

(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
1. Juni 2017 (01.06.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/089433 A1

- (51) **Internationale Patentklassifikation:**
B30B 1/26 (2006.01) *B30B 15/14* (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2016/078613
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**
24. November 2016 (24.11.2016)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**
10 2015 120 546.7
26. November 2015 (26.11.2015) DE
- (71) **Anmelder:** SCHULER PRESSEN GMBH [DE/DE];
Bahnhofstrasse 41, 73033 Göppingen (DE).
- (72) **Erfinder:** VOEGEL, Gerhard; Norbert-Jacques-Weg 6,
88138 Sigmarszell (DE). BIEG, Markus; Unterer
Kreuzberg 1, 88370 Ebenweiler (DE).
- (74) **Anwälte:** OTTEN, ROTH, DOBLER & PARTNER
MBB et al.; Grosstobeler Strasse 39, 88276
Berg/Ravensburg (DE).
- (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, DJ, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, 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.

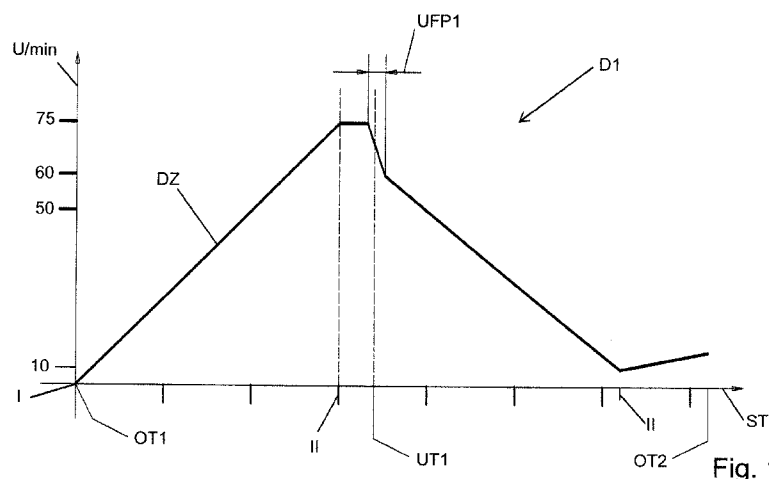
(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

(54) **Title:** METHOD FOR OPERATING A PRESS, IN PARTICULAR A FORGING CRANK PRESS

(54) **Bezeichnung :** VERFAHREN ZUM BETRIEB EINER PRESSE, INSBESONDERE EINER SCHMIEDEKURBELPRESSE



(57) **Abstract:** The invention relates to a method for operating a press with at least 80% of its nominal pressing force, in particular a crank press for forming, in particular for forging workpieces such as, in particular, a forging crank press, wherein the press comprises a servo drive and a mass system that is arranged between the servo drive and a workpiece and moves during operation of the press, wherein a mass of the mass system is formed at least by a ram and at least by a drive shaft, wherein the mass system is driven at least at times by the servo drive, wherein at most 80% of the nominal pressing force for a forming operation is provided by the servo drive, and wherein the mass of the mass system is accelerated by the servo drive before the forming operation such that, during the forming operation, at least 80% of the nominal pressing force is available.

(57) **Zusammenfassung:**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2017/089433 A1



Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb einer Presse mit wenigstens 80% ihrer Nennpresskraft, insbesondere einer Kurbelpresse zum Umformen, insbesondere zum Schmieden von Werkstücken wie insbesondere eine Schmiedekurbelpresse, wobei die Presse einen Servoantrieb und ein zwischen dem Servoantrieb und einem Werkstück angeordnetes, sich im Betrieb der Presse bewegendes Massensystem umfasst, wobei eine Masse des Massensystems wenigstens durch einen Stößel und wenigstens durch eine Antriebswelle gebildet ist, wobei das Massensystem wenigstens zeitweise von dem Servoantrieb angetrieben wird, wobei von dem Servoantrieb maximal 80% der Nennpresskraft für einen Umformvorgang zur Verfügung gestellt wird und wobei die Masse des Massensystems durch den Servoantrieb vor dem Umformvorgang derart beschleunigt wird, dass beim Umformvorgang wenigstens 80% der Nennpresskraft zur Verfügung stehen.

