(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
8. August 2013 (08.08.2013)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/113052 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B30B 15/04 (2006.01) *B21D 5/02* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT2013/050028

(22) Internationales Anmeldedatum:
30. Januar 2013 (30.01.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
A 134/2012 31. Januar 2012 (31.01.2012) AT

(71) Anmelder: **TRUMPF MASCHINEN AUSTRIA GMBH & CO. KG.** [AT/AT]; Industriepark 24, A-4061 Pasching (AT).

(72) Erfinder: **ANGERER, Gerhard**; Oberbairing 11, A-4203 Altenberg (AT). **FREUDENTHALER, Klemens**; Kaplitzstrasse 11, A-4020 Linz (AT). **GAGGL, Josef**; Siebererstrasse 12, A-4400 Steyr (AT). **HÖRL, Matthias**; Kaiserweg 31, A-6372 Oberndorf/Tirol (AT). **MAYRHOFER, Johann**; Nelkenweg 10, A-4542 Nussbach (AT). **STRASSER, Hagen**; Engerauerweg 2, A-4061 Pasching (AT). **WEISS, Thomas**; Hasnerstrasse 25, A-4020 Linz (AT).

(74) Anwalt: **ANWÄLTE BURGER UND PARTNER RECHTSANWALT GMBH**; Rosenauerweg 16, A-4580 Windischgarsten (AT).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: BENDING PRESS WITH C-SHAPED FRAME

(54) Bezeichnung : BIEGEPRESSE MIT C-FÖRMIGEM RAHMEN

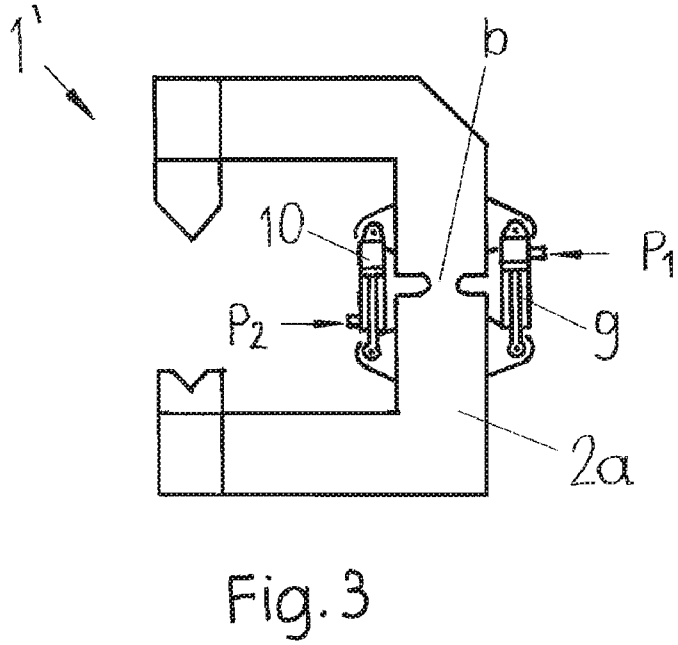


Fig. 3

(57) Abstract: The invention relates to a press (1) with a C-shaped frame (2), comprising a first linear motor (9) in a central section (2a) of the C-shaped frame (2), said first linear motor (9) facing away from a pressing point and acting on the section (2a) between two spaced-apart attachment points. The press additionally comprises a second linear motor (10) in the central section (2a), said linear motor facing the pressing point and acting on the section (2a) between two spaced-apart attachment points. The linear motors (9, 10) are provided for mirror-inverted controlling in such a way that the C-shaped frame (2) is prevented from springing up.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Presse (1) mit C-förmigem Rahmen (2), umfassend einen von einer Pressstelle abgewandten, ersten Linearmotor (9) bei einem mittleren Abschnitt (2a) des C-förmigen Rahmens (2), wobei der erste Linearmotor (9) zwischen zwei voneinander distanzierten Befestigungspunkten am Abschnitt (2a) wirkt. Die Presse umfasst zusätzlich einen der Pressstelle zugewandten, zweiten Linearmotor (10) bei dem mittleren Abschnitt (2a), der zwischen zwei voneinander distanzierten Befestigungspunkten am Abschnitt (2a) wirkt, wobei die Linearmotoren (9, 10) für eine gegengleiche Ansteuerung vorgesehen sind, derart dass einem Auffedern des C-förmigen Rahmens (2) entgegengewirkt wird.

WO 2013/113052 A1

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Biegepresse mit C-förmigem Rahmen

Die Erfindung betrifft eine Presse mit C-förmigem Rahmen, umfassend einen von einer Pressstelle abgewandten, ersten Linearmotor bei einem mittleren Abschnitt des C-förmigen Rahmens.

