

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7399050号  
(P7399050)

(45)発行日 令和5年12月15日(2023.12.15)

(24)登録日 令和5年12月7日(2023.12.7)

(51)国際特許分類

B 3 0 B	15/28 (2006.01)	B 3 0 B	15/28	N
B 3 0 B	15/04 (2006.01)	B 3 0 B	15/04	A
G 0 1 B	7/16 (2006.01)	G 0 1 B	7/16	R
B 2 1 D	37/00 (2006.01)	G 0 1 B	7/16	C
		B 2 1 D	37/00	B

請求項の数 10 外国語出願 (全13頁)

(21)出願番号 特願2020-143450(P2020-143450)  
 (22)出願日 令和2年8月27日(2020.8.27)  
 (65)公開番号 特開2021-58932(P2021-58932A)  
 (43)公開日 令和3年4月15日(2021.4.15)  
 審査請求日 令和5年4月6日(2023.4.6)  
 (31)優先権主張番号 01257/19  
 (32)優先日 令和1年10月3日(2019.10.3)  
 (33)優先権主張国・地域又は機関  
スイス(CH)

早期審査対象出願

(73)特許権者 518144274  
 アガトン・アクチエンゲゼルシャフト・  
 マシーネンファブリーク  
 スイス国、4512 ベラッハ、グルツ  
 エレンストラーセ、1  
 (74)代理人 100069556  
 弁理士 江崎 光史  
 (74)代理人 100111486  
 弁理士 鍛冶澤 實  
 (74)代理人 100191835  
 弁理士 中村 真介  
 (74)代理人 100208258  
 弁理士 鈴木 友子  
 (74)代理人 100221981  
 弁理士 石田 大成

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 基準部品監視システム

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

プレス装置(1)内の工具(2)の位置ずれを測定するシステムであって、前記システムが、

案内手段と、前記案内手段に案内されて互いが相対移動可能な第1部分(3)及び第2部分(4)を備える、前記工具(2)と、

前記工具(2)を案内する案内手段であって、前記案内手段は、前記第1部分(3)に設けられている案内柱部(10)を少なくとも1つと、前記工具(2)の前記第2部分(4)に設けられていて前記少なくとも1つの前記案内柱部(10)を受けるように構成された案内とを備える、前記案内手段と、

前記工具(2)の位置ずれを検出すべく設けられている測定手段(20)とを備え、

前記測定手段(20)が、前記工具(2)の前記第1部分に対する前記案内柱部(10)の長方形をなす状態からの大きさ及び方向における変形と、偏向と、ずれとの中の少なくとも1つを検出すべく搭載されていること

を特徴とする、プレス装置(1)内の工具(2)の位置ずれを測定するシステム。

## 【請求項2】

前記測定手段(20)が、保持要素(26)によって、前記案内柱部の長手方向の穴部(14)内にしっかりと固定されている、請求項1に記載のシステム。

## 【請求項3】

前記測定手段（20）が、柱状構造（22）と、前記柱状構造（22）に取り付けられている少なくとも1つのひずみゲージ（26）とを備えるひずみゲージセンサ（24）として作られている、請求項1又は2に記載のシステム。

【請求項4】

一対の前記ひずみゲージセンサ（24）が、前記柱状構造（22）の対向しあう側部に取り付けられている、請求項3に記載のシステム。

【請求項5】

前記測定手段（20）は、第1静電容量板部（36）を持つ第1円筒部（32）と、第2静電容量板部（38）を持つ第2円筒部（34）とを、互いに距離（d）離して、備える静電容量センサ（30）として作られている、請求項1又は2に記載のシステム。

10

【請求項6】

前記測定手段（20）は、ファイバ光学センサ（40）として作られている、請求項1又は2に記載のシステム。

【請求項7】

前記ファイバ光学センサ（40）は、干渉計センサとして、又は低コヒーレンス干渉計センサとして、作られている、請求項6に記載のシステム。

【請求項8】

前記測定手段（20）は、前記工具（2）のセットアップ中のずれを決定すべく作られている、請求項1から<sup>7</sup>のいずれか一項に記載のシステム。

20

【請求項9】

前記測定手段（20）は、無線通信を介しての信号伝送をする処理ユニットに接続されるべく適合されている、請求項1から<sup>8</sup>のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項10】

前記測定手段（20）は、前記測定手段（20）が取り付けられている、少なくとも1つの前記案内柱部（10）の温度を決定すべく作られている、請求項1から<sup>9</sup>のいずれか一項に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基準部品を監視するシステムに関し、特に、プレス加工と成形との少なくとも一方に使用されるプレス装置内の工具の位置ずれを測定するシステムであって、案内手段の変形と、偏向と、ひずみとの少なくともいずれかが測定されるシステムに関するものである。

