

(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2010-142852  
(P2010-142852A)

(43) 公開日 平成22年7月1日(2010.7.1)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>B30B 15/00 (2006.01)</b>	B30B 15/00 G	4E089
<b>B30B 15/14 (2006.01)</b>	B30B 15/14 A	

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2008-324363 (P2008-324363)	(71) 出願人	000144795
(22) 出願日	平成20年12月19日 (2008.12.19)		株式会社山田トビー
		(74) 代理人	100070024
			弁理士 松永 宣行
		(72) 発明者	山田 健雄
			愛知県一宮市玉野字下新田35番地 株式
			会社山田トビー内
		(72) 発明者	官原 光男
			愛知県一宮市玉野字下新田35番地 株式
			会社山田トビー内
		(72) 発明者	吉田 晶洋
			愛知県一宮市玉野字下新田35番地 株式
			会社山田トビー内

最終頁に続く

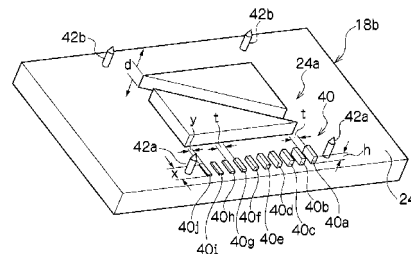
(54) 【発明の名称】 プレス機およびその下死点位置の判定方法および調整方法

(57) 【要約】

【課題】 実際のプレス製品の精度を計測することなく、容易かつ迅速にプレス機の下死点位置が適正位置にあるか否かを判定することができる方法、容易かつ迅速に下死点位置を適正位置に調整する方法およびこれら方法を実施することができるプレス機を提供する。

【解決手段】 ボルスタに近づく方向およびこれから離れる方向へ移動可能なスライドを備えるプレス機の下死点位置を調整する。前記ボルスタおよび前記スライドに取り付けられた一対の金型の少なくとも一方に形成された高さ寸法を異にする複数の突部を有する刻印部分により、前記下死点位置で被加工材の非製品領域に、前記突部の押圧作用で凹所を形成し、前記下死点位置で形成される前記凹所の数に基づいて前記スライドの下死点位置が適正か否かを判定し、あるいは前記凹所の数の情報に基づいて前記下死点位置を調整する。

【選択図】 図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

ボルスタに近づく方向およびこれから離れる方向へ移動可能のスライドを備えるプレス機における前記スライドの下死点位置が適正であるか否かを判定する方法であって、前記ボルスタおよび前記スライドに取り付けられた一对の加工部の少なくとも一方に形成された刻印部分により、前記スライドの単一ストロークでの下死点位置で定位置にある被加工材の非製品領域に、前記刻印部分の押圧作用で以てマークを形成し、前記下死点位置で形成された前記マークの情報に基づいて前記スライドの下死点位置が適正であるか否かを判定する、プレス機の下死点位置判定方法。

**【請求項 2】**

前記一对の加工部是一对の金型であり、前記刻印部分は前記一对の金型の少なくとも一方に形成された高さ寸法を異にする複数の突部または深さ寸法を異にする複数の凹部からなり、前記マークは前記突部または凹部に対応して形成され、前記下死点位置で形成された前記マークの数に基づいて前記スライドの下死点位置が適正であるか否かを判定する、請求項 1 に記載の判定方法。

**【請求項 3】**

前記刻印部分は高さ寸法を異にする複数の前記突部を有し、前記マークは前記突部の押圧作用によって形成される凹所である、請求項 2 に記載の判定方法。

**【請求項 4】**

前記刻印部分は、前記スライドが適正な下死点位置にあるとき所定数の前記マークを形成すべく設計上、設定されている、請求項 2 に記載の判定方法。

**【請求項 5】**

ボルスタに近づく方向およびこれから離れる方向へ移動可能のスライドを備えるプレス機における前記スライドの下死点位置を調整する方法であって、前記ボルスタおよび前記スライドに取り付けられた一对の加工部の少なくとも一方に形成された刻印部分により、前記スライドの単一ストロークでの下死点位置で定位置にある被加工材の非製品領域に、前記刻印部分の押圧作用で以てマークを形成し、前記下死点位置で形成された前記マークの情報に基づいて前記スライドの下死点位置を調整する、プレス機の下死点位置の調整方法。

**【請求項 6】**

前記一对の加工部是一对の金型であり、前記刻印部分は前記一对の金型の少なくとも一方に形成された高さ寸法を異にする複数の突部または深さ寸法を異にする複数の凹部からなり、前記マークは前記突部または凹部に対応して形成され、前記下死点位置で形成された前記マークの数に基づいて前記スライドの下死点位置を調整する、請求項 5 に記載の調整方法。