- 1 -

"Verfahren zum Betrieb einer Presse, insbesondere einer Schmiedekurbelpresse"

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb einer Presse gemäß Anspruch 1 bzw. 2 sowie eine Presse gemäß Anspruch 10.

Aus der DE 10 2009 049 146 B3 ist eine Servopresse bekannt, bei welcher zur Auswahl oder Bestimmung eines Bewegungsablaufs auf die Stößelkinematik Einfluss genommen wird, wobei z.B. die Abwärtsgeschwindigkeit des Stößels oder die Aufwärtsgeschwindigkeit des Stößels verändert wird, um einen Teiletransport zu erleichtern.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zum Betrieb einer Presse bzw. eine Presse vorzuschlagen, welches bzw. welche es ermöglicht, den Servoantrieb und dessen Umrichter trotz vergleichsweise hoher Leistung der Presse klein und damit kostengünstig zu dimensionieren. Insbesondere ist es auch Aufgabe der Erfindung, das Verhältnis von Servoantrieb und Nennpresskraft zu optimieren.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 bzw. 2 bzw. 10 gelöst. In den jeweiligen Unteransprüchen sind vorteilhafte und zweckmäßige Weiterbildungen angegeben.

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Betrieb einer Presse, mit wenigstens 80% ihrer Nennpresskraft, insbesondere einer Kurbelpresse zum Umformen, insbesondere zum Schmieden von Werkstücken wie insbesondere einer Schmiedekurbelpresse, sieht vor, die Presse mit einem Servoantrieb und einem zwischen dem Servoantrieb und einem Werkstück angeordnetem, sich im Betrieb

der Presse bewegendes Massensystem auszustatten, wobei eine Masse des Massensystems wenigstens durch einen Stößel und wenigstens durch eine Antriebswelle gebildet ist, wobei das Massensystem wenigstens zeitweise von dem Servoantrieb angetrieben wird, wobei von dem Servoantrieb maximal 80% der Nennpresskraft für einen Umformvorgang zur Verfügung gestellt wird und wobei die Masse des Massensystems durch den Servoantrieb vor dem Umformvorgang derart beschleunigt wird, dass beim Umformvorgang mindestens 100% der Nennpresskraft zur Verfügung stehen. Hierdurch ist es möglich, den Servoantrieb in seiner maximalen Leistung im Vergleich zu einer maximalen Nennpresskraft der Presse zu klein zu dimensionieren. Hierdurch werden der Servoantrieb und ein diesem vorgeschalteter elektrischer Umrichter gemessen an der Nennpresskraft der Presse zu kostengünstigen Bauteilen.

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Betrieb einer Presse, insbesondere einer Kurbelpresse zum Umformen, insbesondere zum Schmieden von Werkstücken wie insbesondere einer Schmiedekurbelpresse, siehe vor, die Presse mit einem Servoantrieb und einem zwischen dem Servoantrieb und einem Werkstück angeordnetem, sich im Betrieb der Presse bewegenden Massensystem auszustatten, wobei eine Masse des Massensystems wenigstens durch einen Stößel und wenigstens durch eine Antriebswelle gebildet ist, wobei das Massensystem wenigstens zeitweise von dem Servoantrieb angetrieben wird, wobei die erhöhte Nennpresskraft anteilig von dem Servoantrieb und dem Massensystem bereitgestellt wird und wobei die Differenz zwischen 80% Nennpresskraft und wenigstens 100% Nennpresskraft durch eine Erhöhung der Drehzahl der Masse des Massensystems und/oder durch eine Erhöhung der Masse des Massensystems ausgeglichen wird. Hierdurch ist es möglich, den Servoantrieb in seiner maximalen Leistung im Vergleich zu einer maximalen Nennpresskraft der Presse zu klein zu dimensionieren. Hierdurch werden der Servoantrieb und ein diesem vorgeschalteter elektrischer Umrichter gemessen an der Nennpresskraft der Presse zu kostengünstigen Bauteilen.

Weiterhin sieht das Verfahren vor, dem Massensystem seine bei dem Umformvorgang abgegebene Energie bis zu einem nachfolgenden Umformvorgang durch den Servoantrieb wieder zuzuführen. Hierdurch ist ein kontinuierlicher, unterbrechungsfreier Betrieb der Presse möglich.

