

(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  
30. Oktober 2014 (30.10.2014)



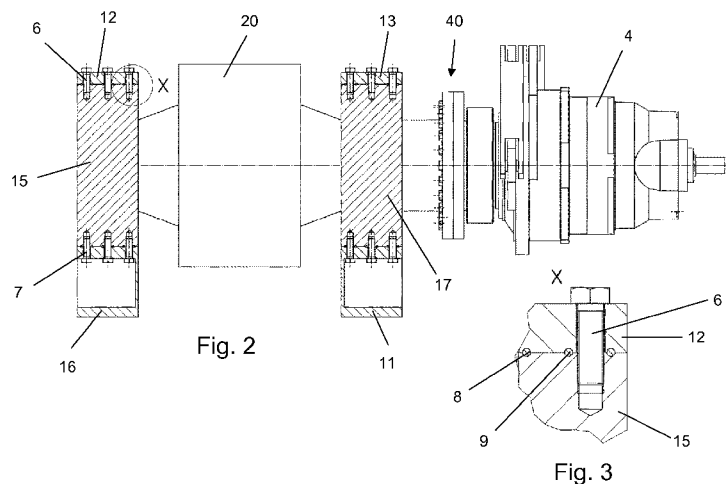
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2014/173875 A1**

- (51) **Internationale Patentklassifikation:**  
*B02C 4/28* (2006.01)    *B02C 4/02* (2006.01)  
*B30B 15/04* (2006.01)    *B30B 3/04* (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2014/058099
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**  
22. April 2014 (22.04.2014)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**  
10 2013 104 097.7  
23. April 2013 (23.04.2013) DE
- (71) **Anmelder:** **THYSSENKRUPP INDUSTRIAL SOLUTIONS AG** [DE/DE]; ThyssenKrupp Allee 1, 45143 Essen (DE).
- (72) **Erfinder:** **FRERICH, Daniel**; Alter Schulweg 8, 59556 Lippstadt (DE). **KÖNNING, Ludwig**; Agnes-Miegel-Str. 7, 59227 Ahlen (DE). **HÖRSTER, Nils**; Wagenfeldstraße 6, 59320 Ennigerloh (DE). **PETERS, Alexander**; Menni-Rosendahl-Strasse 20, 59269 Beckum (DE).
- (74) **Anwälte:** **TETZNER, Michael** et al.; Van-Gogh-Str. 3, 81479 München (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, 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, 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, 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, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** ROLL MILL

(54) **Bezeichnung:** WALZENMÜHLE



(57) **Abstract:** The invention relates to a roll mill with two roll units (2, 3) which are arranged in a machine frame (1) and each comprise a grinding roll (20, 30) rotatably mounted in two bearing blocks (22, 23, 32, 33), wherein: the two grinding rolls (20, 30) are disposed opposite one another and are each coupled to a drive (4, 5) for driving the grinding rolls in opposing directions; a force-application system (50) for generating a grinding force is provided between the machine frame (1) and at least one roll unit (3), the grinding force being transferred via the machine frame (1) and the bearing blocks (22, 23, 32, 33) to the grinding rolls (20, 30); and the machine frame (1) consists of a plurality of frame parts (10, 11, 12, 13), a detachable, interlocking connection having two connecting surfaces (15a, 12a) pressed against each other being provided between at least two interconnected frame parts and/or between at least one frame part and one of the bearing blocks in order to transfer the grinding force, at least one of the two connecting surfaces (15a, 12a) pressed against each other having a coating (8, 9) which generates a microscale interlocking connection.

(57) **Zusammenfassung:**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2014/173875 A1



SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

---

Die Erfindung betrifft eine Walzenmühle mit zwei in einem Maschinenrahmen (1) angeordneten Walzeneinheiten (2, 3), die jeweils eine in zwei Lagersteinen (22, 23, 32, 33) drehbar gelagerte Mahlwalze (20, 30) aufweisen, wobei- die beiden Mahlwalzen (20, 30) gegenüberliegend angeordnet und mit jeweils einem Antrieb (4, 5) zum gegenläufigen Antreiben der Mahlwalzen gekoppelt sind, - zwischen Maschinenrahmen (1) und wenigstens einer Walzeneinheit (3) ein Kraftbeaufschlagungssystem (50) zur Erzeugung einer Mahlkraft vorgesehen ist, wobei die Mahlkraft über den Maschinenrahmen (1) und die Lagersteine (22, 23, 32, 33) auf die Mahlwalzen (20, 30) übertragen wird, und - der Maschinenrahmen (1) aus mehreren Rahmenteilen (10, 11, 12, 13) besteht, wobei zwischen wenigstens zwei miteinander verbundenen Rahmenteilen und/oder zwischen wenigstens einem Rahmenteil und einem der Lagersteine eine lösbare, formschlüssige Verbindung mit zwei gegeneinander gepressten Verbindungsflächen (15a, 12a) zur Übertragung der Mahlkraft vorgesehen ist, wobei wenigstens eine der beiden gegeneinander gepressten Verbindungsflächen (15a, 12a) eine mikroformschlusserzeugende Beschichtung (8, 9) aufweist.

