(19) SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH 716 048 B1**

(51) Int. Cl.: ***B30B 11/00*** *(2006.01)*
G01B 21/00 *(2006.01)*

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 000475/2019

(22) Anmeldedatum: 09.04.2019

(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.10.2020

(24) Patent erteilt: 15.02.2024

(45) Patentschrift veröffentlicht: 15.02.2024

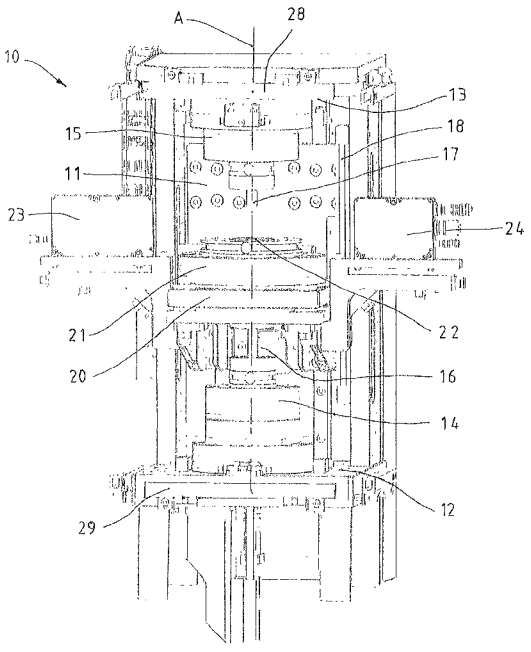
(73) Inhaber:
Dietmar Kramer Dr.sc.techn.ETH (PhD),
Pfäffikerstrasse 12d
8331 Auslikon (CH)

(72) Erfinder:
Dietmar Kramer Dr.sc.techn.ETH (PhD),
8331 Auslikon (CH)

(74) Vertreter:
LUCHS & PARTNER AG PATENTANWÄLTE,
Schulhausstrasse 12
8002 Zürich (CH)

(54) Verfahren sowie eine Messeinrichtung zum Ausmessen von Utensilien für Pressen.

(57) Bei einem Verfahren zum Ausmessen von Utensilien bei Pressen werden verschiedene Abmessungen bzw. Positionen der Utensilien, wie Werkzeuge, Stempel (16, 17), Matrizeneinheiten (22) oder Spannfutter (14, 15, 21) ermittelt. Es ist eine Messeinrichtung (10) vorgesehen, bei der die Utensilien wie im eingebauten Zustand in der Presse zueinander platziert und relativ zueinander wenigstens in Achsrichtung (A) der die Matrize bildenden Öffnung der Matrizeneinheit (22) verschiebbar sind und einzeln und zueinander gemessen werden. Damit lassen sich die mit einer Presse herzustellenden Presslinge und Werkstücke hochpräzise und dies bei einer grossen Stückzahl mit denselben Utensilien fertigen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren sowie eine Messeinrichtung zum Ausmessen von Utensilien für Pressen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Eine Pulverpresse gemäss der Druckschrift WO-A-2016/139151 ist mit vorzugsweise mehreren für ein Querpressen in einem Futtergehäuse verschiebbaren Stempein versehen, welche einen Hohlraum einer Matrize in dem Futtergehäuse teilweise begrenzen. Den Stempein ist ein einstellbares Positioniermittel für die Festlegung seiner Pressposition zugeordnet, das aus einer quer zur Verschieberichtung des Stempels platzierten Keilanordnung mit einer Anschlagfläche gebildet ist. Diese Keilanordnung umfasst wenigstens einen quer zur Verschieberichtung des Stempels verstellbaren Keil mit der Anschlagfläche, welcher in Kontakt mit einer Anschlagfläche beim Stempel steht. Mit einer solchen Keilanordnung können zum einen sehr genaue Presspositionen dieser Stempel und zum andern eine äusserst stabile Positionierung der mit hohen Drücken anzupressenden Stempel erzielt werden. Damit ist aber nicht gewährleistet, dass die Ober- und Unterstempel, welche zusammen mit den quer verschiebbaren Stempeln die rundum geschlossene Matrize bilden, ebenso absolut genau positioniert werden.

[0003] Der Erfindung liegt ausgehend von einer solchen bekannten Presse die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine dazugehörige Messeinrichtung zu schaffen, mittels welcher die Genauigkeit der herzustellenden Werkzeuge bzw. Presslinge erhöht und dabei zusätzlich die Konstanz der hohen Genauigkeit über eine Vielzahl von herzustellenden Werkzeugen bzw. der Presslingen beibehalten werden kann.

[0004] Diese Aufgabe ist erfindungsgemäss durch die Merkmale des Anspruchs 1 sowie des Anspruchs 8 gelöst.

[0005] Zur Umsetzung des erfindungsgemässen Verfahrens ist eine Messeinrichtung vorgesehen, bei der die Utensilien wie im eingebauten Zustand in der Presse zueinander platziert und wenigstens in Achsrichtung der die Matrize bildenden Öffnung der Matrizeneinheit relativ zueinander verschiebbar sind und einzeln und zueinander messbar sind.

[0006] Mit diesem erfindungsgemässen Verfahren lassen sich die mit einer Presse herzustellenden Presslinge und Werkstücke hochpräzise und dies bei einer grossen Stückzahl mit denselben Utensilien fertigen.

