



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 193 046 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
03.04.2002 Patentblatt 2002/14

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

(21) Anmeldenummer: **00121552.4**

(22) Anmeldetag: **30.09.2000**

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

(72) Erfinder: **Eigenmann, Oskar**
9320 Arbon (CH)

(74) Vertreter: **Blum, Rudolf Emil Ernst et al**
c/o E. Blum & Co
Patentanwälte
Vorderberg 11
8044 Zürich (CH)

(71) Anmelder: **BRUDERER AG**
CH-9320 Frasnacht (CH)

(54) **Verfahren zum Steuern der gegenseitigen Winkelstellung zwischen einem Stößel und einem Aufspanntisch einer Stanzpresse und Stanzpresse zur Durchführung des Verfahrens**

(57) Die Lage des Stößels (34) relativ zum Aufspanntisch (39) aufgrund der auf den Stößel (34) einwirkenden Belastung während einem Bearbeitungsschritt wird abgetastet. Dazu dienen mit dem Pressenrahmen (1) verbundene Dehnmessstreifen (48, 49), welche die elastische Verformung des Pressenrahmens (1) ermitteln. Auch können bei den Endbereichen des Stößels (34) angeordnete N-S polarisierte Stäbe (50, 51) mit feststehenden Detektoren (52, 53) zusammenwirken, welche den örtlichen Abstand zwischen Stößel (24) und Aufspanntisch (39) ermitteln. Die jeweiligen

Messwerte werden den Steuerungen (28, 29) der frequenzgesteuerten Motoren (26, 27) der zwei Stößelhöhenverstelleinheiten mit den Gewindespindeln (22, 23) und Spindelmuttern (20, 21) zugeführt. Eine aussermittige Belastung des Stößels (34), die zu einer Schiefstellung derselben gegenüber dem Aufspanntisch (39) führen kann, wird entsprechend den Messwerten in den Steuerungen (28, 29) erfasst. Diese steuern den Stößel (34) im unbelasteten Zustand in eine Schrägstellung, so dass er bei Auftreten einer aussermittigen Belastung parallel zum Aufspanntisch (39) ausgerichtet bleibt.

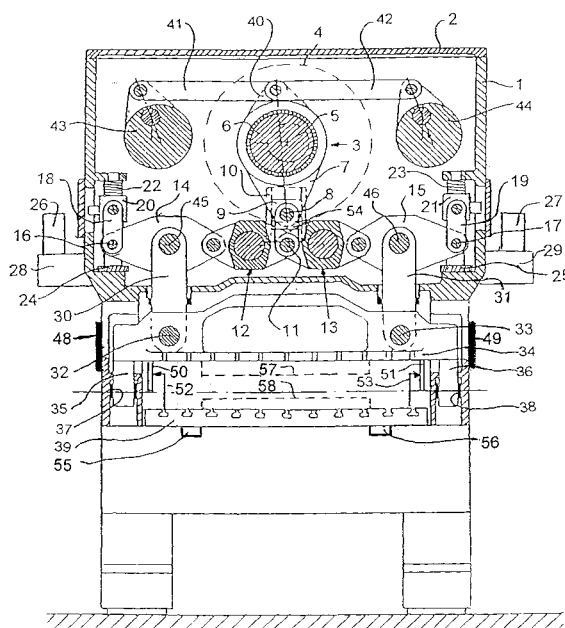


Fig. 1

EP 1 193 046 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Steuern der gegenseitigen Winkelstellung zwischen einem Stößel und einem Aufspanntisch einer Stanzpresse, welcher Stößel mit einem Oberwerkzeugteil und welcher Aufspanntisch mit einem Unterwerkzeugteil eines Folgeschnittwerkzeuges zur Bearbeitung eines schrittweise durch die Stanzpresse vorgeschobenen bandförmigen Werkstückes verbunden sind, bei welcher Bearbeitung während dem Einwirken des Folgeschnittwerkzeuges auf das Werkstück und folgender Einwirkung einer Kraft auf den Stößel und auf den Aufspanntisch eine mindestens angenäherte Parallelität zwischen dem Stößel und dem Aufspanntisch vorhanden sein muss. Sie betrifft weiter eine Stanzpresse zur Durchführung des Verfahrens, welche Stanzpresse einen Pressenrahmen, einen im Pressenrahmen geführten Stößel und einen im Pressenrahmen gelagerten Aufspanntisch aufweist, welcher Stößel zur Verbindung mit einem Oberwerkzeugteil und welcher Aufspanntisch zur Verbindung mit einem Unterwerkzeugteil eines Folgeschnittwerkzeuges ausgebildet sind, das für ein Bearbeiten eines schrittweise durch die Stanzpresse vorgeschobenen, bandförmigen Werkstückes bestimmt ist, welche Stanzpresse eine Vorrichtung zur Verstellung der Höhenstellung des Stößels und/oder eine Vorrichtung zur Lageverstellung des Aufspanntisches aufweist.

[0002] Viele Erzeugnisse, die durch Stanzpressen, insbesondere mittels Folgeschnittwerkzeugen, hergestellt werden, müssen äusserst präzise und mit höchster Güte ausgebildet sein. Solche Erzeugnisse sind beispielsweise sehr feine Teile, auch Halbzeug, für elektronische Geräte oder Geräte der Telekommunikation.

[0003] Weiter sind die einzelnen Werkzeugteile wie Stempel, Gesenke, Prägwerkzeuge, sehr teure, präzise hergestellte Produkte, bei denen einerseits die Abnutzung so klein wie möglich gehalten werden muss, und die andererseits gegenseitig äusserst genau ausgerichtet bleiben müssen, um einwandfrei arbeiten zu können. Diese Werkzeugteile sind teils mit dem Oberwerkzeug und teils mit dem Unterwerkzeug eines beispielsweise Folgeschnittwerkzeuges verbunden, wobei, wie bekannt, das Oberwerkzeug mit dem Stößel verbunden ist und das Unterwerkzeug mit dem Aufspanntisch einer jeweiligen Stanzpresse verbunden ist. Das heisst, dass die oben genannte präzise Ausrichtung durch ein entsprechendes Ausrichten vom Stößel und Aufspanntisch erfolgen muss. Der Stößel führt während dem Betrieb vertikale Hubbewegungen aus, ist jedoch über verschiedene Kraftübertragungsglieder wie Arme, Hebel, Lenker etc. mit dem Pressenantrieb verbunden, der eine Kurbelwelle oder eine Exzenterwelle aufweisen kann, welche genannte Bauteile in Lagern gelagert und in Führungsvorrichtungen geführt sind.

[0004] Aus Gründen der genannten Herstellungspräzision und zu vermeidende schnelle Abnutzung der

Werkzeugteile müssen der Stößel und der Arbeitstisch dauernd und insbesondere schon beim ersten Arbeitshub bei einem neu zugeführten bandförmigen Werkstück genau parallel zueinander ausgerichtet sein. Jedoch bestehen die Kraftübertragungsglieder des Stößels, auch wenn sie sehr starr ausgebildet sind, aus einem grundsätzlich elastischen Material, z.B. Stahl, so dass bei Krafteinwirkungen auch wenn nur kleinste, aber dennoch spürbare elastische Verformungen auftreten. Weiter weist jedes Lager, jede Führung ein kleines Spiel auf. Diese Tatsachen führen dazu, dass sich der Stößel relativ zum Aufspanntisch schief orientieren kann, so dass die genannten Nachteile auftreten, da in der Schiefstellung des Stößels die Werkzeugteile nicht genau miteinander ausgerichtet sind.

