



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 308 268 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.05.2003 Patentblatt 2003/19

(51) Int Cl.⁷: **B30B 15/00**, **B30B 15/14**

(21) Anmeldenummer: **01126273.0**

(22) Anmeldetag: 06.11.2001

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

(71) Anmelder: **Haulick + Roos GmbH
75175 Pforzheim (DE)**

(72) Erfinder: **Markus Roos**
D-75177 Pforzheim (DE)

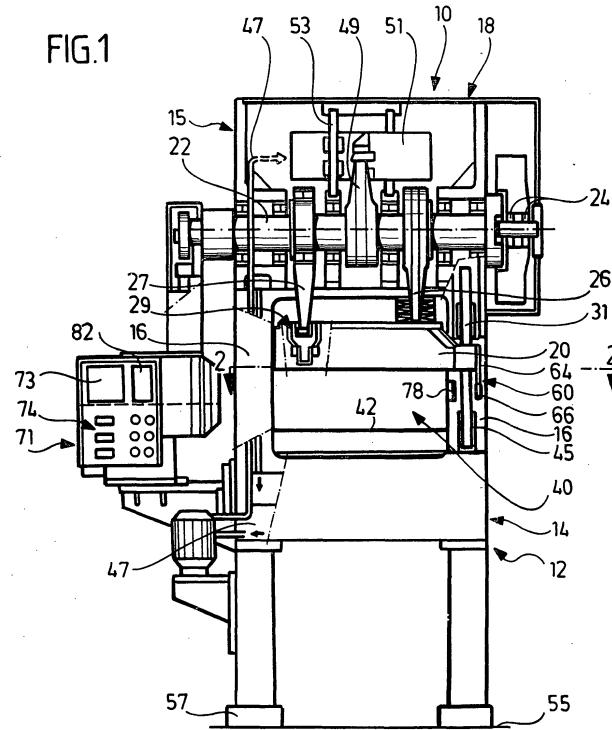
(74) Vertreter: **Hoeger, Stellrecht & Partner**
Uhlandstrasse 14 c
70182 Stuttgart (DE)

(54) Press- oder Stanzautomat

(57) Die Erfindung betrifft einen Preß- oder Stanzautomaten (10) mit einem hin- und herbewegbaren Stößel (20), der über Führungssäulen (31, 32, 33, 34) verschiebbar an einem Gestell (12) gehalten ist, und mit einer Verstelleinrichtung (29) zur Verstellung der Stößelumkehrposition während des Betriebs des Preß- oder Stanzautomaten (10), wobei der Verstelleinrichtung (29) eine Meßeinrichtung (60, 62) zugeordnet ist mit einem ersten, am Stößel (20) gehaltenen Meßglied (64) und einem zweiten, ortsfest gehaltenen Meßglied (66) zum berührungslosen Erfassen der Stößelumkehrposition, wobei die Führungssäulen (31 bis 34) sowie der

Stößel (20) und die Aufspannplatte (42) einen Werkzeugeinbauraum (40) definieren zur Aufnahme von Werkzeugen. Um den Preß- oder Stanzautomaten derart weiterzubilden, daß auf konstruktiv einfache Weise eine zuverlässige Meßgröße zur Verstellung der Stößelumkehrposition bereitgestellt werden kann, wobei praktisch keine Gefahr einer Beschädigung der Meßglieder beim Umrüsten der Werkzeuge besteht, wird erfundungsgemäß vorgeschlagen, daß das erste und zweite Meßglied (64, 66) außerhalb des Werkzeugeinbauraumes (40) in einem eine Führungssäule (31, 34) umgreifenden Bereich (35, 38) des Stößels (20) gehalten sind.

FIG 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Preß- oder Stanzautomat mit einem Gestell, das ein Gestellunterteil mit einer Aufspannplatte sowie eine Antriebseinheit aufnehmendes Gestelloberteil aufweist, das sich über Ständer am Gestellunterteil abstützt, und mit einem von der Antriebseinheit zu einer Hin- und Herbewegung antriebbaren Stößel, der über Führungssäulen in vertikaler Richtung verschiebbar am Gestell gehalten ist, und mit einer Verstelleinrichtung zur Verstellung der Stößelumkehrposition während des Betriebs des Preß- oder Stanzautomaten, wobei der Verstelleinrichtung eine Meßeinrichtung zugeordnet ist mit einem ersten, am bewegbaren Stößel gehaltenen Meßglied sowie einem mit diesem zusammenwirkenden, ortsfest gehaltenen zweiten Meßglied zum berührungslosen Erfassen der Stößelumkehrposition, und wobei die Führungssäulen sowie der Stößel und die Aufspannplatte einen Werkzeugeinbauraum definieren zur Aufnahme von Werkzeugen.

[0002] Um bei Stanz- oder Preßautomaten den Werkzeugverschleiß zu reduzieren und damit die Standzeiten der Werkzeuge zu verlängern, ist es günstig, wenn die Umkehrposition des Stößels, das heißt dessen unterer Totpunkt, unabhängig von der Temperatur des Preß- oder Stanzautomaten und unabhängig von den insbesondere in der Beschleunigungsphase auftretenden Massenkräften möglichst konstant gehalten werden kann. Hierzu wird in der DE-OS 27 31 074 ein Stellantrieb für eine Stößellageverstellung vorgeschlagen, so daß im laufenden Betrieb des Preß- oder Stanzautomaten die Stößelumkehrposition verstellt werden kann. Dies gibt die Möglichkeit, die Eintauchtiefe eines innerhalb des Werkzeugeinbauraumes am Stößel gehaltenen Oberwerkzeugs in ein auf der Aufspannplatte fixiertes Unterwerkzeug auch bei zunehmender Hubzahl konstant zu halten. Die DE-OS 27 31 074 schlägt in diesem Zusammenhange vor, innerhalb des Werkzeugeinbauraums im Bereich der Werkzeuge eine induktive Eintauchtiefen-Meßeinrichtung anzuordnen, so daß die Eintauchtiefe direkt erfaßt und an eine Regeleinrichtung weitergegeben werden kann. Durch Vergleich zwischen IST-Wert und SOLL-Wert der Eintauchtiefe kann dann die Stößelumkehrposition mit Hilfe des Stellantriebs entsprechend nachreguliert werden.