[0007] Es kann darüberhinaus die Einrichtzeit der nach dem Verfahren gemessenen bzw. kalibrierten Utensilien beim Einsatz inbesondere in einer Presse verkürzt werden, weil dieses vorgängige Ausmessen und Kalibrieren der Utensilien in der Presse übernommen und die Fertigung nach wenigen Arbeitsgängen bei der Montage der Utensilien begonnen werden kann. Dabei wird die Einrichtqualität bzw. -genauigkeit trotz des kürzeren Zeitaufwandes für das Einrichten ebenso verbessert.

[0008] Sehr vorteilhaft ist eine Kraftmessung bei der Matrizeneinheit vorzugsweise mittels mehreren Kraftsensoren wenigstens in Achsrichtung der Öffnung der Matrizeneinheit vorgesehen, und zudem wird der physische Kontakt beim Verschieben des einen in das nachfolgende Utensil, insbesondere des einen Stempels in die Öffnung der Matrizeneinheit, elektrisch ermittelt und damit die Kontaktposition des in die Öffnung der Matrizeneinheit hineinschiebbaren Utensils höchst genau bestimmt.

[0009] Bei einer Messung der Kontaktposition eines Utensils in der Öffnung der Matrizeneinheit durch eine manuelle oder automatisierte Steuerung und/oder Regelung, bei der das Utensil in die Öffnung eingeführt wird und sobald beim Berühren des Utensils in der Wandung der Öffnung der Matrizeneinheit einerseits ein Kraftanstieg bei der Matrizeneinheit oder des Stempels gemessen und andererseits der elektrische Kontakt erfolgt, kann daraus die Kontaktposition des Utensils höchst genau erfasst und damit verhindert werden, dass der Stempel im Betrieb mit zu hoher Kraft in die Öffnung oder die Matrize mit zu hoher Kraft gestossen wird und Beschädigungen der Kante des Stempels und allenfalls der mit dieser in Berührung kommenden Innenwandung der Matrizeneinheit herbeiführen könnten.

[0010] Erfindungsgemäss umfasst die Messeinrichtung wenigstens einen Ständer oder wenigstens eine Säule mit mindestens einem unteren und einem oberen Querträger und mindestens einem zwischen diesen am Ständer höhenverstellbaren Messtisch, welchen für die Positionierung der Utensilien vorzugsweise jeweils ein Spannfutter zugeordnet ist. Vorteilhaft ist im Messtisch eine Matrizeneinheit als Utensil befestigbar. Diese vorzugsweise mehreren Kraftsensoren zur Bestimmung des Kraftdrucks in Verstellrichtung des Messtisches sind mit Vorteil unterhalb des Spannfutters angeordnet. Zudem ist ein optischer Mikrometer, welcher quer zur Verstellrichtung des Messtisches optische Lichtsignale ausstrahlt, und es ist ein Längenmassstab zum Messen der als Referenzposition dienenden Ebenen der Utensilien vorgesehen.

[0011] Mit dieser Ausstattung der Messeinrichtung ist ermöglicht, dass sämtliche notwendigen Ausmessungen und Kalibrierungen der Utensilien einzeln und zueinander mit höchster Genauigkeit ausgeführt werden können.

[0012] Die Erfindung sowie weitere Vorteile derselben sind nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1	eine perspektivische Vorderansicht einer erfindungsgemässen Messeinrichtung;
Fig. 2	einen schematischen Schnitt durch eine Matrizeneinheit und eine Ansicht eines in dieser in der Kontaktposition befindlichen Oberstempels als Utensilien;

Fig. 3 einen weiteren schematischen Schnitt durch eine Matrizeneinheit und einen Oberstempel als Utensilien sowie ein Messinstrument auf der Matrizeneinheit zum Ausmessen des Oberstempels ;

Fig. 4 eine perspektivische Ansicht einer Matrizeneinheit und eines Oberstempels als Utensilien sowie ein optischer Mikrometer mit einem Sender und gegenüberliegend einem Empfänger; und

Fig. 5 einen schematischen Schnitt durch eine Matrizeneinheit und einen Unterstempel als Utensilien sowie ein Messinstrument auf der Matrizeneinheit zum Ausmessen des Unterstempels auf seiner Oberseite.

[0013] Fig. 1 zeigt eine Messeinrichtung 10 mit einem vertikal angeordneten Ständer 11, eine an dieser befestigten unteren und eine oberen queren Aufnahmeplatte 12, 13 und ein zwischen diesen am Ständer 11 höhenverstellbaren Messtisch 20. Auf bzw. unterhalb der jeweiligen Aufnahmeplatte 12, 13 und auf dem Messtisch 20 ist jeweils für die Positionierung der Utensilien vorzugsweise ein Spannfutter 14, 15, 21 befestigt, wobei diese Spannfutter je nach den zu verwendenden Utensilien durch anders dimensionierte ausgewechselt werden können.