[0005] Eine Schiefstellung des Stößels relativ zum Aufspanntisch, so dass eine Parallelität zwischen Stößel und Aufspanntisch nicht mehr gegeben ist, kann nun während dem kontinuierlichen Stanzbetrieb einer Stanzpresse entstehen. Jede Bearbeitungsoperation an einem Werkstück erzeugt eine auf den Stößel und auf den Aufspanntisch einwirkende Kraft. Sobald diese Kraft nicht auf das Zentrum des Stößels und des Aufspanntisches einwirkt, also eine aussermittige Kraft ist, entsteht eine, wenn auch noch so kleine, Schiefstellung des Stößels relativ zum Aufspanntisch, wobei der Angriffspunkt der auf den Stößel einwirkenden aussermittigen Kraft das Drehzentrum des Stößels bildet. Ein Folgeschnittwerkzeug weist offensichtlich eine grosse Anzahl einzelner Werkzeugteile auf, von welchen jeder im Betrieb der Stanzmaschine eine Kraft auf den Stößel ausübt. Diese Kräfte sind als Kraftkomponenten einer Gesamtkraft zu betrachten, die auf den Stößel einwirkt, und obwohl dieses von den Werkzeugbauern angestrebt wird, ist es offensichtlich äusserst schwierig, die Werkzeugteile und Arbeitsschritte derart entlang eines Folgeschnittwerkzeuges zu verteilen, dass diese Gesamtkraft genau im Zentrum des Stößels auf denselben einwirkt.

[0006] Beim sogenannten Anstanzen ist die aussermittige Belastung des Stößels, die eine Schiefstellung des Stößels verursacht, noch viel ausgeprägter. Beim schrittweisen Einschieben eines neuen bandförmigen Werkstückes in die Stanzmaschine wirkt bei einem ersten Bearbeitungsschritt nur ein erster Werkzeugteil auf das Werkstück, und zwar bei einem vorderen Endbereich desselben, welcher Werkzeugteil offensichtlich bei einem Ende, dem Einführende des langgestreckten Folgeschnittwerkzeuges angeordnet ist, so dass eine extreme aussermittige Belastung und somit Schiefstellung des Stößels erfolgt. Bei den nächstfolgenden Bearbeitungsschritten wandert dann die Stelle der Einwirkung gegen das Zentrum des Stößels. Da jedoch von Arbeitshub zu Arbeitshub mehr Werkzeugteile zur Einwirkung auf das sich schrittweise vorwärtsbewegende Werkstück einwirken, wächst der Wert der aussermittigen Kraft an. Nachdem das vordere Ende am ungefähren Zentrum des Stößels vorbeibewegt worden ist, fällt

der Wert der aussermittigen Kraft ab, wobei jedoch die totale Kraft, die auf den Stössel einwirkt, offensichtlich zunimmt. Sobald eine gesamte Bandlänge in der Stanzpresse angeordnet ist, beträgt der Wert der aussermittigen Kraft (im Idealfall) Null, wobei der Wert der totalen Kraft das Maximum erreicht.

[0007] Abhängig von der Grösse und dem Einwirkungsgrad der aussermittigen Kraft nimmt der Stössel sich ändernde Schiefstellungen relativ zum Arbeitstisch an und stellt sich (im Idealfall), wenn der Wert der totalen Kraft das genannte Maximum erreicht und nicht aussermittig auf den Stössel einwirkt, endlich parallel zum Arbeitstisch ein.

[0008] Es ist, wie allgemein bekannt, notwendig, dass bereits beim ersten Arbeitshub der Stanzpresse, beim Anstanzen mit einer äusserst genauen Präzision gearbeitet werden sollte.

[0009] Bei den bisher bekannten Stanzpressen ist jedoch eine Schiefstellung des Stössels und somit eine nicht parallele Winkelstellung zwischen dem Stössel und dem Aufspanntisch bei einer aussermittigen Belastung insbesondere beim Anstanzen unvermeidbar.

[0010] Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Die Erfindung, wie in den Ansprüchen gekennzeichnet, löst die Aufgabe, ein Verfahren zum Steuern eines Stössels einer Stanzpresse und eine Stanzpresse zur Durchführung des Verfahrens zu schaffen, bei welchen die Parallelität zwischen dem Stössel und dem Arbeitstisch während dem Einwirken einer aussermittigen Kraft sichergestellt ist.

[0011] Das erfindungsgemässe Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass für einen Betriebszustand mit einer aussermittig auf den Stössel und auf den Aufspanntisch einwirkenden Kraft der Stössel und/oder der Aufspanntisch während einem dieser Kraft nicht ausgesetzten Betriebszustand in eine Schrägstellung zum Erreichen einer solchen gegenseitigen Winkelstellung gesteuert wird, bzw. werden, so dass während dem Einwirken der aussermittigen Kraft die mindestens angenäherte Parallelität erreicht wird.

[0012] Die Stanzpresse zur Durchführung des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung zur Verstellung der Höhenstellung des Stössels mehrere Höhenverstelleinheiten und/oder die Vorrichtung zur Lageverstellung des Aufspanntisches mehrere Lageverstelleinheiten aufweist, dass jede Höhenverstelleinheit und jede Lageverstelleinheit ein eigenes Stellgetriebe aufweist, und dass die Stanzpresse einen Steuerapparat aufweist, mittels welchem die Stellgetriebe unabhängig voneinander betreibbar sind.

[0013] Die durch die Erfindung erreichten Vorteile sind im wesentlichen darin zu sehen, dass beim Auftreten einer aussermittig auf den Stössel und den Aufspanntisch einwirkenden Kraft die Parallelität zwischen dem Stössel und dem Aufspanntisch beibehalten bleibt und damit die Präzision und Güte der hergestellten Produkte nicht beeinträchtigt wird und weiter auch keine grössere Abnutzung der Werkzeugeile stattfindet.

[0014] Im folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungen darstellenden Zeichnungen beispielsweise näher erläutert.

Fig. 1 zeigt einen Schnitt durch eine Stanzpresse, und

Fig. 2 eine graphische Darstellung eines Betriebes mit einer aussermittigen Kraft ohne gesteuerte Schrägstellung des Stössels,

Fig. 3 eine graphische Darstellung eines Betriebes mit einer aussermittigen Kraft mit einer gesteuerten Schrägstellung des Stössels, und

Fig. 4 ein Diagramm, in welchem die Änderungen der Grösse und der Ort der auf den Stössel einwirkenden Kraft während dem Anstanzen dargestellt ist.

[0015] Das nachfolgend beschriebene Ausführungsbeispiel bezieht sich auf eine Querwellen-Zweipunkt Stanzpresse. Das heisst, das zu bearbeitende bandförmige Werkstück wird in einer Richtung quer zur Längsachse der Antriebswelle der Stanzpresse vorgeschoben und der Stössel wird mittels zwei Drucksäulen angetrieben.

