

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4498526号
(P4498526)

(45) 発行日 平成22年7月7日(2010.7.7)

(24) 登録日 平成22年4月23日(2010.4.23)

| | | | | | |
|---------------|--------------|------------------|-------------|--------------|----------|
| (51) Int. Cl. | | F I | | | |
| B30B | 11/02 | (2006.01) | B30B | 11/02 | H |
| B30B | 1/16 | (2006.01) | B30B | 1/16 | |
| B30B | 1/26 | (2006.01) | B30B | 1/26 | G |

請求項の数 2 (全 13 頁)

| | | | |
|-----------|-------------------------------|-----------|--------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2000-68368 (P2000-68368) | (73) 特許権者 | 000105394 |
| (22) 出願日 | 平成12年3月13日 (2000.3.13) | | コータキ精機株式会社 |
| (65) 公開番号 | 特開2001-259896 (P2001-259896A) | | 静岡県駿東郡長泉町下長窪1032番地 |
| (43) 公開日 | 平成13年9月25日 (2001.9.25) | (74) 代理人 | 100078330 |
| 審査請求日 | 平成19年1月24日 (2007.1.24) | | 弁理士 笹島 富二雄 |
| | | (74) 代理人 | 100087505 |
| | | | 弁理士 西山 春之 |
| | | (74) 代理人 | 100067644 |
| | | | 弁理士 竹内 裕 |
| | | (72) 発明者 | 植松 紀晃 |
| | | | 静岡県田方郡函南町平井892 |
| | | 審査官 | 村山 睦 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 粉末成形プレス

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

駆動シリンダに連結したトグル機構部によって、上部ラムを備えるスライドが上下動するようになっている粉末成形プレスであって、

前記スライドと下部ラムに連結され、前記スライドの上下動に追従して前記下部ラムを上下動させるリンク機構部を備え、

前記リンク機構部は、

上端部が前記スライドに対して回動可能に連結され前記下部ラムの側方へ伸長しているリンクアームと、

ベッドと前記リンクアームに対してそれぞれ回動可能に連結されると共に、これらの連結箇所の間で前記下部ラムに対して回動可能に連結されるリンクプレートと、を備えており、

前記リンクプレートが、前記ベッドに対する連結箇所を回動支点として、前記下部ラムと前記リンクアームを同一方向で上下動させ、これにより、前記スライドと前記下部ラムとが同一の方向へ動作するようになっている、

ことを特徴とする粉末成形プレス。

【請求項2】

駆動シリンダに連結したトグル機構部によって、上部ラムを備えるスライドが上下動するようになっている粉末成形プレスであって、

前記スライドと下部ラムに連結され、前記スライドの上下動に追従して前記下部ラムを

上下動させるリンク機構部を備え、

前記リンク機構部は、

上端部が前記スライドに対して回動可能に連結され前記下部ラムの側方へ伸長しているリンクアームと、

前記下部ラムと前記リンクアームに対してそれぞれ回動可能に連結されると共に、これらの連結箇所の間でベッドに対して回動可能に連結されるリンクプレートと、を備えており、

前記リンクプレートが、前記ベッドに対する連結箇所を揺動支点として、前記下部ラムと前記リンクアームを互いに反対方向へ上下動させ、

当該リンク機構部は、前記下部ラムに対する前記リンクプレートの連結をロック又はアンロックさせるロック機構部を備える、

ことを特徴とする粉末成形プレス。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、粉末成形プレスに関し、特にトグル機構を備える成形プレスと再圧プレスに関する。

【0002】

【従来の技術】

粉末成形プレスとして使用されている成形プレスや再圧プレスとしては、上部ラムと下部ラムを油圧シリンダで駆動させて成形や再圧を行う油圧式のものが高く利用されているが、こうした油圧式の粉末成形プレスは、大きな駆動エネルギーを必要とする上に、サイクルタイムが遅い、といったことが改善要素として従来から指摘されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

これらの改善要素を有する油圧式の従来の粉末成形プレスに対して、省エネルギーで駆動でき、尚且つ、ハイサイクルで駆動できるようなものが求められているが、なかなかそのような粉末成形プレスを新たに開発するのは難しい。即ち、油圧式の従来の粉末成形プレスでは、上部ラムと下部ラムを駆動するためにそれぞれ別々に油圧式の駆動源が必要であるため、最低2台の駆動源が必須で大きな駆動エネルギーを必要としていた。粉末成形プレス1台当たりのトータルエネルギーを低減するには、単純に駆動源となる各電動機の定格能力を低くすればよいが、そうすると成形や再圧に必要な加圧力が犠牲となって、大きな加圧力を発揮するという粉末成形プレスの基本性能を満足できなくなってしまうという問題がある。

【0004】

また、サイクルタイムの高速化という点では、油圧式の粉末成形プレスでは機構上どうしても限界があり、ただ単に高速化だけを考えると機械式プレスの方が優れているため、それを利用することも考えられる。しかしながら、機械式プレスは機構が複雑で、その分装置も全体的に大型化してしまう上に、コスト面を考えても難がある。

【0005】

このように従来の粉末成形プレスには一長一短があり、なかなか理想的なものに辿り着くのは難しいが、本発明者らは、できるだけ省エネルギーで尚且つハイサイクルで駆動できるような粉末成形プレスを実現できないかと種々検討した結果、これらの要求を満足する次のような新たな粉末成形プレスを想到するに至ったものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