**【請求項 7】**

前記刻印部分は高さ寸法を異にする複数の前記突部を有し、前記マークは前記突部の押圧作用によって形成される凹所である、請求項 6 に記載の調整方法。

**【請求項 8】**

前記刻印部分は、前記スライドが適正な下死点位置にあるとき所定数の前記マークを形成すべく設計上、設定されている、請求項 6 に記載の調整方法。

**【請求項 9】**

相対的に近づく方向および離れる方向へ移動可能の上加工部および下加工部を有するプレス機であって、前記両加工部の少なくとも一方の面には、前記上加工部の下死点位置で定位置にある被加工材の非製品領域にマークを形成すべく高さ寸法を異にする複数の突部または深さ寸法を異にする複数の凹部を有する刻印部分が形成されている、プレス機。

**【請求項 10】**

前記上加工部および下加工部は、それぞれ上金型および下金型である、請求項 9 に記載のプレス機。

**【請求項 11】**

前記刻印部分は高さ寸法を異にする複数の前記突部を有し、該各突部は所定値毎の高低差を有する、請求項 9 に記載のプレス機。

【請求項 1 2】

前記突部は、全体に矩形の横断面形状を有し、平坦な矩形頂面を有する、請求項 1 1 に記載のプレス機。

【請求項 1 3】

前記刻印部分の前記複数の突部は、前記被加工材の前記非製品領域に対応する領域で高さ順に整列して形成されている、請求項 1 2 に記載のプレス機。

【請求項 1 4】

さらに、前記上金型の下死点を調整するための調整機構を含み、前記被加工材の前記非製品領域に、前記マークとして前記突部に対応して形成される凹所の個数に応じて前記調整機構が作動される、請求項 1 3 に記載のプレス機。

10

【請求項 1 5】

さらに、前記被加工材に前記マークとして形成された前記凹所を撮影するための撮影手段を有する画像処理装置と、該画像処理装置により得られた画像から前記凹所の個数を求める演算処理装置とを含み、該演算処理装置により求められた前記凹所の個数に応じて前記調整機構が作動される、請求項 1 4 に記載のプレス機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、曲げ加工、打ち抜き加工および絞り加工等に用いられるプレス機の下死点位置が適正か否かを判定する方法、下死点の調整方法およびこれら方法を実施するのに好適なプレス機に関する。

【背景技術】

【0002】

プレス機を用いた精密加工では、製品精度は、プレス機、該プレス機のボルスタおよび該ボルスタに近づく方向およびこれから離れる方向へ移動するスライドにそれぞれ取り付けられる一対の金型（上金型および下金型）および被加工材である材料のそれぞれの精度に影響を受ける。

【0003】

30

プレス機に関しては、上金型が取り付けられるスライドの下死点位置の設定が重要となる。このスライドの下死点位置の設定のために、一般的には、実際の製品の撮影画像から該製品の精度を計測し、そのデータに基づいてスライドの下死点位置が適正値に設定されている（例えば、非特許文献 1 参照）。

【0004】

【非特許文献 1】「プレス技術」日刊工業新聞社発行、平成 2 年 10 月号 P104 ~ 108 頁

【0005】

しかしながら、プレス機は、その作動中の温度変化によってスライドの下死点位置に変化を生じることがあり、また、プレス機に取り付けられた金型の温度変化によっても実質的にスライドの下死点位置に変化を生じることがある。

40

【0006】

したがって、プレス機の始動時に、従来の前記した下死点位置の調整方法を用いて、たとえ適正な下死点位置に設定しても、該下死点位置にずれが生じることがある。ところが、この下死点位置のずれによって製品精度が低下しても、従来では、このずれを確認するためには、その都度、前記したような実際の製品の撮影画像を不可欠とする判定作業が必要となる。

【0007】

この製品の撮影画像に基づく精度判定では、実際の製品を写真撮影するについて、製品のいずれの部分でも、いずれの方向から撮影するかを製品毎に検証して決める必要があり、そ

50

の判定は製品の形状および材質毎に必要となる。そのため、実際の製品の撮影画像を不可欠とする前記したような判定作業では、製品の精度判定を迅速かつ簡易的に行うことはできなかつた。

【0008】

しかも、前記した製品の撮影画像に基づく従来の判定方法では、下死点位置のずれに起因して製品精度が低下したことが煩雑な検証を伴う精度測定によってたとえ判定できたとしても、下死点位置のずれが上方および下方のいずれの方向にどの程度ずれているのかを知るには、熟練および経験を必要とし、その調整にも熟練と経験を要した。また、製品の撮影画像の情報に基づいて下死点位置を自動調整するためには、高価で複雑な画像処理装置や電子制御機器が必要となった。

10

【0009】

そのため、製品精度に大きな影響を与えるプレス機の下死点位置が適正であるか否かを従来に比較して容易かつ簡易に判定し、あるいはこの判定に基づいて容易に下死点位置を適正に調整することが望まれていた。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

よって、本発明の目的は、プレス機による実際の製品の精度を計測することなく、容易かつ迅速にプレス機の下死点位置が適正位置にあるか否かを判定する方法および容易かつ迅速に下死点位置を適正位置に調整する方法、さらには本発明の方法を実施するのに好適なプレス機を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明に係る方法は、ボルスタに近づく方向およびこれから離れる方向へ移動可能のスライドを備えるプレス機における前記スライドの下死点位置が適正であるか否かを判定する方法であって、前記ボルスタおよび前記スライドに取り付けられた一对の加工部の少なくとも一方に形成された刻印部分により、前記スライドの単一ストロークでの下死点位置で定位置にある被加工材の非製品領域に、前記刻印部分の押圧作用をもってマークを形成し、前記下死点位置で形成された前記マークの情報に基づいて前記スライドの下死点位置が適正であるか否かを判定することを特徴とする。

