

(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
14. März 2019 (14.03.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/048076 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B21H 1/06 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/000409

(22) Internationales Anmeldedatum:
22. August 2018 (22.08.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2017 008 449.1
08. September 2017 (08.09.2017) DE

(71) Anmelder: **SCHULER PRESSEN GMBH** [DE/DE];
Schuler Platz 1, 73033 Göppingen (DE).

(72) Erfinder: **OBERMAIER, Georg**; Schönbornstraße 55,
69242 Rettigheim (DE). **SCHWEIKERT, Jochen**; Fran-
kenstraße 5, 68753 Waghäusel (DE).

(74) Anwalt: **LEMPERT, Jost** et al.; Bergwaldstr. 1, 76227
Karlsruhe (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, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, 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.

(54) Title: RADIAL-AXIAL RING ROLLING MILL FOR ROLLING A RING

(54) Bezeichnung: RADIAL-AXIAL-RINGWALZWERK ZUM WALZEN EINES RINGES

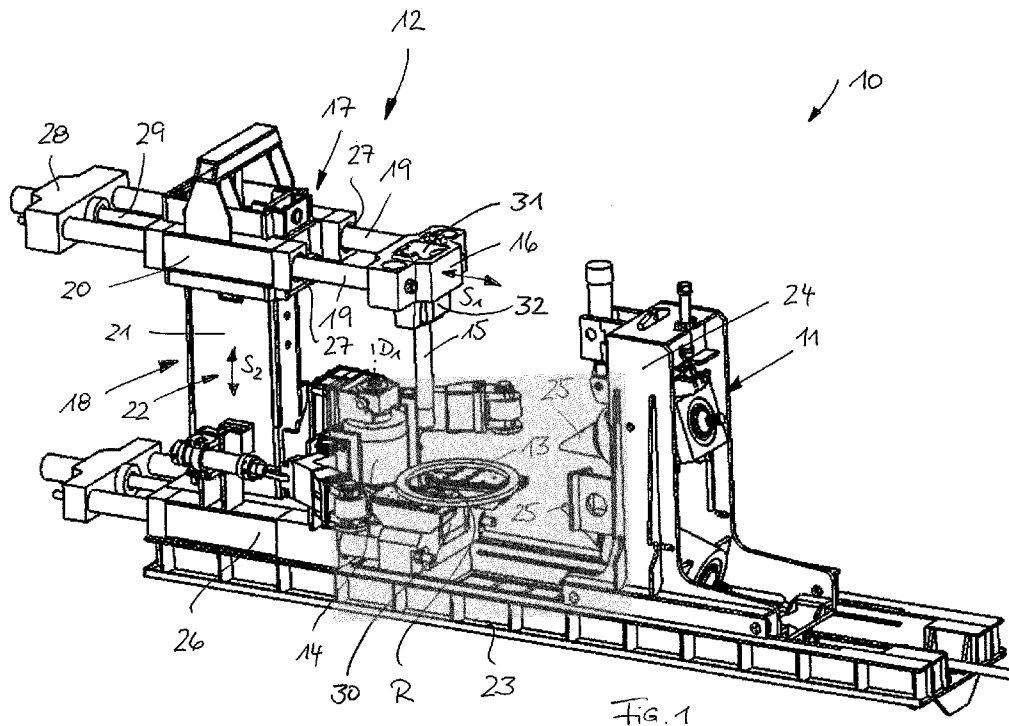


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a radial-axial ring rolling mill for rolling a ring, comprising an axial rolling device (11) and a radial rolling device (12). The radial rolling device (12) comprises a main roll (14) and a roller mandrel (15) between which the ring can be reshaped. The roller mandrel (15) is held in its upper region on a mandrel bearing head (16) which is mounted in a horizontally adjustable manner in a first linear adjustment device (17) such that the roller mandrel (15) can be moved perpendicular to its longitudinal extension in the direction of the main roll (14) and opposite thereto. According to the invention, the first linear adjustment device (17), together with the mandrel bearing head (16) and the roller mandrel (15) as a unit, can be vertically adjusted by means of a second linear adjustment device (18) such that the roller mandrel (15) can be pulled out of the interior of the ring and can be inserted into same.



