



(11) **EP 2 998 107 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.03.2016 Patentblatt 2016/12

(51) Int Cl.:
B30B 1/14 (2006.01) B30B 1/10 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15181159.3**

(22) Anmeldetag: **14.08.2015**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA

(30) Priorität: **15.08.2014 DE 102014111683**

(71) Anmelder: **Georg Maschinentechnik GmbH & Co. KG**
57638 Neitersen (DE)

(72) Erfinder: **Cremer, Peter**
50169 Kerpen (DE)

(74) Vertreter: **Kalkoff & Partner**
Patentanwälte
Martin-Schmeisser-Weg 3a-3b
44227 Dortmund (DE)

(54) **PRESSENANTRIEB FÜR EINE UMFORMVORRICHTUNG**

(57) Die Erfindung betrifft einen Pressenantrieb für eine Umformvorrichtung umfassend eine zentrale Antriebswelle (4) mit einer exzentrischen Führungseinheit (5), ein Kniehebelgetriebe mit zwei Kniehebeln (7), die jeweils einen ersten und einen zweiten gelenkig miteinander verbundenen Hebelarm (8,9) aufweisen. Um einen verbesserten Pressenantrieb bereitzustellen, mit dem Umformarbeiten besonders exakt und effizient ausgeführt werden können, ist vorgesehen, dass die ersten Hebelarme (8) mit der exzentrischen Führungseinheit (5) und die zweiten Hebelarme jeweils mit mindestens einer Stößelverbindung (11) mit einem Pressenstößel (12) verbunden sind.

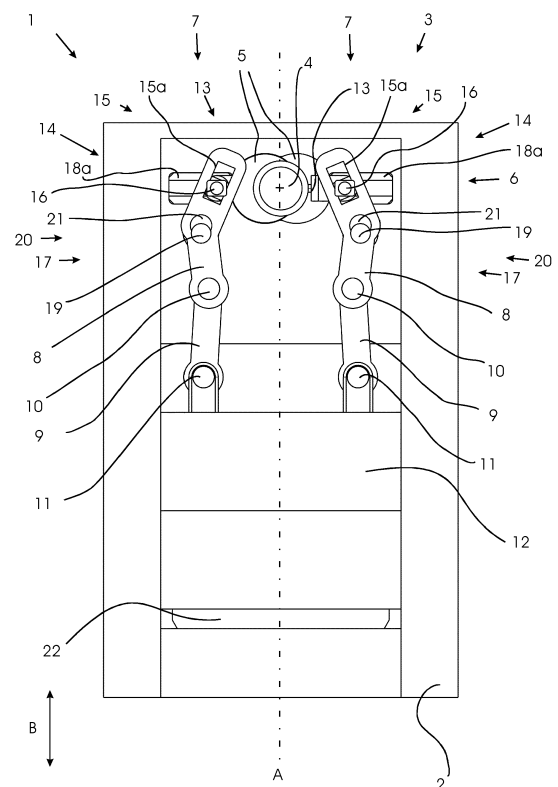


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Pressenantrieb für eine Umformvorrichtung zum Bearbeiten von Werkstücken mit einer zentralen Antriebswelle und einem Kniehebelgetriebe mit zwei Kniehebeln, die jeweils mindestens eine Stößelverbindung mit einem Pressenstößel aufweist.

[0002] Vorrichtungen zum Umformen von Werkstücken, insbesondere bspw. Blechen, sind bekannt. So offenbaren bspw. die Druckschriften US 2,085,648 A1, DE 10 2007 056 266 A1 und DE 10 2012 102 527 A1 Pressen, die mittels eines Exzenterantriebs und eines Kniehebelgetriebes einen Pressenstößel auf- und abbewegen können. Die DE 29903341 U1 offenbart zudem eine Kniehebelpresse mit einer hydraulische Überlastsicherung. Weitere alternative Kniehebelanordnungen für mechanische Pressen zum Verändern der Hubhöhe des Pressenstempels zeigen die Druckschriften JP 10109192 A, JP 10128596 und JP 02165900 A.

[0003] Aufgrund dessen, dass die Anforderungen an die zu verarbeitenden Werkstücke immer weiter steigen, besteht jedoch ein hoher Bedarf an Umformvorrichtungen, die eine besonders hohe Umformqualität ermöglichen. Hierfür ist es notwendig, dass die Führung des Pressenstößels und die Kraftübertragung der jeweiligen Antriebseinheiten auf den Pressenstößel weiter verbessert werden. Dabei sollen insbesondere auch Kippbewegungen des Pressenstößels selbst bei besonders hohen Hubbewegungen verhindert werden.

[0004] Ein weiterer wichtiger Aspekt moderner Umformvorrichtungen ist deren Effizienzsteigerung, um sowohl die Betriebskosten als auch die Stückkosten für die auf der Presse hergestellten Werkstücke abzusenken.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen verbesserten Pressenantrieb bereitzustellen, mit dem Umformarbeiten besonders exakt und effizient ausgeführt werden können.