[0014] Mit dieser Messeinrichtung 10 können Utensilien insbesondere bei Pressen ausgemessen bzw. kalibriert werden, bei denen es sich um Werkzeuge, Stempel 16, 17, Matrizeneinheiten 22 und um die Spannfutter 14, 15, 21 oder ähniichem handelt. Mit den Pressen werden Presslinge aus Eisen-, Hartmetall- oder Keramikpulver für verschiedenste Werkzeuge oder für Teile im allgemeinen Maschinenbau, wie für Ventile, Motorenteile, Lagerbüchsen oder dergleichen hergestellt.

[0015] Bei dem erfindungsgemässen Verfahren sind mit dieser Messeinrichtung 10 die Utensilien wie im eingebauten Zustand in der Presse zueinander platziert und relativ zueinander wenigstens in Achsrichtung A der die Matrize bildenden Öffnung der Matrizeneinheit 22 verschiebbar und sie werden einzeln und zueinander gemessen. Vorher oder anschliessend werden die Utensilien identifiziert und die Messungen und/oder Kalibrierungen gespeichert und die Bearbeitung im Werkzeugbau oder für den Betrieb in der Presse verwendet.

[0016] Für diese Identifizierung können handelsübliche Strichcode-Leser und/oder RFID-Leser verwendet werden, welche beispielsweise in einer Datenbank in einem Computer gespeichert und wieder abgerufen werden können, was nicht näher veranschaulicht ist.

[0017] Die Utensilien können damit in denselben Positionen wie im betrieblichen Zustand ausgemessen und zueinander kalibriert werden, wie nachfolgend noch ausführlicher erläutert ist. Damit lassen sich diese Utensilien noch präziser einsetzen und die herzustellenden Presslinge werden serienweise entsprechend genauer gefertigt.

[0018] Auf dem Messtisch 20 ist eine Matrizeneinheit 22 als Utensil im Spannfutter 21 befestigt. Unterhalb diesem Spannfutter sind diese vorzugsweise mehreren Kraftsensoren zur Bestimmung des Kraftdrucks in Verstellrichtung des Messtisches bzw. in Achsrichtung der Öffnung der Matrizeneinheit 22 angeordnet.

[0019] Zudem ist ein optischer Mikrometer bestehend aus einem Sender 23 und einem Empfänger 24 vorgesehen, die je auf einer Seite beim Messtisch 20 angeordnet sind. Dieser Sender 23 strahlt quer zur Verstellrichtung des Messtisches optische Lichtsignale aus, welche vom Empfänger ausgewertet werden und dabei Positionen der Utensilien durch Licht/Schatten-Kanten gemessen werden können.

[0020] Darüberhinaus ist ein in Verstellrichtung des Messtisches 20 ausgerichteter Längenmassstab 18 zum Messen der als Referenzposition dienenden Ebenen der Utensilien enthalten, für welchen vorzugsweise ein hochpräziser Glasmassstab mit einer Genauigkeit von kleiner als 0,001 Millimetern verwendet wird.

[0021] Ferner sind am Aussenumfang der oberen und unteren queren Aufnahmeplatte 12, 13 miteinander kommunizierende Lichtschranken 28, 29 angebracht, welche als Sicherheit für das Bedienungspersonal dienen. Wenn bei einer Ausmessung der Benutzer seine Hände zwischen diese Aufnahmeplatten 12, 13 innerhalb des gebildeten Lichtvorhangs halten würde, so würde die Messeinrichtung 10 sofort stoppen.

[0022] In Fig. 2 ist zum einen die zu ermittelnden Abmessungen der Utensilien und zum andern ein Kalibrieren der Kontaktposition P eines Utensils in der Öffnung 25 der Matrizeneinheit 22 gezeigt.

[0023] Diese Kontaktposition P eines Utensils in der Öffnung 25 der Matrizeneinheit 22 wird durch eine manuelle oder automatisierte Steuerung und/oder Regelung detektiert. Das als Oberstempel 17 vorgesehene Utensil wird in die Öffnung 25 koaxial zu dieser in der Achsrichtung A durch Hochfahren des Messtisches 20 vorzugsweise mit einer kleinen Vorschubgeschwindigkeit, die auch schrittweise erfolgen kann, eingeführt und bis in die dargestellte sogenannte Kontaktposition P bewegt, welche der Betriebsposition zum Beispiel in einer Presse entspricht, bei der die volle Presskraft auf das in die Matrize eingefüllte Pulvermaterial ausgeübt wird. Diese Öffnung 25 ist dabei in ihrem oberen Bereich 25' kegelförmig ausgebildet und der Aussendurchmesser des Oberstempels 17 ist so gewählt, dass seine untere vorzugsweise etwas abgerundete Kante einige Millimeter unterhalb des oberen Endes der Matrizeneinheit 22 in der Wandung dieser Öffnung 25 ansteht. Dieser Oberstempel 17 ist noch mit einem unteren Zapfen 17' für die Bildung einer Bohrung in dem zu fertigenden Pressling oder dergleichen versehen.

[0024] Zur Bestimmung dieser Kontaktposition P als Kalibrierung wird einerseits der Kraftanstieg bei der Matrizeneinheit 22 beim Auftreffen des Oberstempels 17 mit seiner unteren Kante in der kegelförmigen Wandung der Öffnung 25 und

andererseits ein elektrischer Kontakt zwischen den beiden gemessen. Sobald ein Kraftanstieg bzw. der elektrische Kontakt festgestellt wird, wird die Bewegung des Messtisches 20 nach oben gestoppt.

