世界知的所有権機関
国際事務局

PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類6
B30B 11/16

A1

(11) 国際公開番号 WO99/52705

(43) 国際公開日 1999年10月21日(21.10.99)

(21) 国際出願番号 PCT/JP99/01842

(22) 国際出願日 1999年4月7日(07.04.99)

(30) 優先権データ
特願平10/97955 1998年4月9日(09.04.98) JP
特願平10/97956 1998年4月9日(09.04.98) JP

(71) 出願人（米国を除くすべての指定国について）
フロイント産業株式会社
(FREUND INDUSTRIAL CO., LTD.)[JP/JP]
〒169-0075 東京都新宿区高田馬場2丁目14番2号 Tokyo, (JP)
(72) 発明者；および
(75) 発明者／出願人（米国についてのみ）
岩崎 章(IWASAKI, Akira)[JP/JP]
佐々木俊也(SASAKI, Toshinari)[JP/JP]
柏木繁俊(KASHIWAGI, Shigetoshi)[JP/JP]
磯部重実(ISOBE, Shigemi)[JP/JP]
〒169-0075 東京都新宿区高田馬場2丁目14番2号
フロイント産業株式会社内 Tokyo, (JP)

(74) 代理人
弁理士 筒井大和, 外(TSUTSUI, Yamato et al.)
〒160-0023 東京都新宿区西新宿7丁目22番45号 N.S. Excel 301
筒井国際特許事務所 Tokyo, (JP)

(81) 指定国 US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE)

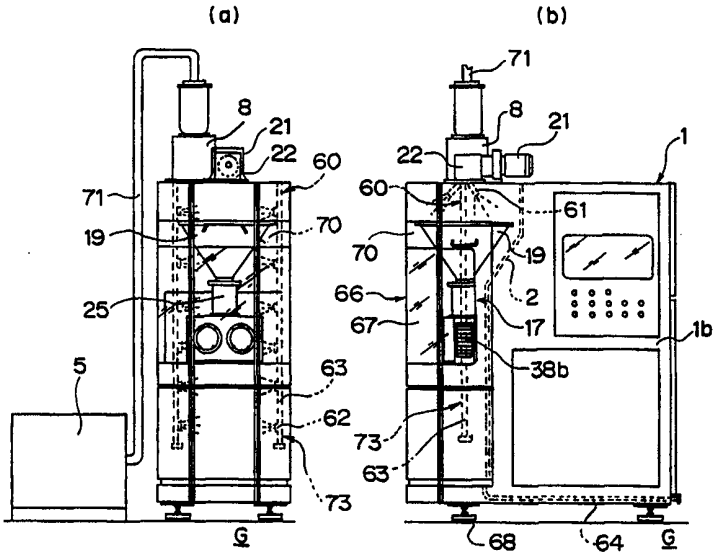
添付公開書類
国際調査報告書

(54)Title: DEVICE AND METHOD FOR PROCESSING POWDER AND GRANULAR MATERIAL

(54)発明の名称 粉粒体処理装置および粉粒体処理方法

(57) Abstract

A powder and granular material processing device comprising a pair of compression rollers (38a, 38b) installed in parallel with each other, wherein powder and granular material is fed to a powder and granular material introducing and compressing part (50) formed between the rollers (38a, 38b) so as to form its compressively formed product, a powder and granular material force-feed means (20) is installed on the front stage of the rollers (38a, 38b), the force-feed means (20) having a deaerating barrel (24) and pre-pressing the powder and granular material supplied between the rollers (38a, 38b), a side seal (37) is disposed on the side of the rollers (38a, 38b) opposedly to the rollers (38a, 38b) and apart by a clearance (72) from the rollers (38a, 38b), whereby the powder and granular material comes into the clearance (72) while the powder and granular material is compressively formed so as to form a sealed layer between the side surfaces of the compression rollers (38a, 38b) and the side seal (37) for sealing the powder and granular material introducing and compressing part (50), a shearing device (75) is disposed on the rear stage of the rollers (38a, 38b) so as to shear the compressively formed product formed by the rollers (38a, 38b), and the torque of the shearing device (75) is detected by a torque sensor (78) and, based on the detected torque, the compression rollers (38a, 38b) and a powder and granular material transfer means (17) are controlled.



(57)要約

並設された一対の圧縮ローラ３８ａ,３８ｂを備え、ローラ３８ａ,３８ｂの間に形成された粉粒体導入圧縮部５０に粉粒体を供給してその圧縮成形物を形成する。ローラ３８ａ,３８ｂの前段には粉粒体圧送手段２０が設置される。圧送手段２０は脱気バレル２４を有し、ローラ３８ａ,３８ｂ間に供給される粉粒体を予圧縮する。ローラ３８ａ,３８ｂの側方には、ローラ３８ａ,３８ｂと対向して、サイドシール３７がローラ３８ａ,３８ｂと間隙７２をあけて配設される。粉粒体圧縮成形中には間隙７２に粉粒体が入り込み圧縮ローラ３８ａ,３８ｂの側面とサイドシール３７の間に密閉層が形成されて粉粒体導入圧縮部５０がシールされる。ローラ３８ａ,３８ｂの後段には、剪断装置７５が配設され、ローラ３８ａ,３８ｂによって形成された圧縮成形物を剪断する。剪断装置７５のトルクをトルクセンサ７８によって検出し、検出されたトルクに基づいて、圧縮ローラ３８ａ,３８ｂや粉粒体搬送手段１７を制御する。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE アラブ首長国連邦
AL アルバニア
AM アルメニア
AT オーストリア
AU オーストラリア
AZ アゼルバイジャン
BA ボズニア・ヘルツェゴビナ
BB バルバドス
BE ベルギー
BF ブルギナ・ファソ
BG ブルガリア
BJ ベナン
BR ブラジル
BY ベラルーシ
CA カナダ
CF 中央アフリカ
CG コンゴー
CH スイス
CI コートジボアール
CM カメルーン
CN 中国
CR コスタ・リカ
CU キューバ
CY キプロス
CZ チェッコ
DE ドイツ
DK デンマーク
DM ドミニカ
EE エストニア
ES スペイン
FI フィンランド
FR フランス
GA ガボン
GB 英国
GD グレナダ
GE グルジア
GH ガーナ
GM ガンビア
GN ギニア
GW ギニア・ビサオ
GR ギリシャ
HR クロアチア
HU ハンガリー
ID インドネシア
IE アイルランド
IL イスラエル
IN インド
IS アイスランド
IT イタリア
JP 日本
KE ケニア
KG キルギスタン
KP 北朝鮮
KR 韓国
KZ カザフスタン
LC セントルシア
LI リヒテンシュタイン
LK スリ・ランカ
LR リベリア
LS レソト
LT リトアニア
LU ルクセンブルグ
LV ラトヴィア
MA モロッコ
MC モナコ
MD モルドヴァ
MG マダガスカル
MK マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国
ML マリ
MN モンゴル
MR モーリタニア
MW マラウイ
MX メキシコ
NE ニジェール
NL オランダ
NO ノールウェー
NZ ニュー・ジーランド
PL ポーランド
PT ポルトガル
RO ルーマニア
RU ロシア
SD スーダン
SE スウェーデン
SG シンガポール
SI スロヴェニア
SK スロヴァキア
SL シエラ・レオネ
SN セネガル
SZ スワジランド
TD チャード
TG トーゴー
TJ タジキスタン
TZ タンザニア
TM トルクメニスタン
TR トルコ
TT トリニダッド・トバゴ
UA ウクライナ
UG ウガンダ
US 米国
UZ ウズベキスタン
VN ヴィェトナム
YU ユーゴースラビア
ZA 南アフリカ共和国
ZW ジンバブエ

明　細　書

粉粒体処理装置および粉粒体処理方法

技術分野

本発明は、医薬品や食品、農薬、樹脂、肥料などの製造に用いられる粉粒体処理技術に関し、特に、粉粒体を圧縮成形して製品を製造する乾式造粒機に適用して有効な技術に関するものである。

背景技術

粉粒体を造粒して医薬品や食品を製造する方式には、水やアルコールなどの湿潤材を用いる湿式造粒法と、乾燥した粉粒体を一対の圧縮ローラで圧縮成形する乾式造粒法が存在する。この場合、乾式造粒法は、湿潤材を必要とせず安定した密度の高い顆粒が得られ、また、湿式造粒法の中間工程が省けるため時間短縮や生産効率の向上が図れるなどの利点があり、近年その利用度が高くなっている。

ここで、この乾式造粒法においては、両圧縮ローラは、圧縮成形に際し圧縮力の反作用として、供給された粉粒体からそれらの間を押し開こうとする力を受ける。このため、一方の圧縮ローラに油圧機構を設けて圧縮ローラを押圧しその逃げを防止しているのが通例である。このような乾式造粒機としては、例えば、特開昭４９－１２１０２１３１号公報や特開昭５０－１０１１３１２３号公報に示されたものがある。図１４、図１５はこれらの構成を示した説明図である。

図１４の乾式造粒機は、まず、上部にあって空気と共に輸送された原料となる粉粒体１０９を一時的に貯留する粉粒体収容ホッパ１０１を設ける。この粉粒体収容ホッパ１０１下部には、ホッパ１０１から排出される粉粒体１０９を横方向に送るスクリュー羽根を備えたフィーダ１０２が取り付けられている。また、フィーダ１０２の下方には、フィーダ１０２によって送られた粉粒体１０９を高い圧力で加圧して高密度に圧縮する圧縮ローラ１０４，１０４が設けられている。この場合、ローラ１０４の一方には加圧シリンダ１０５が取り付けられている。そして、一方のローラ１０４を他方のローラ１０４側に押圧することにより、圧

縮成形時におけるローラ１０４の逃げを防止している。

ローラ１０４の下方には、ローラ１０４から送られて来る圧縮成形物を剪断するニードル剪断機１０６が設けられている。また、剪断機１０６の下方には、剪断された粒状物をさらに剪断して適宜な粒状体を得るカッタ剪断機１０７が設置されている。その下方にはさらに、剪断された粒状体を整粒する整粒機１０８が設けられている。なお、これらの装置は通常、コンタミネーション防止のため、製品ロット毎など適当な時期に各構成部品に分解され、各部品や工室内はそれぞれ個別に洗浄される。これにより、医薬品などのように異成分の混入が嫌われる製品でも、常に装置を清浄な状態で保ちつつ造粒等の作業を行うことができることになる。

一方、ローラ１０４を押圧して圧縮成形時におけるローラの逃げを防止すると、今度はローラ１０４の両端面側から造粒用粉粒体が逃げ出す。このため、圧縮力が不足して均質、堅牢な錠剤を得られないという弊害を生じる。そこで、かかる粉粒体の逃げ出しを阻止すべく、図１４の造粒機では、図１４（ｂ）に示したようなシール板１１１,１１１が、図１４（ｃ）に示したような位置関係で設けられている。この場合、一方のシール板１１１の背部には、油圧などにより作動する耐圧機１１３が設けられている。そして、耐圧機１１３によりシール板１１１,１１１がローラ１０４の端面から離れないように押圧される。従って、ローラ１０４,１０４の間に供給された粉粒体は、ローラ１０４が逃げることなく、また、それらの間から流出することなくローラ１０４,１０４によって圧縮成形される。

また、図１５の造粒機にも同様のシール板１２５,１２５が設けられている。図１５の造粒機では、粉粒体は、粉粒体収容用ホッパ１２１からスクリューフィーダ１２２を介して一対の圧縮ローラ１２３，１２３に供給される。供給された粉粒体が、圧縮成形時にローラ１２３，１２３の間から逃避するのを阻止すべく、それらの両端面側にシール板１２５が設けられている。なお、一方のローラ１２３には、前述同様油圧シリンダ１２４が設置されている。

次に、圧縮ローラへの粉粒体の供給に関しては、前述のようにスクリューフィーダを用いて粉粒体の供給を行うことが多い。造粒機を含め、例えば、粉末袋詰め装置や粉末秤量装置など、粉粒体を送給する必要のある装置では、スクリュー

フィーダが多く使用される。この場合、スクリューフィーダは、見掛け比容積の小さい粉粒体ではその供給能率という点で特に問題は生じない。しかしながら、見掛け比容積が大きくなると供給能率が落ちるという欠点がある。例えば、圧縮ローラにより圧縮成形を行う過程では、見掛け比容積が小さい（２.５以下）の粉粒体の場合は問題なく圧縮成形を行うことができる。ところが、見掛け比容積が少し大きくなると（４～５）スクリューフィーダの供給能率が落ちて来る。このため、圧縮ローラ間への粉粒体の食い込みが悪くなり、圧縮成形能力が減少して生産効率が低減する。さらに、見掛け比容積が大きい粉粒体（５以上）となると、粉粒体の食い込みがさらに悪化し、もはや圧縮成形が不可能となってしまう。

従って、見掛け比容積の大きい粉粒体の場合には、ローラにて二度圧縮するか、別の圧縮装置で予圧縮して見掛け比容積を小さくしてからローラ圧縮を行う必要があり、非常に無駄の多い工程となっている。そのため、例えばテーパー付のスクリューや波形ロール、大径ローラなどを用いる種々の方法や装置が提案されているが、何れも十分な解決策とはなり得ていない。その一方で、粉粒体の見掛け比容積を小さくする工夫もなされている。例えば、特開昭６４－４４３００号公報の微粉造粒装置では、空気を多く含んだ微粉を移送途中において脱気する構成が提案されている。

特開昭６４－４４３００号公報の装置では、図１６に示したように、トラフ１３１の内部にフィルタ筒１３２を設け、このフィルタ筒１３２内にスクリュー羽根１３３を配する。この場合、トラフ１３１とフィルタ筒１３２との間には環状室１３４が形成されている。また、環状室１３４は連通管１３５を介して真空ポンプと接続されている。これにより、ホッパ１３６に供給された微粉１３７は、スクリュー羽根１３３によって加圧ローラ１３８へと送られる間に真空ポンプによって脱気される。従って、微粉１３７は、見掛け比容積の小さい微粉となって加圧ローラ１３８間に供給される。

一方、粉粒体処理装置では、作業者の勘に頼ることなく均一な厚みや固さの圧縮成形物を得ることができるように、従来より様々な制御手法が提案されている。図１７は、このような提案の一例である特開昭５１－９８６８２号公報の粉体圧縮装置の構成を示した説明図である。図１７の乾式造粒装置では、供給ホッパ１