[0006] Die Erfindung löst die Aufgabe durch einen Gegenstand mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben. Dabei sind alle beschriebenen Merkmale für sich oder in beliebiger Kombination grundsätzlich Gegenstand der Erfindung, unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Ansprüchen oder deren Rückbeziehung.

[0007] Der erfindungsgemäße Pressenantrieb für eine Umformvorrichtung umfasst eine zentrale Antriebswelle mit einer exzentrischen Führungseinheit, ein Kniehebelgetriebe mit zwei Kniehebeln, die jeweils einen ersten und einen zweiten gelenkig miteinander verbundenen Hebelarm aufweisen, wobei die ersten Hebelarme mit der exzentrischen Führungseinheit und die zweiten Hebelarme jeweils mit mindestens einer Stößelverbindung mit einem Pressenstößel verbunden und die Kniehebel jeweils um eine im ersten Hebelarm angeordnete zentrale Lagerachse drehbar gelagert sind, wobei die exzentrische Führungseinheit eine Schubstange aufweist, die

mit einem ersten Ende in einer Hebelarmführung am ersten Hebelarm und in einer Ständerführung gelagert ist.

[0008] Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, dass eine besonders exakte Führung des Pressenstößels möglich ist, sofern die Kraftübertragung der Antriebseinheit mit mehreren synchron auf den Pressenstößel wirkenden Verbindungen zwischen der Antriebseinheit und dem Pressenstößel erfolgt. Dabei sollte der Pressenstößel mindestens zwei gleichmäßig verteilte Stößelverbindungen mit der Antriebseinheit aufweisen, um ein Kippen des Pressenstößels zu verhindern und einen gleichmäßigen Hub des Pressenstößels zu ermöglichen. Zudem muss die Krafteinwirkung auf alle Stößelverbindungen möglichst synchron erfolgen.

[0009] Durch die Anordnung nur einer einzelnen Antriebswelle und die gleichmäßige Verteilung der wirkenden Kraft über zwei Kniehebel auf mindestens zwei Stößelverbindungen ermöglicht die erfinderische Vorrichtung eine exakte Führung des Pressenstößels.

[0010] Dabei wird aufgrund der Kopplung der zwei Kniehebel an der exzentrischen Führungseinheit die Antriebskraft durch eine gegenläufige Bewegung, ausgelöst durch eine gleichsinnige Rotation der Führungseinheit, auf die Kniehebel übertragen, wodurch sich die Kräfte an der Antriebswelle nahezu gegenseitig aufheben. Zudem wird durch die einzelne zentrale Antriebswelle mit dem dazugehörigen Kniehebelgetriebe erreicht, dass der Hub des Pressenstößels besonders groß ausgebildet werden kann und ein besonders geringes Drehmoment auf die Antriebswelle beim Presszyklus wirkt, wodurch wiederum der Energieverbrauch der Presse weiter vermindert wird.

[0011] Unter einer Umformvorrichtung wird eine Maschine, insbesondere eine Presse verstanden, mit der übliche Fertigungsverfahren, wie Pressen, Biegen, Ziehen, Strecken, Stanzen und/oder Schneiden, an Werkstücken durchgeführt werden können. Dementsprechend sind die verwendeten Bezeichnungen wie Pressen, Pressenstößel, Pressenantrieb, Pressengestell, Pressenhub, Pressengröße, Pressendruck u. ä. nicht beschränkend auf Pressverfahren zu verstehen, sondern umfassen selbstverständlich auch alle weiteren mit einer derartigen Maschine durchführbaren Fertigungsverfahren.

[0012] Der Antrieb der Antriebswelle erfolgt insbesondere elektrisch oder mittels Hydromotor. So kann beispielsweise ein konventioneller Elektro-Antrieb eingesetzt werden. Vorteilhafterweise ist die Umformvorrichtung jedoch als Servopresse mit einem Servomotor, insbesondere einem Torquemotor, ausgebildet. Hierdurch kann ein besonders hohes Drehmoment auf die Antriebswelle aufgebracht werden, wodurch hohe Kräfte auf den Pressenstößel wirken. So kann die erfinderische Presse insbesondere dazu ausgebildet sein, mit Pressdrücken zwischen 100 t und 3500 t, vorzugsweise mit Pressdrücken im Bereich zwischen 400 t und 2500 t zu arbeiten. Dabei kann wahlweise ein Vorgelegegetriebe zwischen Antrieb und Antriebswelle zum Einsatz kommen.

[0013] Insbesondere bei der Anordnung besonders starker Antriebseinheiten oder auch mehrerer an der Antriebswelle angreifender Antriebseinheiten ist es zudem möglich, bspw. zwischen der Antriebswelle und der Antriebseinheit, ein Getriebe anzuordnen.

[0014] Unter der exzentrischen Führungseinheit sind insbesondere an der Antriebswelle angeordnete, mit den ersten Hebelarmen in Verbindung stehende Verbindungselemente zu verstehen, mittels derer die Kraftübertragung von der Antriebswelle auf den Kniehebel erfolgt. Dabei sind die Verbindungselemente exzentrisch, d. h. außermittig an der Antriebswelle angeordnet.