## Walzenmühle

Die Erfindung betrifft eine Walzenmühle mit zwei in einem Maschinenrahmen angeordneten Walzeinheiten, die jeweils eine in zwei Lagersteinen drehbar gelagerte Mahlwalze aufweisen, wobei die beiden Mahlwalzen gegenüberliegend angeordnet und mit jeweils einem Antrieb zum gegenläufigen Antreiben der Mahlwalzen gekoppelt sind.

Zwischen Maschinenrahmen und wenigstens einer Walzeinheit ist ein Kraftbeaufschlagungssystem zur Erzeugung einer Mahlkraft vorgesehen, wobei die Mahlkraft über den aus mehreren Rahmenteilen bestehenden Maschinenrahmen und die Lagersteine auf die Mahlwalzen übertragen wird. Dabei ist zwischen wenigstens zwei miteinander verbundenen Rahmenteilen und/oder zwischen einem Rahmenteil und einem der Lagersteine eine lösbare, formschlüssige Verbindung mit zwei gegeneinander gepressten Verbindungsflächen zur Übertragung der Mahlkraft vorgesehen ist.

Da die Mahlwalzen im Betrieb verschleifen, ist ein turnusmäßiger Walzenwechsel erforderlich, bei dem die Walzeinheiten nach dem Lösen der Verbindung zwischen Mahlwalze und Antrieb aus dem Maschinenrahmen herausgezogen werden. Dieser Walzenwechsel ist bei Gutbettwalzenmühlen etwa 3 mal pro Jahr erforderlich und ist jeweils mit einem erheblichen Zeitaufwand verbunden, sodass Möglichkeiten gesucht wurden, wie sie beispielsweise in der DE 10 2010 048 214 A1 offenbart sind, um den Walzenwechsel zu beschleunigen.

Üblicherweise werden bei der Verbindung der Rahmenteile des Maschinenrahmens formschlüssige Verbindungen in Form von runden oder ebenen Passfederverbindungen oder auch Bolzenverbindungen eingesetzt. Bei der Demontage wird die Verbindung zwischen den Druckbalken und einem oberen Rahmenteil (der auch als Obergurt bezeichnet wird) und einem unteren Rahmenteil gelöst, sodass der obere Rahmenteil angehoben werden kann und die Druckbalken

und die Walzeneinheit(en) herausgezogen werden können. Dieser Demontagevorgang ist nach wie vor aufwendig und zeitintensiv.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine schnellere Demontage und Montage einer Walzeneinheit zu ermöglichen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine Walzenmühle mit zwei in einem Maschinenrahmen angeordneten Walzeneinheiten gelöst, die jeweils eine in zwei Lagersteinen drehbar gelagerte Mahlwalze aufweisen, wobei

- die beiden Mahlwalzen gegenüberliegend angeordnet und mit jeweils einem Antrieb zum gegenläufigen Antreiben der Mahlwalzen gekoppelt sind,
- zwischen Maschinenrahmen und wenigstens einer Walzeneinheit ein Kraftbeaufschlagungssystem zur Erzeugung einer Mahlkraft vorgesehen ist, wobei die Mahlkraft über den Maschinenrahmen und die Lagersteine auf die Mahlwalzen übertragen wird, und
- der Maschinenrahmen aus mehreren Rahmenteilen besteht, wobei zwischen wenigstens zwei miteinander verbundenen Rahmenteilen und/oder zwischen wenigstens einem Rahmenteil und einem der Lagersteine eine lösbare, formschlüssige Verbindung mit zwei gegeneinander gepressten Verbindungsflächen zur Übertragung der Mahlkraft vorgesehen ist, wobei wenigstens eine der beiden gegeneinander gepressten Verbindungsflächen eine mikroformschlusserzeugende Beschichtung aufweist.

Die mikroformschlusserzeugende Beschichtung hat den Vorteil, dass die Verbindungsflächen nur wenige Millimeter angehoben werden müssen, um das Herausziehen der Walzeneinheit zu ermöglichen. Durch die mikroformschlusserzeugende Beschichtung wird die übertragbare Kraft zwischen den beiden Verbindungsflächen deutlich erhöht, sodass auch hohe Mahlkraft, von beispielsweise 16000 kN und mehr, übertragen werden können, wie sie

beispielsweise bei Gutbettwalzenmühlen bzw. Walzenpressen im Zement- und Mineralsbereich auftreten.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind Spannmittel, beispielsweise in Form einer Vielzahl von Schraubverbindungen, vorgesehen, um die beiden Verbindungsflächen gegeneinander zu pressen. Die mikroformschlusserzeugende Beschichtung der miteinander verbundenen Rahmenteile und/oder von Rahmenteil und Lagerstein ist vorzugsweise so ausgebildet, dass die Verbindung durch Anheben der beiden Verbindungsflächen voneinander um maximal 4 mm vollständig aufgehoben ist.

Die Verbindungsflächen sind vorzugsweise plan ausgebildet und die mikroformschlusserzeugende Beschichtung kann insbesondere durch eine Hartstoff-Partikelbeschichtung gebildet werden, wobei die Hartstoffpartikel, vorzugsweise eine Härte nach Mohs von 6 bis 10 aufweisen.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist die Walzemühle so ausgebildet, dass eine Walzeneinheit als Loswalze und die andere Walzeneinheit als Festwalze im Maschinenrahmen gehaltert ist, wobei das Kraftbeaufschlagungssystem zwischen Maschinenrahmen und der als Loswalze fungierenden Walzeneinheit angeordnet ist.