Pressen kommen in modernen Fertigungsprozessen häufig vor. Beispielsweise werden Pressen zum Fügen (z.B. Einpressen von Buchsen), Trennen (z.B. Schneiden von Blechbändern), Urformen (z.B. Pressen von Pulvern zu Körpern) und Umformen (z.B. Biegen oder Tiefziehen von Blechen) verwendet. Schon diese wenigen Beispiele zeigen, wie vielfältig Pressen in der Technik angewandt werden. Prinzipiell kann zwischen Pressen mit offenem oder C-förmigen Rahmen und Pressen mit geschlossenem oder O-förmigen Rahmen unterschieden werden. Die Erfindung bezieht sich nun auf Pressen mit C-förmigen Rahmen, bei denen der asymmetrische Aufbau ohne zusätzliche Maßnahmen zu einem Auffedern des Rahmens führt, sobald an der Pressstelle eine Kraft aufgebracht wird. Dieses Auffedern führt nun dazu, dass der Vorschub des Pressstempels, welcher zum Beispiel an dessen Antrieb ermittelt wird, nicht tatsächlich auch an der Pressstelle wirkt. Noch dazu kommt es zu einem Winkelversatz und einem seitlichen Versatz zwischen Stempel und Matrize. All diese Faktoren führen dazu, dass das Pressergebnis qualitativ unbefriedigend und noch dazu schwer reproduzierbar ist.

Aus dem Stand der Technik sind einige Pressen bekannt, bei denen dieses Auffedern gemindert oder verhindert wird. Beispielsweise offenbart die US 2,580,078 A1 dazu eine hydraulische Presse mit einem C-förmigen Rahmen, bei dem ein der Pressstelle abgewandter Hydraulikzylinder eine Gegenkraft erzeugt und so ein Auffedern oder Aufbiegen des Rahmens mindert.

Weiterhin ist aus der DE 1906223 A1 eine Presse mit einem C-förmigen Rahmen bekannt, bei der ein Aufbiegen des Rahmens unter Last durch einen der Pressstelle abgewandten Hydraulikzylinder ausgeglichen wird.

Darüber hinaus zeigt die JP 02-274400 A2 eine Presse mit einem C-förmigen Rahmen, bei der ein Auffedern des Rahmens durch zwei L-förmig am Rahmen angeordnete Hydraulikzylinder ausgeglichen werden soll.

Die DE 30 27 495 A1 offenbart ein weiteres Beispiel, bei dem einem Auffedern eines Rahmens durch einen einer Pressstelle abgewandten Hydraulikzylinder entgegengewirkt werden soll.

Die US 5,097,734 zeigt schließlich ein letztes Beispiel einer Presse, bei der einem Auffedern eines C-förmigen Rahmens mit Hilfe von Ausgleichszylindern entgegengewirkt wird. Dabei wird die Kraft der Ausgleichszylinder über ein Gestänge in den Rahmen eingeleitet.

Insbesondere bei rückseitig am C-förmigen Rahmen angebrachten Druckzylindern wird auf den Mittelteil des Rahmens eine erhebliche Zugkraft ausgeübt, die je nach Hebelwirkung des Ausgleichszylinders das Doppelte der eigentlichen Presskraft und mehr ausmachen kann. Der Mittelteil muss daher entsprechend kräftiger dimensioniert werden als bei herkömmlichen Pressen.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine verbesserte Presse bereitzustellen, insbesondere eine, bei der eine Kraft auf den Mittelteil des C-förmigen Rahmens vermindert wird.

Die Aufgabe der Erfindung wird mit einer Presse nach dem Patentanspruch 1 gelöst, nämlich einer Presse der eingangs genannten Art, zusätzlich umfassend einen der Pressstelle zugewandten, zweiten Linearmotor bei dem mittleren Abschnitt, wobei die Linearmotoren für eine gegengleiche Ansteuerung vorgesehen sind, derart dass einem Auffedern des C-förmigen Rahmens entgegengewirkt wird. Die Linearmotoren wirken dabei jeweils zwischen zwei voneinander distanzierten Befestigungspunkten am mittleren Abschnitt des Rahmens, also einer an der zur Pressstelle benachbarten Vorderseite des mittleren Rahmenabschnitts und der andere an der von der Pressstelle abgewandten Rückseite des mittleren Rahmenabschnitts.

Erfindungsgemäß wird damit erreicht, dass der Mittelteil des C-förmigen Rahmens durch den weiteren Linearmotor entlastet wird. Aus diesem Grund kann der Rahmen nun kleiner dimen-

sioniert werden, was geringeren Materialeinsatz und damit auch geringeres Gewicht zur Folge hat.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie aus der Beschreibung in Zusammenschau mit den Figuren der Zeichnung.

Vorteilhaft ist es, wenn der mittlere Abschnitt des C-förmigen Rahmens bei den Linearmotoren eine Einschnürung aufweist. Auf diese Weise kann die Wirkung der Linearmotoren erhöht werden, da der Rahmen den Kompensationskräften der Linearmotoren nicht so großen Widerstand entgegensetzt.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn der mittlere Abschnitt des C-förmigen Rahmens bei den Linearmotoren aufgetrennt ist. Auf diese Weise kann die Kompensationskraft der Linearmotoren noch besser entfaltet werden. Weiterhin kann der C-förmige Rahmen noch leichter gebaut werden. In einer besonders vorteilhaften Variante kann sogar der Antrieb des Stempels von den erfindungsgemäßen Linearmotoren übernommen werden.

Günstig ist es, wenn die durch den zugewandten/abgewandten Linearmotor erzeugten Kräfte dem Betrag nach unterschiedlich groß sind. Auf diese Weise kann eine weitere Entlastung des mittleren Abschnitts des C-förmigen Rahmens erreicht werden.