[0015] Das Kniehebelgetriebe überträgt die von der Antriebswelle bereitgestellte Kraft auf den Pressenstößel und stellt somit die Verbindung zwischen der Antriebswelle und dem Pressenstößel her. Die beiden Kniehebel sind insbesondere um eine Mittelachse spiegelsymmetrisch angeordnet. Dabei kann unter der Mittelachse insbesondere eine zu der Drehachse der Antriebswelle (im Weiteren Antriebsachsenrichtung) senkrecht stehende Längsachse verstanden werden.

[0016] Das Kniehebelgetriebe weist eine Zweipunktstößelverbindung auf, die eine sichere und exakte Führung des Pressenstößels ermöglicht. D. h., das Kniehebelgetriebe ist über zwei Verbindungsabschnitte (Stößelverbindungen) mit dem Pressenstößel verbunden. Die Stößelverbindungen können entsprechend den Kniehebeln spiegelsymmetrisch angeordnet sein und sich bspw. über einen möglichst breiten Abschnitt des Pressenstößels erstrecken.

[0017] Insbesondere ist das Kniehebelgetriebe jedoch über eine Vierpunktstößelverbindung mit dem Pressenstößel verbunden, so dass nach einer Weiterbildung der Erfindung jeder zweite Hebelarm mindestens zwei Stößelverbindungen mit dem Pressenstößel aufweist, wodurch eine besonders sichere und exakte Führung des Pressenstößels ermöglicht wird.

[0018] Die Stößelverbindungen können an den zweiten Hebelarmen der Kniehebel in Antriebsachsenrichtung nebeneinander und insbesondere beabstandet zueinander angeordnet sein. Die zweiten Hebelarme können sich demnach in Antriebsachsenrichtung besonders breit, bspw. über die Stößelbreite, erstrecken, so dass die beiden Stößelverbindungen an den zweiten Hebelarmen besonders weit beabstandet zueinander sind. Hierdurch wird eine besonders sichere Führung des Pressenstößels erreicht.

[0019] Sofern bspw. die auf den Pressenstößel zu übertragenden Kräfte besonders hoch sind, kann jeder zweite Hebelarm auch mehr als zwei Stößelverbindungen mit dem Pressenstößel aufweisen, so dass bspw. auch eine Sechspunktstößelverbindung zwischen dem Kniehebelgetriebe und dem Pressenstößel vorliegen kann.

[0020] Unabhängig von der Anzahl der Stößelverbindungen kann ergänzend eine separate Führungsvorrichtung zwischen dem Pressenstößel und dem Pressengestell angeordnet sein.

[0021] Die Lagerung der Kniehebel im Pressenantrieb kann unterschiedlich erfolgen. Die Kniehebel sind jedoch jeweils um eine im ersten Hebelarm angeordnete, zentrale Lagerachse drehbar gelagert. Die Lagerachse ist dabei bevorzugt ortsfest an einem Pressengehäuse angeordnet. Durch die Anordnung der Lagerachse im ersten Hebelarm kann ein besonders großer Hub des Pressenstößels, d. h. ein besonders großer Abstand zwischen einem Pressentisch und dem Pressenstößel erreicht werden.

[0022] Die beiden Hebelarme sind gelenkig, bspw. mittels eines Drehgelenkes, miteinander verbunden. Dabei ist nach einer Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, dass der erste Hebelarm und/oder der zweite Hebelarm mindestens zwei parallel nebeneinander angeordnete Hebelarmkörper aufweist.

[0023] So kann bspw. der erste Hebelarm aus zwei parallel und beabstandet zueinander angeordneten Hebelarmkörpern bestehen. Die beiden Hebelarmkörper können identisch ausgebildet und in Antriebsachsenrichtung nebeneinander angeordnet sein.

[0024] Dabei bildet jeder erste Hebelarmkörper eine gelenkige Verbindung mit dem zweiten Hebelarm aus. Die beiden ersten Hebelarmkörper können bspw. in einer zentralen Position des zweiten Hebelarms angeordnet sein, sind jedoch bevorzugt jeweils an den Außenseiten des zweiten Hebelarms angeordnet.

[0025] Selbstverständlich ist auch eine umgekehrte Ausbildung möglich, bei der der zweite Hebelarm zwei Hebelarmkörper und der erste Hebelarm nur einen Hebelarmkörper aufweist. Auch können die ersten und zweiten Hebelarmkörper aus jeweils zwei bzw. jeweils einem Hebelarmkörper bestehen. Durch die Ausbildung eines oder beider der Hebelarme aus jeweils zwei parallel nebeneinander angeordneten Hebelarmkörpern, ist eine besonders gute und gleichmäßige Kraftübertragung von der Antriebswelle über das Kniehebelgetriebe auf den Pressenstößel möglich.

[0026] Zur Übertragung der Antriebskraft von der Antriebswelle auf die Kniehebel ist vorgesehen, dass die exzentrische Führung eine Schubstange aufweist, die mit einem ersten Ende in einer Hebelführung am ersten Hebelarm gelagert ist.