即ち、省エネルギー且つハイサイクルで駆動可能な粉末成形プレスの実現という目的を達成すべく本発明が提供する粉末成形プレスは、駆動用のシリンダに連結したトグル機構部によって、上部ラムを備えるスライドが上下動するようになっている粉末成形プレスであって、スライドと下部ラムに連結され、スライドの上下動に追従して下部ラムを上下動さ

10

20

30

40

50

せるリンク機構部を備えることを特徴としている。

【0007】

この粉末成形プレスを開発するに至ったきっかけは、機械式プレスで見られるトグル機構の力と速度の作動特性が、粉末成形プレスについて駆動シリンダの動きをラムに伝達する機構として上手く利用できることを本発明者が見出したことにある。粉末成形プレスでは、加圧対象物に対する加圧時に大きな力を発揮できればよいため、駆動シリンダの上昇限から下降限のやや上方に至るまでは力が不要で、むしろ高速である方が好ましい。そして、下降限のやや上方から始まる加圧工程では大きな加圧力が必要であるため、高速である必要はない。こうした力と速度の作動特性は、トグル機構の力と速度の作動特性と一致するため、油圧式の粉末成形プレスにこれを利用すれば、ハイサイクルで粉末成形が可能となる。ところがトグル機構は加圧範囲が狭く粉末成形には不向きであるという不具合が生じるが、こうした不具合はトグルリンクの設計次第で改善することが可能である。従って、トグル機構を利用しても一般的な油圧式の粉末成形プレスと同等の加圧力を発揮することが可能で、しかもハイサイクル駆動可能な粉末成形プレスを実現することが可能である。そして、さらに省エネルギー駆動という点についても種々検討した結果、下部ラムの上下動をスライドの上下動に連動させる上述のようなリンク機構を新たに考案することで解決するに至ったのである。

10

【0008】

従って、この粉末成形プレスによれば、スライドと下部ラムに連結され、スライドの上下動に追従して下部ラムを上下動させるリンク機構部を備えているため、下部ラムを駆動するための油圧ポンプ等の別途の駆動源が不要であり省エネ化を図ることができ、尚且つ、トグル機構部によって高速にスライドが上下動可能で、下部ラムもリンク機構部を介してスライドに追従して高速に上下動可能であるから、サイクルタイムの高速化が可能である。しかも、上述のように下部ラムに油圧ポンプ等の駆動源が不要であるから、下部ラム周りの装置構造が簡略化され、全体の装置サイズのコンパクト化と設置スペースの省スペース化を図ることもできる。

20

【0009】

上述のリンク機構部を再圧プレスに適用すると、具体的には次のような構成となる。即ち、このリンク機構部は、上端部がスライドに対して回動可能に連結され下部ラムの側方へ伸長しているリンクアームと、ベッドとリンクアームに対してそれぞれ回動可能に連結されると共に、これらの連結箇所の間で下部ラムに対して回動可能に連結されるリンクプレートと、を備えており、リンクプレートがベッドに対する連結箇所を回動支点として、下部ラムとリンクアームを同一方向で上下動させ、これにより、スライドと下部ラムとが同一の方向へ動作するようになっているものとして構成することができる。

30

【0010】

また、上述のリンク機構部は成形プレスにも適用することができる。この場合、リンク機構部の具体的構成は、上端部がスライドに対して回動可能に連結され下部ラムの側方へ伸長しているリンクアームと、下部ラムとリンクアームに対してそれぞれ回動可能に連結されると共に、これらの連結箇所の間でベッドに対して回動可能に連結されるリンクプレートと、を備えており、リンクプレートがベッドに対する連結箇所を揺動支点として、下部ラムとリンクアームを互いに反対方向へ上下動させるようになって

40

【0011】

そして、この成形プレスのリンク機構部については、下部ラムに対するリンクプレートの連結をロック又はアンロックさせるロック機構部をさらに備えるものとして構成することができる。このロック機構部によれば、下部ラムとリンクプレートとの連結をロックすると、下部ラムの上下動をリンク機構部を介してスライドの上下動に追従させることができる。逆に連結をアンロックすると、下部ラムはスライドの上下動と連動させないようにすることができる。従って、例えばウィズドロール作動やフローティングダイ作動等の成形方法に応じた多様な作動形態に対応することが可能である。

50

【 0 0 1 2 】

【 発明の実施の形態 】

以下、本発明の実施形態について図面を参照しつつ説明する。本発明の粉末成形プレスは、成形プレスや再圧プレスなど種々の粉末成形プレスについて実施できるが、本実施形態では成形プレスと再圧プレスに実施する例を示す。なお、各実施形態で機能が共通する部材については同じ符号を用いて重複説明を省略する。また、各図で示す粉末成形プレスやその構成要素については分かりやすくするために細部の表示を省略している箇所もある。

【 0 0 1 3 】

1 再圧プレスの一実施形態

【 0 0 1 4 】

1.1 再圧プレスの構成

【 0 0 1 5 】

(1) 再圧プレスの全体構成の概要； 図1は本例の再圧プレスに用いるプレス1の正面図で、このプレス1は、上部機構部2と、トグル機構部3と、スライド4と、下部機構部5とを、4本のコラム6を含むフレームで支持した構成を基本としており、スライド4と下部機構部5との間に図2で示すツールセット7が着脱自在に組み入れられて再圧プレスが構成されるようになっている。