[0003] Statt einer direkten Messung der Eintauchtiefe des Stößels wird in der EP 0 367 035 B1 eine indirekte Messung vorgeschlagen, indem der im Werkzeug auftretende Druck erfaßt wird. Hierzu kommt ein Druckaufnehmer zum Einsatz, der innerhalb des Werkzeugeinbauraumes am Oberwerkzeug oder am Unterwerkzeug gehalten ist. Der beim Zusammenfahren von Oberwerkzeug und Unterwerkzeug auf den Druckaufnehmer einwirkende Druck stellt hierbei ein Maß für die Eintauchtiefe dar.

[0004] Ein weiterer Preß- oder Stanzautomat, bei dem die Stößelumkehrposition während des Betriebs

verstellt werden kann, ist aus der EP 0 732 194 B1 bekannt. Zur Messung der Stößellage kommt eine Meßeinrichtung zum Einsatz mit einem ersten, mit dem Stößel fest verbundenen Meßglied und einem zweiten, ortsfest gehaltenen Meßglied. Das erste Meßglied ist stangen- oder bandförmig ausgebildet und weist eine vom zweiten Meßglied erkennbare Skalenmarkierung in Form einer Vielzahl sich in Längsrichtung des ersten Meßglieds abwechselnder Nord- und Südpolbereichen auf. Das zweite Meßglied umfaßt einen Detektorkopf mit einer Induktionsschleife zur Bereitstellung eines von der Relativstellung der beiden Meßglieder abhängigen Meßsignals. Die beiden Meßglieder sind bei einem inneren Eckbereich des Werkzeugeinbauraumes angeordnet.

[0005] Werden die Meßglieder in die Werkzeuge eingebaut, so kann damit zwar die Stößellage sehr genau erfaßt werden, die Umrüstung des Preß- oder Stanzautomaten ist allerdings aufgrund des Einbaus der Meßglieder mit beträchtlichen Umrüstzeiten und Justierungsarbeiten verbunden. Werden die Meßglieder außerhalb der Werkzeuge bei einem inneren Eckbereich des Werkzeugeinbauraumes angeordnet, so können zwar die Umrüstzeiten reduziert werden, es besteht allerdings die Gefahr einer Beschädigung und einer Verschmutzung der empfindlichen Meßglieder.

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Preß- oder Stanzautomaten der gattungsgemäßen Art derart weiterzubilden, daß auf konstruktiv einfache Weise eine zuverlässige Meßgröße zur Verstellung der Stößelumkehrposition bereitgestellt werden kann, wobei praktisch keine Gefahr einer Beschädigung der Meßglieder beim Umrüsten der Werkzeuge besteht.

[0007] Diese Aufgabe wird bei einem Preß- oder Stanzautomaten der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das erste und das zweite Meßglied außerhalb des Werkzeugeinbauraumes in einem eine Führungssäule umgreifenden Bereich des Stößels gehalten sind.

[0008] Wie eingangs erwähnt, ist der Stößel des erfindungsgemäßen Preßoder Stanzautomaten mit Hilfe von Führungssäulen in vertikaler Richtung verschiebbar am Gestell gehalten. Hierzu werden die Führungssäulen vom Stößel umgriffen. In die Erfindung fließt nun der Gedanke ein, den die Führungssäulen umgreifenden Bereich des Stößels zur Anordnung der ersten und zweiten Meßglieder der Meßeinrichtung heranzuziehen. In diesem Bereich greift der Stößel über den Werkzeugeinbauraum hinaus, so daß der gesamte Werkzeugeinbauraum zur Montage von Werkzeugen zur Verfügung steht und nicht durch die Anordnung der Meßglieder beeinträchtigt wird. Es wird also der größtmögliche Werkzeugeinbauraum zur Verfügung gestellt. Werden die Werkzeuge ausgetauscht, so wird deren Montage nicht durch die Meßglieder behindert, so daß praktisch keine Gefahr besteht, daß die Meßglieder beim Umrüsten des Preß- oder Stanzautomaten beschädigt werden. Auch die Verschmutzungsgefahr wird

deutlich reduziert.

[0009] Günstig ist es, wenn der Preß- oder Stanzautomat eine elektronische Vergleichseinheit umfaßt, mit deren Hilfe die von den Meßgliedern bereitgestellte Meßgröße mit einem SOLL-Wert verglichen werden kann. Letzterer ist vorzugsweise über eine Programmierseinheit der Vergleichseinheit vorgebbar. Der SOLL-Wert kann beispielsweise von einer Bedienperson nach erfolgter Umrüstung des Preß- oder Stanzautomaten während eines Testlaufs vorgegeben werden, indem die Bedienperson die Qualität des mittels des Preß- oder Stanzautomaten bearbeiteten Werkstücks beurteilt. Weicht der mittels der Meßglieder ermittelte IST-Wert vom vorgebaren SOLL-Wert über ein vorbestimmtes Toleranzmaß hinaus ab, so wird die Stößelumkehrposition entsprechend korrigiert. Hierzu kommt die an sich bekannte Verstelleinrichtung zum Einsatz, mit deren Hilfe die Stößellage, insbesondere die untere Totpunktage des Stößels, während des laufenden Betriebs des Preß- oder Stanzautomaten nachjustiert werden kann.