[0027] Die Schubstange überträgt die Drehkräfte der Antriebswelle auf den ersten Hebelarm eines der Kniehebel. Hierfür ist die Schubstange mit einem dem ersten Ende gegenüberliegenden Führungsende an der exzentrischen Führungseinheit drehbar gelagert. Entsprechend der Anordnung von zwei Kniehebeln sind auch mindestens zwei Schubstangen angeordnet, wobei jede Schubstange die exzentrische Führungseinheit mit einem der Kniehebel verbindet. Dabei sind die Schubstangen derart an der exzentrischen Führungseinheit angeordnet, dass der Antrieb der Schubstangen gegenläufig erfolgt. So wird bspw. die mit dem ersten Kniehebel verbundene Schubstange bspw. aufwärts bewegt, während die mit dem zweiten Kniehebel verbundene Schubstange abwärts bewegt wird. Dabei sind die Schubstangen je-

doch derart angeordnet, dass sie sich immer in die gleiche Richtung um die Antriebswelle bewegen.

[0028] Die Lagerung der Schubstange am ersten Hebelarm erfolgt in einer Hebelarmführung, in der das erste Ende der Schubstange zwischen zwei Positionen hin- und her bewegbar ist. Die Hebelarmführung ist insbesondere als Gleitführung ausgebildet, bei der bspw. an der Schubstange ein Gleitschuh angeordnet ist, der in einem Gleitführungselement im Hebelarm gelagert ist.

[0029] Die Bewegung des ersten Endes der Schubstange im Hebelarm erfolgt insbesondere entlang einer Längsachsenrichtung des Hebelarms. Abhängig von der Anzahl der Hebelarmkörper kann bspw. auch für jeden Hebelarmkörper eine Schubstange angeordnet sein. Insbesondere ist jedoch unabhängig von der Anzahl der Hebelarmkörper eines Hebelarmes eine Schubstange angeordnet, die mit ihrem ersten Ende mit einer Verbindungsachse verbunden ist, wobei die Verbindungsachse sich bspw. durch mehrere nebeneinander angeordnete Hebelarmkörper erstreckt und in jedem Hebelarmkörper mit einer Hebelarmführung gelagert ist.

[0030] Für eine besonders sichere Führung des Pressenstößels ist vorgesehen, dass die Schubstange mit ihrem ersten Ende in einer Ständerführung gelagert ist.

[0031] Die Lagerung der Schubstange in der Ständerführung ist bspw. ergänzend zu der Lagerung in der Hebelarmführung ausgebildet. Dabei ist die Ständerführung bspw. quer zur Bewegungsrichtung des Pressenstößels angeordnet. Insbesondere kann die Ständerführung entsprechend der Hebelarmführung aus einem Gleitschuh und einer Gleitführung ausgebildet sein, so dass bspw. die bereits in der Hebelarmführung gelagerte Verbindungsachse über den weiteren Gleitschuh zusätzlich in der weiteren Gleitführung zwischen zwei Positionen gelagert ist.

[0032] Dabei kann insbesondere beidseitig eine Ständerführung ausgebildet sein, so dass bspw. jede Verbindungsachse in einem vorderen und einem hinteren Ständerelement (Gehäusebauteil) mittels einer Ständerführung gelagert ist. Hierfür können in dem vorderen und dem hinteren Ständerelement für jede Verbindungsachse bspw. jeweils eine Gleitführung angeordnet sein, in der jeweils ein an jedem Ende der Verbindungsachse angeordneter Gleitschuh bewegbar gelagert ist. Die Verbindungsachse kann sich somit zwischen den Ständerelementen erstrecken.

[0033] Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist eine Überlastsicherung angeordnet. Die Überlastsicherung schützt die Presse vor Beschädigungen durch einen zu hohen Pressdruck. Hierfür kann bspw. eine Überlastsicherung in den Stößelverbindungen, d. h. in den Verbindungen zwischen den Kniehebeln und dem Pressenstößel angeordnet sein. Derartige Überlastsicherungen können insbesondere als hydraulische Sicherung ausgebildet sein.

[0034] Besonders bevorzugt ist die Überlastsicherung jedoch in der Schubstange angeordnet. Die Anordnung ist insbesondere deshalb vorteilhaft, da die Gesamtkraft-

einwirkung im Bereich der Schubstangen geringer ist als an den Stößelverbindungen. Zudem müssen bei einer üblichen Anordnung von zwei Schubstangen auch nur zwei Überlastsicherungen ausgebildet sein.

[0035] Die Überlastsicherung im Bereich der Schubstange kann ebenfalls hydraulisch, bspw. als Hydraulikkissen, ausgebildet sein, die bei einer zu hohen Kräfteinleitung Hydraulikflüssigkeit abgibt und die Presse ggf. automatisch stoppt.

