

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3710186号

(P3710186)

(45) 発行日 平成17年10月26日(2005.10.26)

(24) 登録日 平成17年8月19日(2005.8.19)

(51) Int.Cl.⁷

F I

B 3 O B 11/08

B 3 O B 11/08

E

B 3 O B 15/04

B 3 O B 11/08

D

B 3 O B 15/04

A

請求項の数 2 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平8-13453
 (22) 出願日 平成8年1月30日(1996.1.30)
 (65) 公開番号 特開平9-206998
 (43) 公開日 平成9年8月12日(1997.8.12)
 審査請求日 平成14年2月6日(2002.2.6)

(73) 特許権者 000001926
 塩野義製薬株式会社
 大阪府大阪市中央区道修町3丁目1番8号
 (74) 代理人 100095555
 弁理士 池内 寛幸
 (74) 代理人 100076576
 弁理士 佐藤 公博
 (72) 発明者 谷野 忠嗣
 大阪府茨木市庄2丁目15-19
 (72) 発明者 青木 義広
 大阪府大阪市西淀川区柏里2丁目7-26
 サムティ塚本307号
 (72) 発明者 佐藤 耕治
 兵庫県川西市大和東1丁目54-13

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 粉末圧縮成形装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

水平方向に搬送される搬送手段上に一定間隔で設けられた貫通臼穴と、前記臼穴に垂直方向の上下からそれぞれ嵌装され、前記臼穴と共に所定方向に搬送される上杵及び下杵と、前記臼穴の底部を前記下杵で塞いだ状態で前記臼穴に所定量の粉末を充填する粉末充填手段と、前記上杵及び下杵を垂直方向に加圧し、前記臼穴に充填された粉末を圧縮成形する加圧手段と、前記粉末充填手段と前記加圧手段との間に設けられ、前記上杵を所定の圧力で垂直下方に加圧し、前記臼穴に充填された粉末を脱気する脱気手段とを具備する粉末圧縮成形装置であって、

前記脱気手段は、前記上杵と当接し、当接面の垂直方向の高さが徐々に低くなるガイド
 レイルであり、

10

前記ガイドレイルは垂直方向駆動手段に接続され、全体的に前記上杵に対する垂直方向の位置が調節可能である粉末圧縮成形装置。

【請求項 2】

前記ガイドレイルは前記当接面の傾斜角度が調節可能である請求項 1 記載の粉末圧縮成形装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、粉末等を圧縮成形して錠剤等を製造する粉末圧縮成形装置（打錠機）に関する

20

ものである。

【 0 0 0 2 】

【 従来 の 技 術 】

従来より広く用いられている粉末圧縮成形装置を、図 2 を参照しつつ説明する。図 2 に示すように、従来の粉末圧縮成形装置では、例えば水平に回転する円盤 1 0 の円周上に一定間隔で設けられた貫通臼穴 1 1 の下方をそれぞれ下杵 2 0 で塞ぎ、その状態で各臼穴に所定量の粉末 1 を充填し、各臼穴 1 1 の上方から上杵 3 0 を挿入し、上杵 3 0 及び下杵 2 0 を所定圧力で加圧することにより粉末 1 を錠剤 2 等に成形することが行われている。ここで、臼穴 1 1 に充填された粉末 1 に空気が含まれていると、成形後、成形した錠剤を放出する際にキャッピングやラミネーション等が発生したり、上杵 3 0 及び / 又は下杵 2 0 と臼穴 1 1 との隙間から粉末が噴出するおそれがある。そのため、従来より、粉末を圧縮する際、傾斜した予圧ローラ 4 0 , 4 1 及び本圧ローラ 5 0 , 5 1 により 2 工程に分けて加圧を行い、予圧ローラ 4 0 , 4 1 によりあらかじめ粉末中に含まれていた空気を排出すること（脱気）が行われている。

10

【 0 0 0 3 】

しかしながら、予圧ローラ 4 0 , 4 1 による予圧は上杵 3 0 及び下杵 2 0 を垂直方向に瞬間的に加圧することにより行われる。粉体 1 の流動性が良い場合、このような瞬間的な脱気であっても特に問題はない。ところが、例えばビタミン E（コハク酸トコフェロール）等のようなワックス状の物質や液状物質を多量に含む粉末の場合、粉体の流動性が悪く、瞬間的な圧縮では十分に脱気できない。そこで、本出願人は、例えば特開平 4 - 1 1 1 9 9 7 号公報に示されるように、予圧ローラ 4 0 , 4 1 による予圧に先立って、摺り切り板 1 3 から予圧ローラ 4 0 にかけての上杵搬送レール 1 2 を低くして（図 3 参照）、上杵 3 0 の自重により臼穴 1 1 内の粉末 1 を徐々に圧縮し、空気の移動に追従し得るように緩慢な予備圧縮を行うことを提案している。