30

【背景技術】

【0002】

プレス工具は、油圧プレス、空気圧プレス、及び／又は機械プレスで使用され、部品、特に板金部品を打抜き、ピアス、曲げ、成形、パンチングなどにより大量に製造する。スタンプ、プレス、又は成形のための機械加工装置は、スタンピング工具、プレス工具、射出成形工具、又はダイキャスト工具のいずれかで構成されている。一般的に、工具は、複数の板部を備え、これらは工具の片側（上型、下型）とも呼ばれ、互いに相対移動可能で、少なくとも第1部分と第2部分、特にパンチング又は打抜きのダイ又はモールドから構成されている。作業ストローク中の第一の部品と第二の部品の移動は、案内手段によって、二つの部品のそれぞれの仕切り面が互いに押し付けられた閉位置から開位置に、またその逆の閉位置に案内される。案内手段は、例えば第1部分に取り付けられ、対応する案内、特に第2部分に設けられた案内ブッシュに導かれる案内柱部を備える。案内柱部及び案内ブッシュは、工具の少なくとも2つの部分を正確に案内し、それらが閉位置で正確に中心に位置決め可能であるように整列させるために使用される案内手段を形成する。したがって、工具とダイセット、特に第1部分と第2部分の表面対及び支持面の平行度は、第1部分と第2部分が互いに一致及び／又は一致して位置決めされていることを確認するために監視される。さらに、案内手段の直交性も同様に確保可能である。

40

50

## 【0003】

案内柱部は、第1部分から突出した円形の円筒体として形成されることが知られている。第2部分に設けられた案内ブシュは、ロール体を有するケージによって形成されることがある。ここで、ロール体は、特に列に挿入されている、複数のボール又はローラであつてよい。重要なことは、第2部分の対応する案内ブシュ内の案内柱のクリアランスなく構成されている案内手段が、工作部材に高い品質要求があるパンチング又は成形工具に使用されることである。

## 【0004】

閉じたり開いたりする動作の間、工具の第1部分と第2部分が互いに正確に位置合わせされることをさらに保証するために、追加のセンタリング装置を設けることがある。それにもかかわらず、プレス中に工具の部品に作用する力は、工具自体だけでなく、案内手段にも変形をもたらす。

10

## 【0005】

特許文献1は、プレス機によって発生するプレス加工力、被加工材によって発生する反力、及び結果として工具の弾性変形をもたらす変形反応によって発生するプレス加工時に発生する工具のひずみを測定するプレス成形装置及び方法に関するものである。当該文献から、プレス成形中に発生する前記部材のひずみの大きさを決定するために、制御されるべきプレス部材、特にプレスのパンチ及び/又はプレスダイの内部に、ひずみ測定ユニットが設けられることが知られている。ひずみ測定ユニットは、圧電センサ、ひずみゲージ、又は光ファイバを用いたFBGセンサ(ファイバーブラッゲグレーティングセンサ)として提供してもよく、プレス成形機のパンチ及び/又はプレスダイのいずれかに発生するひずみを測定するように構成可能である。しかしながら、工具に関する表面対の平行度及び/又は案内手段が長方形をなさなくなってくることは、例えば、工具がプレス装置に取り付けられている場合にも同様に発生する可能性があり、開示された方法では検出できない。

20

## 【0006】

特許文献2には、プレス装置のクッションパッドの傾きを検出して決定する方法が記載されている。複数の異なる水平位置の高さ位置検出器によって検出された垂直方向の複数のそれぞれの高さ位置に関する情報は、ダイクッション装置のクッションパッドの傾きを計算するために使用可能である。

30

## 【0007】

特許文献3は、工具ホルダの均等性を達成するためにプレスの偏向を補正又は調整する装置について説明している。この装置は、バスセンサ又は曲げセンサで構成されていて、特に弾性変形が最も大きい位置に局所的に取り付けられている。

## 【0008】

要約すると、プレス装置の動作中に発生する変形を検出する検出手段をプレス装置のプレス工具及び/又はプレス装置のフレームに設けることは、先行技術においてよく知られている。しかしながら、プレス装置の案内柱部や案内ブシュのような案内手段に関する検出手段はほとんど知られていない。プレス装置への取り付け時及び動作中の工具の誤差又は位置ずれは、プレス成形品の不正確な寸法をもたらし、成形又はプレス工具の破損又は破壊をもたらし、又は少なくとも成形又はプレス工具の摩耗の増加をもたらし、最終的には工具を交換する必要性によって費用の増加をもたらすおそれがある。特に、表面対及び/又は支持面の平行度の偏差、並びに案内柱部の直角度の偏差は、成形品の精度に重大な問題を引き起こす可能性がある。

40

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0009】

【文献】欧州特許出願公開第1980339号明細書

【文献】欧州特許出願公開第3042756号明細書

【文献】独国特許出願公開第4415577号明細書

50

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0010】**

そこで、本発明の課題は、プレス装置の段取り時や運転中に工具の位置ずれを測定するシステムを提供することにある。以下、プレス装置という用語は、プレス機、成形機などにも関係する。特に、このシステムは、油霧囲気や洗剤に耐えうる堅牢性を有し、成形工具やプレス工具の高加速度、高速度、高ストローク周波数での動作にも対応可能である。本発明の別の課題は、案内手段の変形を高精度に決定するだけでなく、変形の方向を検出するシステムを提供することである。