[0036] Der Pressenhub (die Größe der Hubbewegung des Pressenstößels) ist im Verhältnis zur Bauhöhe der Umformvorrichtung bereits durch die Anordnung einer einzelnen Antriebswelle, die mit den zwei Kniehebeln verbunden ist, besonders groß ausbildbar. D. h., die Umformvorrichtung ist im Verhältnis zur Größe der Hubbewegung besonders kompakt ausgebildet. Besonders bevorzugt ist außerdem der erste Hebelarm gekröpft ausgebildet, so dass eine weitere Erhöhung des Pressenhubs bei gleich bleibender Pressengröße erreicht werden kann.

[0037] Zusätzlich oder stattdessen ist besonders bevorzugt eine Hubverstellung zur Veränderung der Höhe des Pressenhubs angeordnet, wodurch auch besonders hohe Werkstücke bearbeitet werden können. Zudem kann die Wirtschaftlichkeit der Presse an die Bauteilhöhe bzw. Entnahmehöhe angepasst werden. Besonders bevorzugt ist die Hubverstellung derart ausgebildet, dass der erste Hebelarm an der zentralen Lagerachse verschiebbar gelagert ist. Die zentralen Lagerachsen können somit jeweils zwischen einer unteren und einer oberen Position in den ersten Hebelarmen bewegbar angeordnet sein.

[0038] Hierfür kann insbesondere in den ersten Hebelarmen jeweils eine bspw. exzentrische Ausnehmung zur Aufnahme der zentralen Lagerachse und bspw. eine Hebevorrichtung angeordnet sein, die das Kniehebelgetriebe mit dem Pressenstößel anhebt oder absenkt, so dass eine Verlagerung der zentralen Lagerachse im ersten Hebelarm zwischen der unteren und der oberen Position erfolgt. Eine derartige Hebevorrichtung ist bspw. als ein Zahnradantrieb ausgebildet.

[0039] Um eine Vergrößerung des Arbeitsraumes, d. h. des Abstandes zwischen dem Pressenstößel und dem Pressentisch zu erreichen, können zudem die Stößelverbindungen in Richtung der Hubbewegung verstellbar ausgebildet sein, wodurch die Lage des Pressenstößels veränderbar ist. Hierdurch können auch besonders hohe Werkstücke bei gleich bleibender Höhe des Pressenhubs bearbeitet werden. Auch können besonders hohe Werkzeuge bei gleich bleibender Höhe des Pressenhubs eingesetzt werden.

[0040] Im Weiteren wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher beschrieben.

[0041] Es zeigt:

Fig. 1 schematisch in einer seitlichen Ansicht einen Pressenantrieb für eine Umformvorrichtung.

[0042] Fig. 1 zeigt eine als Servopresse ausgebildete Umformvorrichtung 1 mit einem Pressengestell 2 und einem Pressenantrieb 3. Die Umformvorrichtung 1 ist zur Durchführung sämtlicher üblicher Fertigungsverfahren, wie bspw. dem Pressen, Biegen, Ziehen, Strecken, Stanzen und/oder Schneiden ausgebildet. Der Pressenantrieb 3 weist eine zentrale Antriebswelle 4 mit einer exzentrischen Führungseinheit 5 auf. Die Antriebswelle 4 ist mit einer Antriebseinheit (hier nicht dargestellt) gekoppelt, die als Torquemotor oder alternativ als Hydromotor ausgebildet ist. Die Antriebswelle 4 weist eine Drehachse (hier durch ein Kreuz gekennzeichnet) auf. Die Richtung der Drehachse entspricht der Antriebsachsenrichtung.

[0043] Weiter zeigt Fig. 1 ein Kniehebelgetriebe 6 mit zwei Kniehebeln 7, die jeweils einen ersten (oberen) Hebelarm 8 und einen zweiten (unteren) Hebelarm 9 aufweisen. Der erste und zweite Hebelarm 8, 9 sind jeweils über ein Drehgelenk 10 miteinander gelenkig verbunden. Die zweiten Hebelarme 9 sind über eine ebenfalls als Drehgelenke ausgebildete Stößelverbindung 11 mit einem Pressenstößel 12 verbunden. Dabei ist jeder zweite Hebelarm 9 über jeweils zwei in Antriebsachsenrichtung nebeneinander angeordnete Stößelverbindungen 11 mit dem Pressenstößel 12 verbunden, so dass das Kniehebelgetriebe 6 vier Stößelverbindungen 11 mit dem Pressenstößel 12 ausbildet. Der Pressenstößel 12 ist an einer im Pressengestell 2 angeordneten Führungseinheit (hier nicht dargestellt) bewegbar gelagert und kann in Hubbewegung B hoch und runter bewegt werden.

[0044] Obwohl hier nicht dargestellt, sind die ersten Hebelarme 8 aus jeweils zwei in Antriebsachsenrichtung nebeneinander angeordneten Hebelarmkörpern 17 ausgebildet, so dass der zweite Hebelarm 9 im Bereich des mit dem ersten Hebelarm 8 ausgebildeten Drehgelenks 10 mittig zwischen den beiden jeweiligen, den ersten Hebelarm 8 bildenden, Hebelarmkörpern 17 angeordnet ist.