20

【 0 0 0 4 】

【 発明 が 解 決 し よ う と す る 課 題 】

しかしながら、圧縮成形される粉末 1 の種類や円盤 1 0 の回転速度によっては、遠心力により上杵 3 0 が充分に下降せず、脱気圧力が充分に得られない場合がある。すなわち、上杵 3 0 の自重が必ずしも最適な脱気圧力を与えとは限らず、粉末 1 の粘性が高い場合、上杵 3 0 の重量不足により脱気が行われられない場合もありうる。また、圧縮成形する粉末の種類に応じてそれに適する自重を有する上杵 3 0 を用意し、その都度上杵 3 0 を交換することも考えられるが、その場合、装置の構成が複雑になったり、上杵 3 0 の交換のために稼働率が低下するという問題点を有する。

30

【 0 0 0 5 】

本発明は、上記従来の粉末圧縮成形装置の問題点を解決するためになされたものであり、圧縮成形する粉末の性質に応じて、上杵による予備圧縮圧力を調節可能とし、上杵を強制的に加圧することにより予備圧縮による脱気をより完全なものとする粉末圧縮成形装置を提供することを目的とする。

【 0 0 0 6 】

【 課 題 を 解 決 す る た め の 手 段 】

40

上記目的を達成するため、本発明の粉末圧縮成形装置は、水平方向に搬送される搬送手段上に一定間隔で設けられた貫通臼穴と、前記臼穴のそれぞれに垂直方向の上下からそれぞれ嵌装され、前記臼穴と共に所定方向に搬送される上杵及び下杵と、前記臼穴の底部を前記下杵で塞いだ状態で前記臼穴に所定量の粉末を充填する粉末充填手段と、前記上杵及び下杵を垂直方向に加圧し、前記臼穴に充填された粉末を圧縮成形する加圧手段と、前記粉末充填手段と前記加圧手段との間に設けられ、前記上杵を所定の圧力で垂直下方に加圧し、前記臼穴に充填された粉末を脱気する脱気手段とを具備する。

【 0 0 0 7 】

上記構成において、前記脱気手段は、前記上杵と当接し、当接面の垂直方向の高さが徐々に低くなるガイドレールであることが好ましい。

50

また、上記構成において、前記ガイドレイルは垂直方向駆動手段に接続され、全体的に前記上杵に対する垂直方向の位置が調節可能であることが好ましい。

また、上記各構成において、前記ガイドレイルは前記当接面の傾斜角度が調節可能であることが好ましい。

【 0 0 0 8 】

【 発明の実施の形態 】

本発明の粉末圧縮成形装置は、水平方向に搬送されるコンベアや垂直な軸を中心として回転する円盤等の搬送手段上に、一定間隔で貫通臼穴を設け、各臼穴のそれぞれに垂直方向の上下からそれぞれ上杵及び下杵を嵌装し、臼穴内の上杵と下杵との間に粉末を充填し、上杵と下杵をそれぞれ垂直方向に瞬間的に加圧し、粉末を錠剤等に圧縮成形するものであって、粉末を臼穴に充填した後、圧縮成形する前に、上杵により粉末を徐々に予備圧縮し脱気する。粉末に含まれる空気を有効に脱気するために、空気の移動に追従し得る緩慢な圧縮速度を得る必要があり、例えばガイドレイル等の脱気手段を複数の臼穴及びそれらに嵌装される上杵に対向する範囲に設け、ガイドレイルの上杵と当接する当接面の垂直方向の高さが徐々に低くなるように形成する。これにより、上杵を垂直下方に加圧する圧力を徐々に変化させることができる。上杵はガイドレイルにより強制的に垂直下方に押下げられるので、粉末の性質（粘性等）にかかわらず、脱気を行うことができる。

【 0 0 0 9 】

また、ガイドレイルを、エアーシリンダや油圧シリンダ等の垂直方向駆動手段に接続し、全体的に上杵に対する垂直方向の位置を調節可能とする。これにより、粉末の性質に応じて、脱気を十分に行うための最適な予備圧縮力を得ることができる。また、ガイドレイルを垂直面内で回転させる等により当接面の傾斜を調節可能とすることにより、同様に粉末の性質に適した予備圧縮力を得ることができる。