Weiterhin ist es vorgesehen, die Presse als kontinuierlich umlaufende Presse zu betreiben. Hierdurch kann eine dynamische Energie, welche das Massensystem am Ende eines Zyklus aufweist, in einen nachfolgenden Zyklus übernommen werden.

Es ist auch vorgesehen, dass die Kurbelwelle von dem Servoantrieb angetrieben wird, wobei der Stößel von der Kurbelwelle angetrieben wird und wobei von dem Servoantrieb auf die Kurbelwelle außerhalb und während des Umformvorgangs höchstens ein Drehmoment aufgebracht wird, welches mindestens 20% kleiner als das Drehmoment bei 100% Nennpresskraft ist. Bei Anwendung eines derartigen Verfahrens lassen sich der Servoantrieb und dessen Umrichter signifikant kleiner dimensionieren als Servoantriebe und Umrichter von Pressen mit vergleichbaren Nennpresskräften.

Weiterhin ist es vorgesehen, dass eine Eigenschwungmasse der Presse durch den Stößel und insbesondere durch den Stößel und die Antriebswelle und vorzugsweise auch noch durch eine Zusatzmasse gebildet wird. Hierdurch steht zur Speicherung von Energie eine ausreichende Masse zur Verfügung, welche bei Verwendung einer Zusatzmasse auch an bestehenden Pressen im Wege einer Nachrüstung erhöhbar ist.

Es ist weiterhin vorgesehen, für den Umformvorgang die in dem Massensystem enthaltene Bewegungsenergie zu nutzen und nicht die jeweils erforderliche, volle Umformenergie aus einem elektrischen Netz zu beziehen. Hierdurch kann das Massensystem einen erheblichen Energieanteil zur Verfügung stellen.

Weiterhin ist es vorgesehen, bei einem wenigstens 80% der Nennleistung der Presse erfordernden Umformvorgang das

Werkstück anteilig durch eine Antriebsleistung des Servoantriebs und anteilig unter Abgabe kinetischer Energie des Massensystems umzuformen. Hierdurch ist es möglich, den Servoantrieb im Verhältnis zur Nennleistung der Presse klein zu dimensionieren.

Es ist vorgesehen, dass von dem Massensystem bei der Umformung wenigstens kinetische Energie im Umfang von 20% der Nennleistung der Presse abgegeben wird. Hierdurch trägt das Massensystem erheblich zur Umformung bei.

Bei der erfindungsgemäßen Presse ist es vorgesehen, dass der Servoantrieb maximal 80% einer Nennpresskraft der Presse für einen Umformvorgang zur Verfügung stellt und dass das Massensystem in Folge einer Beschleunigung durch den Servoantrieb, wenigstens 20% der Nennpresskraft der Presse für den Umformvorgang zur Verfügung stellt. Hierdurch ist es möglich, in Bezug auf eine Nennpresskraft der Presse eine Unterdimensionierung des Servoantriebs bezüglich seiner maximalen Leistung vorzunehmen. Hierdurch werden der Servoantrieb und ein diesem vorgeschalteter elektrischer Umrichter gemessen an der Nennpresskraft der Presse zu kostengünstigen Bauteilen.

Schließlich ist es vorgesehen den Servoantrieb mit der Antriebswelle zu verbinden. Hierdurch ist dieser direkt an das Massensystem angeschlossen und kann unmittelbar auf diese einwirken.

Weitere Einzelheiten der Erfindung werden in der Zeichnung anhand von schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen beschrieben.

Hierbei zeigt:

Figur 1: ein Diagramm, bei welchem für eine Presse eine Drehzahl eines Servoantriebs über einer Stellung eines Stößels abgetragen ist, wobei die Presse

aus einer Stellung anläuft, in welcher der Stößel im oberen Totpunkt steht und

Figur 2: ein Diagramm, bei welchem für die Presse wieder die Drehzahl des Servoantriebs über der Stellung des Stößels abgetragen ist, wobei die Presse aus einer Stellung weiterläuft, in welcher - in Fortsetzung des im dem ersten Diagramm gezeigten Ablaufs - der Stößel den oberen Totpunkt bei einer Drehzahl von 10 U/min passiert.