[0016] Jedoch umfasst die Erfindung auch Längswellen-Stanzpressen, bei welchen das zu bearbeitende bandförmige Werkstück in einer Richtung parallel zur Längsachse der Antriebswelle der Stanzpresse vorgeschoben wird.

[0017] Weiter umfasst die Erfindung auch Vierpunkt-Stanzpressen, bei welchen der Stössel mit vier Drucksäulen angetrieben wird. Das heisst, dass der Stössel nicht nur in Bezug auf die Richtung des vorgeschobenen bandförmigen Werkstückes, also relativ zur Längsrichtung des Werkstückes schräggestellt werden kann. Er kann bei diesen Stanzpressen auch in diagonalen Richtung schräggestellt werden, das heisst, wenn der Angriffspunkt der aussermittigen Kraft nicht mit der Längsmittellinie des Stössels zusammenfällt, sondern seitlich daneben angeordnet ist.

[0018] Weiter ist bekannt, und die Erfindung umfasst auch diese Ausbildung, dass auch die Stellung des Aufspanntisches, d.h. dessen Höhenstellung verändert werden kann. Das heisst, dass die Erfindung nicht nur eine Schrägstellung des Stössels umfasst, sondern auch eine Schrägstellung des Aufspanntisches, und offensichtlich auch eine gleichzeitige Schrägstellung von sowohl des Stössels als auch des Aufspanntisches.

[0019] Das nachfolgend beschriebene Ausführungsbeispiel ist nun auf eine Querwellen-Stanzpresse mit zwei Drucksäulen gerichtet.

[0020] Die in der Fig. 1 gezeigte Stanzpresse weist einen Pressenrahmen 1 auf, der oben durch eine Deckplatte 2 abgeschlossen ist.

[0021] Der Pressenantrieb ist allgemein mit der Bezugsziffer 3 angedeutet. Er weist beispielsweise eine über Keilriemen von einem Motor getriebene Riemenscheibe auf, die vermittle einer bekannten Kupplungs-

Bremsvorrichtung 4, die strichliniert eingezeichnet ist, mit der Antriebswelle 5 der Stanzpresse verbunden ist. Die Antriebswelle 5 ist im Pressenrahmen 1 gelagert. Auf einem Exzenterabschnitt 6 der Antriebswelle 5 ist der Pleuel 7 gelagert. Der Pleuel 7 ist über einen Pleuelbolzen 8 an einem Gleitstein 9 angelenkt, der in einer Kulissee 10 geführt ist. Am Pleuelbolzen 8 ist weiter eine Lasche 54 angelenkt, die einen Schwenkzapfen 11 trägt.

[0022] An diesen Schwenkzapfen 11 sind zwei doppelarmige Hebel 12, 13 angelenkt, die im Pressenrahmen 1 gelagert sind. An diesen doppelarmigen Hebeln 12, 13 sind einarmige Hebel 14, 15 angelenkt. Bei ihren von den doppelarmigen Hebeln 12, 13 entfernten Ende sind die einarmigen Hebel 14, 15 über Schwenkzapfen 16, 17 an Laschen 18, 19 angelenkt, die mit Spindelmuttern 20, 21 verbunden sind. Diese Spindelmuttern 20, 21 sitzen auf Gewindespindeln 22, 23, die unten mit einem Antriebszahnrad 24, 25 ausgerüstet sind.

[0023] Die Bezugsziffern 26, 27 bezeichnen frequenzgesteuerte Motoren und die dazugehörigen Steuerungen sind allgemein mit den Bezugsziffern 28, 29 bezeichnet. Die frequenzgesteuerten Motoren 26, 27 stehen über nicht gezeichnete Schneckenräder in Antriebsverbindung mit den Antriebszahnradern 24, 25 der Gewindespindeln 22, 23.

[0024] An den einarmigen Hebeln 14, 15 sind Drucksäulen 30, 31 über Bolzen 45, 46 angelenkt, welche Drucksäulen 30, 31 bei ihren unteren Enden über Bolzen 32, 33 an einen Stößel 34 angelenkt sind. Dieser Stößel 34 ist, wie allgemein bekannt, zur Aufnahme des Oberwerkzeuges 57 eines Folgeschnittwerkzeuges bestimmt.

[0025] Der Stößel 34 ist mit Führungssäulen 35, 36 verbunden, die über Säulenführungen 37, 38 im Pressenrahmen 1 geführt sind.

[0026] Unter dem Stößel 34 ist der auf dem Pressenrahmen 1 abgestützte Aufspanntisch 39 zur Aufnahme des Unterwerkzeuges 58 eines Folgeschnittwerkzeuges ausgebildet.

[0027] Der Pleuel 7 weist eine obere Verlängerung 40 auf, an welcher Übertragungsstangen 41, 42 angelenkt sind, die an Massenausgleichsgewichten 43, 44 bekannter Ausführung angelenkt sind.

[0028] Die oben beschriebenen Laschen und Hebel sind, wie bekannt, nicht als einteilige Strukturen zu betrachten, sondern aus mehrteiligen, parallel zueinander angeordneten Einzelteilen zusammengesetzt, die gegebenenfalls auf einem gemeinsamen Schwenkzapfen gelagert sind und gabelförmig mit benachbarten Bauteilen in Verbindung stehen.

[0029] Die von den Motoren 26, 27 bewegbaren Bauteile 18 - 24 bilden zusammen mit den Steuerungen 28, 29 zwei Stößelhöhenverstelleinheiten, mittels welchen allgemein, wie dem Fachmann bekannt, die Stößelhöhe, d.h. den jeweiligen Abstand des Stößels 34 in jeder Position des Hubes vom Aufspanntisch 39 verstellt werden kann. Der Vollständigkeit halber sind auch Höhen-

verstellvorrichtungen 55, 56 für den Aufspanntisch 39 schematisch eingezeichnet.

[0030] Diese Höhenverstelleinheiten von Stößel 34 und auch vom Aufspanntisch 39 können vollkommen unabhängig voneinander oder auch synchron gesteuert und betrieben werden. Dies im Gegensatz zu den bekannten Ausführungen, insbesondere bei Stößeln, bei denen die Stößelverstelleinheiten mechanisch, z.B. über eine Welle miteinander verbunden sind.

[0031] Es wird nun auf Fig. 2 verwiesen, in welcher die zum Verständnis der Erfindung notwendigen Bauteile der Stanzpresse der Fig. 1 zusammen mit einwirkenden Kräften stark vereinfacht gezeichnet sind.

[0032] Durch einfache Linien dargestellt sind der Aufspanntisch 39 und der Stößel 34. Weiter sind die Schwenkzapfen 16, 17, die Drucksäulen 30, 31 mit den unteren Bolzen 32, 33 und den oberen Bolzen 45, 46, sowie die Führungssäulen 35, 36 und die Säulenführungen 37, 38 eingezeichnet. Die vertikale Mittellinie 47 durch die Stanzpresse ist strichpunktiert gezeichnet.