Vorteilhaft ist es weiterhin, wenn die Presse einen Sensor zur Erfassung eines Auffederns des C-förmigen Rahmens und eine damit verbundenen Regelung umfasst, welche zur Ansteuerung der Linearmotor vorbereitet ist, derart dass einem Auffedern des C-förmigen Rahmens entgegengewirkt wird. Auf diese Weise kann eine Verformung des Rahmens völlig kompensiert werden. Die Regelung stellt auch sicher, dass die Kräftekompensation unter verschiedensten Bedingungen und Einflüssen korrekt ausgeführt wird.

Vorteilhaft ist es dabei, wenn der Sensor ein lichtempfindliches Positionserkennungselement, welches an einem Schenkel des C-förmigen Rahmens angeordnet ist, und eine Laserlichtquelle, welche an dem anderen Schenkel des C-förmigen Rahmens angeordnet ist, umfasst, wobei die Laserlichtquelle zum Anstrahlen des Positionserkennungselements vorgesehen ist. Dies ist

eine vergleichsweise einfache und doch sichere Methode, um die Verformung eines C-förmigen Rahmens feststellen zu können. Da der Laser fix mit einem Schenkel des Rahmens verbunden ist, führt eine Verformung desselben automatisch zu einer Ablenkung des Laserstrahls, die in einiger Entfernung vom lichtempfindlichen Positionserkennungselement leicht als zurückgelegte Strecke eines Lichtpunkts abgenommen werden kann.

Günstig ist es, wenn als Linearmotoren Hydraulikzylinder vorgesehen sind. Hydraulikzylinder eignen sich besonders gut zur Aufbringung hoher Kräfte. Darüber hinaus ist in vielen Pressen ohnehin schon ein hydraulisches System vorhanden, sodass diese Pressen leicht mit der erfinderischen Vorrichtung ausgestattet beziehungsweise nachgerüstet werden können.

Vorteilhaft ist es schließlich, wenn zwischen den Hydraulikzylindern eine Verbindungsleitung vorgesehen ist, derart dass durch den Pressvorgang im zugewandten/abgewandten Hydraulikzylinder ein Druck erzeugt wird, der an den abgewandten/zugewandten Hydraulikzylinder geleitet wird. Auf diese Weise kann auf eine Pumpe, welche das Hydrauliköl mit Druck beaufschlägt, verzichtet werden, das heißt das System funktioniert passiv. Dieses System eignet sich daher insbesondere gut für die Nachrüstung von Pressen geeignet, die über kein eigenes Hydrauliksystem verfügen.

Wenn die Auffederung des Rahmens der Presse in der vertikalen Y-Achsrichtung nicht vollständig kompensiert werden kann, ist es trotzdem vorteilhaft, wenn die Linearmotoren so angesteuert werden, dass die Spitze des Stempels bei einem Pressvorgang bezogen auf eine horizontale X-Achsrichtung in einer vertikalen Ebene durch die Mitte der Matrize liegt oder wenn die Linearmotoren so angesteuert werden, dass die Ausrichtung des Stempels bei einem Pressvorgang parallel zur Ausrichtung der Matrize, also in vertikaler Richtung verläuft, je nachdem mit welcher Variante die besseren Biegeergebnisse erzielt werden können.

Die obigen Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung können auf beliebige Art und Weise kombiniert werden.

Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

Es zeigen jeweils in stark schematisch vereinfachter Darstellung:

Fig. 1 eine schematisch dargestellte Presse mit einem C-förmigen Rahmen in Schrägansicht;

Fig. 2 das Auffedern des C-förmigen Rahmens;

Fig. 3 eine erste Variante einer Presse mit zwei gegenüberliegenden Hydraulikzylindern zur Verminderung des Auffederns;

Fig. 4 eine zweite Variante einer Presse mit aufgetrenntem Rahmen;

Fig. 5 die Kräfteverhältnisse bei einer Presse nach Fig. 3;

Fig. 6 die Kräfteverhältnisse bei einer Presse nach Fig. 4;

Fig. 7 eine schematisch dargestellte Regelung der Hydraulikzylinder der erfindungsgemäßen Presse.

Einführend wird festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen. Weiterhin können auch Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen für sich eigenständige, erfinderische oder erfindungsgemäße Lösungen darstellen.

Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten einer erfindungsgemäßen Presse, wobei an dieser Stelle bemerkt sei, dass die Erfindung nicht auf die speziell dargestellten Ausführungsvarianten derselben eingeschränkt ist, sondern vielmehr auch diverse Kombi-

nationen der einzelnen Ausführungsvarianten untereinander möglich sind und diese Variationsmöglichkeit aufgrund der Lehre zum technischen Handeln durch gegenständliche Erfindung im Können des auf diesem technischen Gebiet tätigen Fachmannes liegt. Es sind also auch sämtliche denkbaren Ausführungsvarianten, die durch Kombinationen einzelner Details der dargestellten und beschriebenen Ausführungsvariante möglich sind, vom Schutzumfang mit umfasst.

