

(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2016-129901
(P2016-129901A)

(43) 公開日 平成28年7月21日 (2016.7.21)

(51) Int.Cl.			F 1			テーマコード (参考)	
B 3 0 B	11/08	(2006.01)	B 3 0 B	11/08	C	4 E 0 8 8	
B 3 0 B	15/00	(2006.01)	B 3 0 B	11/08	D	4 E 0 8 9	
B 3 0 B	15/02	(2006.01)	B 3 0 B	15/00	A		
B 3 0 B	15/28	(2006.01)	B 3 0 B	15/02	E		
			B 3 0 B	15/28	A		

審査請求 有 請求項の数 9 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2015-5031 (P2015-5031)	(71) 出願人	000153801
(22) 出願日	平成27年1月14日 (2015.1.14)		株式会社畑鉄工所
		(74) 代理人	110001737
			特許業務法人スズエ国際特許事務所
		(72) 発明者	西村 宏己
			京都府京都市下京区西七条名倉町2〇番地
			株式会社畑鉄工所内
		(72) 発明者	上村 稔
			京都府京都市下京区西七条名倉町2〇番地
			株式会社畑鉄工所内
		(72) 発明者	和田 泰典
			京都府京都市下京区西七条名倉町2〇番地
			株式会社畑鉄工所内
		F ターム (参考)	4E088 DA07 DA11 DA13 EA10
			4E089 EB03 FC05

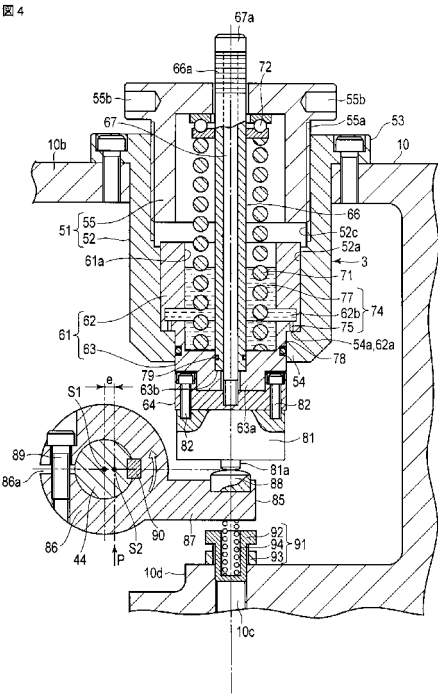
(54) 【発明の名称】 回転式粉末圧縮成型装置用圧力緩衝装置及びこれを備える回転式粉末圧縮成型装置

(57) 【要約】

【課題】 回転式粉末圧縮成型機での圧縮成型において発生する過加圧を緩衝することに伴う騒音と振動を緩和できる回転式粉末圧縮成型装置用圧力緩衝装置を提供する。

【解決手段】 圧力緩衝装置3は、支持面54aを有する本体ケース51と、支持面54aに接離される接触面62aを有して本体ケース51に上下動可能に收容され、回転式粉末圧縮成型機での圧縮成型において上下の加圧ロールのうちの一方に加わる成型圧力の反力で押されるピストン（ばねケース61）と、支持面54aに接触面62aを押付ける圧縮コイルばね71と、非圧縮性の流体（オイル77）の流体抵抗を利用するダンパ手段74とを備える。圧縮成型において過加圧が発生した場合、この過加圧を圧縮コイルばね71で緩衝するとともに、ダンパ手段74によりピストンの移動速度を緩和することを特徴としている。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転盤とともに回転される成型孔に取り込まれた粉末を、前記回転盤とともに回転される上杵と下杵を前記回転盤の回転に従い上下の加圧ロール間に通過させることにより圧縮成型する回転式粉末圧縮成型機に取付けられ、前記圧縮成型において過加圧が発生した場合、この過加圧を緩衝する回転式粉末圧縮成型装置用圧力緩衝装置において、

支持面を有する本体ケースと、

前記支持面に接離される接触面を有し、前記本体ケースに対して上下方向に移動可能に設けられ、前記上下の加圧ロールのうちの一方に加わる成型圧力の反力で押されるピストンと、

このピストンを付勢し前記支持面に前記接触面を押付ける圧縮コイルばねと、

前記過加圧が発生した場合、非圧縮性の流体の流体抵抗を利用して前記ピストンの移動速度を緩和するダンパ手段と、

を備えることを特徴とする回転式粉末圧縮成型装置用圧力緩衝装置。

【請求項 2】

前記ダンパ手段が、前記ピストンが上向きに動かされるに伴って前記支持面と前記接触面との間に形成される隙間に連通されるオリフィスと、このオリフィスより高い位置に液面を形成して前記本体ケースの内側に溜められた非圧縮性の前記流体と、を有することを特徴とする請求項 1 に記載の回転式粉末圧縮成型装置用圧力緩衝装置。

【請求項 3】

前記オリフィスが、前記本体ケースの内周面と前記ピストンの外周面との間に設けた隙間によって形成されていることを特徴とする請求項 2 に記載の回転式粉末圧縮成型装置用圧力緩衝装置。

【請求項 4】

前記ピストンが前記圧縮コイルばねの一部が収まる凹部を有するばねケースであり、

前記オリフィスが、前記ばねケースにこのばねケースの内部に連通して設けられ、かつ、前記接触面に開放されていることを特徴とする請求項 2 に記載の回転式粉末圧縮成型装置用圧力緩衝装置。

【請求項 5】

前記ダンパ手段が、前記接触面に開放して前記ばねケースの外周面に形成された連通溝を更に有し、前記オリフィスの一端が前記ばねケースの内周面に開放され、前記オリフィスの他端が前記連通溝に開放されていることを特徴とする請求項 4 に記載の回転式粉末圧縮成型装置用圧力緩衝装置。

【請求項 6】

前記ダンパ手段が、前記オリフィスの下側で前記本体ケースと前記ピストンとの間をシールする環状のシール材を、更に備えることを特徴とする請求項 2 から 5 のうちのいずれか一項に記載の回転式粉末圧縮成型装置用圧力緩衝装置。

【請求項 7】

前記反力を検出する圧力センサを更に備え、この圧力センサを介して前記反力が前記圧縮コイルばねに対しこれを圧縮する方向に作用するように前記圧力センサを配置したことを特徴とする請求項 1 から 6 のうちのいずれか一項に記載の回転式粉末圧縮成型装置用圧力緩衝装置。

【請求項 8】

回転盤とともに回転される上杵と下杵を、前記回転盤の回転に従い上下の加圧ロール間に通過させることにより、前記回転盤に設けられた成型孔に取り込まれた粉末を圧縮成型する回転式粉末圧縮成型機と、

この回転式粉末圧縮成型機が備えるフレームに取付けられた請求項 1 から 7 のうちのいずれか一項に記載の圧力緩衝装置と、

を備えることを特徴とする回転式粉末圧縮成型装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、回転式打錠機等の回転式粉末圧縮成型機に取付けられ、この成型機での粉末の圧縮成型において設定圧力を超える圧力（以下過加圧と称する。）が発生した場合に、この過加圧を緩衝する回転式粉末圧縮成型装置用圧力緩衝装置、及びこの圧力緩衝装置を備える回転式粉末圧縮成型装置に関する。

【背景技術】

【0002】

回転式打錠機に取付けられる圧力緩衝装置として、スプリング式の圧力緩衝装置が知られている（例えば、特許文献1参照。）。

10

【0003】

この圧力緩衝装置では、筐体に対して上下動可能な可動部材を、筐体内に收容された圧縮コイルばねで上向きに押している。筐体有する段差面に、その下側から、可動部材の一部（第2プレート）が引っ掛かって、段差面で圧縮コイルばねのばね力を支持している。圧縮成型において加圧ロールに作用する成型圧力の反力は、筐体から上向きに突出された可動部材に対して下向きに作用するように構成されている。この場合、加圧ロールは、このロールを支持した支軸の偏心部を中心に回転可能であり、支軸の端部に連結された偏心ジョイント（伝達アーム）が支軸とともに回転可能であるから、前記反力が可動部材に与えられる。

【0004】

20

圧縮成型において、臼内に取り込まれる粉末の量が多すぎること等を原因として、圧縮コイルばねに設定されたばね力（設定圧力）よりも大きい過加圧が発生することがある。この場合、過加圧が波及する圧力緩衝装置の可動部材は、圧縮コイルばねを圧縮させながら移動される。それにより、杵や加圧ロール等に設定圧力を超える圧力（異常な負荷）が掛からないようになるので、過加圧が緩衝され、圧縮成型時の過加圧に起因する杵や加圧ロール等の損傷が防止される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2011-56572号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

回転盤の回転に伴い杵が上下の加圧ロール間を通過すると、前記過加圧は解放される。これに伴い、従来の圧力緩衝装置においては、圧縮コイルばねによって可動部材が急速に押し戻される。そうすると、この可動部材の第2プレートが筐体の段差面に勢いよく衝突し、その直後に、可動部材は跳ね返される。こうした段差面に対する可動部材の衝突と跳ね返り動作は、弱まりながら繰り返される。図6（C）に前記繰り返しの挙動のイメージを示す。

【0007】

40

このような可動部材の挙動を原因として、従来の圧力緩衝装置においては圧縮成型において発生する過加圧を緩衝する度に大きな振動及び衝撃が発生し、発生した振動は収束するまで継続する。なお、図6（C）中符号x1は前記段差面に可動部材が衝突する時点を示し、t1は衝突の時点x1を起点として発生する振動が継続する可能性のある時間帯を示している。そのため、段差面に第2プレートが急激に衝突することに伴い発生する前記振動及び衝撃に基づき、大きな騒音や可動部材等に異常摩耗が発生する、という問題がある。

【0008】

更に、圧力緩衝装置が成型圧力の反力を検出するロードセルを有する構成においては、圧縮成型において過加圧が発生した場合に、成型圧力の反力がロードセルを経由して圧縮

50

コイルばねに対しこれを圧縮する方向に作用する。この種の圧力緩衝装置においては、圧縮成型において発生する過加圧を緩衝することに伴う前記振動及び衝撃が大きい。

【0009】

加えて、前記第1プレートと成型圧力の反力を検出するロードセル、および第2プレートの各可動部材が連結されてなく単に接しているだけの従来の圧力緩衝装置における構成では、段差面に対する第2プレートの衝突に伴って、偏心ジョイントに連結された可動部材が第1プレートから離れる方向に動かされることがある。こうして偏心ジョイントに連結された可動部材と第1プレートとの間に隙間が発生した場合、偏心ジョイントに連結された可動部材が第1プレートに接する位置に戻る前に、次の杵が加圧ロールに到達して成型圧力の反力が発生した時点で、偏心ジョイントに連結された可動部材が第1プレートに向けて戻されるので、それに伴い偏心ジョイントに連結された可動部材が第1プレートに激しく衝突することになる。

10

【0010】

なお、こうした連結された可動部材とともに作動する偏心ジョイント（伝達アーム）の挙動を図6（D）に示す。同図中において、符号x1は過加圧の緩衝に伴い段差面に第2プレートが衝突する時点を示し、符号x2は次の杵が加圧ロールに到達して成型圧力の反力が発生することに伴い偏心ジョイントに連結された可動部材が第1プレートに衝突する時点を示しており、更に、x1時点からx2時点間の時間帯t1は、偏心ジョイントに連結された可動部材と第1プレートとの間、及び又は成型圧力の反力を検出するロードセルとの間に隙間が形成された時間帯を示している。