Der Maschinenrahmen wird vorzugsweise durch wenigstens einen unteren Rahmenteil, wenigstens einen oberen Rahmenteil und mehrere den oberen und unteren Rahmenteil verbindende Druckbalken gebildet. Dabei können die Lagersteine am oberen und unteren Rahmenteil gleitverschieblich geführt sein. Die Verbindungsflächen sind entweder an Teilen des Maschinenrahmens ausgebildet oder die mikroformschlusserzeugende Beschichtung ist auf einem Zwischenelement aufgebracht, das fest mit den zu verbindenden Teilen des Maschinenrahmens verbunden ist.

Gemäß einer ersten bevorzugten Ausgestaltung der Walzenmühle sind vier Druckbalken vorgesehen, wobei zwei Druckbalken als Widerlager der einen Walzeinheit und die beiden anderen Druckbalken als Widerlager der anderen Walzeinheit dienen und der obere und untere Rahmenteil mit den vier Druckbalken durch jeweils eine lösbare, formschlüssige Verbindung mit zwei gegeneinander gepressten Verbindungsflächen verbunden sind, wobei wenigstens zwei der gegeneinander gepressten Verbindungsflächen die mikroformschlusserzeugende Beschichtung aufweisen.

Gemäß einer zweiten Ausgestaltung der Erfindung sind lediglich zwei Druckbalken vorgesehen, die mit den oberen und den unteren Rahmenteil verbunden sind und als Widerlager der als Loswalze fungierende Walzeinheit dienen. Die als Festwalze fungierende Walzeinheit ist dann über ihre Lagersteine mit den oberen und unteren Rahmenteil über die lösbare, formschlüssige Verbindung mit zwei gegeneinander gepressten Verbindungsflächen verbunden, wobei wiederum wenigstens eine der beiden gegeneinander gepressten Verbindungsflächen die mikroformschlusserzeugende Beschichtung aufweist.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand der nachfolgenden Beschreibung zweier Ausführungsbeispiele und der Zeichnung näher erläutert.

In der Zeichnung zeigen

- Fig. 1 eine dreidimensionale Darstellung einer Walzenmühle gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,
- Fig. 2 eine Schnittdarstellung längs der Linie A-A der Fig. 6, die eine Seitenansicht der Fig. 1 darstellt,
- Fig. 3 eine vergrößerte Ansicht des Details X der Fig. 2,
- Fig. 4 eine Draufsicht der ersten Verbindungsfläche,
- Fig. 5 eine Draufsicht der zweiten Verbindungsfläche,

- Fig. 6 eine Seitenansicht der Fig. 1 in der Betriebsstellung der Walzenmühle,  
Fig. 7 eine Seitenansicht der Walzenmühle mit demontiertem Druckbalken,  
Fig. 8 eine Seitenansicht der Walzenmühle mit demontierter Walzeneinheit und  
Fig. 9 eine dreidimensionale Darstellung einer Walzenmühle gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel.

Bei der in Fig. 1 dargestellten Walzenmühle handelt es sich beispielsweise um eine Walzenpresse oder Gutbettwalzenmühle mit zwei in einem Maschinenrahmen 1 angeordneten Walzeneinheiten 2, 3 die jeweils eine Mahlwalze 20 bzw. 30 aufweisen, wobei die Mahlwalzen gegenüberliegend angeordnet und jeweils mit einem Antrieb 4, 5 zum gegenläufigen Antreiben der Mahlwalzen gekoppelt sind. Der Maschinenrahmen setzt sich aus zwei unteren Rahmenteilern 10, 11, zwei oberen Rahmenteilern 12, 13 sowie vier Druckbalken 14 bis 17 zusammen. Die Mahlwalzen 20, 30 sind über Wellenstummel 21 bzw. 31 in Lagersteinen 22, 23 bzw. 32, 33 gelagert, wobei die Lagersteine gleitverschieblich an den oberen und unteren Rahmenteilern 10, 11, 12, 13 geführt sind.

Die Walzeneinheit 2 ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel als Festwalze im Maschinenrahmen 1 gehalten und stützt sich mit seinen Lagersteinen 22, 23 an den Druckbalken 15, 17 ab. Die Walzeneinheit 3 ist hingegen als Loswalze ausgebildet. Zwischen dem Maschinenrahmen 1 und der Walzeneinheit 3 ist ein Kraftbeaufschlagungssystem 50 zur Erzeugung einer Mahlkraft vorgesehen, wobei die Mahlkraft über den Maschinenrahmen 1 und die Lagersteine 22, 23 sowie 32, 33 auf die Mahlwalzen 20, 30 übertragen wird, wobei zwischen den beiden Mahlwalzen ein Mahlpalt aufrechterhalten wird. Dabei können insbesondere Drücke im Mahlpalt von 50 MPa und mehr erzeugt werden.

