



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 492 300 A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **91121313.0**

51 Int. Cl.⁵: **B30B 15/24**

22 Anmeldetag: **12.12.91**

30 Priorität: **22.12.90 DE 4041654**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.07.92 Patentblatt 92/27

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

71 Anmelder: **KRUPP MASCHINENTECHNIK
GESELLSCHAFT MIT BESCHRÄNKTER
HAFTUNG**
Helenenstrasse 149
W-4300 Essen 1(DE)

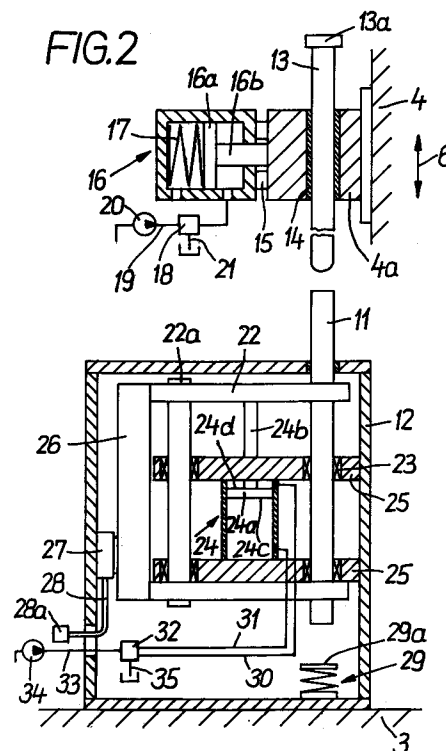
72 Erfinder: **Hoffmann, Heinz**
Hotteroth 15
W-4690 Herne 1(DE)
Erfinder: **Weber, Ulrich, Dr.-Ing.**
Gäuseland 9
W-4600 Dortmund 50(DE)

54 **Verfahren zur Anpassung der Wegmessenheiten hydraulischer Kunststoffpressen an unterschiedlich hoch ausgebildete Presswerkzeuge und zur Durchführung des Verfahrens geeignete Vorrichtung.**

57 Die Erfindung bezieht sich auf die Anpassung der Wegmessenheiten an die Preßwerkzeuge hydraulischer Kunststoffpressen, deren Pressenstößel durch Abstützung an Gegenhaltezyklindereinheiten parallel zu einer Referenzebene ausgerichtet wird. Die Wegaufnehmer der Wegmessenheiten werden dabei - in Anlage gehalten an einem bezüglich des Pressenstößels in unterschiedlichen Stellungen festhaltbaren Vorsprung - zumindest während einer Zeitspanne mit dem Pressenstößel mitbewegt, die kurz vor dem Schließen des Preßwerkzeugs beginnt und kurz nach dessen Öffnung endet.

Mit der Erfindung werden eine Vorgehensweise und eine Ausgestaltung vorgeschlagen, die es gestatten, zunächst die als Meßstangen (11) ausgebildeten Wegaufnehmer bei geschlossenem Preßwerkzeug (7, 8) in eine Soll-Endstellung (Anschlagfläche 29a) zu bringen und anschließend die Lage der als Betätigungsstangen (13) ausgebildeten Vorsprünge bezüglich des Pressenstößels (11) anzupassen und festzulegen.

Die dazu erforderlichen Bewegungs- und Betätigungsvorgänge werden mittels fernbedienbarer Bauelemente (Feststellelemente 16, Feststellantriebe 24) ausgeführt, so daß die Anpassung der Wegmessenheiten (26, 27) an unterschiedlich ausgebildete Preßwerkzeuge automatisiert werden kann.



EP 0 492 300 A2

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Anpassung der Wegmeßeinheiten an unterschiedlich hoch ausgebildete Preßwerkzeuge hydraulischer Kunststoffpressen, deren Pressenstößel durch Abstützung an Gegenhaltezyklindereinheiten parallel zu einer Referenzebene ausgerichtet wird, wobei die Wegaufnehmer der Wegmeßeinheiten - in Anlage gehalten an einem bezüglich des Pressenstößels in unterschiedlichen Stellungen festhaltbaren Vorsprung - zumindest während einer Zeitspanne mit dem Pressenstößel mitbewegt werden, die kurz vor dem Schließen des Preßwerkzeugs beginnt und kurz nach dessen Öffnung endet; die Erfindung bezieht sich ferner auf eine zur Durchführung des Verfahrens geeignete Vorrichtung.