30

【0012】

本発明に係る前記方法によれば、前記プレス機のスライドの下死点位置が適正位置にあるときに前記被加工材の非製品領域に形成される前記マークの情報、例えばマークの平面形状あるいはマーク数等の情報が求められる。このマーク情報を基準値と比較することにより、判定作業毎に従来のような加工製品の画像情報を得ることなく、前記下死点位置が適正か否か判定することができる。

【0013】

前記刻印部分は、高さ寸法を異にする複数の突部または深さ寸法を異にする複数の凹部で構成することができる。この場合、前記スライドの単一ストロークでの下死点位置で定位置にある被加工材の非製品領域に、前記刻印部分の押圧作用をもって前記突部または凹部に対応したマークが形成されるので、前記下死点位置で形成された前記マークの数に基づいて前記スライドの下死点位置が適正であるか否かを判定することができる。

40

【0014】

前記突部または凹部に対応して形成される前記マーク数についての基準値は、予め求められる。すなわち、基準値となる所定のマーク数は、前記した従来技術による製品の撮影画像の画像処理を用いた手法によって求めることができる。あるいは、これに代えて、後述するような被加工材への加工内容やプレス機の特性に基づいて、設定することができる。いずれにしても、一旦、適正な所定のマーク数を知ることができると、高さ寸法を異にする複数の突部または深さ寸法を異にする複数の凹部を有する刻印部分の押圧作用をもって前記被加工材のプレス加工時に前記突部または凹部に対応して前記被加工材の非製品

50

領域に形成される前記マーク数が所定数であるか否かを判定することにより、前記下死点位置の適正值からのずれの有無を極めて容易に判定することができる。

【0015】

すなわち、前記刻印部分が例えば高さ寸法を異にする複数の突部を有する場合、プレス加工時、所定の高さ寸法以上の高さを有する前記突部の押圧作用により、当該突部の数に対応した所定数の前記凹所が前記マークとして前記被加工部材の非製品領域に形成される。しかし、下死点位置が前記適正位置から上方にずれると、高さ寸法の小さな順で、前記突部による押圧作用が失われることから、この場合、前記被加工材の非製品領域に形成される前記凹所の個数が減少する。これとは逆に、下死点位置が前記適正位置から下方にずれると、前記所定の高さよりも低い前記突部が押圧作用を発揮することから、前記押圧作用を生じる突部数の増大に伴って前記非製品領域に形成される前記凹所の個数が増大する。

10

【0016】

したがって、前記したように、例えば被加工材の材質や加工内容に応じて、最適な下死点位置では前記刻印部分の前記突部または凹部によって前記被加工材の非製品領域に何個のマークが形成されるかを予め求めておくことにより、例えば前記マークの数を目視で確認し、その数を所定数と比較することにより、実際の製品の精度を計測することなく、プレス機のスライドの下死点位置が適正であるか否かを判定することができる。

【0017】

また、本発明によれば、前記下死点位置で形成された前記マークの情報に基づいて前記スライドの下死点位置を調整することを特徴とする、プレス機の下死点位置の調整方法が提供される。

20

【0018】

例えば、前記刻印部分が前記したように高さ寸法を異にする複数の突部あるいは深さ寸法を異にする複数の凹部で構成される場合、各突部または凹部で形成される前記マークの数が所定値よりも多いかあるいは少ないかにより、下死点位置が上下のいずれの方向にずれているかを容易に判定することができるので、前記マーク数の情報に基づいて、予め前記突部のそれぞれの高さ寸法差あるいは前記凹部のそれぞれの深さ寸法差を把握しておくことにより、前記マークの数から適正な下死点位置への必要調整量を容易に推定することができ、この情報に基づいて容易に下死点位置を適正值に調整することが可能となる。

30

【0019】

さらに、本発明に係るプレス機は、相対的に近づく方向および離れる方向へ移動可能な上金型のような上加工部および下金型のような下加工部を有し、前記両加工部の少なくとも一方の面には、前記上加工部の下死点位置で定位置にある被加工材の非製品領域に凹所を形成すべく高さ寸法を異にする複数の突部または深さ寸法を異にする複数の凹部を有する刻印部分が形成されていることを特徴とする。

【0020】

本発明に係るプレス機によれば、前記したように、前記被加工材の非製品領域に形成される前記マークの数の情報から、下死点位置が適正であるか否かを知ることができ、また前記マーク数の情報に基づいて下死点位置を適正值に調整できることから、本発明に係る前記両方法を容易かつ確実に実行することができる。

40

【0021】

前記刻印部分が前記突部を有する場合、該各突部は、所定値毎の高低差を有することができる。前記各突部の高低差が例えば2  $\mu\text{m}$ でありかつ被加工材に当該突部による4つの凹所が観察されたときにスライドあるいは該スライドに取り付けられた金型が適正な下死点位置にあると判断できる場合、実際に2個の前記凹所が観察されたときは、下死点位置を4  $\mu\text{m}$ 下方に移動させる必要があると判定できる。