**【課題を解決するための手段】**

10

**【0011】**

これらの課題は、請求項1に係るシステムによって解決される。

**【0012】**

本発明によれば、プレス装置に使用される基準部品の位置ずれを測定するシステムにより、これらの問題を解決可能である。以下、基準部品とは、プレス装置、例えばパンチング工具や射出成形工具などの工具を案内する案内柱部及び案内ブッシュのような案内手段を、指す。これらの案内手段は、工具内での案内を行うだけでなく、工具の動的挙動、特にダイ及び／又は母型として構成された工具の動的挙動に大きな影響を与える。母型の軸線とプレス装置のダイの軸線とがもはや整列していないダイの傾斜のような問題は、異なる原因があるだろう。例えば、工具、特に工具の部品は、互いに整合するように取り付けられてないと、案内柱部の応力及び偏向につながる。さらに、工具の操作中に、問題が発生することがある。例えば、バックラッシュのために、あるいは熱の影響のために、一致している状態からのずれになるおそれがある。また、パンチング工具の長さに沿った不均一なパンチング力のために、あるいは工具の部品の一つの傾斜のため、そのようなずれになるおそれがある。ダイプレス又はモールドプレスは、経年変化により案内のある程度のクリアランスを示すおそれがあり、したがって、工具の片側同士が互いにもはや一致せず、操作中に案内柱部の曲げが生じることがある。本発明によるシステムは、案内手段、特にプレス装置内の案内柱部及び／又は案内ブッシュにおいて、案内手段に直接、偏向、変形及び／又は長方形をなさなくなることのようなずれを測定し、監視するように構成されている。さらに、当該システムは、案内柱の表面温度と同様に、偏向、変形及び／又はずれの方向を測定するように適合されている。したがって、測定手段は、案内手段、特に案内柱部に搭載されている。ここで、測定手段は、固定される態様で、又は代替実施形態では固定から解除可能に、搭載されている。

20

**【0013】**

さらなる破損を回避するために間に合うタイミングでの介入を可能にするために、好ましくは早期の段階で、構造物の変形、偏向、又はずれを検出して監視するために、構造物に埋め込まれる、又は取り付けられるタイプのセンサを含む、複数のタイプの測定手段が知られている。これらの目的のための手段としては、ひずみゲージセンサ、圧電センサ、及び光ファイバセンサが知られている。

30

**【0014】**

本発明によるプレス装置における工具の位置ずれを測定するシステムは、偏向、変形、及び／又は位置ずれ、並びに応力及び／又は温度を監視する測定手段を備え、案内手段、特に案内柱部に直接搭載されている。本発明の一実施形態によれば、少なくとも1つの案内柱部の自由端から長手方向の穴部が提供され、好ましくは、止まり穴又は案内柱部の長手方向軸と同軸の貫通孔として構成される。長手方向穴部は、測定手段を収容するように構成されていて、長手方向穴部の直径d1は、案内柱部の直径に比べて小さい。特に、長手方向の穴の直径d1は、0.1mmから1.0mmの範囲である。

40

**【0015】**

好適な測定手段の一つとして、表面に応力を検出する素子を備えるひずみゲージがある。一般的に、ひずみゲージは薄い金属パターンや半導体で構成されていて、変形させると

50

抵抗値や容量などが大きく変化する。この変形は通常、ひずみの測定、つまりひずみゲージが取り付けられた構造物にかかる力の測定と考えられている。応力変化の正確で再現性のある測定を行うために、構造物にひずみゲージセンサが取り付けられていて、例えば加速度、圧力、張力、及び力を測定することが知られている。ひずみゲージの異なるタイプは、半導体ひずみゲージ、ナノ粒子ひずみゲージ及び／又は静電容量ひずみゲージ、並びに光ファイバに沿ったひずみを測定するファイバ光学センシングなどが知られている。

【 0 0 1 6 】

本発明の一実施形態によれば、測定手段は、ひずみゲージセンサとして構成されていて、ここで、少なくとも 1 つのひずみゲージは、センサを形成する柱状基板に取り付けられていて、少なくとも 1 つの案内柱部の長手方向の穴部内に収容可能である。柱状基板と少なくとも 1 つのひずみゲージは、適切な技術を用いて一体的に製造されてもよい。しかし、それらは別々に製造され、その後、溶接、接着、又は他の公知の技術によって互いに連結されてもよい。さらに、柱状基体は、可撓性円筒として構成され、少なくとも 1 つの案内柱の長手方向穴部内の任意の適切な位置に配置され得る。有利には、柱状基材は、案内柱部よりも小さい剛性を有するように構成してもよく、特に、剛性は、案内柱部の剛性よりも少なくとも 1 術程度低い。したがって、案内柱部の変形は、抵抗又は損失なしに基板に伝達される。好ましくは、柱状基体は、長手方向の穴部の上端から下端まで、特に、案内柱部の自由端から、工具の第 1 部分及び／又は第 2 部分の止まり穴又はその軸受の端まで延在する円筒として構成され、この円筒は、案内柱部の自由端から、工具の第 1 部分及び／又は第 2 部分の止まり穴又はその軸受の端まで延在する。ひずみゲージセンサは、保持手段を介して、案内柱部の長手方向穴部、特に上端部又は自由端部、及び反対側の端部、特に下端部に固定されて設けられている。保持手段は、ねじ山、クランプ手段、接着剤などとして提供してもよい。

10

【 0 0 1 7 】

ひずみゲージは、印刷された、蒸着された、又はレーザ構造のひずみゲージとして設計可能である。ひずみゲージセンサの一実施形態では、導電性材料の 3 D 印刷技術が、ひずみゲージセンサの印刷に使用される。センサ構造を基板材料に直接印刷することにより、高い設計自由度と柔軟性が達成される。