20

【0011】

したがって、以上説明したような過加圧の緩衝に伴って発生する振動及び衝撃によって、ロードセルの損傷や破損並びに性能低下や寿命低下等がもたらされる可能性が高い。

【0012】

したがって、本発明の目的は、回転式粉末圧縮成型機での圧縮成型において発生する過加圧を緩衝することに伴う騒音と振動を緩和できる回転式粉末圧縮成型装置用圧力緩衝装置、及びこの圧力緩衝装置を備える回転式粉末圧縮成型装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0013】

前記課題を解決するために、本発明の回転式粉末圧縮成型装置用圧力緩衝装置は、支持面を有する本体ケースと、支持面に接離される接触面を有して本体ケースに対し上下動可能に設けられ、回転式粉末圧縮成型機での圧縮成型において上下の加圧ロールのうちの一方に加わる成型圧力の反力で押されるピストンと、支持面に接触面を押付ける圧縮コイルばねと、非圧縮性の流体の流体抵抗を利用するダンパ手段とを備える。圧縮成型において過加圧が発生した場合、この過加圧を圧縮コイルばねの弾性変形により緩衝するとともに、ダンパ手段によりピストンの移動速度を緩和することとを特徴としている。

30

【発明の効果】

【0014】

本発明の回転式粉末圧縮成型装置用圧力緩衝装置及びこれを備える回転式粉末圧縮成型装置によれば、回転式粉末圧縮成型機での圧縮成型において発生する過加圧を緩衝することに伴う騒音と振動を緩和できる、という効果を奏する。

40

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】図1は、本発明の第1の実施の形態に係る回転式打錠装置の構成を展開し概略的に示す図である。

【図2】図2は、図1の打錠装置が備える上側の加圧ロールまわりを示す断面図である。

【図3】図3は、図2の加圧ロールの一部とこの加圧ロールを支持するロール軸との関係を、図2中F3-F3線に沿って示す断面図である。

【図4】図4は、図1の打錠装置が備える圧力緩衝装置を非過加圧状態において示す断面図である。

50

【図 5】図 5 は、図 4 の圧力緩衝装置の一部を過加圧状態において示す断面図である。

【図 6】図 6 (A) は、図 4 の圧力緩衝装置が有するばねケースの挙動を示す図、図 6 (B) は前記ばねケースを押し上げる伝達アームの挙動を示す図、図 6 (C) は従来の圧力緩衝装置が有する可動部材の挙動を示す図、図 6 (D) は従来の圧力緩衝装置において第 1 プレートと成型圧力の反力を検出するロードセル、および第 2 プレートの各可動部材とが接続されないで接触している場合における偏心ジョイントの挙動を示す図である。

【図 7】図 7 は、本発明の第 2 の実施の形態に係る回転式打錠装置が備える圧力緩衝装置の一部を過加圧状態において示す断面図である。

【図 8】図 8 は、図 7 の圧力緩衝装置の一部を非過加圧状態において示す断面図である。

【図 9】図 9 は、図 7 の圧力緩衝装置が備えるばねケースを示す側面図である。

10

【図 10】図 10 は、本発明の第 3 の実施の形態に係る回転式打錠装置が備える圧力緩衝装置を非過加圧状態において示す断面図である。

【図 11】図 11 は、本発明の第 4 の実施の形態に係る回転式打錠装置の構成を展開し概略的に示す図である。

【図 12】図 12 は、図 11 の打錠装置が備える圧力緩衝装置を非過加圧状態において示す断面図である。

【図 13】図 13 は、本発明の第 5 の実施の形態に係る回転式打錠装置が備える圧力緩衝装置の一部を非過加圧状態において示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

20

以下、本発明の第 1 の実施の形態について、図 1 ～図 6 を参照して詳細に説明する。

【0017】

図 1 に示すように圧縮成型品として例えば錠剤を製造する回転式粉末圧縮成型装置(以下成型装置と略称する。)例えば回転式の打錠装置 1 は、回転式の粉末圧縮成型機例えば回転式の打錠機 2、圧力緩衝装置 3、及び制御盤 4 等を備える。

【0018】

打錠機 2 が備えるフレームは、図示しない下側フレーム部材、図 2 及び図 3 に示す上側フレーム部材 10、及びこれら下上のフレーム部材を連結した図示しないフレーム柱を備える。下側フレーム部材の内側に駆動装置が配置されている。打錠機 2 は臼取付け部を有した回転盤 11 を備える。回転盤 11 は、上側フレーム部材 10 と下側フレーム部材との間に配置されていて、前記駆動装置により回転駆動される。

30

【0019】

臼取付け部の周部に複数の臼 12 が回転盤 11 の周方向に一定間隔で取付けられている。これら臼 12 の上面は臼取付け部の上面と同じ高さである。臼 12 はダイとも称されており、上下方向に貫通する臼孔(つまり、成型孔)を有する。この成型孔は回転盤 11 とともに同じ角度で回転される。なお、臼取付け部が回転盤 11 の周方向に分割された複数のセグメント(つまり、ダイ)を組み合わせた構成では、各セグメントが複数の成型孔を有する臼として機能する場合もある。

【0020】

打錠機 2 はその粉末供給位置に配置された粉末供給器 14 を備える。粉末供給器 14 は、その下面開口を回転盤 11 の臼取付け部上面に接するようにして配置されている。回転盤 11 の回転により臼 12 が粉末供給器 14 の下面開口に臨んで通過することにより、粉末供給器 14 内の粉末が臼 12 の臼孔に供給(充填)される。なお、粉末供給器 14 には、臼 12 に供給される粉末の密度を均一にするために回転される攪拌部材(図示しない)が収められた構成の粉末供給器を用いることもできる。

40

【0021】

打錠機 2 は、各臼孔の夫々に個別に対応して配設された上杵 15 と下杵 16 を備える。なお、上杵 15 は上パンチ、下杵 16 は下パンチと称されることがある。これら上杵 15 と下杵 16 は上下動可能に回転盤 11 に支持されている。そのため、上杵 15 と下杵 16 は回転盤 11 とともに同じ角度で回転される。

50

【0022】

上杵15の先端部（下端部）は臼12の臼孔に対してその上方から挿脱される。下杵16の先端部（上端部）は、臼12の臼孔に対して下方から上向きに挿入された状態を保持していて、臼孔の底をなしている。これら上杵15と下杵16は、回転盤11の回転に伴って打錠機2が備える図示しない（次に説明する質量調節軌道を除く）各種の案内軌道等を摺動し、それにより、軸線が延びる方向（上下方向）に必要量動かされる。

【0023】

粉末供給位置において下杵16の下端が摺動する質量調節軌道（重量調節軌道ともいう。）17は、回転盤11の臼取付け部の下方に配設されている。質量調節軌道17は、軌道昇降機構19により昇降可能に支持される。この軌道昇降機構19は、軌道昇降用モータ19aと、昇降軸19bと、歯車19cと、駆動歯車19dを有している。

10

【0024】

軌道昇降用モータ19aには、例えばサーボモータを好適に使用できるが、汎用モータを使用することもできる。この軌道昇降用モータ19aにロータリー式のエンコーダ19eが取付けられている。このエンコーダ19eによる回転量の検出を基に質量調節軌道17の高さ位置を知ることが可能である。昇降軸19bは、図示しないガイドに沿って昇降され、その上端部に質量調節軌道17が連結されている。歯車19cは内周歯車部及び外周歯車部を有し、その内周歯車部は昇降軸19bの下部に形成された雄ねじ部に噛み合わされている。駆動歯車19dは歯車19cの外周歯車部に噛み合わされていて、軌道昇降用モータ19aにより回転される。したがって、軌道昇降機構19の軌道昇降用モータ19aの正逆回転に従い、昇降軸19bとともに質量調節軌道17が昇降される。

20

【0025】

前記図示しない各種の案内軌道の中には、粉末供給器14の下方で、かつ、質量調節軌道17の直前に配置された低下軌道が含まれている。この低下軌道に従って下杵16が下降される時に、粉末供給器14内の粉末が臼孔内に吸込まれて供給（充填）される。この直後に下杵16が低下軌道から質量調節軌道17の傾斜面を摺動して上がることに伴い、余剰粉末が粉末供給器14内に吐き出される。次いで、下杵16が質量調節軌道17の傾斜面の上端に連続した水平面を摺動することに伴い、粉末供給器14の下流側壁14aの下端で臼12の上面が摺り切られる。それによって、臼12への供給粉末量、言い換えれば、製造しようとする錠剤の質量（重量）が秤量される。したがって、質量調節軌道17の高さ位置が変更されることにより、製造しようとする錠剤の質量が変更される。

30

【0026】

打錠機2はその圧縮成型位置に配設された上側の加圧ロール21と下側の加圧ロール22を備える。圧縮成型位置は、粉末供給位置を基準に回転盤11の回転方向下流側に設定されている。上側の加圧ロール21は回転盤11の臼取付け部の上方に配置され、下側の加圧ロール22は回転盤11の臼取付け部の下方に配置されている。加圧ロール21、22は、夫々を支持したロール軸の軸回りに回転可能である。加圧ロール21、22は、それらの間を上杵15と下杵16が通過することに伴い自由回転しながら、上杵15と下杵16を互に近付くように移動させるために設けられている。こうした上杵15と下杵16との移動により、臼12内に取り込まれた粉末が圧縮成型される。

40

【0027】

上側の加圧ロール21は図2に示すように上側フレーム部材10に支持されている。

【0028】

即ち、第1軸受41と第2軸受42とが上側フレーム部材10に取り付けられている。第1軸受41と第2軸受42は、上側フレーム部材10が有する逃げ孔10aを挟むようにこの逃げ孔10aの両側に配置されている。なお、第1軸受41は、上側フレーム部材10に複数のボルトで固定された軸受ホルダ43に支持されている。

【0029】

ロール軸44の一端部と他端部が、第1軸受41と第2軸受42に夫々回転自在に支持されている。このロール軸44は逃げ孔10aを横切っている。ロール軸44は、その一

50

端部と他端部との間に、これらの端部の直径より大径な偏心軸部 4 4 a を有している。図 3 において、ロール軸中心を符号 S 1 で示し、偏心軸部中心を符号 S 2 で示し、更に、偏心軸部中心 S 2 とロール軸中心 S 1 との間の距離、つまり、偏心量を符号 e で示している。

【0030】

そして、上側の加圧ロール 2 1 が軸受 4 5 を介して偏心軸部 4 4 a の軸回りに回転可能に支持されている。したがって、加圧ロール 2 1 は、逃げ孔 1 0 a を上下方向に貫通し、かつ、上下方向に移動することがないように上側フレーム部材 1 0 に支持されている。この加圧ロール 2 1 の中心は偏心軸部中心 S 2 に一致している。

