



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 346 821 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.09.2003 Patentblatt 2003/39

(51) Int Cl.7: **B30B 11/00**

(21) Anmeldenummer: **03005213.8**

(22) Anmeldetag: **08.03.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

(30) Priorität: **20.03.2002 DE 10212315**

(71) Anmelder: **Fette GmbH**
21493 Schwarzenbek (DE)

(72) Erfinder:
• **Hinzpeter, Jürgen**
21493 Schwarzenbek (DE)
• **Schmidt, Ingo**
21493 Schwarzenbek (DE)

• **Groth, Andreas**
21493 Schwarzenbek (DE)
• **Teetzen, Andreas**
21493 Schwarzenbek (DE)
• **Pannewitz, Thomas**
21493 Schwarzenbek (DE)
• **Baltruschat, Udo**
22089 Hamburg (DE)
• **Erich, Thorsten**
22089 Hamburg (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte**
Hauck, Graalfs, Wehnert, Döring, Siemons,
Schildberg
Neuer Wall 41
20354 Hamburg (DE)

(54) **Wegmessmaschine für eine Pulverpresse**

(57) Wegmeßsystem für eine Pulverpresse, die mindestens einen Ober- und Unterstempel (20,26) aufweist, die mit einer Matrize einer Matrizenplatte (30) zusammenwirken und jeweils von einem Hydraulikzylinder (16) betätigt werden, einem seitlich auskragenden Meßarm (40,42,48,50) an dem Ober- und Unterstempel (20,26), der sich mit einem zugeordneten vertikalen Meßlineal (44,46,52,54) zusammenwirkt und die Meßergebnisse in einen Maschinenrechner gegeben werden, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei Meßarme (40,42,48,50) auf gegenüberliegenden Seiten an mindestens dem Ober- und Unterstempel (20,26) mit einem Meßlineal (44,46,52,54) zusammenwirken und der Rechner eine fehlerhafte Meßgröße an einem Meßlineal durch die zweite Meßgröße am anderen Meßlineal kompensiert.

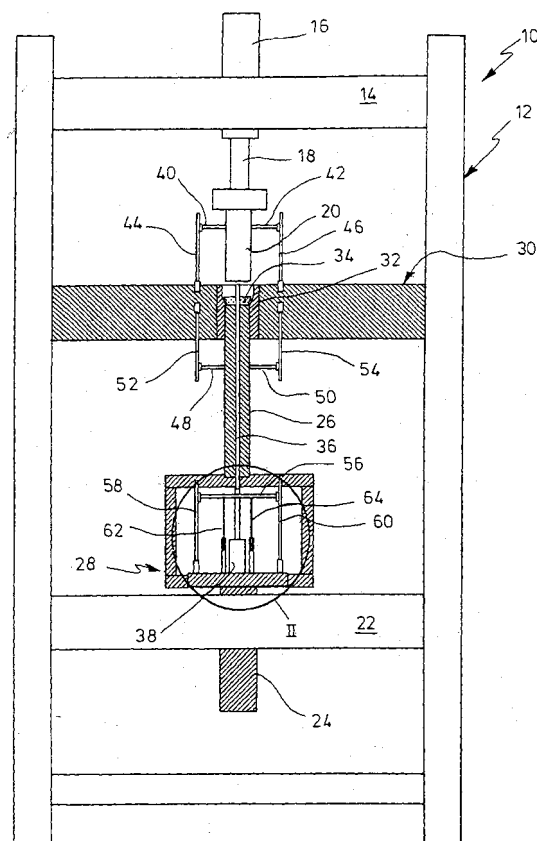


FIG. 1

EP 1 346 821 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Wegmeßsystem für eine Pulverpresse nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Für die Herstellung maßgenauer Preßlinge ist die Positioniergenauigkeit von Ober- und Unterstempel einer Pulverpresse, beispielsweise einer Metallpulverpresse, von großer Bedeutung. Eine Genauigkeit von < 0,01 mm muß eingehalten werden.

[0003] Eine Wegmessung kann dadurch erhalten werden, daß der Weg des Kolbens eines Hydraulikzylinders erfaßt wird, der den Preßstempel betätigt. Aufgrund der beim Pressen auftretenden Kräfte kommt es zu einer Auffederung des Maschinengestells und gegebenenfalls auch zu einem Stauchen des Stempels und der Kolbenstange. Die gemessenen Werte entsprechen dann nicht mehr den tatsächlichen. Hat die Matrize eine kegelige Form, kommt es ferner zu einer Durchbiegung des Matrizesentisches. Daher kann eine Wegmessung an den Hydraulikzylindern auch nur zur Grobmessung dienen.