【0022】

前記突部は、全体に矩形の横断面形状を有し、平坦な矩形頂面を有するように形成することができる。この複数の突部は、該突部間にスペースを設けることなく階段状に隣接し

50

て並列的に連続して形成することができる。

【0023】

この突部は、製品のための上金型あるいは下金型の合わせ面、すなわち被加工材の非製品領域に対応する平坦面部分に形成することができる。上金型および下金型の一方に前記刻印部分として複数の突部を形成した場合、他方の金型の前記刻印部分に対応する面部分は、平坦面とすることができる。

【0024】

また、前記刻印部分は、製品加工のための上金型あるいは下金型に形成することに代えて、刻印部分のための専用金型に形成することができる。この専用金型の刻印部分が形成される面は、前記製品加工のための上金型あるいは下金型の合わせ面と同一レベルに設定される。前記専用金型を用いることにより、前記製品のための上金型あるいは下金型の製作費の増大を防止することができる。

【0025】

前記刻印部分の前記複数の突部あるいは凹部は、前記被加工材の前記非製品領域に対応する領域で、高さ順あるいは深さ順に整列するように形成することが望ましい。

【0026】

さらに、本発明に係るプレス機は、前記上加工部である上金型の下死点を調整するための調整機構を含むことができる。前記被加工材の前記非製品領域に形成された前記凹所の個数に応じて前記調整機構を作動させることができる。

【0027】

さらに、本発明に係るプレス機は、前記刻印部により前記被加工材に形成された凹所を撮影するための撮影手段を有する画像処理装置と、該画像処理装置により得られた画像から前記凹所の個数を求める演算処理装置とを含むことができる。該演算処理装置により求められた前記凹所の個数に応じて前記調整機構を作動させることにより、人手による目視を不要として、自動的に下死点位置を最適に調整することができる。

【0028】

本発明に係る前記撮影手段は、従来のような製品の複雑な画像を得るためのものではなく、前記刻印部分の前記突部または凹部によって前記被加工材に形成され凹所を撮影することから、その撮影画像を処理する前記画像処理装置および演算処理装置に求められる機能も製品の画像を取り扱う従来装置に比較してその負荷が著しく軽減される。したがって、従来に比較して極めて安価にこれら撮影手段、画像処理装置および演算処理装置を含む自動制御システムを構成することが可能となる。

【発明の効果】

【0029】

本発明によれば、前記したように、被加工材の非製品領域に形成されるマーク情報によって、プレス機の下死点位置が適正であるか否かを判定することができるので、プレス加工を受けた実際の製品の精度を計測することなく、迅速かつ容易に適正に下死点位置が適正であるか否かを判定することができる。

【0030】

さらに、前記刻印部分を高さ寸法の異なる複数の突部または深さ寸法の異なる凹部で構成し、また、予め前記刻印部分の前記突部の高さ寸法あるいは凹部の深さ寸法についての情報を得ておくことにより、前記マークの数情報に基づいて下死点位置を適正值に調整することができる。したがって、比較的簡単な構成で迅速かつ容易に高品質のプレス製品を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0031】

本発明に係る方法の実施に好適なプレス機10は、図1に示されているように、ボルスタ12が設けられる下部フレーム14と、該下部フレームに間隔をおいて支持された上部フレーム16とを含む。ボルスタ12上には、金型18の下型18aが載置される。上部フレーム16には、従来よく知られているように、例えばクランク機構のような運動変換

10

20

30

40

50

機構を介して、スライド 20 をその上死点と下死点との間で往復運動させる往復運動装置 22 が搭載されている。スライド 20 の下面には、金型 18 の上型 18 b が下方の下型 18 a に対向して取り付けられており、上型 18 b は、往復運動装置 22 の作動により、下型 18 a に向けおよびこれから離れる方向へ往復運動する。下型 18 a および上型 18 b は、下加工部および上加工部をそれぞれ構成し、両型 18 a、18 b はプレス機 10 の加工部を構成する。

【0032】

金型 18 の両型 18 a、18 b の互いに対向する平坦な合わせ面 24 間には、フィーダ 26 を経て帯状の鋼材のような被加工材 28 が間歇的に供給される。往復運動装置 22 は、被加工材 28 の前記した間歇供給に同期して上型 18 b を下型 18 a へ向けおよびこれから離れる方向へ往復運動させる。この往復運動により、被加工材 28 は、下型 18 a および上型 18 b の押圧作用により、該両型の合わせ面 24 間で、該合わせ面 24 に形成された互いに対応する型面部分 24 a (図 2 参照) に応じた加工を受ける。