【0031】

図 1 に示すように下側の加圧ロール 2 2 は、ロール支持体 2 3 に回転自在に支持されていて、成型圧力を調整するために杵先間隔調整機構 2 4 によりロール支持体 2 3 とともに昇降可能である。

【0032】

杵先間隔調整機構 2 4 は、上側の加圧ロール 2 1 と下側の加圧ロール 2 2 間を通過しようとする上杵 1 5 と下杵 1 6 との間の杵先間隔を変更するために設けられている。この杵先間隔調整機構 2 4 は、軌道昇降機構 1 9 と同様な構成であって、ロール昇降用モータ 2 4 a と、昇降軸 2 4 b と、歯車 2 4 c と、駆動歯車 2 4 d を有する。

【0033】

ロール昇降用モータ 2 4 a には例えばサーボモータを好適に使用できるが、汎用モータを使用することもできる。このロール昇降用モータ 2 4 a にロータリー式のエンコーダ 2 4 e が取付けられている。このエンコーダ 2 4 e によるロール昇降用モータ 2 4 a の回転量の検出を基に、下側の加圧ロール 2 2 の高さ位置、したがって、圧縮成型位置での下杵 1 6 の高さ位置、ひいてはこの下杵 1 6 と上杵 1 5 との間の杵先間隔を知ることが可能である。

【0034】

昇降軸 2 4 b は、図示しないガイドに沿って昇降され、その上端部でロール支持体 2 3 を下方から支持している。歯車 2 4 c は内周歯車部及び外周歯車部を有し、その内周歯車部は昇降軸 2 4 b の下部に形成された雄ねじ部に噛み合わされている。駆動歯車 2 4 d は、歯車 2 4 c の外周歯車部に噛み合わされているとともに、ロール昇降用モータ 2 4 a により回転される。したがって、杵先間隔調整機構 2 4 のロール昇降用モータ 2 4 a の正逆回転に従い、昇降軸 2 4 b とともに下側の加圧ロール 2 2 が昇降されるので、これに伴って下杵 1 6 の高さ位置が変更される結果、圧縮成型位置での杵先間隔が変更される。

【0035】

打錠機 2 は、その排出位置に、不良品排出手段 3 1 と良品排出手段 3 7 を備えている。排出位置は圧縮成型位置を基準に回転盤 1 1 の回転方向下流側に設定されている。更に、この排出位置を基準に回転盤 1 1 の回転方向下流側に前記粉末供給位置が設定されている。

【0036】

不良品排出手段 3 1 は良品排出手段 3 7 を基準に回転盤 1 1 の回転方向上流側に配置されている。この不良品排出手段 3 1 は、以下の構成に限定されるものではないが、例えばチャンバ 3 2 と、シュート 3 3 と、噴気ノズル 3 4 と、通気管 3 5 を有している。

【0037】

チャンバ 3 2 はその開放された下端を回転盤 1 1 の臼取付け部上面に接しないように近接させて設けられている。チャンバ 3 2 は臼 1 2 の回転軌跡と交差している。このチャンバ 3 2 にシュート 3 3 が接続されている。シュート 3 3 は回転盤 1 1 の外側でかつ斜め下方に向けて延びている。噴気ノズル 3 4 は、臼 1 2 の回転軌跡で囲まれる領域外に配設されたシュート 3 3 に向けて、圧縮空気を前記領域内から噴出するようにチャンバ 3 2 に支持されている。

【0038】

通気管 35 の一端は噴気ノズル 34 に接続され、通気管 35 の他端は図示しない圧縮空気源に接続されている。通気管 35 の中間部に電磁弁 36 が設けられている。電磁弁 36 には後述の圧力センサが圧力異常を検出することに基づいて開弁信号が入力される。電磁弁 36 は、開弁信号が入力されるに従い所定の短時間だけ開かれ、それ以外の時期（通常）は閉じた状態を維持する。

【0039】

チャンバ 32 は、臼 12 の回転軌跡上に位置される入口側通過口（図示しない）と出口側通過口 32a を有する。これらの通過口は、チャンバ 32 の側壁を下端から切り欠くように設けられ、回転盤 11 の臼取付け部の上面に下杵 16 により押出された錠剤が通過可能である。そのため、成型圧力に基づいて規格範囲内であると判断された錠剤（通常は良品）は、図示しない入口側通過口と出口側通過口 32a を通ってチャンバ 32 を通り抜けることができる。この通過時に噴気ノズル 34 から圧縮空気が噴出されることはない。

10

【0040】

しかし、成型圧力に基づいて規格範囲外であると判断された錠剤（通常は不良品）がチャンバ 32 に搬入されてきた場合は、それにタイミングを合わせて電磁弁 36 が開かれ噴気ノズル 34 から圧縮空気が噴出されて、この圧縮空気が下杵 16 上の不良品に噴き付けられる。そのため、規格範囲から外れていると判断された錠剤は、下杵 16 から剥離されると同時にシュート 33 に向けて吹き飛ばされ、回転盤 11 外に排出される。

【0041】

良品排出手段 37 は、例えば不良品排出手段 31 のチャンバ 32 に連結して移動不能に設けられ、臼 12 の回転軌跡と交差するスクレーパ 38 と、これに連なる排出シュート 39 からなる。チャンバ 32 を通過し、かつ、規格範囲内にあると判断された錠剤（良品）は、良品排出手段 37 のスクレーパ 38 により下杵 16 上から外されるとともに排出シュート 39 に向けて導かれ、排出シュート 39 を通って回転盤 11 の臼取付け部上から回転盤 11 の外部に取出される。

20

【0042】

次に、フレームの例えば上側フレーム部材 10 に取付けられた圧力緩衝装置 3 について説明する。図 4 に示すように圧力緩衝装置 3 は、本体ケース 51 と、ピストン例えばばねケース 61 と、目盛バー 66 と、圧縮コイルばね 71 と、好ましくはオイル式のダンパ手段 74 と備え、更に、第 1 実施形態では圧力センサとして例えばロードセル 81 を備える。

30

【0043】

本体ケース 51 は、ケース筒部 52 とばね受け部材 55 とを備える。

【0044】

ケース筒部 52 は、円筒形で、取付けフランジ 53 と突出部 54 を有する。取付けフランジ 53 は、ケース筒部 52 の上部例えば上端部に外方に張り出して形成され、かつ、ケース筒部 52 の周方向に切れ目なく連続している。突出部 54 は、取付けフランジ 53 の下方、例えば第 1 実施形態ではケース筒部 52 の下端部に設けられているとともに本体ケース 51 の底をなしている。

【0045】

この突出部 54 は、ケース筒部 52 の内部に突出され、かつ、ケース筒部 52 の周方向に切れ目なく連続して環状であり、ケース筒部 52 の最小内径を規定している。突出部 54 の上面は支持面 54a をなしている。支持面 54a とこの上側に連続したケース筒部 52 の内周面 52a とがなす角度は直角であることが好ましい。

40

【0046】

ケース筒部 52 は、その中心線がほぼ垂直（なお、垂直を含む）となるようにフレームの例えば上側フレーム部材 10 に固定されている。この固定は、上側フレーム部材 10 が有する水平な装置取付け部 10b にケース筒部 52 を上方から下向きに貫通させた状態で、取付けフランジ 53 を装置取付け部 10b にボルトで連結することで、なされている。装置取付け部 10b はロール軸 44 より上方に位置している。

50

【0047】

ばね受け部材55は、下端が開放された円筒形で、その外周部に雄ねじ部55aが形成されている。ばね受け部材55は、その雄ねじ部55aを、ケース筒部52の上部内周面に形成された雌ねじ溝52cに、ケース筒部52の上方から螺合して取付けられていて、回転されることにより上下方向に進退可能である。

【0048】

ケース筒部52の上部の内径は下部の内周面52aの径より大きい。このばね受け部材55の上部はケース筒部52の上方に突出されている。ばね受け部材55はその上部に例えば周面に開放する操作穴55bを有する。これらの操作穴55bに図示しない手回し工具を挿入した状態で、この工具を用いてばね受け部材55を回転操作することで、ばね受け部材55の高さを変えることができる。

10

【0049】

ばねケース61は、上端が開放された円筒部62と、この円筒部62より小径でかつ円筒部62の下側に一体に連続された底部63とからなる。そのため、ばねケース61は上端が開放された凹部61aを有しており、この凹部61aに後述の圧縮コイルばね71の下部が収められる。なお、凹部61aはピストンに必須ではなく省略することも可能であるが、圧力緩衝装置3の高さ方向の長さを短くする上で、凹部61aを有したばねケース61をピストンとして使用することが好ましい。

【0050】

ばねケース61は支持面54aに接離される接触面62aを有し、この接触面62aは円筒部62の環状をなす下面で形成されている。更に、第1実施形態では円筒部62の下部、具体的には接触面62aより上側に、連通溝62bが形成されている。この連通溝62bは、環状で、かつ、ばねケース61の内部に開放されている。第1実施形態において底部63は、下向きに突出する中央凸部63aを有する。

20

【0051】

ばねケース61は、その円筒部62の外周面をケース筒部52の内周面52aに摺動自在に接触させてケース筒部52に嵌合され、本体ケース51に対して上下方向に移動可能に設けられている。これとともに、ばねケース61の底部63はケース筒部52の突出部54が形成する孔に摺動自在に嵌合されている。このばねケース61は、支持面54aへの接触面62aの接触により、本体ケース51の下方に外れ止めされている。

30

【0052】

第1実施形態では、底部63は突出部54が形成した前記孔を貫通し、それにより、底部63の下部は本体ケース51から下方に突出されている。これとともに、底部63の下部は、その中央凸部63aに嵌合されたキャップ状の接続部品64で覆われている。

【0053】

目盛バー66は連結ねじ67によってばねケース61に取付けられている。詳しくは、目盛バー66の上部はばね受け部材55の上壁部の中央部に形成された通孔を貫通し、目盛バー66の下端部は底部63に形成された凹部63bに嵌合している。目盛バー66は、円筒状であり、その上部外周面に、後述する圧縮コイルばね71によって規定される設定圧力を表示する目盛66aを有する。連結ねじ67は、目盛バー66を軸方向に貫通するとともに、第1実施形態では更に底部63の中央凸部63aを貫通して接続部品64にねじ込まれている。この連結ねじ67の頭部67aが目盛バー66の上端を押さえている。したがって、目盛バー66は、底部63が有する凹部63bの底面と連結ねじ67の頭部67aとで上下から挟まれた形態でばねケース61に取付けられている。

40

【0054】

圧縮コイルばね71の上端はスラスト軸受72を介してばね受け部材55に支持され、圧縮コイルばね71の下端は底部63に支持されている。このようにばね受け部材55と底部63とで挟まれた圧縮コイルばね71は、弾性変形された状態を保持してばねケース61を常に下向きに付勢している。それにより、ばねケース61の接触面62aが本体ケース51の支持面54aに押付けられている。

50

【0055】

本体ケース51に対するばね受け部材55の高さ位置を変えることにより、圧縮コイルばね71が圧縮された状態を変えることができる。具体的には、ばね受け部材55の高さ位置を低くすると、圧縮コイルばね71の圧縮の程度は強められ、この逆に、ばね受け部材55の高さ位置を高くすると、圧縮コイルばね71の圧縮の程度は弱められる。圧縮コイルばね71の圧縮の程度が圧力緩衝装置3の設定圧力であり、この圧力はオペレータが目盛バー66の目盛66aを目視で読み取りことで知ることができる。