【 0 0 1 0 】

次に、本発明の粉末圧縮成形装置の好ましい一実施例を、図 1 を参照しつつ説明する。図 1 において、円盤 1 0 は垂直な軸（図示せず）を中心として水平に回転している。複数の臼穴 1 1 が円盤 1 0 の外周部近傍の円周上に一定間隔で設けられている。各臼穴 1 1 に対向するように、円盤 1 0 の上方及び下方にはそれぞれ上杵 3 0 及び下杵 2 0 が配列され、図示しない搬送機構により円盤 1 0 の回転と同期するように円周軌道上を搬送される。下杵 2 0 の垂直方向の高さは、下杵 2 0 の底部 2 4 が摺動する下杵搬送レイル 2 2 等により制御される。上杵 3 0 の垂直方向の高さは、主として上杵 3 0 に植設された上杵搬送ローラ 3 1 と上杵搬送レイル 1 2 の摺動面との当接により制御される。

【 0 0 1 1 】

円盤 1 0 の所定の位置には摺り切り板 1 3 が設けられており、円盤 1 0 上に供給された粉末 1 を臼穴 1 1 内に充填すると共に、余分な粉末 1 を除去し、臼穴 1 内の粉末の量を一定にする。円盤 1 0 の回転方向（臼穴 1 1 の搬送方向）の摺り切り板 1 3 の下流側には、上下一対の予圧ローラ 4 0 , 4 1 と同じく上下一対の本圧ローラ 5 0 , 5 1 が、円盤 1 0 、上杵 3 0 及び下杵 2 0 を挟むように順に設けられている。従って、予圧ローラ 4 0 と本圧ローラ 5 0 により上杵 3 0 の頭部を垂直下方に押下げ、同時に、予圧ローラ 4 1 と本圧ローラ 5 1 により下杵 2 0 の底部を垂直上方に押上げることにより、臼穴 1 1 内の粉末を錠剤等に圧縮成形する。

【 0 0 1 2 】

摺り切り板 1 3 と予圧ローラ 4 0 , 4 1 との間において、円盤 1 0 及び上杵 3 0 の上方には、上杵 3 0 に植設された脱気予圧ローラ 3 2 と当接するガイドレイル 6 0 が設けられている。ガイドレイル 6 0 は、複数（少なくとも 3 以上）の臼穴 1 1 及びそれに嵌装される上杵 3 0 と対向し得る水平方向の長さを有する。また、ガイドレイル 6 0 の垂直方向の高さは、臼穴 1 1 の搬送方向に向かって徐々に低くなるように設定されている。また、ガイドレイル 6 0 はエアーシリンダ等の垂直方向駆動機構 6 1 に接続され、矢印 A で示すように、全体として垂直方向に上下可能である。また、矢印 B で示すように、ガイドレイル 6 0 を垂直面内で回転させてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 3 】

円盤 1 0 の回転に伴って、上杵 3 0 が円周軌道上を搬送されると、上杵 3 0 に植設された脱気予圧ローラ 3 2 がガイドレール 6 0 の当接面に当接し、ガイドレール 6 0 の形状に従って、上杵 3 0 が垂直下方に強制的に押下げられる。その結果、臼穴 1 1 内の粉末は予備圧縮され、脱気される。上杵 3 0 を垂直下方に押下げるための押下げ力（加圧力）は、上杵 3 0 の水平方向の搬送力とガイドレール 6 0 の当接面の傾斜角度により決定される。傾斜角度が小さいほど押下げ力は小さく、また傾斜角度が大きいほど押下げ力は大きい。例えば図 1 に示す実施例では、ガイドレール 6 0 の当接面が略 S 字形状を描くように形成されているが、この形状に限定されるものではなく、直線状に形成されていてもよく、また任意の曲線を描くように形成されていてもよい。また、予備圧縮時における上杵 3 0 の押下げストロークは、上杵 3 0 に植設された脱気予圧ローラ 3 2 とガイドレール 6 0 の垂直方向の相対的な高さにより決定される。さらに、粉末中の空気の移動に追従し得る圧縮速度の緩慢さは、ガイドレール 6 0 の当接面の傾斜角度と臼穴 1 1 等の搬送速度（円盤 1 0 の回転速度）により決定される。