In der Figur 1 ist ein Diagramm D1 gezeigt, bei welchem für eine Presse eine in Umdrehungen pro Minute angegebene Drehzahl DZ eines Servoantriebs über einer Stellung ST eines Stößels abgetragen ist, wobei die Presse aus einer Stellung I anläuft, in welcher der Stößel im oberen Totpunkt OT1 steht. Aus dem Stillstand heraus wird die Drehzahl DZ des Servoantriebs kontinuierlich auf 75 U/min erhöht, wobei sich hierbei auch eine in einem dem Servoantrieb nachgelagerten Massensystem enthaltene Bewegungsenergie aufbaut und erhöht. Ab einer Stellung II des Stößels, welche etwa 50 mm vor dessen Umkehrpunkt bzw. unteren Totpunkt UT1 liegt, wird die Drehzahl von 75 U/min beibehalten. Während eines Umformprozesses UFP1, welcher etwa beginnt, wenn der Stößel 1,5 mm vor seinem unteren Totpunkt UT1 steht und welcher etwa endet, wenn der Stößel etwa 2,5 mm bis 4,5 mm hinter seinem unteren Totpunkt UT1 steht, fällt die Drehzahl DZ von 75 U/min auf 60 U/min um 20% ab, da für den Umformprozess neben der von dem Servoantrieb zur Verfügung gestellten Energie auch in dem Massensystem gespeicherte Energie benötigt wird. Anschließend fällt die Drehzahl DZ des Servoantriebs weiter ab, da unter Verwendung des Servoantriebs eine Energierückspeisung erfolgt, um ein ausreichendes Zeitfenster für einen Teiletransport und eine Pflieger des Gesenks sicher zu stellen. Während der Energierückspeisung wird der Servoantrieb als Generator betrieben. Sobald der Teiletransport und die Pflege des Gesenks abgeschlossen sind, wird dem Massensystem ab einer

Stellung III des Stößels - noch bevor dieser wieder den oberen Totpunkt OT2 erreicht - durch eine Erhöhung der Drehzahl des Servoantriebs wieder Energie zugeführt.

Entsprechend zeigt ein in der Figur 2 gezeigtes zweites Diagramm D2 wie der Stößel den oberen Totpunkt OT2 zu Beginn eines zweiten Zyklus bei einer Drehzahl des Servoantriebs von 10 U/min und damit bereits energiegeladen passiert. In dem in der Figur 2 gezeigten zweiten Zyklus dreht der Servoantrieb dann wieder auf eine Drehzahl von 75 U/min hoch und erhöht hierbei weiter die Bewegungsenergie des Massensystems. Der nachfolgende, weitere Ablauf gleicht dem zu der Figur 1 beschrieben weiteren Ablauf. Um den unteren Totpunkt UT2 herum erfolgt wieder ein starker Drehzahlabfall, da das Massensystem Energie abgibt. Anschließend sinkt die Drehzahl durch Energierückspeisung ebenfalls wieder weiter ab und wird dann wieder erhöht, damit der Stößel den oberen Totpunkt OT3 bei einer Drehzahl des Servoantriebs von 10 U/min durchläuft.

Bezugszeichenliste:

D1	erstes Diagramm
D2	zweites Diagramm
DZ	Drehzahl des Servoantriebs
OT1	oberer Totpunkt im ersten Zyklus
OT2	oberer Totpunkt im zweiten Zyklus
ST	Stellung des Stößels
UFP1	Umformprozess im ersten Zyklus
UFP2	Umformprozess im zweiten Zyklus
UT1	unterer Totpunkt im ersten Zyklus
UT2	unterer Totpunkt im zweiten Zyklus
I	erste Stellung des Stößels im ersten Zyklus
II	zweite Stellung des Stößels im ersten Zyklus
III	dritte Stellung des Stößels im ersten Zyklus

Ansprüche:

1. Verfahren zum Betrieb einer Presse mit wenigstens 80% ihrer Nennpresskraft, insbesondere einer Kurbelpresse zum Umformen, insbesondere zum Schmieden von Werkstücken wie insbesondere eine Schmiedekurbelpresse,