Fig. 1 zeigt eine schematisch dargestellte Presse 1 mit einem C-förmigen Rahmen 2 in Schrägansicht, wobei der Rahmen 2 einen mittleren Abschnitt 2a und zwei Schenkel 2b, 2c umfasst. Die dargestellte Presse besteht aus zwei Rahmenelementen 2 welche durch einen oberen Querbalken 3, an dem ein Stempel 4 angebracht ist, und einen unteren Querbalken 5, an dem eine Matrize 6 angebracht ist, verbunden sind. In diesem Beispiel kann der obere Querbalken 3 mit Hilfe eines nicht dargestellten Antriebs (z.B. Hydraulikzylinder, Spindelantrieb, usw.) in an sich bekannter Weise vertikal verschoben werden, Auf diese Weise sind Stempel 4 und Matrize 6 aus der dargestellten Ruhestellung in eine Pressstellung gegeneinander verschiebbar. Diese Anordnung ist für die Erfindung aber nicht zwingend erforderlich, vielmehr ist auch vorstellbar, dass der untere Pressbalken 5 oder auch beide Pressbalken 3 und 5 verschiebbar sind.

Fig. 2 zeigt nun das Auffedern des C-förmigen Rahmens 2, wenn eine Presskraft zwischen Stempel 4 und Matrize 6 erzeugt wird. Dabei werden vor allem der mittlere Abschnitt 2a und der obere Schenkel 2b deformiert (es wird angenommen, dass der untere Schenkel 2c fix im Boden verankert ist). In der Fig. 2 sind die Verhältnisse der besseren Darstellbarkeit halber natürlich stark übertrieben dargestellt. In einer realen Presse 1 sind die Verformungen üblicherweise weitaus geringer. Durch ein lichtempfindliches Positionserkennungselement 7, welches am Boden oder am unteren Schenkel 2c des Rahmens 2 angeordnet ist und welches durch eine Laserlichtquelle 8, welche am oberen Schenkel 2b angebracht ist, angestrahlt wird, kann die Deformation des Rahmens 2 gemessen werden. Deutlich sichtbar ist, wie die Deformation des Rahmens 2 zu einer Veränderung des Laserstrahls a führt, welche am Positionserkennungselement 7 als Länge gemessen werden kann. Das Positionserkennungselement 7 kann beispielsweise aus mehreren aneinandergereihten lichtempfindlichen Zellen aufgebaut werden. Aber auch andere Bauformen sind gleichermaßen anwendbar.

Dieses Auffedern führt nun dazu, dass der Vorschub des Stempels 4, welcher an dessen Antrieb ermittelt wird (beispielsweise durch Positionssensoren an den zugeordneten Hydraulikzylindern) nicht tatsächlich auch an der Pressstelle zwischen Stempel 4 und Matrize 6 wirkt. Noch dazu kommt es zu einem Winkelversatz und einem seitlichen Versatz zwischen Stempel 4 und Matrize 6. All diese Faktoren führen dazu, dass das Biegeergebnis einerseits qualitativ unbefriedigend und noch dazu schwer reproduzierbar ist.

Fig. 3 zeigt nun eine erste Variante einer Presse 1', bei der ein erster Linearmotor 9, welcher der Pressstelle abgewandt ist, und ein zweiter Linearmotor 10, welcher der Pressstelle zugewandt ist, dem Auffedern des Rahmens 2 entgegenwirkt. Der erste Linearmotor 9 wirkt dabei zwischen zwei Befestigungspunkten an der Rückseite des mittleren Rahmenabschnitts 2a und der zweite Linearmotor 10 wirkt zwischen zwei Befestigungspunkten an der Vorderseite des mittleren Rahmenabschnittes 2a. In diesem und in den folgenden Beispielen sind als Linearmotoren 9 und 10 Hydraulikzylinder vorgesehen. Dies ist jedoch nicht als Einschränkung der Erfindung zu verstehen, denn prinzipiell sind auch andere Typen von Linearmotoren einsetzbar, insbesondere Spindelantriebe.

Der erste Hydraulikzylinder 9 wird nun mit einem ersten Druck p_1 beaufschlagt, welcher zu einer Druckkraft zwischen den Befestigungspunkten des ersten Hydraulikzylinders 9 beziehungsweise zu einer Vergrößerung der Distanz zwischen denselben führt. Desgleichen wird der zweite Hydraulikzylinder 10 mit einem zweiten Druck p_2 beaufschlagt, welcher zu einer Zugkraft zwischen den Befestigungspunkten des zweiten Hydraulikzylinders 10 beziehungsweise einer Verkürzung der Distanz zwischen denselben führt. In einer vorteilhaften Variante weist der mittlere Abschnitt 2a im Bereich der Hydraulikzylinder 9 und 10 eine Einschnürung b auf, um die Wirkung der Hydraulikzylinder 9 und 10 zu vergrößern. Die Drücke p_1 und p_2 können dabei aktiv durch eine Hydraulikpumpe aufgebaut werden. Denkbar ist aber auch dass die beiden Hydraulikzylinder 9 und 10 durch eine Leitung miteinander verbunden werden. Das System ist damit passiv.

Fig. 4 zeigt eine zweite Variante einer Presse 1", ähnlich der in Fig. 3 gezeigten Presse 1'. Der Rahmen 2 ist im Bereich der Hydraulikzylinder 9 und 10 völlig aufgetrennt. Die Kräfte zwischen oberem und unterem Teil des mittleren Abschnitts 2a des Rahmens 2 werden somit nur von den Hydraulikzylindern 9 und 10 übertragen. Um einen Versatz der beiden Teile zu ver-

meiden, ist ein im unteren Teil angebrachter Balken 11 zwischen zwei am oberen Teil angeordneten Führungen 12 gelagert. Der „klassische" Antrieb einer Presse 1", nämlich die Linearmotoren zur Bewegung des oberen Querbalkens 3, kann somit prinzipiell entfallen und stattdessen von den Hydraulikzylindern 9 und 10 übernommen werden. Wenn die Presse 1" über eine geeignete Regelung (siehe hierzu auch Fig. 7) verfügt, kann die Führung 12 überdies relativ zart ausgeführt werden, da im Idealfall alle Momente ausgeglichen werden und nur Kräfte in vertikaler Richtung wirken.