【0056】

ダンパ手段74は、圧縮成型において過加圧が発生した場合、非圧縮性の流体の流体抵抗を利用してばねケース61の移動速度を緩和するもので、第1実施形態では、ばねケース61に設けられた少なくとも一つ好ましくは複数のオリフィス75と、非圧縮性の流体例えばオイル77と、前記連通溝62bを有する。

10

【0057】

オリフィス75は例えばばねケース61の中心軸線と平行で上下方向に延びており、その上端(一端)は連通溝62bに開放されている。したがって、オリフィス75は連通溝62bを介してばねケース61の内部に連通されている。オリフィス75の下端(他端)は接触面62aに開放されている。

【0058】

オイル77は、オリフィス75より高い位置に液面を形成して、本体ケース51の内側、具体的には第1実施形態の場合本体ケース51内に配置されたばねケース61に溜められている。なお、オイル77はばねケース61の上端よりも高い位置に液面を形成して本体ケース51の内側に溜めることも可能である。

20

【0059】

更に、圧力緩衝装置3は、図4及び図5に示すようにオイル77の漏れを防止するための環状の第1シール材78と環状の第2シール材79を、オリフィス75より下方に有することが好ましい。第1シール材78及び第2シール材79には、リングやシリンダパッキンなどを好適に使用できる。第1シール材78は、ばねケース61の底部63の中央凸部63aより上側の部位の外周部に取付けられ、本体ケース51の突出部54が形成する孔とこの孔を貫通した底部63の前記部位との間をシールしている。第2シール材79は、目盛バー66の下端部の外周部に取付けられ、底部63に形成された凹部63bと目盛バー66の下端部との間をシールしている。

30

【0060】

これら第1シール材78及び第2シール材79によりオイル77が圧力緩衝装置3の外に漏れることが防止されるとともに、オイル77の液面がオリフィス75の上端より下になって、必要なオイル量が不足しないようにできる。それにより、後述のダンパ効果の低下やダンパ作用が発揮されない、といった機能不良を回避できるので好ましい。更に、第1実施形態では、ばねケース61の底部63及びこれより下側に配設された部品例えば第1実施形態では後述するロードセル81等が、漏れ出したオイルで汚されることを回避できる点でも好ましい。

【0061】

ロードセル81はばねケース61の下側に配置されている。具体的には、ばねケース61の底部を下側から覆った接続部品64の下面に接した状態に、この接続部品64に複数のボルト82で取付けられている。ロードセル81はその下面から下向きに突出された受圧部81aを有する。したがって、ロードセル81は、このロードセル81を介して後述する反力Pが圧縮コイルばね71を圧縮する方向に作用するように配置されている。

40

【0062】

次に、圧縮成型に伴い上側の加圧ロール21に加わる成型圧力の反力Pをロードセル81に作用させる伝達アーム85と、この伝達アーム85を受圧部81aに接した状態に保持する予圧手段91について説明する。

【0063】

50

伝達アーム 85 は、間隙 86a を形成して欠円環状に形成されたアーム基部 86 と、アーム部 87 と、接触子 88 を有する。

【0064】

図 2 に示すようにアーム基部 86 は、前記第 1 軸受 41 に支持されたロール軸 44 の一端部外周に嵌合され、間隙 86a を横切ってアーム基部 86 にねじ込まれた固定ボルト 89 の締め付けにより、ロール軸 44 の一端部に固定されている。このアーム基部 86 はロール軸 44 に対してキー 90 により回り止めされている。

【0065】

図 4 及び図 5 に示すようにアーム部 87 はアーム基部 86 と一体である。アーム部 87 の先端部はロードセル 81 に下側から対向している。アーム部 87 はその先端部に上向きに突出して取付けられた接触子 88 を有する。接触子 88 の上面は球面の一部からなり、この上面が受圧部 81a に下側から接している。

【0066】

図 4 に示すように予圧手段 91 は、アーム部 87 の下側に配置された上側フレーム部材 10 の手段設置部 10d に取付けられている。この予圧手段 91 は、ロードセル 81 の受圧部 81a にアーム部 87 の接触子 88 が押付けられた状態を維持するために設けられていて、調整ねじ 92 と、ロックナット 93 と、予圧ばね 94 を備える。

【0067】

調整ねじ 92 はその軸方向に延びて上面に開放するばね収容凹部を有する。調整ねじ 92 は、手段設置部 10d に形成されたねじ穴 10c に上方から進退可能にねじ込まれている。ロックナット 93 は調整ねじ 92 に螺合されている。予圧ばね 94 は、その上部を調整ねじ 92 の上側に突出させて前記ばね収容凹部に収容されている。この予圧ばね 94 の上端は、アーム部 87 の先端部に下側から接している。この状態で予圧ばね 94 は、弾性変形された状態を保持していて、アーム基部 86 の先端部を上向きに付勢している。

【0068】

したがって、前記予圧手段 91 は、予圧ばね 94 のばね力で、接触子 88 を受圧部 81a に押付けられている。調整ねじ 92 を回転させて任意のねじ込み深さに配置した状態で、ロックナット 93 を回転させて手段設置部 10d の上面に密接させることにより、調整ねじ 92 の高さ位置を変えて、予圧ばね 94 のばね力を調節することができる。

【0069】

打錠機 2 の運転全般の制御を担う制御盤 4 は、図示しない制御盤筐体の表面等に露出して設けられたタッチパネル式等の入力装置（図示しない）、及び制御盤筐体に内蔵された制御装置 4a などを備えている。制御装置 4a はマイクロコンピュータ等を有する。

【0070】

制御装置 4a にはロードセル 81 の検出出力、つまり、圧縮成型において加圧ロール 21 に加わる成型圧力の反力 P が供給される。入力された前記検出出力に応じて、制御装置 4a は質量制御をするか否かを判断し、その必要がある場合に軌道昇降用モータ 19a を駆動し制御する。また、制御装置 4a は、製造された成形品が不良品であるか否かを前記検出出力に基づいて判断し、不良品の製造が判断された場合に、電磁弁 36 を所定時間開く制御を行う。更に、製造される成形品の厚みを変える必要がある場合、制御装置 4a はロール昇降用モータ 24a を駆動し制御する。

【0071】

第 1 実施形態の打錠機 2 が運転されると、粉末圧縮成型位置において、上下に対をなした上杵 15 と下杵 16 が上側の加圧ロール 21 と下側の加圧ロール 22 に接しつつこれらの間に進入するに伴い、上杵 15 と下杵 16 は互いに近づくように移動される。そのため、粉末圧縮成型位置に至る以前に臼 12 に取り込まれた粉末が圧縮成型される。

【0072】

この圧縮成型において加圧ロール 21 と加圧ロール 22 は、夫々を支持しているロール軸の軸回りに回転される。この場合、上側の加圧ロール 21 は、ロール軸 44 の偏心軸部 44a の軸回りに回転される。このとき、加圧ロール 21 を介してロール軸 44 に対して

10

20

30

40

50

成型圧力の反力 P (図 4 に示す) が上向きに加わる。

【0073】

後述する非過加圧状態(通常の状態)において、ロール軸中心 $S1$ を通る鉛直線に対して、偏心軸部中心 $S2$ は、ロール軸中心 $S1$ を通って前記鉛直線に直交する直線上に、偏心量 e を隔てて配置されている。このため、前記反力 P は、図 3 及び図 4 においてロール軸中心 $S1$ を中心として反時計回りにロール軸 44 を回転させるように偏心軸部中心 $S2$ に作用するので、図 4 中矢印に示すようにロール軸 44 に連結された伝達アーム 85 は反時計回りに回転しようとする。これにより、反力 P が、ロードセル 81 及び接続部品 64 を介してばねケース 61 に上向きに加わる。

【0074】

伝達アーム 85 は、ばねケース 61 に、接続部品 64 及びロードセル 81 を介して圧縮コイルばね 71 で下向きに付勢されている。本体ケース 51 に対するばね受け部材 55 の高さ位置の調節によって、圧縮コイルばね 71 のばね力(設定圧力)の大きさが設定されている。このばね力で伝達アーム 85 は図 4 において反時計回りに回転されないように保持されている。

【0075】

このため、前記反力 P が、前記調節により設定された圧縮コイルばね 71 のばね力以下であるとき、言い換えれば、圧縮成型において過加圧が発生しない状態(非過加圧状態)のとき、ロール軸 44 及び伝達アーム 85 は、回転されることなく、図 4 に示す状態を維持する。この非過加圧状態では、圧縮コイルばね 71 のばね力でばねケース 61 の接触面 62a が本体ケース 51 の支持面 54a に押付けられ、接触面 62a と支持面 54a との間に隙間が形成されることがないように保たれている。したがって、ロードセル 81 において前記反力 P を成型圧力として検出できる。

【0076】

これに対し、成型圧力の反力 P が、設定された圧縮コイルばね 71 のばね力を超えるとき、言い換えれば、圧縮成型において過加圧が発生した状態(過加圧状態)のときは、ロール軸 44 及び伝達アーム 85 は、圧縮コイルばね 71 を更に圧縮させながら図 4 において反時計回りに回転する。なお、この過加圧状態においても、ロードセル 81 は成型圧力を検出できる。

【0077】

こうして伝達アーム 85 が図 4 中反時計回りに回転されるに伴い、ばねケース 61 が本体ケース 51 に対して押し上げられる。それにより、支持面 54a から接触面 62a が離されるとともに、これらの間に隙間 C (図 5 参照) が形成され、この隙間 C は成型圧力の反力 P と圧縮コイルばね 71 のばね力が互いに均衡するまで拡大する。

【0078】

こうして隙間 C が形成されると、この隙間 C とばねケース 61 の内部とが、オリフィス 75 及び連通溝 62b からなる連通路路により連通されるので、ばねケース 61 内のオイル 77 がオリフィス 75 を通って隙間 C に流入する。

【0079】

そのため、押し上げられるばねケース 61 の移動速度が、オイル 77 の質量及び圧縮される圧縮コイルばね 71 により緩和(低下)される。加えて、オリフィス 75 を流れるオイル 77 の流体抵抗によって、ばねケース 61 の移動速度が更に緩和される。

【0080】

前記過加圧状態は、上側の加圧ロール 21 と下側の加圧ロール 22 との間を上杵 15 及び下杵 16 が通過することで解放される。この解放に伴い、圧縮コイルばね 71 のばね力によって、ばねケース 61 は下方に押し戻され、その接触面 62a が支持面 54a に当るように接する。このとき、ダンパ手段 74 がショックアブソーバとして機能する。つまり、隙間 C 内のオイルがオリフィス 75 を通ってばねケース 61 内に流入するので、オリフィス 75 を流れるオイル 77 の流体抵抗によって、圧縮コイルばね 71 で押し下げられるばねケース 61 の移動速度が緩和される。