４１と、モータ１４２によって回転するスクリュー１４３と、圧縮ローラ１４４，１４５とが設けられている。ホッパ１４１から供給される粉粒体は、ローラ１４４,１４５の間にて圧縮成形されるようになっており、この点では従来の装置と同様である。

当該装置には、ローラ１４４,１４５に、その間隔を検出する厚み検出装置１４６と、検出した厚みに従ってモータ１４２の回転数を制御して粉体供給量を調節する粉体供給量制御装置１４７が設けられている。この場合、厚み検出装置１４６としては、ローラ１４４,１４５の回転軸をスプリングにて支え、このスプリングにかかる圧力でローラ間隔を検出する装置や、差動トランスを用いてローラ１４４,１４５の間隔を検出する装置が用いられる。

しかしながら、このような従来の粉粒体処理装置には次のような問題があった。まず、従来の粉粒体処理装置では、粉粒体の圧縮成形に際して、圧縮成形効果を高めるために圧縮ローラを油圧シリンダで押圧しなければならない。また、ローラによる粉粒体の圧縮成形効果を高めるために、シール板を油圧シリンダで押圧しなければならない。このため、シール板や圧縮ローラを押圧するアクチュエータならびにそれらの付帯部品が必要となり、機構が複雑化して部品点数が増加しコストアップの一因となっていた。また、アクチュエータや付帯部品に粉粒体が付着するため、それらの汚れにより装置の機能を損ねる恐れがあり、機構の簡素化が望まれていた。

さらに、油圧シリンダや耐圧機などの流体（油圧）漏れにより製品が汚染されたり、シール板と圧縮ローラとの接触によりシール板の摩耗粉が混入する恐れがあり、ＧＭＰ(Good Manufacturing Practice：医薬品製造規則)上好ましくないという問題があった。この場合、摩耗粉発生防止のためには、シール板の圧縮ローラとの接触部に硬質のシール材を用いる必要がある。このため、シール板の価格が高くなり装置コストの上昇につながるという問題が生じる。

加えて、従来の装置は、ホッパや圧縮ローラなどを個別に装置から取り出して分解洗浄している。また、工室内はそれらの装置を取り除いてから人手によって洗浄されている。このため、洗浄に手間と時間を要しその改善が望まれていた。特に、バッチ式処理を行う製品にあっては、洗浄作業をその都度行わなければな

らず、作業が極めて面倒かつ繁雑であった。また、かかる作業は雑になりがちであり、ＧＭＰに適合した洗浄を行うには相当の注意と管理が必要であった。

一方、圧縮ローラの挙動を検出して粉体供給量を制御し、圧縮成形物の品質の安定化を図る装置では、スプリングなど機械的伝達構造により圧縮ローラの挙動を検出している。このため、スプリング自体の物理的特性、例えば履歴現象やへたり等により基準位置からズレが生じ正確な検出値が得らないという問題がある。また、差動トランスを用いるものでは、トランスにおける摺動接点の摩耗や電圧変位によってやはり正確な検出値が得られず、好適な制御がなし得なかった。

本発明の目的は、まず第１に、厚みや硬度が均一な粉粒体の圧縮成形物を得ることができる粉粒体処理装置を提供することにある。

第２に、圧縮ローラにシール板を押圧するアクチュエータを必要とせず、構成が簡単でかつ油洩れなどによる汚れやシール板の摩耗粉の混入のおそれがない粉粒体処理装置を提供することにある。

第３に、粉粒体処理装置の本体ハウジングを工室と駆動室とに区画して、工室内のホッパ、圧縮ローラ等の各構成部品と工室内とを自動洗浄し得る粉粒体処理装置を提供することにある。

第４に、煩雑なスクリュー交換作業を行うことなく、原料となる粉粒体の圧縮状態を調整し得る粉粒体処理装置を提供することにある。

第５に、圧縮成形物の状態を製造ライン中で数値にて認識することにより、圧縮成形物の硬度を制御可能な粉粒体処理装置を提供することにある。

本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

発明の開示

本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、次のとおりである。

本発明の粉粒体処理装置は、並設された一対の圧縮ローラを備え、前記圧縮ローラの間に形成された粉粒体導入圧縮部に粉粒体を供給してその圧縮成形物を形成する粉粒体処理装置であって、前記圧縮ローラの側面に対向して前記圧縮ロー

ラと間隙をあけて配設され、前記間隙中に前記粉粒体が入り込むことにより前記圧縮ローラの側面との間に密閉層が形成されて前記粉粒体導入圧縮部をシールするシール部材を有している。

本発明の他の粉粒体処理装置は、並設された一対の圧縮ローラを備え、前記圧縮ローラの間に粉粒体を供給してその圧縮成形物を形成する粉粒体処理装置であって、前記粉粒体が前記圧縮ローラの間にて圧縮される際に前記粉粒体が受ける圧力を検出する圧力検出手段と、前記圧力検出手段によって得られた前記粉粒体が受ける圧力に基づいて、前記圧縮ローラから送り出される前記粉粒体の硬さを調整する制御手段とを有している。

本発明のさらに他の粉粒体処理装置は、並設された一対の圧縮ローラを備え、前記圧縮ローラの間に粉粒体を供給してその圧縮成形物を形成する粉粒体処理装置であって、前記粉粒体が前記圧縮ローラの間にて圧縮される際に前記粉粒体が受ける圧力によって生じる前記圧縮ローラ間の距離の微動を検出する微動量検出手段と、前記微動量検出手段によって得られた前記圧縮ローラ間の微動量に基づいて、前記圧縮ローラから送り出される前記粉粒体の硬さを調整する制御手段とを有している。

本発明の粉粒体処理装置では、前記制御手段によって、前記粉粒体に加えられる圧力を調整するようにしても良い。

本発明の粉粒体処理装置は、並設された一対の圧縮ローラを備え、前記圧縮ローラの間に粉粒体を供給してその圧縮成形物を形成する粉粒体処理装置であって、前記圧縮ローラを支持する一対の圧縮ローラ支持軸と、前記圧縮ローラ支持軸を保持する圧縮ローラ支持部と、前記圧縮ローラ支持部に取り付けられ、前記粉粒体が前記圧縮ローラの間にて圧縮される際に前記圧縮ローラが受ける圧力によって前記圧縮ローラ支持部に生じる歪みを測定する歪み検出手段と、前記歪み検出手段によって得られた前記圧縮ローラ支持部の歪み値に基づいて前記粉粒体に加えられる圧力を調整する制御手段とを有している。

本発明の粉粒体処理装置では、前記圧縮ローラに対し前記粉粒体を送給する粉粒体圧送手段をさらに設け、前記制御手段が、前記粉粒体圧送手段を制御して前記粉粒体の送給量を調整するようにしても良い。また、前記制御手段が、前記圧

縮ローラの回転数を制御するようにしても良い。

本発明の粉粒体処理装置は、並設された一対の圧縮ローラを備え、前記圧縮ローラの間に粉粒体を供給してその圧縮成形物を形成する粉粒体処理装置であって、前記圧縮ローラの前段に配設され、前記圧縮ローラに供給される粉粒体を貯留する投入ホッパと、前記投入ホッパと接続されて前記投入ホッパと前記圧縮ローラとの間に配置され、前記圧縮ローラに粉粒体を圧送する粉粒体圧送手段とを有し、前記粉粒体圧送手段は、粉粒体圧送用のスクリュー部材を内部に備えた搬送管を有している。

本発明の粉粒体処理装置では、前記搬送管が、前記スクリュー部材を格納し空気は通過可能であるが粉粒体は通過しない部材にて形成された脱気バレルと、前記脱気バレルを外装しその一部に脱気口が設けられた脱気ジャケットとからなるようにしても良い。

本発明の粉粒体処理装置では、前記脱気バレルを多孔質の金属材料によって形成するようにしても良い。また、前記ホッパを、前記スクリュー部材に対し相対的に移動可能に設置することもできる。さらに、前記ホッパおよび前記搬送管を、前記スクリュー部材に対し相対的に移動可能に設置しても良い。加えて、前記スクリュー部材と前記圧縮ローラとの間の距離を変更可能に設置しても良い。

本発明の粉粒体処理装置は、並設された一対の圧縮ローラを備え、前記圧縮ローラの間に粉粒体を供給してその圧縮成形物を形成する粉粒体処理装置であって、前記圧縮ローラを水密状態で密閉収容した粉粒体処理室と、前記粉粒体処理室内に配設され、前記粉粒体処理室内に洗浄液を噴射する洗浄手段とを有している。

本発明の粉粒体処理装置では、前記洗浄手段を、前記粉粒体処理室の上部と側部の少なくとも何れか一方に配設しても良い。

本発明の粉粒体処理装置は、並設された一対の圧縮ローラと、前記圧縮ローラに粉粒体を供給する粉粒体圧送手段とを備え、前記圧縮ローラの間に前記粉粒体圧送手段を用いて粉粒体を供給してその圧縮成形物を形成する粉粒体処理装置であって、前記圧縮ローラの後段に配設され、前記圧縮ローラによって形成される圧縮成形物を剪断する剪断手段と、前記剪断手段に加わる負荷を検出する負荷検出手段とを有している。

本発明の粉粒体処理装置では、前記負荷検出手段によって検出されたデータに基づいて、前記圧縮ローラまたは前記粉粒体圧送手段の少なくとも何れか一方を制御する制御手段をさらに設けても良い。また、前記負荷検出手段が、前記剪断手段の回転トルクを検出するようにしても良い。

さらに、本発明の粉粒体処理装置が乾式造粒装置であっても良い。

本発明の粉粒体処理方法は、並設された一対の圧縮ローラ間に、前記圧縮ローラの前段に配設された粉粒体圧送手段を用いて粉粒体を供給してその圧縮成形物を形成する工程を含む粉粒体処理方法であって、前記圧縮ローラの後段に配設された剪断手段により、前記圧縮ローラによって形成された圧縮成形物を剪断しつつ前記剪断手段に加わる負荷を検出するステップと、前記検出された負荷に基づいて、前記圧縮ローラまたは前記粉粒体圧送手段の少なくとも何れか一方を制御するステップとを有している。

本発明の粉粒体処理装置では、前記負荷として、前記剪断手段を駆動するための回転トルクを採用しても良い。

図面の簡単な説明

図１は、本発明の実施の形態１である乾式造粒装置の構成を示す説明図であり、（ａ）はその正面図、（ｂ）は側面図である。

図２は、図１の乾式造粒装置の粉粒体処理室内の構成を示す説明図であり、（ａ）はその正面図、（ｂ）は側面図である。

図３は、図１の乾式造粒装置の平面図である。

図４は、図１の乾式造粒装置における粉粒体搬送手段の構成を示す説明図である。

図５は、密閉部材の構成を示す説明図であり、（ａ）はその平面図、（ｂ）は正面図、（ｃ）は底面図である。

図６は、圧縮ローラ機構の構成を示す説明図である。

図７は、サイドシールの構成を示す説明図である。

図８は、剪断装置の構成を示す説明図である。

図９は、剪断装置に関連する制御回路の構成を示すブロック図である。

図１０は、昇降装置の構成を示す説明図である。

図１１は、本発明の実施の形態２である乾式造粒装置の構成を示す説明図であり、（ａ）はその正面図、（ｂ）は側面図である。

図１２は、図９の乾式造粒装置の粉粒体処理室内の構成を示す説明図であり、（ａ）はその正面図、（ｂ）は側面図である。

図１３は、図９の乾式造粒装置の平面図である。

図１４は、従来の粉粒体処理装置の構成を示す説明図であり、（ａ）はその全体構成を示す説明図、（ｂ）は（ａ）の造粒機にて使用されるシール板と金属板の構成を示した斜視図、（ｃ）はシール板と圧縮ローラとの関係を示した説明図である。

図１５は、従来の他の粉粒体処理装置の構成を示す説明図である。

図１６は、従来の他の粉粒体処理装置の構成を示す説明図である。

図１７は、従来の他の粉粒体処理装置の構成を示す説明図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

（実施の形態１）

図１は、本発明の実施の形態１である乾式造粒装置（粉粒体処理装置）の構成を示す説明図であり、（ａ）はその正面図、（ｂ）は側面図である。また、図２は、図１の乾式造粒装置の粉粒体処理室内の構成を示す説明図であり、（ａ）はその正面図、（ｂ）は側面図である。さらに、図３は、図１の乾式造粒装置の平面図である。

図１に示すように、当該乾式造粒装置は、床面Ｇ上に設置されるハウジング本体１を備える。、ハウジング１は、隔壁２を隔てて、粉粒体の処理を実際に行う粉粒体処理室７０と、制御操作盤やモータ等を設置した駆動室４とに分割されている。

処理室７０には、ハウジング１の上部に設けられた供給ホッパ８から粉粒体が供給される。粉粒体は、粉粒体貯蔵槽５から例えばエジェクターを利用してホース７１内を真空輸送されホッパ８に送られる。処理室７０内には、粉粒体搬送手

段１７と圧縮ローラ機構１８が設けられている。搬送手段１７は、図４に示したように、供給された粉粒体を受け取り貯留する投入ホッパ１９と、ホッパ１９の下部に接続された縦送りの粉粒体圧送手段２０とを有している。

圧送手段２０は、スクリュー（スクリュー部材）２３と搬送管６９とから構成される。スクリュー２３は、ハウジング１の上部に設置されたモータ２１の駆動軸と、減速機２２を介して連結されている。搬送管６９は、脱気バレル２４と、バレル２４を外装する脱気ジャケット２５、およびジャケット２５に配設され図示しない真空吸引手段と接続された脱気口２６とから構成されている。なお、搬送管６９は、必ずしも前述のような脱気機能を持つ構造としなくとも良い。

ホッパ１９は、図４に示したように、外周面側に把手２７が取り付けられた漏斗形状の容器である。ホッパ１９には、その中心軸線に沿って垂直にスクリュー２３が挿通されている。ホッパ１９の内部には、スクリュー２３に取り付けられたスクレーパー２８が、ホッパ１９の漏斗形状の内周面１９ａに沿って、摺動回転自在に設けられている。ホッパ１９の縮径する下端には短管部２９が形成されている。短管部２９の外周には接合フランジ２９ａが設けられている。ホッパ１９の上面には、環状パッキング３０を嵌装した鍔部３１が溶着されている。