[0025] Für die Ermittlung des elektrischen Kontakts wird durch die Einrichtung vom Oberstempel ins nach unten isolierte Spannfutter beim Messtisch Strom im Milliampere-Bereich erzeugt. Sobald ein Kontakt wie oben erläutert erfolgt, wird der Strom geleitet und die entstehende Spannung kann gemessen werden.

[0026] Zweckmässigerweise erfolgt dieses Stoppen bei einem vorgegebenen Sollwert der Kraft. Damit ist sichergestellt, dass zwar eine gewisse Anpresskraft besteht, dass aber diese nicht zu stark ist, um nicht eine ungewollte Materialbeschädigung der unteren Stempelkante bzw. der Wandung der Öffnung 25 zu bewirken.

[0027] Sehr vorteilhaft wird dieser Steuerungs- und/oder Regelungsvorgang mit dem Verschieben und Anstehen des Utensils in der Öffnung 25 der Matrizeneinheit 22 mindestens einmal wiederholt und wenn das gleiche Messresultat wie bei ersten Kontaktposition vorliegt, wird das so gespeichert und im Betrieb verwendet. Hingegen wenn eine Abweichung gegenüber der ersten Messung vorliegen würde, müsste der Vorgang bis gleiche Messresultate vorliegen repetiert werden.

[0028] Bei einem automatisierten Steuerungs- und Regelungsvorgang werden sämtliche Funktionen der Betätigung der Messeinrichtung und die Mess- und Kalibrierungsabläufe durch ein Computerprogramm softwaremässig ausgeführt.

[0029] Mit dieser zusätzlichen Messung des elektrischen Kontaktes zwischen Utensil und der Matrizeneinheit wird ebenfalls eine Art Sicherheit bewirkt, denn sobald eine Berührung erfolgt, muss das Bewegen zueinander gestoppt werden. Wenn nur eine Kraftmessung durchgeführt würde, könnte dies wegen möglichen Messverzögerungen zu einer zu starken Anpressung und zu einer dieser erwähnten Beschädigung der Innenwandung und/oder des Utensils führen.

[0030] Wie in Fig. 2 durch Pfeile 26 angedeutet ist, kann ein Medium, vorzugsweise Luft, in der Kontaktposition des Utensils in die Öffnung der Matrizeneinheit 22 eingeblasen werden, um festzustellen, ob das Utensil rundum dicht in der konischen Öffnung der Matrizeneinheit aufliegt. Diese Öffnung 25 müsste dabei abgedichtet sein. Wenn nicht würde der entstehende Luftstrom mittels Durchflussmessung des Luftvolumens pro Zeiteinheit gemessen werden. Es könnte zum Beispiel so sein, dass der Oberstempel 17 nicht genau koaxial zur Öffnung 25 verläuft und dass dann ein geringer Spalt auf der einen Seite zwischen diesen vorliegen würde und dies mit einer solchen Messung mit dem Medium festgestellt werden könnte, weil bei einem Spalt ein Luftstrom durch die Öffnung entstehen würde. Die Ausrichtung zwischen dem Utensil und der Matrizeneinheit könnte dann korrigiert und diese Messung wiederholt werden. Ein solcher Spalt könnte auch durch ungenaue Herstellung der Utensilien entstehen. Mit dieser Durchflussmessung ergibt sich der Vorteil, dass die zeitliche Menge des Luftstroms gemessen werden kann und sich damit auch die Grösse des Spalts ermitteln lässt.

[0031] Erfindungsgemäss werden die folgenden Abmessungen der Utensilien insbesondere in der vorgängig eingestellten Kontaktposition P ermittelt und gespeichert. Beim Oberstempel 17 als Utensil wird seine Gesamtlänge L, seine obere Referenzposition Z1 und seine Eindringtiefe ET in der Kontaktposition, indes bei der Matrizeneinheit 22 die als Referenz dienende Position Z0 der Unterseite, ihre Höhe HM und ausserdem die Gesamtdistanz AD der beiden in der Kontaktposition ermittelt und gespeichert. Selbstverständlich könnten noch zusätzliche Masse festgehalten werden, aber für die Erzielung der angestrebten Präzision bei der Fertigung sind diese genannten Abmessungen ausreichend.

[0032] Fig. 3 zeigt ein anderes Ausführungsbeispiel von Utensilien, bei dem eine Matrizeneinheit 32 mit einer zylindrischen Öffnung 35 und ein ähnlich geformter Oberstempel 37 wie derjenige nach Fig. 2 verwendet wird. Der Oberstempel 37 wird im Betrieb in der Presse oder in der Werkzeugmaschine oben auf die Matrizeneinheit 32 gedrückt. Es wird ein auf das Utensil, wie die Matrizeneinheit 32, aufsetzbares Messinstrument 36 mit einem Messtaster 38 für ein Ausmessen des wenigstens einen Utensils, wie dieser Oberstempel 37, benutzt. Mit diesem Messinstrument 36 wird zumindest in Bezug auf die Achsrichtung A die eine oder mehrere Flächen aufweisende Unterseite des Oberstempels 37 mit einem Zapfen 37' und der Abstand zu der Oberseite der Matrizeneinheit 32 gemessen. Es sind noch optische Lichtsignale 44vom optischen Mikrometer angedeutet, die nachfolgend erläutert sind.