- wobei die Presse einen Servoantrieb und ein zwischen dem Servoantrieb und einem Werkstück angeordnetes, sich im Betrieb der Presse bewegendes Massensystem umfasst,
- wobei eine Masse des Massensystems wenigstens durch einen Stößel und wenigstens durch eine Antriebswelle gebildet ist,
- wobei das Massensystem wenigstens zeitweise von dem Servoantrieb angetrieben wird,
- wobei von dem Servoantrieb maximal 80% der Nennpresskraft für einen Umformvorgang zur Verfügung gestellt wird,
- wobei die Masse des Massensystems durch den Servoantrieb vor dem Umformvorgang derart beschleunigt wird, dass beim Umformvorgang wenigstens mindestens 100% der Nennpresskraft zur Verfügung stehen.

2. Verfahren zur Erhöhung der Nennpresskraft einer Presse, insbesondere einer Kurbelpresse zum Umformen, insbesondere zum Schmieden von Werkstücken wie insbesondere eine Schmiedekurbelpresse,

- wobei die Presse einen Servoantrieb und ein zwischen dem Servoantrieb und einem Werkstück angeordnetes, sich im Betrieb der Presse bewegendes Massensystem umfasst,
- wobei eine Masse des Massensystems wenigstens durch einen Stößel und wenigstens durch eine Antriebswelle gebildet ist,
- wobei das Massensystem wenigstens zeitweise von dem Servoantrieb angetrieben wird,
- wobei die erhöhte Nennpresskraft anteilig von dem Servoantrieb und dem Massensystem bereitgestellt wird,
- wobei die Differenz zwischen 80% Nennpresskraft und wenigstens 100% Nennpresskraft durch eine Erhöhung der Drehzahl der Masse des Massensystems und/oder durch eine

Erhöhung der Masse des Massensystems ausgeglichen wird.