短管部２９の下部には、それと同径に形成された脱気バレル２４が接合される。このバレル２４は、空気は通過可能であるが粉粒体は通過し得ない部材、例えば焼結金属やセラミック等の多孔質材料によって形成される。また、バレル２４には、その外周にフランジ部２４ａが形成されている。なお、図４では短管部２９とバレル２４の端面同士が接合している構成を示したが、両者の密着性を良くするためそれらを印籠結合させても良い。

脱気ジャケット２５には、その上下に接合フランジ３２，３３が溶着されている。このうち上部のフランジ３２には、バレル２４のフランジ２４ａを挟んだ状態で、短管部２９の接合フランジ２９ａが接合される。フランジ３２とフランジ２９ａは、クランプ３４にて固定される。これにより、ジャケット２５は、その内部にバレル２４を収容した状態で一体的かつ同軸にホッパ１９の下部に固定される。このとき、ジャケット２５は、バレル２４と適宜間隔を保って外側から囲繞するジャケット構造をなし、ジャケット２５とバレル２４との間には脱気室３

５が形成される。そして、この脱気室３５と連通して脱気口２６が設けられ、図示しない真空ポンプと接続される。

ジャケット２５下部のフランジ３３は、四辺形状に形成され、その下部に密閉部材３６が接合されている。フランジ３３には、長ねじ用の透孔３３ａが穿設されており、この透孔３３ａに図示しない長ねじを締め付けることによって、密閉部材３６と圧縮ローラ機構１８が連結される。

図５は、密閉部材３６の構成を示す説明図であり、（ａ）はその平面図、（ｂ）は正面図、（ｃ）は底面図である。図５（ａ）に示したように、密閉部材３６は四辺形に形成され、ジャケット２５のフランジ３３に差込接合される凸部３６ａと、バレル２４と同径の孔径を有する貫通孔３６ｂとが一体形成されている。また、その下面には、図４にも示されているように、後述する圧縮ローラ機構１８に取り付けられるサイドシール（シール部材）３７を差し込み可能に形成された蟻溝３６ｃと、圧縮ローラ３８ａ,３８ｂとの干渉を避ける逃げ部３６ｄが設けられている。さらに、密閉部材３６には、ジャケット２５から挿通される長ねじ用の透孔３６ｅが穿設され、さらにその外形両側部には把手３６ｆが固設されている。

次に、密閉部材３６の下面には、圧縮ローラ機構１８が前述の透孔３３ａや３６ｅに挿通される図示しない長ねじによって固定されている。図６は、ローラ機構１８の構成を示す説明図である。このローラ機構１８は、圧縮ローラ支持軸３９ａ,３９ｂにキー結合された一対の圧縮ローラ３８ａ,３８ｂを有している。そして、このローラ３８ａ,３８ｂにより、粉粒体搬送手段１７から供給される粉粒体を圧縮成形する。

ローラ機構１８には、前面側フレームブロック（以下、フレームと略す）４１と、後面側フレームブロック（以下、フレームと略す）４２が設けられている。フレーム４１には、前述の透孔３３ａや３６ｅと対応して形成され、長ねじがねじ込まれるねじ孔４０が螺設されている。フレーム４１とフレーム４２は、隔壁２に取り付けられた可動壁４６と並行に並設される。フレーム４１,４２の間には、ローラ３８ａ,３８ｂが互いに噛合した状態で配設される。フレーム４１,４２には、軸受４３ａ～４３ｄが軸受押え４４ａ～４４ｄによって取り付けられて

いる。圧縮ローラ支持軸３９ａ,３９ｂは、これらの軸受４３ａ～４３ｄに支承されている。そしてフレーム４１,４２、軸受４３ａ～４３ｄ、軸受押え４４ａ～４４ｄによって軸３９ａ,３９ｂを保持する圧縮ローラ支持部が形成される。さらに、フレーム４１,４２の間には、両フレームブロック間の距離を保持するためタイロッド４５が設けられている。

一対の軸３９ａ,３９ｂにはそれぞれ、等速ギヤ４７ａ，４７ｂが取り付けられている。軸３９ｂには、圧縮ローラ駆動用モータ４８がカップリング４９を介して連結されている。これにより、モータ４８が回転すると、ローラ３８ｂが時計方向に、またローラ３８ａが反時計方向に等速で回転する。

一方、ローラ３８ａ,３８ｂの間には、図４に示したように、粉粒体導入圧縮部５０が形成されている。この導入圧縮部５０には、粉粒体搬送手段１７から粉粒体が供給される。また、供給された粉粒体は、ローラ３８ａ,３８ｂの回転に伴って両者の間で圧縮される。

ここで、本発明によるローラ機構１８にあっては、図４に示したように、ローラ３８ａ,３８ｂの両側面に、導入圧縮部５０をカバーするため、図７のようなサイドシール３７が設けられている。図７は、このサイドシール３７の構成を示す説明図である。すなわち、当該装置では、ローラ３８ａ,３８ｂとフレーム４１およびフレーム４２と間にサイドシール３７を配設することにより、粉粒体がローラ３８ａ,３８ｂから漏出しないように構成されている。

このサイドシール３７は、図７に示したように、例えばテフロン材料からなり、その上部には、密閉部材３６の蟻溝３６ｃに摺動可能に嵌合する凸部３７ａが形成されている。サイドシール３７の下部は、導入圧縮部５０の形状に対応して先細部３７ｂとなっている。サイドシール３７は、フレーム４１とローラ３８ａ,３８ｂ間、およびフレーム４２とローラ３８ａ,３８ｂ間に、約０.１～０.３㎜の間隙７２をもって挟装される。これにより、ローラ３８ａ,３８ｂの両側面とサイドシール３７との間に粉粒体が入り込み、粉粒体による密閉層が形成され粉粒体導入圧縮部５０がシールされる。なお、図６では、サイドシール３７とローラ３８ａ,３８ｂとの関係を分かり易く表現するため、間隙７２の大きさを誇張して記載している。

このように、本発明によれば、サイドシール３７を用いて粉粒体自身により密閉層を形成して導入圧縮部５０のシールを行う。このため、従来の粉粒体処理装置のようにシール板押圧用の油圧シリンダ等のアクチュエータが不要となり、フレーム４１,４２の間隔を従来に比べて短くできる。従って、軸３９ａ,３９ｂをも短くでき、その分ローラ機構１８自体の剛性を高めることができる。

また、導入圧縮部５０は、サイドシール３７と、一対のローラ３８ａ,３８ｂと、密閉部材３６の下面とによって囲まれる。これにより、圧送手段２０によって圧送されて来た粉粒体をローラ３８ａ,３８ｂ間から送り出す際に発生する圧力に耐え得る堅牢な耐圧構造を得ることができる。

ところで、従来の粉粒体処理装置では、ローラ３８ａ,３８ｂが粉粒体からの反力で離間し粉粒体を圧縮する力が低下するのを防止するため、ローラ３８ａ,３８ｂを油圧シリンダ等により押圧している。これに対し、当該乾式造粒装置では、前述のようにローラ３８ａ,３８ｂが、油圧シリンダ等のアクチュエータを用いることなく一定の軸間距離にて固定設置されている。かかる構成は、従来の装置に比してローラ機構１８を非常に簡略化でき油圧装置等からの汚れも防止できる反面、何ら方策を施さなければ、粉粒体を圧縮するに際しローラ３８ａ,３８ｂ同士が離間し、十分な圧縮力を得ることができない恐れがある。すなわち、粉粒体導入圧縮部５０に粉粒体が供給され、ローラ３８ａ,３８ｂの間にて圧縮成形が行われると、ローラ３８ａ,３８ｂには粉粒体を圧縮する力の反力が加わる。このため、ローラ３８ａ,３８ｂは互いに離間する方向に力を受け、両者の間に必要以上の隙間が生じ粉粒体の圧縮力が低下することになる。

そこで、当該乾式造粒装置では、フレーム４２に金属歪み（ストレン）を検出する歪みセンサ（歪み検出手段）５１を貼着し、ローラ３８ａ,３８ｂの状態をつぶさに検出できるようにしている。すなわち、ローラ３８ａ,３８ｂに粉粒体から反力が加わると、その力はローラ支持軸３９ａ,３９ｂ、軸受４３ａ～４３ｄを介してフレーム４１,４２に伝達され、この力によりフレーム４２に歪みが生じる。この場合、フレーム４２の歪みは、導入圧縮部５０において粉粒体からローラ３８ａ,３８ｂに付与される反力に対応している。従って、これを測定することにより粉粒体が圧縮される力を知ることができる。そして、この測定値に

基づいて装置の運転条件を変更することにより常に最適な処理条件を維持することが可能となる。すなわち、圧縮力が低下してきた場合には、圧送手段２０の運転速度を落として粉粒体の供給量を減らしたり、ローラ３８ａ,３８ｂの回転数を落とすなどして圧縮力の回復を図ることが可能である。

この場合、センサ５１には、通常市販されている、例えば接着式の金属歪みセンサが使用される。この金属歪みセンサは、ニッケル銅や銅コンスタンタンなどの銅合金でできた箔から構成されており、歪み変化を抵抗値の変化として検出する。図６に示したように、当該乾式造粒装置では、センサ５１は、歪み検出器５２と接続されており、直流増幅器５３を介して指示計器である例えば圧力計５４や制御装置５５に接続される。そしてこれにより、ローラ３８ａ,３８ｂから粉粒体が送り出される際に、ローラ３８ａ,３８ｂが受ける圧力が検出される。そして、圧が低下した場合には、制御装置５５によって圧送手段２０やローラ３８ａ,３８ｂの運転条件が自動的に制御され圧縮力が所定値となるように調整される。なお、この出力値を警告ブザーに出力することも可能であり、警告ブザーによって圧縮力の低下や耐圧限界値を係員に通報して手動にて運転条件を制御するようにしても良い。

一方、圧縮ローラ機構１８の下方には、図２に示したように、剪断装置（剪断手段）７５が設けられている。この剪断装置７５は、ローラ機構１８によって圧縮形成された粉粒体のシート状またはフレーク状の圧縮成形物Ｗを剪断し、圧縮成形物Ｗの硬度を後述するトルクセンサによって測定する装置である。図８は、この剪断装置７５の構成を示す説明図であり、（ａ）はその平面図、（ｂ）は正面図である。

剪断装置７５は、ローラ３８ａ,３８ｂから絞り出される圧縮成形物Ｗを剪断するための剪断部材７６と、剪断部材７６の回転駆動源である剪断部材駆動用モータ７７（以下、モータ７７と略す）と、剪断部材７６が回転する際の負荷を測定するためのトルクセンサ（負荷検出手段）７８とから構成されている。この場合、剪断部材７６は２本のアーム７６ａを有する音叉形状に形成されており、ローラ３８ａ,３８ｂの粉粒体導入圧縮部５０の下方に位置するように取り付けられている。そして、モータ７７によってアーム７６ａを回転させることにより、

ローラ３８ａ,３８ｂから絞り出される圧縮成形物Ｗを剪断、粉砕するようになっている。

モータ７７は、図２に示したように、モータ４８と隣接して後述する昇降機構５６のスライダー６０上に固設される。そして、モータ７７の駆動軸７７ａからベルト８０を介してトルクセンサ７８のセンサ軸８１を回転駆動する。センサ７８は、剪断部材７６とモータ７７との間にセンサ軸８１を介して両者を連結するように取り付けられている。そして、剪断部材７６が回転する際の負荷を電気信号に変えて出力する。剪断部材７６およびセンサ７８は、昇降機構５６のモーターベース５７上に載置された軸受７９ａ,７９ｂにて支持されている。このため、センサ７８は剪断部材７６の剪断動作に影響されることなく圧縮成形物Ｗの脆弱度を正確に測定できる。

トルクセンサ７８には市販のものが使用される。当該センサ７８では、センサ軸８１にトルクが印加されるとトルクに比例した電圧が出力される。また、図９は剪断装置７５に関連する制御回路の構成を示すブロック図である。図９に示したように、センサ７８から得られた検出値は、マイコン８９およびサーボアンプ９０ａ～９０ｃよりなる制御部（制御手段）９１に出力される。そして、この制御部９１から圧送手段２０のモータ２１あるいはローラ３８ａ,３８ｂのモータ４８に対し回転制御信号が出力される。

制御部９１は、センサ７８からの電圧出力に基づきモータ２１,４８の回転速度を指令する回転制御信号の作成処理を行うマイコン８９を有する。制御部９１はさらに、マイコン８９で作成、出力される回転制御信号とタコジェネレータ９３ａ,９３ｂからの信号に基づいてモータ２１,４８をそれぞれ駆動させるサーボアンプ９０ａ,９０ｂを有する。そして、制御部９１は、マイコン８９とサーボアンプ９０ａ,９０ｂにより、ローラ３８ａ,３８ｂや圧送手段２０の回転を制御する。すなわち、剪断部材７６を回転させるためのトルクが大きくなると、圧縮成形物Ｗが固くなっている（高密度）と判断し、ローラ３８ａ,３８ｂや圧送手段２０の回転速度を制御して圧縮成形物Ｗの密度を低下させる。また、トルクが小さくなってきた場合には、密度低下と判断してローラ３８ａ,３８ｂや圧送手段２０の回転速度を制御する。なお、ローラ３８ａ,３８ｂと圧送手段２０の制

御は必ずしも両方行う必要はなく、何れか一方の制御にて圧縮成形物Wの状態をコントロールしても良い。

このように、当該乾式造粒装置では、剪断装置７５のセンサ７８によって圧縮成形物Wの固さや脆弱度等が随時検出され、その検出データに基づいて圧送手段２０やローラ３８ａ,３８ｂの動作を制御できる。なお、圧縮成形物Wの絞り出し速度に合わせて剪断部材７６を駆動することもでき、圧縮成形物Wの脆弱度等に合った最適な条件で剪断装置７５の運転を行うことができる。これにより、固さや脆弱度等が均一な圧縮成形物Wを得ることができ、それを整粒した顆粒状製品の品質の安定化を図ることが可能となる。

圧縮ローラ駆動用モータ４８は、昇降機構５６により処理室７０内に昇降自在に設けられたモーターベース５７の上に載置されている。図１０は、この昇降機構５６の構成を示す説明図である。ここで、ベース５７は図２（ｂ）に示したように可動壁４６と固定されている。可動壁４６には、ホッパ１９、ジャケット２５、密閉部材３６が一体的に連結された圧縮ローラ機構１８が固設されている。従って、ベース５７の昇降に伴ってローラ機構１８等が一体となって処理室７０内を昇降する。

