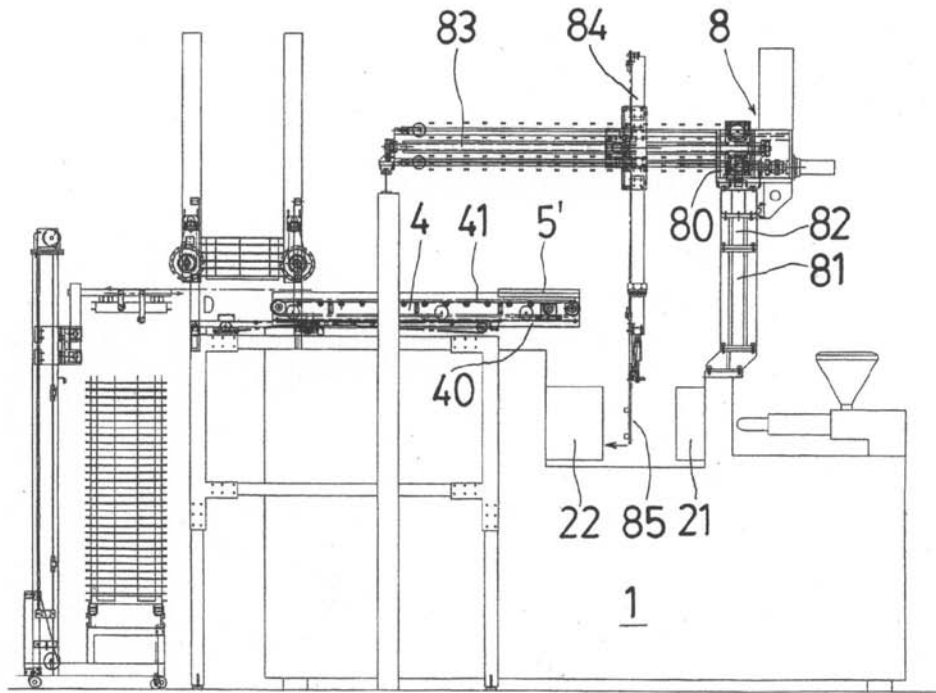
【 図 1 6 】



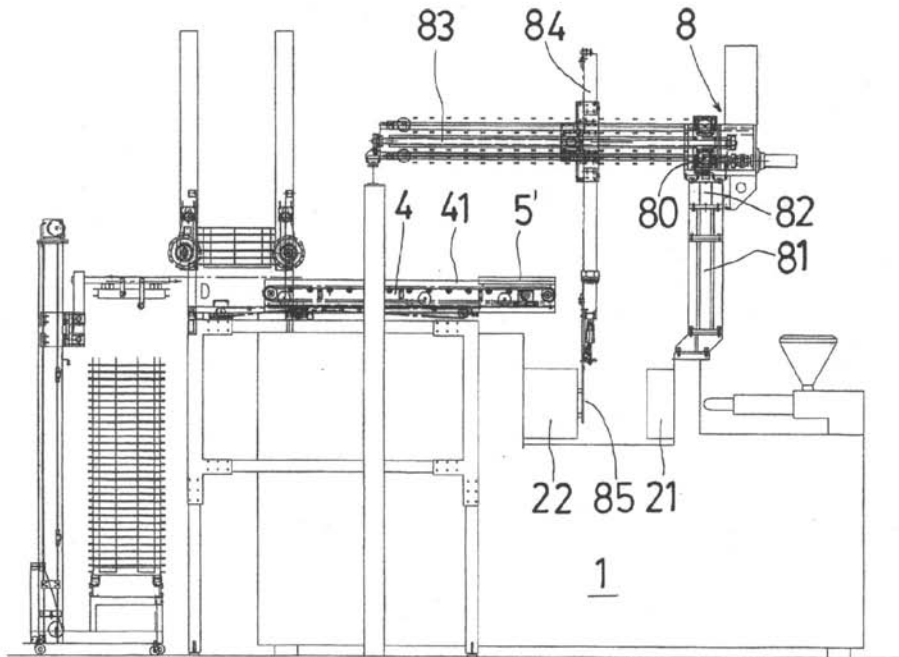
【図17】



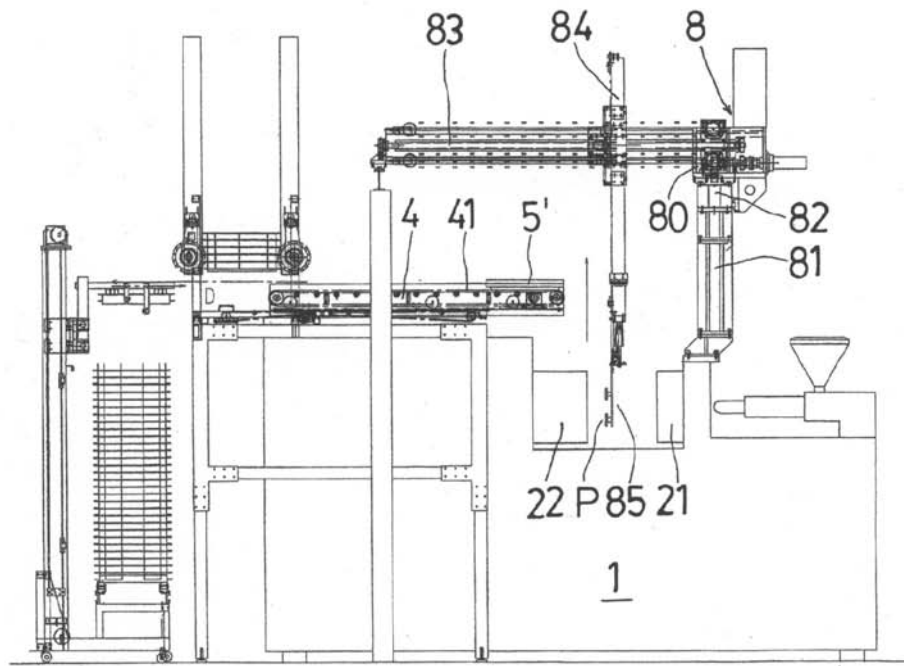