Bei den hier angesprochenen parallellaufgeregelten Kunststoffpressen - beschrieben in der US-Patentschrift 4 076 780 und in der deutschen Offenlegungsschrift 39 15 735 - werden zur Ermittlung des Abstandes beispielsweise zwischen dem Pressentisch und dem Pressenstößel hochauflösende, insbesondere optoelektronische Wegmeßeinheiten eingesetzt, die außerhalb des Bereichs des mehrteiligen Preßwerkzeugs in der Nähe der Gegenhaltezyklindereinheiten angeordnet sind und als Hauptbestandteile einen Meßkopf und einen von diesem abgetasteten Glasmaßstab aufweisen. Die hochauflösende Wegmessung wird dabei nur während der Zeitspanne ausgeführt, während der die unter Einwirkung der Gegenhaltezyklindereinheiten herbeigeführte Parallellaufregelung wirksam ist. Dieser Zeitspanne ist in der Regel ein Hub des Pressenstößels in der Größenordnung von allenfalls 100 mm zugeordnet; die Schließbewegung des Pressenstößels kommt dabei spätestens dann zum Stillstand, wenn die Formhälften des Preßwerkzeugs sich (beispielsweise über sogenannte Distanzen) in Richtung des Pressenstößel-Hubes unmittelbar aneinander abstützen.

Da die zugehörigen Wegmeßeinheiten dementsprechend nur für einen Hub bis zu etwa 150 mm ausgelegt sind, muß dafür Sorge getragen werden, daß die Wegmessung über die erforderliche Zeitspanne auch bei Verwendung von Preßwerkzeugen mit unterschiedlicher Höhenabmessung ausgeführt werden kann. Dabei ist im Hinblick auf die Betriebssicherheit und Meßgenauigkeit der Wegmeßeinheiten zusätzlich zu berücksichtigen, daß unter Umständen die Lage der Meßeinheit - beispielsweise aufgrund einer unterwartet hohen Preßkraft - von derjenigen einer angenommenen Referenzebene abweichen kann; die Wegmeßeinheiten müssen also bei möglichst guter Ausnutzung des zur Verfügung stehenden Meßbereichs derart ausgebildet sein, daß dieser auch in Ausnahmefällen nicht überschritten wird.

Bisher ist die Anpassung der hochauflösenden Wegmeßeinheiten an unterschiedlich hoch ausge-

bildete Preßwerkzeuge dadurch herbeigeführt worden, daß die am Pressenstößel angeordneten Vorsprünge - die als feststellbare Betätigungsstangen ausgebildet sind - entweder von Hand oder fernbetätigt über Stellantriebe aufgrund zusätzlicher Wegmessungen in Abhängigkeit von der Geometrie der neuen Preßwerkzeuge eingestellt worden sind. Die Wegmeßeinheiten, deren Wegaufnehmer während des Schließvorgangs zeitweilig über die Betätigungsstangen mitgeführt werden, werden dabei über Rückstellfedern in einer oberen Endstellung gehalten bzw. an den Betätigungsstangen in Anlage gehalten.

Der Nachteil dieses Standes der Technik ist darin zu sehen, daß entweder eine Fernbedienung und damit automatische Anpassung nicht möglich ist oder letztere einen beachtlichen technischen Aufwand zur Folge hat.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Anpassung der Wegmeßeinheiten an unterschiedlich hoch ausgebildete Preßwerkzeuge und eine zur Durchführung des Verfahrens geeignete Vorrichtung anzugeben, die bei vertretbarem Aufwand zumindest eine Fernbedienung zulassen. Die benötigten Bauelemente sollen einfach aufgebaut, wenig störanfällig und nach Möglichkeit auch handelsüblich erhältlich sein.