ベース５７を上下させる昇降機構５６は、図１０に示すように、ハウジング１の両内側面に固設されたガイド５８,５８と、油圧シリンダ５９および、シリンダ５９によってガイド５８上を昇降するスライダー６０とから構成されている。従って、シリンダ５９を作動させると、ベース５７が上下し、可動壁４６に設置されたローラ機構１８やホッパ１９が処理室７０内にて昇降する。なお、図２（ｂ）には、ホッパ１９の昇降状態が示されており、ホッパ１９は実線と一点鎖線で示された位置との間を移動できるようになっている。

この昇降機構５６により、当該乾式造粒装置では、スクリュー２３の端部とローラ３８ａ,３８ｂとの間の距離を適宜変更できる。従って、例えばローラ３８ａ,３８ｂの手前でスクリュー２３の供給力によって凝集してしまうような粉粒体の場合、両者の間の距離を大きく採りその凝集を未然に防止することができる。従来、この凝集防止のためには、スクリュー２３の長さを変えることによって対応している。従って、長さの異なるスクリューを多数準備し、これを粉粒体の種

類が変わる毎に適宜交換していた。しかしながら、本発明による乾式造粒装置では、スクリュー２３を固定しホッパ１９等を可動にしたことにより、１本のスクリューで広範囲の粉粒体に適応でき、スクリュー交換作業やスクリューの種類を減らすことが可能となる。

また、圧送手段２０のスクリュー２３が、ハウジング１上に固定されているため、スクリュー２３とホッパ１９との位置関係は図２（ｂ）に示されているように適宜変更し得る。すなわち、スクリュー２３がバレル２４内に進入する長さを適宜調節でき、圧送手段２０によって粉粒体を送給する距離を変更できる。従って、スクリュー２３による圧縮状態を粉粒体の種類によって適宜変更することが可能であり、この場合もまた、スクリュー２３を粉粒体の種類毎に準備する必要がなくなる。

さらに、処理室７０内には、処理室７０の内部やホッパ１９、ローラ機構１８を洗浄するための洗浄装置（洗浄手段）７３が設けられている。洗浄装置７３は、ホッパ１９の内周面円周上に適宜間隔を置いて配設されホッパ１９の内面に向かって洗浄液を噴射する洗浄ノズル６１と、処理室７０の内壁面の適宜個所に配設された洗浄ノズル６２とから構成される。ノズル６２は処理室７０内に上下方向に延在して設けられた洗浄管６３に取り付けられている。洗浄管６３とノズル６１は、図示しない洗浄液供給ポンプと接続されている。また、処理室７０の底部には、洗浄後の処理液を排出するドレン管６４が設けられている。

処理室７０内は、洗浄時に洗浄液が外部に漏れ出さないように水密状態となっている。従って、ローラ機構１８とモータ４８を設置すべく隔壁２にあけられた開口部２ａには、その縁部にシール部材６５が貼着されている。そして、可動壁４６を、このシール６５に気密に摺接して動くように取り付けることにより、処理室７０側と駆動室４とが水密密閉状態を保持するようになっている。

処理室７０の前面部には、ハウジング１に対して開閉自在な扉６６が設けられている。また、扉６６には、処理室７０内を外部から見ることができるように透明窓６７がはめ込まれている。さらに、ハウジング１は床面Ｇとの間には防振台６８が介装され、乾式造粒機を防振支持している。

次に、このような構成を有する乾式造粒機における造粒作業について説明する。

当該乾式造粒装置ではまず、貯蔵槽５からホース７１を介してホッパ８に原料粉粒体を真空輸送する。ホッパ８に送られる粉粒体は、比容積の高い粉粒体で、嵩密度の高いものである。そして、ホッパ８に送られた粉粒体は、ホッパ１９に投入される。

ホッパ１９は、上昇位置においては、その頂部のパッキング３０がハウジング１の天板裏面に当接密着する。ホッパ１９への粉粒体の供給は、ホッパ１９を下降されて行われる。そして、その後ホッパ１９を上昇させ、ホッパ１９内を密閉した状態で保持する。従って、ホッパ１９内に供給された粉粒体は、ホッパ１９の外部に飛散或いは漏出することなくホッパ１９内に貯留される。ホッパ１９は、昇降機構５６によって、その頂部がハウジング本体１の裏面に当接する位置から下方に離れた位置まで昇降可能に取り付けられている。このため、ホッパ１９を下げてその上部にあいた間隙から人手によって異なる種類の粉粒体などを投入することも可能である。

次いで、ホッパ１９内の粉粒体は、搬送手段１７を介してローラ機構１８に送られる。すなわち、圧送手段２０のスクリュー２３によってホッパ１９から下方に送られる。このとき、スクリュー２３の回転と共にスクレーパー２８も回転し、ホッパ１９内の粉粒体は自重とスクリュー２３の回転によって下方の搬送管６９に送られる。

搬送管６９は、ホッパ１９の短管部２９と連通しており、粉粒体は短管部２９を介して搬送管６９のバレル２４内に送られる。この場合、バレル２４は通気性のある部材によって形成されており、その周囲には、図示しない真空ポンプに接続されたジャケット２５が配されている。また、その下部には、密閉部材３６およびローラ機構１８が配されている。従って、バレル２４内の粉粒体は、その流れが密閉部材３６およびローラ機構１８によって一時貯留され絞られるような状態で、負圧下においてスクリュー２３によって圧送されることになる。このため、粉粒体はバレル２４において圧縮され、その内部の空気が脱気される。そして、粉粒体に含まれていた空気は、バレル２４の微孔より脱気室３５を通り、ジャケット２５の脱気口２６から強制的に真空引きされる。

圧送手段２０によって圧送された粉粒体は、ローラ３８ａ,３８ｂ間に形成さ

れた導入圧縮部５０に供給される。ローラ３８ａ,３８ｂは、互いに噛合するように内向き方向に回転しており、粉粒体はその間に挟み込まれて送り出され高密度に圧縮される。このとき、ローラ機構１８のサイドシール３７は圧送手段２０による粉粒体の圧縮力で密閉部材３６の蟻溝３６ｃ内にて微少に摺動し、ローラ３８ａ,３８ｂの両側面とサイドシール３７間に約０.１～０.３㎜の間隙７２を形成する。そして、この約０.１～０.３㎜の間隙７２に粉粒体が入り込み、粉粒体自体にてローラ３８ａ,３８ｂの両側面とサイドシール３７の間に架橋を形成する。これにより、ローラ３８ａ,３８ｂから外部へ粉粒体が漏出するのを防止することが可能となる。また、ローラ３８ａ,３８ｂとサイドシール３７が接触することがないため、サイドシール３７またはローラ３８ａ,３８ｂの摩耗粉が粉粒体内に混入することもない。さらに、ローラ３８ａ,３８ｂとサイドシール３７の双方に摩擦による熱も発生せず、製品品質を安定させることができる。

また、ローラ３８ａ,３８ｂが粉粒体の圧縮力による反力を受けると、その力が軸３９ａ,３９ｂ、軸受４３ａ～４３ｄを介してフレーム４１,４２に伝達され、この力によりフレーム４２に歪みが生じる。当該乾式造粒装置では、前述のように、フレーム４２にセンサ５１を貼着し、粉粒体圧縮時におけるローラ３８ａ,３８ｂの状態を検出している。すなわち、フレーム４２の変形はセンサ５１の抵抗バランスを変化させ、これが歪み検出器５２において電圧差として検出される。そして、この電圧差が直流増幅器５３を介して圧力計５４や制御装置５５に伝達される。従って、この圧力計５４の数値を視認することによって、ローラ３８ａ,３８ｂから送り出されたフレーク状の圧縮成形物の顆粒粒度分布を判断することができる。また、検出された電圧差をＡ／Ｄ変換して得られたデータを制御装置５５に送り、このデータに基づいてモータ２１やモータ４８の回転速度を制御し、好適な顆粒粒度分布の圧縮成形物を得ることもできる。

ローラ３８ａ,３８ｂから送り出された圧縮成形物Ｗは、下方の剪断装置７５の剪断部材７６によって剪断される。この場合、剪断部材７６の回転トルクがセンサ７８によって検出されており、この検出データに基づいて制御部９１がモータ２１やモータ４８の回転数を制御する。従って、当該乾式造粒装置では、圧縮成形物Ｗの状態がリアルタイムで把握される。そして、常に最適な固さや脆弱度

等を有する圧縮成形品が得られるように、圧送手段２０やローラ３８ａ,３８ｂの回転が制御される。なお、剪断装置７５による剪断の後は、図示しない整粒装置などに供給され顆粒状製品が得られる。

一方、処理室７０は、所望の顆粒状製品の造粒工程が終了した後、洗浄装置７３を用いて洗浄される。この場合、当該乾式造粒装置ではまず、ホッパ１９は、昇降機構５６によって、その頂部がハウジング１の裏面に当接した状態の上限位置まで上昇させた状態で洗浄を行う。このとき、処理室７０は密封状態にあり、その状態でノズル６１によってホッパ１９の内面、バレル２４、密閉部材３６およびローラ機構１８のサイドシール３７、そしてローラ機構１８のローラ３８ａ，３８ｂを洗浄する。次に、昇降機構５６によって、ホッパ１９、ジャケット２５、密閉部材３６およびローラ機構１８を下降させ、ノズル６２によってそれらを外側から洗浄すると共に、処理室７０の内側を洗浄する。このように、本発明による乾式造粒装置では、従来の装置のように各構成部品を分解して洗浄する必要がなく、そのために要していた工数を大幅に削減することが可能である。

バレル２４とジャケット２５は、粉粒体の種類によって、長さ寸法や微孔の目の粗さ等が異なるものと適宜交換することができる。そして、このバレル２４およびジャケット２５の交換作業は次のように行われる。すなわち、まず、昇降機構５６によってホッパ１９を下降させてスクリュー２３がバレル２４から退去させる。次に、短管部２９のフランジ２９ａとバレル２４のフランジ３２を結合するクランプ３４を外す。また、フランジ３３の透孔３３ａを介してフレーム４１，４２にねじ込まれた長ねじを弛め、透孔３３ａから抜き取る。この状態でバレル２４共々ジャケット２５を抜き取る。そして、仕様の異なるバレルとジャケットをフランジ２９ａ下部に配置し、長ねじおよびクランプ３４を用いてホッパ１９と密閉部材３６の間に装着する。その後、長ねじをフレーム４１,４２にねじ込み固定し、バレル２４とジャケット２５の交換作業を終了する。

（実施の形態２）

さらに、本発明の実施の形態２である乾式造粒装置について説明する。図１１は、本発明の実施の形態である乾式造粒装置（粉粒体処理装置）の構成を示す説明図であり、（ａ）はその正面図、（ｂ）は側面図である。また、図１２は、図１

１の乾式造粒装置の粉粒体処理室内の構成を示す説明図であり、（ａ）はその正面図、（ｂ）は側面図である。さらに、図１３は、図１１の乾式造粒装置の平面図である。なお、実施の形態１と同様の部材については同一の符号を付しその詳細は省略する。

ここで、比容積の大きい粉粒体を処理する場合には、単体のホッパからの１回の脱気だけでは脱気が十分でなく、原料の定量供給が困難な場合がある。また、脱気が不十分なために製品品質が一定に保たれなかったり、収率の低下を招来するおそれもある。特に、圧密度が製品特性に影響を与える場合、例えば医薬品の圧縮成形などにおいては、圧縮成形した薬剤の安定性、崩壊性（溶解性）或いは力価などが圧縮部分によって異なることになる。従って、製品品質が一定に保たれなかったり、収率（生産過程において、実際に生成した量の理論的に期待される量に対する割合）の低下をもたらす場合がある。

かかる比容積の違いに対応すべく、スクリューフィーダ内のスクリュー部材の長さを変えて粉粒体の圧縮力を調整する方式も採用されている。しかしながら、かかる方式では粉粒体の種類を変えるたびにスクリュー部材を交換する必要があり、煩雑な交換作業を余儀なくされる。また、交換用部品を多数用意しておく必要もあり、装置コストの上昇を招くおそれがある。そこで、本発明の実施の形態２である粉粒体処理装置においては、図１１に示したように、粉粒体搬送手段を２段階設けて段階的に粉粒体の比容積を小さくし、圧縮ローラ機構に対し安定した粉粒体供給を行うようにしている。

図１１に示すように、当該乾式造粒装置もまた、床面Ｇ上に設置されるハウジング本体１を備え、そのハウジング１は、隔壁２を隔てて、粉粒体の処理を実際に行う粉粒体処理室７０と、制御操作盤やモータ等を設置した駆動室４とに分割されている。

ハウジング１の上部には、粉粒体貯蔵槽５から例えばエジェクターを利用してホース７１内を真空輸送された粉粒体を、一次脱気した上で処理室７０に供給する第１の粉粒体搬送手段７が設置されている。この搬送手段７はまず、送られてきた粉粒体を一時貯留する供給ホッパ８と、ホッパ８の下部に接続された粉粒体圧送手段９とを有している。また、圧送手段９の先端側には、圧送手段９に直交

して、吐出口１０がハウジング１上に立設されている。吐出口１０の下部はハウジング１を貫通して処理室７０内に臨んで設けられている。

この場合、圧送手段９は、その内部にモータ１１の駆動軸１２に連結されたスクリュー１３と、このスクリュー１３を完全密封した搬送管１４とから構成される。そして、搬送管１４が供給ホッパ８の図１１（ｂ）において右方から供給ホッパ８の軸心に向かって貫通して配設され、ホッパ８内の粉粒体をスクリュー１３の螺旋ひれによって巻き込みながら吐出口１０に搬送するようになっている。

また、圧送手段９には、搬送管１４の端部に連通して吐出口１０の上部に配設された脱気ノズル１５（脱気口）が設けられている。このノズル１５は、搬送管１４および吐出口１０と連通しており、これにより、粉粒体がスクリュー１３によって搬送される間に脱気された空気が大気中に放出される。従って、当該乾式造粒装置においては、原料粉粒体は処理室７０に投入する前にまず一次脱気される。また、搬送手段７を設けたことにより、次段すなわち処理室７０内の第２の粉粒体搬送手段１７に対し粉粒体を安定して定量供給することが可能となっている。なお、ノズル１５にはエアフィルタ１６が取り付けられており、空気中に粉粒体が放出されないようになっている。