10

20

30

40

50

【0081】

このようにオリフィス75を流れるオイル77の流体抵抗によって、ばねケース61が押し上げられるとき及び押し下げられるときの移動速度が緩和される。このため、ばねケース61の接触面62aが本体ケース51の支持面54aに強く当たらないようになるとともに、それに伴い、衝撃が緩和される。したがって、下方に押し戻されるばねケース61が、支持面54aで上向きに跳ね返された直後、再び下方に押し戻されて支持面54aに当たるといふ挙動が、減衰しながら繰り返えられる、という振動現象の発生を防止できる。

【0082】

これとともに、過加圧の緩衝に伴って圧力緩衝装置3と伝達アーム85との間、具体例としてはロードセル81の受圧部81aと伝達アーム85の接触子88との間に隙間が発生することが防止される。つまり、既述のようにばねケース61が押し下げられるときの移動速度と衝撃が緩和されることで、支持面54aへの接触面62aの衝突に伴って伝達アーム85の接触子88に作用する下向きの力が小さくなるので、過加圧の緩衝に伴って伝達アーム85が図4において時計回りに回転されてしまうことがなくなる。それによって、受圧部81aと接触子88との間に、隙間が発生することが防止されて、受圧部81aへの接触子88の接触が維持される。このため、ばねケース61と伝達アーム85の挙動パターンがほぼ同じになる。これとともに、次の上杵15が上側の加圧ロール21に到達して成型圧力の反力が発生した時点で、伝達アーム85が強制的に図4において反時計回りに回転されて、接触子88が受圧部81aに激しく衝突することがなくなることに伴い、伝達アーム85の振動やそれによる騒音の発生も抑制できる。

【0083】

以上説明した圧力緩衝装置3でのばねケース61の挙動のイメージを図6中(A)で示し、これとの対比でダンパ手段74を備えない従来の圧力緩衝装置でのばねケース61の挙動のイメージを図6中(C)で示す。なお、図6(A)及び図6(C)において、縦軸はばねケース又はこれに相当する可動部材の変位(量)を示し、横軸は時間を示す。図6中(B)は、ばねケース61の挙動のイメージとの関係で示した伝達アーム85の挙動のイメージである。なお、図6(B)において、縦軸は伝達アーム85の変位(量)を示し、横軸は時間を示す。

【0084】

以上説明したように圧縮成型において過加圧が発生した場合において、圧力緩衝装置3のばねケース61の移動速度が緩和されることに伴い、圧力緩衝装置3での衝撃を緩和できる。それにより、圧力緩衝装置3及び伝達アーム85での振動を緩和できるとともに、低騒音で打錠機2を運転できる。これとともに、激しい衝撃や激しい振動に基づく、圧力緩衝装置3における接触部の異常摩耗及び損傷や破損を抑制できる。

【0085】

ここで、接触部とは、支持面54aとこれに接する接触面62aを指す他、圧縮コイルばね71の両端とこの両端が接する部分、受圧部81aとこれに接する接触子88等を指している。なお、仮にばねケース61に激しい振動が発生した場合、受圧部81aと接触子88との接触関係においては、受圧部81aと接触子88とが激しく衝突し、それに伴い発生する激しい衝撃で、受圧部81aと接触子88とが金属摩耗などの損傷を引き起こすとともに、前記衝突に伴う激しい衝撃が周囲に波及し、ロードセル81等の周囲部品に悪影響を及ぼす。更に、既述のように激しい衝撃や激しい振動を抑制できることから、ロードセル81の損傷や破損、並びに性能低下や寿命低下も抑制できる。

【0086】

これに伴い、摩耗や損傷などにより不具合が起きた部品の交換やロードセル81の交換、成型圧力の表示値の再調整や再校正等をしなければならない事態を回避することが可能である。そのため、前記事態を修復するメンテナンスのために打錠機2の運転を中断することを余儀なくされる、という問題も回避することが可能である。

【0087】

また、既述の圧力緩衝装置3のダンパ手段74は、ばねケース61に連通溝62bを加

工するとともに、ばねケース 6 1 の内部とばねケース 6 1 が押し上げられることに伴い形成される隙間 C とを連通できるようにばねケース 6 1 に 1 個以上のオリフィス 7 5 を加工し、ばねケース 6 1 内にオイル 7 7 を溜めることで構成される。このため、加工が比較的容易で、簡単に圧力緩衝装置 3 を構成することが可能である。

【0088】

図 7 ～図 9 を参照して本発明の第 2 の実施の形態を説明する。第 2 実施形態で、以下説明する構成以外は第 1 実施形態と同じであるので、第 1 実施形態と同一の構成又は同様の機能を奏する構成については、第 1 実施形態の対応構成と同じ符号を付してその説明を省略する。

【0089】

第 2 実施形態は、支持面 5 4 a と接触面 6 2 a との間に形成される隙間 C とばねケース 6 1 の内部を連通する構成が、第 1 実施形態とは異なり、これ以外は、図 7 ～図 9 に示されない構成を含めて第 1 実施形態と同じである。

【0090】

第 2 実施形態において、ダンパ手段 7 4 が有する連通溝 6 2 b は、図 9 に示すようにばねケース 6 1 が有した円筒部 6 2 の下部の外周面に、オリフィス 7 5 と同数上下方向に延びて設けられている。これら連通溝 6 2 b の下端は、夫々ばねケース 6 1 の接触面 6 2 a に開放されている。図 8 に示すように連通溝 6 2 b の下端は、成型圧力が非過加圧状態にあるとき、本体ケース 5 1 の支持面 5 4 a で閉じられている。各オリフィス 7 5 は、円筒部 6 2 にその半径方向に貫通して設けられている。これらオリフィス 7 5 の一端はばねケース 6 1 の内周面に開放され、オリフィス 7 5 の他端は連通溝 6 2 b の例えば上部に開放されている。

【0091】

この第 2 実施形態の圧力緩衝装置 3 においても、支持面 5 4 a と接触面 6 2 a との間に成型圧力が過加圧状態のときに形成される隙間 C (図 7 参照) とばねケース 6 1 の内部とを連通する連通経路を連通溝 6 2 b とともに形成するオリフィス 7 5 を流れるオイル 7 7 の流体抵抗によって、ばねケース 6 1 が押し上げられるとき及び押し下げられるときの移動速度を緩和できる、という第 1 実施形態で説明したのと同様な作用を得られる。

【0092】

このため、圧縮成型において発生する過加圧を緩衝することに伴う衝撃および騒音と振動を緩和できる圧力緩衝装置 3、及びこれを備える回転式の打錠機を提供できる。更に、第 2 実施形態においては、ばねケース 6 1 の内部と隙間 C とを連通する連通経路を形成するオリフィス 7 5 及び連通溝 6 2 b を、夫々ばねケース 6 1 の外部から加工できるので、前記連通経路の加工性が良い点で優れている。

【0093】

図 10 を参照して本発明の第 3 の実施の形態を説明する。第 3 実施形態で、以下説明する構成以外は第 2 実施形態と同じであるので、第 2 実施形態と同一の構成又は同様の機能を奏する構成については、第 2 実施形態の対応構成と同じ符号を付してその説明を省略する。

【0094】

第 3 実施形態は、上側の加圧ロール 2 1 に作用する成型圧力の反力が直接的にロードセル 8 1 に波及する直受型の圧力緩衝装置 3 を用いた点が、第 2 実施形態とは異なる。

【0095】

詳しくは、圧力緩衝装置 3 が備える本体ケース 5 1 は、突出部 5 4 より下方に突出するとともに下端が開放されたケース下部 5 1 a を有する。ケース下部 5 1 a の内径は突出部 5 4 の内径より大きい。

【0096】

ケース下部 5 1 a にはロール受け 10 1 の上部が挿入され、ロール受け 10 1 の下部は本体ケース 5 1 の下方に突出されている。ロール受け 10 1 は上下方向 (本体ケース 5 1 の中心軸線が延びる方向) に移動可能である。ロール受け 10 1 の下部に、この下部に両

10

20

30

40

50

端支持されたロール軸 4 4 を介して上側の加圧ロール 2 1 が支持されている。加圧ロール 2 1 は図示しない玉軸受を介してロール軸 4 4 に支持され、このロール軸 4 4 の軸回りに回転自在である。ロール軸 4 4 の中心と加圧ロール 2 1 の中心とは一致している。

【0097】

ケース下部 5 1 a に、ロール受け 1 0 1 の脱落を防止するストッパ 1 0 2 がボルト止めされている。ストッパ 1 0 2 は円筒部を有し、この円筒部にロール受け 1 0 1 が上下動可能に貫通されている。ストッパ 1 0 2 の円筒部の内面に上下方向に延びて形成されたキー溝 1 0 2 a に、ロール受け 1 0 1 に取付けられた滑りキー 1 0 3 が嵌合されている。この嵌合によりロール受け 1 0 1 が回り止めされている。

【0098】

前記円筒部に、その上端から突出して複数（図 10 では一個のみ図示する。）のばね 1 0 4 が取付けられている。これらのばね 1 0 4 の上端は、ロール受け 1 0 1 の上部に前記円筒部の上端と対向して形成された張出部 1 0 1 a に接している。それにより、ロール受け 1 0 1 が上向きに付勢されている。

【0099】

ロール受け 1 0 1 にその上面から突出するロードセル 8 1 が取付けられている。したがって、各ばね 1 0 4 によってロードセル 8 1 の受圧部 8 1 a がばねケース 6 1 の下面に押付けられている。つまり、第 3 実施形態においてばねケース 6 1 の底部 6 3 は、第 1 実施形態等で説明して中央凸部に相当する構成を有していないため、受圧部 8 1 a が底部 6 3 の下面に押付けられている。

【0100】

更に、第 3 実施形態において圧力緩衝装置 3 が有する連結ねじ 6 7 は、その下端部をばねケース 6 1 の底部 6 3 にねじ込んで底部 6 3 を貫通することなく取付けられている。このように連結ねじ 6 7 が底部 6 3 を貫通していないことに伴い、第 1 実施形態等で説明した第 2 シール材は省略されている。これとともに、圧力緩衝装置 3 が有する目盛バー 6 6 はその下端を、底部 6 3 の内底面に接触させて、底部 6 3 と連結ねじ 6 7 の頭部 6 7 a とで挟まれている。

【0101】

圧縮成型に伴う上向きの成型圧力の反力 P が圧縮コイルばね 7 1 で設定された設定圧力以下の非過加圧状態において、ばねケース 6 1 は、圧縮コイルばね 7 1 により動かないように保持されている。打錠機が運転され、非過加圧状態であるときは、圧縮成型に伴う上向きの成型圧力の反力 P が上側の加圧ロール 2 1 に作用する。この反力 P は、ロール受け 1 0 1 を介してロードセル 8 1 に上向きに加わるので、ロードセル 8 1 において成型圧力を検出できる。

【0102】

これに対し、前記反力 P が、設定された圧縮コイルばね 7 1 のばね力（設定圧力）を超えるとき、言い換えれば、圧縮成型において過加圧が発生した状態（過加圧状態）のとき、ばねケース 6 1 は、圧縮コイルばね 7 1 を更に圧縮させながら本体ケース 5 1 に対して押し上げられる。それにより、支持面 5 4 a から接触面 6 2 a が離れるとともに、これらの間に隙間（図 10 では図示されない）が形成され、この隙間は成型圧力の反力 P と圧縮コイルばね 7 1 のばね力が互いに均衡するまで拡大する。それに伴い、隙間にオイル 7 7 がオリフィス 7 5 及び連通溝 6 2 b を通って流れ込む。なお、この過加圧状態においても、ロードセル 8 1 は成型圧力を検出できる。また、過加圧状態が開放されると、隙間内のオイル 7 7 が連通溝 6 2 b 及びオリフィス 7 5 を通ってばねケース 6 1 の内部に戻される。