【 0 0 1 6 】

(2) 上部機構部の構成； 上部機構部2には、上枠2aに駆動源となる油圧シリンダ2bが設けられていて、この油圧シリンダ2bが上下動するようになっている。

【 0 0 1 7 】

(3) トグル機構部の構成； トグル機構部3には、第1リンク3aと第2リンク3bが設けられていて、両リンク3a, 3bの端部どうしは互いに回動可能に連結されている。第1リンク3aは、油圧シリンダ2bの下端部に取り付けてあるシリンダアーム2cに連結されていて、油圧シリンダ2bに対して回動可能に連結されている。これと共に第1リンク3aは、上枠2aに下向きに突設してある取付アーム2dに対しても回動可能に連結されている。また、第2リンク3bの下端部はスライド4の上面部4aに上向きに突設してある取付アーム4bに対して回動可能に連結されている。このように構成されるトグル機構部3は、油圧シリンダ2bが上下動すると、シリンダアーム2cと第1リンク3aと第2リンク3bが連動する結果、油圧シリンダ2bの上下動と同期してスライド4を上下動させることになる。

【 0 0 1 8 】

(4) スライドの構成； トグル機構部3に連結されたスライド4は、コラム6のガイドを受けて上下可動となっている。このスライド4の上下駆動は、油圧シリンダ2bによりトグル機構部3を介して行われることになるが、油圧シリンダ2bのストローク1.3に対してスライド4のストロークは1となり、加圧力はトグル機構部3によって油圧シリンダ2bの出力の1.2倍程度に増力される。従って、油圧シリンダ2bの駆動動力としては、同程度の能力の油圧プレスと比較して約1/3程度となり省エネルギーで駆動できるようになっている。スライド4の底面部4cには加圧ストロークを微調整するための調整機構4dが設けられている。このプレス1では油圧シリンダ2aの駆動をトグル機構部3を利用してスライド4に伝達しているため加圧範囲が狭い範囲に絞られている。そのためこの調整機構4dによって加圧点(上パンチ7fの下降限)を微調整できるようにして最適な加圧を得られるようにしている。

【 0 0 1 9 】

(5) ツールセットの構成； ここで、スライド4と下部機構部5との間に組み込む再圧用のツールセット7について説明する。ツールセット7は、上パンチプレート7a、ダイプレート7b、ベースプレート7cが、ガイドポスト7dによって支持された構成となっている。そして、上パンチプレート7aの上面部にはラムホルド7eが設けてあり、これをスライド4の上部ラム4eと連結することで、上パンチプレート7aとその底面部に固定した上パンチ7fがスライド4の上下動に追従して上下可動となっている。また、ベー

10

20

30

40

50

スプレート 7 c には下パンチ 7 g が上下可動として取り付けられていて、その下限位置でワークに掛かる荷重を受け止め、また下部機構部 5 に備える下部ラム 8 の上昇を受けてダイプレート 7 b の上面位置まで上昇してダイキャビティ 7 h 内のワークをロックアウトし、フィーダ 7 i で取り除くようになっている。なお、本例ではダイ固定方式であるため、ダイプレート 7 b は上下動せず、ワークは直線フィーダ 7 i によってダイキャビティ 7 h 内にセットされる。

【 0 0 2 0 】

(6) リンク機構部の構成； 図 1 で示すリンク機構部 9 は、リンクアーム 1 0 とリンクプレート 1 1 とで構成されている。リンクアーム 1 0 の上端部はスライド 4 の底面部 4 c に回転可能として固定されており、その下端部はリンクプレート 1 1 に回転可能に連結されている。そのリンクプレート 1 1 の反対側の端部は、ベッド 1 2 の底面部から下向きに突設されている取付アーム 1 2 a に回転可能に連結されている。そして、リンクアーム 1 0 の連結中心と取付アーム 1 2 a の連結中心とを結ぶ長さを 3 とすると、取付アーム 1 2 a の連結中心からの長さが 1 となるリンクプレート 1 1 の部分に下部ラム 8 の下端部が回転可能として連結されている。このような長さ関係を持たせて各々の連結中心を決めている結果、ストローク量はスライド(4)：下部ラム(8) = 3：1 となるようになっている。このようにしてあるのは、上パンチ 7 f のストロークに、再圧対象とするワークの出入りスペースを必要とするためである。

【 0 0 2 1 】

1.2 再圧プレスの作動

【 0 0 2 2 】

以上のようなプレス 1 とツールセット 7 で構成される再圧プレスの作動について、図 1 ~ 図 3 を参照しつつ説明する。なお、図 3 はツールセット 7 のサイクル線図である。

【 0 0 2 3 】

(1) 初期状態； 再圧プレスは、再圧工程を開始する前の初期状態では、プレス 1 が図 1 の状態となっている。また、ツールセット 7 は、図 3 で示すように、a 時点で上パンチ 7 f と下パンチ 7 g がともに上昇限にあって、このとき下パンチ 7 g の上面はダイプレート 7 b の上面と略同一面に位置している（図 2 参照）。そして、再圧対象となるワークはフィーダ 7 i 内にある（図 2 参照）。