[0004] Aus DE 199 19 693 ist bekannt geworden, eine Positionsbestimmung eines Preßstempels bezüglich einer Matrize dadurch zu erhalten, daß bei Annäherung des Preßstempels an die Matrize die Positionsbestimmung mit Hilfe eines inkrementalen Wegaufnehmers erfolgt. Um den Übergang ohne Fehler zu gewährleisten, wird in einem Rechner ein Referenzmaß gespeichert, das einem vorgegebenen relativ geringen Abstand des Preßstempels zur Oberkante oder Unterkante der Matrize entspricht. Im Rechner wird darüber hinaus ein Referenzoffset gespeichert, der dadurch ermittelt wird, daß die Impulse eines vom Preßstempel betätigten inkrementalen Wegaufnehmers beim Hochfahren des Preßstempels vom Referenzmaß bis zum Indeximpuls gezählt werden. Oberhalb des Referenzoffset wird die Position des Preßstempels mit Hilfe des bereits erwähnten absoluten Wegaufnehmers gemessen, der den Weg des Kolbens ermittelt. Sobald die Erstposition des Preßstempels gleich oder kleiner ist als das Summenmaß von Referenzoffset und Referenzmaß, werden die Impulse des inkrementalen Wegaufnehmers zur Positionierung in den Rechner gegeben.

[0005] Aus konstruktiven Gründen ist es nicht möglich, das inkrementale Meßsystem in die Achse der Preßstempel zu legen. Vielmehr ist an den Preßstempeln ein Meßarm anzubringen, der mit einem exzentrisch angeordneten vertikalen Meßlineal, der z.B. als inkrementaler Wegaufnehmer ausgebildet ist, zusammenwirkt. Bei einem derartigen Meßsystem können jedoch ebenfalls Meßfehler auftreten. So kann z.B. durch Reibung des Meßarms an dem Meßlineal ein Kippen des Armes erfolgen bzw. eine Durchbiegung. Eine weitere Verfälschung des Meßergebnisses kann dadurch entstehen, daß der Preßstempel durch Kippen eine Neigung erfährt, die dem auskragenden Arm mitgeteilt wird. Der beschriebene Fehler wird insbesondere dann gra-

vierend, wenn z.B. in einem Preßstempel ein sogenannter Mittelstift geführt ist, der gleichfalls durch einen Hydraulikzylinder betätigt wird und dessen Weg ebenfalls genau gemessen werden soll. Aufgrund konstruktiver Umstände ist das Wegmeßsystem relativ weit außerhalb der Mittenachse des Mittelstiftes anzuordnen. Abweichungen des Mittelstiftes von seiner zentralen Lage bzw. Verformungen oder Verschwenkungen des Meßarms führen daher zu besonders gravierenden Meßfehlern.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Wegmeßsystem für eine Pulverpresse zu schaffen, bei dem Meßfehler bei einem exzentrisch angeordneten Wegmeßsystem kompensiert werden können.

[0007] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0008] Bei dem erfindungsgemäßen Wegmeßsystem sind mindestens zwei Meßarme auf gegenüberliegenden Seiten an mindestens dem Ober- oder Unterstempel angebracht und jeder Meßarm wirkt mit einem Meßlineal zusammen. Die Meßgrößen werden in den Rechner gegeben, wobei eine fehlerhafte Meßgröße durch die zweite kompensiert wird.

[0009] Bei der Erfindung wird davon ausgegangen, daß z.B. bei einer Lagerveränderung des Meßarms aufgrund einer Reibung am Meßlineal der andere Meßarm entsprechend eine Verlagerung in die entgegengesetzte Richtung erfährt. Dies ist insbesondere der Fall, wenn die beiden Meßarme von einem gemeinsamen Hebel gebildet sind, wobei die Meßlineale auf diametral gegenüberliegenden Seiten des Preßstempels angeordnet sind.