Anhand der Figuren 2 bis 5 wird im Folgenden die formschlüssige Verbindung der unteren und oberen Rahmenteilern mit den Druckbalken des Maschinenrahmens 1 näher erläutert. Die Druckbalken 14 bis 17 sind jeweils mit einem der unteren

Rahmenteile 10, 11 und einem der oberen Rahmenteile 12, 13 über Schraubverbindungen 6, 7 miteinander verbunden. Aus den Figuren 3 bis 5 wird ersichtlich, dass dabei eine am Druckbalken 15 vorgesehene erste Verbindungsfläche 15a gegen eine am oberen Rahmenteil 12 vorgesehene zweite Verbindungsfläche 12a gepresst wird. Um die übertragbare Kraft zwischen dem Druckbalken 15 und dem oberen Rahmenteil 12 zu erhöhen, ist eine, vorzugsweise aber beide dieser Verbindungsflächen 15a, 12a mit einer mikroformschlusserzeugende Beschichtung 8, 9 versehen, die beispielsweise durch eine Hartstoff-Partikelbeschichtung mit einer Härte nach Mohs von 4 bis 6 gebildet wird. Vorzugsweise sind alle Verbindungsstellen zwischen den vier Druckbalken und den oberen und unteren Rahmenteilern auf diese Art und Weise ausgebildet.

Die Demontage einer Walzeneinheit wird anhand der Figuren 6 bis 8 ersichtlich. Fig. 6 zeigt dabei die Walzenmühle in ihrer Betriebsstellung gemäß Fig. 1. In einem ersten Schritt werden die Schraubverbindungen 6, 7 zwischen den beiden Druckbalken 15, 17 und den zugeordneten unteren und oberen Rahmenteilern gelöst. Des Weiteren muss die Ankopplung der auszuwechselnden Walzeneinheit von seinem Antrieb gelöst werden. In Fig. 2 ist diese Kopplungsstelle mit den Bezugszeichen 40 versehen. Um das Herausziehen der Druckbalken 15, 17 und der Walzeneinheit 2 zu erleichtern, sind in Verlängerung der unteren Rahmenteile 10, 11 Führungsschienen 18, 19 vorgesehen.

Nach dem Lösen der Schraubverbindungen 6, 7 können die beiden Druckbalken 15, 17 über die Führungsschienen 18, 19 herausgezogen werden. Unter Umständen ist es zweckmäßig, wenn die beiden oberen Rahmenteile 12, 13 zu diesem Zweck mittels eines Kettenzuges um wenige Millimeter angehoben oder zumindest festgehalten werden. In der weiteren Folge wird dann auch die Walzeneinheit 2 vollständig herausgezogen. Sofern erforderlich wird dann auch die andere Walzeneinheit 3 nach Lösen ihrer Verbindung mit dem Antrieb 5 herausgezogen. Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

In Fig. 9 ist eine Walzenmühle gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel dargestellt, die sich vom ersten Ausführungsbeispiel lediglich dadurch unterscheidet, dass die Druckbalken 15, 17 weggelassen wurden und die Lagersteine 22, 23 direkt mit dem unteren und oberen Rahmenteile 10, 12 bzw. 11, 13 verschraubt sind.

Die miteinander in Verbindung stehenden Bereiche der ersten und zweiten Verbindungsfläche sind vorzugsweise zu wenigstens 50%, höchstvorzugsweise zu wenigstens 90%, mit der mikroformschlusserzeugenden Beschichtung bedeckt. Die einzelnen Partikel der Beschichtung weisen vorzugsweise eine längste Ausdehnung von durchschnittlich  $< 2$  mm auf. Die Beschichtung kann wahlweise durch Klebung, Sintern, Lackierung, chemische Verfahren, galvanische Verfahren, Suspension oder Flammgespritzverfahren aufgebracht werden. Es ist auch denkbar, dass die mikroformschlusserzeugende Beschichtung nicht direkt auf den Druckbalken bzw. den unteren oder oberen Rahmenteil, sondern vielmehr auf Zwischenelementen aufgebracht ist, die jeweils fest mit den Druckbalken oder Rahmenteil verbunden sind.

Der große Vorteil der mikroformschlusserzeugenden Beschichtung besteht vor allem darin, dass bereits ein geringfügiges Abheben der beiden Verbindungsflächen von wenigen Millimetern völlig ausreichend ist, um die Druckbalken bzw. die Walzeneinheiten herauszuziehen. Dennoch gewährleistet diese Beschichtung eine ausreichende Übertragung der Mahlkräfte über den Maschinenrahmen. Des Weiteren ist der Fertigungsaufwand durch den Wegfall der bisher üblichen Passverbindungen wesentlich geringer und es ergibt sich eine kompaktere Bauform. Auch die Montage des Maschinenrahmens wird durch den geringeren Ausrichtungsaufwand erleichtert, da insbesondere keine Passkeilanfertigung auf der Baustelle erforderlich ist.