【 0 0 2 4 】

(2) 再圧工程； この初期状態から、油圧シリンダ 2 b の下降と共にトグル機構部 3 が連動してスライド 4 を下降させる。これと同時にリンク機構部 9 が連動して下パンチ 7 g も下降を開始する（図 1）。このとき下パンチ 7 g は、上パンチ 7 f がワークと接触する前にワークから離れ先行して下降する。

【 0 0 2 5 】

そして上パンチ 7 f は、ワークに対して再圧工程を開始する。このとき下パンチ 7 g は先行して下降しているが、下降限の若干上方でストップ（図示略）と接触して下降を停止する。そして、b 時点から c 時点にかけてワークが上パンチ 7 f と下パンチ 7 g によって加圧され、所定の加圧力に達する。このとき下部ラム 8 は若干下降し、スライド 4 の下降限で下部ラム 8 も下降限となる。なお、油圧シリンダ 2 b の駆動制御によって、上記所定の加圧力を必要に応じて保持しておくこともできる。

【 0 0 2 6 】

(3) ロックアウト工程； そして、加圧後は、c 時点で示すように、油圧シリンダ 2 b の上昇に伴ってトグル機構部 3 を介してスライド 4 が上昇する。これに伴って上パンチ 7 f が上昇限に至るまで上昇を開始する。上パンチ 7 f の上昇後、下部ラム 8 が上昇し、若干のストロークを経てから下パンチ 7 g と接触する。従って、下パンチ 7 g は、d 時点で示すように上パンチ 7 f の上昇開始より若干遅延してから押し上げられることになる。そして、d 時点から e 時点に至る下パンチ 7 g の押し上げによって、ワークがロックアウトされる。e 時点では下パンチ 7 g の上面がダイプレート 7 b の上面と略同一となり、下パンチ 7 g はそこで停止している。そこで、フィーダ 7 i が移動を開始し（e 時点）、ワーク

10

20

30

40

50

を取り除いてから元の位置に戻ることになる。こうして、再圧プレスはホームポジションに戻るようになるので、上記の工程を繰り返し行うことになる。なお、上述した元の位置への復帰後に、次に再圧するワークの投入を容易にするため、図3の二点鎖線で示すようにスライド4を若干下降させておくようにしてから、上記の工程を繰り返し行うようにしてもよい。

【0027】

1.3 実施形態の効果； 本例の再圧プレスでは、上パンチ7fがダイキャビティ7h内のワークに当たるまでの間は殆ど力が不要である。そのため、この加工過程では上パンチ7f（スライド4）の下降スピードは速ければ速いほどハイサイクル化に寄与することになる。その一方で、上パンチ7fがワークと当たっては徐々に力を掛けつつ最終加圧で最大加圧力が必要とされる。従って、この再圧過程では、スピードよりもむしろ大きな力が必要である。そして、最終加圧後は下パンチ7gによってワークをロックアウトさせるが、このとき要求されるロックアウト力はそれほど大きな力を必要とせず、且つ、一旦抜け始めるとより小さな力でもロックアウト可能である。一般的にロックアウト力と加圧力は1：2程度であるが、リンク機構部9によってスライド4の上昇力の3倍の力が発生する結果、理論的には加圧力の $(1/3) \times (1/2) = 1/6$ 程度で十分であり、スライド4の上昇力の一部で十分にロックアウト作動することが可能である。

【0028】

こうした一連の再圧における力と速度の関係は、本例のトグル機構部3の作動による力と速度の関係と一致する。つまりトグル機構部3は、〔上昇限～下降限のやや上方位置〕の区間では、第1リンク3aと第2リンク3bによって高速作動し、〔下降限のやや上方位置～下降限〕の区間では、速度は遅いが最大加圧力を発揮するものである。従って、トグル機構部3による上パンチ7f（スライド4）の上下動を基本とし、これにリンク機構部9をリンクさせて下パンチ7g（下部ラム8）を同期させて上下動させる本例の再圧プレスによれば、加圧過程で目的の加圧力を発揮することが可能で再圧プレスとしての基本的な加圧性能を満足することができる。しかもトグル機構部3によって上昇・下降ストロークを高速化できるからハイサイクルの要請をも満足することができる。これらに加えてリンク機構部9によって下パンチ7g（下部ラム8）を駆動できるので、下部ラム8を駆動するために油圧ポンプ等の別途の駆動源が不要で、省エネ化の要請も満足することができる。

【0029】

2 成形プレスの一実施形態

【0030】

2.1 成形プレスの構成

【0031】

本例では、上述のプレス1を成形プレスとして構成したものである。この成形プレスで使用するプレスの全体構成は図1の再圧プレスのプレス1と同様であるが、下部機構部5とツールセット7の構成は相違している。

【0032】

(1) 下部機構部の構成； 図4に本例の成形プレスの下部機構部5の概略構成の拡大図を示す。なお、図4では、右側のリンク機構部9だけを図示しているが、左側にもそれと同様のリンク機構部を備えている。リンク機構部9は、リンクプレート11の右端がリンクアーム10に対して、左端が下部ラム8に対して各々回動可能に連結されている。そしてこれらの連結箇所の間で、リンクプレート11はベッド12と回動可能に取り付けてある取付アーム12aに対しても回動可能に連結されている。従って、リンクプレート11は、取付アーム12aに対する連結箇所を支点として揺動して、下部ラム8とリンクアーム10を互いに反対方向へ上下動させるようになっている。下部ラム8の底プレート8aとベッドに取り付けてある13は油圧駆動の補助シリンダで、これはダイプレート7b（図8参照）の上昇駆動用として用いるものである。