[0033] Bei diesem Oberstempel 37 als Utensil wird seine Gesamtlänge L, seine obere Referenzposition Z1 und die Zapfenlänge HZ, währenddem bei der Matrizeneinheit 32 die Referenzposition Z0 an der Unterseite und ihre Höhe HM ermittelt und gespeichert werden.

[0034] Fig. 4 zeigt diesen optischen Mikrometer bestehend aus dem Sender 23 und dem Empfänger 24, die auf der einen bzw. andern Seite der Matrizeneinheit 42 platziert sind. Es werden vom Sender 23 quer zur Verstellrichtung der Matrizeneinheit 42 bzw. zur Achsrichtung A optische Lichtsignale 44, vorzugsweise Laserstrahlen, flächenartig in Richtung zu dem gegenüberliegenden Empfänger 24 ausgestrahlt und von diesem die durchgehenden Strahlen detektiert und daraus Messwerte gebildet. Es ist ersichtlich, dass diese flächenartig erzeugten Lichtsignale 44 nur in dem freien Bereich zwischen der Unterseite des Oberstempels 47 und der oberen Endfläche der Matrizeneinheit 42 bis zum Empfänger 24 gelangen und somit die Positionen bzw. der Abstand zwischen der Unterseite des Oberstempels 47 und der oberen Endfläche der Matrizeneinheit 42 gemessen werden kann. Damit können verschiedene Positionen der Utensilien einzeln oder zueinander schnell und sehr genau gemessen werden. Dem Oberstempel 47 ist ein Spannmittel 47' zugeordnet, welches in einem nicht näher veranschaulichten Spannfutter an der oberen Aufnahmeplatte 13 gemäss Fig. 1 lösbar eingespannt werden kann. Die Matrizeneinheit 42 ihrerseits kann ebenfalls in einem auf dem Messtisch 20 angeordneten Spannfutter lösbar befestigt werden.

[0035] Fig. 5 zeigt nochmals ein auf das Utensil, wie die Matrizeneinheit 52, aufsetzbares Messinstrument 56 mit einem Messtaster 58 für ein Ausmessen des wenigstens einen als Unterstempel 57 sowie eines in diesem bewegbaren Dorns 55 als Utensilien. Das Messinstrument 56 ist in einem auf die Matrizeneinheit stellbaren Haltemittel 59 derart angeordnet, dass der Messtaster 58 in Achsrichtung verstellbar ist und es wird mit diesem die unregelmässige Kontur der oberen Stirnseite 57' des Unterstempels 57 und des Dorns 55 gemessen. Letztere sind ebenso an einem in einem Spannfutter festspannbaren Spannmittel gehalten. Dieser Unterstempel 57 weist eine zylindrische Form auf und kann durch die Öffnung der Matrizeneinheit 52 geschoben und damit die Position seiner oberen Stirnseite 57' in Bezug auf die untere Referenzposition Z0 der Matrizeneinheit bestimmt werden.

[0036] Dieses erfindungsgemässe Verfahren mit der oben erläuterten Messeinrichtung ist als weiterer Vorteil für beliebige Referenzspannsysteme von Pressen bzw. Werkzeugmaschinen verwendbar.

[0037] Es eignet sich auch für multi-axiale Presswerkzeuge mit geschlossenen, offenen und geteilten Matrizen, wie dies beispielsweise in der eingangs gewürdigten Druckschrift WO-A-2016/139151 erläutert ist. Entsprechenderweise können auch eine sich quer zur Verstellrichtung erstreckende Öffnung in der Matrizeneinheit vorhanden und Utensilien in dieser Richtung relativ zueinander verschiebbar und erfindungsgemäss ausmessbar und kalibrierbar sein.

[0038] Bei diesen dem Ständer 11 zugeordneten unteren und/oder oberen Querträger 12, 13 und der mindestens eine zwischen diesen angeordneten Messtisch 20 ist vorteilhaft der letztere durch einen Antrieb höhenverstellbar am Ständer angeordnet. Es könnten aber auch umgekehrt die Querträger verstellbar und der Messtisch stationär befestigt sein, oder sowohl die Querträger als auch der Messtisch verstellbar angeordnet sein.

[0039] Beim oben erläuterten Ausführungsbeispiel ist diese Messeinrichtung 10 als ein separates Gerät gebaut. Eine solche Messeinrichtung könnte aber auch in einer Presse integriert sein, mittels der vor dem Pressen die installierten Utensilien gemessen und/oder kalibriert werden könnten.