[0010] Von Vorteil ist es, wenn im Abstand zu den Führungssäulen jeweils ein Ständer und/oder eine seitliche Schutzwand angeordnet sind, und das erste und das zweite Meßglied im Bereich zwischen der Führungssäule und dem zugeordneten Ständer bzw. der zugeordneten Schutzwand positioniert sind. Die Meßglieder sind dadurch zuverlässig vor mechanischen Einwirkungen geschützt, da sie außerhalb des Werkzeugeinbauraumes im Bereich zwischen einer Führungssäule und dem zugeordneten Ständer bzw. der zugeordneten Schutzwand angeordnet sind. In Richtung auf den Werkzeugeinbauraum besteht dadurch ein Schutz aufgrund der Führungssäule, in der dem Werkzeugeinbauraum abgewandten Richtung sind die Meßglieder durch den Ständer bzw. die Schutzwand abgedeckt.

[0011] Vorzugsweise ist das zweite Meßglied dem ersten Meßglied benachbart an einem Ständer gehalten. Alternativ könnte vorgesehen sein, das zweite Meßglied dem ersten Meßglied benachbart am Pressentisch zu fixieren.

[0012] Um das zweite Meßglied besonders zuverlässig vor mechanischen Einwirkungen zu schützen, ist es günstig, wenn das zweite Meßglied an der der zugeordneten Führungssäule zugewandten Seitenwand des Ständers gehalten ist.

[0013] Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Preß- oder Stanzautomaten ist vorgesehen, daß der Preß- oder Stanzautomat ein Dehnungsmeßglied umfaßt zur Messung der Dehnung des Ständers, an dem das zweite Meßglied gehalten ist, und daß der Preß- oder Stanzautomat eine dem Dehnungsmeßglied zugeordnete Korrekturseinheit aufweist zur Korrektur des von der Meßeinrichtung bereitgestellten Meßwerts in Abhängigkeit vom Meßsignal des Dehnungsmeßgliedes. Eine derartige Ausgestaltung hat den Vorteil, daß Meßungenauigkeiten, die sich aufgrund einer Dehnung des Stän-

ders ergeben, kompensiert werden können. Um die Säulendehnung zu erfassen, kommt das Dehnungsmeßglied zum Einsatz, das ein Meßsignal bereitstellt zur Korrektur des von der Meßeinrichtung bereitgestellten

5 Meßwertes. Während des Betriebs des Preß- oder Stanzautomaten kann folglich die Stößelumkehrposition sehr exakt bestimmt werden, ohne daß es hierzu erforderlich ist, die Meßglieder innerhalb des Werkzeugeinbauraumes zu positionieren.

[0014] Um eine ungleichmäßige Ständerdehnung zuverlässig erfassen zu können, ist bei einer bevorzugten Ausgestaltung vorgesehen, daß der Preß- oder Stanzautomat zumindest zwei Druckmeßglieder aufweist, die an zwei einander diagonal gegenüberliegenden Ständern des Gestells angeordnet sind. Die diagonale Anordnung der Druckmeßglieder am Gestell ermöglicht es auf konstruktiv einfache Weise, ungleichmäßige Ständerdehnungen zu ermitteln, so daß Meßungenauigkeiten bezüglich der unteren Totpunktage des Stößels aufgrund einer ungleichmäßigen Ständerdehnung korrigiert werden können.

[0015] Eine besonders hohe Präzision bei der Messung der Stößelumkehrposition bei von der Messung unbeeinflußtem Werkzeugeinbauraum kann dadurch erzielt werden, daß der Preß- oder Stanzautomat mindestens zwei Meßeinrichtungen umfaßt mit jeweils einem ersten und einem zweiten Meßglied, wobei die Meßeinrichtungen außerhalb des Werkzeugeinbauraumes in einander diagonal gegenüberliegenden, jeweils 15 eine Führungssäule umgreifenden Bereichen des Stößels angeordnet sind. Die diagonale Anordnung der Meßeinrichtungen ermöglicht es, eventuell auftretende Führungsunsymmetrien des Stößels auszugleichen, so daß trotz der Messung der Stößellage außerhalb des 20 Werkzeugeinbauraums zuverlässig die Lage des Stößels innerhalb des Werkzeugeinbauraums bestimmt werden kann.

[0016] Von besonderem Vorteil ist es hierbei, wenn der Preß- oder Stanzautomat eine Signalverarbeitungseinheit umfaßt, die zur Berechnung eines Mittelwerts der von den beiden Meßeinrichtungen bereitgestellten Meßsignalen mit den beiden Meßeinrichtungen verbunden ist. Die Mittelwertbildung der beiden in diagonaler Anordnung erfaßten Meßsignale ermöglicht es auf konstruktiv besonders einfache Weise, die innerhalb des Werkzeugeinbauraums herrschende Stößellage zu ermitteln.

[0017] Zum berührungslosen Erfassen der Stößellage können die ersten und zweiten Meßglieder beispielsweise magnetisch zusammenwirken. So kann das zweite Meßglied zum Beispiel einen magnetfeldempfindlichen Sensor, vorzugsweise einen Hallsensor aufweisen, wobei die am Sensor herrschende Magnetfeldstärke von der Stellung des ersten Meßgliedes abhängig ist. 55 Das erste Meßglied kann hierzu ein Steuerglied aufweisen zur Beeinflussung des am Ort des Sensors herrschenden Magnetfeldes. Das Steuerglied kann beispielsweise konisch ausgestaltet sein, so daß durch ei-

ne Vertikalbewegung des ersten Meßgliedes der Abstand des Steuergliedes zum Sensor des zweiten Meßgliedes verändert und dadurch die am Sensor auftretende Magnetfeldstärke beeinflußt wird.