【0033】

10

20

30

40

50

(2) ロック機構部の構成； 下部ラム 8 にはロック機構部 14 が設けられている。これは一連の成形過程に応じて、下部ラム 8 とリンクプレート 11 の連結をロック/アンロックするためのものである。図 5 は、図 4 で示す下部ラム 8 とリンクプレート 11 との連結箇所の拡大図である。なお、図 5 では後述する図 6 や図 7 で示すガイドブロック 8 b については図示を省略してある。

【 0 0 3 4 】

下部ラム 8 のロック機構部 14 は、図 5 と図 6 で示すように、本体部 14 a とガイドプレート 14 b を備えている。ガイドプレート 14 b には、ロック状態でロックシリンダロッド 14 c の上下動をガイドするためのガイド孔 14 d が形成されている。ガイドプレート 14 b の反対側には、エアシリンダ本体 14 e が取り付けられている。エアシリンダ本体 14 e は、正面側と背面側にある各リンクプレート 11, 11 に対してロック/アンロックを行うためのロックシリンダロッド 14 c と、その基端側を収納する内部空間 s を有する収納部 14 f を備えている。収納部 14 f には、図示せぬ外部の給気ユニットによってエアーを内部空間 s に送り込む二つの通気孔 14 g, 14 h が形成されている。そして、この通気孔 14 g, 14 h を通じてエアーが送り込まれることで、ロックシリンダロッド 14 c は軸方向で前進後退動可能となっている。

【 0 0 3 5 】

(3) ロック/アンロック制御； ここで、図 6 と図 7 を参照してロックシリンダロッド 14 c によるロック/アンロック制御について説明する。図 6 はアンロックの状態であり、これを平面視したのが図 7 (a) である。この状態では、図中左側のリンクプレート 11 と本体部 14 a のロック部 14 j、また図中右側のリンクプレート 11 とガイドプレート 14 b のロック部 14 j が、それぞれロックシリンダロッド 14 c の大径部 14 i を介して連結されていないためアンロックとなっている。従って、スライド 4 が上下動してリンクプレート 11 (ロックシリンダロッド 14 c) が上下動しても、下部ラム 8 は動かない状態となっている。

【 0 0 3 6 】

アンロックからロックに移行するには、図 6 で示す収納部 14 f の通気孔 14 h を開放した状態で通気孔 14 g からエアーを吹き込んでロックシリンダロッド 14 c に空圧を作用させる。するとロックシリンダロッド 14 c は、付勢されて図中右方向へ前進する。この状態が図 7 (b) に示されている。このときロックシリンダロッド 14 c の大径部 14 i は、図中左側のリンクプレート 11 と本体部 14 a のロック部 14 j の双方に、また図中右側のリンクプレート 11 とガイドプレート 14 b のロック部 14 j の双方に、それぞれ係合している。従って、リンクプレート 11 と本体部 14 a、またリンクプレート 11 とガイドプレート 14 b が、それぞれ大径部 14 i を介してロックされることになる。そしてこのロック状態では、スライド 4 が上下動してリンクプレート 11 (ロックシリンダロッド 14 c) が上下動すると、それに追従して下部ラム 8 が上下動することになる。

【 0 0 3 7 】

そして、ロックから再びアンロックへ戻すには、図 6 で示す通気孔 14 g を開放した状態で通気孔 14 h からエアーを吹き込んで内部空間 s にエアーを充填させればよい。そうするとロックシリンダロッド 14 c は、内部空間 s に吹き込まれるエアーの空圧によって付勢されて、図 6 と図 7 (a) の位置まで後退しアンロックとなる。

【 0 0 3 8 】

(4) ツールセットの構成； 次に、本例のプレス 1 に着脱自在に装着する成形用のツールセット 7 について図 8 を参照しつつ簡単に説明する。このツールセット 7 は、ウィズドローアル作動又はフローティングダイ作動するためのもので、上パンチプレート 7 a、ダイプレート 7 b、ベースプレート 7 c をガイドポスト 7 d で支持した構成としている。このうちダイプレート 7 b の底面部にはロッド 7 j が固定されており、その下端はベースプレート 7 c の挿通孔を通じてヨークプレート 7 k に固定されている。上パンチプレート 7 a は、その上面部に設けたラムホルド 7 e によってスライド 4 の上部ラム 4 d と連結されており、スライド 4 の上下動に伴って上パンチ 7 f が上下可動となっている。ダイプレー

10

20

30

40

50

ト7 bは、ヨークプレート7 kがラムホルド7 eを介して下部ラム8と連結されているため、下部ラム8とヨークプレート7 kの上下動に伴って上下可動となっている。ベースプレート7 cには、下パンチ7 gが固定されていて動かないようになっている。7 iはフィーダで、擦り切りによる容量秤量で原料粉末をダイキャビティ7 hに充填する。

【0039】

2.2 成形プレスの作動

【0040】

以上のようにプレス1とツールセット7で構成される成形プレスの作動について、図1、図4～図10を参照しつつ説明する。なお、図9はツールセット7のサイクル線図で、図10はスライド4と、ロックシリンダ14 cと、下部ラム8を含む全体の動作説明図である。