[0040] Das erfindungsgemässe Verfahren kann auch bei an sich bekannten Servicestationen, bei Voreinstellgeräten bei Pressen, oder im Werkzeugbau zur Überprüfung und Qualitätssicherung angewendet werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Ausmessen von Utensilien für Pressen, bei dem verschiedene Abmessungen und/oder Positionen der Utensilien, wie wenigstens ein Werkzeug, ein Stempel (16, 17, 37, 47, 55, 57), eine Matrizeneinheit (22, 32, 42, 52) mit jeweils einer eine Matrize bildenden Öffnung (25, 35) oder ein Spannfutter (14, 15, 21) ermittelt werden, dadurch gekennzeichnet, dass
   eine Messeinrichtung (10) vorgesehen ist, bei der die Utensilien wie im eingebauten Zustand in der Presse zueinander platziert und relativ zueinander wenigstens in Achsrichtung (A) der die Matrize bildenden Öffnung (25, 35) der Matrizeneinheit (22, 32, 42, 52) verschiebbar sind und einzeln und zueinander gemessen werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Kraftmessung bei der Matrizeneinheit (22) vorzugsweise mittels mehreren Kraftsensoren wenigstens in Achsrichtung (A) der Öffnung (25) der Matrizeneinheit erfolgt, und/oder dass der physische Kontakt beim Verschieben des einen in das nachfolgende Utensil, insbesondere des einen Stempels (17) in die Öffnung (25) der Matrizeneinheit (22), elektrisch ermittelt und damit eine Kontaktposition (P) des in die Öffnung der Matrizeneinheit hineinschiebbaren Utensils bestimmt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Messen der Kontaktposition (P) eines Utensils in der Öffnung (25) der Matrizeneinheit (22) durch eine manuelle oder automatisierte Steuerung und/oder Regelung erfolgt, bei der das Utensil in die Öffnung (25) vorzugsweise mit einer kleinen Vorschubgeschwindigkeit, die auch schrittweise erfolgen kann, eingeführt wird, und sobald einerseits ein Kraftanstieg bei der Matrizeneinheit beim Anstehen des Utensils in der Wandung der Öffnung (25) der Matrizeneinheit (22) und andererseits der elektrische Kontakt erfolgt, kann daraus die Kontaktposition (P) des Utensils bestimmt werden.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass dieser Steuerungs- und/oder Regelungsvorgang mit dem Verschieben und Anstehen des Utensils in der Öffnung (25) der Matrizeneinheit (22) mindestens einmal wiederholt wird, und wenn das gleiche Messresultat wie bei ersten Kontaktposition vorliegt, wird das so gespeichert und im Betrieb verwendet.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass
   ein Medium, vorzugsweise Luft, in der Kontaktposition (P) des Utensils in die Öffnung (25) der Matrizeneinheit (22) eingeblasen wird, um mittels einer Durchflussmessung den Luftstrom zu ermitteln, ob das Utensil rundum dicht in der kegelförmigen Öffnung der Matrizeneinheit aufliegt.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass
   dass die senkrecht zur Achsrichtung (A) der Öffnung als Referenzposition (Z0) verlaufende Ebene der Utensilien, wie der Matrizeneinheit (22, 32, 42, 52) oder des Stempels (16, 17, 37, 47, 57), gemessen und weitere Abmessungen derselben als auch der Utensilien ermittelt werden, wie die Höhe (HM) der Matrizeneinheit (22, 32, 42, 52) oder des Stempels (16, 17, 37, 47, 57), in Achsrichtung (A), die Position eines Utensils, wie eines Stempels, wenn dieses in

die Öffnung der Matrizeneinheit eintaucht bzw. wenn dieses durch die Öffnung hindurchgeschoben ist und auf der Rückseite wieder herausragt.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass
die Utensilien identifiziert und die Messungen gespeichert und für den Betrieb in der Presse verwendet werden.

8. Messeinrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass sie wenigstens einen Ständer (11) oder wenigstens eine Säule mit mindestens einem unteren und einem oberen Querträger (12, 13) und mindestens einen zwischen diesen am Ständer (11) oder der wenigstens einen Säule angeordneten Messtisch (20) umfasst, auf welchen für die Positionierung der Utensilien jeweils ein Spannfutter (14, 15, 21) als Utensil befestigbar ist, wobei bei der Messeinrichtung die Utensilien wie im eingebauten Zustand in der Presse zueinander platziert und relativ zueinander wenigstens in Achsrichtung (A) der die Matrize bildenden Öffnung (25, 35) der Matrizeneinheit (22, 32, 42, 52) verschiebbar sind und einzeln und zueinander messbar sind.

9. Messeinrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass im höhenverstellbaren Messtisch (20) ein Spannfutter (14, 15, 21) als Utensil befestigt ist, unterhalb diesem vorzugsweise mehrere Kraftsensoren zur Bestimmung des Kraftdrucks in Verstellrichtung des Messtisches angeordnet sind.

10. Messeinrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass
eine elektrische Kontaktmessung zwischen Utensilien vorhanden ist.

11. Messeinrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass
ein optischer Mikrometer (23, 24) angeordnet ist, welcher quer zur Verstellrichtung des Messtisches (20) optische Lichtsignale für Messungen der Utensils ausstrahlt.

12. Messeinrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass
dass ein sich vorzugsweise in Achsrichtung (A) erstreckender Längenmassstab (18) zum Messen der als Referenzposition dienenden Ebenen der Utensilien vorgesehen ist.

13. Messeinrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass
ein auf ein Utensil, wie die Matrizeneinheit (22, 32, 42, 52), aufsetzbares Messinstrument (36, 56) mit einem Messtaster (38, 58) für ein Ausmessen wenigstens eines Utensils, wie eines Stempels (37, 57), zumindest in Bezug auf die Achsrichtung (A) der Öffnung des Utensils verwendbar ist, mittels welchem die eine oder mehrere Flächen aufweisende Unter- bzw. Oberseite des Utensils und der Abstand der Matrizeneinheit zum Utensil, auf dem das Messinstrument aufgesetzt ist, messbar ist.