[0033] Zur Vereinfachung wird in der nachfolgenden Beschreibung und insbesondere den Figuren eine Verschiebung lediglich zwischen den Führungssäulen 35, 36 und den Säulenführungen 37, 38 gezeigt. Auf weitere Verschiebungen, z.B. in Lagern durch das Lagerspiel und auch (elastische) Deformationen von Bauteilen wird nicht speziell eingegangen. Die Deformationen sind darstellungsmässig auf die Drucksäulen 30, 31 der Fig. 2 und 3 reduziert.

[0034] In Betrieb der Stanzpresse, d.h. wenn der Stößel 34, also das damit verbundene Oberwerkzeug, bearbeitend auf ein bandförmiges Werkstück einwirkt, wirkt vom Pressenantrieb her die Kraft F_1 auf den Bolzen 45, welche Kraft über die Drucksäule 30 und den Bolzen 32 auf den Stößel 34 übertragen wird. Eine weitere Kraft F_2 greift am Bolzen 46 an, welche Kraft F_2 über die Drucksäule 31 und der Bolzen 33 auf den Stößel 34 übertragen wird.

[0035] Bei idealen Bedingungen wirkt die Summe aller durch die einzelnen Werkzeuge erzeugten Kräfte, also die Totalkraft beim Ort der Mittellinie 47, d.h. Punkt C auf den Stößel 34 ein. Da die Hebelarmlänge $C \rightarrow 32$ gleich der Hebelarmlänge $C \rightarrow 33$ ist, gilt offensichtlich die Beziehung $F_1 = F_2$ und somit bleibt der Stößel 34 parallel zum Aufspanntisch 39 ausgerichtet.

[0036] Es sei nun angenommen, dass aus den eingangs erwähnten Gründen eine aussermittige Kraft F_3 bei der Stelle E auf den Stößel 34 einwirkt. Damit verändern sich die Hebelarmlängen, wobei beim gezeichneten Beispiel die Hebelarmlänge $E \rightarrow 32$ grösser als die Hebelarmlänge $E \rightarrow 33$ ist. Somit beginnt sich der Stößel 34 gegenüber dem Aufspanntisch 39 schief zu stellen, wobei die Stelle E das Drehzentrum ist, so wie in der Fig. 2 gezeichnet ist. Dabei ist der Stößel 34 in der erwünschten, parallel zum Aufspanntisch 39 verlaufenden Stellung mit einer ausgezogenen Linie gezeichnet. Der schief stehende Stößel 34 mit den ebenfalls schief verlaufenden Führungssäulen 35, 36 ist strichliniert ge-

zeichnet.

[0037] Abgesehen von erhöhten Reibungen in den verschiedenen Lagern, z.B. den Säulenführungen 37, 38, stehen auch die einzelnen Werkzeuteile, z.B. Schnittstempel schief relativ zum zu bearbeitenden Band, welches zu einem ungenauen Stanzergebnis führt und im Fall beispielsweise einer sich beim Unterwerkzeug befindlichen Matrice, welche mit dem Schnittstempel zusammenwirkt und offensichtlich vertikal ausgerichtet bleibt, wird es offensichtlich, dass eine erhöhte Abnutzung stattfinden wird.

[0038] Im Gleichgewichtszustand des Stössels 34 gilt die Beziehung $F1 \times (C \rightarrow 32) = F2 \times (C \rightarrow 33)$. Da jedoch die Kräfte F1, F2 erst bei der Einwirkung der Kraft F3, also während dem eigentlichen Verrichten der Arbeit auftreten, muss der Stössel 34 im unbelasteten Zustand eine Schrägstellung einnehmen, die umgekehrt zu der in der Fig. 2 gezeigten Schrägstellung ist, d.h. so dass der Ort 32 höher als der Ort 33 relativ zum Aufspanntisch 39 liegt. Diese Schrägstellung ist in der Fig. 3 gezeigt.

[0039] Es ist ersichtlich, dass der Ort des Schwenkzapfens 17 durch das Verstellen der Gewindespindel 23 nach unten verschoben worden ist. Der einarmige Hebel 15 ist somit geschwenkt worden, so dass der Ort des Bolzens 46 um die Strecke K nach unten verschoben wird und dementsprechend die Schrägstellung entsteht. Der Stössel 34 ist in der gesteuerten Schiefstellung mit einer ausgezogenen Linie dargestellt. Seine Parallelstellung zur korrekten Bearbeitung des Werkstückes beim Auftreten der aussermittigen Kraft ist strichliniert gezeichnet.

[0040] Diese Stellung kann nun durch die beschriebenen Stösselhöhenverstelleinheiten (bei anderen Ausführungen die Höhenverstellvorrichtungen 55, 56 des Aufspanntisches) und einem zweckdienlichen Abtasten von Werten, bzw. Beeinflussen der Steuerungen 28, 29 erfolgen.

[0041] Dazu sind verschiedene Ausführungen des erfindungsgemässen Verfahrens möglich.

[0042] Gemäss einer Ausführung wird bei mindestens einer Stelle, bevorzugt bei zwei zueinander entgegengesetzt angeordneten Stellen, eine, bzw. mehrere Dehnmessstreifen 48, 49 mit dem Pressenrahmen 1 verbunden. Diese Dehnmessstreifen 48, 49 sind zu beiden Seiten des Pressenrahmens 1 angeordnet. Die Ausgangssignale der Dehnmessstreifen 48, 49 sind den Steuerungen 28, 29 zugeführt. Beim Auftreten einer aussermittigen Belastung F3 des Stössels 34 bewirkt eine Übertragung der entsprechenden Kraft eine Dehnung des Pressenrahmens 1, die von den Dehnmessstreifen 48, 49 wahrgenommen wird. Das entsprechende Signal, bzw. die entsprechenden Signale werden von den Dehnmessstreifen 48, 49 den Steuerungen 28, 29 zugeführt, welche über die frequenzgesteuerten Motoren 26, 27 ein Drehen der Spindeln 22, 23 bewirken bis der Stössel 34 beim Auftreten der aussermittigen Kraft F3 annähernd parallel zum Aufspanntisch 39 aus-

gerichtet ist, bzw. im unbelasteten, vom Aufspanntisch 39 entfernten Zustand die beschriebene, entgegengesetzte Schrägstellung einnimmt. Die Steuerungen 28, 29 sind offensichtlich derart programmiert, dass die Stösselhöhe während der Bearbeitung des Werkstückes beibehalten wird. Die Steuerungen 28, 29 können offensichtlich signalmässig miteinander in Verbindung stehen, so dass ein Vergleichen der von den zwei Dehnmessstreifen 48, 49 stammenden Signale stattfindet und die Spindeln 22, 23 entsprechend verstellt werden, so dass der Stössel 34 im unbelasteten Zustand eine Schräglage einnimmt, im belasteten Zustand annähernd parallel zum Aufspanntisch 39 gehalten wird, und auch die voreingestellte Stösselhöhe eingehalten wird.