[0010] Eine Verlagerung eines Meßarms kann auch dadurch geschehen, daß die Meßarme durch eine lineare vertikale Führung geführt sind. Die Führungen sollen zwar eine Verlagerung der Meßarme vermeiden helfen, können dies jedoch nicht immer. Auch hierbei würde die Verlagerung des Meßarms auf der einen Seite des Preßstempels zu einer entgegengesetzten Verlagerung des Meßarms auf der gegenüberliegenden Seite führen.

[0011] Eine weitere Verfälschung des Meßergebnisses wird, wie schon oben erwähnt, dadurch erhalten, daß der Preßstempel gegenüber der exakten vertikalen Achse kippt. Das Kippen des Preßstempels zu allen möglichen Seiten kann jedoch nur dann vollständig erfaßt werden, wenn mindestens drei vorzugsweise gleichmäßig am Umfang angeordnete Meßsysteme vorgesehen werden. Deren Meßergebnisse werden im Rechner verarbeitet, so daß der tatsächlich zurückgelegte Weg des Preßstempels gemessen werden kann.

[0012] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Zeichnungen näher erläutert.

Fig. 1 zeigt schematisch die Seitenansicht einer Pulverpresse mit Meßsystemen nach der Erfindung.

Fig.2 zeigt eine Einzelheit der Pulverpresse nach Fig. 1 mit einem Wegmeßsystem nach der Erfindung.

[0013] In Fig. 1 ist eine Pulverpresse 10 zu erkennen, welche ein Gestell 12 aufweist. Eine obere Platte 14 des Gestells lagert einen Hydraulikzylinder 16, dessen Kolben 18 einen Oberstempel 20 betätigt. Eine untere Platte 22 des Gestells 12 lagert einen unteren Hydraulikzylinder 24, der einen Unterstempel 26 betätigt, und zwar unter Zwischenschaltung eines kastenförmigen Bauteils 28, auf den weiter unten noch eingegangen wird. Eine Matrizenplatte 30 ist fest im Gestell 12 angeordnet und nimmt in einer Bohrung eine Matrize 32 auf, mit welcher Ober- und Unterstempel 20, 26 zusammenwirken, wie gezeigt, zur Herstellung eines Preßlings 34.

[0014] Durch eine zentrische axiale Bohrung des Unterstempels 26 erstreckt sich ein Mittelstift 36, der von einem Hydraulikzylinder 38 betätigt wird. Der Hydraulikzylinder 38 stützt sich am Boden des kastenförmigen Bauteils 28 ab. Er dient zur Herstellung eines mittigen Loches im Preßling 34.

[0015] Mit dem Oberstempel 20 ist auf diametral gegenüberliegenden Seiten ein Arm 40 bzw. 42 verbunden, die mit einem vertikalen Meßlineal 44 bzw. 46 schleifend zusammenwirken, wie an sich bekannt. Es handelt sich z.B. um an sich bekannte inkrementale Wegaufnehmer. Die Meßlineale 44, 46 sind fest mit der Matrizenplatte 30 verbunden. Mit Hilfe der Meßlineale ist es möglich, den exakten Weg des Oberstempels 20 relativ zur Matrizenplatte 30 zu bestimmen.

[0016] Mit Hilfe von Meßarmen 48, 50 am Unterstempel 26 und Meßlinealen 52, 54, die mit der Unterseite der Matrizenplatte 30 verbunden sind, läßt sich auch der exakte Weg des Unterstempels 26 relativ zur Matrizenplatte bestimmen.

[0017] Mit dem Mittelstift 36 ist innerhalb des kastenförmigen Bauteils 28 ein Querstab 56 verbunden, der auf gegenüberliegenden Seiten des Mittelstifts 36 einen Meßarm bildet, vergleichbar der Meßarmen 40, 42 bzw. 48, 50. Sie wirken mit Meßlinealen 58 bzw. 60 innerhalb des Bauteils 28 zusammen. Auf gegenüberliegenden Seiten beidseits des Mittelstifts 36 bzw. des Hydraulikzylinders 38 sind lineare vertikale Führungen 62 bzw. 64 angeordnet. Sie dienen dazu, die Bewegung der Meßarme des Stabes 56 so zu führen, daß er sich in einer exakten horizontalen Ebene mit dem Mittelstift 36 bewegt, so daß die Meßlineale 58, 60 den exakten Weg ermitteln. Da jedoch trotz der Führungen 62, 64 eine Verlagerung der Meßarme eintreten kann, wie dies in Fig. 2 dargestellt ist. Würde nur mit einem Meßsystem gearbeitet, beispielsweise dem rechten in Fig. 2, ergibt sich bei einer Verlagerung des rechten Meßarms eine Differenz zwischen gefahrenem Weg 70 und gemessenem Weg 72. In der vorliegenden Darstellung wird die Differenz auf das Kippen (übertrieben gezeigt) des Mittelstifts 36 zurückgeführt. Da ein zweites Meßsystem auf der linken Seite in den Fign. 1 und 2 vorgesehen ist,