Patentansprüche

1. Walzenmühle mit zwei in einem Maschinenrahmen (1) angeordneten Walzeinheiten (2, 3), die jeweils eine in zwei Lagersteinen (22, 23, 32, 33) drehbar gelagerte Mahlwalze (20, 30) aufweisen, wobei
  - die beiden Mahlwalzen (20, 30) gegenüberliegend angeordnet und mit jeweils einem Antrieb (4, 5) zum gegenläufigen Antreiben der Mahlwalzen gekoppelt sind,
  - zwischen Maschinenrahmen (1) und wenigstens einer Walzeinheit (3) ein Kraftbeaufschlagungssystem (50) zur Erzeugung einer Mahlkraft vorgesehen ist, wobei die Mahlkraft über den Maschinenrahmen (1) und die Lagersteine (22, 23, 32, 33) auf die Mahlwalzen (20, 30) übertragen wird, und
  - der Maschinenrahmen (1) aus mehreren Rahmenteilen (10, 11, 12, 13) besteht, wobei zwischen wenigstens zwei miteinander verbundenen Rahmenteilen und/oder zwischen wenigstens einem Rahmenteil und einem der Lagersteine eine lösbare, formschlüssige Verbindung mit zwei gegeneinander gepressten Verbindungsflächen (15a, 12a) zur Übertragung der Mahlkraft vorgesehen ist,dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine der beiden gegeneinander gepressten Verbindungsflächen (15a, 12a) eine mikroformschlusserzeugende Beschichtung (8, 9) aufweist.
2. Walzenmühle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Spannmittel vorgesehen sind, um die beiden Verbindungsflächen (15a, 12a) gegeneinander zu pressen.
3. Walzenmühle nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Spannmittel durch eine Vielzahl von Schraubverbindungen (6, 7) gebildet werden.

4. Walzenmühle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die formschlüssige Verbindung der miteinander verbundenen Rahmenteile (10, 11, 12, 13) und/oder von Rahmenteil (10, 11, 12, 13) und Lagerstein (22, 23) durch Abheben der beiden Verbindungsflächen voneinander um maximal 4 mm vollständig aufgehoben ist.
5. Walzenmühle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Verbindungsflächen (15a, 12a) plan ausgebildet sind.
6. Walzenmühle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die mikroformschlusserzeugende Beschichtung (8, 9) durch eine Hartstoffpartikel-Beschichtung gebildet wird.
7. Walzenmühle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Maschinenrahmen (1) durch wenigstens einen unteren Rahmenteil (10, 11), wenigstens einen oberen Rahmenteil (12, 13) und mehrere den oberen und unteren Rahmenteil verbindende Druckbalken (14-17) gebildet wird.
8. Walzenmühle nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Lagersteine am oberen und unteren Rahmenteil (10, 11, 12, 13) gleitverschieblich geführt sind.
9. Walzenmühle nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass vier Druckbalken (14-17) vorgesehen sind, wobei zwei Druckbalken (14, 16) als Widerlager der einen Walzeneinheit (3) und die beiden anderen Druckbalken (15, 17) als Widerlager der anderen Walzeneinheit (2) dienen, und der obere und untere Rahmenteil (10, 11, 12, 13) mit den vier Druckbalken (14-17) durch jeweils eine lösbare, formschlüssige Verbindung mit zwei gegeneinander gepressten Verbindungsflächen (15a, 12a) verbunden sind, wobei wenigstens zwei der gegeneinander gepressten Verbindungsflächen die mikroformschlusserzeugende Beschichtung (8, 9) aufweisen.

10. Walzenmühle nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Druckbalken (14, 16) vorgesehen sind, die mit dem oberen und dem unteren Rahmenteil (10-13) verbunden sind und die als Widerlager der als Loswalze fungierenden Walzeinheit (3) dienen und die als Festwalze fungierende Walzeinheit (2) mit ihren zugehörigen Lagersteinen (22, 23) mit dem oberen und dem unteren Rahmenteil (10-13) über die lösbare, formschlüssige Verbindung mit zwei gegeneinander gepressten Verbindungsflächen (15a, 12a) verbunden ist, wobei wenigstens eine der beiden gegeneinander gepressten Verbindungsflächen die mikroformschlusserzeugende Beschichtung (8, 9) aufweist.
11. Walzenmühle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine der Verbindungsflächen mit der mikroformschlusserzeugenden Beschichtung (8, 9) auf einem Zwischenelement aufgebracht ist.