[0043] Gemäss einer weiteren Variante sind abwechselungsweise N-S polarisierte Stäbe 50, 51 mit beispielsweise dem Stössel 34 verbunden. Diese Stäbe 50, 51 wirken mit ortsfesten Detektoren 52, 53 zusammen. Mittels dieser Stäbe 50, 51 und Detektoren 52, 53 lässt sich eine Schiefstellung des Stössels 34 direkt ermitteln, worauf wieder entsprechende Signale der Steuerungen 28, 29 zugeführt werden. Offensichtlich kann auch die Parallelität des Stössels 34 relativ zum Aufspanntisch 39 festgestellt werden, so dass die Lage des Stössels 34 unverändert beibehalten wird und auch die Stösselhöhenstellung.

[0044] Welche von diesen zwei Varianten gewählt wird, hängt von verschiedenen Faktoren, wie z.B. Aufbau der Stanzpresse, Grösse der auftretenden Belastung, Eigenschaften des Werkstückes, zu erreichende Präzision des Erzeugnisses ab, da Verschiebungen durch Spiele in z.B. Lagern der Stanzpresse nicht mittels Dehnmessstreifen, und nur mittels der Anordnung mit den N-S polarisierten Stäben wahrgenommen werden können.

[0045] Eine weitere Variante basiert auf Berechnungen. Bei der Beschaffung einer neuen Stanzpresse muss der Besteller berechnen, welche Stanzkraft für die auszuführenden Arbeiten notwendig ist und dementsprechend die Maschinengrösse bestimmen. (Diese Berechnungen können z.B. auch durch den Werkzeughersteller durchgeführt werden). Die Stanzkraft hängt unter anderem von den vorzunehmenden Arbeiten ab, z.B. Stanzen, Prägen, Biegen etc., von der Beschaffenheit des Werkstoffes des zu verarbeitenden Bandes, von der Dicke desselben, etc. ab. Dabei müssen die Berechnungen für jeden Werkzeuteil (Schnittstempel, Prägestempel, etc.) einzeln durchgeführt werden. Damit ist die Krafteinwirkung für jeden Werkzeuteil genau bekannt. Ebenfalls bekannt ist die genaue Stelle, wo dieser Werkzeuteil mit dem Oberwerkzeug oder mit dem Unterwerkzeug des Folgeschnittwerkzeuges verbunden ist.

[0046] Damit lässt sich insbesondere beim Anstanzen, wenn ein neues zu bearbeitendes Metallband in die Stanzpresse eingeschoben wird, für jeden Arbeitshub, d.h. jeden Bearbeitungsschritt genau die Grösse der aussermittigen Kraft F3 und deren Ort (z.B. Abstand

zwischen Stelle 33 und Stelle E) ermitteln. Ebenfalls berechnen kann man die Kräfte F_1 und F_2 , und von diesen Werten lässt sich auch die notwendige Schiefstellung des Stössels 34 im unbelasteten Zustand berechnen.

[0047] Diese Werte lassen sich nun in die Steuerungen 28, 29 einprogrammieren, so dass insbesondere beim Anstanzen der Stössel während der Verrichtung der Arbeit auf dem Metallband vollautomatisch parallel zum Aufspanntisch bleibt.

[0048] In der Fig. 4 ist die schrittweise Verstellung des Stössels 34 beim Anstanzen erläutert. Dabei muss bemerkt werden, dass es sich um ein Folgeschnittwerkzeug handelt, welches eine grosse Anzahl Einzelwerkzeuge (z.B. Stempel) aufweist, die in Längsrichtung des Folgeschnittwerkzeuges aufeinanderfolgend angeordnet sind. Je mehr Einzelwerkzeuge auf das schrittweise vorgeschobene bandförmige Werkstück auftreffen, desto grösser wird die total auf den Stössel 34 einwirkende Kraft, jedoch hängt die Grösse der rein aussermittigen Kraft vom Ort ihrer Einwirkung, d.h. den oben erwähnten Hebelarmmlängen ab. Weiter sei angenommen, dass wenn sämtliche Einzelwerkzeuge auf das bandförmige Werkstück auftreffen, also während dem dauernden Bearbeitungsprozess, keine aussermittige Kraft vorhanden ist, d.h. die Werkzeuge dementsprechend verteilt angeordnet sind.

[0049] Wird nun beim Anstanzvorgang ein neues bandförmiges Werkstück in die Stanzpresse eingeführt, trifft während dem ersten Arbeitshub das vorderste Einzelwerkzeug des Folgeschnittwerkzeuges neben dem Vorderrand des bandförmigen Werkstückes auf dasselbe auf. Es entsteht eine relativ kleine auf den Stössel 34 wirkende aussermittige Kraft, wobei die oben beschriebene Hebelarmmlänge der Distanz $32 \rightarrow K$ entspricht. Zur Beibehaltung der diskutierten Parallelität zwischen Stössel 34 und Aufspanntisch 39 wird der Bolzen 46, siehe Fig. 3, um die Strecke K_1 abgesenkt.

[0050] Beim nächsten Arbeitshub wirken die Kraft des ersten Einzelwerkzeuges und die Kraft eines in ihr in Längsrichtung des Folgeschnittwerkzeuges, bzw. Vorschubrichtung des bandförmigen Werkstückes folgenden zweiten Werkzeuges auf den Stössel 34 ein, so dass eine grössere auf den Stössel 34 wirkende aussermittige Kraft mit jedoch einer kleineren Hebelarmmlänge entsteht. Entsprechend erfolgt die Schiefstellung des Stössels um die Strecke K_2 .

[0051] Für den nächstfolgenden Arbeitshub beträgt die Schiefstellung K_3 , und danach beträgt die Schiefstellung K_4 , welche Schiefstellung beim gezeigten Ausführungsbeispiel zur Erläuterung gleich dem Wert K der Fig. 3 angenommen ist.

[0052] Die grösste Schiefstellung ist bei K_5 erreicht, d.h. hier weist das Produkt Hebelarmmlänge $\times$ aussermittige Kraft F_3 den grössten Wert auf. Bei dieser Stellung befindet sich nun der Vorderrand des schrittweise vorgeschobenen bandförmigen Werkstückes bei der Mittellinie 47.

[0053] Beim nachfolgenden Arbeitshub wirkt die Kraft

eines ersten auf der andern Seite der Mittellinie 47 angeordneten Einzelwerkzeuges auf den Stössel 34 ein, so dass die insgesamt aussermittige Kraft vermindert ist und die Schiefstellung des Stössels 34 nur noch den Betrag K_6 aufweisen muss. Bei den nachfolgenden Arbeitshüben, während welchen nach und nach die Kräfte von weiteren auf der anderen Seite der Mittellinie 47 angeordnete Einzelwerkzeuge auf den Stössel 34 einwirken, wird die Schiefstellung von Arbeitshub zu Arbeitshub vermindert, wie mit den Beträgen K_7 und K_8 der Schiefstellung des Stössels 34 angegeben ist.

[0054] Schlussendlich wirken die Kräfte sämtlicher Einzelwerkzeuge des Folgeschnittwerkzeuges auf den Stössel ein, so dass (im Idealfall) keine Schiefstellung des Stössels 34 notwendig ist, so wie mit K_9 angedeutet.