【0103】

したがって、圧縮成型において過加圧状態が発生した場合、圧力緩衝装置 3 の支持面 5 4 a と接触面 6 2 a との間に形成される隙間とばねケース 6 1 の内部とを連通する連通路を連通溝 6 2 b とともに形成するオリフィス 7 5 を流れるオイル 7 7 の流体抵抗によって、前記過加圧の緩衝に伴うばねケース 6 1 の挙動、つまり、ばねケース 6 1 が押し上げ

10

20

30

40

50

られるとき及び押し下げられるときの移動速度を緩和できる、という第2実施形態で説明したのと同じ作用を得られる。このため、圧縮成型において発生する過加圧を緩衝することに伴う騒音及び衝撃と振動を緩和できる圧力緩衝装置3、及びこれを備える回転式の打錠機を提供できる。

【0104】

更に、第3実施形態においては、圧力緩衝装置3が直受型であるので、第1実施形態で説明した偏心軸部を要しないのでロール軸44の構成が単純である。これとともに、第3実施形態によれば、第1実施形態等で説明した偏心カムや伝達アーム等を要しないので、打錠機の構成を単純化できる点で優れている。

【0105】

図11及び図12を参照して本発明の第4の実施の形態を説明する。第4実施形態で、以下説明する構成以外は第1実施形態と同じであるので、第1実施形態と同一の構成又は同様の機能を奏する構成については、第1実施形態の対応構成と同じ符号を付してその説明を省略する。

【0106】

第4実施形態において圧力緩衝装置3は、ロードセル81を備えない構成である。このため、図12に示すように接続部品64はその下面中央に下方に突出する受圧凸部64aを有する。更に、伝達アーム85の接触子88は、ばねケース61に連結された接続部品64の受圧凸部64aに下側から接触されている。

【0107】

なお、第4実施形態においては、第3実施形態で説明したように連結ねじ67の下端部をばねケース61の底部63にねじ込むとともに、目盛バー66の下端を底部63の内底面に接触させて、底部63と連結ねじ67の頭部67aとで目盛バー66を挟んで、接続部品64及び第1実施形態で説明した第2シール材を省略することも可能である。

【0108】

また、成型時の成型圧力を検出するロードセル81は、図11に示すように杵先間隔調整機構24のロール支持体23と昇降軸24bとで上下から挟まれて配設されている。ロードセル81は昇降軸24bの上端に固定されていて、その受圧部81aでロール支持体23の下面を受けている。第4実施形態において成型圧力は下杵16、下側の加圧ロール22、及びロール支持体23を介してロードセル81に加えられる。

【0109】

この第4実施形態でも、圧縮成型において過加圧が発生したときに、圧力緩衝装置3の支持面54aと接触面62aとの間に形成される隙間（なお、図12では図示されない）とばねケース61内とを連通する連通経路を連通溝62bとともに形成するオリフィス75を流れるオイル77の流体抵抗によって、ばねケース61が押し上げられるとき及び押し下げられるときの移動速度を緩和できる、という第1実施形態で説明したのと同様な作用を得られる。なお、第4実施形態においても、過加圧の緩衝に伴って圧力緩衝装置3と伝達アーム85との間、具体的には接続部品64の受圧凸部64aと伝達アーム85の接触子88との間に、隙間が発生することが防止されるので、ばねケース61と伝達アーム85の挙動パターンはほぼ同じとなる。

【0110】

このため、圧縮成型において発生する過加圧を緩衝することに伴う騒音及び衝撃と振動を緩和できる圧力緩衝装置3、及びこれを備える回転式の打錠機2を提供できる。

【0111】

図13を参照して本発明の第5の実施の形態を説明する。この第5実施形態で、以下説明する構成以外は第1実施形態と同じであるので、第1実施形態と同一の構成又は同様の機能を奏する構成については、第1実施形態の対応構成と同じ符号を付してその説明を省略する。

【0112】

第5実施形態は、オリフィスを、ピストンをなす例えばばねケースとケース筒部との間

10

20

30

40

50

に形成し、ばねケースにオリフィスを設ける穿孔加工を必要としない構成とした点が、第1実施形態とは異なり、これ以外は、図13に示されない構成を含めて第1実施形態と同じである。

【0113】

詳しくは、図13に示すようにばねケース61の円筒部62の外周面の径はケース筒部52の内周面52aの径より小さく、それにより、円筒部62の外周面とケース筒部52の内周面52aとの間に隙間からなるオリフィス75を形成する。このオリフィス75は、円筒部62の周方向の一回り連続する環状であることが好ましい。オリフィス75は円筒部62の軸方向の全長と同じ長さで上下方向に延びている。そのため、オリフィス75の一端（下端）は接触面62aに達しており、オリフィス75の他端（上端）はばねケース61の上端近傍に達してケース筒部52の内部に連通されている。また、オイル77は本体ケース51の内部にばねケース61を沈める状態に溜められ、オイル77の液面はオリフィス75の上端より高い位置に形成されている。それにより、第5実施形態では、オイル77と隙間からなるオリフィス75とによって、ダンパ手段74が形成されている。

【0114】

この第5実施形態の圧力緩衝装置3においても、成型圧力が過加圧状態のときに、支持面54aと接触面62aとの間に形成される隙間（図13では図示されない）と本体ケース51の内部とを連通するオリフィス75を流れるオイル77の流体抵抗によって、ばねケース61が押し上げられるとき及び押し下げられるときの移動速度を緩和できる、という第1実施形態で説明したのと同様な作用を得られる。

【0115】

このため、圧縮成型において発生する過加圧を緩衝することに伴う衝撃および騒音と振動を緩和できる圧力緩衝装置3、及びこれを備える回転式の打錠機を提供できる。

【0116】

更に、第5実施形態においては、オリフィス75をばねケース61とケース筒部52との間に設けた環状の隙間によって形成したことで、オリフィス75を設けるために、ばねケース61に対して孔を開ける加工をする必要がなくなり、加工的にも構造的にもより簡素化することができる。

【0117】

なお、第5実施形態において、オリフィス75は、環状であることが好ましいが、環状でなくてもよい。つまり、ばねケース61の円筒部62の外周面とケース筒部52の内周面52aとのうちの一方の面に、その軸方向に延びる凸部を複数好ましくは3ヶ所以上周方向に均等に配分して形成し、この凸部に他方の面を接触させることで、オリフィス75を円筒部62の周方向に複数設けた構成とすることも可能である。このようにすることで、加工の手間は増えるが、振動緩和動作に伴うばねケース61の揺動現象による倒れやこじれなどが発生する可能性を減じることが可能である。

【0118】

なお、本発明は前記各実施形態には制約されない。例えば、第1～第4の実施形態での圧力緩衝装置3において、オリフィス75の孔径、形状、長さ、及び個数、圧力緩衝装置3の作動時におけるオリフィス75の流量に関係する受圧面積（つまり、ばねケース61の接触面62aの面積）、オイル77の粘度や量等は、特に限定されるものではなく、打錠機（回転式粉末圧縮成型機）2及び圧力緩衝装置3の設計仕様に応じて適宜設定できる。

【0119】

更に、また、各実施形態においては、非過加圧状態において上側の加圧ロール21を静止状態に保持する圧力緩衝装置3で、圧縮成型において過加圧が発生したときに、この過加圧を緩衝したが、これには制約されない。例えば、第4実施形態において下側の加圧ロール22を支持するロール軸に、偏心軸部を有したものを使用し、この偏心軸部に加圧ロール22を回転自在に支持する。これとともに、加圧ロール22を支持するロール軸の端部に伝達アーム85を連結し、この伝達アーム85上に成型圧力の反力が伝達アーム85

を介して上向きに作用するように圧力緩衝装置 3 を配置する。このような配置の圧力緩衝装置 3 により、非過加圧状態において下側の加圧ロール 2 2 が静止状態に保持されるので、圧縮成型において過加圧が発生したときに、この過加圧を圧力緩衝装置 3 で緩衝することが可能である。この場合、ロードセル 8 1 は、第 4 実施形態のように配置してもよく、或いは圧力緩衝装置 3 が第 1 実施形態のようにロードセル 8 1 を含む場合は、このロードセル 8 1 を伝達アーム 8 5 とばねケース 6 1 との間に配置してもよく、若しくは、ロードセル 8 1 が上側の加圧ロール 2 1 に加わる成型圧力の反力を検出するように配置することも可能である。

【0120】

また、第 1 ～第 4 の各実施形態では、オリフィス 7 5 と連通溝 6 2 b とで、圧縮成型において過加圧が発生した場合にばねケース 6 1 の内部と隙間 C とを連通する連通経路を形成したが、連通溝 6 2 b は必須ではない。具体的には、オリフィス 7 5 の長手方向に延長した直線がばねケース 6 1 の中心軸線と斜めに交差するように、オリフィス 7 5 の一端を接触面 6 2 a に開放させるとともに他端をばねケース 6 1 の内周面に開放させて、斜めのオリフィス 7 5 を円筒部 6 2 に設けてもよく、或いは、オリフィス 7 5 の長手方向に延長した直線がばねケース 6 1 の中心軸線と直交するように、オリフィス 7 5 の一端を接触面 6 2 a に連続させて底部 6 3 の周面に開放させるとともに他端をばねケース 6 1 の内周面に開放させて、オリフィス 7 5 をばねケース 6 1 に設けてもよく、これらの場合、オリフィス 7 5 のみで連通経路が形成される。

【符号の説明】

【0121】

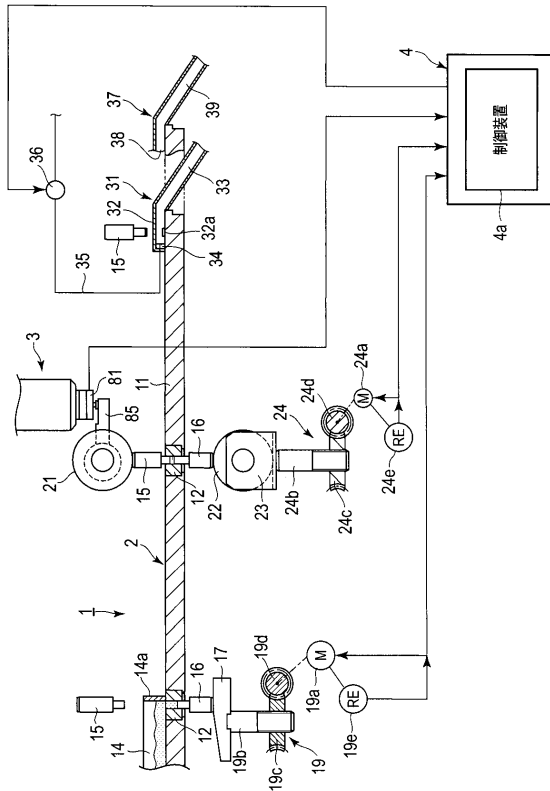
1 …打錠装置(回転式粉末圧縮成型装置)、2 …打錠機(回転式粉末圧縮成型機)、3 …圧力緩衝装置、1 2 …臼孔(成型孔)を有する臼、1 5 …上杵、1 6 …下杵、2 1 …上側の加圧ロール、2 2 …下側の加圧ロール、5 1 …本体ケース、5 4 a …支持面、6 1 …ばねケース(ピストン)、6 1 a …凹部、6 2 a …接触面、6 2 b …連通溝、7 1 …圧縮コイルばね、7 4 …ダンパ手段、7 5 …オリフィス、7 7 …オイル(非圧縮性の流体)、7 8 …第 1 シール、8 1 …ロードセル(圧力センサ)、C …隙間、P …成型圧力の反力