10

【0033】

この加工には、例えば絞り加工、曲げ加工、抜き加工、つぶし加工あるいは剪断加工のような機械プレス加工が含まれるが、いずれにしても製品の加工精度は、上型 18 b が取り付けられるスライド 20 の下死点の高さ位置に大きな影響を受ける。剪断加工では、切断面の加工精度が下死点の高さ位置に大きな影響を受ける。また、プレス機 10 が剪断機である場合、下加工部は下刃を意味し、上加工部は上刃を意味する。このようなプレス機 10 には、往復運動装置 22 に関連して前記下死点位置を調整するための従来よく知られたサーボモータ 30 が設けられている。

20

【0034】

サーボモータ 30 は、制御装置 32 の制御を受ける。この制御装置 32 は、基本的には、カメラ 34 a で得られた撮影画像を取り扱うための画像処理装置 34 と、該画像処理装置により得られた画像情報に基づいて適正な制御信号を生成する演算処理装置 36 と、該演算処理装置により得られた前記制御信号で前記サーボモータ 30 の作動を制御するサーボモータ制御回路 38 とを備える。

【0035】

カメラ 34 a は、例えば CCD のようなデジタルカメラからなり、被加工材 28 の金型 18 を経た部分を撮影するように、下部フレーム 14 に支持される。カメラ 34 a は、プレス機 10 の外方に搬出された被加工材 28 を撮影すべくプレス機 10 の外方に設置することができる。画像処理装置 34 は、カメラ 34 a で撮影された画像に、該画像からサーボモータ 30 の動作の制御に用いる画像情報を抽出するに必要な処理を施す。この情報の抽出のために、画像処理装置 34 はカメラ 34 a で撮影された画像に例えば 2 値化処理のような前処理を施すことができる。演算処理装置 36 は、画像処理装置 34 で得られた処理画像から得られる情報と、スライド 20 の適正な下死点位置に対応した基準値とを比較し、その差をサーボモータ制御回路 38 に出力する。サーボモータ制御回路 38 は、画像処理装置 34 からの出力に基づいた作動制御信号をサーボモータ 30 に出力する。サーボモータ 30 は、サーボモータ制御回路 38 からの前記作動制御信号に基づいて、往復運動装置 22 のスライド下死点位置を適正值に調整する。したがって、サーボモータ制御回路 38 およびサーボモータ 30 は前記下死点位置の調整機構を構成する。

30

40

【0036】

本発明に係る前記プレス機 10 に用いられる金型 18 は、図 2 に示すように、例えば上型 18 b の合わせ面 24 の型面部分 24 a を除く平坦面領域、すなわち被加工材 28 の非製品部分に対応する領域に、刻印部分 40 が形成されている。図 2 には、この刻印部分 40 が明確に示されるように、上型 18 b がその姿勢を上下に反転させた状態で示されている。

【0037】

図示の例では、上型 18 b の合わせ面 24 に設けられた 4 本のパイロットピン 42 (42 a、42 a、42 b、42 b) のうち、被加工材 28 の移送方向に沿って合わせ面 24

50

の一侧に配列された一对のパイロットピン42a、42a間の平坦面部分に、刻印部分40が形成されている。上型18bのパイロットピン42は、プレス時、被加工材28の非製品部分を貫通して下型18aの対応するホール(図示せず)に受け入れられる。これにより、金型18と被加工材28との相対位置が確実に保持される。

【0038】

図3ないし図5には、プレス時にパイロットピン42により被加工材28に形成された貫通穴44が示されている。この貫通穴44は、従来よく知られているように、被加工材28の材質に応じて、予め被加工材28に形成しておくことができる。

【0039】

再び図2を参照するに、一对のパイロットピン42a、42a間に形成された刻印部分40は、図示の例では10個の突部40a~40jから成る。各突部40a~40jは、合わせ面24に平行な断面で見て、縦(x)×横(y)の各寸法が例えば約0.5mm×約0.2mmの同一の矩形平面形状を有する。また、各突部40a~40jの突起高さ(h)はそれぞれ合わせ面24から所定の高さ寸法差を有するように、形成されている。図示の例では、例えば最も高い突部40aには、約20μmの高さ(h)が与えられ、以下、最も低い例えば約2μmの高さ(h)が与えられた突部40jに向けて順次約2μmずつ高さ寸法が減じられている。これら突部40a~40jは、その横(y)方向を一对のパイロットピン42a、42aの整列方向に沿わせて、相互に例えば約0.2mmの所定の間隔(t)をおいて一列に配列されている。

10

【0040】

この突部40a~40jの個数およびそれぞれの高さ寸法は、例えば型面部分24aの高さ寸法dや金型18の設計時に設定されるダイハイト、すなわちボルスタ12の上面から設計上の下死点位置にあるスライド20の下面までの距離を基準にして、選択される。

20

【0041】

例えば、スライド20の最適な下死点位置では、プレス機10の単一ストロークでの金型18によるプレス時に、最も高い高さの突部40aから順次低い高さを有する突部40eに至る全5個の突部40a~40eによる押圧作用によって、被加工材28の上型18bに対向する面には、図3に示されているように対応する5つの凹所46a~46eが形成されるように、刻印部分40の突部40a~40jが設定されている。被加工材28に形成される凹所46a~46eの深さ寸法は、対応する突部40a~40eの高さ寸法にほぼ等しい。なお、下型18aには、被加工材28の材質などに応じて、適宜上型18bの突部40a~40jに対応した凹部を設けることができるが、これに代えて突部40a~40jに対応する下型18aの面部分を平坦面とすることができる。