[0055] Müsste jedoch aus irgendwelchen Fabrikationsgründen das Folgeschnittwerkzeug derart ausgelegt werden, dass dauernd eine aussermittige Kraft auf den Stössel 34, bzw. Aufspanntisch 39 einwirkt, muss eine dauernde Schiefstellung des Stössels 34, z.B. entsprechend K_8 beibehalten werden.

[0056] Während dem Dauerbetrieb der Stanzpresse muss die gegenseitige Winkelstellung zwischen dem Stössel 34 und dem Aufspanntisch 39 nicht bei jedem Arbeitshub erfasst werden. Die Winkelstellung kann auch im Sinne einer regelmässigen Kontrolle auch nur periodisch erfasst werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Steuern der gegenseitigen Winkelstellung zwischen einem Stössel (34) und einem Aufspanntisch (39) einer Stanzpresse, welcher Stössel (34) mit einem Oberwerkzeugteil (57) und welcher Aufspanntisch (39) mit einem Unterwerkzeugteil (58) eines Folgeschnittwerkzeuges zur Bearbeitung eines schrittweise durch die Stanzpresse vorgeschobenen bandförmigen Werkstückes verbunden sind, bei welcher Bearbeitung während dem Einwirken des Folgeschnittwerkzeuges auf das Werkstück und folglich Einwirkung einer Kraft auf den Stössel (34) und auf den Aufspanntisch (39) eine mindestens angenäherte Parallelität zwischen dem Stössel (34) und dem Aufspanntisch (39) vorhanden sein muss, **dadurch gekennzeichnet, dass** für einen Betriebszustand mit einer aussermittig auf den Stössel (34) und auf den Aufspanntisch (39) einwirkenden Kraft der Stössel (34) und/oder der Aufspanntisch (39) während einem dieser Kraft nicht ausgesetzten Betriebszustand in eine Schrägstellung zum Erreichen einer solchen gegenseitigen Winkelstellung gesteuert wird, bzw. werden, dass während dem Einwirken der aussermittigen Kraft die mindestens angenäherte Parallelität erreicht wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**

- zeichnet, dass** die Grösse und der Angriffsort der aussermittigt einwirkenden Kraft vor dem Betrieb der Stanzpresse berechnet und die sich daraus ergebende Schrägstellung von Stössel (34) und/oder Aufspanntisch (39) errechnet und in einem die jeweilige Schrägstellung steuernden Steuerapparat (28, 29) gespeichert wird, so dass während dem Betrieb der Stanzpresse die erforderliche Schrägstellung des Stössels (34) und/oder Aufspanntisches (39) mittels dem Steuerapparat (28, 29) erzeugt werden kann.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gegenseitige Winkelstellung zwischen dem Stössel (34) und dem Aufspanntisch (39) während dem Einwirken der aussermittigten Kraft messtechnisch erfasst und bei einer Ermittlung einer Abweichung von der mindestens angenäherten Parallelität die erforderliche Schrägstellung zum Erreichen der mindestens angenäherten Parallelität während einem nicht dieser aussermittigten Kraft ausgesetzten Betriebszustand der Stanzpresse erzeugt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gegenseitige Winkelstellung periodisch erfasst wird.
5. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gegenseitige Winkelstellung bei jedem Einwirken der aussermittigten Kraft erfasst wird.
6. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gegenseitige Winkelstellung durch Deformationsmessungen an mindestens zwei Stellen der Stanzpresse ermittelt wird, bei welchen bei einem Betriebszustand mit einer aussermittigt wirkenden Kraft die Dehnungen unterschiedlich sind.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Deformationsmessungen durch mit dem Pressenrahmen (1) verbundene Dehnmessstreifen (48, 49) durchgeführt werden.
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die durch die Dehnmessstreifen (48, 49) ermittelten Messwerte miteinander verglichen werden und im Falle eines Abweichens der Messwerte voneinander die gegenseitige Winkelstellung im unbelasteten Betriebszustand der Stanzpresse abhängig vom Mass der Abweichung festgelegt wird.
9. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gegenseitige Winkelstellung durch Abstandsmessungen zwischen dem Stössel (34) und dem Aufspanntisch (39) an mindestens zwei Stellen ermittelt wird.
10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die durch die Abstandsmessungen ermittelten Messwerte miteinander verglichen werden und im Falle eines Abweichens der Messwerte voneinander die gegenseitige Winkelstellung im unbelasteten Betriebszustand der Stanzpresse abhängig vom Mass der Abweichung festgelegt wird.
11. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Grösse und der Angriffsort der aussermittigt einwirkenden Kraft und die sich daraus ergebende gegenseitige Winkelstellung von Stössel (34) und/oder Aufspanntisch (39) vor dem Betrieb der Stanzpresse für jeden einzelnen Arbeitshub des Stössels (34) berechnet und in einem die jeweilige Schrägstellung steuernden Steuerapparat gespeichert werden, so dass während dem Betrieb der Stanzpresse die erforderliche Schrägstellung des Stössels (34) und/ oder des Aufspanntisches (39) bei jedem Arbeitshub mittels dem Steuerapparat (28, 29) erzeugt werden kann.
12. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Grösse und der Angriffsort jeder während dem Betrieb der Stanzpresse auf den Stössel (34) und auf den Aufspanntisch (39) einwirkenden Kraft und die sich daraus ergebende gegenseitige Winkelstellung von Stössel (34) und Aufspanntisch (39) für alle einzelnen aufeinanderfolgenden Arbeitshübe und bezogen auf ein jeweiliges Folgeschnittwerkzeug vor dem Betrieb der Stanzpresse berechnet und die berechneten Werte in einem gegenseitige Winkelstellung zwischen dem Stössel (34) und dem Aufspanntisch (39) steuernden Steuerapparat gespeichert werden, so dass während dem gesamten Betrieb der Stanzpresse einschliesslich jedem Anstanzprozess die mindestens angenäherte Parallelität sichergestellt ist.
13. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Erreichen dieser mindestens angenäherten Parallelität für den Fall einer aussermittigt auf den Stössel (34) und auf den Aufspanntisch (39) einwirkenden Kraft, die von benachbarten ersten Endbereichen von Stössel und Aufspanntisch einen ersten Abstand (C-32) und von benachbarten zweiten Endbereichen von Stössel (34) und Aufspanntisch (39) einen zweiten Abstand (C-33) aufweist, welcher zweite Abstand (C-33) kleiner als der erste Abstand (C-32) ist, eine Schrägstellung des Stössels (34) und/oder des Aufspanntisches (39) während einem dieser Kraft nicht ausgesetzten Betriebszustand eingeleitet wird, gemäss welchen der Abstand (C-32) zwischen den ersten Endbereichen von Stössel (34) und Aufspanntisch (39) der

art grösser als der Abstand (C-33) zwischen den zweiten Endbereichen von Stössel (34) und Aufspanntisch (39) ist, dass beim Auftreten der aussermittigen Kraft die mindestens angenäherte Parallelität erreicht wird.