Fig. 5 zeigt nun die Kräfteverhältnisse an einer Presse 1' wie in Fig. 3 dargestellt. An der Pressstelle wirkt dabei die Presskraft F_P. Am Rahmen 2 wirkt die entgegengesetzte Rahmenkraft F_R. In diesem Beispiel sind Presskraft F_P und Rahmenkraft F_R betragsmäßig gleich groß. Die Kräfte F_1 und F_2 der Hydraulikzylinder 9 und 10 dienen somit nur dem Momentenausgleich. Betragsmäßig sind diese Kräfte F_1 und F_2 wegen des kurzen Hebels aber vergleichsweise groß. Denkbar ist natürlich auch, dass die Hydraulikzylinder 9 und 10 einen Teil der Rahmenkraft F_R übernehmen. F_2 wird dann betragsmäßig größer, F_1 betragsmäßig kleiner.

Fig. 6 zeigt die Kräfteverhältnisse an einer Presse 1" wie in Fig. 4 dargestellt und somit einen Extremfall der genannten Übernahme der Rahmenkraft F_R, die in diesem Beispiel völlig wegfällt.

An dieser Stelle wird angemerkt, dass unterschiedlich hohe Kräfte der Hydraulikzylinder 9 und 10 durch unterschiedlich hohe Drücke p_1, p_2 und/oder unterschiedliche Kolbenflächen realisiert werden können. Insbesondere bei passiven Systemen sind aber auch die geometrischen Verhältnisse zu berücksichtigen. Da der Druck p_1 und p_2 in beiden Hydraulikzylindern 9 und 10 wegen der Verbindungsleitung gleich groß ist, können unterschiedliche Kraftverhältnisse nur durch unterschiedlich große Kolbenflächen realisiert werden. Weil aber auch das verschobene Flüssigkeitsvolumen in beiden Hydraulikzylindern 9 und 10 gleich groß ist, legen beide Kolben dann unterschiedliche Wege zurück. Dies ist bei einer Auslegung der Presse 1' oder 1" entsprechend zu berücksichtigen.

Fig. 7 zeigt nun eine Anordnung, bei der die beiden Hydraulikzylinder 9 und 10 (hier nicht dargestellt) geregelt werden. Dazu ist eine Hydraulikpumpe 14 vorgesehen, welche Hydrauliköl aus einem Vorratsbehälter 13 über Ventile 15 und 16 zu den beiden Hydraulikzylindern 9

und 10 pumpt. Dabei wird angenommen, dass das erste Ventil 15 den ersten Druck p1 für den ersten Hydraulikzylinder 9 und das zweite Ventil 16 den zweiten Druck p2 für den zweiten Hydraulikzylinder 10 steuert. Ein Sensor (im gezeigten Beispiel ist dies das lichtempfindliches Positionserkennungselement 7 aus Fig. 2, welches von einer Laserlichtquelle 8 angestrahlt wird) übermittelt den Winkelversatz zwischen Stempel 4 und Matrize 6 (das heißt hier eine aus dem Winkelversatz abgeleitete Länge) an eine Regelung 17. Die Regelung 17 ermittelt aus diesem Signal Steuersignale für die Ventile 15 und 16. Die Hydraulikzylinder 9 und 10 können auf diese Weise so angesteuert werden, das ein Versatz zwischen Stempel 4 und Matrize 6 völlig ausgeglichen wird. Dies ist insbesondere bei einer Presse 1“ nach Fig. 4 von Vorteil, da zwischen Balken 11 und den Führungen 12 dann kein Moment mehr übertragen wird.

Die Regelung 17 kann prinzipiell aus jedem handelsüblichen Regler aufgebaut werden. Besonders von Vorteil ist es jedoch, wenn die Regelung 17 aus einer zentralen Recheneinheit mit einem damit verbunden Speicher aufgebaut ist. Im Speicher werden dann die zur Programmausführung nötigen Schritte sowie Parameter abgelegt und zur Laufzeit von der zentralen Recheneinheit abgerufen. Insbesondere bei einer Presse 1“ nach Fig. 4 ist dies von Vorteil, da die Regelung 17 dann auch die vertikale Verschiebung des oberen Querbalkens 3 steuern kann.

Wenn die Auffederung des Rahmens 2 der Presse 1 in der vertikalen Y-Achsrichtung nicht vollständig kompensiert werden kann ist es trotzdem vorteilhaft, wenn die Linearmotoren 9, 10 so angesteuert werden, dass die Spitze des Stempels 4 bei einem Pressvorgang bezogen auf eine horizontale X-Achsrichtung in einer vertikalen Ebene durch die Mitte der Matrize 6 liegt oder die Linearmotoren 9, 10 so angesteuert werden, dass die Ausrichtung des Stempels 4 bei einem Pressvorgang parallel zur Ausrichtung der Matrize 6 verläuft.

Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus der erfindungsgemäßen Anordnung diese bzw. deren Bestandteile teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

Abschließend wird angemerkt, dass sich – obwohl in den Figuren stets eine Biegepresse dargestellt ist – die Erfindung keineswegs ausschließlich auf eine Biegepresse oder eine Biege-

presse des dargestellten Typs bezieht. Vielmehr bezieht sich die Erfindung auch auf andere Pressen, zum Beispiel Stanzpressen, Tiefziehpressen, Schmiedepressen, Prägepressen, usw. Weiterhin ist die Erfindung unabhängig von der Art des Antriebs der Presse und bezieht sich daher gleichermaßen auf Exzenterpressen, Kniehebelpressen, Kurbelpressen, Spindelpressen, hydraulischen Pressen, usw. Schließlich ist die Anwendung des erfindungsgemäßen Prinzips nicht nur auf Pressen beschränkt, bei denen zwischen den beiden Schenkeln des C-förmigen Rahmens eine Druckkraft wirkt, sondern kann auch auf Fälle ausgedehnt werden, bei denen an dieser Stelle eine Zugkraft wirkt. Die zu den Figuren gemachten Ausführungen sind dann entsprechend umzukehren.

Die den eigenständigen erfinderischen Lösungen zugrundeliegende Aufgabe kann der Beschreibung entnommen werden.

Vor allem können die einzelnen in den Fig. 1 bis 7 gezeigten Ausführungen den Gegenstand von eigenständigen, erfindungsgemäßen Lösungen bilden. Die diesbezüglichen, erfindungsgemäßen Aufgaben und Lösungen sind den Detailbeschreibungen dieser Figuren zu entnehmen.

Bezugszeichenaufstellung

1, 1‘, 1“	Presse
2	Rahmen
2a	mittlerer Abschnitt des Rahmens
2b, 2c	Schenkel des Rahmens
3	oberer Querbalken
4	Stempel
5	unterer Querbalken
6	Matrize
7	Positionserkennungselement
8	Laserlichtquelle
9	erster Hydraulikzylinder
10	zweiter Hydraulikzylinder
11	Führungsbalken
12	Führungsschiene
13	Ölbehälter
14	Hydraulikpumpe
15	erstes Ventil
16	zweites Ventil
17	Regelung
a	Laserstrahl
b	Einschnürung
F_1	Kraft erster Hydraulikzylinder
F_2	Kraft zweiter Hydraulikzylinder
F_P	Presskraft
F_R	Rahmenkraft
p_1	Druck erster Hydraulikzylinder
P_2	Druck zweiter Hydraulikzylinder

Patentansprüche

1. Presse (1) mit C-förmigem Rahmen (2), umfassend einen von einer Pressstelle abgewandten, ersten Linearmotor (9) bei einem mittleren Abschnitt (2a) des C-förmigen Rahmens (2), wobei der erste Linearmotor (9) zwischen zwei voneinander distanzierten Befestigungspunkten am Abschnitt (2a) wirkt, gekennzeichnet durch einen der Pressstelle zugewandten, zweiten Linearmotor (10) bei dem mittleren Abschnitt (2a), der zwischen zwei voneinander distanzierten Befestigungspunkten am Abschnitt (2a) wirkt, wobei die Linearmotoren (9, 10) für eine gegengleiche Ansteuerung vorgesehen sind, derart dass einem Auffedern des C-förmigen Rahmens (2) entgegengewirkt wird.

2. Presse (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der mittlere Abschnitt (2a) des C-förmigen Rahmens (2) bei den Linearmotoren (9, 10) eine Einschnürung (b) aufweist.

3. Presse (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der mittlere Abschnitt (2a) des C-förmigen Rahmens (2) bei den Linearmotoren (9, 10) aufgetrennt ist.

4. Presse (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die durch den zugewandten/abgewandten Linearmotor (9, 10) erzeugten Kräfte (F_1, F_2) dem Betrag nach unterschiedlich groß sind.

5. Presse (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch einen Sensor zur Erfassung eines Auffederns des C-förmigen Rahmens (2) und einer damit verbundenen Regelung (17), welche zur Ansteuerung der Linearmotor (9, 10) vorbereitet ist, derart dass einem Auffedern des C-förmigen Rahmens (2) entgegengewirkt wird.

6. Presse (1) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor als lichtempfindliches Positionserkennungselement (7), welches an einem Schenkel (2c) des C-förmigen Rahmens (2) angeordnet ist, und Laserlichtquelle (8), welche an dem anderen Schenkel (2c) des C-förmigen Rahmens (2) angeordnet ist, ausgebildet ist, wobei die Laserlichtquelle (8) zum Anstrahlen des Positionserkennungselements (7) vorgesehen ist.

7. Presse (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass als Linearmotoren (9, 10) Hydraulikzylinder vorgesehen sind.

8. Presse (1) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Hydraulikzylindern (9, 10) eine Verbindungsleitung vorgesehen ist, derart dass durch den Pressvorgang im zugewandten/abgewandten Hydraulikzylinder (9, 10) ein Druck erzeugt wird, der an den abgewandten/zugewandten Hydraulikzylinder (10, 9) geleitet wird.

9. Presse (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Linearmotoren (9, 10) so angesteuert werden, dass die Spitze des Stempels (4) bei einem Pressvorgang bezogen auf eine horizontale X-Achsrichtung in einer vertikalen Ebene durch die Mitte der Matrize (6) liegt.