[0018] Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Preßoder Stanzautomaten ist vorgesehen, daß das erste und das zweite Meßglied induktiv zusammenwirken. Hierbei ist es besonders günstig, wenn das erste oder das zweite Meßglied in das jeweils andere Meßglied eingreift. Vorzugsweise umfaßt eines der beiden Meßglieder eine Spule, durch die ein von der Lage des anderen Meßgliedes abhängiger Strom fließt. Eines der beiden Meßglieder kann beispielsweise eine Vielzahl von in Reihe zueinander angeordneter, einander abwechselnder Nord- und Südpole aufweisen. Vorzugsweise ist die Reihe der Nord- und Südpole am ersten Meßglied angeordnet, das hierzu eine stangen- oder bandförmige Ausgestaltung aufweist. Das zweite Meßglied weist vorzugsweise eine U-förmige Nut auf, in die das erste Meßglied eintaucht, und umfaßt zumindest eine Induktionsspule, so daß eine Relativverschiebung der beiden Meßglieder innerhalb der Induktionsspule einen Strom induziert, der von einem zugeordneten Detektor erfaßt werden kann zur Bereitstellung eines von der Lage des Stößels abhängigen Meßsignals.

[0019] Die nachfolgende Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung dient im Zusammenhang mit der Zeichnung der näheren Erläuterung. Es zeigen:

Figur 1: eine schematische Darstellung eines Preß- oder Stanzautomaten und

Figur 2: eine Schnittansicht längs der Linie 2-2 in Figur 1.

[0020] Als Beispiel eines erfindungsgemäßen Preß- oder Stanzautomaten ist in der Zeichnung in schematischer Weise ein Schnellstanzautomat dargestellt, der insgesamt mit dem Bezugszeichen 10 belegt ist. Er umfaßt ein rahmenartiges Gestell 12 mit einem Gestellunterteil 14 und einem Gestelloberteil 15, das sich über insgesamt vier, in den Eckpunkten eines Rechtecks angeordnete Ständer 16 am Gestellunterteil 15 abstützt. Die Ständer 16 weisen somit eine tragende Funktion auf und sind dementsprechend massiv ausgestaltet.

[0021] Das Gestelloberteil 15 nimmt eine Antriebseinheit 18 auf zum Antrieb eines in vertikaler Richtung hin- und herbewegbaren Stößels 20. Hierzu umfaßt die Antriebseinheit eine Exzenterwelle 22, die mittels Rollenlager 24 drehbar am Gestell 12 gehalten ist und mittels eines in der Zeichnung nicht dargestellten, an sich bekannten Antriebsmotors zu einer Drehbewegung antreibbar ist. An der Exzenterwelle 22 sind zwei Pleuel 26, 27 drehbar gehalten. Beide Pleuel 26 und 27 sind mit ihrem freien Ende über eine zur Verstellung der Umkehrposition des Stößels vorgesehene Verstelleinrichtung 29 am Stößel 20 gehalten.

[0022] Die Führung des Stößels in vertikaler Richtung erfolgt mittels insgesamt vier in den Eckpunkten eines Rechtecks angeordneter Führungssäulen 31 bis 34, die jeweils von einem Halteam 35, 36, 37 bzw. 38 des Stößels 20 umgriffen sind, so daß die Führungssäulen 31 bis 34 - jeweils einem Ständer 16 benachbart - unverzweiglich am Stößel 20 gehalten sind.

[0023] Die Führungssäulen 31 bis 34 sind mit ihrer jeweiligen Längsachse 31a bis 34a vertikal ausgerichtet und begrenzen in horizontaler Richtung einen Werkzeugeinbauraum 40, dessen vertikale Ausdehnung durch die Unterseite des Stößels 20 sowie die Oberseite einer Aufspannplatte 42 des Gestellunterteils 14 begrenzt ist. Innerhalb des Werkzeugeinbauraums 40 lassen sich am Stößel 20 und der Aufspannplatte 42 ein an sich bekanntes und deshalb in der Zeichnung nicht dargestelltes Unterwerkzeug bzw. ein in der Zeichnung ebenfalls nicht dargestelltes, an sich bekanntes Oberwerkzeug montieren zum Stanzen oder Pressen eines Werkstückes.

[0024] Jeder Führungssäule 31 bis 34 ist endseitig oberhalb und unterhalb des Werkzeugeinbauraums 40 ein spielfrei vorgespanntes Wälzlag 45 zugeordnet mit einer Führungsbuchse, so daß der Stößel 20 mittels der Führungssäulen 31 bis 34 und der Wälzlag 45 in vertikaler Richtung exakt geführt ist.

[0025] Um im Dauerbetrieb des Schnellstanzautomaten auftretende Temperatureinflüsse möglichst gering zu halten, ist ein Öl-Kühlkreislauf 47 vorgesehen mit einem in der Zeichnung nicht dargestellten Ölbehälter, der in das Gestellunterteil 14 integriert ist.

[0026] Der Stößel 20 ist über die Pleuel 26 und 27 mittels der Exzenterwelle 22 zu einer Hin- und Herbewegung antreibbar. Zum Ausgleich der hierbei auftretenden Massenkräfte umfaßt die Antriebseinheit 18 eine oberhalb der Exzenterwelle 22 angeordnete und mit dieser über einen Pleuel 49 gekoppelte Ausgleichsmasse 51, die an vertikal ausgerichteten Führungsstangen 53 geführt ist.