ist der gemessene Weg 74 größer als der tatsächlich gefahrene Weg 76. Im vorliegenden Fall kann durch Mittelwertbildung der gemessenen Fehler kompensiert werden und dadurch der tatsächlich zurückgelegte Weg des Mittelstifts 36 erhalten werden. Es versteht sich, daß dieses Kompensationsprinzip auch für die Meßsysteme für den Oberstempel 20 und den Unterstempel 26, wie sie in Fig. 1 dargestellt sind, angewendet werden kann. Falls nur eine Kompensation der Verlagerung der Meßarme angestrebt ist, reicht der Einsatz von zwei Meßsystemen, vorzugsweise auf diametral gegenüberliegenden Seiten des Stempels bzw. des Mittelstifts aus. Soll jedoch auch ein Kippen des Preßstempels bzw. des Mittelstifts erfaßt werden, sind mindestens drei, vorzugsweise um 120° versetzte Meßsysteme der beschriebenen Art erforderlich, um eine Kompensation zu erhalten.

20 Patentansprüche

1. Wegmeßsystem für eine Pulverpresse, die mindestens einen Ober- und Unterstempel aufweist, die mit einer Matrize einer Matrizenplatte zusammenwirken und jeweils von einem Hydraulikzylinder betätigt werden, einem seitlich auskragenden Meßarm an dem Ober- und Unterstempel, der sich mit einem zugeordneten vertikalen Meßlineal zusammenwirkt und die Meßergebnisse in einen Maschinenrechner gegeben werden, **dadurch gekennzeichnet, daß** mindestens zwei Meßarme (40, 42; 48, 50, 56) auf gegenüberliegenden Seiten an mindestens dem Ober- und Unterstempel (20, 26) mit einem Meßlineal (44, 46; 52, 54) zusammenwirken und der Rechner eine fehlerhafte Meßgröße an einem Meßlineal durch die zweite Meßgröße am anderen Meßlineal kompensiert.
2. Wegmeßsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** mindestens drei Meßsysteme in gleichem Umfangsabstand am Ober- und Unterstempel angeordnet sind.
3. Wegmeßsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** den Armen (56) eine vertikale lineare Führung (62, 64) zugeordnet ist und die Führungen (62, 64), Meßlineale (58, 60) und die Arme eines Meßsystems in einer Ebene angeordnet sind.