【 図 1 8 】



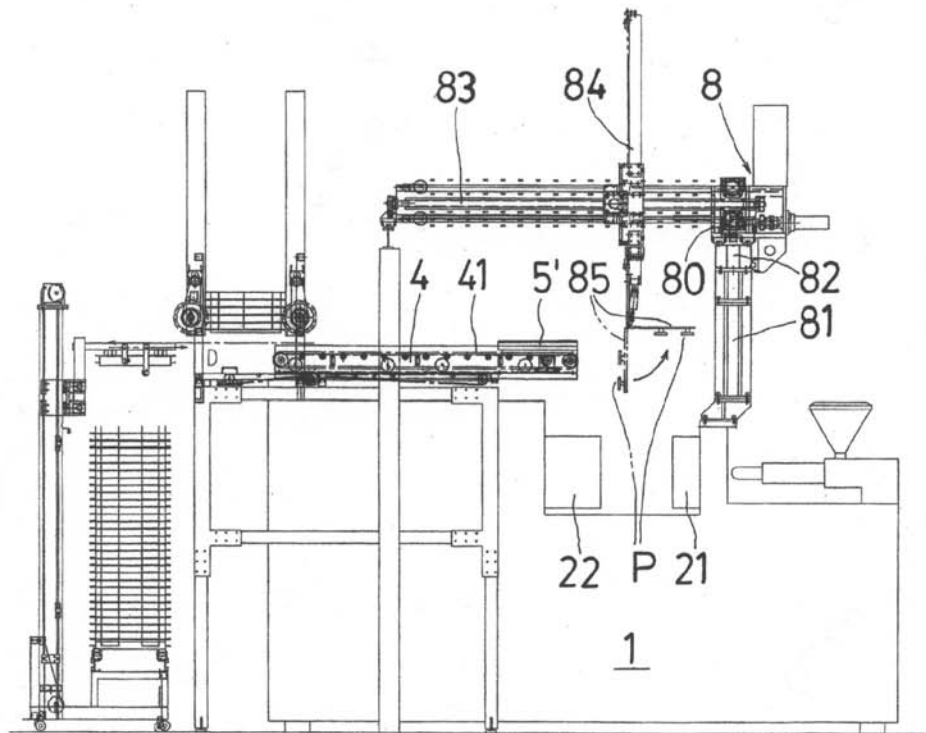
【 図 1 9 】



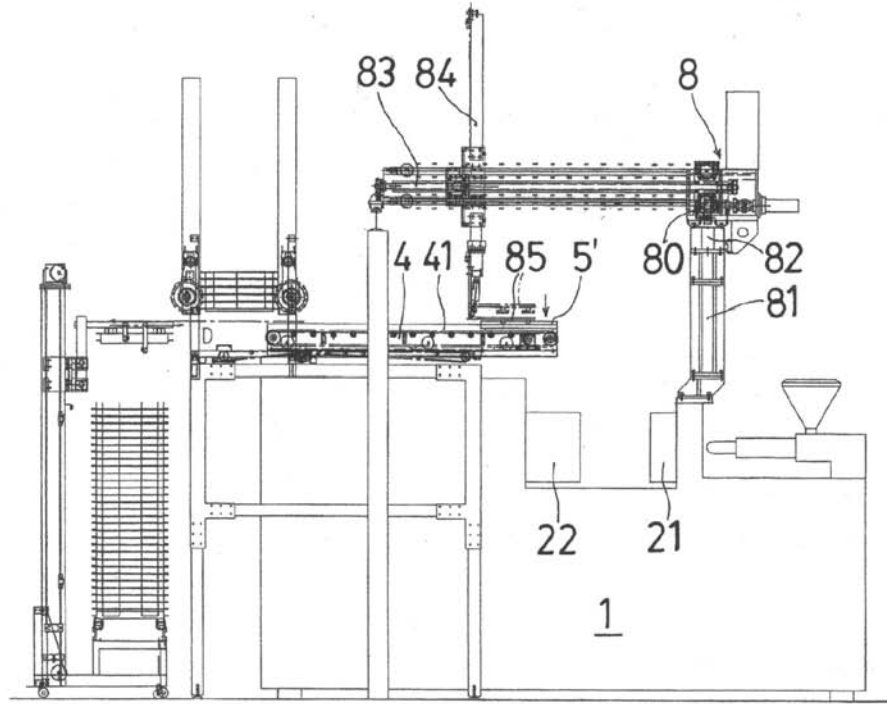