Die Aufgabe wird durch ein Verfahren gelöst, welches die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist. Die Anpassung an die Höhenabmessung eines neuen Preßwerkzeugs wird danach dadurch eingeleitet, daß dieses - zum Zwecke der Festlegung einer Referenzebene - vollständig geschlossen wird; dabei kommen die Formhälften - in üblicher Weise über an ihnen angebrachte Distanzen - in Richtung des Pressenstößel-Hubes unmittelbar miteinander in Berührung. Im Normalfall werden die Vorsprünge vor Einleiten des Schließvorgangs durch Lösen ihres Feststellelements in der Weise freigesetzt, daß sie sich (im einfachsten Fall unter Einwirkung ihres Eigengewichts, ggf. jedoch auch unter Einwirkung einer Rückstellung beispielsweise in Form eines Federelements) innerhalb eines vorgegebenen Wegabschnitts relativ zum Pressenstößel in Richtung auf die Wegaufnehmer verschieben können. Nach Absenken der Wegaufnehmer durch Betätigen eines Verstellantriebs in eine durch einen federnden Anschlag vorgegebene untere Soll-Endstellung werden die auf den Wegaufnehmern zur Auflage gekommenen Vorsprünge durch Schließen des Feststellelements in der nunmehr angepaßten Auflagerstellung festgehalten. Die für die Durchführung der Wegmessung benötigte Anlage der Wegaufnehmer an den Vorsprüngen wird dadurch herbeigeführt, daß der Verstellantrieb in den Hubzustand umgeschaltet wird: Unter Einwirkung der an den Wegaufnehmern angreifenden Hubkraft machen diese zeitweilig die Bewegung der Vor-

sprünge mit, wobei der Nachführweg durch die obere Endstellung des Verstellantriebs begrenzt ist. Da sich durch Schließen des Preßwerkzeugs im Leerzustand ohne weiteres eine Referenzebene schaffen läßt und die für die Anpassung jeder Wegmeßeinheit benötigten Einrichtungen - Feststellelement und Verstellantrieb - fernbedienbar ausgebildet sein können, kann die Anpassung der Wegmeßeinheiten durch Einsatz geeigneter Steuerungselemente (Ventile, Endschalter, Zeitschalter) automatisiert werden. Durch die Abstützung der Wegaufnehmer in der unteren Soll-Endstellung auf einem rückfedernden Anschlag ist sichergestellt, daß die Wegmeßeinheiten erforderlichenfalls einen Resthub über die Soll-Endstellung hinaus ausführen können. Das Verfahren nach der Erfindung ist unabhängig davon ausführbar, ob der zugehörige Meßkopf beweglich oder ortsfest gehalten ist. Im Rahmen der erfindungsgemäßen Lösung kann ggf. auch so vorgegangen werden, daß die Feststellelemente der Vorsprünge erst während der zuvor erwähnten Schließbewegung des Preßwerkzeugs im Leerzustand freigesetzt werden. Das Freisetzen sollte dabei herbeigeführt werden, bevor die mit dem Pressenstößel mitbewegten Vorsprünge sich auf den jeweils zugehörigen Wegaufnehmern abstützen.

Die eingangs erwähnte Aufgabe wird ferner durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 2 gelöst. Dabei sind die als Betätigungsstangen ausgebildeten Vorsprünge mittels Klemm-Zylinderaggregaten bezüglich des Pressenstößels festhaltbar. Die Wegaufnehmer bestehen aus mit den Betätigungsstangen fluchtenden Meßstangen, deren Bewegung in Richtung des Pressenstößel-Hubes über einen Meßkopf in ein Meßsignal umgesetzt wird und die mittels eines doppelwirkenden Antriebszylinderaggregates wechselweise in beiden Richtungen mit Antriebsenergie beaufschlagbar sind. Ein weiteres wesentliches Merkmal der Erfindung besteht darin, daß die untere Soll-Endstellung der Meßstangen durch einen rückfedernden Anschlag festgelegt ist.