30

【0042】

本発明に係るプレス機10では、従来よく知られた下型18aおよび上型18bの共同の加工作用により、被加工材28には金型18の型面部分24aに対応した製品部分28a(図3ないし図5参照)が形成される。また、このプレス加工に伴い、前記したように、被加工材28の製品部分28aの外方、すなわち刻印部分40に対応する非製品部分には、突部40a~40jから成る刻印部分40により、スライド20の下死点位置に応じた数の凹所46が形成される。

40

【0043】

刻印部分40について、前記したように、スライド20の最適な下死点位置で所定値である例えば5個の凹所46a~46eが形成されるように刻印部分40が設定されている場合、所定値よりも少ない凹所46が形成されると、下死点位置が適正值より上方にずれたと判定することができる。図4に示される例では、適正值の一例である5個よりも少ない3つの凹所46a~46cが形成された例が示されている。他方、所定値よりも多い凹所46が形成されると、下死点位置が適正值より下方にずれたと判定することができる。例えば図5に示す例では、突部40a~40jに対応する全10個の凹所46a~46jが形成された例を示す。しかも、予め各突部40a~40jの高さ寸法差(t)を知ることにより、さらに、所定値からのずれがいかほどかを知ることができる。

50

## 【0044】

すなわち、図4に示す例では、所定数である5および観察される凹所46の数である3の差(2)と、各突部40a~40jの高さの寸法差(2 $\mu$ m)との積(2 $\times$ 2 $\mu$ m)に等しい値分(4 $\mu$ m分)、下死点の適正值より上方(プラス方向)にずれていることを知ることができる。他方、図5に示す例では、所定数である5および観察される凹所46の数である10の差(-5)と、各突部40a~40jの高さ寸法差(2 $\mu$ m)との積(2 $\times$ -5 $\mu$ m)に等しい値分(10 $\mu$ m分)、下方(マイナス方向)にずれていることを知ることができる。

## 【0045】

したがって、プレス機10を用いた本発明に係る方法によれば、前記したように金型18を経た被加工材28の非製品部分に形成される凹所46の個数を観察して、その個数を知ることにより、スライド20の下死点位置が最適に保持されているか否かを判定することができる。さらに、各突部40a~40jの高さの寸法差についての情報を予め得ることにより、適正值からのずれの方向およびその量を知ることができる。そのため、例えばプレス機10の操作者が目視で凹所46の数を確認し、手で前記調整機構のサーボモータ制御回路38を介してサーボモータ30の作動を制御することにより、比較的容易にスライド20の下死点位置のずれを修正することができる。

## 【0046】

また、図1に示した制御装置32を用いることにより、スライド20の下死点位置のずれを自動的に修正することができる。以下、図6のフローチャートに沿ってプレス機10の作動を説明する。

## 【0047】

往復運動装置22の作動によって被加工材28へのプレス加工が開始されると、前記したように、金型18による製品部分28aの形成に伴って、被加工材28の非製品部分には、スライド20の下死点位置に応じて、刻印部分40により、その突部40a~40jに対応した凹所46(46a~46j)が形成される(ステップS1)。

## 【0048】

フィード26の間歇送り作用によって被加工材28の凹所46が金型18を通過すると、この間歇送り動作毎に、被加工材28の凹所46を含む領域が被加工材28の上面よりカメラ34aにより撮影される(ステップS2)。

## 【0049】

カメラ34aにより撮影された画像は、画像処理装置34での例えば2値化処理により凹所46の像を明確化された後、従来よく知られた画像切り取りのような従来よく知られた画像処理技術により、凹所46領域を判定され、該判定結果を含む画像情報が演算処理装置36に出力される(ステップS3)。

## 【0050】

演算処理装置36には、スライド20の最適な下死点位置で形成される適正マーク数について情報( $P_0$ )が予め入力されている。演算処理装置36は、演算処理装置36から入力された前記判定結果から測定された凹所46すなわちマーク46の数( $P$ )を求め、この測定マーク数( $P$ )が適正マーク数( $P_0$ )に等しいか否かを判定する(ステップS4)。

## 【0051】

測定マーク数( $P$ )が適正マーク数( $P_0$ )に等しいとき、例えば演算処理装置36が被加工材28の引き続く部分への同様な加工が必要か否かを判定する(ステップS5)。前記引き続く部分への加工が必要と判定された場合、再びステップS1に戻り、ステップS2~S4を繰り返す。また、ステップS5で前記引き続く部分への同様な加工が不要と判定された場合、プレス機10のプレス加工が停止される。

## 【0052】

ステップS4で、測定マーク数( $P$ )が適正マーク数( $P_0$ )に等しくないと判定されると、続いて演算処理装置36は、いずれが大きいかを判定すると共に、どれだけ大きい