10

【 0 0 1 4 】

次に、以上のように構成された本発明の粉末圧縮成形装置の動作を説明する。便宜上、臼穴 1 1、上杵 3 0 及び下杵 2 0 はそれぞれ図 1 中左から右へ順に搬送されるものとする。まず、図 1 の左端において、臼穴 1 1 の底部は下杵 2 0 により塞がれており、円盤 1 0 上に供給された粉末 1 は臼穴 1 1 内に落下する。この時点で、上杵 3 0 は上杵搬送ローラ 3 1 が上杵搬送レール 1 2 に当接し、円盤 1 0 の上方に保持されている。次に、臼穴 1 1 は右方向に進むと、摺り切り板 1 3 が円盤 1 0 上の余分な粉末を除去し、臼穴 1 1 には所定量に粉末が充填される。同時に上杵 3 0 の脱気予圧ローラ 3 2 がガイドレール 6 0 に当接し、上杵 3 0 の自重及びガイドレール 6 0 による押下げ力により、上杵 3 0 が垂直方向に下降する。上杵 3 0 の下降動作は、ガイドレール 6 0 の当接面の傾斜角度、ガイドレールの垂直方向の高さ、臼穴 1 1 等の搬送速度によって決定される。圧縮成形される粉末 1 が、例えばビタミン E 等のように流動性が悪く、空気の移動が遅い場合、ガイドレール 6 0 の当接面の傾斜角度を小さくし、かつガイドレール 6 0 の有効部分の長さを長くする。このように、臼穴 1 1 内の粉末を徐々に予備圧縮することにより、粉末 1 内の空気の移動に追従できる緩慢な圧縮速度が得られ、ガイドレール 6 0 の部分を通過する間に、粉末 1 内の空気をほぼ完全に脱気することができる。

20

30

【 0 0 1 5 】

臼穴 1 1、上杵 3 0 及び下杵 2 0 がさらに図中右に搬送されると、予圧ローラ 4 0、4 1 の部分に到達する。予圧ローラ 4 0、4 1 は、それぞれ上杵 3 0 を垂直下方に押下げ、下杵 2 0 を垂直上方に押上げる。予圧ローラ 4 0、4 1 による圧縮は、円盤 1 0 の回転速度にもよるが、ほぼ瞬間的に行われる。本発明の粉末圧縮成形装置によれば、予圧ローラ 4 0、4 1 に到達する以前に、臼穴 1 1 内の粉末はほぼ完全に脱気されているため、従来の装置と比較して、予圧ローラ 4 0、4 1 による圧縮速度及び／又は圧縮圧力を増加させても、キャッピングやラミネーション等が発生するおそれはほとんどない。従って、従来の装置でキャッピング等が発生したレベル以上に圧縮速度及び／又は圧縮圧力を増加させることができる。なお、好ましい脱気圧力としては、使用する上杵 3 0 の自重を下限とし、それに + 5 K g 加えた程度が実用的である。

40

【 0 0 1 6 】

予圧ローラ 4 0、4 1 の部分を通過した臼穴 1 1 等は、本圧ローラ 5 0、5 1 の部分に到達する。本圧ローラ 5 0、5 1 は予圧ローラ 4 0、4 1 とほぼ同じ構成であり、予圧ローラ 4 0、4 1 によりあらかじめ所定形状に圧縮成形された粉末を、予圧ローラ 4 0、4 1 よりもさらに大きな圧縮圧力で圧縮することにより錠剤等に成形する。本発明によれば、予圧ローラ 4 0、4 1 による圧縮圧力を従来の装置よりも高くすることができる結果、本圧ローラ 5 0、5 1 による圧縮圧力も従来の装置よりも高くすることができる。そのため、従来の装置による場合よりも、さらに機械的強度の高い（硬い）錠剤等の製造が可能になる。また、従来の装置と比較して圧縮速度も増加させることができるため、臼穴 1 1 等

50

の搬送速度（円盤１０の回転速度）を高速化することができる。

【００１７】

本圧ローラ５０，５１の部分を通過すると、上杵３０の上杵搬送ローラ３１が上杵搬送レイル１２に当接し、上杵搬送レイル１２の形状に従って上杵３０が垂直上方に持上げられ、円盤１０の表面と上杵３０の下端との間に隙間が確保される。一方、下杵２０も下杵搬送レイル２２の形状に従って垂直上方に持上げられ、成形された錠剤２が臼穴１１の外部に押出される。押出された錠剤２を常法に従って回収することにより、粉末の圧縮成形が完了する。