WO 2019/048076 A1

(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).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(57) **Zusammenfassung:** Ein Radial-Axial-Ringwalzwerk zum Walzen eines Ringes weist eine Axial-Walzvorrückung (11) und eine Radial-Walzvorrückung (12) auf. Die Radial-Walzvorrückung (12) umfasst eine Hauptwalze (14) und einen Walzdorn (15), zwischen denen der Ring umformbar ist. Der Walzdorn (15) ist in seinem oberen Bereich an einem Dornlagerkopf (16) gehalten, der in einer 1. Linearen Versteilvorrückung (17) so horizontal verstellbar gelagert ist, dass der Walzdorn (15) senkrecht zu seiner Längserstreckung in Richtung zur Hauptwalze (14) und entgegengesetzt dazu bewegbar ist. Dabei ist vorgesehen, dass die 1. lineare Versteilvorrückung (17) zusammen mit dem Dornlagerkopf (16) und dem Walzdorn (15) als Einheit mittels einer 2. linearen Versteilvorrückung (18) so vertikal verstellbar ist, dass der Walzdorn (15) aus dem Innenraum des Rings herausziehbar und in diesen einföhrbar ist.

Radial-Axial-Ringwalzwerk zum Walzen eines Ringes

Die Erfindung betrifft ein Radial-Axial-Ringwalzwerk zum Walzen eines Ringes, mit einer Axial-Walzvorrichtung und einer Radial-Walzvorrichtung, wobei die Radial-Walzvorrichtung eine Hauptwalze und einen Walzendorn aufweist, zwischen denen der Ring umformbar ist, wobei der Walzendorn in seinem oberen Bereich an einem Dornlagerkopf gehalten ist, der in einer 1. linearen Verstellvorrichtung so horizontal verstellbar gelagert ist, dass der Walzendorn senkrecht zu seiner Längserstreckung in Richtung zur Hauptwalze und entgegengesetzt dazu bewegbar ist.

Ein Radial-Axial-Ringwalzwerk der genannten Art ist in der DE 10 2016 101 939 A1 gezeigt und dient zum Walzen von nahtlosen Ringen aus einem metallenen Rohling bzw. einer Ring-Vorform. Die Ring-Vorform wird mittels verschiedener Walzen vom ursprünglichen Durchmesser auf den gewünschten Enddurchmesser umgeformt. Die Axial-Walzvorrichtung dient dabei zur Umformung des Ringes in Richtung seiner Drehachse bzw. einer dazu parallelen Achse, d.h. zur Umformung der Seitenflanken des Ringes. Die Radial-Walzvorrichtung dient

zur Umformung des Ringes in einer senkrecht dazu verlaufenden Richtung, d.h. in Richtung des Radius des auszubildenden Ringes. Die Begriffe "axial" und "radial" werden im Rahmen dieser Beschreibung entsprechend verwendet.

5

Bei dem bekannten Radial-Axial-Ringwalzwerk wird die Ring-Vorform auf einen im wesentlichen horizontalen Tisch aufgelegt und in den Innenraum des Ringes wird ein Walzdorn beispielsweise von oben eingeführt. Der Walzdorn ist an einen oberhalb des Tisches angeordneten Dornlagerkopf vertikal verschieblich gelagert und kann soweit abgesenkt werden, bis das untere Ende des Walzdorns in ein unterhalb des Tisches angeordnetes unteres Dornlager eingreift.

10

15

Um den gewalzten Ring am Ende des Walzvorganges entnehmen zu können, muss der Walzdorn aus dem gewalzten Ring herausgezogen werden, was dadurch geschieht, dass er relativ zum Dornlagerkopf mittels einer Dornhebeeinrichtung vertikal nach oben gezogen wird. Dabei besteht das Problem, dass die Dornhebeeinrichtung in ihrer oberen Position relativ weit nach oben über den Dornlagerkopf hervorsteht, wodurch die Gefahr besteht, dass die Dornhebeeinrichtung beispielsweise durch einen Kran, mit dem eine Ring-Vorform in das Ringwalzwerk eingesetzt oder der fertige Ring aus dem Ringwalzwerk entnommen wird, beschädigt oder verbogen wird.