20

【 0 0 1 8 】

適切な堆積方法は、センサの柱状構造の基板表面に堆積マスクを適用し、堆積マスクの開口部によって露出された基板表面の少なくとも一部分に、応力の関数として変化する電気抵抗を有するひずみゲージ材料を堆積することを備える。成膜は、化学的気相成長及び／又は物理的気相成長によって実施可能である。成膜方法は、レーザパターン化されたマスクと、誘電体材料の蒸着層と、スパッタリングされた導電膜とを使用して、様々な組成の基板表面上に高感度のひずみゲージを製造可能である。

30

【 0 0 1 9 】

ひずみゲージはまた、均質な導電性フィルムのレーザ材料除去によって製造してもよい。ここで、最初のステップでは、導電性フィルムは、例えば真空蒸着によって基板表面上に均質に堆積される。次のステップでは、測定構造が絶縁材料を挟んで形成されるように、導電性材料が除去される。

40

【 0 0 2 0 】

抵抗値の変化を正確に検出するために、4 個のひずみゲージをブリッジ配置で接続し、中心端子間の差動電圧を測定することが知られている。好ましくは、少なくとも 2 つのひずみゲージセンサは、曲げ力を受けける少なくとも 1 つの案内柱部の長手方向の穴部に収容されている柱状基板の対向しあう側部に取り付けられていて、対向する対が圧縮又は引張状態にあり、所与のひずみに対する最大の差動電圧を与えるようになっている。場合によっては、金属導体の抵抗に対する温度の影響を、例えば誤差要因として考慮すること、又は全てのひずみゲージ及び／又はひずみゲージセンサのある構成を提供することが必要であるかもしれない。

【 0 0 2 1 】

50

測定手段としてひずみゲージセンサを使用すると、これらのセンサとその応用が最先端であるため、簡単な方法で確立できること、サイズの制約を考慮する必要がないこと、その製造が安価であり、センサ設計の柔軟性が高く、これらの検出要素をほぼあらゆる表面に印刷可能であることなど、いくつかの大きな利点がある。

#### 【 0 0 2 2 】

本発明による別の実施形態では、少なくとも1つの案内柱部の長手方向の穴部に挿入されている測定手段は、静電容量センサとして構成されている。静電容量センサは、第1端面を有する第1円筒と、第2端面を有する第2円筒とを備え、長手方向穴部に挿入され、第1端面と第2端面とが所定の距離だけ互いに平行に配向するように保持手段によってそれぞれ案内柱部の端部に固定されている。好ましくは、第1端面及び第2端面は、静電容量センサの容量と同様に端面の面積が増加するように、第1円筒及び第2円筒に円筒を斜めに切断することによって生成される。第1円筒と第2円筒は、静電容量板部、特に液体、気体、空気、又は固体のような誘電体によって互いに短い距離を隔てられた、例えば金属又は導電性ポリマーの2つの導電要素を表す。2つの導電性要素の間の距離、特に1つの静電容量板部としての第1端面と、別の静電容量板部としての第2端面との間の距離は、外力によって導入された静電容量センサを備えた少なくとも1つの案内柱の変形によって変化する。代替的に、静電容量板部の追加の形態を、特に狭い穴用に、提供可能である。例えば、長手方向の静電容量板部は、2つの嵌合構造及びその変形例をなしてもよい。静電容量センサの静電容量板部は、静電容量板部間の距離に影響を与える案内手段の変形又は位置ずれに起因する移動及び回転が起こるだろう。距離の変化を生じさせる変形は、静電容量の電気抵抗値の変動を測定することによって検出可能であり、変位の大きさに関して、好ましくは変位又は偏向の方向に関して評価可能である。

10

20

30

#### 【 0 0 2 3 】

電気抵抗値の変動は、所定の周波数又は基準周波数の元信号として発振器で生成された既知の矩形信号に対して、充放電過程の静電容量電圧ステップ応答を測定することにより決定される。静電容量値の変動は、静電容量センサの静電容量板部間の距離に直接関連している。本実施形態によれば、充放電動作を決定するために、抵抗値は等しいが、含まれる静電容量の容量値が異なる抵抗器をそれぞれ含む2つの基本的なRC回路、特に基準静電容量と変形を受ける静電容量が使用される。静電容量板の面積と含まれる抵抗器の抵抗値は一定であるため、静電容量板間の距離のばらつきは、検出される信号にばらつきを生じさせる。これらは、元の信号と基準となる静電容量との関係で正確に測定可能である。

#### 【 0 0 2 4 】

いわゆる変形後周波数と基準周波数との差を利用することによる利点は、起こりうるすべての誤差の発生源を最小化することである。発振回路の発振周波数は、電極間の電気抵抗成分に加えて、電極間の誘導成分と容量成分を含むインピーダンスに応じた周波数であることが知られている。誘導成分と抵抗成分は一定であるため、発振周波数は回路の容量変化の影響を受けるだけである。変形後の周波数と基準周波数との差は、変形前と変形後のセンサユニットの電気容量のみの差に実質的に対応していて、したがって、静電容量センサユニットの板間距離に直接関係する。この差を測定設定とすることで、信号ノイズや外部誤差源を最小限に抑制可能である。