一方、処理室７０内には、搬送手段１７とローラ機構１８が設けられている。この場合、搬送手段１７は、図４に示した前述のものと同様、搬送手段７から送られてきた粉粒体を受け取り貯留する投入ホッパ１９と、ホッパ１９の下部に接続された縦送りの粉粒体圧送手段２０とを有している。

なお、圧送手段２０は、図１２,１３に示したように、圧送手段９に対して偏心してハウジング１の上部に配設されている。また、搬送手段７の吐出口１０は、ホッパ１９の中心に位置しており、吐出口１０から出た粉粒体はホッパ１９の中心に供給される。当該乾式造粒装置では、搬送手段７が、搬送手段１７の中心軸線に対して偏心してハウジング１の上部に設けられている。従って、圧送手段９と圧送手段２０が互いに直交するように配設され、装置全体をコンパクト化できる。なお、これ以外の構成は実施の形態１の乾式造粒装置と同様である。

このように、実施の形態２の乾式造粒装置は、粉粒体搬送手段を第１および第２の２段階設けたことにより、段階的に粉粒体の比容積を小さくでき、圧縮ロー

ラ機構に対し安定した粉粒体供給を行うことが可能となる。従って、圧縮ローラ機構により均一な成形状態のフレーク状の圧縮成形物を形成することが可能となる。

以上、本発明者によってなされた発明を実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

たとえば、前述の例ではバレル２４として多孔質の金属により形成したものを用いたが、微孔を有する不織布や紙、布、合成樹脂膜などによるフィルタを金属枠にて支持したものでも良い。また、ローラ３８ａ,３８ｂの状態をフレーム４２に取り付けたセンサ５１によって検出しているが、導入圧縮部５０における粉粒体の圧力を圧力センサにて直接測定したり、サイドシール３７の変位量や歪みの測定、ローラ３８ａ,３８ｂの軸間距離の測定、軸の歪み等でもその状態を検知することは可能である。

以上の説明では主として本発明者によってなされた発明をその利用分野である乾式造粒装置に適用した場合について説明したが、これに限定されるものではなく、たとえば、粉粒体を圧縮成形する他の粉粒体処理装置にも適用できる。

産業上の利用可能性

以上のように、本発明の粉粒体処理装置によれば、圧縮ローラと接触しないサイドシールを設け、それらの間に粉粒体が進入して密閉層を形成することによって圧縮ローラ機構における粉粒体の漏出を防止したことにより、従来のようにアクチュエータなどによってサイドシールが圧縮ローラ側に押圧されることがない。従って、圧縮ローラとサイドシールとが接触することによって生じる摩耗粉が製品に混入したり、摩耗粉によって製品が汚れたりするおそれがなく、製品の品質を安定させることができる。

圧縮ローラやサイドシールを油圧シリンダなどアクチュエータによって押圧する必要がないため、油漏れや作動部分の摩耗粉等により製品が汚染される恐れがない。また、従来の圧縮ローラ機構に比べてフレーム間の距離が短いので圧縮ローラ支持軸が短く、従って、圧縮ローラ機構を強固で剛性のある構造とすること

ができる。さらに、アクチュエータを必要としないことから、従来の圧縮ローラ機構に比べて部品点数を少なくすることができ、装置価格の低減やメンテナンスの容易化を図ることができる。

圧縮ローラ機構の動きを検出するセンサを備えたので、圧縮膨張する粉粒体によって発生する圧力を直接検知することができる。従って、粉粒体の硬さ等の物性を正確かつリアルタイムで知ることができる。

粉粒体搬送手段に、多孔質の脱気バレルと脱気バレルを囲繞する脱気ジャケットを使用したものにあっては、粉粒体の見掛け比重をさらに高くして圧縮ローラ機構に嵩密度が高められた粉粒体を供給することができる。従って、より均一な成形状態の圧縮成形物を収率良く得ることが可能となる。なお、脱気バレルと脱気ジャケットは粉体の供給量に対応したものに交換可能であることから、圧縮ローラ機構に供給する粉粒体の嵩密度や見掛け比重も粉粒体によって適宜調整できる。

隔壁によりハウジング本体内を粉粒体処理室と駆動室とに区画し、かつ粉粒体処理室内を水密構造としてその内部を洗浄装置によって自動洗浄可能な構成としたことにより、粉粒体処理室内に設置された各種装置の内側と外側ならびに粉粒体処理室内を自動洗浄できＧＭＰに適合した粉粒体処理装置を提供することができる。また、ハウジング本体内を区画したことにより、駆動室の保守点検も容易となる。

投入ホッパ等を昇降機構により粉粒体処理室内において昇降可能に配設したことにより、スクリュー端部と圧縮ローラとの間の距離を適宜変更することができる。従って、従来の装置のように、長さの異なるスクリューを多数準備し、これを粉粒体の種類が変わる毎に適宜交換する必要がなく、１本のスクリューで広範囲の粉粒体に適応でき、スクリュー交換作業やスクリューの種類を減らすことが可能となる。

剪断装置の負荷トルクを検出するようにしたことにより、脆弱度等の圧縮成形物の状態を数値化することができる。従って、検出値に基づいて粉粒体圧送手段や圧縮ローラの動作を自動制御できる。これにより、作業者の勘に頼って条件設定を行う必要がなくなり、常に安定した品質の圧縮成形物を得ることが可能とな

る。また、圧縮成形物の様子を逐次監視する必要がなく、さらに、脆弱度等の測定が装置稼動中に行うことができるため、造粒作業の省力化ができるとともに作業効率の向上を図ることができる。

請 求 の 範 囲

1． 並設された一対の圧縮ローラを備え、前記圧縮ローラの間に粉粒体を供給してその圧縮成形物を形成する粉粒体処理装置であって、

前記圧縮ローラの前段に配設され、前記圧縮ローラに供給される粉粒体を貯留する投入ホッパと、

前記投入ホッパと接続されて前記投入ホッパと前記圧縮ローラとの間に配置され、前記圧縮ローラに粉粒体を圧送する粉粒体圧送手段とを有し、

前記粉粒体圧送手段は、粉粒体圧送用のスクリュー部材を内部に備えた搬送管を有することを特徴とする粉粒体処理装置。

2． 請求項１記載の粉粒体処理装置であって、前記搬送管は、前記スクリュー部材を格納し空気は通過可能であるが粉粒体は通過しない部材にて形成された脱気バレルと、前記脱気バレルを外装しその一部に脱気口が設けられた脱気ジャケットとからなることを特徴とする粉粒体処理装置。

3． 請求項２記載の粉粒体処理装置であって、前記脱気バレルが多孔質の金属材料によって形成されることを特徴とする粉粒体処理装置。

4． 請求項１記載の粉粒体処理装置であって、前記ホッパは、前記スクリュー部材に対し相対的に移動可能に設置されていることを特徴とする粉粒体処理装置。

5． 請求項１記載の粉粒体処理装置であって、前記ホッパおよび前記搬送管は、前記スクリュー部材に対し相対的に移動可能に設置されていることを特徴とする粉粒体処理装置。

6． 請求項１記載の粉粒体処理装置であって、前記スクリュー部材は、前記スクリュー部材と前記圧縮ローラとの間の距離を変更可能に設置されていることを特徴とする粉粒体処理装置。

7．並設された一対の圧縮ローラを備え、前記圧縮ローラの間に形成された粉粒体導入圧縮部に粉粒体を供給してその圧縮成形物を形成する粉粒体処理装置であって、

前記圧縮ローラの側面に対向して前記圧縮ローラと間隙をあけて配設され、前記間隙中に前記粉粒体が入り込むことにより前記圧縮ローラの側面との間に密閉層が形成されて前記粉粒体導入圧縮部をシールするシール部材を有することを特徴とする粉粒体処理装置。

8．並設された一対の圧縮ローラを備え、前記圧縮ローラの間に粉粒体を供給してその圧縮成形物を形成する粉粒体処理装置であって、

前記粉粒体が前記圧縮ローラの間にて圧縮される際に前記粉粒体が受ける圧力を検出する圧力検出手段と、

前記圧力検出手段によって得られた前記粉粒体が受ける圧力に基づいて、前記圧縮ローラから送り出される前記粉粒体の硬さを調整する制御手段とを有することを特徴とする粉粒体処理装置。

9．並設された一対の圧縮ローラを備え、前記圧縮ローラの間に粉粒体を供給してその圧縮成形物を形成する粉粒体処理装置であって、

前記粉粒体が前記圧縮ローラの間にて圧縮される際に前記粉粒体が受ける圧力によって生じる前記圧縮ローラ間の距離の微動を検出する微動量検出手段と、

前記微動量検出手段によって得られた前記圧縮ローラ間の微動量に基づいて、前記圧縮ローラから送り出される前記粉粒体の硬さを調整する制御手段とを有することを特徴とする粉粒体処理装置。

10．請求項8または9記載の粉粒体処理装置であって、前記制御手段は、前記粉粒体に加えられる圧力を調整することを特徴とする粉粒体処理装置。

11．並設された一対の圧縮ローラを備え、前記圧縮ローラの間に粉粒体を供給してその圧縮成形物を形成する粉粒体処理装置であって、

前記圧縮ローラを支持する一対の圧縮ローラ支持軸と、

前記圧縮ローラ支持軸を保持する圧縮ローラ支持部と、

前記圧縮ローラ支持部に取り付けられ、前記粉粒体が前記圧縮ローラの間にて圧縮される際に前記圧縮ローラが受ける圧力によって前記圧縮ローラ支持部に生じる歪みを測定する歪み検出手段と、

前記歪み検出手段によって得られた前記圧縮ローラ支持部の歪み値に基づいて、前記粉粒体に加えられる圧力を調整する制御手段とを有することを特徴とする粉粒体処理装置。

１２．請求項８～１１の何れか１項に記載の粉粒体処理装置であって、前記粉粒体処理装置は、前記圧縮ローラに対し前記粉粒体を送給する粉粒体圧送手段をさらに有し、前記制御手段は、前記粉粒体圧送手段を制御して前記粉粒体の送給量を調整することを特徴とする粉粒体処理装置。

１３．請求項８～１１の何れか１項に記載の粉粒体処理装置であって、前記制御手段は、前記圧縮ローラの回転数を制御することを特徴とする粉粒体処理装置。

１４．並設された一対の圧縮ローラを備え、前記圧縮ローラの間に粉粒体を供給してその圧縮成形物を形成する粉粒体処理装置であって、

前記圧縮ローラを水密状態で密閉収容した粉粒体処理室と、

前記粉粒体処理室内に配設され、前記粉粒体処理室内に洗浄液を噴射する洗浄手段とを有することを特徴とする粉粒体処理装置。

１５．請求項１４記載の粉粒体処理装置であって、前記洗浄手段を、前記粉粒体処理室の上部と側部の少なくとも何れか一方に配設したことを特徴とする粉粒体処理装置。

１６．並設された一対の圧縮ローラと、前記圧縮ローラに粉粒体を供給する粉粒体圧送手段とを備え、前記圧縮ローラの間に前記粉粒体圧送手段を用いて粉粒

体を供給してその圧縮成形物を形成する粉粒体処理装置であって、

前記圧縮ローラの後段に配設され、前記圧縮ローラによって形成される圧縮成形物を剪断する剪断手段と、

前記剪断手段に加わる負荷を検出する負荷検出手段とを有することを特徴とする粉粒体処理装置。

１７．請求項１６記載の粉粒体処理装置であって、前記負荷検出手段によって検出されたデータに基づいて、前記圧縮ローラまたは前記粉粒体圧送手段の少なくとも何れか一方を制御する制御手段をさらに有することを特徴とする粉粒体処理装置。

１８．請求項１６または１７記載の粉粒体処理装置であって、前記負荷検出手段は、前記剪断手段の回転トルクを検出することを特徴とする粉粒体処理装置。

１９．請求項１～１８の何れか１項に記載の粉粒体処理装置であって、前記粉粒体処理装置が乾式造粒装置であることを特徴とする粉粒体処理装置。

２０．並設された一対の圧縮ローラ間に、前記圧縮ローラの前段に配設された粉粒体圧送手段を用いて粉粒体を供給してその圧縮成形物を形成する工程を含む粉粒体処理方法であって、

前記圧縮ローラの後段に配設された剪断手段により、前記圧縮ローラによって形成された圧縮成形物を剪断しつつ前記剪断手段に加わる負荷を検出するステップと、

前記検出された負荷に基づいて、前記圧縮ローラまたは前記粉粒体圧送手段の少なくとも何れか一方を制御するステップとを有することを特徴とする粉粒体処理方法。

２１．請求項２０記載の粉粒体処理方法であって、前記負荷が前記剪断手段を駆動するための回転トルクであることを特徴とする粉粒体処理方法。

図1

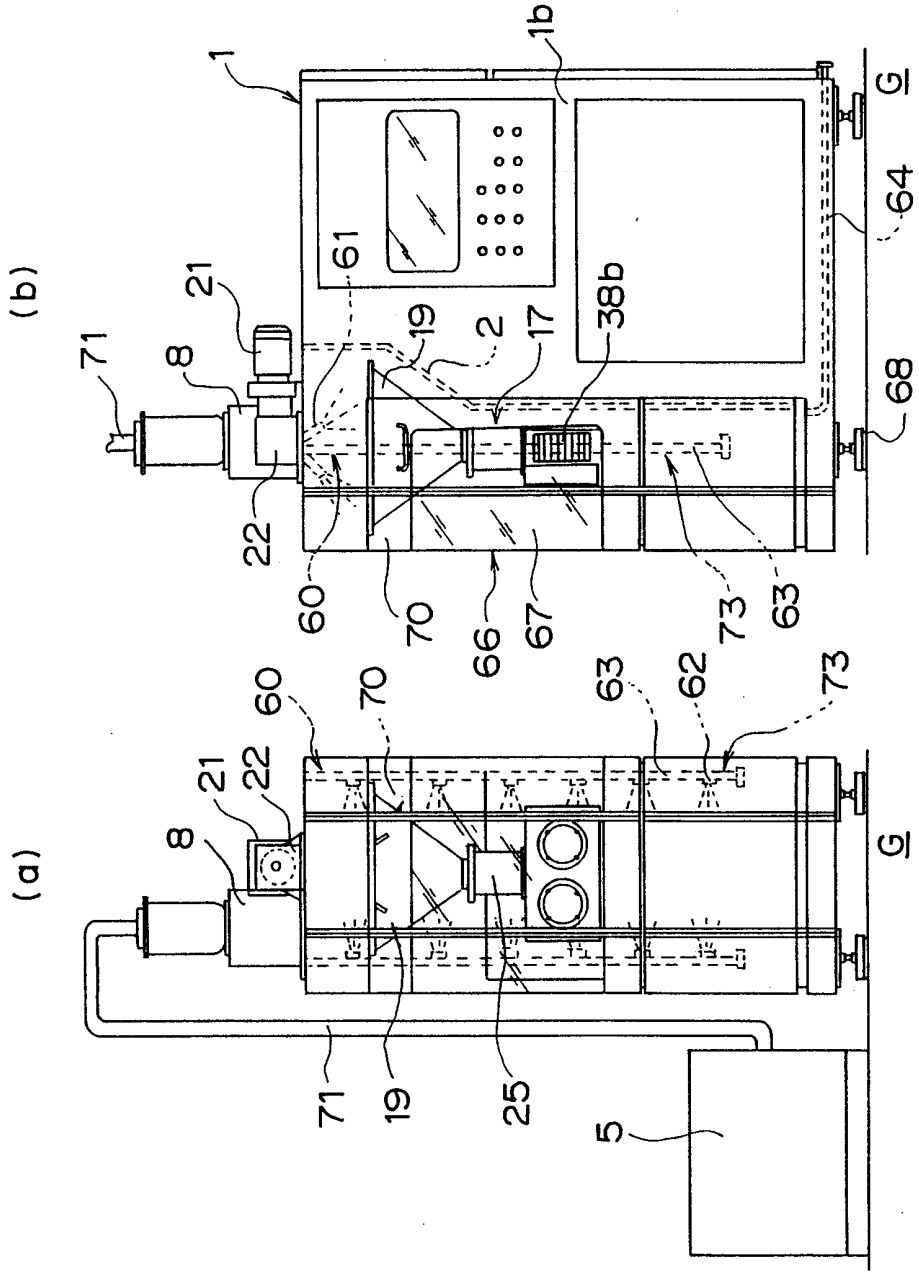

(b)
1
1b
G
64
61
21
19
2
17
38b
71
8
68
22
60
70
66
67
73
63
(a)
60
70
63
62
73
21
22
8
G
71
19
25
5