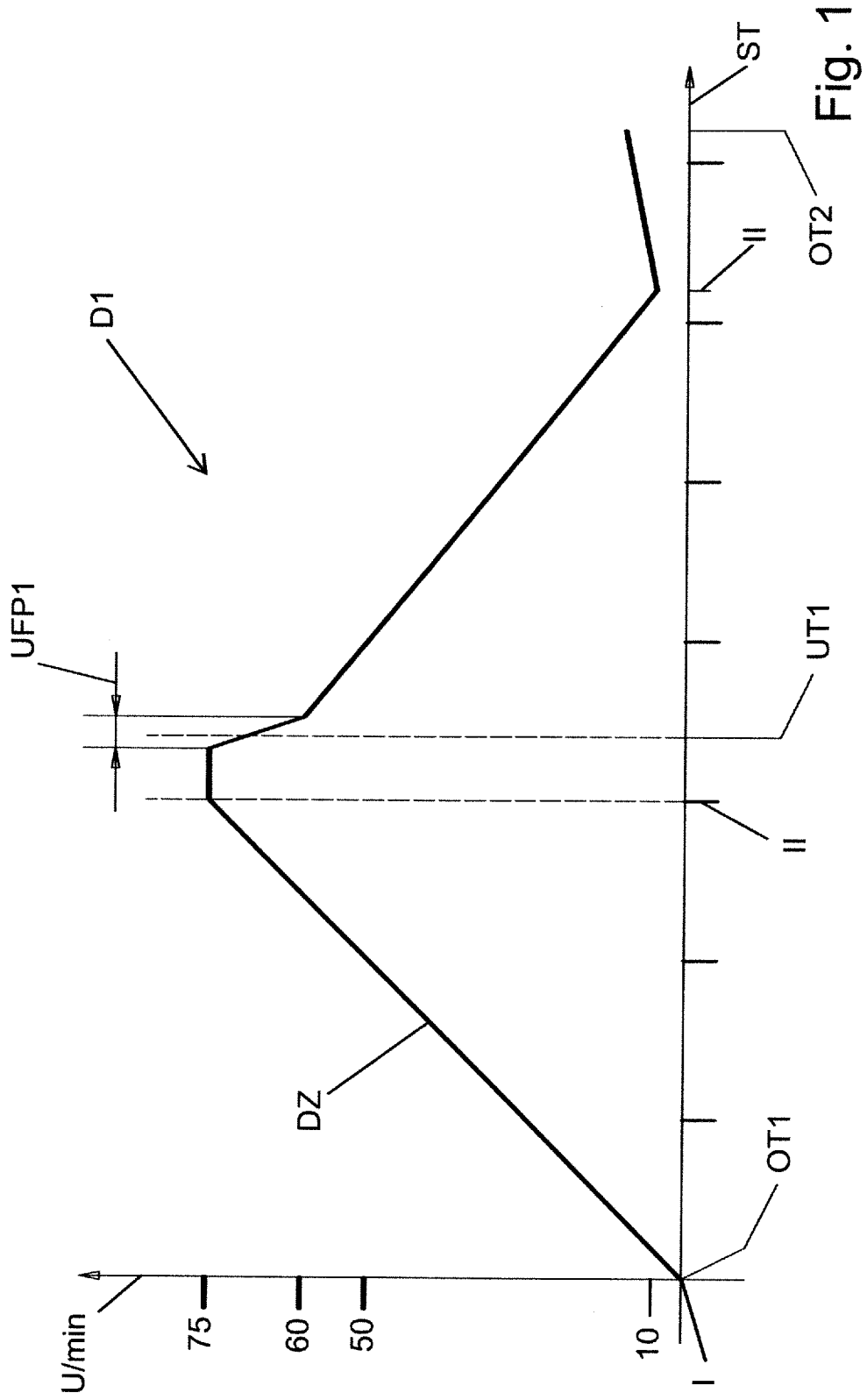
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass dem Massensystem seine bei dem Umformvorgang abgegebene Energie bis zu einem nachfolgenden Umformvorgang durch den Servoantrieb wieder zugeführt wird.
4. Verfahren nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
 - dass die Presse als kontinuierlich umlaufende Presse betrieben wird,
 - wobei eine Energie, welche in dem Massensystem am Ende eines Zyklus enthalten ist, durch einen kontinuierlichen Lauf der Presse in einen nachfolgenden Zyklus übernommen wird.
5. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,
 - dass die Kurbelwelle von dem Servoantrieb angetrieben wird,
 - dass der Stößel von der Kurbelwelle angetrieben wird und
 - dass von dem Servoantrieb auf die Kurbelwelle außerhalb und während des Umformvorgangs höchstens ein Drehmoment aufgebracht wird, welches bei maximal 80eines erforderlichen Drehmoments liegt.
6. Verfahren nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Eigenschwingmasse der Presse durch den Stößel und insbesondere durch den Stößel und die Antriebswelle und vorzugsweise eine Zusatzmasse gebildet wird.
7. Verfahren nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die in dem Massensystem enthaltene Bewegungsenergie zu nutzen und nicht die jeweils erforderliche, volle Umformenergie aus einem elektrischen Netz zu beziehen.
8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass

bei einem wenigstens 80% der Nennleistung der Presse erfordernden Umformvorgang das Werkstück anteilig durch eine Antriebsleistung des Servoantriebs und anteilig unter Abgabe kinetischer Energie des Massensystems umgeformt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 1 und/oder 2, dadurch gekennzeichnet wobei von dem Massensystem bei der Umformung wenigstens im Umfang von 20% der Nennleistung der Presse kinetische Energie abgegeben wird.

10. Presse, insbesondere Kurbelpresse zum Umformen, insbesondere zum Schmieden von Werkstücken wie insbesondere Schmiedekurbelpresse, wobei die Presse einen Servoantrieb umfasst, wobei die Presse ein zwischen dem Servoantrieb und einem Werkstück angeordnetes, sich im Betrieb der Presse bewegendes Massensystem umfasst, wobei eine Masse des Massensystems wenigstens durch einen Stößel und wenigstens durch eine Antriebswelle gebildet ist, dadurch gekennzeichnet,
- dass der Servoantrieb maximal 80% einer Nennpresskraft der Presse für einen Umformvorgang zur Verfügung stellt und
- dass das Massensystem in Folge einer Beschleunigung durch den Servoantrieb, wenigstens 10% der Nennpresskraft der Presse für den Umformvorgang zur Verfügung stellt.