Vorzugsweise ist zumindest eines der beiden Zylinderaggregate, nämlich das Antriebszylinderaggregat, als Druckluftaggregat ausgebildet (Anspruch 3); dies ermöglicht es, die Meßstangen ggf. nachgiebig an der etwa in Frage kommenden Gegenfläche abzustützen, nämlich an der zugehörigen Betätigungsstange oder an dem zugehörigen Anschlag. Dieser sollte derart beschaffen sein, daß seine Rückstellkraft größer ist als die in Richtung auf ihn von der Meßstange ausgehende Kraftwirkung (Anspruch 4), die sich im wesentlichen aus der vom Antriebszylinderaggregat erzeugten Druckkraft und dem an der Meßstange angreifenden Eigengewicht zusammensetzt.

Das Antriebszylinderaggregat ist zweckmäßig

in der Weise ausgebildet, daß seine größere Kolbenfläche im Hubzustand druckbeaufschlagt ist (Anspruch 5). Auf diese Weise wird während des Zeitraums der Parallelregelung jede Meßstange mit ausreichender Sicherheit an der zugehörigen Betätigungsstange des Pressenstößels in Anlage gehalten.

Die Vorrichtung kann dadurch weiter ausgestaltet sein, daß die Meßstange Bestandteil eines Verstellrahmens ist, der über Kugellager bezüglich des Pressengestells beweglich geführt ist und an welchem die Kolbenstange des Antriebszylinderaggregats angreift (Anspruch 6).

Die Klemmstellen der Betätigungsstangen sind vorzugsweise als Gleitlager ausgebildet, auf welche das Klemm-Zylinderaggregat im Klemmzustand zumindest mittelbar einwirkt (Anspruch 7).

Die Klemmverbindung sollte so ausgeführt sein, daß die von ihr ausgehende Mitnahmekraft im Störfall kleiner ist als die Kraft, die zur Zerstörung der Wegmeßeinheit oder zum Ausknicken der Betätigungsstange führen würde.

Das Gleitlager kann insbesondere von einer DUBuchse gebildet sein, die gleichzeitig sicherstellt, daß ein Durchrutschen der Betätigungsstange im Störfall deren Oberfläche nicht beschädigt.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung im einzelnen erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 stark schematisiert den grundsätzlichen Aufbau einer Kunststoffpresse mit Parallelaufregelung.

Fig. 2 schematisiert den Aufbau und die Anordnung der Bestandteile, die für die Anpassung der Wegmeßeinheiten der Kunststoffpresse an Preßwerkzeuge mit unterschiedlicher Höhenabmessung von Bedeutung sind.

Die in Fig. 1 dargestellte hydraulische Kunststoffpresse - beispielsweise zur Herstellung von Preßteilen aus Faserverbundwerkstoffen - weist neben vier Gegenhaltezylindereinheiten 1 (von denen jeweils zwei senkrecht zur Zeichenebene nebeneinander liegen) ein Pressengestell 2 mit einem Pressentisch 3 und einem Pressenstößel 4 auf, der über einen hydraulischen Preßantrieb 5 in lotrechter Richtung (Doppelpfeil 6) verfahrbar am oberen Querhaupt 2a des Pressengestells gehalten ist. Ihm gegenüber ist der Pressentisch 3 an den Seitenteilen 2b befestigt.

Die Teile 4 und 3 tragen jeweils eine Formhälfte des Preßwerkzeugs, nämlich die obere Formhälfte 7 und die auf einer Heizplatte 9 ruhende untere Formhälfte 8; diese begrenzen miteinander während des Preß- und Aushärtvorgangs einen das Preßteil erzeugenden Formhohlraum.

Der Parallelauf des Pressenstößels 4 bezüglich des Pressentisches 3 wird dadurch herbeige-

führt, daß ersterer sich an den ihm zugewandten Gegenhalteflächen 1a der Gegenhaltezylindereinheiten abstützt, die mit einer nicht dargestellten Regelung ausgestattet sind. Der Abstand zwischen dem Pressentisch 3 und dem Pressenstößel 4 - und damit die Ausrichtung des Teils 4 bezüglich einer Referenzebene (beispielsweise der Referenzebene 8a an der unteren Formhälfte) - läßt sich mittels vier Wegmeßeinheiten 10 zumindest zeitweilig ermitteln, die außerhalb des Bereichs der Formhälften 7 und 8 jeweils in der Nähe einer Gegenhaltezylindereinheit 1 angeordnet sind.