10

【0041】

ここで、まず理解を容易にするために図10について説明を加えておく。図10は各成形過程で、どのようにスライド4とリンク機構部5と下部ラム8が変化するのかを示している。図10では、スライド4(上パンチ7 f)の動きを(a)、ロックシリンダ14 c(リンクプレート11)の動きを(b)、下部ラム8(ダイプレート7 b)の動きを(c)として、それぞれ上下方向の矢印で表している。また(d)には、ガイドプレート14 bのガイド孔14 dの形状を下部ラム8を意味するシンボルとして表示してあり(図5参照)、これによって下部ラム8(ダイプレート7 b)そのものの上下動の変位を前記(c)の矢印と合わせて表示してある。また、ガイド孔14 dの内部を上下動する二重円はロックシリンダロッド14 cの正面形状を意味しており(図5参照)、これによってロックシリンダロッド14 c(リンクプレート11)の上下動の変位を表示している。

20

【0042】

(1) ホームポジション； 上述のように図1のプレス1と図8のツールセット7は、ホームポジションにある状態を示している。即ち、図9のa時点と図10(a)で示すように、上パンチ7 fは上昇限にあり、このとき下パンチ7 gの上面はダイキャビティ7 hの内部に位置して、その上面で原料粉末を受け止めている。なお、この原料粉末を充填する方法としては、フィーダー7 iや人手で原料粉末をダイ7 m上に置いてからダイプレート7 bを上昇させて充填する吸い込み充填と、ダイプレート7 bを予め上昇させポット状にしておいてから原料粉末を充填する落とし込み充填がある。この何れにも対応できるようにするため、このホームポジションにおいて下部ラム8は、リンクプレート11と切り離してアンロックとなっている。また、図10の(d-1)で示すようにロックシリンダロッド14 cは後退限にある。

30

【0043】

(2) 成形工程； 次の成形工程では、a時点からb時点までの間、油圧シリンダ2 bの下降によって、スライド4がトグル機構部3を介して下降する。これと共に上パンチ7 fも下降する(図9、図10(a))。スライド4が下降すると、リンク機構部9を介してリンクプレート10に連結してあるロックシリンダロッド14 cが上昇する(図10(b)矢印、(d-2) (d-3))。一方、下部ラム8はリンクプレート11とアンロックであるため静止したままである(図10(d-2) (d-3))。

40

【0044】

図9のb時点から、上パンチ7 fがダイ7 mに突入し始めて原料粉末に当たると、上下押し効果を得るために、補助シリンダ13を利用して上パンチ7 fの速度の1/2を目途にダイプレート7 b(下部ラム8)を強制下降させ始める(図9、図10(c)矢印、(d-3) (d-4))。即ちウィズドローアル作動させ始める。なお、ウィズドローアル作動だけでなく補助シリンダ13によってカウンター力を掛けるフローティングダイ作動させるようにすることも可能である。

【0045】

そして、図9のc時点からd時点の区間で、上パンチ7 fと下パンチ7 gで原料粉末を加圧成形する。なお必要に応じてこの加圧を保持するように制御することも可能である。こ

50

のとき、ロックシリンダロッド14cは上昇限に達しており、下部ラム8は成形下降のため強制下降又はフローティング下降によってさらに引き下げられた量だけ下方に位置している(図11(d-4))。そして図9のd時点で、上述の要領でロックシリンダロッド14cを前進させて、下部ラム8とリンクプレート11の連結をロックする。

【0046】

(3) ノックアウト過程； 加圧が終了すると(図9d時点)、上パンチ7fの引き上げが始まる(図10(a)矢印)。それに伴ってロックシリンダロッド14cも下降を開始する。下部ラム8(ダイプレート7b)はロックされているが、既に引き下げられた量だけ下方にあるので、その位置まで下がってからスライド4の上昇に合わせて下降し、成形品をノックアウトする(図10(d-6)(d-7)(d-8))。そして、スライド4の上昇限で上パンチ7fは上昇限となり、下部ラム8も下降限となる(図9g時点、図10(d-8))。この時点で、ロックシリンダロッド14cを上述の要領で後退させて、下部ラム8とリンクプレート11の連結をアンロックする。次いで、成形品を取り出し、図9のg時点から補助シリンダ13を駆動してダイプレート7bを上昇させ(図10(d-8)(d-10))、再び原料粉末を充填する(図10(d-9))。そして図9のh時点で充填が終了すると、成形プレスは上述した一連の成形工程を繰り返し行うことになる。

【0047】

2.3 実施形態の効果； 再圧における力と速度の関係が本例のトグル機構部3による力と速度の関係と一致する点については、本例の成形プレスについても同様である。即ち、加圧工程で目的の加圧力を発揮することが可能で成形プレスとしての基本的な加圧性能を満足しつつ、トグル機構部3によって上昇・下降ストロークを高速化可能でハイサイクルの要請をも満足することができる。しかも、リンク機構部9によって力を必要とするノックアウト工程でダイプレート7b(下部ラム8)を駆動できるので、下部ラム8を駆動するために別途の大きな駆動源が不要で、省エネ化の要請も満足することができる。なお、本例の成形プレスでは、成形品のノックアウト後に原料粉末を再充填する際に、また上下押し効果(ウィズドロアル作動)させる際に、駆動エネルギーが小さな補助シリンダ13を用いてダイプレート7bを駆動させている。しかしながら、補助シリンダ13は、一般的な油圧プレスと比較して少ない駆動エネルギーで作動できるので、装置全体として省エネ化をの要請を満足することには変わらない。また、本例の成形プレスのように、下部ラム8とリンクプレート11の連結をロック/アンロック自在なロック機構部14を備えていれば、ウィズドロアル作動、フローティングダイ作動等の成形方法・成形条件等に応じた多様な作動形態を実現することが可能で、プレスの付加価値を高めることができる。