【００１８】

【発明の効果】

以上のように、本発明の粉末圧縮成形装置は、水平方向に搬送される搬送手段上に一定間隔で設けられた貫通臼穴と、臼穴のそれぞれに垂直方向の上下からそれぞれ嵌装され、臼穴と共に所定方向に搬送される上杵及び下杵と、臼穴の底部を下杵で塞いだ状態で臼穴に所定量の粉末を充填する粉末充填手段と、上杵及び下杵を垂直方向に加圧し、臼穴に充填された粉末を圧縮成形する加圧手段と、粉末充填手段と加圧手段との間に設けられ、上杵を所定の圧力で垂直下方に加圧し、臼穴に充填された粉末を脱気する脱気手段とを具備するので、例えば特開平４－１１１９９７号公報に示したような上杵の自重のみにより脱気を行う場合の効果に加えて、圧縮成形される粉末の流動性や粘着性等の物性が悪く、上杵の自重だけでは予備圧縮による脱気が十分には行えない場合であっても、上杵が強制的に垂直方向に押下げられるため、臼穴内の粉末の脱気をより確実に行うことができる。また、粉末を圧縮成形する加圧手段（例えば、予圧ローラ４０，４１及び本圧ローラ５０，５１）に臼穴、上杵及び下杵が到達する以前に、臼穴内の粉末が脱気手段（例えば、ガイドレイル６０）により強制的に脱気されているので、加圧手段による圧縮成形の際、従来の装置ではキャッピングやラミネーションが発生するレベルの圧縮圧力や圧縮速度で圧縮しても、キャッピングやラミネーションは発生しない。その結果、加圧手段による圧縮圧力や圧縮速度を増加させることができ、より機械的強度の高い（硬い）錠剤等を成形することができると共に、臼穴等の搬送速度（例えば、円盤１０の回転速度）を高め、粉末圧縮成形装置を高速化することができる。また、圧縮成形する以前に十分な脱気が行われているため、装置を長時間連続運転した後でも、キャッピングやラミネーションはほとんど発生しない。さらに、下杵の先端に粉末が固着した場合であっても、上杵が強制的に垂直方向に押下げられるため、十分な脱気を行うことができる。

【００１９】

また、脱気手段として、上杵と当接し、当接面の垂直方向の高さが徐々に低くなるガイドレイルを用いることにより、従来の装置にガイドレイルを付加するという簡単な改造により、本発明の粉末圧縮成形装置を実現することができる。また、ガイドレイルを垂直方向駆動手段に接続し、全体的に上杵に対する垂直方向の位置を調節可能とすることにより、脱気の際の上杵の下降ストロークを調節することができる。その結果、粉末の性質、例えば粉末中に含まれている空気の割合等に応じて、上杵の下降ストロークを最適に調節することができる。また、ガイドレイルの当接面の傾斜角度を調節可能とすることにより、脱気の際の臼穴内の粉末を垂直方向に加圧する圧力を調整することができる。その結果、粉末の性質、例えば粉末の流動性や粘性等に応じて、最適な圧縮圧力を得ることができる。このように、臼穴等の搬送速度に応じて、ガイドレイルの当接面の傾斜角度及び／又はガイドレイルの上杵に対する相対的な位置（垂直方向の高さ）を適宜調節することにより、粉末の性質に応じて粉末中の空気の移動に追従し得る緩慢な圧縮速度を得ることができる。その結果、加圧手段による粉末の圧縮成形を行う前に、粉末をほぼ完全に脱気することができ、加圧手段による圧縮成形の際にキャッピングやラミネーション等の発生をほぼ完全に防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の粉末圧縮成形装置の構成を示す側部断面図