40

#### 【 0 0 2 5 】

本発明による別の実施形態では、少なくとも1つの案内柱部の長手方向の穴部に収容されている測定手段は、ファイバ光学センサとして構成されている。ファイバ光学センサは、少なくとも1つの案内柱部に設けられた長手方向の穴部内に収容可能な光ファイバに沿ったひずみを測定するように構成されている。一般に、光学センサ装置は、光のいくつかの特性における変調又は変調を検出することに基づいている。透過光又は反射光は、その振幅、位相、周波数及び/又は偏光状態の変化によって変調される可能性がある。ファイバ光学センサは、電磁干渉に対して影響を受けにくく、化学的に不活性であり、高温に耐え、潜在的に小型軽量であるだけでなく、優れた伝送能力を示し、単一の光ファイバに沿って複数の測定点を提供可能であり、これは、大きな空間分解能を有する分散測定を提供

50

するために多重化可能である。

【0026】

一般的に、光ファイバセンサは、少なくとも1本の測定ファイバと、光接続と、処理ユニットとを備える変換器を一体又は分離して備えるものである。

【0027】

案内柱部の変形を測定する光ファイバセンサの1つの設計は、測定ファイバと呼ばれる1つのファイバが、柱部形状の構造物自体と機械的に接触するように構成されている。それは、その両端が取り付けられていて、好ましくは、それらの間に予め装填されている。あるいは、1本以上の測定ファイバを設けてもよい。柱状構造物の変形による測定手段の曲げにより、1本の測定ファイバは伸長する。測定ファイバは、測定ファイバの長さに沿って複数の光反射を実施することにより、複数の測定点を提供するように構成可能である。

10

【0028】

測定手段の別の実施形態では、測定手段は、別のファイバ、いわゆる基準ファイバを備え、このファイバは、同じ柱状構造内に緩く配置され、したがって、その長さは、変形及び/又は曲げによって影響を受けない。測定ファイバ及び基準ファイバは、1つの測定手段、特に1つの柱状構造物内で実施可能である。有利にも、この実施形態では、長さの温度誘起変化は、測定ファイバ及び参照ファイバに対してそれぞれ等しいので、それ以上の温度補償を考慮する必要はない。

【0029】

代替的に、測定ファイバは測定手段に実装され、一方、基準ファイバは、測定手段のために必要な空間が小さくなるように独立して配置可能である。光源からの光は、案内要素によってセンサに導かれ、案内要素によって処理ユニットに戻される。ここで、案内要素は、少なくとも光ファイバ及び光結合手段である。

20

【0030】

測定手段の処理ユニットは、ファブリ・ペロー干渉計のような干渉計と、測定ファイバからの光信号を電気信号に変換する変換器ユニットと、受信した信号をさらに処理する電気信号プロセッサとを備えてよい。一実施形態によれば、ファブリ・ペロー干渉計は、1つ又は複数の、又は連続的な波長分布で使用するように構成してもよい。これにより、使用される光の波長よりも大きい値を有する測定ファイバの伸びの絶対的な測定が可能になる。

30

【0031】

別の設計は、ひずみと温度の両方を測定するべくファイバラッピングレーティング技術に基づいていて、光ファイバは、特定の波長で案内モードの光信号を他のモードに回折させるように、コアに内接する周期的な屈折率摂動パターンと一緒に使用される。ファイバ光学センサの他の設計は、光と測定物の間に相互作用領域を提供するために提案されている。

【0032】

別のタイプのファイバ光学センサは低コヒーレンス干渉計であり、低コヒーレンス光源の電力を、ファイバ結合器を介して干渉計の測定ファイバと参照ファイバに分割することに基づいている。構造物内の反射器で反射された光は測定ファイバで再集光され、測定ファイバと基準ファイバの両方からの光はファイバカプラで逆結合され、その一部は検出器に向けて方向が変えられる。光源のコヒーレンス長は有限であるため、構造体反射鏡と参照鏡で反射された光の光路長がコヒーレンス長以下に異なる場合にのみ、光干渉が発生する。

40

【0033】

本発明の一実施形態によれば、測定手段は、電気的特性、例えば抵抗及び/又は容量を変調するセンサユニットとして構成され、したがって、パッシブとして提供される。これらのセンサは、電気エネルギーによって電力を供給され、生成された信号は、特に増幅器及び処理ユニットによって送信及び処理される。センサユニットと電源及び/又は処理ユニットとの接続は、ワイヤバウンド転送又はワイヤレス転送によって提供されてよい。

50

## 【0034】

本発明の好ましい実施形態によれば、システムの測定手段は、工具の第1部分に関して、少なくとも案内支柱の変形、偏向及び／又は長方形をなさなくなってくること、特にそれの大きさ及びそれの方向を決定するように適合されている。偏差は、工具のセットアップ中及びプレス装置の動作中に決定可能である。

## 【0035】

さらに、測定手段は、無線伝送を介して信号を伝送するために処理ユニットに接続されるように適合されている。

## 【0036】

別の実施形態では、温度は、特に白金抵抗温度計を使用して、当該技術分野で知られている測定手段及び測定方法によって測定可能である。温度は、案内柱部の変形の測定から独立して検出される。したがって、温度補正は、評価ユニット又は処理ユニットを介して、ひずみゲージ抵抗、光構造、波長及び／又は容量からの信号に直接適用可能である。