10

20

30

40

50

かを求める（ステップ S 6）。

【 0 0 5 3 】

ステップ S 6 で測定マーク数（ $P$ ）が適正マーク数（ $P_0$ ）より大きいと判定され、またその差が演算処理 3 6 により求められると、その差分に基づいて求められた修正信号がサーボモータ制御回路 3 8 に出力される。また、この修正信号を受けてサーボモータ制御回路 3 8 は、サーボモータ 3 0 を作動させてスライド 2 0 の下死点位置を適正值に向けて上方に修正する（ステップ S 7）。その後、最適な下死点位置での製品プレスのために、ステップ S 1 に戻り、前記したと同様にステップ S 1 ~ ステップ S 4 を繰り返す。

【 0 0 5 4 】

他方、ステップ S 6 で測定マーク数（ $P$ ）が適正マーク数（ $P_0$ ）より小さいと判定され、またその差が演算処理 3 6 により求められると、その差分に基づいて求められた修正信号がサーボモータ制御回路 3 8 に出力される。また、この修正信号を受けてサーボモータ制御回路 3 8 は、サーボモータ 3 0 を作動させてスライド 2 0 の下死点位置を適正值に向けて下方に修正する（ステップ S 8）。その後、最適な下死点位置での製品プレスのために、ステップ S 1 に戻り、前記したと同様にステップ S 1 ~ ステップ S 4 を繰り返す。

10

【 0 0 5 5 】

このように、制御装置 3 2 を備えるプレス機 1 0 によれば、例えば S P M（ストローク数 / 分）や熱変動によってたとえスライド 2 0 の下死点位置にずれを生じてても、そのずれを例えば数  $\mu\text{m}$  の単位で検出し、直ちにそのずれを自動的に修正することができるので、スライド 2 0 の下死点位置の大きなずれによる製品部分 2 8 a の精度低下を招くことなく、高精度でのプレス加工が可能となる。

20

【 0 0 5 6 】

しかも、下死点位置のずれの判定は従来のような製品の複雑な撮影画像からの情報に基づくことなく、前記マークの単純な画像情報に基づいてなされる。さらに、ずれの量は、前記マーク数に基づいて算出できる。このことから、従来に比較して画像処理の負荷が著しく軽減されるので、画像処理装置 3 4 および制御装置 3 2 を含むプレスシステムを従来に比較して迅速に作動させることができる。さらに、前記したように、画像処理の負荷が著しく軽減されることから、画像処理装置 3 4 および制御装置 3 2 の構成の単純化を図ることによって前記プレスシステムを従来に比較して安価に構成することができる。

30

【 0 0 5 7 】

前記したところでは、適正マーク数（ $P_0$ ）が金型 1 8 の設計時に設計ダイハイトに基づいて設定される例に沿って本願発明を説明したが、従来よく知られているように金型 1 8 を経た製品の撮影画像に基づいて適正マーク数（ $P_0$ ）を求めることができる。

【 0 0 5 8 】

しかしながら、この場合、異なるマーク数（ $P_0$ ）を出現させるそれぞれの下死点位置で形成された製品毎に撮影画像を求め、それぞれの撮影画像から最適の製品精度を示す製品を選定し、当該製品が得られたときのマーク数（ $P_0$ ）を求める必要があるため、最適マーク数（ $P_0$ ）すなわち所定のマーク数（ $P_0$ ）を求めるための手順が煩雑化する。そのため、この所定のマーク数（ $P_0$ ）を簡単に決めるために、前記したように、金型 1 8 の設計時に所定のマーク数（ $P_0$ ）を決定することが望ましい。

40

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 5 9 】

本発明は、上記実施例に限定されず、その趣旨を逸脱しない限り、種々に変更することができる。例えば、刻印部分 4 0 を複数の突部で構成することに代えて、複数の凹部で構成することができる。この場合、前記複数の凹部は深さ寸法を互に異にして形成される。また、前記複数の凹部からなる刻印部分によって前記マークは被加工材の非製品領域に突起として形成されることから、該突起の数に基づいて、スライドの下死点位置のずれや程度が判定される。

【 0 0 6 0 】

さらに、金型 1 8 の上型 1 8 b に刻印部分 4 0 を形成した例を示したが、上型 1 8 b に

50

代えて下型 18 a に同様な刻印部分を形成することができる。

【0061】

さらに、刻印部分 40 を複数の突部 40 a ~ 40 j で構成する場合、各突部間のスペースすなわち間隔 (t) を不要とし、前記したように、各突部 40 a ~ 40 j を隣接して連続的に階段状に形成することができる。さらに、この階段状に隣接して形成された複数の突部により構成される階段状の段面に代えて、該段面を傾斜した連続平端面とすることができる。この場合、前記刻印部分によって被加工材に形成される単一凹所の長さ (複数の突部の連結方向すなわち y 方向に沿った長さ) あるいは単一凹所の最深寸法を計測し、該計測値を基準値と比較することにより、スライドの下死点位置のずれを判定することができ、またそのずれを修正することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0062】