20

25

30

Die Umformung der Ring-Vorform in radialer Richtung findet zwischen einer Hauptwalze und dem Walzdorn statt. Dazu ist es notwendig, den Abstand zwischen diesen beiden Bauteilen zu verstellen. Dies geschieht bei dem bekannten Radial-Axial-Ringwalzwerk dadurch, dass der die Dornhebeeinrichtung tragende Dornlagerkopf in einer horizontalen linearen Verstellvorrichtung relativ zum Maschinengestell verstell-

bar geführt ist. Durch Verstellung des Dornlagerkopfes mittels der horizontalen linearen Verstellvorrichtung kann der Walzdorn in radialer Richtung zur Hauptwalze hin und entgegengesetzt dazu bewegt werden.

5

Ein Radial-Axial-Ringwalzwerk wird nicht nur für eine spezielle Größe eines zu walzenden Ringes, sondern für verschiedene Ringgrößen verwendet. Dabei werden Ringe gewalzt, die sich in ihrer axialen Höhe deutlich unterscheiden können. Insbesondere bei relativ kleinen Ringen mit einem geringen Innendurchmesser und dadurch einem entsprechenden kleinen Walzdorndurchmesser und mit einer geringen axialen Ringhöhe kommt es zu einer relativ hohen Biegebeanspruchung des Walzdorns, wenn der Abstand zwischen dem unteren Dornlager und dem oberen Dornlager zu groß ist. Es ist bekannt, das obere Dornlager mittels der Dornhebeeinrichtung relativ zum Dornlagerkopf abzusenken, wodurch sich die Biegelänge des Walzdorns reduziert und die Biegebeanspruchung während des Umformprozesses entsprechend verringert ist. Nachteilig dabei ist jedoch, dass sich zwischen dem oberen Dornlager und dem Dornlagerkopf ein vertikaler Versatz einstellt, der zu Biegemomenten führt, die im Dornlagerkopf aufgenommen werden müssen.

25 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Radial-Axial-Ringwalzwerk zum Walzen eines Ringes zu schaffen, bei dem in konstruktiv einfacher Weise eine Anpassung der geometrischen Verhältnisse an die Größe des zu walzenden Ringes möglich ist.

30

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Radial-Axial-Ringwalzwerk mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Dabei ist vorgesehen, dass die 1. lineare Verstellvorrichtung

zusammen mit dem Dornlagerkopf und dem Walzdorn als Einheit mittels einer 2. linearen Verstellvorrichtung so vertikal verstellbar sind, dass der Walzdorn aus dem Innenraum des Rings herausziehbar und in diesen einführbar ist.

5

Erfindungsgemäß wird von der Grundüberlegung ausgegangen, dass auf die im Stand der Technik am Dornlagerkopf ausgebildete Dornhebeeinrichtung verzichtet werden kann und dass der Walzdorn fest am Dornlagerkopf angebracht werden kann.

10

Zur vertikalen Verstellung des Walzdorns wird dieser nicht mehr relativ zum Dornlagerkopf verstellt, sondern der Walzdorn wird zusammen mit dem Dornlagerkopf und zusammen mit der horizontalen 1. linearen Verstellvorrichtung des Dornlagerkopfes als Einheit vertikal verstellt. Auf diese

15

Weise ist zuverlässig vermieden, dass sich zwischen dem Dornlagerkopf und dem oberen Dornlager ein Versatz ausbilden kann.

20

Da erfindungsgemäß keine relative Verstellung zwischen dem Walzdorn und dem Dornlagerkopf auftritt, ist auch das Problem vermieden, dass die Dornhebeeinrichtung den Dornlagerkopf nach oben weit überragt.