10

20

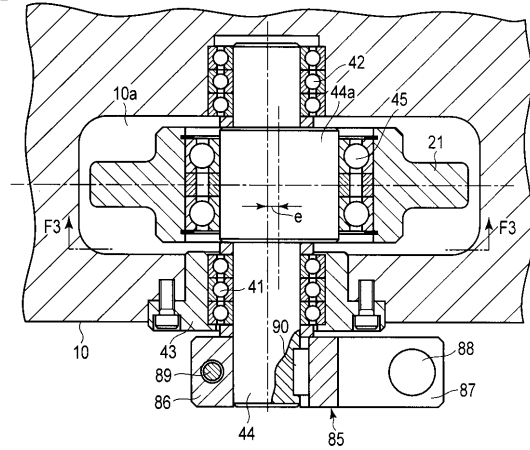
【図 1】

図 1



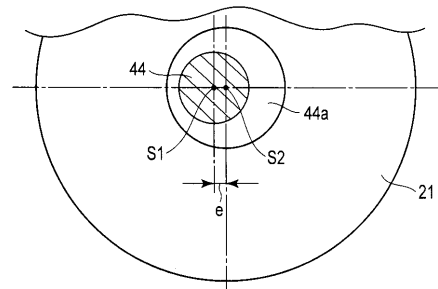
【図 2】

図 2



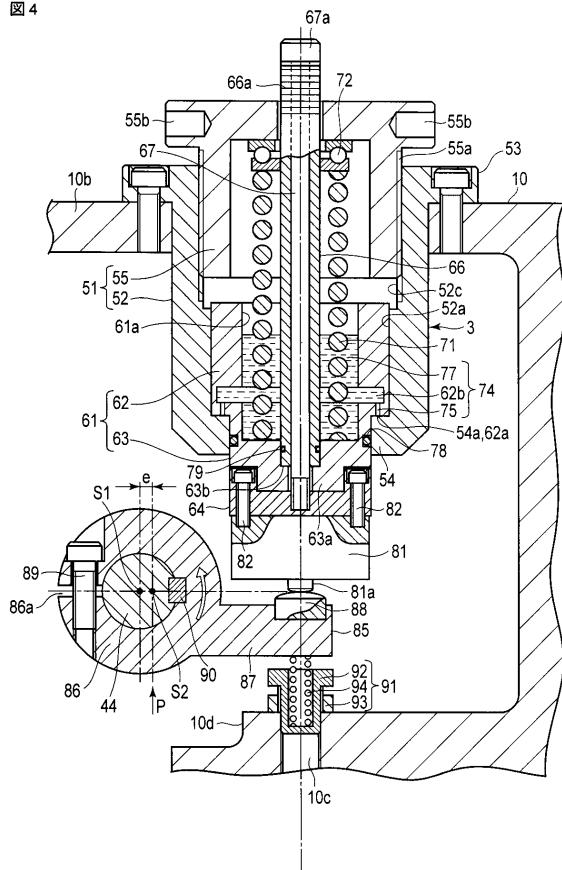
【図 3】

図 3



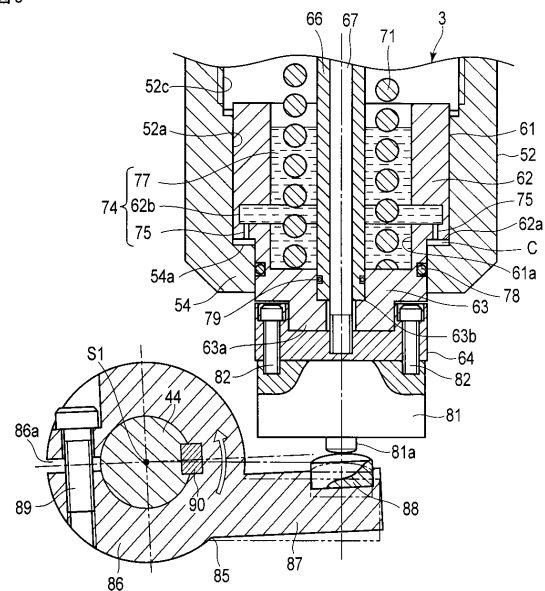
【図 4】

図 4



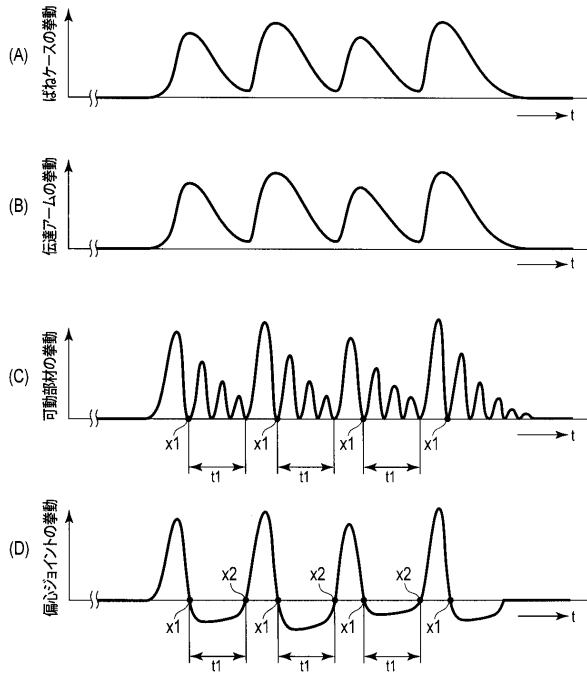
【図 5】

図 5



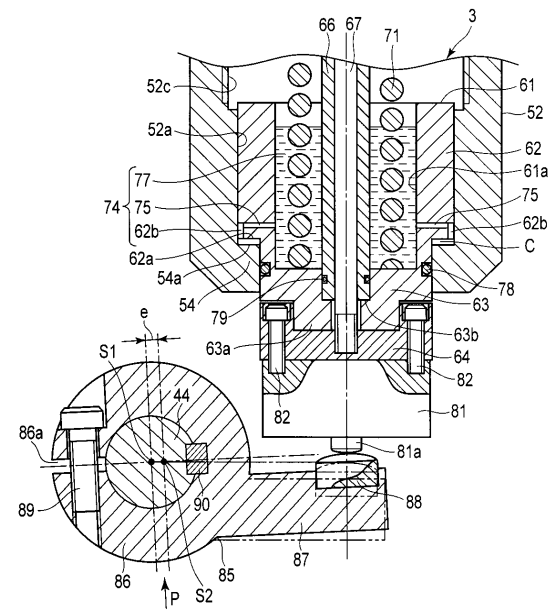
【図 6】

図 6



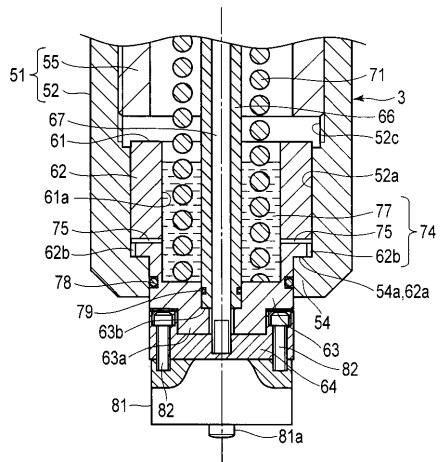
【図 7】

図 7



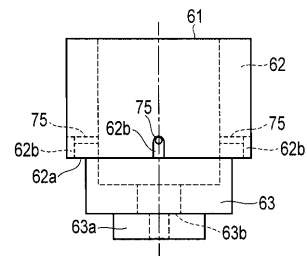
【図 8】

図 8



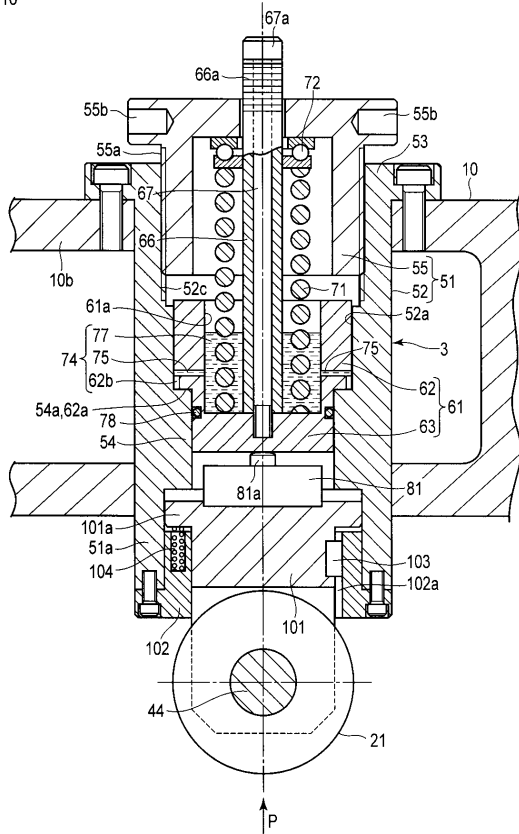
【図 9】

図 9



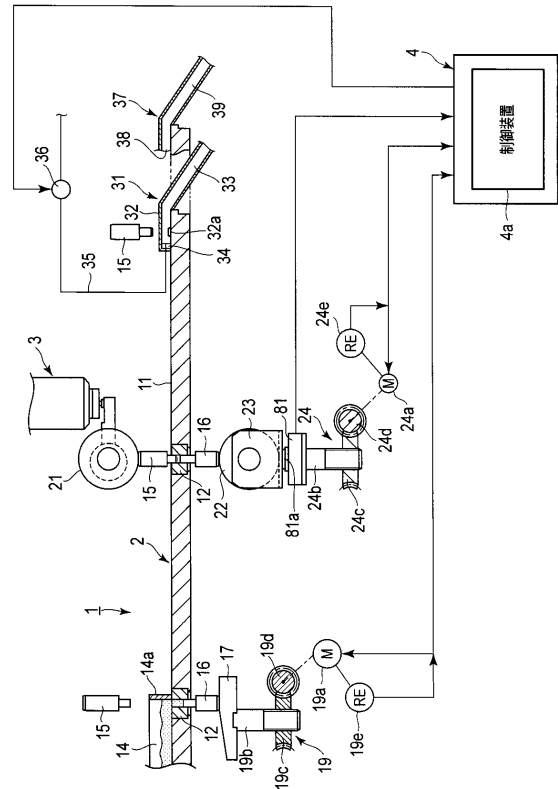
【図 10】

☒ 10



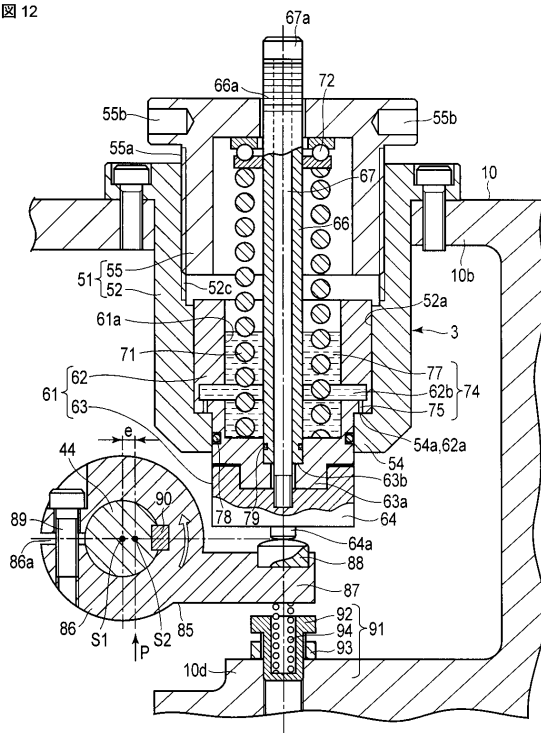
【 図 1 1 】

图 11



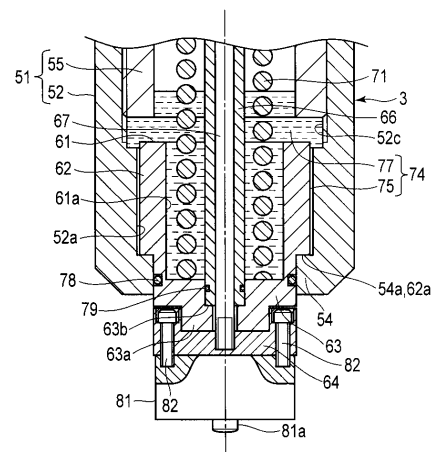
【图 1 2】

图 12



【 図 1 3 】

☒ 13



【手続補正書】

【提出日】平成28年1月26日(2016.1.26)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

回転盤とともに回転される成型孔に取り込まれた粉末を、前記回転盤とともに回転される上杵と下杵を前記回転盤の回転に従い上下の加圧ロール間に通過させることにより圧縮成型する回転式粉末圧縮成型機に取付けられ、前記圧縮成型において過加圧が発生した場合、この過加圧を緩衝する回転式粉末圧縮成型装置用圧力緩衝装置において、

支持面を有する本体ケースと、

前記支持面に接離される接触面を有し、前記本体ケースに対して上下方向に移動可能に設けられ、前記上下の加圧ロールのうち的一方に加わる成型圧力の反力で押されるピストンと、

このピストンを付勢し前記支持面に前記接触面を押付ける圧縮コイルばねと、

前記ピストンが上向きに動かされるに伴って前記支持面と前記接触面との間に形成される隙間に連通されるオリフィス、及びこのオリフィスより高い位置に液面を形成して前記本体ケースの内側に溜められた非圧縮性の流体、を有し、前記過加圧が発生した場合、前記流体の流体抵抗を利用して前記ピストンの移動速度を緩和するダンパ手段と、
を備え、

前記ピストンが、前記圧縮コイルばねの一部とともに前記流体の少なくとも一部が収まる凹部を有するばねケースであることを特徴とする回転式粉末圧縮成型装置用圧力緩衝装置。

【請求項2】

前記オリフィスが、前記ばねケースである前記ピストンにこのピストンが有する前記凹部に連通して設けられ、かつ、前記接触面に開放されていることを特徴とする請求項1に記載の回転式粉末圧縮成型装置用圧力緩衝装置。

【請求項3】

前記ダンパ手段が、前記接触面に開放して前記ピストンの外周面に形成された連通溝を更に有し、前記オリフィスが前記ピストンに設けられ、前記オリフィスの一端が前記ピストンの内周面に開放され、前記オリフィスの他端が前記連通溝に開放されていることを特徴とする請求項1に記載の回転式粉末圧縮成型装置用圧力緩衝装置。

【請求項4】

回転盤とともに回転される成型孔に取り込まれた粉末を、前記回転盤とともに回転される上杵と下杵を前記回転盤の回転に従い上下の加圧ロール間に通過させることにより圧縮成型する回転式粉末圧縮成型機に取付けられ、前記圧縮成型において過加圧が発生した場合、この過加圧を緩衝する回転式粉末圧縮成型装置用圧力緩衝装置において、

支持面を有する本体ケースと、

前記支持面に接離される接触面を有し、前記本体ケースに対して上下方向に移動可能に設けられ、前記上下の加圧ロールのうち的一方に加わる成型圧力の反力で押されるピストンと、

このピストンを付勢し前記支持面に前記接触面を押付ける圧縮コイルばねと、

前記ピストンが上向きに動かされるに伴って前記支持面と前記接触面との間に形成される隙間に連通されるオリフィス、及びこのオリフィスより高い位置に液面を形成して前記本体ケースの内側に溜められた非圧縮性の流体、を有し、前記過加圧が発生した場合、前記流体の流体抵抗を利用して前記ピストンの移動速度を緩和するダンパ手段と、
を備え、

前記ピストンが、前記圧縮コイルばねの一部とともに前記流体の一部が収まる凹部を有するばねケースであるとともに、前記オリフィスが、前記本体ケースの内周面と前記ピストンの外周面との間に設けた隙間によって形成されていることを特徴とする回転式粉末圧縮成型装置用圧力緩衝装置。

【請求項 5】

前記ダンパ手段が、前記オリフィスの下側で前記本体ケースと前記ピストンとの間をシールする環状のシール材を、更に備えることを特徴とする請求項 1 から 4 のうちのいずれか一項に記載の回転式粉末圧縮成型装置用圧力緩衝装置。

【請求項 6】