10. Presse (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Linearmotoren (9, 10) so angesteuert werden, dass die Ausrichtung des Stempels (4) bei einem Pressvorgang parallel zur Ausrichtung der Matrize (6) verläuft.

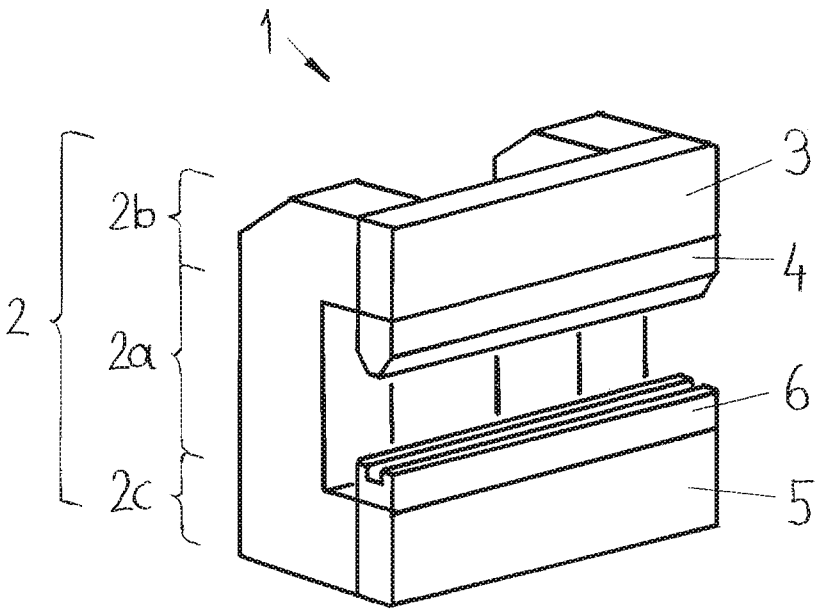


Fig.1

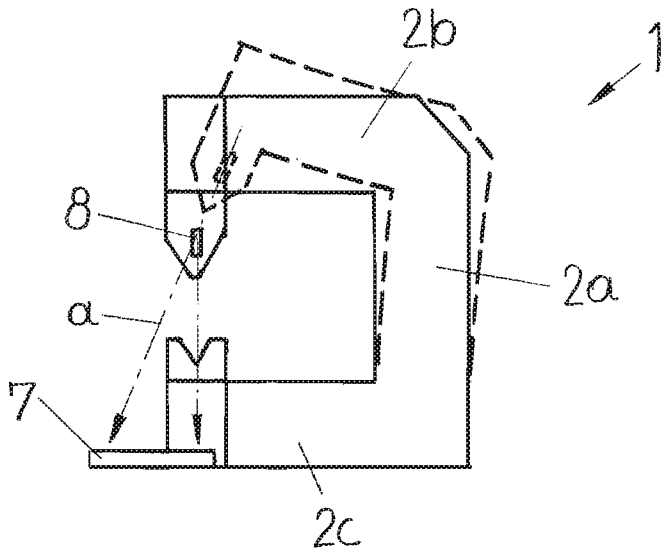


Fig.2

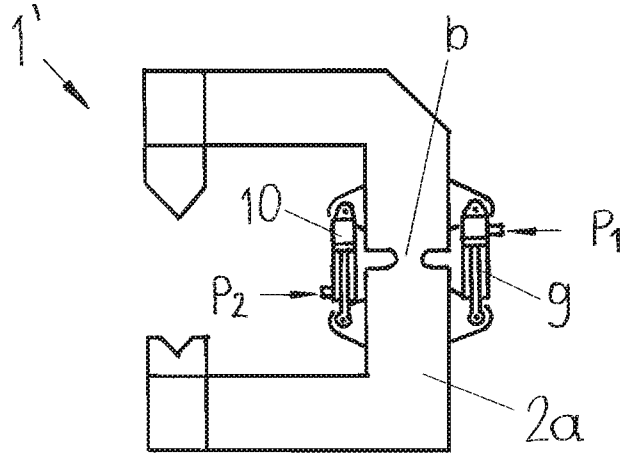


Fig. 3

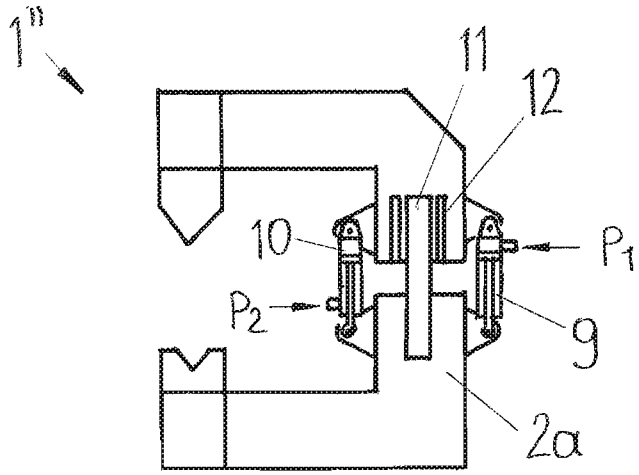


Fig. 4

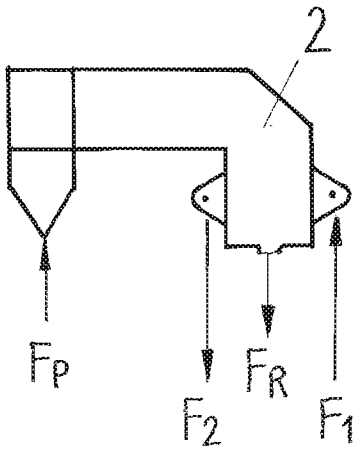


Fig.5

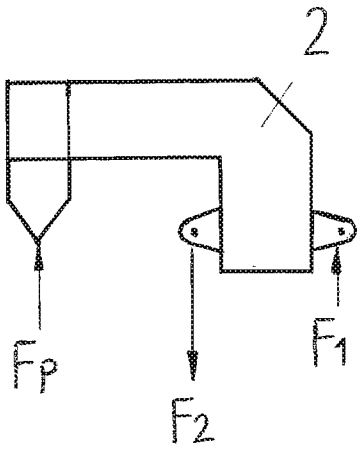


Fig.6

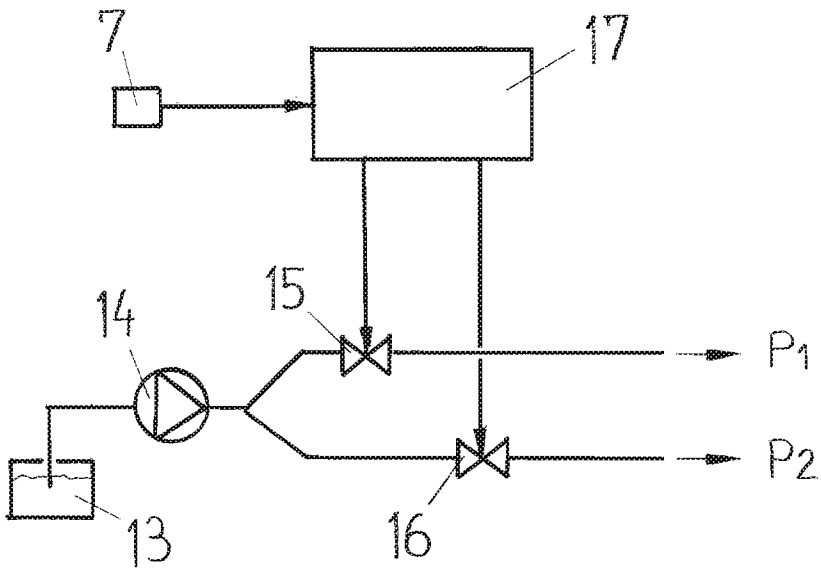


Fig.7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/AT2013/050028

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B30B15/04 B21D5/02
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B30B B21D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 19 57 052 A1 (THEOBALD WALTER) 27 May 1971 (1971-05-27)	1-4,7-10
Y	the whole document	5,6
X	JP H06 277900 A (NISSHIN SPINNING) 4 October 1994 (1994-10-04) abstract; figures	1-4,7-10
Y	US 2008/066520 A1 (SPERRER GERHARD [AT]) 20 March 2008 (2008-03-20) paragraphs [0031] - [0034]; figures	5,6
A	DE 10 2007 020166 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 30 October 2008 (2008-10-30) paragraphs [0071] - [0072]; figures 7,8	1,2

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
8 May 2013	15/05/2013

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Labre, Arnaud

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/AT2013/050028

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 1957052 A1	27-05-1971	NONE	
JP H06277900 A	04-10-1994	JP H06277900 A	04-10-1994