5

14. Stanzpresse zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, welche Stanzpresse einen Pressenrahmen (1), einen im Pressenrahmen (1) geführten Stössel (34) und einen im Pressenrahmen (1) gelagerten Aufspanntisch (39) aufweist, welcher Stössel (34) zur Verbindung mit einem Oberwerkzeugteil (57) und welcher Aufspanntisch (39) zur Verbindung mit einem Unterwerkzeugteil (58) eines Folgeschnittwerkzeuges ausgebildet sind, das für ein Bearbeiten eines schrittweise durch die Stanzmaschine vorgeschobenen, bandförmigen Werkstücks bestimmt ist, welche Stanzpresse eine Vorrichtung (18, 20, 22, 24, 26, 28; 19, 21, 23, 25, 27, 29) zur Verstellung der Höhenstellung des Stössels (34) und/oder eine Vorrichtung (55, 56) zur Lageverstellung des Aufspanntisches (39) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung zur Verstellung der Höhenstellung des Stössels mehrere Höhenverstelleinheiten (18, 20, 22, 24, 26, 28 und 19, 21, 23, 25, 27, 29) und/oder die Vorrichtung zur Lageverstellung des Aufspanntisches mehrere Lageverstelleinheiten (55 und 56) aufweist, dass jede Höhenverstelleinheit und jede Lageverstelleinheit ein eigenes Stellgetriebe (20, 28 und 27, 29) aufweist, und dass die Stanzpresse einen Steuerapparat aufweist, mittels welchem die Stellgetriebe (20, 28 und 21, 29) unabhängig voneinander betreibbar sind.
15. Stanzpresse nach Anspruch 14, **gekennzeichnet durch** mindestens zwei, mit dem Pressenrahmen verbundene und mit dem Steuerapparat in Verbindung stehende Dehnmessstreifeneinrichtungen mit Dehnmessstreifen (48, 49), die voneinander entfernt bei solchen Stellen mit dem Pressenrahmen (1) verbunden sind, die bei einer aussermittig auf den Stössel (34) und auf den Aufspanntisch (39) einwirkenden Kraft unterschiedlichen Dehnungen unterworfen sind.
16. Stanzpresse nach Anspruch 14, **gekennzeichnet durch** mindestens zwei den jeweiligen Abstand zwischen dem Stössel (34) und dem Aufspanntisch (39) ermittelnden und mit dem Steuerapparat in Verbindung stehende Abstandsmesseinrichtungen (50, 52 und 51, 53), die voneinander entfernt bei solchen Stellen angeordnet sind, bei welchen bei einer aussermittig auf den Stössel (34) und auf den Aufspanntisch (39) einwirkenden Kraft unterschiedliche Abstände zwischen dem Stössel (34) und dem Aufspanntisch (39) vorhanden sind.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

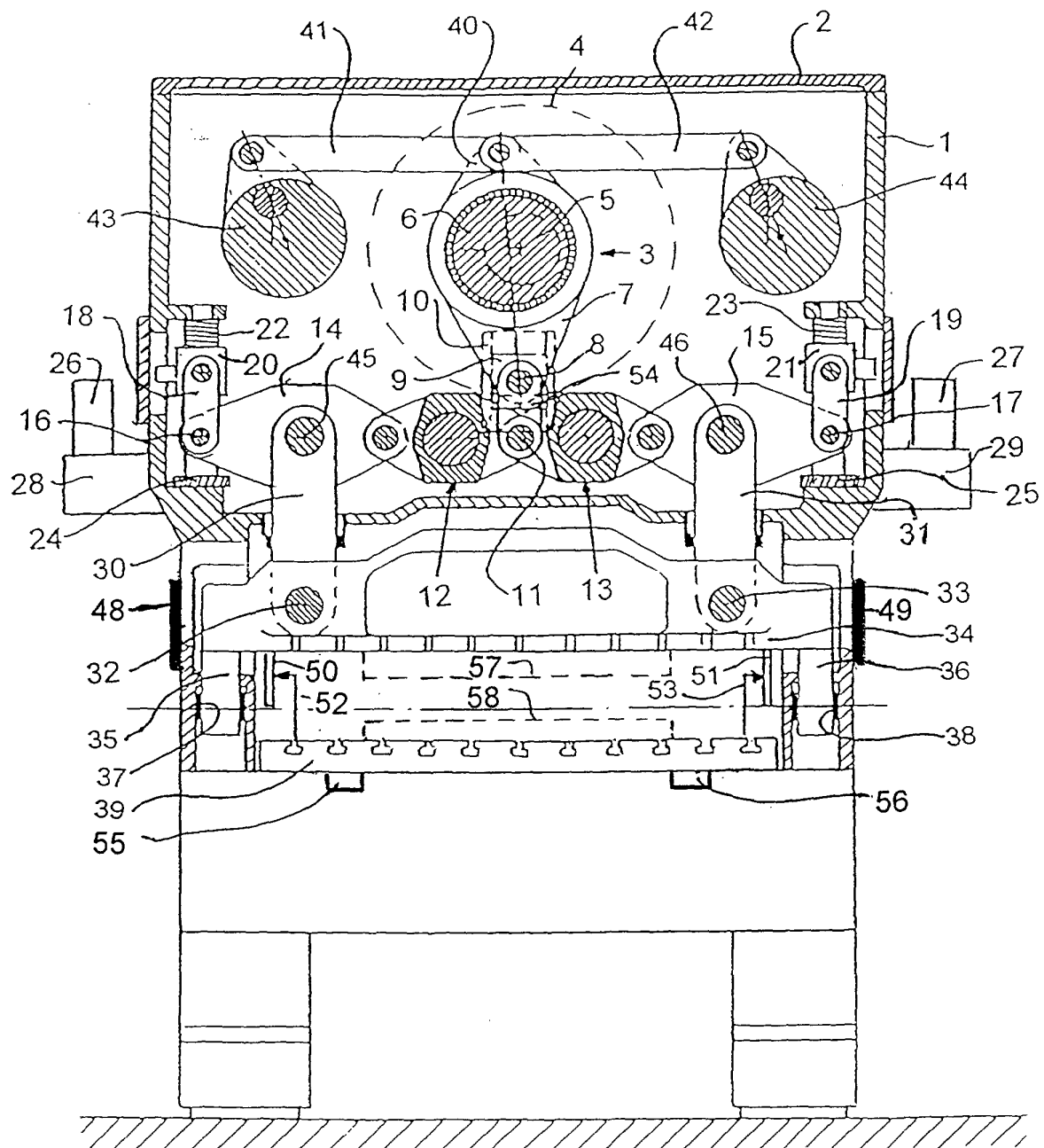
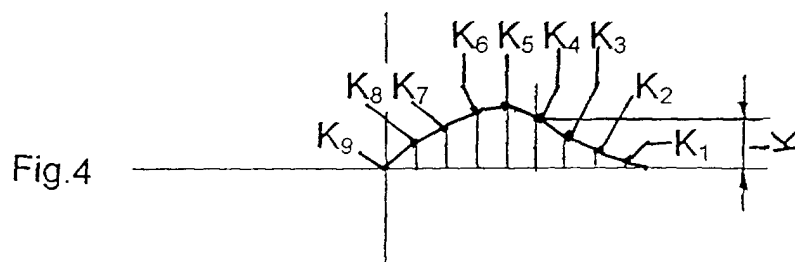
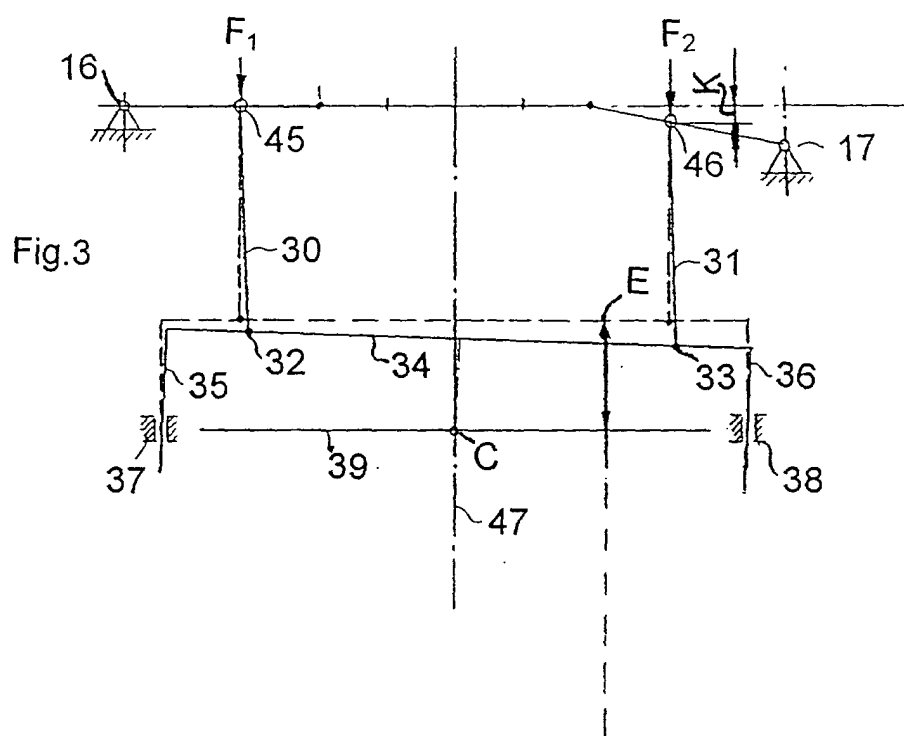
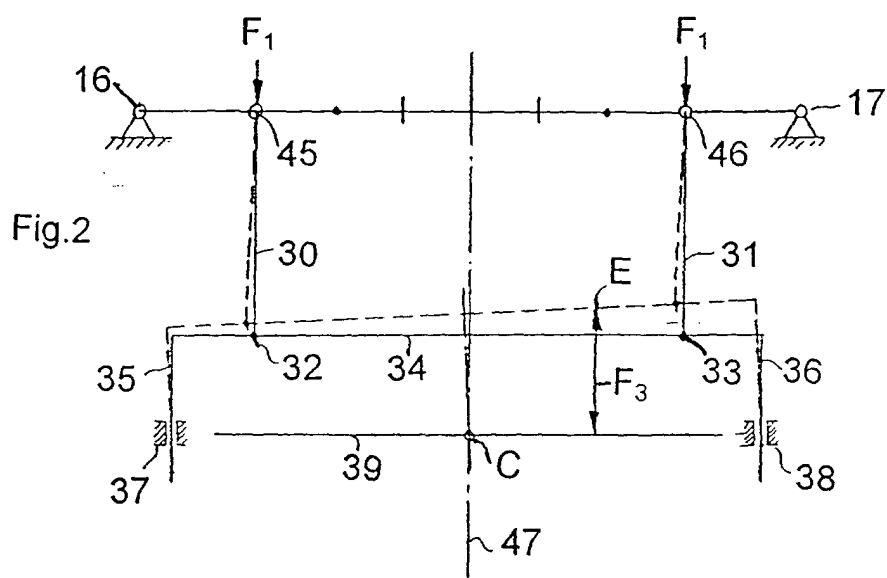