25

Die 1. lineare Verstellvorrichtung für die horizontale Verstellung des Dornlagerkopfes und somit für die radiale Verstellung des Walzdorns verläuft horizontal oder zumindest mit einer großen horizontalen Komponente. In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Dornlagerkopf an zumindest einem und insbesondere an zwei parallel angeordneten horizontalen Trägern vorzugsweise fest angebracht ist. Die Träger können einen Führungsschlitten der 1. linearen Verstellvorrichtung verschieblich durchgreifen und an diesem horizontal geführt sein, wobei vor-

30

zugsweise auf der dem Dornlagerkopf abgewandten Seite des Führungsschlittens eine Antriebsvorrichtung für die Verstellbewegung, beispielsweise ein Hydraulikzylinder, angeordnet ist.

5

Der Walzdorn ist vorzugsweise fest und unverschieblich in dem Dornlagerkopf gehalten. Falls der Walzdorn beispielsweise infolge Verschleißes ausgewechselt werden muss, muss die Verbindung zwischen dem Dornlagerkopf und dem Walzdorn
10 gelöst werden. Dabei kann vorgesehen sein, dass der Walzdorn in dem Dornlagerkopf durch Klemmung und insbesondere durch eine hydraulische Klemmung gehalten ist.

Die vertikale Verstellung der Einheit, die die 1. lineare
15 Verstellvorrichtung und den Dornlagerkopf und den Walzdorn umfasst, erfolgt vorzugsweise dadurch, dass der Führungsschlitten der 1. linearen Verstellvorrichtung längs einer sich vertikal erstreckenden Bahn der 2. linearen Verstellvorrichtung verstellbar ist. Die Bahn kann beispielsweise
20 von einer vertikalen Führungssäule gebildet sein, die am Maschinengestell befestigt sein kann. Die Verstellbewegung erfolgt vorzugsweise mittels zumindest einer hydraulischen Kolben-Zylinder-Einheit.

25 Um die 1. lineare Verstellvorrichtung und damit auch den Dornlagerkopf und den Walzdorn in einer vorbestimmten Position zu fixieren, kann der Führungsschlitten der 1. linearen Verstellvorrichtung an der Bahn der 2. linearen Verstellvorrichtung vorzugsweise stufenlos fixiert oder fest-
30 gestellt werden. Insbesondere erfolgt die Fixierung mittels Klemmung, die hydraulisch und/oder pneumatisch erfolgen kann.

Das obere Ende des Walzdorns ist in dem Dornlagerkopf mittels eines Dornlagerelementes befestigt. Zum Wechseln des Walzdorns kann das Dornlagerelement nach oben aus dem Dornlagerkopf entnommen werden. Ein neuer Walzdorn kann anschließend zusammen mit einem neuen Dornlagerelement von oben wieder in den Dornlagerkopf eingebracht und anschließend am Dornlagerkopf fixiert werden. Alternativ ist es auch möglich, das Dornlagerelement vom alten Walzdorn zu trennen und an einem neuen Walzdorn anzubringen und das Dornlagerelement dann zusammen mit dem neuen Walzdorn in den Dornlagerkopf einzusetzen.

In so genannten Nebenzeiten des Betriebs des Radial-Axial-Ringwalzwerkes, beispielsweise bei einem Werkstückwechsel, kann der Walzdorn mittels eines Motors um seine Längsachse drehangetrieben werden, der beispielsweise an dem Dornlagerkopf und insbesondere an dem Dornlagerelement angebracht ist. Durch die Drehung des Walzdorns kann dessen Kühlung verbessert werden. Während des Betriebes des Radial-Axial-Ringwalzwerkes, d.h. während des Walzens eines Ringes, kann dieser Motor abgeschaltet oder passiv geschaltet werden.

Vorzugsweise ist vorgesehen, dass der Führungsschlitten vertikal soweit nach oben verfahren werden kann, dass der Walzdorn vollständig aus dem Ring herausgefahren ist. Auf diese Weise ist das Auswechseln des Ringes bzw. des Einsetzens einer neuen Ring-Vorform erleichtert.