【0048】

【発明の効果】

本発明の粉末成形プレスによれば、リンク機構部を備えるため、従来の油圧式プレスのように上下ラムを各々駆動する別々の油圧ポンプ等の駆動源が不要で、上部ラムを駆動する駆動源を下部ラムを駆動源として兼用できる。従って、上下ラムの駆動源は基本的に一つで足り、下部ラム駆動用に設ける場合でも力の小さい補助的なもので足りる。即ち、プレス全体として大幅な省エネルギー化を達成することができる。また、基本的には下部ラム駆動用の駆動源が不要であるから、プレス全体をコンパクト化でき、さらに設置スペースが小さくて済むという省スペース化のメリットもある。これらの効果に加えて本発明はトグル機構部を備えるので、サイクルタイムを高速化することも可能である。

【0049】

また、リンク機構部を備える本発明の粉末成形プレスによれば、ウィズドロアル作動、フローティングダイ作動等の成形方法・成形条件等に応じた多様な作動形態を実現することができ、付加価値の高いプレスとすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態による再圧プレスで使用するプレスを示す正面図。

【図2】図1のプレスに組み込む再圧プレス用のツールセットを示す正面図。

10

20

30

40

50

【図3】図1のプレスに図2のツールセットを組み込んだ再圧プレスのサイクル線図。

【図4】本発明の一実施形態による成形プレスの下部機構部を示す正面図。

【図5】図4で示す下部ラムの部分省略拡大正面図。

【図6】下部ラムの内部機構（ロック機構部）を示す図5の中央縦部分断面図。

【図7】図6のA - A 線部分断面図で、分図（a）はロック機構部のアンロック状態を示す図で、分図（b）はロック機構部のロック状態を示す図。

【図8】図4の成形プレスに組み込むツールセットの正面図。

【図9】図4の成形プレスのサイクル線図。

【図10】スライド、ロックシリンダ及び下部ラムの、ホームポジション、成形工程、ノックアウト工程、充填工程における動作説明図。

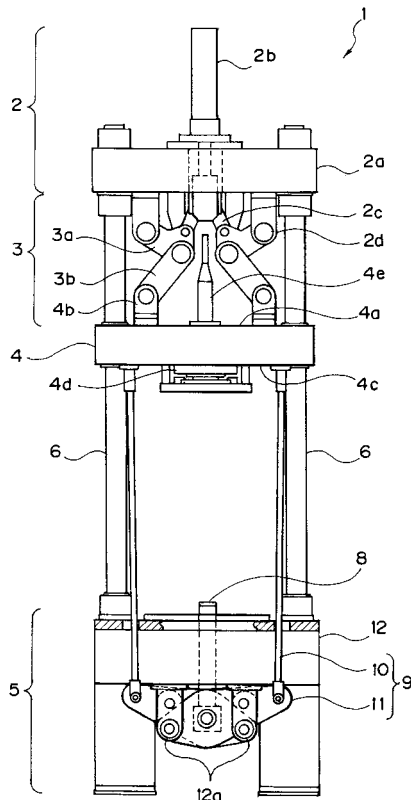
10

【符号の説明】

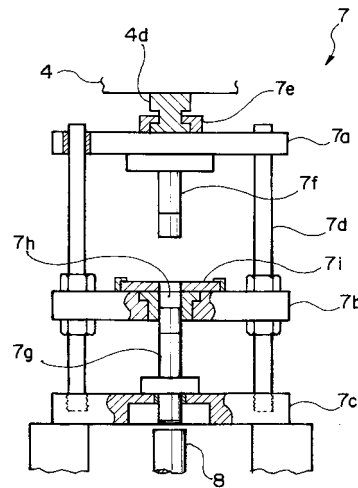
- 1 プレス
- 2 b 油圧シリンダ（駆動シリンダ）
- 3 トグル機構部
- 4 スライド
- 7 ツールセット
- 8 下部ラム
- 9 リンク機構部
- 10 リンクアーム
- 11 リンクプレート
- 12 ベッド
- 14 ロック機構部