10

## 【0037】

本発明によれば、案内柱部に作用する変形の方向は、案内柱部内の測定手段の幾何学的な整列によって計算可能であり、変形の大きさは、その長手方向の延長及び／又は圧縮に基づいて評価可能である。さらに、工具に対する測定手段の配向は、機械的に固定可能であり、及び／又は、実行される較正ステップによって決定可能である。検出された変形の方向を工具の座標系に整列させることにより、案内柱部の基部をそのソケット内に正確に整列可能である。

20

## 【0038】

本発明によるプレス装置における工具の位置ずれを測定するシステムの実施形態を、図面を参照して以下にさらに詳細に説明する。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0039】

【図1】図1は、工具、特に、案内手段によって案内された状態で相対移動可能で第1部分と第2部分を備えるプレス装置を貫通する縦断面図である。

30

【図2】図2は、本発明の第1実施形態によるセンサを通る縦断面の斜視図である。

【図3】図3は、本発明の第2実施形態によるセンサを通る縦断面の斜視図である。

【図4a】図4aは、本発明の第3の実施形態によるセンサ付き案内柱部の概略図である。

【図4b】図4bは、図4aによるセンサが偏向した位置にある案内柱部の概略図である。

40

## 【発明を実施するための形態】

## 【0040】

図1に示すのは、工具2を備えるプレス装置1のダイセット構造である。工具(型)2は、工具2の複雑さに応じて、少なくとも第1部分3又は第1モールドの片側と第2部分4又は第2モールドの片側、特に打抜き又はパンチングのダイ又はモールドを備える複数の板部を備える。図1において、ダイセット構造は、8で示された母型と、9で示されたダイ案内板部を備え、工具2の第1部分3及び第2部分4は、案内手段によって、閉じた位置から開いた位置へ、またその逆に開いた位置から閉じた位置へと、互いに相対的に案内される方法で移動可能である。一般に、案内手段は、高い案内精度が要求される場合に、工具又は射出成形モールドの構造物と、機械装置と、装置構造物とにおいて、使用される。

40

## 【0041】

工具2において、案内柱10を支持可能である第1部分3は、対応する案内、例えばケージ内のボール軸受によって案内柱10が導かれている案内柱10を受けるための特定の案内プシュ12を備える第2部分4から分離可能である。

## 【0042】

ダイセット構造が成形操作に使用される場合には、工具2の閉位置に充填されている第1部分3と第2部分4との少なくとも一方の分離面にモールドを取り付けて、モールド内に押し込まれる鋳造材料のように、特に水平方向に、成形されるべき材料で充填可能であ

50

る。モールドを開いた後、いわゆるプリフォームをモールドから取り外し可能である。

【0043】

さらに、ダイセット構造は、打抜きと、パンチングとの少なくとも一方に使用可能である。

【0044】

プレス装置1に工具2をセットする際には、表面の対と支持面の平行性を注意深く維持されなければならない。図1に示すように、工具2は、ダイ案内板部9に案内されたダイ5、特にプレス工具やパンチからさらに構成されている。この図に示すように、板部3、4の整合性からのずれ、工具2の案内のバックラッシュ、又は案内手段の支持部の角度のずれは、母型軸6の傾斜をもたらす可能性がある。さらに、案内手段、特に案内支柱10が偏向及び/又は長方形をななくなっている場合には、第1部分3と第2部分4とが相互の整合性からさらにずれて、不整合が生じる可能性がある。

10

【0045】

本発明によれば、案内柱部10のような基準部品の位置ずれを測定する測定手段が、提供される。したがって、案内柱部10の一端、例えば自由端から延在し、案内柱部軸線16と同軸に延在する長手方向の穴部14が設けられていて、この長手方向の穴部14の直径が案内柱部10の直径よりも小さくなっている。長手方向の穴部14に挿入されているのは、後に詳述する測定手段(図示せず)である。

【0046】

図2は、本発明の第1実施形態による測定手段20を通る縦断面の斜視図である。測定手段20は、ひずみゲージ24の形態の表面検出要素が取り付けられてひずみゲージセンサを形成する柱状構造体22を備える。測定手段20は、案内柱部10の長手方向の穴部14内に挿入され、保持要素によって案内柱部10の端部領域に固定されて取り付けられるように構成されている。したがって、柱状構造体22の端部領域には、柱状構造体22が長手方向穴部14内に完全に押し込まれたときに案内柱部10の端面11に対して当接する環状要素26が設けられ、これは、例えば圧入によって、所定の位置に固定されて取り付けられるようになっていてもよい。

20

【0047】

柱状構造体22の外周には、少なくとも1つのひずみゲージ24が設けられている。好みしくは、2つのひずみゲージ24は、案内柱部10の偏向方向に応じて圧縮及び張力を共に検出可能に、柱部状構造物22の対向し合う両側に一対で取り付けられている。

30

【0048】

図3は、第1実施形態と同様の要素が同等に特徴付けられる本発明の第2実施形態による測定手段20を示す。測定手段20は、第1円筒32及び第2円筒34を備える静電容量センサ30として構成されていて、第1円筒32の第1表面は、第1静電容量板部36を提供し、第2円筒34の第2表面は、距離dによって互いに分離されている第2静電容量板部38を提供する。静電容量センサ30が長手方向穴部14に任意の適切な方法で埋め込まれている案内柱部10が変形又は偏向を受けると、第1静電容量板部36と、第2静電容量板部38との少なくとも一方は、移動と回転との少なくとも一方が起こり、これは距離dに影響を与え、それによって直接、静電容量センサ30の決定された容量46に影響を与える。