Desweiteren ist vorgesehen, dass der Führungsschlitten soweit nach unten verfahren werden kann, dass die wirksame Walzdornlänge, d.h. der Abstand zwischen dem unteren Dornlager und dem oberen Dornlagerkopf an die Höhe des zu wal-

zenden Rings angepasst und insbesondere zum Walzen niedriger Ringe verkürzt werden kann.

In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen,
5 dass der Walzdorn an seinem oberen Ende an dem Dornlagererelement gehalten ist, das lösbar in dem Dornlagerkopf fixierbar ist. Dabei ist das entnehmbare Dornlagererelement im Dornlagerkopf vorzugsweise mittels Klemmung fixierbar.

10 Der Motor, mittels dessen der Walzdorn drehangetrieben ist, treibt den Walzdorn vorzugsweise unabhängig vom Walzmoment des zu walzenden Ringes an. Dabei ist der Motor so ausgestaltet, dass er den Walzdorn auch in den Nebenzeiten des Betriebs des Radial-Axial-Ringwalzwerkes, beispielsweise
15 bei einem Werkstückwechsel, antreiben kann, um den Walzdorn in diesen Zeiten beispielsweise besser kühlen zu können. Während des normalen Walzprozesses ist der Motor vorzugsweise passiv geschaltet.

20 Das am oberen Ende des Walzdorns angebrachte Dornlagererelement ist vorzugsweise so in dem Dornlagerkopf gehalten, dass auftretende Kipp- und/oder Walzmomente in den Dornlagerkopf eingeleitet werden können.

25 Zum Walzen einer in horizontaler Ausrichtung auf einem Tisch abgelegten Ring-Vorform wird die vertikale 2. lineare Verstellvorrichtung aus einer oberen Position aktiviert, wodurch der Führungsschlitten zusammen mit dem Dornlagerkopf und dem Walzdorn längs der Bahn der Säule nach unten
30 verfahren und abgesenkt wird, bis der Walzdorn mit seinem unteren Ende die Ring-Vorform durchgreift und in das untere Dornlager eingreift. Gleichzeitig oder anschließend dazu wird die 1. lineare Verstellvorrichtung 17 aktiviert,

wodurch der Dornlagerkopf mit dem Walzdorn relativ zum Führungsschlitten in Richtung der Hauptwalze verschoben wird, bis die Ring-Vorform R zwischen diesen beiden Bauteilen unter enger Passung gehalten ist. Anschließend wird der Umformvorgang in üblicher Weise durchgeführt.

Weitere Einzelheiten und Merkmale der Erfindung sind aus der folgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung ersichtlich. Es zeigen:

10

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Radial-Axial-Ringwalzwerkes, wobei der Walzdorn in einer nach oben aus der Ring-Vorform herausgezogenen Position angeordnet ist, und

15

Fig. 2 das Radial-Axial-Ringwalzwerk gemäß Figur 1, wobei der Walzdorn abgesenkt ist und die Ring-Vorform durchgreift.

20 Die Figuren 1 und 2 zeigen ein Radial-Axial-Ringwalzwerk 10 in perspektivischer Seitenansicht. Das Radial-Axial-Ringwalzwerk 10 weist ein Basisgestell 23 auf, auf dem eine Axial-Walzvorrichtung 11 vorzugsweise verschieblich montiert ist. Die Axial-Walzvorrichtung 11 besitzt ein Gerüst 24, an dem in üblicher Weise zwei Kegelwalzen 25 gelagert sind.

Mit Abstand zur Axial-Walzvorrichtung 11 ist an dem Basisgestell 23 eine Radial-Walzvorrichtung 12 angeordnet, die ein Gerüst 26 aufweist, das fest auf dem Basisgestell 23 sitzt. Die Radial-Walzvorrichtung 12 besitzt in üblicher Weise eine Hauptwalze 14, die um eine vertikale Drehachse D_1 drehbar gelagert ist. Neben der Hauptwalze 14 ist ein

30

horizontaler Tisch 13 vorgesehen, auf den ein ringförmiger Rohling oder eine Ring-Vorform R aufgelegt werden kann, wie es in den Figuren dargestellt ist.