【図 1】本発明に係るプレス機を概略的に示す正面図である。

【図 2】図 1 に示したプレス機に取り付けられる上金型を上下反転させた斜視図である。

【図 3】図 2 に示した金型を用いて適正な下死点位置に設定されたプレス加工でプレス加工が施された被加工材を示す斜視図である。

【図 4】図 2 に示した金型を用いて適正な下死点位置から上方にずれた下死点位置に設定されたプレス加工でプレス加工が施された被加工材を示す斜視図である。

【図 5】図 2 に示した金型を用いて適正な下死点位置から下方にずれた下死点位置に設定されたプレス加工でプレス加工が施された被加工材を示す斜視図である。

20

【図 6】本発明に係るプレス機の作動を示すフローチャートである。

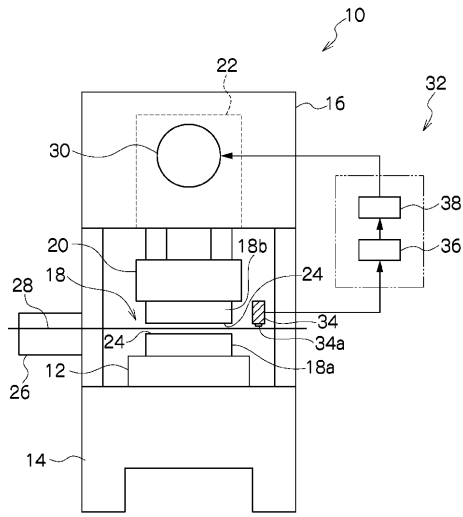
【符号の説明】

【0063】

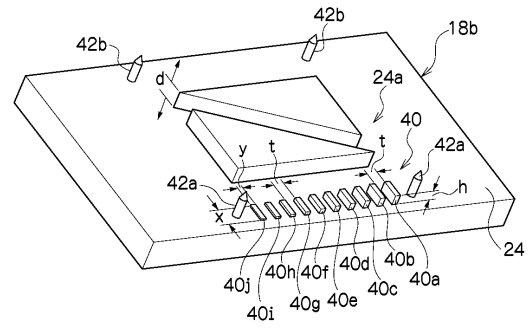
- 10 プレス機
- 12 ボルスタ
- 18 加工部 (金型)
- 18 a 下加工部 (下金型)
- 18 b 上加工部 (上金型)
- 20 スライド
- 24 金型の合わせ面
- 28 被加工材
- 30、38 調整機構
- 34 画像処理装置
- 34 a カメラ (撮影手段)
- 36 演算処理装置
- 40 刻印部分
- 40 a ~ 40 j 突部
- 46 マーク
- 46 a ~ 46 j 凹所

30

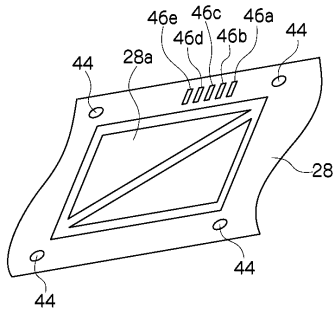
【 図 1 】



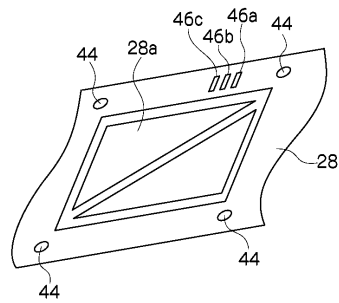
【 図 2 】



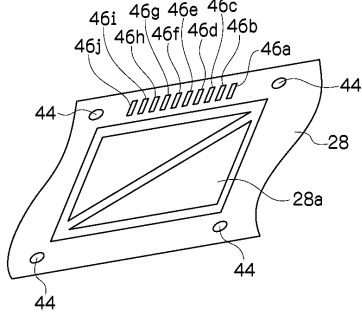
【 図 3 】



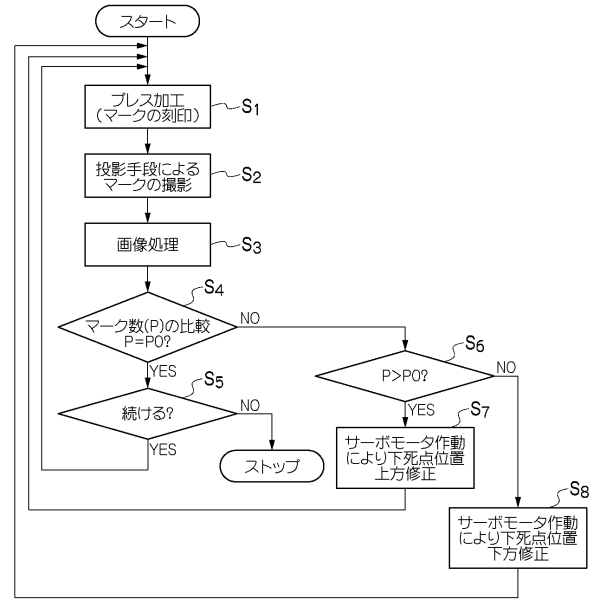
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 服部 竜一

愛知県一宮市玉野字下新田 3 5 番地 株式会社山田ドビー内

Fターム(参考) 4E089 EA01 EB01 ED02 EE01 EE02