図2

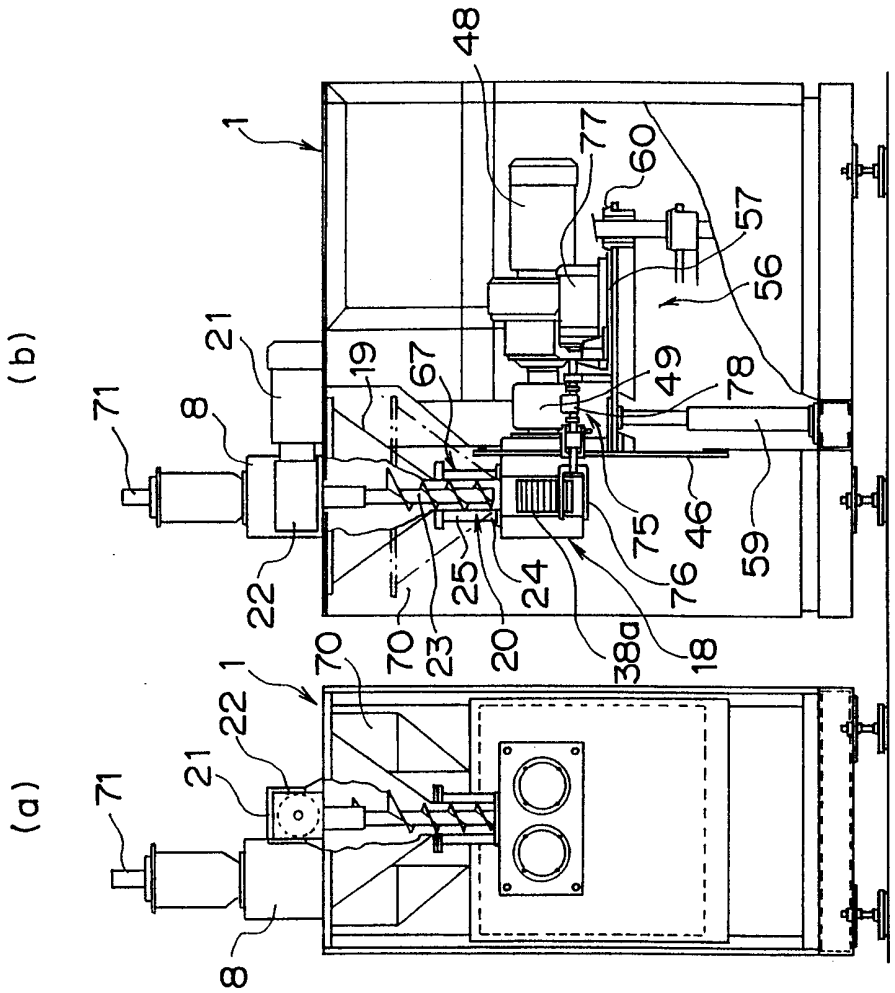

(b)
(a)
1
8
21
22
71
70
23
20
25
24
38a
18
19
67
49
78
75
76
46
59
48
77
60
57
56

図3

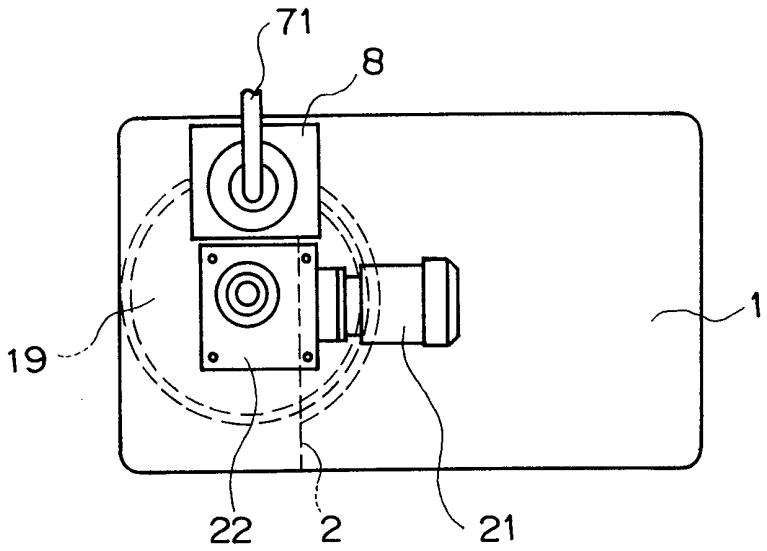


図4

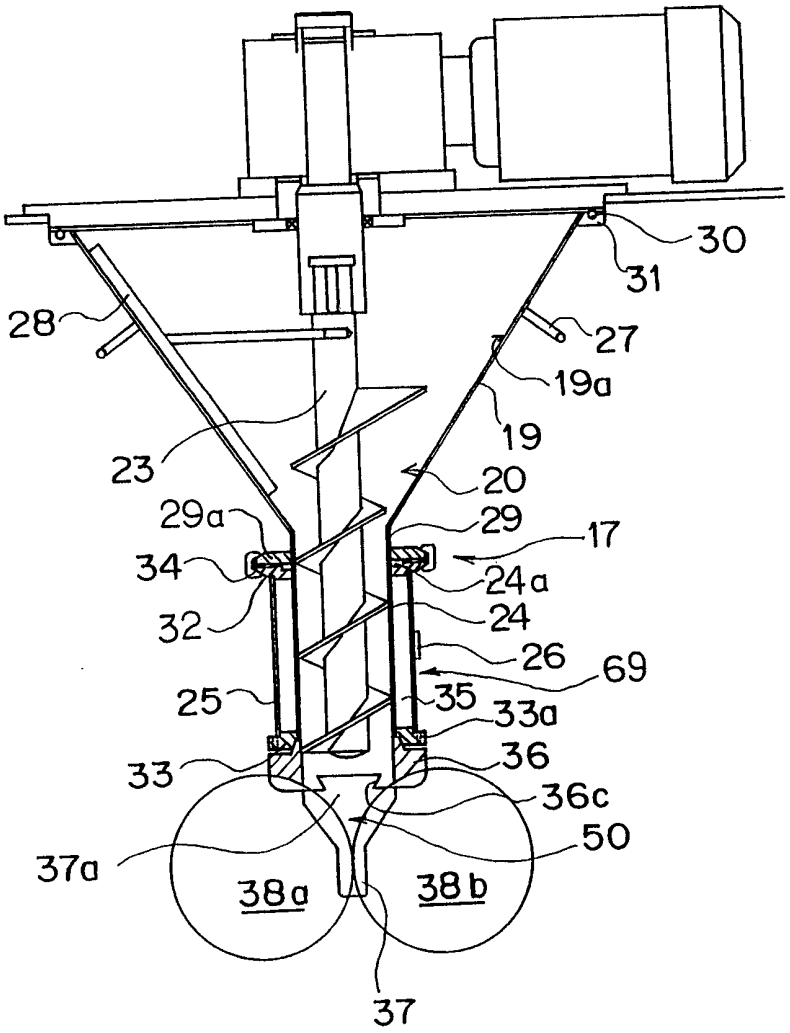

30
31
28
27
19a
19
23
20
29a
29
17
34
24a
32
24
26
69
25
35
33a
33
36
36c
50
37a
38a
38b
37

図5

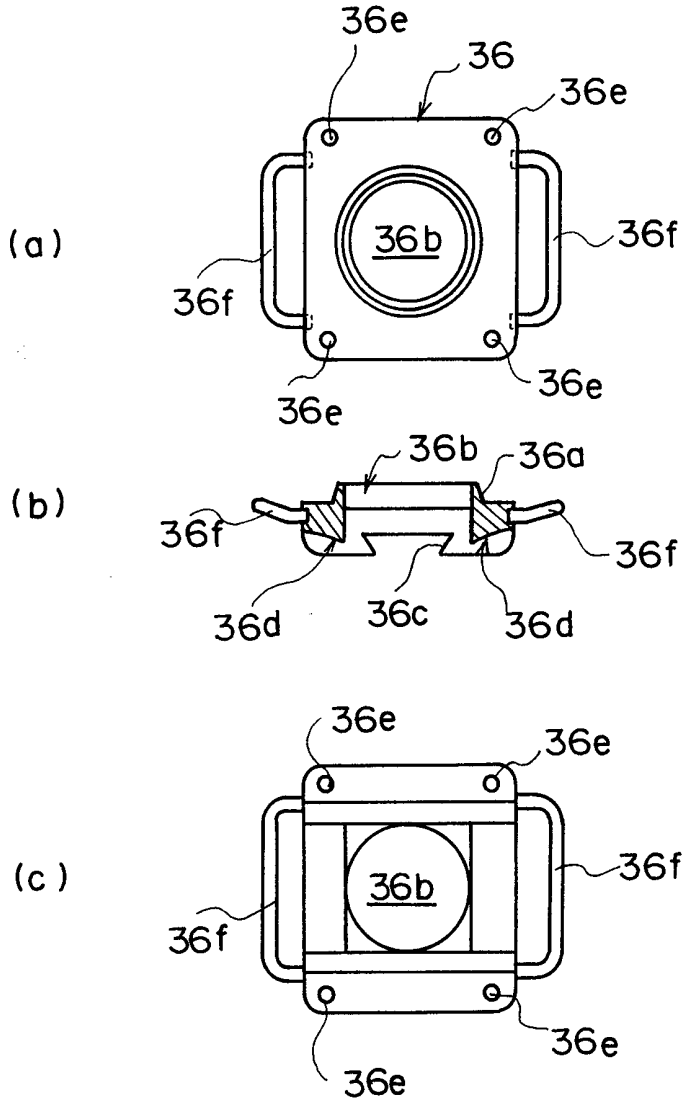

(a)
36e
36
36e
36b
36f
36f
36e
36e
(b)
36b
36a
36f
36f
36d
36c
36d
(c)
36e
36e
36b
36f
36f
36e
36e

図6

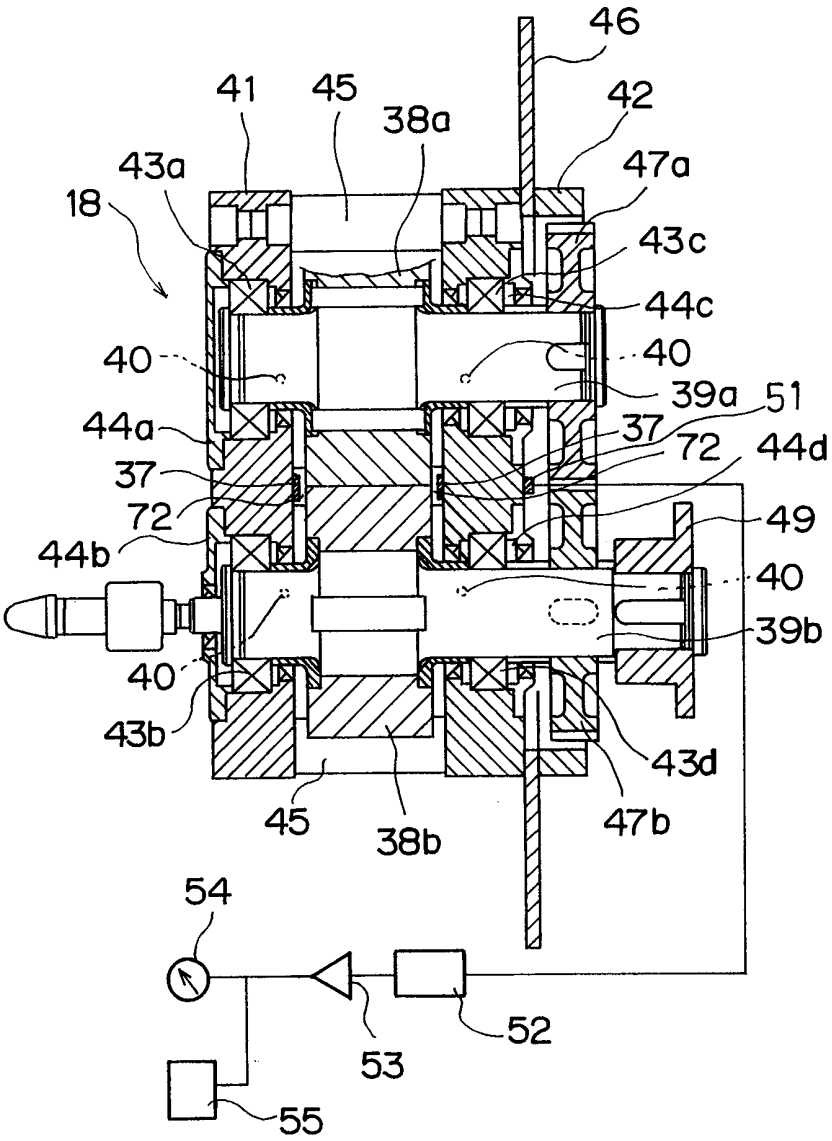

46
41
45
38a
42
43a
47a
18
43c
44c
40
40
39a
51
44a
37
72
44d
37
72
49
44b
40
39b
40
43b
43d
45
38b
47b
54
52
53
55