Fig. 1

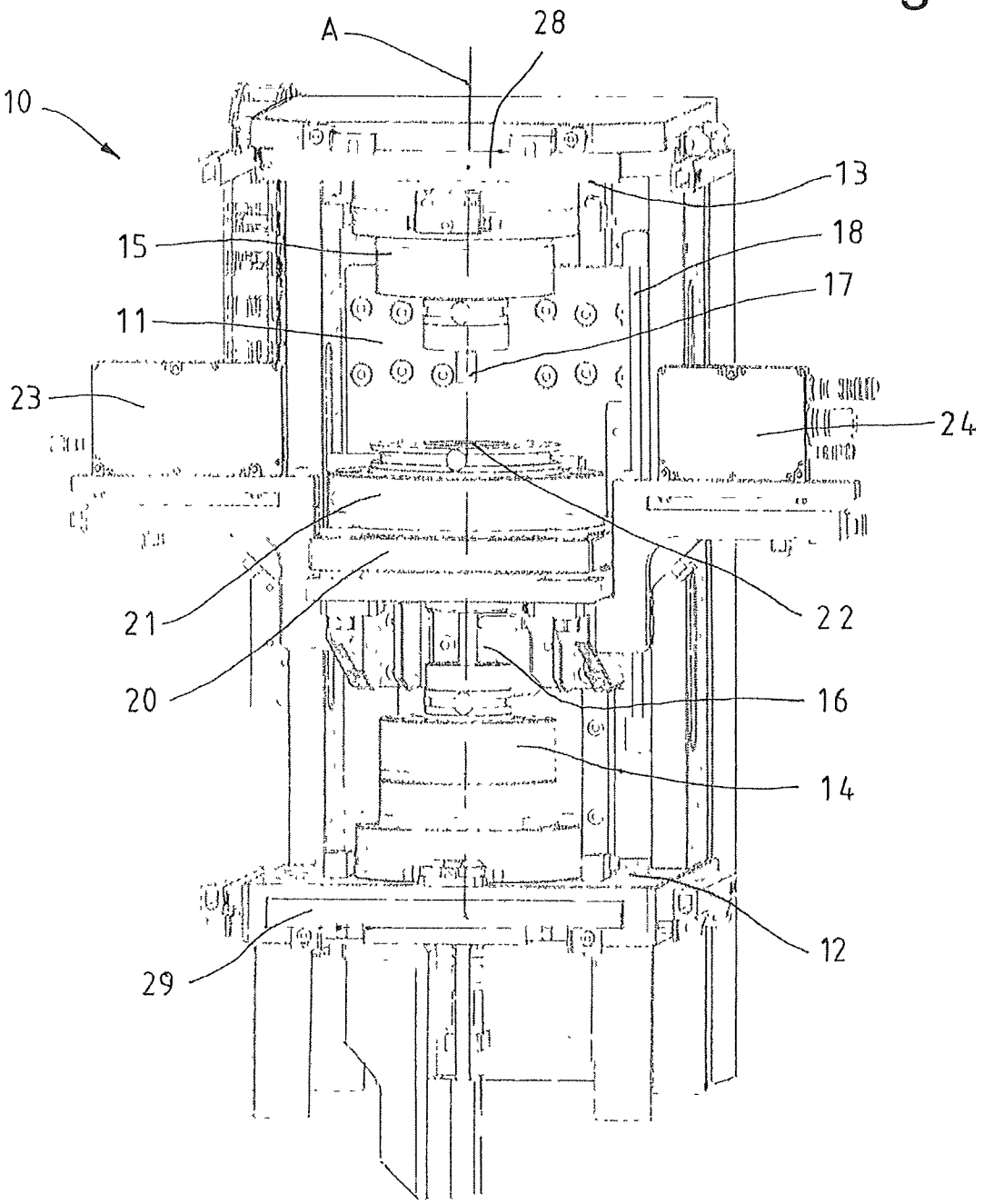


Fig. 2

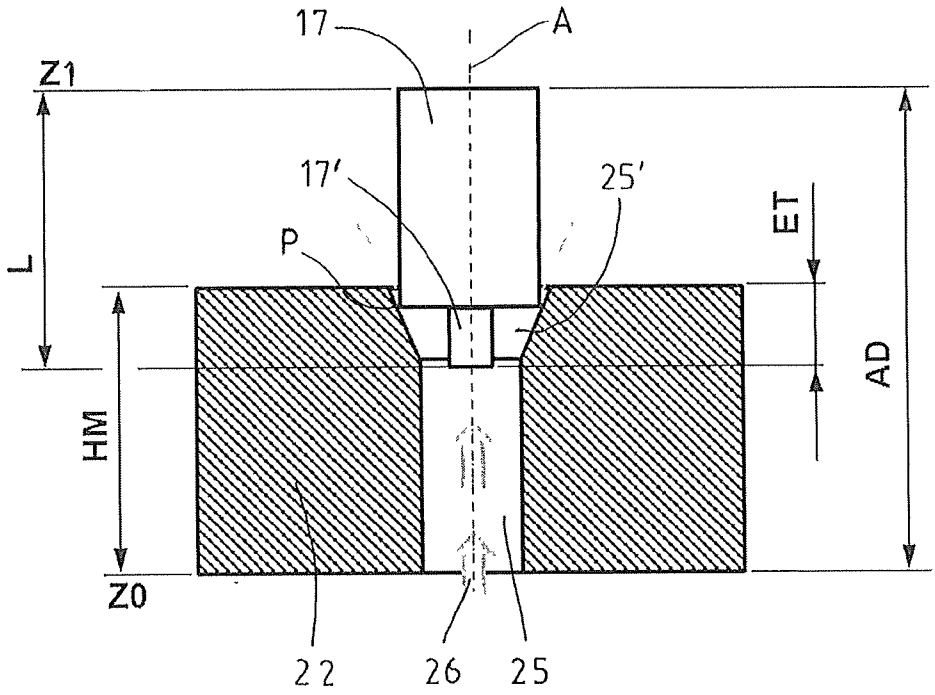