[0045] Die beiden Kniehebel 7 sind spiegelsymmetrisch um die Mittelachse A angeordnet. Die Mittelachse A erstreckt sich senkrecht, in Hubrichtung des Pressenstößels 12 und schneidet die Drehachse der zentralen Antriebswelle 4. Die Antriebswelle 4 ist somit zumindest abschnittsweise zentral zwischen den Kniehebeln 7, bzw. die Kniehebel 7 sind zumindest abschnittsweise seitlich (rechts und links) von der Antriebswelle 4 angeordnet.

[0046] An der exzentrischen Führungseinheit 5 sind zwei Schubstangen 13 jeweils mit einem Führungsende drehbar gelagert. Mit dem dem Führungsende gegenüberliegenden ersten Ende 14 ist jede Schubstange 13 in jeweils einem der ersten Hebelarme 8 zwischen zwei Positionen bewegbar gelagert. Hierfür ist an dem dem Drehgelenk 10 gegenüberliegenden Ende des ersten Hebelarms 8 jeweils eine Hebelarmführung 15 ausgebildet. Die Hebelarmführung 15 besteht aus einem an der Schubstange 13 angeordneten Gleitschuh (hier nicht dargestellt), der in einer im ersten Hebelarm 8 angeordneten Gleitführung 15a zwischen zwei Positionen bewegbar gelagert ist. Der Gleitschuh ist über eine Verbindungs-

achse 16 mit der Schubstange 13 verbunden.

[0047] Beide Verbindungsachsen 16 erstrecken sich jeweils durch die Hebelarmführungen 15 der beiden (in Antriebsachsenrichtung) nebeneinander angeordneten Hebelarmkörper 17 des ersten Hebelarms 8 bis in eine Ständerführung, so dass zusätzlich die Lagerung des ersten Endes 14 der Schubstange 13 in der Ständerführung über die Verbindungsachsen 16 erfolgt.

[0048] Jede Ständerführung wird ebenfalls durch einen Gleitschuh und eine Gleitführung 18 gebildet. Es sind somit vier Ständerführungen angeordnet, wobei jede Verbindungsachse 16 an beiden Enden jeweils einen Gleitschuh aufweist, der in der jeweiligen Gleitführung am Pressengestell 2 beweglich gelagert ist. Die Ständerführung erstreckt sich quer zur Hubrichtung B des Pressenstößels 12.

[0049] Weiter zeigt Fig. 1 an jedem Kniehebel 7 jeweils eine zentrale Lagerachse 19, die im ersten Hebelarm 8 bzw. an den jeweiligen Hebelarmkörpern 17 des ersten Hebelarms 8 angeordnet ist. Die zentralen Lagerachsen 19 sind jeweils im ersten Hebelarm (in jedem Hebelarmkörper 17) drehbar gelagert und ortsfest im Pressengestell 2 positioniert.

[0050] Um einen besonders großen Hub des Pressenstößels 12 zu erreichen, ist der erste Hebelarm 8 gekröpft ausgebildet. Um den Hub des Pressenstößels 12 zu verändern, ist zudem eine Hubverstellung 20 angeordnet. Die Hubverstellung 20 weist in jedem ersten Hebelarm 8 eine exzenterartige Ausnehmung 21 auf, die zur Aufnahme der zentralen Lagerachse 19 ausgebildet ist. Zudem ist eine Hebevorrichtung, hier ein Zahnradantrieb (hier nicht dargestellt), angeordnet, mittels dem das Kniehebelgetriebe 6 mit dem Pressenstößel 12 in Mittelachsenrichtung A, d. h. in der Höhe, verstellbar ist, so dass die zentrale Lagerachse 19 zwischen der in Fig. 1 dargestellten unteren und einer oberen Position, bei der die zentrale Lagerachse 19 im Bereich der exzenterartigen Ausnehmung 21 angeordnet ist, bewegbar ist.

[0051] Im Betrieb dreht die zentrale Antriebswelle 4 bspw. gegen den Uhrzeigersinn. Dabei wird die rechte Schubstange 13 angehoben, während die linke Schubstange 13 abgesenkt wird. Der Antrieb der Kniehebel 7 erfolgt somit gegenläufig.

[0052] Aufgrund der Ständerführung und der Hebelarmführung 15 bewegen sich die oberen Enden der ersten Hebelarme 8 aus der hier dargestellten inneren Position nach außen, d. h. von der Mittelachse A weg. Die Bewegungen der Kniehebel 7 erfolgen synchron und jeweils um die zentrale Lagerachse 19.

[0053] Bei der Bewegung der oberen Enden der ersten Hebelarme 8 nach außen wird der Pressenstößel 12 angehoben. Die Drehgelenke 10 bewegen sich entsprechend der Hebelarmgeometrie jeweils auf die Mittelachse A zu nach innen. Aufgrund der gekröpften Ausführung der ersten Hebelarme 8 wird ein besonders großer Pressenstößelhub erreicht.