Jede Wegmeßeinheit 10 besteht im Grundsatz aus einem beweglichen Wegaufnehmer in Form einer Meßstange 11, die in einem Gehäuse 12 gehalten ist; dieses ist seinerseits auf dem Pressentisch 3 befestigt.

Die Meßstangen 11 sind über einen vorgegebenen Wegabschnitt an Vorsprüngen des Pressenstößels 4 in Anlage gehalten, die als Betätigungsstangen 13 ausgebildet sind.

Sobald sich die Formhälften 7 und 8 bei der Schließbewegung des Pressenstößels 4 ausreichend aneinander angenähert haben, gelangen die Betätigungsstangen 13 mit den Meßstangen 11 in Kontakt und führen diese im Extremfall solange mit, bis die Formhälften 7 und 8 sich in Richtung des Pressenstößel-Hubes (vgl. dazu den Pfeil 6) beispielsweise an der Referenzebene 8a unmittelbar aneinander abstützen. Die Bewegung der Preßstangen 11 bezüglich ihrer Gehäuse 12 löst dabei die Erzeugung von Meßsignalen aus, die in an sich bekannter Weise zur Ausrichtung des Pressenstößels 4 über die Gegenhaltezylindereinheiten 1 eingesetzt werden.

Jede Betätigungsstange 13 stützt sich über ein Gleitlager in Form einer DU-Buchse 14 in einer Verlängerung 4a ab, die einen Bestandteil des Pressenstößels 4 darstellt und an der über Stege 15 ein Klemm-Zylinderaggregat 16 befestigt ist (Fig. 2). Aufgrund der Vorspannkraft einer Rückstellfeder 17, welche auf der vom Pressenstößel 4 abgewandten Seite auf den Kolben 16a einwirkt, wird die Verlängerung 4a unter Einwirkung der Kolbenstange 16b derart verformt, daß sich eine die Betätigungsstange 13 festhaltende Klemmstelle bildet.

Durch Betätigung eines Umschaltventils 18 kann die den Pressenstößel 4 zugewandte Seite des Kolbens 16a wechselweise über eine Druckleitung 19 an eine Druckluftquelle 20 angeschlossen oder über eine Rücklaufleitung 21 drucklos geschaltet werden; die Druckbeaufschlagung über die Druckleitung 19 hat zur Folge, daß die Teile 16a, 16b eine Bewegung nach links ausführen, wodurch die Betätigungsstange 13 freigesetzt wird; deren Bewegungsspielraum bezüglich des Pressenstößels 4 in Richtung auf die zugehörige Meßstange 11 ist

durch einen Absatz 13a begrenzt.

Jede Meßstange 11 ist Bestandteil eines Verstellrahmens 22, welcher über Kugellager-Führungen 23 bezüglich des Pressengestells (beispielsweise des Pressentisches 3) beweglich gehalten ist und an welchem die Kolbenstange 24b eines doppeltwirkenden Antriebszylinderaggregats 24 angreift; dieses ist - ebenso wie die Kugellager-Führungen 23 - über Zwischenwände 25 innerhalb des Gehäuses 12 befestigt.

Der Verstellrahmen 22 weist auf der von der Meßstange 11 abgewandten Seite einen Glasmaßstab 26 auf, der von einem bezüglich des Gehäuses 12 ortsfesten Meßkopf 27 abgetastet wird und dessen der Bewegung der Meßstange 11 entsprechende Verschiebung die Entstehung von Meßsignalen auslöst; diese lassen sich über eine Signalleitung 28 nebst Anschluß 28a der weiteren Auswertung zuführen.

Unterhalb der mit der Betätigungsstange 13 fluchtenden Meßstange 11 ist innerhalb des Gehäuses 12 ein rückfedernder Anschlag 29 angeordnet, durch den die untere Soll-Endstellung des Teils 11 festgelegt ist.