[0027] Die Aufstellung des Schnellstanzautomaten 10 auf einer Bodenfläche 55 erfolgt über Schwingungsdämpfer 57, die eine möglichst umweltfreundliche Aufstellung des Schnellstanzautomaten 10 ermöglichen, indem auftretende Schwingungen sehr stark gedämpft werden.

[0028] Während der Anlaufphase des Schnellstanzautomaten 10 kann trotz des Einsatzes des Kühlkreislaufs 47 eine geringfügige Temperaturerhöhung nicht vermieden werden. Diese Temperaturerhöhung führt ebenso wie auftretende Massenkräfte dazu, daß sich der untere Umkehrpunkt des Stößels 20 geringfügig verändert. Um dieser Veränderung entgegenzuwirken, kann die Stößelumkehrposition des Stößels 20 während des Betriebs des Preß- oder Stanzautomaten 10 mittels der Verstelleinrichtungen 29 verstellt werden. Zur Bestimmung der Stößellage ist im Bereich der Führungssäule 31 sowie im Bereich der Führungssäule 34 diagonal gegenüberliegenden Führungssäule 34 je-

weils eine Meßeinrichtung 60 bzw. 62 angeordnet, die jeweils ein erstes, außerhalb des Werkzeugeinbauraumes 40 im Bereich des jeweiligen Haltearms 35 bzw. 38 festgelegtes erstes Meßglied 64 und ein mit dem ersten Meßglied 34 zusammenwirkendes, am jeweils benachbart angeordneten Ständer 16 gehaltenes zweites Meßglied 66 umfassen. Die horizontale Ausdehnung des Werkzeugeinbauraumes 40 wird, wie voranstehend erläutert, durch die Führungssäulen 31 bis 34 bestimmt. Wie insbesondere aus Figur 2 deutlich wird, sind die beiden Meßeinrichtungen 60 und 62 außerhalb des Werkzeugeinbauraumes 40 angeordnet, denn die jeweils eine Führungssäule 31 bis 34 umgreifenden Haltearme 35 bis 38 ragen über den Werkzeugeinbauraum 40 hinaus, und die ersten Meßglieder 64 sind in dem über den Werkzeugeinbauraum 40 hinausragenden Bereich an den Haltearmen 35 bzw. 38 fixiert. Die zweiten Meßglieder 66 sind, ebenfalls außerhalb des Werkzeugeinbauraumes 40, am jeweils benachbarten Ständer 16 festgelegt.

[0029] Die ersten Meßglieder 64 sind jeweils stangenförmig ausgestaltet und weisen eine Vielzahl von in Längsrichtung hintereinander angeordneter Nord- und Südpole auf. Die zweiten Meßglieder 66 umfassen jeweils eine Aufnahmenut, in die die ersten Meßglieder 64 eintauchen, sowie jeweils eine Induktionsspule (nicht dargestellt), in der beim Verschieben des Stößels 20 und der damit verbundenen Relativbewegung der ersten Meßglieder 64 ein Induktionsstrom induziert wird. Derartige Meßeinrichtungen 60 bzw. 62 mit ersten und zweiten Meßgliedern 64 bzw. 66 sind an sich bekannt und beispielsweise in der EP 0 732 194 B1 beschrieben. Die beiden Meßeinrichtungen 60 und 62 stehen über nicht dargestellte elektrische Leitungen mit einer Signalverarbeitungseinheit 71 in elektrischer Verbindung, die ihrerseits über nicht dargestellte elektrische Leitungen mit den Verstelleinrichtungen 29 gekoppelt ist. Die Signalverarbeitungseinheit 71 umfaßt eine elektronische Anzeigevorrichtung 73 sowie ein Tastenfeld 74 zur Eingabe von Steuerungsdaten und dient der Steuerung des Schnellstanzautomaten 10 einschließlich der Verstelleinrichtungen 29. Außerdem wird von der Signalverarbeitungseinheit 71 ein an sich bekannter, in der Zeichnung nicht dargestellter Vorschubapparat gesteuert, mit dem dem Werkzeugeinbauraum 40 zu bearbeitende Werkstücke zugeführt werden können.

[0030] Wie insbesondere aus Figur 2 deutlich wird, sind die beiden Meßeinrichtungen 60 und 62 außerhalb des Werkzeugeinbauraumes 40 angeordnet, und zwar in einem Bereich zwischen der jeweiligen Führungssäule 31 bzw. 34 und einer am jeweils zugeordneten Ständer 16 fixierten seitlichen Schutzwand 68, so daß die Meßeinrichtungen 60 und 62 einerseits durch die jeweilige Führungssäule 31 bzw. 34 und andererseits durch den jeweils zugeordneten Ständer 16 und die Schutzwand 68 vor mechanischen Einwirkungen geschützt sind.

[0031] Mittels der ersten und zweiten Meßglieder 64

bzw. 66 der beiden Meßeinrichtungen 60 und 62 kann während des laufenden Betriebs des Schnellstanzautomaten 10 die Lage des unteren Totpunktes des Stößels 20 erfaßt werden. Die beiden Meßeinrichtungen 60 und

5 62 stellen der Signalverarbeitungseinheit 71 jeweils ein Meßsignal bereit, wobei die Signalverarbeitungseinheit 71 einen Mittelwert bildet, der zur Steuerung der Verstelleinrichtungen 29 herangezogen wird.