40

【0049】

図4a及び図4bは、本発明の第3の実施形態による測定手段20を示す。図4a及び図4bは、光ファイバセンサ40が案内柱部軸16と同軸の長手方向の穴部14内に埋め込まれた案内柱部10を模式的に示す。ファイバセンサ40は、光ファイバセンサとして構成され、特に、ファブリ-ペロー干渉計のような干渉計と、光信号を電気信号に変換する変換器と、プロセッサとを持つ処理ユニット42を備える干渉計センサとして構成されている。例えば、低コヒーレンス光源(図示せず)からの光は、測定手段20の内部に配置された測定ファイバ44と参照ファイバ46とに分割される。測定ファイバ44は、屈曲時に測定ファイバ44が伸長するように測定手段20に接続されている。図4aは、案

50

内柱部 10 を直線状にした状態を示す。図 4 b は、光ファイバセンサ 40、47 によって検出可能な偏向を受ける案内柱部 10 を示す。

【 0 0 5 0 】

特定の、手段、材料、及び実施形態を参照して、本開示を説明したが、当該技術分野の当業者は、上述の説明から、本開示の本質的な特徴を容易に確認可能である。また、様々な変更及び修正が、特許請求の範囲に記載されているように、様々な用途及び特徴に適応させるために行われてよい。

本願発明の実施形態を別の観点で列挙する。

1) プレス装置 (1) 内の工具 (2) の位置ずれを測定するシステムであって、  
工具 (2) は、案内手段に案内されて互いが相対移動可能な第 1 部分 (3) と第 2 部分 (4) とを少なくとも備え、

案内手段は、第 1 部分 (3) に設けられている少なくとも案内柱部 (10) を備え、その第 1 部分 (3) が第 2 部分 (4) 内に設けられている案内ブッシュ (12) に導かれていて、当該システムが、工具 (2) の位置ずれを測定するために設けられている測定手段 (20) を備え、

測定手段 (20) が案内手段に直接設けられていることを特徴とする、当該システム。

2) 測定手段 (20) が、少なくとも 1 つの案内柱部 (10) に取り付けられている、  
上述の 1) に記載のシステム。

3) 測定手段 (20) が、少なくとも 1 つの案内柱部 (10) 内に設けられている長手  
方向の穴部 (14) に取り付けられている、上述の 1) 又は 2) に記載のシステム。

4) 測定手段 (20) が、保持要素 (26) によって、長手方向の穴部 (14) 内にし  
っかりと固定されている、上述の 3) に記載のシステム。

5) 測定手段 (20) が、柱状構造 (22) と、柱状構造 (22) に取り付けられてい  
る少なくとも 1 つのひずみゲージ (26) とを備えるひずみゲージセンサ (24) として  
作られている、上述の 1) から 4) のいずれか一つに記載のシステム。

6) 一対のひずみゲージ (24) が、柱状構造 (22) の対向しあう側部に取り付けら  
れている、上述の 5) に記載のシステム。

7) 測定手段 (20) は、第 1 静電容量板部 (36) を持つ第 1 円筒部 (32) と、第  
2 静電容量板部 (38) を持つ第 2 円筒部 (34) とを、互いに距離 (d) 離して、備え  
る静電容量センサ (30) として作られている、上述の 1) から 4) のいずれか一つに記  
載のシステム。

8) 測定手段 (20) は、ファイバ光学センサ (40) として作られている、上述の 1  
) から 4) のいずれか一つに記載のシステム。

9) ファイバ光学センサ (40) は、干渉計センサとして、特には、低いコヒーレンス  
干渉計センサとして、作られている、上述の 8) に記載のシステム。

10) 測定手段 (20) は、工具 (2) の第 1 部分 (3) について、少なくとも案内柱  
部 (10) の長方形をなす状態からのゆがみと、それとの少なくとも一方を、特には、す  
れの大きさ及びそれの方向を決定すべく適合されている、上述の 1) から 9) のいずれか  
一つに記載のシステム。

11) 測定手段 (20) は、工具 (2) のセットアップ中のずれを決定すべく作られて  
いる、上述の 1) から 10) のいずれか一つに記載のシステム。

12) 測定手段 (20) は、無線通信を介しての信号伝送をする処理ユニットに接続さ  
れるべく適合されている、上述の 1) から 11) のいずれか一つに記載のシステム。

13) 測定手段 (20) は、測定手段 (20) が取り付けられている、少なくとも 1 つ  
の案内柱部 (10) の温度を決定すべく作られている、上述の 1) から 12) のいずれか  
一つに記載のシステム。