Das Antriebszylinderaggregat 24 ist über zwei Leitungen 30, 31 an ein Umschaltventil 32 angeschlossen, dem eine Druckleitung 33 nebst Druckluftquelle 34 vorgeschaltet ist und von dem eine drucklos gehaltene Rücklaufleitung 35 ausgeht. Durch Betätigung des Umschaltventils 32 kann wechselweise eine der beiden Leitungen 30, 31 über die Druckluftquelle 34 mit Druckenergie beaufschlagt werden, während gleichzeitig die andere Leitung über die Rücklaufleitung 35 druckentlastet ist.

Bei Druckbeaufschlagung der Leitung 31 wird die größere Kolbenfläche 24c des Kolbens 24a mit Antriebsenergie belegt mit der Folge, daß der Verstellrahmen 22 nebst Meßstange 11 eine Aufwärtsbewegung auszuführen versucht; diese wird ggf. dadurch unterbrochen bzw. behindert, daß entweder die Meßstange 11 an der Betätigungsstange 13 oder der Verstellrahmen 22 über eine Anschlagfläche 22a an dem Gehäuse 12 zur Anlage kommt.

Während des Meßvorgangs ist die Leitung 31 druckbeaufschlagt, so daß die Meßstange 11 - nach ausreichender Absenkung des Pressenstößels 4 in Richtung auf den Pressentisch 3 an der Betätigungsstange 13 zur Anlage gekommen - von letzterer bei Fortsetzung der Schließbewegung, entgegen der vom Antriebszylinderaggregat 24 ausgehenden Rückstellkraft, mitgeführt wird und dabei über den Glasmaßstab 26 und den Meßkopf 27 entsprechende Meßsignale auslöst.

Durch Druckbeaufschlagung der Leitung 30 läßt sich der Verstellrahmen 22 nebst Meßstange 11 bis zur Anlage auf dem rückfedernden Anschlag 29 absenken. Dessen Federkonstante ist erheblich

größer bemessen als diejenige des Antriebszylinderaggregats 24 bei Druckbeaufschlagung der kleineren Kolbenfläche 24d. Der Anschlag 29 wird also durch die von der Meßstange 11 in Richtung auf ihn ausgehende Kraftwirkung allenfalls geringfügig zusammengedrückt und weist daher eine Hubreserve auf, die im Notfall eine weitere Abwärtsbewegung der Teile 11, 22 und 26 zuläßt.

Zur Anpassung der Wegmeßeinheiten 10 an ein neu eingebautes Preßwerkzeug (mit den Formhälften 7, 8) wird der Erfindungsgegenstand folgendermaßen gehandhabt:

Ausgehend von der Öffnungsstellung (vgl. dazu Fig. 1) werden die Betätigungsstangen 13 durch Druckbeaufschlagung ihres Klemm-Zylinderaggregats 16 über die Druckleitung 19 freigesetzt, so daß sie sich unter Einwirkung ihres Eigengewichts relativ zum Pressenstößel 4 (bzw. zur Verlängerung 4a) innerhalb eines vorgegebenen Wegabschnitts in Richtung auf die zugehörige Meßstange 11 verschieben können; das Ende des Wegabschnitts ist dabei festgelegt durch den oberhalb der Verlängerung 4a befindlichen Absatz 13a. Durch Absenken des Pressenstößels 4 wird das Preßwerkzeug im Leerzustand nunmehr soweit geschlossen, daß seine Formhälften 7, 8 sich in Richtung des Pressenstößel-Hubes beispielsweise an der Referenzebene 8a aneinander abstützen. Anschließend werden die als Wegaufnehmer dienenden Meßstangen 11 durch Druckbeaufschlagung der Leitung 30 mittels des Antriebszylinderaggregats 24 in eine untere Soll-Endstellung abgesenkt, welche durch den rückfedernden Anschlag 29 vorgegeben ist; aufgrund der Ausgestaltung dieses Anschlags stimmt die Soll-Endstellung in etwa mit der Lage der der Meßstange 11 zugewandten Stirnfläche 29a überein.