Fig. 1





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 12 1552

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 5 179 879 A (YERLY MARCEL) 19. Januar 1993 (1993-01-19)	1,3-5, 10,13, 14,16	B30B15/00
Y	* Ansprüche; Abbildungen *	2,6-9, 11,12,15	
Y	US 4 589 836 A (FJELLMAN BO) 20. Mai 1986 (1986-05-20) * Spalte 3, Zeile 9 - Zeile 18; Abbildungen 5-9 *	2,11,12	
Y	EP 0 941 834 A (BATTAGLIA BERGOMI CLAUDIA) 15. September 1999 (1999-09-15) * Spalte 4, Zeile 9 - Zeile 30; Abbildungen *	6-9,15	
A	EP 0 927 630 A (BRUDERER AG) 7. Juli 1999 (1999-07-07) * Abbildungen *	1,14	
A	DE 31 16 379 A (BAEHRE & GRETEN) 23. Dezember 1982 (1982-12-23) * Abbildungen *	1,14	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
A	US 4 024 807 A (KARSEN DOUGLAS E) 24. Mai 1977 (1977-05-24) * Abbildungen *	1,14	B30B B21D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 21. Februar 2001	Prüfer Belibel, C
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503.03.82 (P04D03)

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

EP 00 12 1552

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

21-02-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5179879 A	19-01-1993	CH 683162 A	31-01-1994
		AT 115469 T	15-12-1994
		BR 9101643 A	10-12-1991
		CA 2041171 A	26-10-1991
		CA 2041171 C	12-09-1995
		DE 69105804 D	26-01-1995
		DE 69105804 T	22-06-1995
		DK 453986 T	15-05-1995
		EP 0453986 A	30-10-1991
		ES 2066254 T	01-03-1995
		JP 2886360 B	26-04-1999
		JP 4226900 A	17-08-1992
		KR 9308593 B	10-09-1993
US 4589836 A	20-05-1986	SE 429944 B	10-10-1983
		AT 25032 T	15-02-1987
		DE 3338542 T	31-10-1984
		DE 3369277 D	26-02-1987
		EP 0116046 A	22-08-1984
		GB 2130961 A,B	13-06-1984
		SE 8201802 A	23-09-1983
		WO 8303382 A	13-10-1983
EP 0941834 A	15-09-1999	KEINE	
EP 0927630 A	07-07-1999	AT 184236 T	15-09-1999
		DE 59700425 D	14-10-1999
		ES 2137754 T	16-12-1999
		JP 11245088 A	14-09-1999
		SG 73558 A	20-06-2000
		US 6055903 A	02-05-2000
DE 3116379 A	23-12-1982	DE 2950441 A	19-06-1981
		BE 886616 A	01-04-1981
		FR 2471855 A	26-06-1981
		GB 2066147 A,B	08-07-1981
		IT 1134713 B	13-08-1986
		US 4307050 A	22-12-1981
US 4024807 A	24-05-1977	CA 1055778 A	05-06-1979
		DE 2659305 A	14-07-1977
		FR 2337037 A	29-07-1977
		GB 1565559 A	23-04-1980
		IT 1065754 B	04-03-1985
		JP 52085779 A	16-07-1977
		SE 7614578 A	03-07-1977

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82