10

20

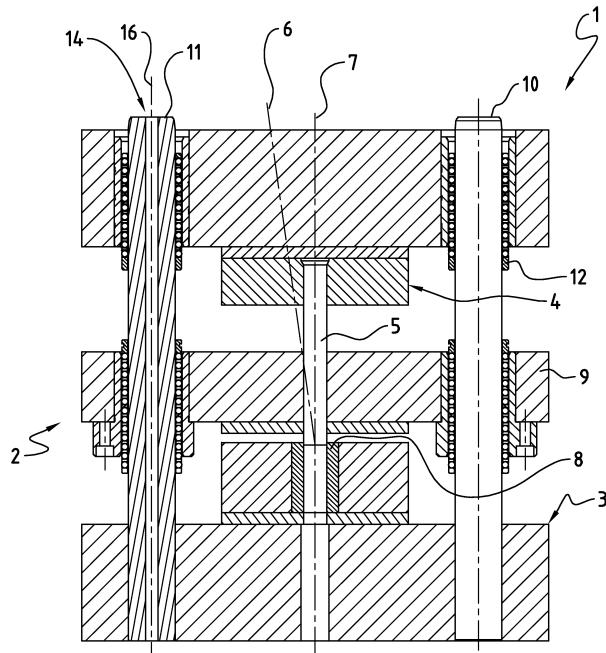
30

40

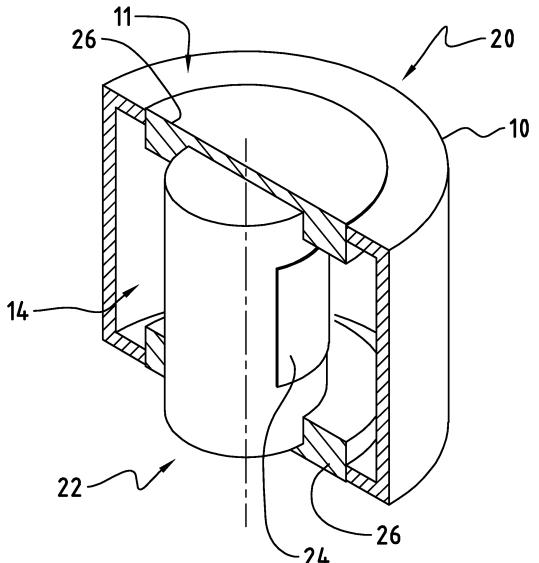
50

【四面】

【 四 1 】



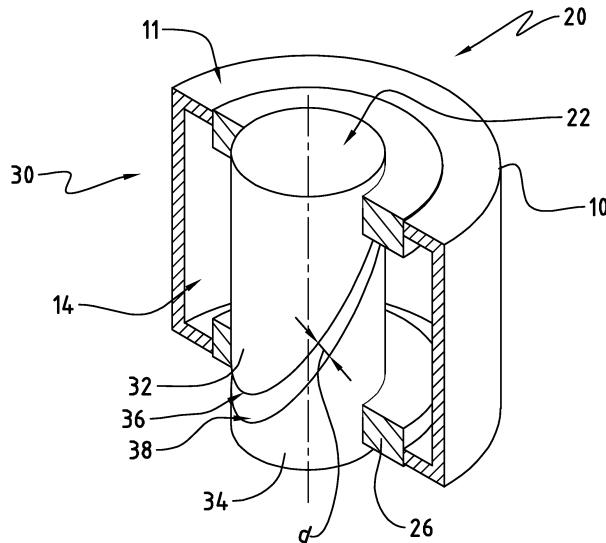
【図2】



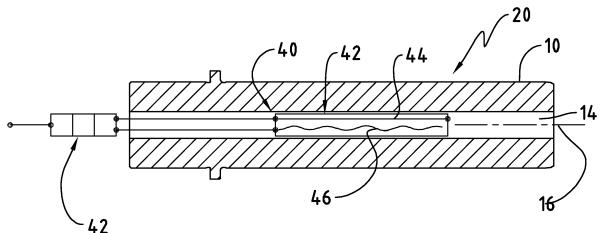
10

20

【図3】



【図4a】

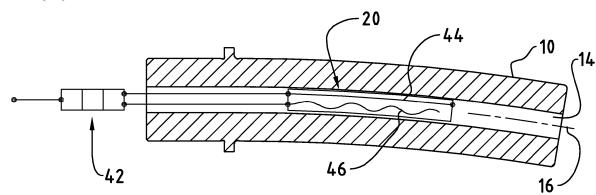


30

40

50

【図 4 b】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

(72)発明者 シュテファン・ショルツェ  
スイス連邦、8 9 0 3 ビルメンスドルフ、ガルテンストラーセ、2 0 アー  
(72)発明者 デヤン・セアトヴィッチ  
スイス連邦、8 4 0 0 ヴィンタートゥール、アントン - グラーフ - ストラーセ、6 4 デー  
(72)発明者 マルクス・アレンスパッハ  
スイス連邦、4 5 7 3 ローン - アムマンセック、ヘーエンヴェーク、1 アー  
(72)発明者 シュテファン・ノブス  
スイス連邦、3 2 7 0 アールヴェルク、カッペレンストラーセ、3 5  
審査官 豊島 唯  
(56)参考文献 特許第 6 2 5 9 8 9 7 (JP, B 1)  
特開 2 0 1 3 - 0 5 2 4 2 8 (JP, A)  
特開 2 0 0 2 - 3 3 7 0 0 0 (JP, A)  
(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
B 3 0 B 1 5 / 2 8  
B 3 0 B 1 5 / 0 4  
G 0 1 B 7 / 1 6  
B 2 1 D 3 7 / 0 0