Bei weiterhin geschlossenem Preßwerkzeug werden die Betätigungsstangen 13, die sich an der jeweils zugehörigen Meßstange 11 abstützen, in der dadurch vorgegebenen Auflagestellung durch Schließen ihres Klemm-Zylinderaggregats 16 bezüglich des Pressenstößels 4 unbeweglich festgehalten. Dies geschieht dadurch, daß durch Betätigen des Umschaltventils 18 die Zufuhr der Druckluft über die Druckleitung 19 unterbrochen und das Klemm-Zylinderaggregat 16 an die Rücklaufleitung 21 angeschlossen wird.

Durch Umschalten der Antriebszylinderaggregate 24 in den Hubzustand - d. h. durch Betätigen des Umschaltventils 32 mit Druckbeaufschlagung der Leitung 31 und Druckentlastung der Leitung 30 über die Rücklaufleitung 35 - werden die Meßstangen 11 über die dann an ihnen angreifende Hubkraft (Zusammenwirken der Teile 24a, 24b und 22) im Sinne einer Nachführung nachgiebig an den Betätigungsstangen 13 in Anlage gehalten, wobei der Nachführweg - d. h. der Bewegungsspielraum

bezüglich des Gehäuses 12 - durch die obere Endstellung des Antriebszylinderaggregats (im Ausführungsbeispiel vorgegeben durch die Anschlagfläche 22a) begrenzt ist.

Falls der Pressenstößel 4 mit den festgehaltenen Betätigungsstangen 13 eine Aufwärtsbewegung ausführt, die größer ist als der Nachführweg der Meßstangen 11, werden die Betätigungsstangen 13 schließlich von den Meßstangen 11 abgehoben. Ein erneuter Kontakt zwischen den Teilen 13 und 11 findet erst statt, nachdem sich der Pressenstößel 4 im Laufe seiner Schließbewegung dem Pressenstisch 3 ausreichend weit angenähert hat.

Der mit der Erfindung erzielte Vorteil besteht darin, daß die Meßstangen 11 bei geschlossenem Preßwerkzeug mit einfachen Mitteln in eine untere Soll-Endstellung gebracht und die Lage der Betätigungsstangen 13 bezüglich des Pressenstößels 4 an die Höhenabmessung des betreffenden Preßwerkzeugs angepaßt werden kann. Die erforderliche Verschiebung und/oder Arretierung der zusammenwirkenden Betätigungsstangen und Meßstangen läßt sich dabei mittels fernbedienbarer Bauelemente herbeiführen, so daß die Anpassung an unterschiedlich ausgebildete Preßwerkzeuge ohne weiteres für eine Automatisierung geeignet ist. Durch die Verwendung eines rückfedernden Endanschlags zur Abstützung der Meßstangen in der unteren Soll-Endstellung wird die Gefahr einer Beschädigung der Wegmeßeinheiten zumindest weitgehend ausgeschlossen, da die Meßstangen zusätzlich über eine Hubreserve verfügen.

Die Erfindung kann auch in der Weise ausgestaltet sein, daß die Klemm-Zylinderaggregate 16 erst nach Einleiten der Schließbewegung des Preßwerkzeugs im Leerzustand gelöst, d. h. die Betätigungsstangen 13 während der Schließbewegung bezüglich des Pressenstößels 4 freigesetzt werden. Um sicherzustellen, daß die freigesetzten Betätigungsstangen 13 relativ zum Pressenstößel 4 bzw. zur Verlängerung 4a eine Verschiebung in Richtung auf die jeweils zugehörige Preßstange 11 ausführen, können die Betätigungsstangen 13 im Rahmen der Erfindung ggf. zusätzlich mit einer Rückstellung ausgestattet sein. Diese kann insbesondere aus Federelementen bestehen, die eine an den Betätigungsstangen 13 angreifende, in Richtung auf die Meßstangen 11 wirksame Rückstellkraft erzeugen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Anpassung der Wegmeßeinheiten an unterschiedlich hoch ausgebildete Preßwerkzeuge hydraulischer Kunststoffpressen, deren Pressenstößel durch Abstützung an Gegenhaltezyylinderheiten parallel zu einer Referenzebene ausgerichtet wird, wobei die