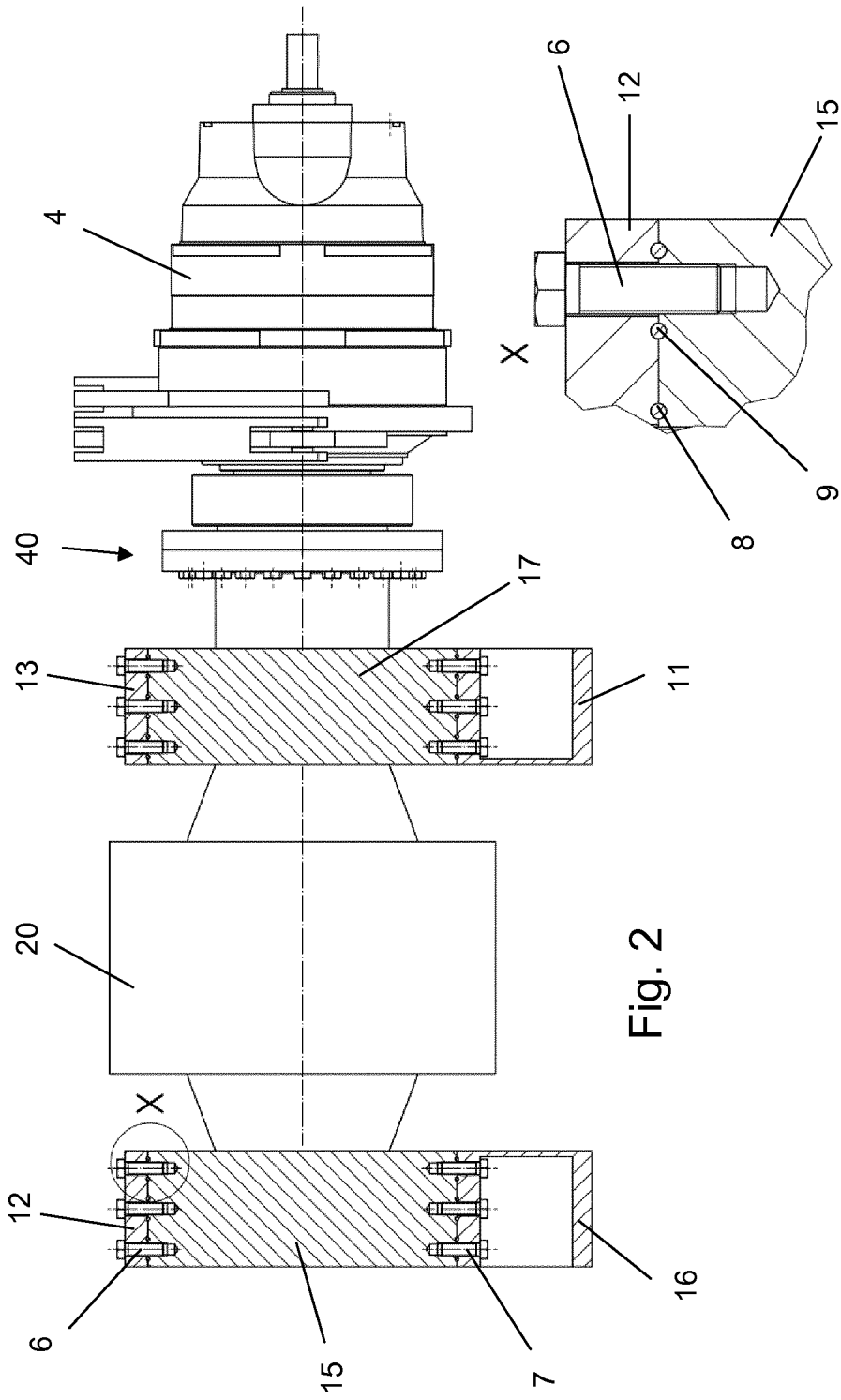


Fig. 2

Fig. 3

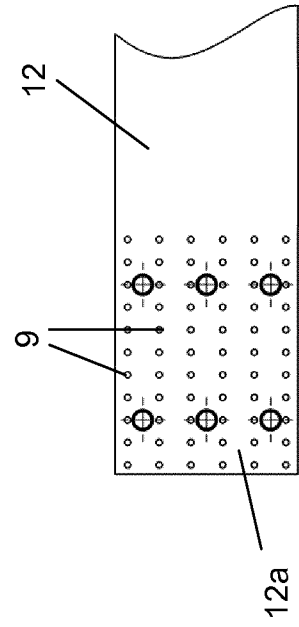


Fig. 4

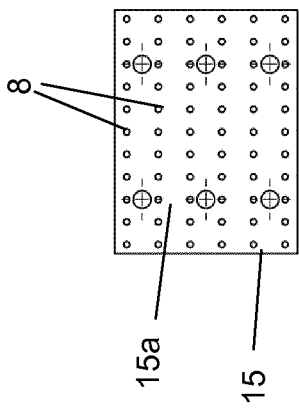


Fig. 5

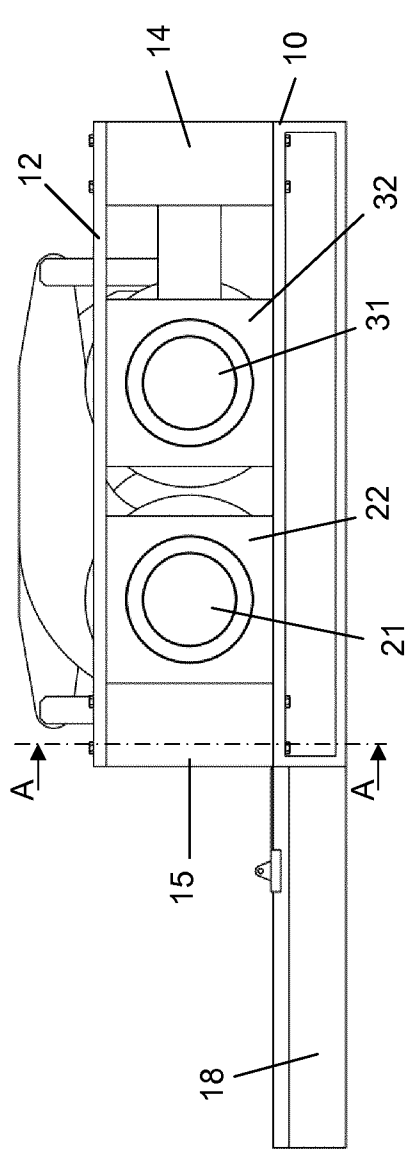


Fig. 6

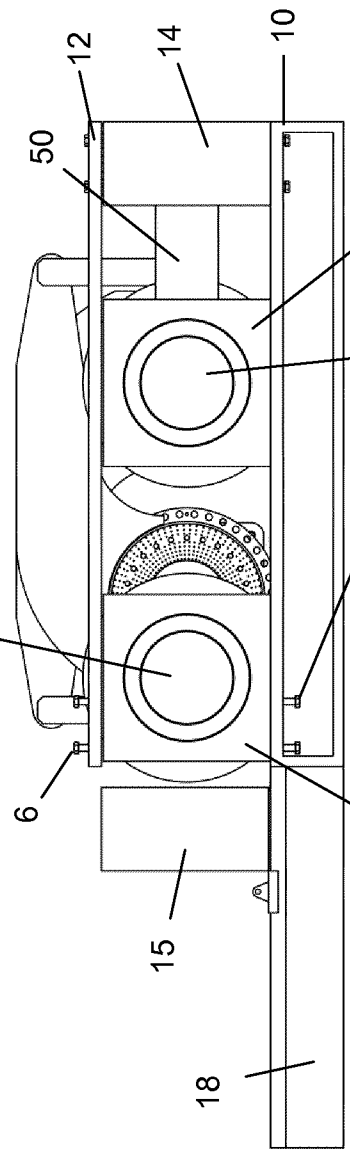


Fig. 7

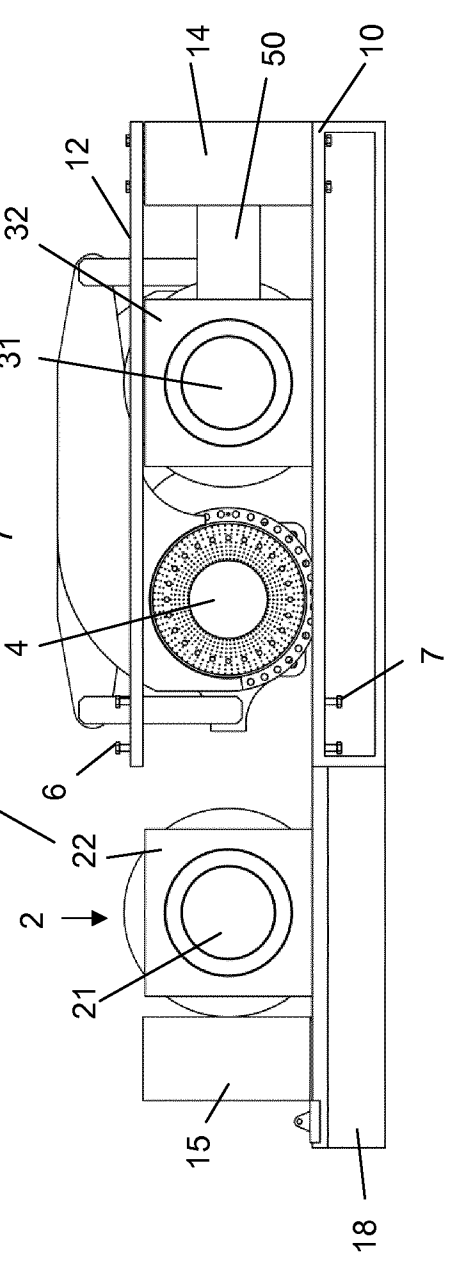


Fig. 8

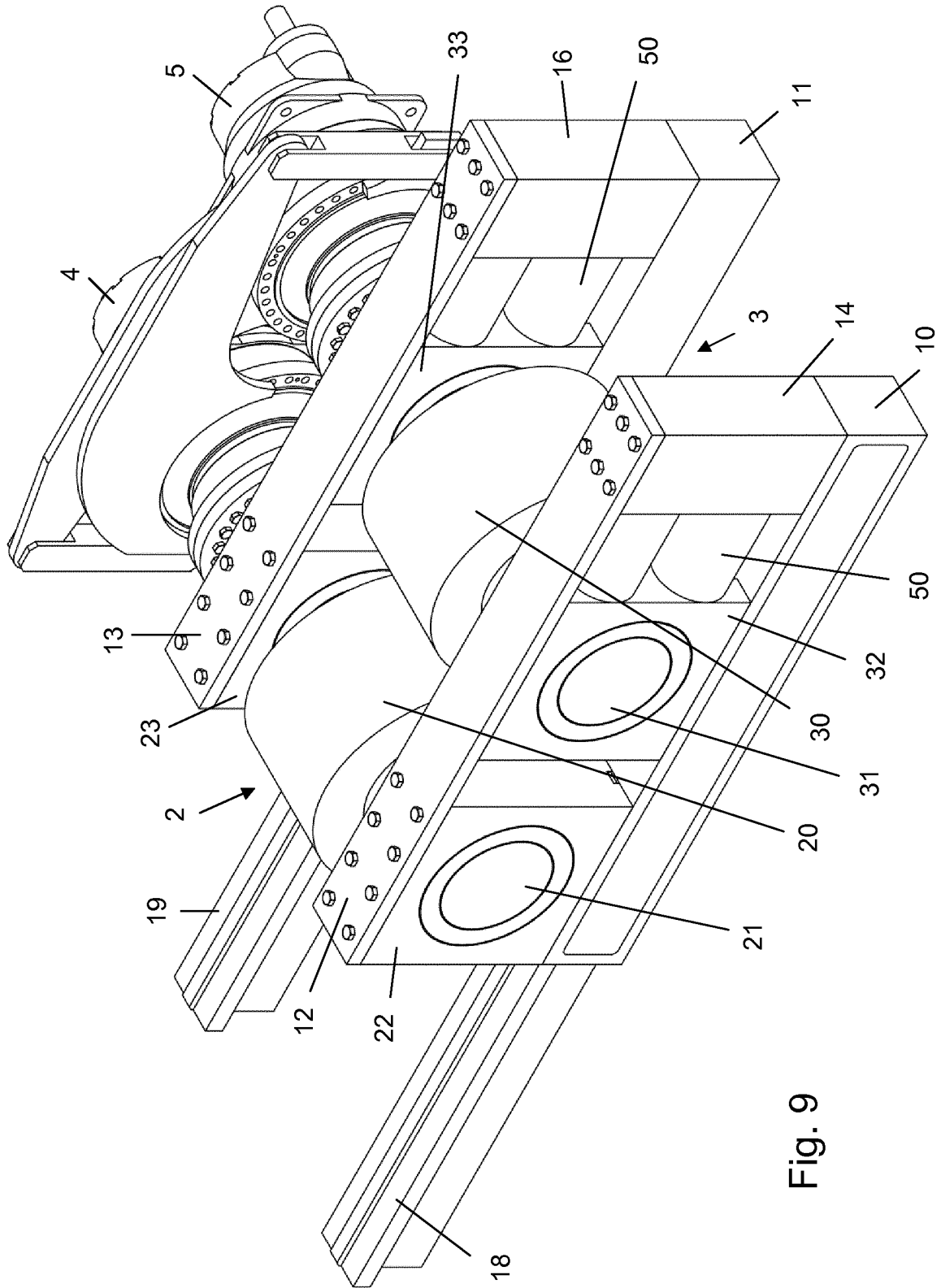


Fig. 9

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/EP2014/058099

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
 INV. B02C4/28 B30B15/04 B02C4/02 B30B3/04  
 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)  
 B02C 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.
A	US 2 254 512 A (BRASINGTON CHARLES P) 2 September 1941 (1941-09-02) page 3, column 2, lines 39-65; figures -----	1-11
A	US 2010/243963 A1 (ZHAVI RAANAN [US]) 30 September 2010 (2010-09-30) paragraph [0036]; figures -----	1-11
A	WO 2009/007197 A1 (POLYSIUS AG [DE]; HOERSTER NILS [DE]; LUECKE HELMUT [DE]; LORENZ SILVI) 15 January 2009 (2009-01-15) page 3, line 23 - page 5, line 16; figures -----	1-11