[0032] Die zweiten Meßglieder 66 der beiden Meßeinrichtungen 60 und 62 sind an der jeweiligen Führungssäule 31 bzw. 34 zugewandten Seitenwand 76 des jeweils benachbart angeordneten Ständers 16 gehalten. Die jeweilige Seitenwand 76 nimmt zusätzlich jeweils ein Dehnungsmeßglied 78 bzw. 80 auf, beispielsweise einen Dehnungsmeßstreifen, mit dessen Hilfe eine temperaturbedingte Dehnung des jeweiligen Ständers 16 erfaßt werden kann. Die Dehnungsmeßglieder 78 und 80 stehen über in der Zeichnung nicht dargestellte elektrische Leitungen ebenfalls mit der Signalverarbeitungseinheit 71 in elektrischer Verbindung. Die Meßsignale der Dehnungsmeßglieder 78 und 80 werden zur Korrektur der von den Meßeinrichtungen 60 und 62 bereitgestellten Meßsignale herangezogen. Hierzu umfaßt die Signalverarbeitungseinheit 71 eine Korrekturseinheit 82, so daß aufgrund einer Ständerdehnung auftretende Meßungenauigkeiten der Meßeinrichtungen 60 und 62 kompensiert werden können.

[0033] Kommt es während des Betriebs des Schnellstanzautomaten 10 zu einer Veränderung des unteren Totpunktes des Stößels 20, so wird dies von den Meßeinrichtungen 60 und 62 registriert, die ein IST-Signal bereitstellen, das mit einem der Signalverarbeitungseinheit 71 vorgebbaren SOLL-Signal verglichen werden kann. Überschreitet die hierbei ermittelte Abweichung einen ebenfalls der Signalverarbeitungseinheit 71 vorgebbaren Toleranzbereich, so werden die Verstelleinrichtungen 29 zu einer Korrektur der Stößelumkehrposition aktiviert, indem die effektive Länge der Pleuel 26 und 27 nachjustiert wird.

40

Patentansprüche

1. Preß- oder Stanzautomat (10) mit einem Gestell (12), das ein Gestellunterteil (14) mit einer Aufspannplatte (42) sowie eine Antriebseinheit (18) aufnehmendes Gestelloberteil (15) aufweist, das sich über Ständer (16) am Gestellunterteil (14) abstützt, und mit einem von der Antriebseinheit (18) zu einer Hin- und Herbewegung antreibbaren Stößel (20), der über Führungssäulen (31, 32, 33, 34) in vertikaler Richtung verschiebbar am Gestell (12) gehalten ist, und mit einer Verstelleinrichtung (29) zur Verstellung der Stößelumkehrposition während des Betriebs des Preß- oder Stanzautomaten (10), wobei der Verstelleinrichtung (29) eine Meßeinrichtung (60; 62) zugeordnet ist mit einem ersten, am bewegbaren Stößel (20) gehaltenen Meßglied (64)

- sowie einem mit diesem zusammenwirkenden, ortsfest gehaltenen zweiten Meßglied (66) zum be- rührungslosen Erfassen der Stößelumkehrposition, und wobei die Führungssäulen (31, 32, 33, 34) so- wie der Stößel (20) und die Aufspannplatte (42) ei- 5 nen Werkzeugeinbauraum (40) definieren zur Auf- nahme von Werkzeugen, **dadurch gekennzeich- net, daß** das erste und das zweite Meßglied (64, 66) außerhalb des Werkzeugeinbauraums (40) in einem eine Führungssäule (31 bzw. 34) umgreifen- den Bereich (35 bzw. 38) des Stößels (20) angeord- net sind.
2. Preß- oder Stanzautomat nach Anspruch 1, **da- durch gekennzeichnet, daß** im Abstand zu den Führungssäulen (31, 32, 33, 34) jeweils ein Ständer (16) und/oder eine seitliche Schutzwand (68) ange- ordnet sind und daß das erste und das zweite Meßglied (64, 66) im Bereich zwischen der Führungssäule (31, 32, 33, 34) und dem zugeordneten Ständer (16) bzw. einer zugeordneten Schutzwand (68) positioniert sind.
3. Preß- oder Stanzautomat nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** das zweite Meßglied (66) dem ersten Meßglied (64) benach- bart an einem Ständer (16) gehalten ist.
4. Preß- oder Stanzautomat nach Anspruch 3, **da- durch gekennzeichnet, daß** das zweite Meßglied (66) an der der benachbarten Führungssäule (31, 34) zugewandten Seite (76) des Ständers (16) ge- halten ist.
5. Preß- oder Stanzautomat nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Preß- oder Stanzautomat (10) ein Dehnungsmeßglied (78) um- 30 faßt zur Messung der Dehnung des Ständers (16), an dem das zweite Meßglied (66) gehalten ist, und daß der Preß- oder Stanzautomat (10) eine dem Dehnungsmeßglied (78) zugeordnete Korrektur- 40 einheit (82) aufweist zur Korrektur des von der Meßeinheit (60, 62) bereitgestellten Meßwerts in Abhängigkeit vom Meßsignal des Dehnungsmeß- gliedes (78).
6. Preß- oder Stanzautomat nach Anspruch 5, **da- durch gekennzeichnet, daß** der Preß- oder Stanz- 50 automat (10) zumindest zwei Dehnungsmeßglieder (78) umfaßt, die an zwei einander diagonal gegen- überliegenden Ständern (16) des Gestells (12) an- geordnet sind.
7. Preß- oder Stanzautomat nach einem der voranste- 55 henden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Preß- oder Stanzautomat (10) mindestens zwei Meßeinrichtungen (60, 62) umfaßt mit jeweils einem ersten und einem zweiten Meßglied (64, 66),
- wobei die Meßeinrichtungen (60, 62) außerhalb des Werkzeugeinbauraumes (40) in einander diagonal gegen-überliegenden, jeweils eine Führungssäule (31, 34) umgreifenden Bereichen (35, 38) des Stö- ßels (20) angeordnet sind.
8. Preß- oder Stanzautomat nach Anspruch 7, **da- durch gekennzeichnet, daß** der Preß- oder Stanz- automat (10) eine Signalverarbeitungseinheit (71) umfaßt, die zur Berechnung eines Mittelwertes der von den beiden Meßeinrichtungen (60, 62) bereit- gestellten Meßsignale mit den beiden Meßeinrich- tungen (60, 62) verbunden ist.
- 15 9. Preß- oder Stanzautomat nach einem der voranste- henden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das erste und das zweite Meßglied (64, 66) ma- gnetisch miteinander zusammenwirken.
- 20 10. Preß- oder Stanzautomat nach einem der voranste- henden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das erste und das zweite Meßglied (64, 66) in- duktiv miteinander zusammenwirken.
- 25 11. Preß- oder Stanzautomat nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** eines der beiden Meßglieder (66) eine Spule umfaßt und durch die Spule ein von der Relativstellung der beiden Meßglieder (64, 66) abhängiger Strom fließt.
- 30 12. Preß- oder Stanzautomat nach Anspruch 11, **da- durch gekennzeichnet, daß** eines der beiden Meßglieder (64) eine Vielzahl von in Reihe hinter- einander angeordneter, einander abwechselnder magnetischer Nord- und Südpolbereiche aufweist