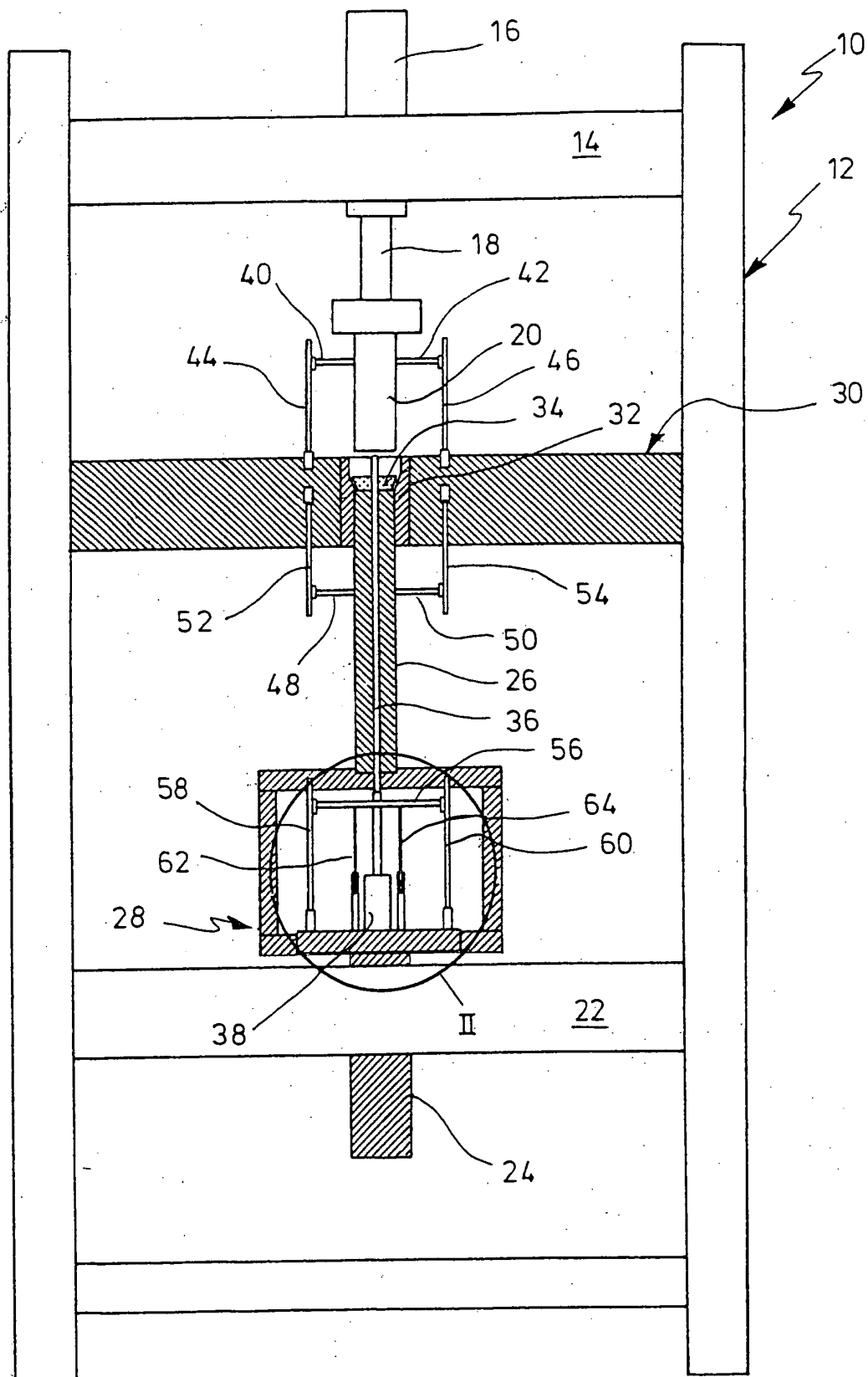


FIG. 1

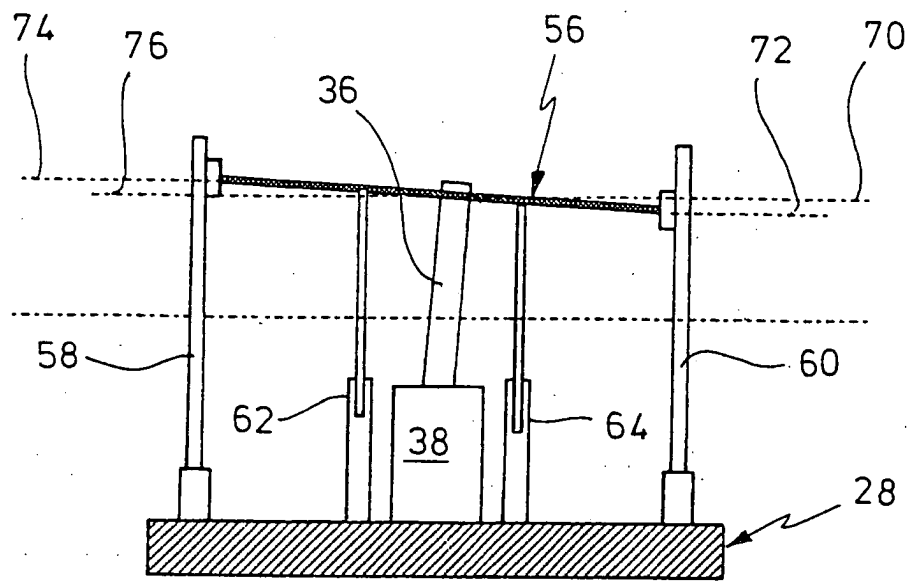


FIG.2