11. Presse nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Servoantrieb mit der Antriebswelle verbunden ist.



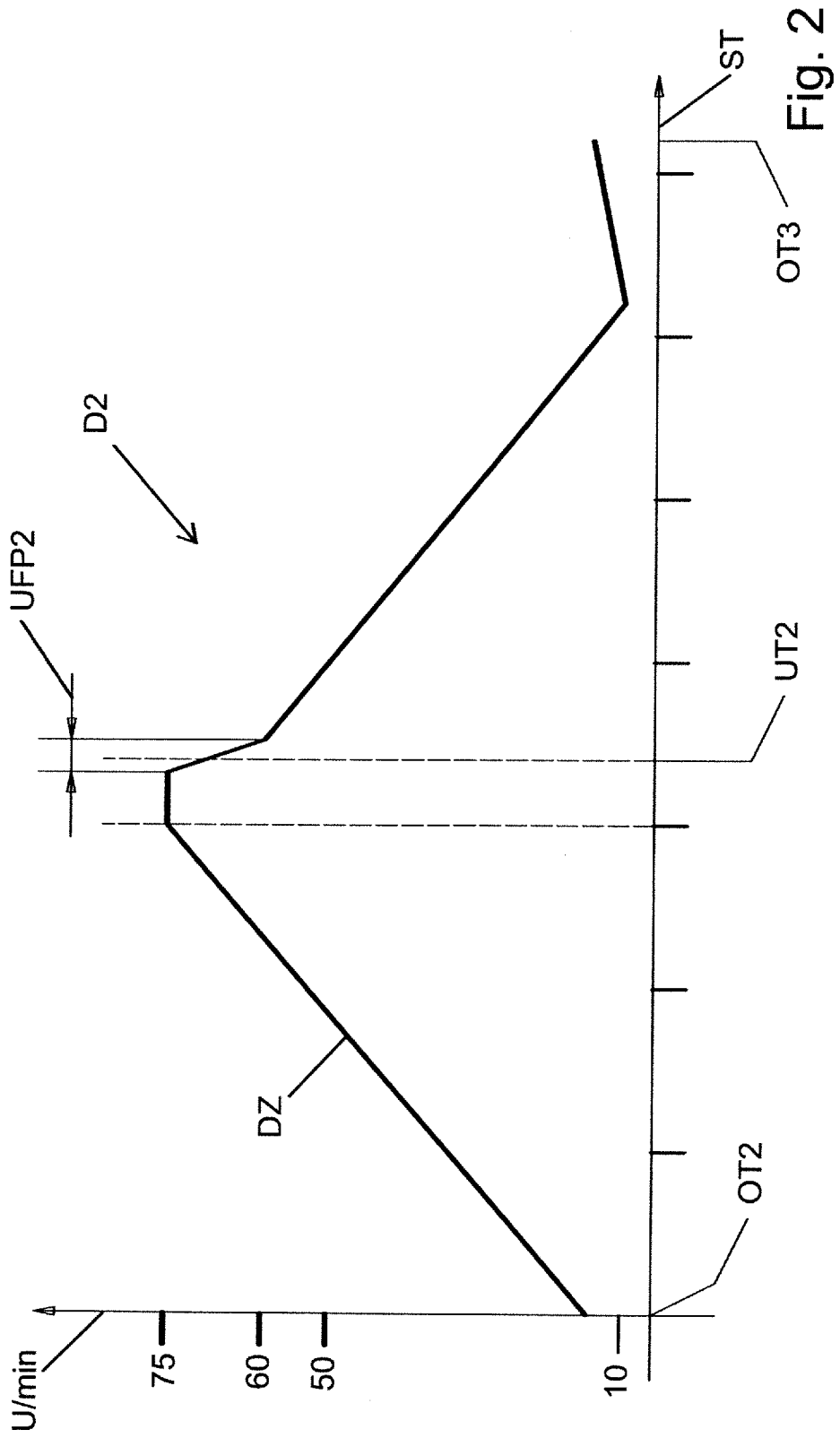


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/078613

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B30B1/26 B30B15/14
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
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	US 2005/189900 A1 (BEYER JOACHIM [DE] ET AL) 1 September 2005 (2005-09-01) paragraphs [0028] - [0036]; figures -----	1-10
X	CN 203 267 237 U (JIANGSU YANGLI GROUP CO LTD) 6 November 2013 (2013-11-06) abstract; figure * -----	1-11
A	US 2013/074710 A1 (KUBOE KAZUHIRO [JP] ET AL) 28 March 2013 (2013-03-28) abstract; figures -----	1-11
A	EP 2 186 631 A1 (FMI SYSTEMS GMBH [DE]) 19 May 2010 (2010-05-19) abstract; figures -----	1-11
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search 22 March 2017	Date of mailing of the international search report 30/03/2017
--	--