前記反力を検出する圧力センサを更に備え、この圧力センサを介して前記反力が前記圧縮コイルばねに対しこれを圧縮する方向に作用するように前記圧力センサが配置されていることを特徴とする請求項 1 から 5 のうちのいずれか一項に記載の回転式粉末圧縮成型装置用圧力緩衝装置。

【請求項 7】

前記本体ケースが前記支持面を有するケース筒部とばね受け部材とを備え、前記ばね受け部材が前記ピストンより上方で前記ケース筒部に上下方向に進退可能に螺合されており、前記圧縮コイルばねの下端と上端とが前記ピストンと前記ばね受け部材とに支持されて前記圧縮コイルばねが圧縮された状態に保持されていることを特徴とする請求項 1 から 6 のうちのいずれか一項に記載の回転式粉末圧縮成型装置用圧力緩衝装置。

【請求項 8】

前記ピストンに取付けられて上下方向に延びる目盛バーを更に備え、前記圧縮コイルばねにより規定される設定圧力を表示する目盛が前記目盛バーの上部に形成されているとともに、前記目盛バーの上部が前記ばね受け部材の上壁部に形成された通孔に貫通されていることを特徴とする請求項 7 に記載の回転式粉末圧縮成型装置用圧力緩衝装置。

【請求項 9】

回転盤とともに回転される上杵と下杵を、前記回転盤の回転に従い上下の加圧ロール間に通過させることにより、前記回転盤に設けられた成型孔に取り込まれた粉末を圧縮成型する回転式粉末圧縮成型機と、

この回転式粉末圧縮成型機が備えるフレームに取付けられた請求項 1 から 8 のうちのいずれか一項に記載の圧力緩衝装置と、
を備えることを特徴とする回転式粉末圧縮成型装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

前記課題を解決するために、本発明の回転式粉末圧縮成型装置用圧力緩衝装置は、支持面を有する本体ケースと、支持面に接離される接触面を有して本体ケースに対し上下動可能に設けられ、回転式粉末圧縮成型機での圧縮成型において上下の加圧ロールのうちの一方に加わる成型圧力の反力で押されるピストンと、支持面に接触面を押付ける圧縮コイルばねと、非圧縮性の流体の流体抵抗を利用するダンパ手段とを備える。ダンパ手段は、ピストンが上向きに動かされるに伴って支持面と接触面との間に形成される隙間に連通されるオリフィス、及びこのオリフィスより高い位置に液面を形成して本体ケースの内側に溜められた前記流体、を有する。そして、ピストンが、圧縮コイルばねの一部とともに前記流体の少なくとも一部が収まる凹部を有するばねケースであって、圧縮成型において過加圧が発生した場合、この過加圧を圧縮コイルばねの弾性変形により緩衝するとともに、ダンパ手段での流体抵抗を利用してピストンの移動速度を緩和することを特徴としている。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 4 9

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 4 9 】

ばねケース 6 1 は、上端が開放された円筒部 6 2 と、この円筒部 6 2 より小径でかつ円筒部 6 2 の下側に一体に連続された底部 6 3 とからなる。そのため、ばねケース 6 1 は上端が開放された凹部 6 1 a を有しており、この凹部 6 1 a に後述の圧縮コイルばね 7 1 の下部が収められる。圧力緩衝装置 3 の高さ方向の長さを短くする上で、凹部 6 1 a を有したばねケース 6 1 をピストンとして使用している。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 5 5

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 5 5 】

本体ケース 5 1 に対するばね受け部材 5 5 の高さ位置を変えることにより、圧縮コイルばね 7 1 が圧縮された状態を変えることができる。具体的には、ばね受け部材 5 5 の高さ位置を低くすると、圧縮コイルばね 7 1 の圧縮の程度は強められ、この逆に、ばね受け部材 5 5 の高さ位置を高くすると、圧縮コイルばね 7 1 の圧縮の程度は弱められる。圧縮コイルばね 7 1 の圧縮の程度が圧力緩衝装置 3 の設定圧力であり、この圧力はオペレータが目盛バー 6 6 の目盛 6 6 a を目視で読み取ることで知ることができる。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 1 2 1

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 1 2 1 】

1 …打錠装置(回転式粉末圧縮成型装置)、2 …打錠機(回転式粉末圧縮成型機)、3 …圧力緩衝装置、1 2 …白孔(成型孔)を有する白、1 5 …上杵、1 6 …下杵、2 1 …上側の加圧ロール、2 2 …下側の加圧ロール、5 1 …本体ケース、5 2 …ケース筒部、5 2 c …雌ねじ溝、5 4 …突出部、5 4 a …支持面、5 5 …ばね受け部材、5 5 a …雄ねじ部、6 1 …ばねケース(ピストン)、6 1 a …凹部、6 2 a …接触面、6 2 b …連通溝、6 6 …目盛バー、6 6 a …目盛、7 1 …圧縮コイルばね、7 4 …ダンパ手段、7 5 …オリフィス、7 7 …オイル(非圧縮性の流体)、7 8 …第 1 シール、8 1 …ロードセル(圧力センサ)、C …隙間、P …成型圧力の反力