20

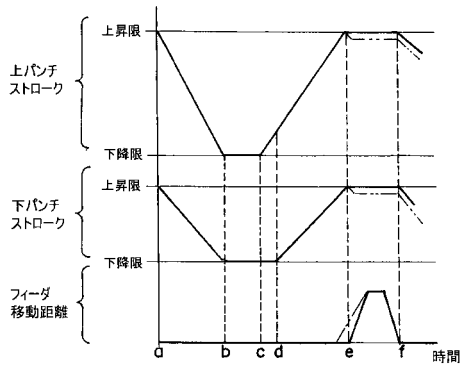
【図1】



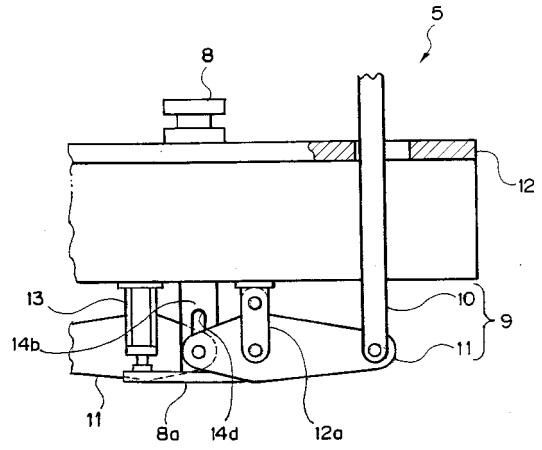
【図2】



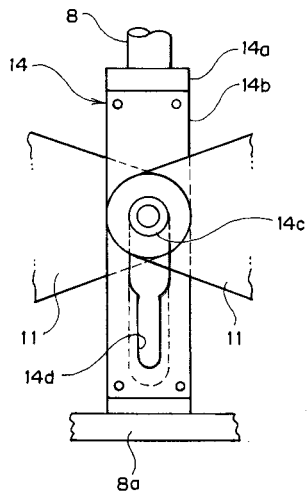
【図3】



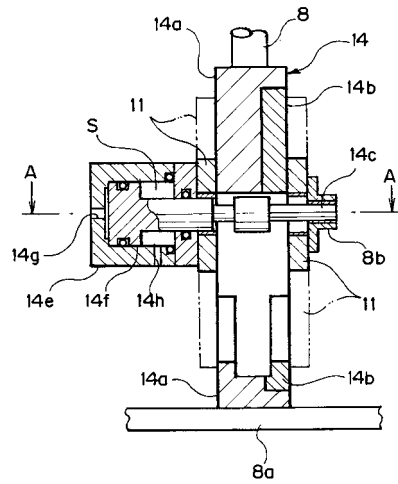
【図4】



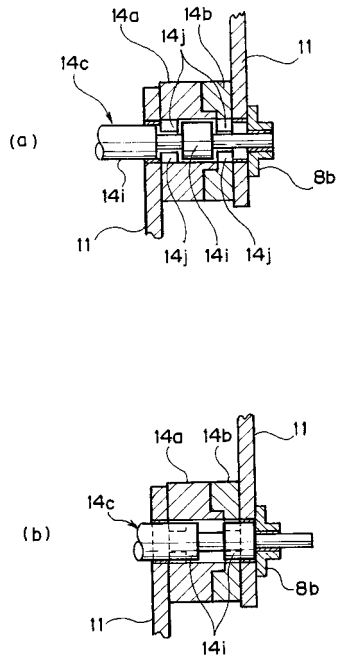
【図5】



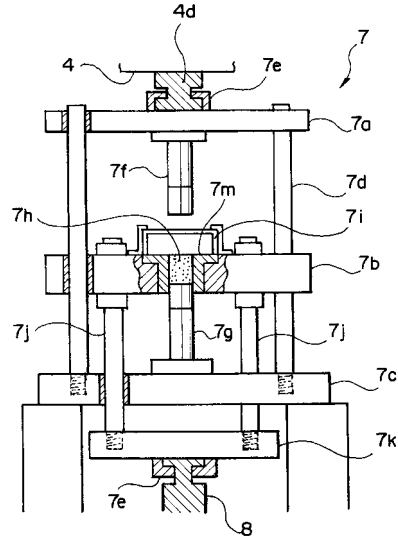
【図6】



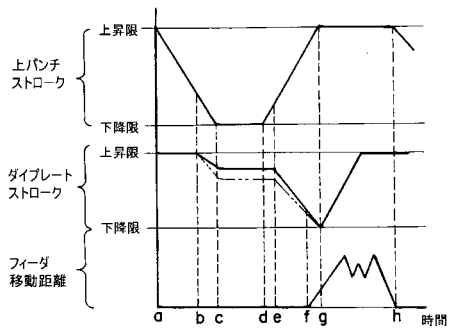
【図7】



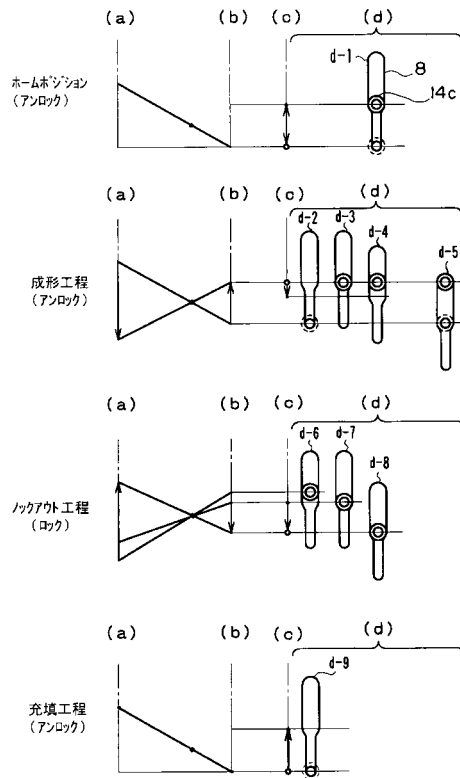
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

- (56)参考文献 実開昭48-079589(JP,U)
特開平07-308799(JP,A)
特開平05-092299(JP,A)
特公昭43-010349(JP,B1)
特開昭63-199095(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B30B 11/02

B30B 1/16

B30B 1/26