【 図 2 0 】



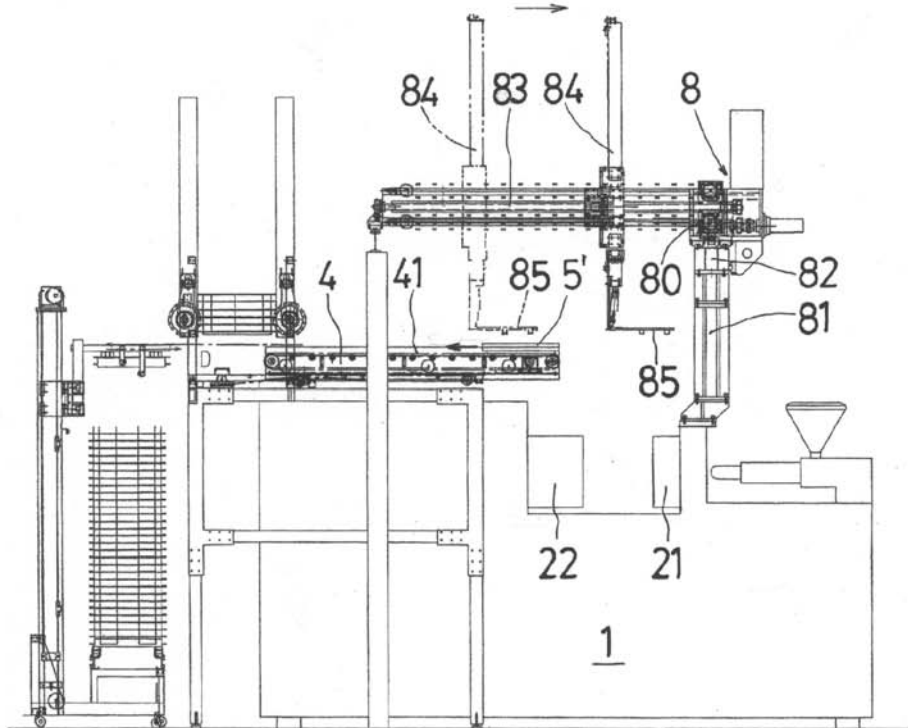
【 図 2 1 】



【 図 2 2 】



【 図 2 3 】



フロントページの続き

【要約の続き】

【選択図】 図1