5 An dem Gerüst 26 der Radial-Walzvorrückung 12 ist eine vertikale Säule 21 angeordnet, die eine vertikale lineare Bahn 22 für eine 2. lineare Verstellvorrückung 18 bildet, mit der ein Führungsschlitten 20 längs der Bahn 22 der Säule 21 vertikal verstellt werden kann, wie es durch den Doppelpfeil S_2 angedeutet ist.

Der Führungsschlitten 20 kann entweder in festgelegten Positionen oder stufenlos in jeder gewünschten Position längs der Bahn 22 an der Säule 21 durch Klemmung fixiert werden.

15

Der Führungsschlitten 20 ist Teil einer 1. linearen Verstellvorrückung 17 und besitzt zwei parallel verlaufende Führungsbohrungen 27 auf, die horizontal verlaufen und von jeweils einem stangenförmigen Träger 19 durchdrungen sind, wobei die Träger 19 verschiebbar in den Führungsbohrungen 27 gelagert sind.

20

An Ihrem gemäß Figur 1 rechten, der Axial-Walzvorrückung 11 zugewandten Ende ist auf den Trägern 19 ein gemeinsamer Dornlagerkopf 16 montiert, der die Träger 19 miteinander verbindet.

25

Auf der dem Dornlagerkopf 16 abgewandten Seite des Führungsschlittens 20 sind die beiden Träger 19 über ein Joch 28 verbunden, wobei zwischen dem Joch 28 und dem Führungsschlitten eine hydraulische Verstellvorrückung 29 angeordnet ist, mit der die Träger 19 und somit auch der Dornlagerkopf 16 horizontal in Richtung der Axial-Walzvorrückung

30

11 und entgegengesetzt dazu verstellbar ist, wie es durch den Doppelpfeil S_1 angedeutet ist.

5 An dem Dornlagerkopf 16 ist ein nach unten in vertikaler Richtung frei auskragender Walzdorn 15 befestigt, der sich in axialer Richtung, d.h. parallel zur vertikalen Drehachse der Ring-Vorform R erstreckt.

10 Wenn der Führungsschlitten 20 längs der Bahn 22 der Säule 21 vertikal verstellt wird, werden damit gleichzeitig auch die Träger 19, der Dornlagerkopf 16 und der Walzdorn 15 vertikal verstellt, wodurch der Walzdorn 15 von oben in den Innenraum der Ring-Vorform R eingeführt und durch diesen hindurchgeführt werden kann. Entsprechend kann der Walzdorn 15 auch durch Anheben des Führungsschlittens 20 aus dem Innenraum der Ring-Vorform R oder des daraus umgeformten Rings herausgehoben werden.

20 Unterhalb des Tisches 13 ist in üblicher Weise ein unteres Dornlager 30 vorgesehen, in das der Walzdorn 15 mit seinem unteren Ende eingefädelt werden kann, so dass er dann sowohl am unteren als auch am oberen Ende gehalten ist.

25 Nach Beendigung der Umformung der Ring-Vorform R zu einem Ring gewünschter Größe, wird die Axial-Walzvorrückung wieder von dem Ring zurückgezogen und die 1. lineare Verstellvorrichtung 17 wird so verfahren, dass der Dornlagerkopf 16 sich von dem Führungsschlitten 20 entfernt und damit der Abstand zwischen der Hauptwalze 14 und dem Walzdorn 15 vergrößert wird. Gleichzeitig oder anschließend wird der Führungsschlitten 20 durch Aktivierung der 2. linearen Verstellvorrichtung 18 längs der Bahn 22 der Säule 21 angehoben, wodurch der Walzdorn 15 aus dem Ring herausgehoben

30

wird, so dass dieser nunmehr freiliegt und mittels geeigneter Hebevorrichtungen vom Tisch 13 abgenommen werden kann.