[0054] Sobald die oberen Enden der ersten Hebelarme 8 ihre äußerste Position erreicht haben, ist der Pressen-

stößel 12 vollständig angehoben. Bei einer weiteren Drehung der Antriebswelle 4 gegen den Uhrzeigersinn werden die oberen Enden der Hebelarme 8 mittels der Schubstange 13 um die zentrale Lagerachse 19 wieder nach innen, d. h. auf die Mittelachse A zu, bewegt, während sich die Drehgelenke 10 nach außen bewegen und der Pressenstößel 12 abgesenkt wird.

[0055] Selbstverständlich ist auch eine Drehbewegung im Uhrzeigersinn oder ggf. eine Pendelhubbewegung möglich.

[0056] Des Weiteren ist eine hydraulische Überlastsicherung in den Schubstangen angeordnet, die beim Überschreiten einer vorgegebenen Grenzbelastung eine Hydraulikflüssigkeit ablässt und ggf. die Umformvorrichtung 1 stoppt.

Bezugszeichenliste

[0057]

1	Umformvorrichtung
2	Pressengehäuse
3	Pressenantrieb
4	Zentrale Antriebswelle
5	Exzentrische Führungseinheit
6	Kniehebelgetriebe
7	Kniehebel
8	Erster Hebelarm
9	Zweiter Hebelarm
10	Drehgelenk Kniehebel
11	Stößelverbindung
12	Pressenstößel
13	Schubstange
14	Erstes Ende Schubstange
15	Hebelarmführung
15a	Gleitführung der Hebelarmführung
16	Verbindungsachse
17	Hebelarmkörper
18	Gleitführung der Ständerführung
19	Zentrale Lagerachse
20	Hubverstellung
21	Exzentrische Ausnehmung
22	Pressentisch

A	Mittelachse
B	Hubrichtung Pressenstößel

Patentansprüche

1. Pressenantrieb für eine Umformvorrichtung (1) umfassend

- eine zentrale Antriebswelle (4) mit einer exzentrischen Führungseinheit (5),
- ein Kniehebelgetriebe (6) mit zwei Kniehebeln (7), die jeweils einen ersten und einen zweiten gelenkig miteinander verbundenen Hebelarm

(8, 9) aufweisen,

- wobei die ersten Hebelarme (8, 9) mit der exzentrischen Führungseinheit (5) und die zweiten Hebelarme (8, 9) jeweils mit mindestens einer Stößelverbindung (11) mit einem Pressenstößel (12) verbunden und
- die Kniehebel (7) jeweils um eine im ersten Hebelarm (8) angeordnete zentrale Lagerachse (19) drehbar gelagert sind, wobei
- die exzentrische Führungseinheit (5) eine Schubstange (13) aufweist, die mit einem ersten Ende in einer Hebelarmführung (15) am ersten Hebelarm (8) und in einer Ständerführung (18) gelagert ist.

2. Pressenantrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweiten Hebelarme (8, 9) jeweils mit mindestens zwei Stößelverbindungen (11) mit dem Pressenstößel (12) verbunden sind.

3. Pressenantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Hebelarm (8) und/oder der zweite Hebelarm (9) zwei parallel zueinander angeordnete Hebelarmkörper (17) aufweist.

4. Pressenantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Überlastsicherung vorgesehen ist.

5. Pressenantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Überlastsicherung in den Schubstangen (13) angeordnet ist.

6. Pressenantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Hebelarm (8) gekröpft ist.

7. Pressenantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Hubverstellung (20) zur Veränderung des Stößelhubs angeordnet ist.

8. Pressenantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Hebelarm (8) an der zentralen Lagerachse (19) verschiebbar gelagert ist.