Fig. 3

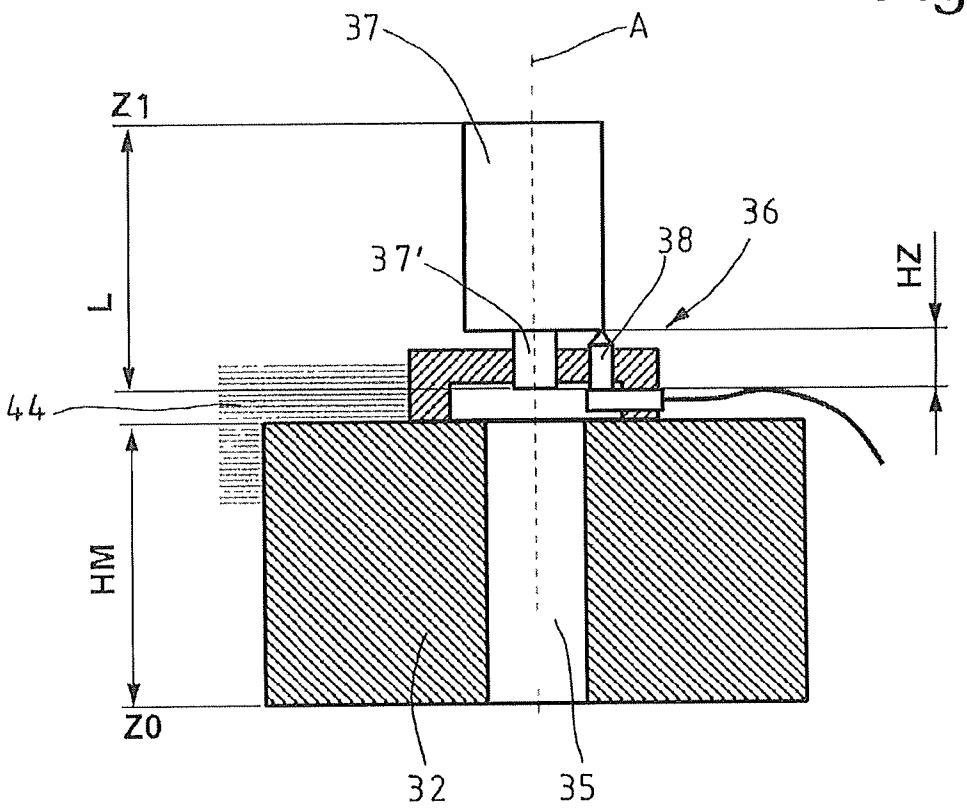


Fig. 4

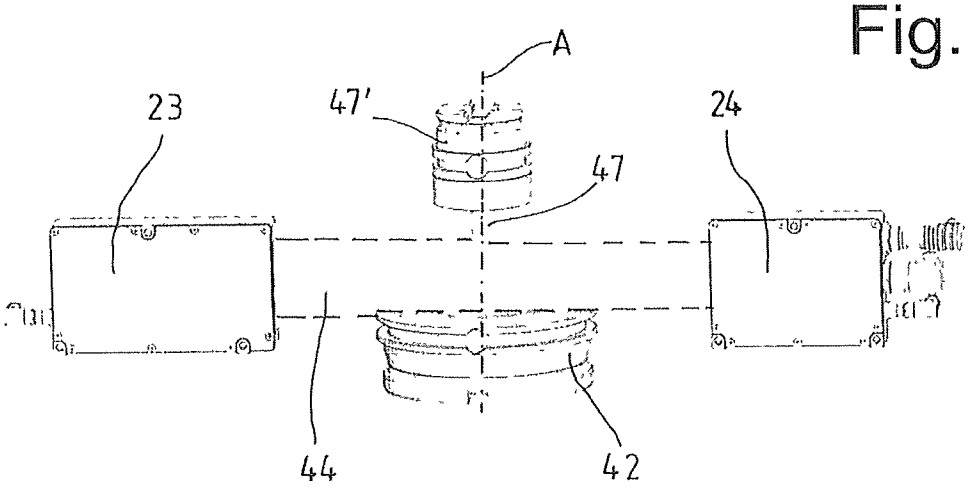


Fig. 5