FIG.1

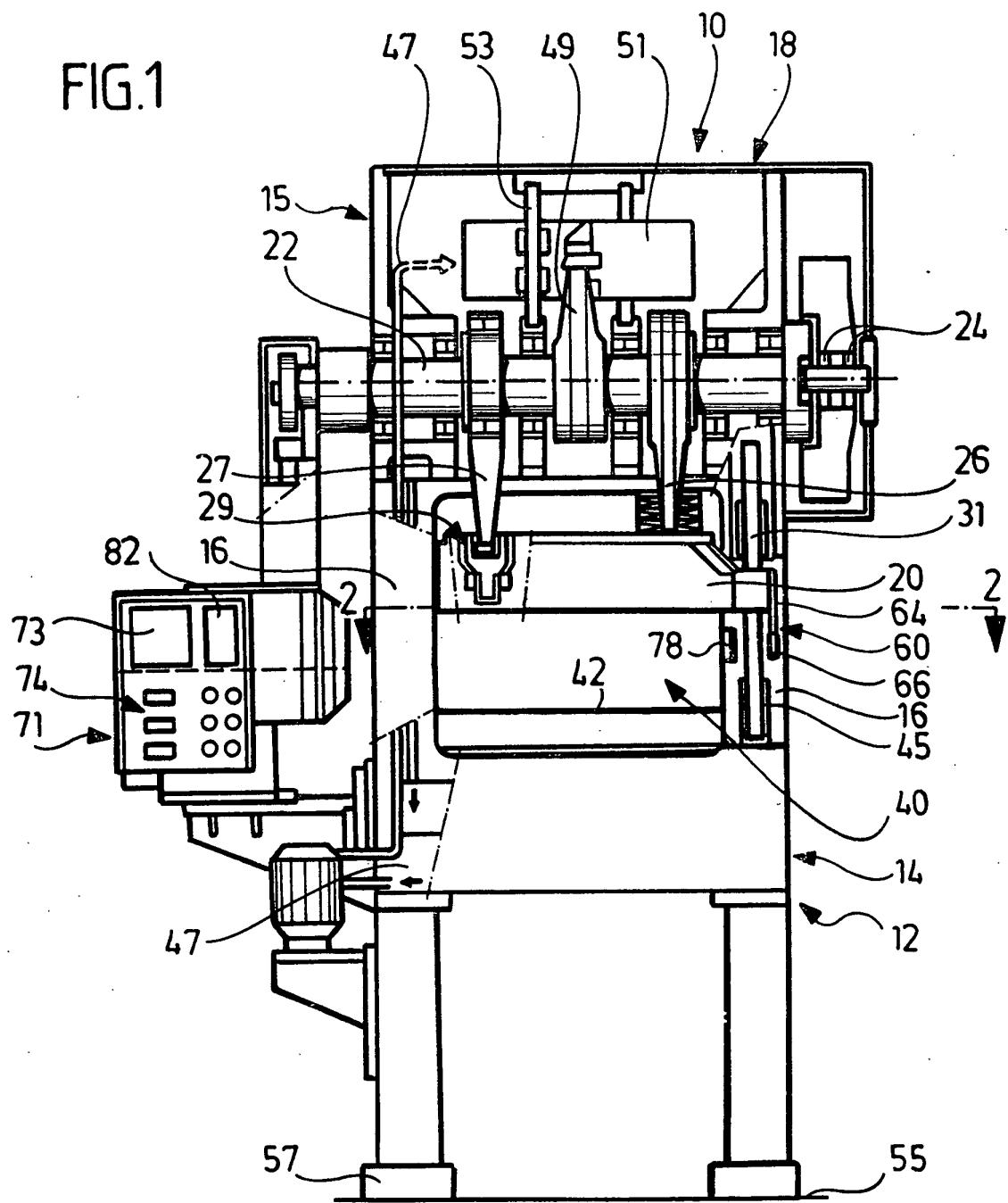
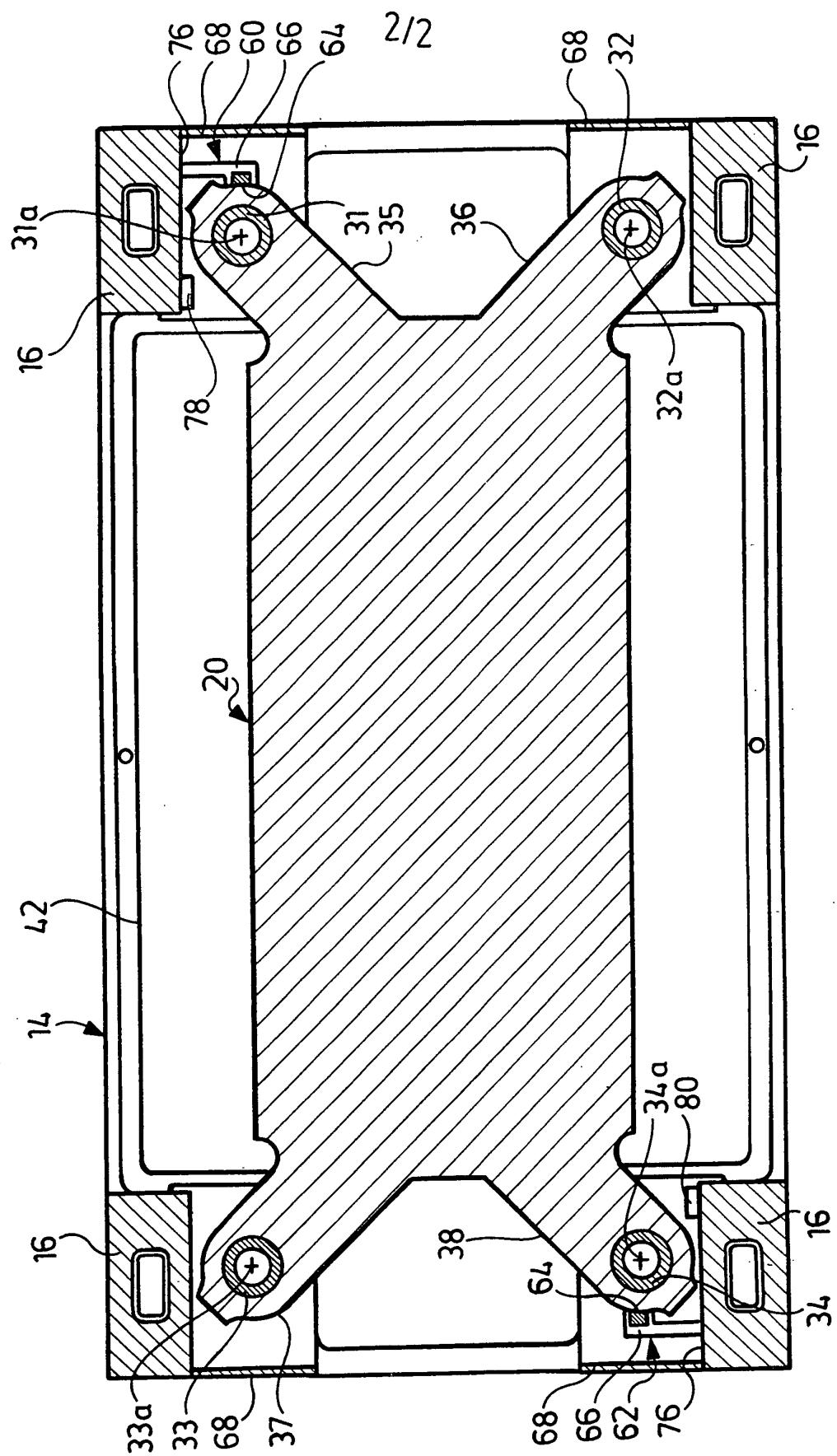