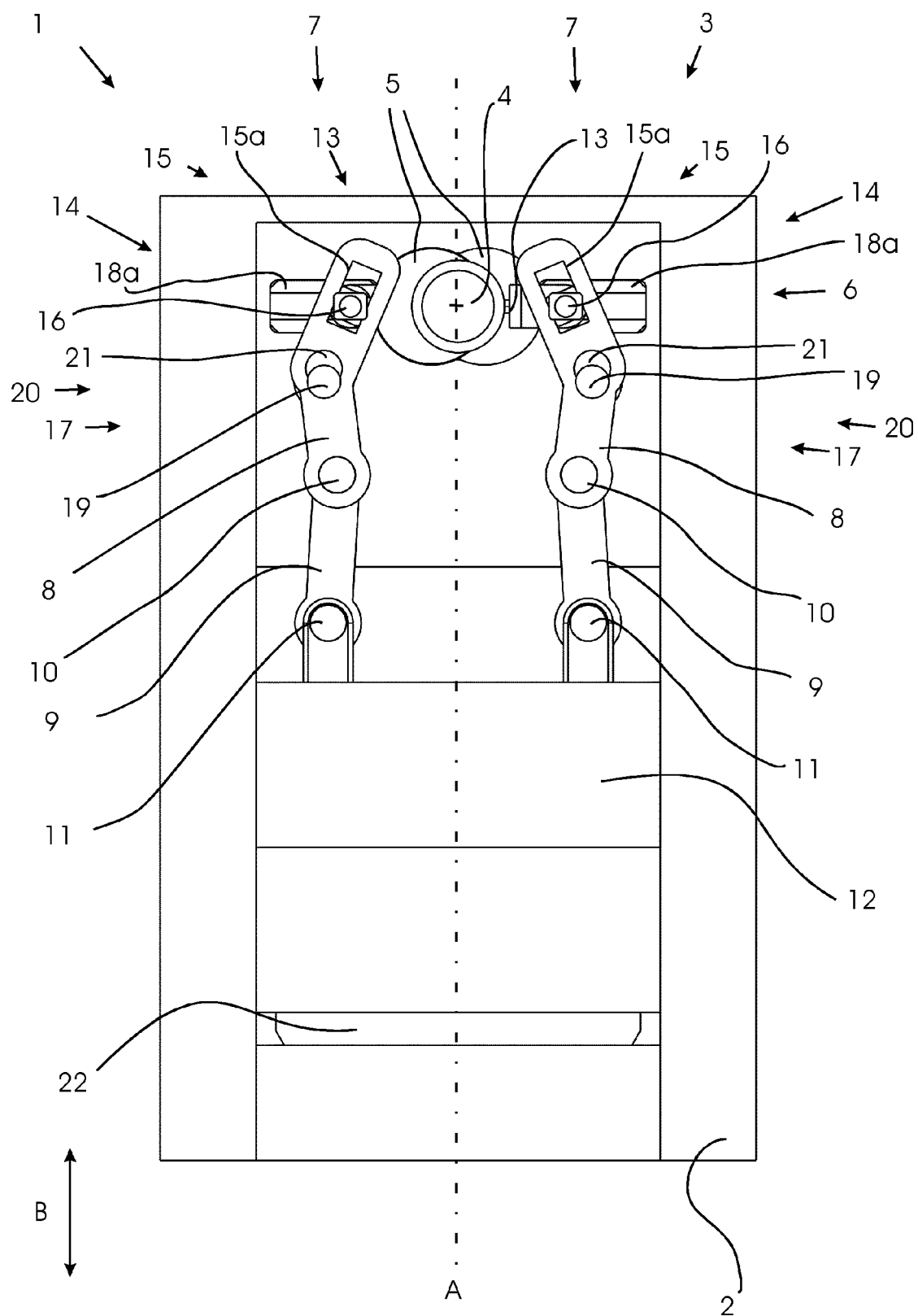


Fig. 1



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 15 18 1159

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	JP H10 128596 A (AIDA ENG LTD) 19. Mai 1998 (1998-05-19) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1	INV. B30B1/14 B30B1/10
A	EP 0 538 582 A1 (AIDA ENG LTD [JP]) 28. April 1993 (1993-04-28) * Ansprüche; Abbildungen *	1	
A	EP 0 838 328 A2 (AIDA ENG LTD [JP]) 29. April 1998 (1998-04-29) * Ansprüche; Abbildungen *	1	
A	EP 0 603 127 A1 (DE LA RUE GIORI SA [CH]) 22. Juni 1994 (1994-06-22) * Ansprüche; Abbildungen *	1	
A	US 3 785 282 A (KAMELANDER I) 15. Januar 1974 (1974-01-15) * Ansprüche; Abbildungen *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B30B B21D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 9. Februar 2016	Prüfer Baradat, Jean-Luc
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 Patentdokument, 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 (P04C03)

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

EP 15 18 1159

5 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.

09-02-2016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP H10128596 A	19-05-1998	KEINE	
EP 0538582 A1	28-04-1993	DE 69201624 D1 EP 0538582 A1 JP 2534944 B2 JP H0577089 A US 5253572 A	13-04-1995 28-04-1993 18-09-1996 30-03-1993 19-10-1993
EP 0838328 A2	29-04-1998	DE 69730795 D1 DE 69730795 T2 EP 0838328 A2 JP H10128597 A US 5848568 A	28-10-2004 16-02-2006 29-04-1998 19-05-1998 15-12-1998
EP 0603127 A1	22-06-1994	AT 149407 T AU 5197093 A CA 2110228 A1 CN 1093640 A DE 59305617 D1 EP 0603127 A1 JP 3400048 B2 JP H06206199 A RU 2107612 C1	15-03-1997 30-06-1994 18-06-1994 19-10-1994 10-04-1997 22-06-1994 28-04-2003 26-07-1994 27-03-1998
US 3785282 A	15-01-1974	CH 537274 A CS 148900 B1 DE 2127289 A1 FR 2097838 A5 GB 1319391 A US 3785282 A	31-05-1973 24-05-1973 16-12-1971 03-03-1972 06-06-1973 15-01-1974

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 2085648 A1 **[0002]**
- DE 102007056266 A1 **[0002]**
- DE 102012102527 A1 **[0002]**
- DE 29903341 U1 **[0002]**
- JP 10109192 A **[0002]**
- JP 10128596 B **[0002]**
- JP 02165900 A **[0002]**