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/078613

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2011/232513 A1 (BOSGA SJOERD [SE]) 29 September 2011 (2011-09-29) figures	1-11
A	----- JP 2001 062591 A (AMADA CO LTD; NS ENGINEERING KK; SOGO ANZEN GIJUTSU CT KK) 13 March 2001 (2001-03-13) abstract; figures -----	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2016/078613

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2005189900	A1	01-09-2005	DE 102004009256 A1 US 2005189900 A1
			15-09-2005 01-09-2005

CN 203267237	U	06-11-2013	NONE

US 2013074710	A1	28-03-2013	DE 102012017018 A1 JP 5555679 B2 JP 2013071123 A US 2013074710 A1
			28-03-2013 23-07-2014 22-04-2013 28-03-2013

EP 2186631	A1	19-05-2010	DE 112009003249 A5 EP 2186631 A1 WO 2010054626 A1
			05-07-2012 19-05-2010 20-05-2010

US 2011232513	A1	29-09-2011	BR PI0823357 A2 CN 102227306 A EP 2373482 A1 JP 5474998 B2 JP 2012510896 A KR 20110096029 A US 2011232513 A1 WO 2010063329 A1
			16-06-2015 26-10-2011 12-10-2011 16-04-2014 17-05-2012 26-08-2011 29-09-2011 10-06-2010

JP 2001062591	A	13-03-2001	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B30B1/26 B30B15/14
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B30B

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	US 2005/189900 A1 (BEYER JOACHIM [DE] ET AL) 1. September 2005 (2005-09-01) Absätze [0028] - [0036]; Abbildungen -----	1-10
X	CN 203 267 237 U (JIANGSU YANGLI GROUP CO LTD) 6. November 2013 (2013-11-06) Zusammenfassung; Abbildung * -----	1-11
A	US 2013/074710 A1 (KUBOE KAZUHIRO [JP] ET AL) 28. März 2013 (2013-03-28) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1-11
A	EP 2 186 631 A1 (FMI SYSTEMS GMBH [DE]) 19. Mai 2010 (2010-05-19) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1-11
	-/--	



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

22. März 2017

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

30/03/2017

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Labre, Arnaud

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2011/232513 A1 (BOSGA SJOERD [SE]) 29. September 2011 (2011-09-29) Abbildungen	1-11
A	----- JP 2001 062591 A (AMADA CO LTD; NS ENGINEERING KK; SOGO ANZEN GIJUTSU CT KK) 13. März 2001 (2001-03-13) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1-11

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/078613

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2005189900	A1	01-09-2005	DE 102004009256 A1	15-09-2005
			US 2005189900 A1	01-09-2005

CN 203267237	U	06-11-2013	KEINE	

US 2013074710	A1	28-03-2013	DE 102012017018 A1	28-03-2013
			JP 5555679 B2	23-07-2014
			JP 2013071123 A	22-04-2013
			US 2013074710 A1	28-03-2013

EP 2186631	A1	19-05-2010	DE 112009003249 A5	05-07-2012
			EP 2186631 A1	19-05-2010
			WO 2010054626 A1	20-05-2010

US 2011232513	A1	29-09-2011	BR PI0823357 A2	16-06-2015
			CN 102227306 A	26-10-2011
			EP 2373482 A1	12-10-2011
			JP 5474998 B2	16-04-2014
			JP 2012510896 A	17-05-2012
			KR 20110096029 A	26-08-2011
			US 2011232513 A1	29-09-2011
			WO 2010063329 A1	10-06-2010

JP 2001062591	A	13-03-2001	KEINE	