FIG. 2





Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE					
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)		
Y,D	EP 0 732 194 A (BRUDERER AG) 18. September 1996 (1996-09-18)	1,9-12	B30B15/00		
A	* Ansprüche; Abbildungen *	8	B30B15/14		
Y	DE 198 46 210 A (DORST MASCH & ANLAGEN) 13. April 2000 (2000-04-13)	1,9-12			
A	* Zusammenfassung; Abbildung 1 *	8			
A	EP 0 943 422 A (YAMADA DOBBY CO LTD) 22. September 1999 (1999-09-22)	1,7-12			
	* Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 *				
A	EP 0 941 834 A (BATTAGLIA BERGOMI CLAUDIA) 15. September 1999 (1999-09-15)	1,5,6			
	* Zusammenfassung; Abbildung 1 *				
A,D	US 4 386 304 A (BERGMANN EWALD ET AL) 31. Mai 1983 (1983-05-31)	1			
	* Zusammenfassung; Abbildungen *				
A,D	EP 0 367 035 A (KAISER KG OTTO) 9. Mai 1990 (1990-05-09)	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)		
	* Zusammenfassung; Abbildungen *		B30B		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt					
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer			
DEN HAAG	9. April 2002	Belibel, C			
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE					
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze				
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist				
A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument				
O : nichtschriftliche Offenbarung	L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument				
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument				

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 01 12 6273

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

09-04-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0732194	A	18-09-1996	EP AT DE JP SG	0732194 A1 189790 T 59507818 D1 8309598 A 38894 A1		18-09-1996 15-03-2000 23-03-2000 26-11-1996 17-04-1997
DE 19846210	A	13-04-2000	DE WO	19846210 A1 0020192 A1		13-04-2000 13-04-2000
EP 0943422	A	22-09-1999	EP JP US	0943422 A2 2000079500 A 6070521 A		22-09-1999 21-03-2000 06-06-2000
EP 0941834	A	15-09-1999	EP	0941834 A1		15-09-1999
US 4386304	A	31-05-1983	DE BE CH FR GB IT	2731084 A1 868834 A1 630003 A5 2396641 A1 1592039 A 1096972 B		18-01-1979 03-11-1978 28-05-1982 02-02-1979 01-07-1981 26-08-1985
EP 0367035	A	09-05-1990	DE AT DD DE EP	8813774 U1 79801 T 285951 A5 58902145 D1 0367035 A1		01-03-1990 15-09-1992 10-01-1991 01-10-1992 09-05-1990