【図２】従来より広く用いられている粉末圧縮成形装置の構成を示す側部断面図

10

20

30

40

50

【図 3】例えば、特開平 4 - 1 1 1 9 9 7 号公報に示された粉末圧縮成形装置の構成を示す側部断面図

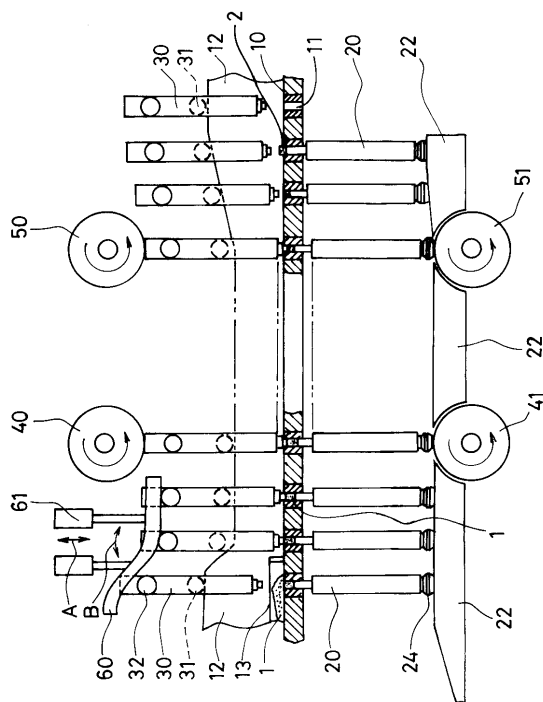
【符号の説明】

- 1 : 粉末
- 2 : 錠剤
- 10 : 円盤
- 11 : 臼穴
- 12 : 上杵搬送レイル
- 13 : 摺り切り板
- 20 : 下杵
- 22 : 下杵搬送レイル
- 24 : 下杵の底部
- 30 : 上杵
- 31 : 上杵搬送ローラ
- 32 : 脱気予圧ローラ
- 40 : 予圧ローラ
- 41 : 予圧ローラ
- 50 : 本圧ローラ
- 51 : 本圧ローラ
- 60 : ガイドレイル
- 61 : 垂直方向駆動機構

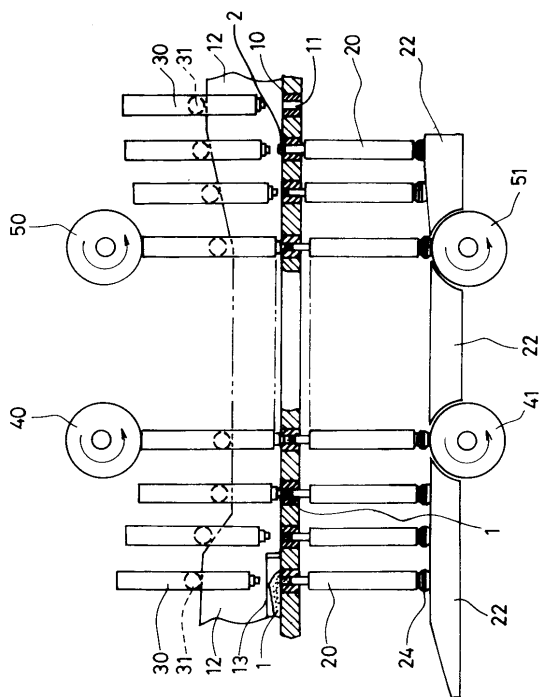
10

20

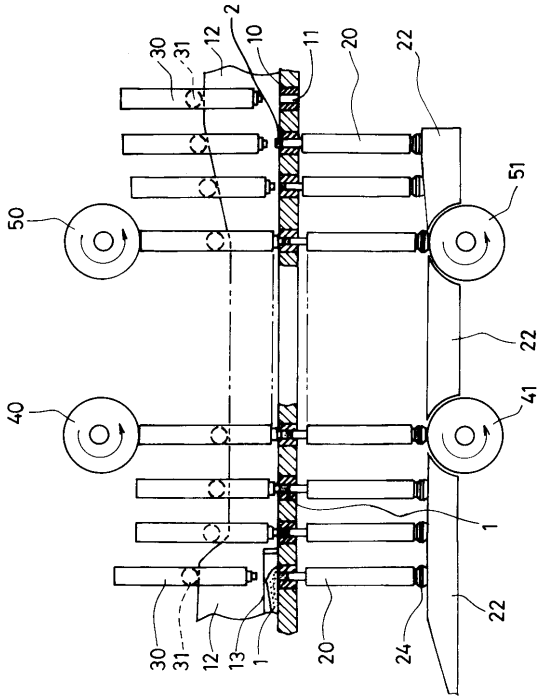
【図 1】



【図 2】



【 図 3 】



フロントページの続き

(72)発明者 水田 泰一

兵庫県宝塚市青葉台2丁目14-7

審査官 原 泰造

(56)参考文献 特開昭52-042475(JP,A)

国際公開第95/015847(WO,A1)

実開平03-047694(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷,DB名)

B30B 11/08

B30B 15/04