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  15 September 2014	Date of mailing of the international search report  01/10/2014
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  Flodström, Benny

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2014/058099
---

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2254512	A	02-09-1941	NONE
US 2010243963	A1	30-09-2010	US 2010243963 A1 30-09-2010
			WO 2010117422 A2 14-10-2010
WO 2009007197	A1	15-01-2009	AU 2008274476 A1 15-01-2009
			CA 2688620 A1 15-01-2009
			CN 101687194 A 31-03-2010
			DE 102007031879 A1 15-01-2009
			RU 2010104431 A 20-08-2011
			US 2010186607 A1 29-07-2010
			WO 2009007197 A1 15-01-2009
			ZA 200908110 A 28-07-2010

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/058099

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. B02C4/28 B30B15/04 B02C4/02 B30B3/04  
 ADD.

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

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
 B02C 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.
A	US 2 254 512 A (BRASINGTON CHARLES P) 2. September 1941 (1941-09-02) Seite 3, Spalte 2, Zeilen 39-65; Abbildungen	1-11
A	US 2010/243963 A1 (ZHAVI RAANAN [US]) 30. September 2010 (2010-09-30) Absatz [0036]; Abbildungen	1-11
A	WO 2009/007197 A1 (POLYSIUS AG [DE]; HOERSTER NILS [DE]; LUECKE HELMUT [DE]; LORENZ SILVI) 15. Januar 2009 (2009-01-15) Seite 3, Zeile 23 - Seite 5, Zeile 16; 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	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
15. September 2014	01/10/2014

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  Flodström, Benny
--	---

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/058099

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2254512	A	02-09-1941 KEINE	
US 2010243963	A1	US 2010243963 A1	30-09-2010
		WO 2010117422 A2	14-10-2010
WO 2009007197	A1	AU 2008274476 A1	15-01-2009
		CA 2688620 A1	15-01-2009
		CN 101687194 A	31-03-2010
		DE 102007031879 A1	15-01-2009
		RU 2010104431 A	20-08-2011
		US 2010186607 A1	29-07-2010
		WO 2009007197 A1	15-01-2009
		ZA 200908110 A	28-07-2010