Wegaufnehmer der Wegmeßeinheiten - in Anlage gehalten an einem bezüglich des Pressenstößels in unterschiedlichen Stellungen festhaltbaren Vorsprung - zumindest während einer Zeitspanne mit dem Pressenstößel mitbewegt werden, die kurz vor dem Schließen des Preßwerkzeugs beginnt und kurz nach dessen Öffnung endet,

gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte:

- bevor das Preßwerkzeug (7, 8) im Leerzustand soweit geschlossen wird, daß seine Formhälften (7, 8) sich in Richtung des Pressenstößel-Hubes (Pfeil 6) aneinander abstützen, werden die Vorsprünge (13) durch Lösen ihres Feststellelements (16) in der Weise freigesetzt, daß sie sich innerhalb eines vorgegebenen Wegabschnitts relativ zum Pressenstößel (4) in Richtung auf die Wegaufnehmer (11) verschieben können;
- die Wegaufnehmer (11) werden durch Betätigen eines Verstellantriebs (24) in eine untere Soll-Endstellung (Anschlagfläche 29a) abgesenkt, welche durch die Rückfederung eines Anschlags (29) vorgegeben ist;
- bei weiterhin geschlossenem Preßwerkzeug (7, 8) werden die auf den Wegaufnehmern (11) zur Auflage gekommenen Vorsprünge (13) durch Schließen des Feststellelements (16) in dieser Auflagestellung festgehalten;
- durch Umschalten des Verstellantriebs (24) in den Hubzustand werden die Wegaufnehmer (11) über die dann an ihnen angreifende Hubkraft im Sinne einer Nachführung an den Vorsprüngen (13) in Anlage gehalten, wobei der Nachführweg durch die obere Endstellung des Verstellantriebs (24) begrenzt ist.

2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 an hydraulischen Kunststoffpressen, deren Pressenstößel durch Abstützung an Gegenhaltezylindereinheiten parallel zu einer Referenzebene ausgerichtet wird, wobei die Wegaufnehmer der Wegmeßeinheiten - in Anlage gehalten an einem bezüglich des Pressenstößels in unterschiedlichen Stellungen festhaltbaren Vorsprung - zumindest während einer Zeitspanne mit dem Pressenstößel mitbewegt werden, die kurz vor dem Schließen des Preßwerkzeugs beginnt und kurz nach dessen Öffnung endet, **dadurch gekennzeichnet**, daß die als Betätigungsstangen (13) ausgebildeten Vorsprünge mittels Klemm-Zylinderaggregaten (16) bezüglich des Pressen-

stößels (4) festhaltbar sind;

daß die Wegaufnehmer aus mit den Betätigungsstangen (13) fluchtenden Meßstangen bestehen, deren Bewegung in Richtung des Pressenstößel-Hubes (Pfeil 6) über einen Meßkopf (27) in ein Meßsignal umgesetzt wird und die mittels eines doppelwirkenden Antriebszylinderaggregates (24) wechselweise in beiden Richtungen mit Antriebsenergie beaufschlagbar sind; und

daß die untere Soll-Endstellung der Meßstangen (11) durch einen rückfedernden Anschlag (29) festgelegt ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eines der beiden Zylinderaggregate (16, 24), nämlich das Antriebszylinderaggregat (24), als Druckluftaggregat ausgebildet ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückstellkraft des Anschlags (29) größer ist als die in Richtung auf ihn von der Meßstange (11) ausgehende Kraftwirkung.
5. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die größere Kolbenfläche (24c) des Antriebszylinderaggregates (24) in dessen Hubzustand druckbeaufschlagt ist.
6. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßstange (11) Bestandteil eines Verstellrahmens (22) ist, der über Kugellager (23) bezüglich des Pressengestells (2) beweglich geführt ist und an welchem die Kolbenstange (24b) des Antriebszylinderaggregats (24) angreift.
7. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Klemmstellen der Betätigungsstangen (13) als Gleitlager ausgebildet sind, auf welche die Klemm-Zylinderaggregate (16) im Klemmzustand zumindest mittelbar einwirken.

FIG.1