図7

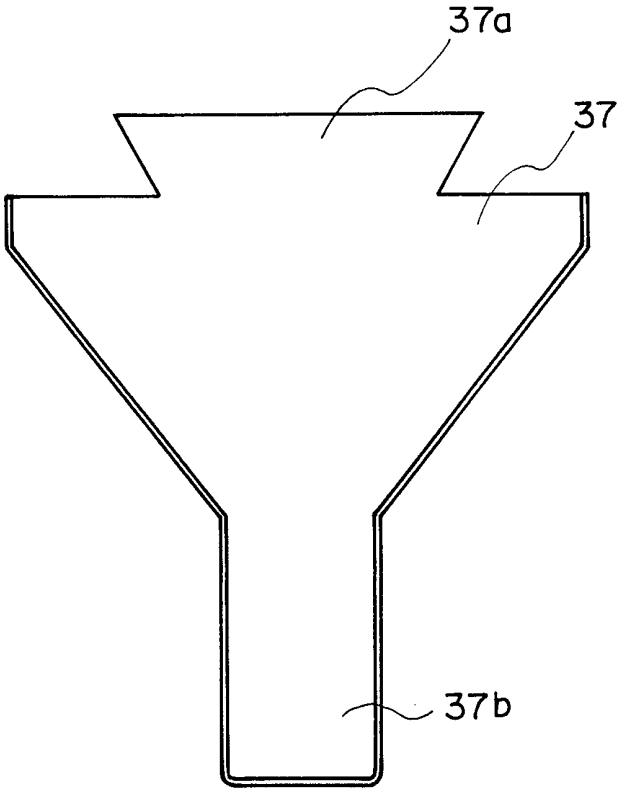


図8

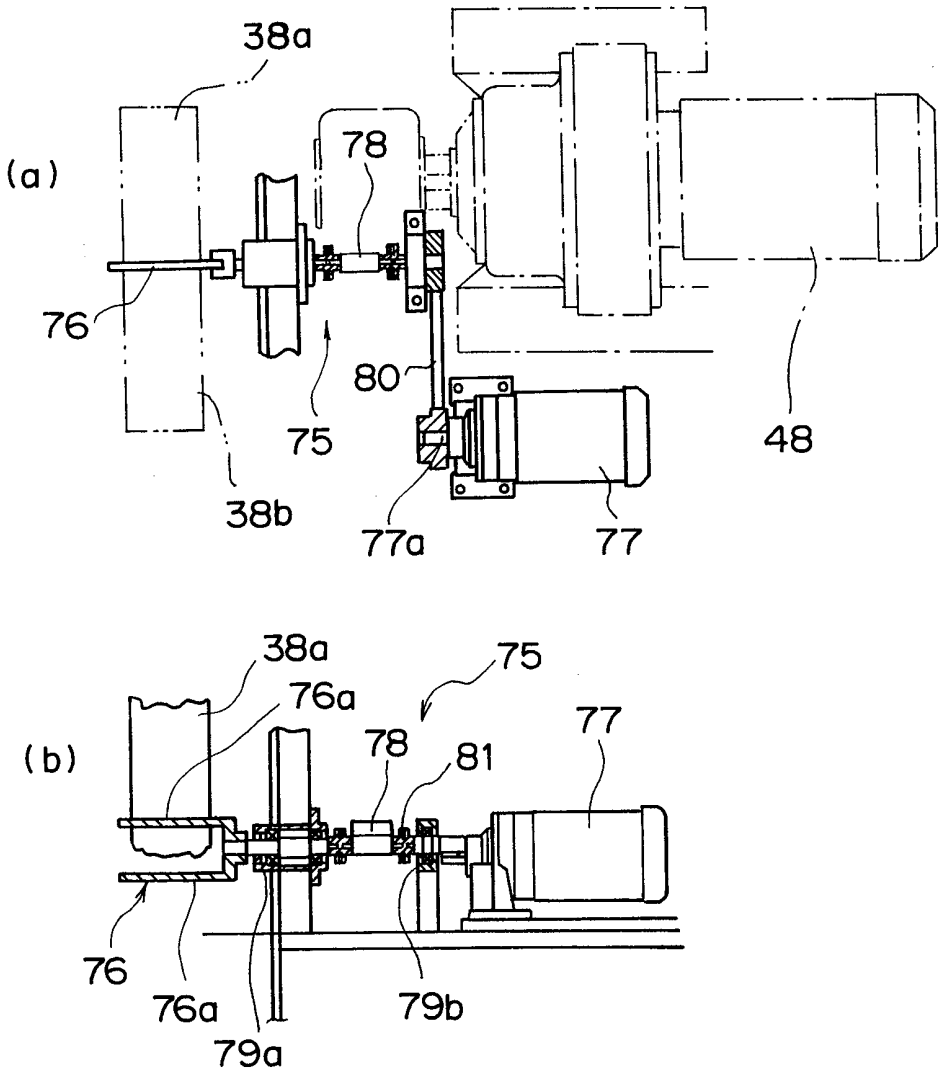


図９

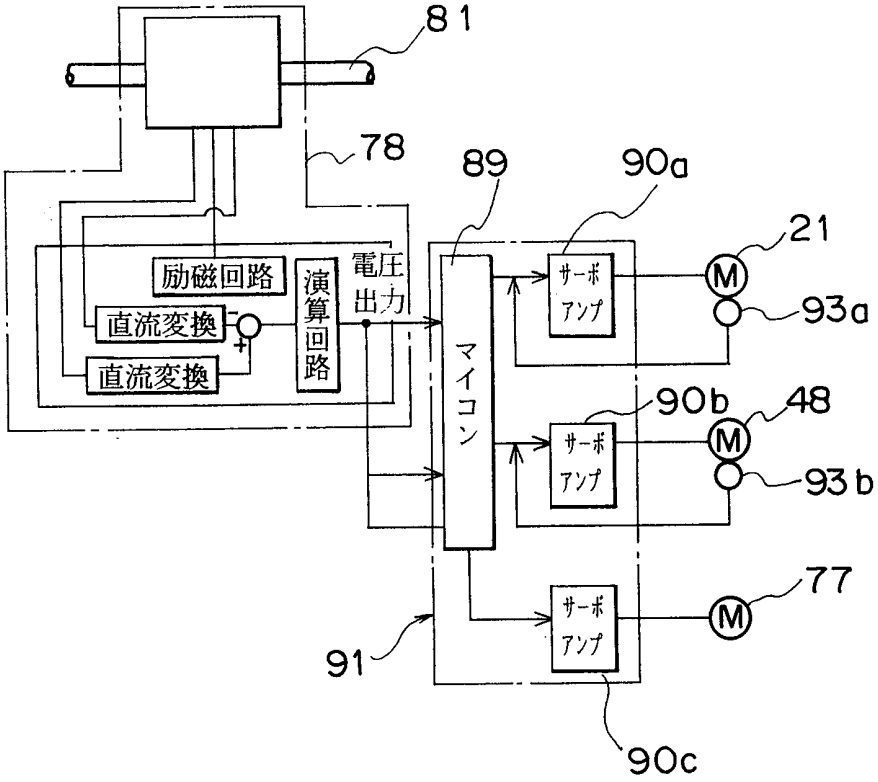

81
78
89
90a
21
励磁回路
直流変換
直流変換
演算回路
電圧出力
マイコン
サーボアンプ
M
93a
90b
48
サーボアンプ
M
93b
77
サーボアンプ
M
91
90c

図１０

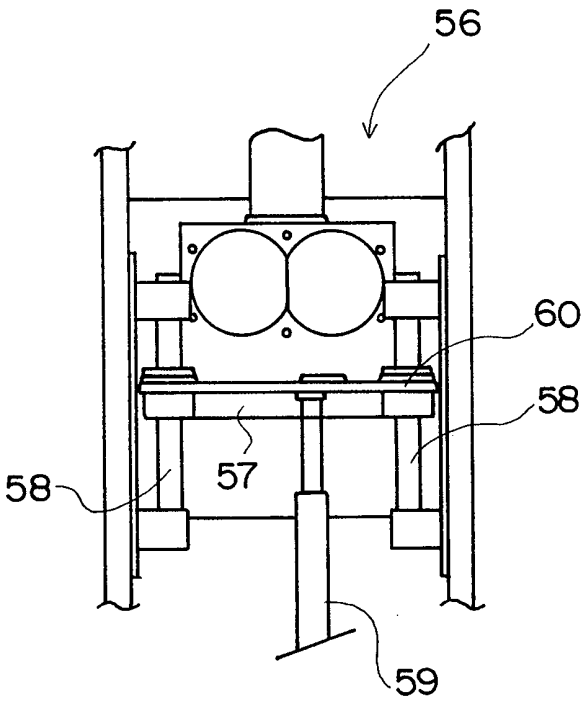


図１１

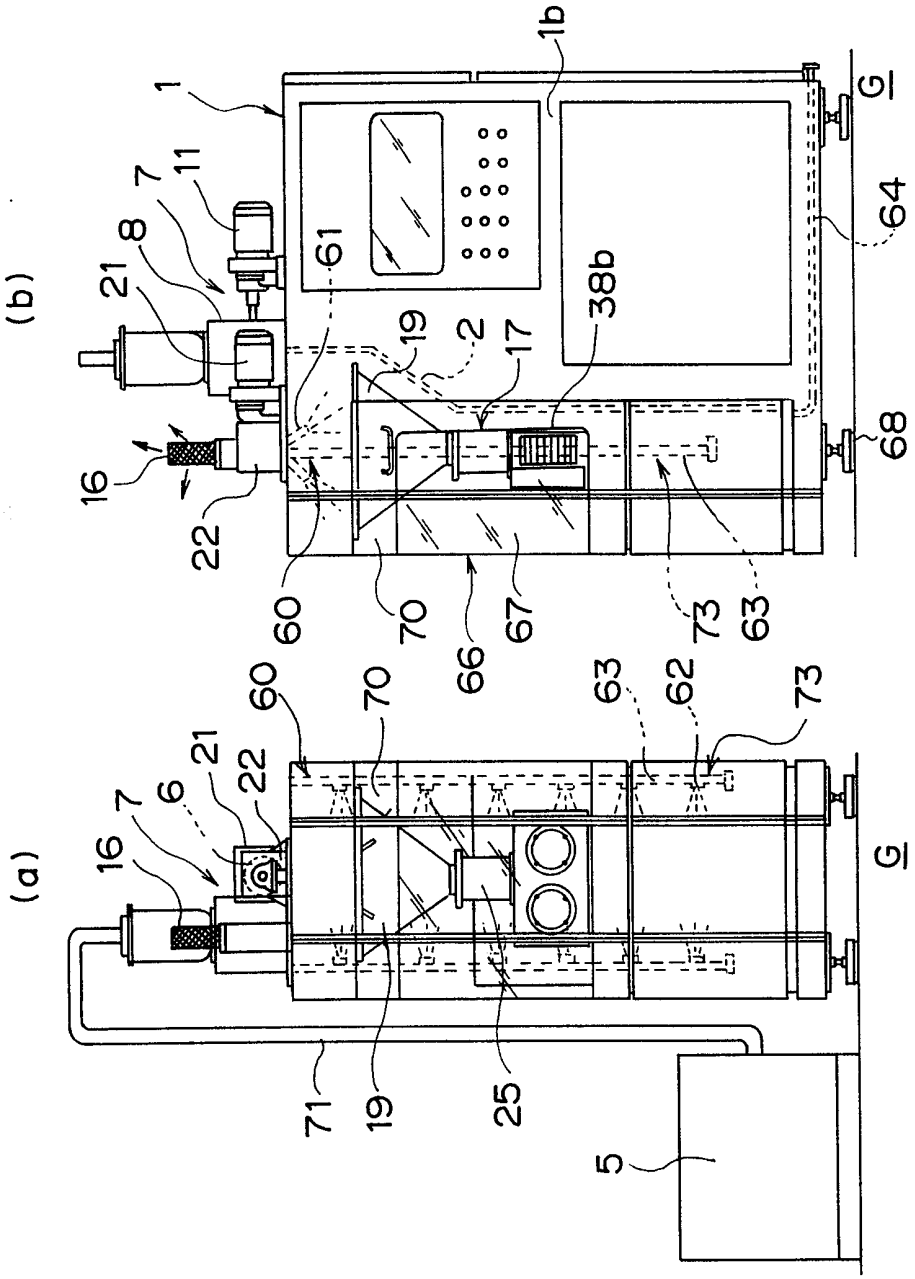

(b)
1b
1
G
64
11
7
8
21
61
38b
19
2
17
68
16
22
60
70
66
67
73
63
(a)
60
70
63
62
73
21
22
6
7
16
G
71
19
25
5