		JP H07108480 B2	22-11-1995
US 2008066520 A1	20-03-2008	AT 390220 T	15-04-2008
		AT 501264 A4	15-08-2006
		EP 1793946 A1	13-06-2007
		US 2008066520 A1	20-03-2008
		WO 2006026797 A1	16-03-2006
DE 102007020166 A1	30-10-2008	DE 102007020166 A1	30-10-2008
		WO 2008131879 A1	06-11-2008

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/AT2013/050028

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B30B15/04 B21D5/02
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B30B B21D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 19 57 052 A1 (THEOBALD WALTER) 27. Mai 1971 (1971-05-27)	1-4,7-10
Y	das ganze Dokument	5,6

X	JP H06 277900 A (NISSHIN SPINNING) 4. Oktober 1994 (1994-10-04) Zusammenfassung; Abbildungen	1-4,7-10

Y	US 2008/066520 A1 (SPERRER GERHARD [AT]) 20. März 2008 (2008-03-20) Absätze [0031] - [0034]; Abbildungen	5,6

A	DE 10 2007 020166 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 30. Oktober 2008 (2008-10-30) Absätze [0071] - [0072]; Abbildungen 7,8	1,2

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
8. Mai 2013	15/05/2013

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Labre, Arnaud

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/AT2013/050028

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 1957052 A1	27-05-1971	KEINE	
JP H06277900 A	04-10-1994	JP H06277900 A	04-10-1994
		JP H07108480 B2	22-11-1995
US 2008066520 A1	20-03-2008	AT 390220 T	15-04-2008
		AT 501264 A4	15-08-2006
		EP 1793946 A1	13-06-2007
		US 2008066520 A1	20-03-2008
		WO 2006026797 A1	16-03-2006
DE 102007020166 A1	30-10-2008	DE 102007020166 A1	30-10-2008
		WO 2008131879 A1	06-11-2008