図１２

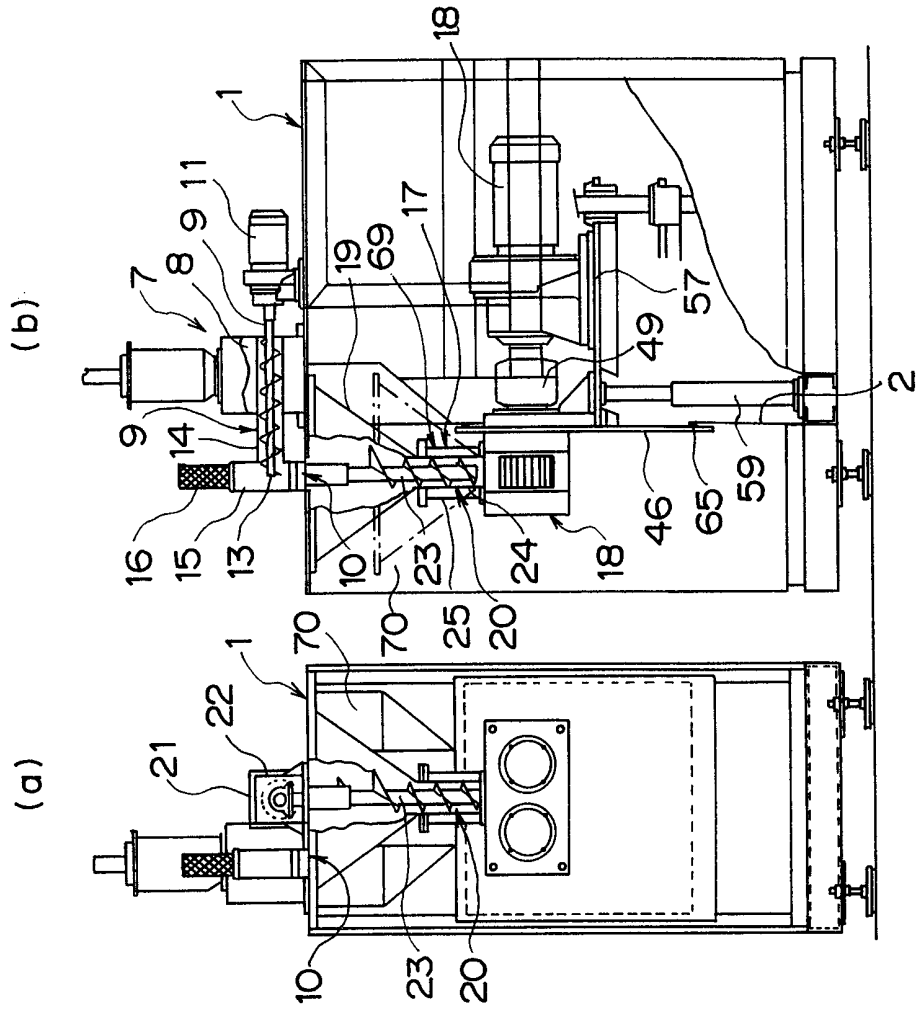

(b)
(a)
1
2
7
8
9
10
11
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
46
49
57
59
65
69
70
70

図１３

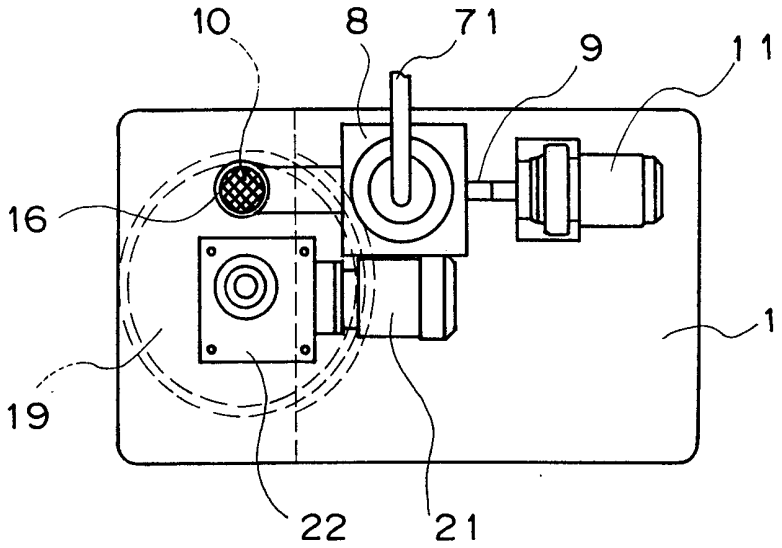


図１４

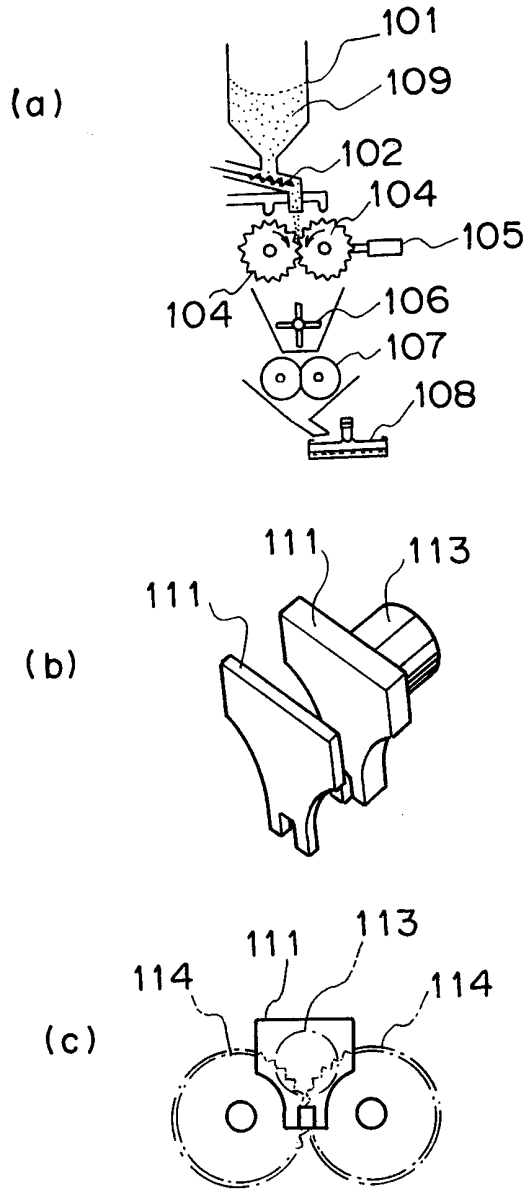

(a)
101
109
102
104
105
104
106
107
108
(b)
111
113
111
(c)
113
111
114
114

図１５

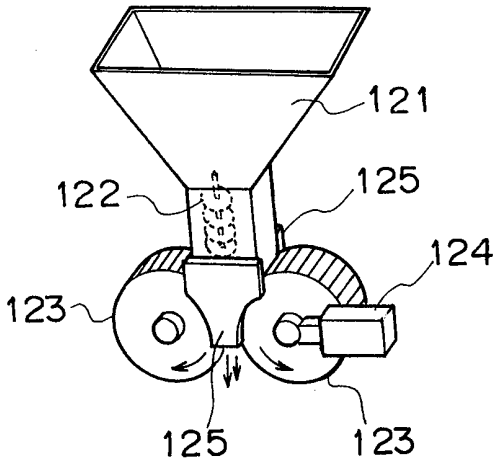


図１６

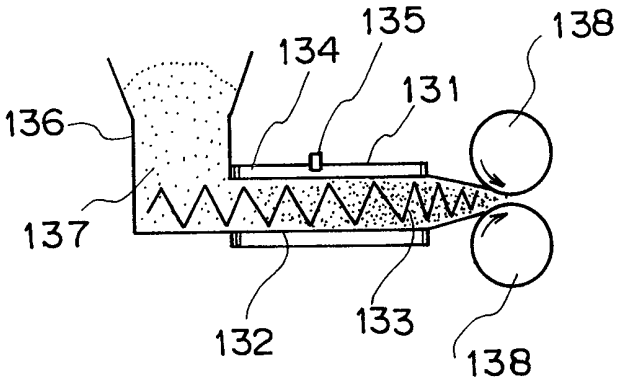
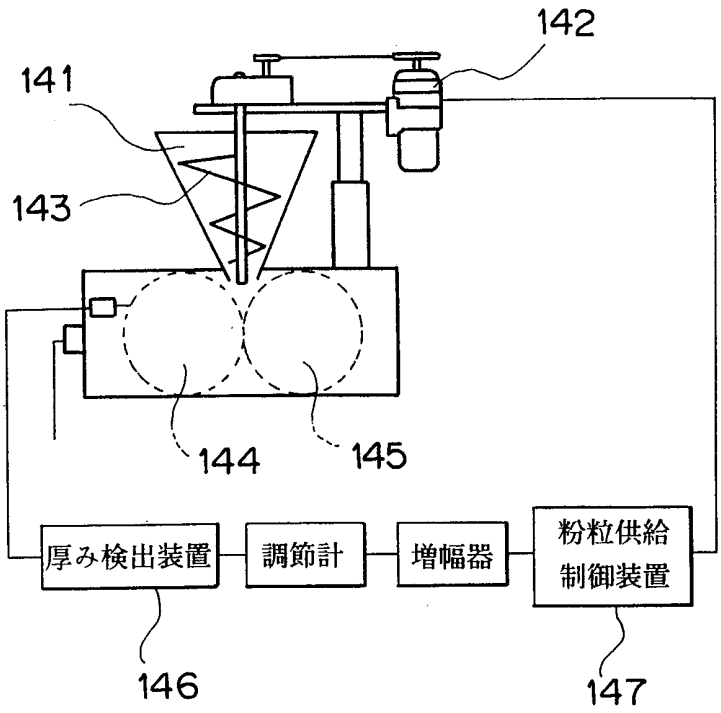


図１７



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP99/01842

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl[6] B30B11/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl[6] B30B11/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP, 5-69198, A (Nippon Steel Corp.), 23 March, 1993 (23. 03. 93), Par. No. [0012] ; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1, 2, 19 3, 7-15 4-6, 16-18, 20, 21
X Y A	JP, 51-123970, A (Takeda Chemical Industries,Ltd.), 29 October, 1976 (29. 10. 76), Figs. 1 to 5 & DE, 2605099, A1 & FR, 2302193, A1 & GB, 1491387, A & US, 4111626, A & CH, 605106, A & IT, 1057179, A	1, 7, 19 2, 3, 8-15 4-6, 16-18, 20, 21
Y	JP, 7-148599, A (Ube Industries,Ltd.), 13 June, 1995 (13. 06. 95), Par. No. [0003] ; Fig. 3 (Family: none)	2, 3
Y	JP, 9-194906, A (Kubota Corp.), 29 July, 1997 (29. 07. 97), Par. No. [0027] (Family: none)	3

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C. [ ] See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
6 July, 1999 (06. 07. 99)	21 July, 1999 (21. 07. 99)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP99/01842

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP, 1-107999, A (Kawasaki Heavy Industries,Ltd.), 21 October, 1987 (21. 10. 87), Claims (Family: none)	8, 10-12, 19 1-3, 7, 9, 13-15 4-6, 16-18, 20, 21
X Y A	JP, 54-126674, A (Kubota, Ltd.), 2 October, 1979 (02. 10. 79), Claims ; page 2, lower right column, line 15 to page 3, upper left column, last line	8, 10-12, 19 1-3, 7, 9, 13-15 4-6, 16-18, 20, 21
X Y A	JP, 48-89907, A (KG Industries Inc.), 24 November, 1973 (24. 11. 73), Page 3, lower right column, lines 3 to 13 & US, 3734659, A & CA, 958941, A1	9, 10, 12, 19 1-3, 7, 8, 11, 13-15 4-6, 16-18, 20, 21
Y A	JP, 61-136431, A (Hitachi,Ltd.), 24 June, 1986 (24. 06. 86), Claims (Family: none)	1-3, 7-15, 19 4-6, 16-18, 20, 21
Y	Microfilm of Japanese Utility Model Application No. 62-68898 (Laid-open No. 63-180198) 21 November, 1988 (21. 11. 88), Fig. 3 (Family: none)	14, 15

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ９９／０１８４２

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl[6]　Ｂ３０Ｂ１１／１６

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl[6]　Ｂ３０Ｂ１１／１６

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２６－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－１９９６年
日本国実用登録新案公報	１９９６－１９９９年
日本国登録実用新案公報	１９９４－１９９９年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
Ｘ Ｙ Ａ	ＪＰ，５－６９１９８，Ａ（新日本製鐵株式会社） ２３．３月．１９９３（２３．０３．９３） 段落００１２，図１－３（ファミリーなし）	1,2,19 3, 7-15 4-6,16-18, 20,21
Ｘ Ｙ Ａ	ＪＰ，５１－１２３９７０，Ａ（武田薬品工業）２９．１０．１９７６（２９．１０．７６）図１－５&DE,2605099,A1&FR,2302193,A1&GB,1491387,A&US,4111626,A&CH,605106,A&IT,1057179,A	1,7,19 2,3,8-15 4-6,16-18, 20,21
Ｙ	ＪＰ，７－１４８５９９，Ａ（宇部興産株式会社）１３．６月．１９９５（１３．０６．９５）段落０００３，図３（ファミリーなし）	2,3

☒ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー

「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 ０６．０７．９９	国際調査報告の発送日 21.07.99
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員） 鈴木　充　　３Ｐ　８９１６ 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３６３

様式ＰＣＴ／ＩＳＡ／２１０（第２ページ）（１９９８年７月）

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ９９／０１８４２

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
Ｙ	ＪＰ，９－１９４９０６，Ａ（株式会社クボタ）２９．７月．１９９７（２９．０７．９７）段落００２７（ファミリーなし）	3
Ｘ Ｙ	ＪＰ，１－１０７９９９，Ａ（川崎重工株式会社）２１．１０月．１９８７（２１．１０．８７）特許請求の範囲（ファミリーなし）	8,10-12,19 1-3,7,9,13-15
Ａ		4-6,16-18,20,21
Ｘ Ｙ	ＪＰ，５４－１２６６７４，Ａ（久保田鉄工株式会社）２．１０月．１９７９（０２．１０．７９）特許請求の範囲，第２頁右下欄第１５行－第３頁左上欄最下行	8,10-12,19 1-3,7,9,13-15
Ａ		4-6,16-18,20,21
Ｘ Ｙ	ＪＰ，４８－８９９０７，Ａ（ｹｰｼﾞｰｲﾝﾀﾞｽﾄﾘｰｽﾞｲﾝｺｰﾎﾟﾚｰﾃｯﾄﾞ）２４．１１月．１９７３（２４．１１．７３）第３頁右下欄第３－１３行&US,3734659,A&CA,958941,A1	9,10,12,19 1-3,7,8,11,13-15
Ａ		4-6,16-18,20,21
Ｙ Ａ	ＪＰ，６１－１３６４３１，Ａ（株式会社日立製作所）２４．６月．１９８６（２４．０６．８６）特許請求の範囲（ファミリーなし）	1-3,7-15,19 4-6,16-18,20,21
Ｙ	日本国実用新案登録出願６２－６８８９８号（日本国実用新案登録出願公開６３－１８０１９８号）のマイクロフィルム（ファミリーなし）２１．１１月．１９８８（２１．１１．８８）第３図（ファミリーなし）	14,15