Das obere Ende des Walzdorns 15 ist in dem Dornlagerkopf 16
5 mittels eines Dornlagerelementes 31 befestigt. Zum Wechseln des Walzdorns 15 kann das Dornlagerelement 31 nach oben aus dem Dornlagerkopf 16 entnommen werden. Ein neuer Walzdorn 15 kann anschließend zusammen mit einem neuen Dornlagerelement 31 von oben wieder in den Dornlagerkopf 16 eingebracht
10 und anschließend am Dornlagerkopf 16 fixiert werden. Alternativ ist es auch möglich, das Dornlagerelement 31 vom alten Walzdorn 15 zu trennen und an einem neuen Walzdorn 15 anzubringen und das Dornlagerelement 31 dann zusammen mit dem neuen Walzdorn 15 in den Dornlagerkopf 16 einzusetzen
15 oder den Walzdorn 15 in der Maschine zu wechseln, ohne das Dornlagerelement 31 zu entnehmen.

Der Walzdorn 15 kann mittels eines Motors 32 drehangetrieben werden, um den Walzdorn 15 insbesondere in Nebenzeiten
20 des Radial-Axial-Ringwalzwerks zu kühlen.

Patentansprüche

1. Radial-Axial-Ringwalzwerk zum Walzen eines Ringes, mit einer Axial-Walzvorrückung (11) und einer Radial-Walzvorrückung (12), wobei die Radial-Walzvorrückung (12) eine Hauptwalze (14) und einem Walzdorn (15) aufweist, zwischen denen der Ring umformbar ist, wobei der Walzdorn (15) in seinen oberen Bereich an einem Dornlagerkopf (16) gehalten ist, der in einer 1. linearen Verstellvorrückung (17) so horizontal verstellbar gelagert ist, dass der Walzdorn (15) senkrecht zu seiner Längserstreckung in Richtung zur Hauptwalze (14) und entgegengesetzt dazu bewegbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass die 1. lineare Verstellvorrückung (17) zusammen mit dem Dornlagerkopf (16) und dem Walzdorn (15) als Einheit mittels einer 2. linearen Verstellvorrückung (18) so vertikal verstellbar sind, dass der Walzdorn (15) aus dem Innenraum des Rings herausziehbar und in diesen einföhrbar ist.

2. Radial-Axial-Ringwalzwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Walzdorn (15) unverschieblich in dem Dornlagerkopf (16) gehalten ist.
- 5 3. Radial-Axial-Ringwalzwerk nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Walzdorn (15) in dem Dornlagerkopf (16) durch Klemmung gehalten ist.
- 10 4. Radial-Axial-Ringwalzwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Dornlagerkopf (16) an zumindest einem horizontalen Träger (19) angebracht ist.
- 15 5. Radial-Axial-Ringwalzwerk nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (19) einen Führungsschlitten (20) der 1. linearen Verstellvorrichtung (17) verschieblich durchgreift.
- 20 6. Radial-Axial-Ringwalzwerk nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Führungsschlitten (20) der 1. linearen Verstellvorrichtung (17) längs einer sich vertikal erstreckenden Bahn (22) der 2. linearen Verstellvorrichtung verstellbar ist.
- 25 7. Radial-Axial-Ringwalzwerk nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Führungsschlitten (20) der 1. linearen Verstellvorrichtung (17) an der Bahn (22) der 2. linearen Verstellvorrichtung (18) fixierbar ist.
- 30 8. Radial-Axial-Ringwalzwerk nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Fixierung mittels Klemmung er-

folgt.

- 5 9. Radial-Axial-Ringwalzwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Führungsschlitten (20) vertikal soweit nach oben verfahrbar ist, dass der Walzdorn (15) vollständig aus dem Ring herausgefahren ist.
- 10 10. Radial-Axial-Ringwalzwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Walzdorn (15) an seinem oberen Ende an einem Dornlagerelement (31) gehalten ist, das lösbar in dem Dornlagerkopf (16) fixierbar ist.
- 15 11. Radial-Axial-Ringwalzwerk nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Dornlagerelement (31) im Dornlagerkopf (16) mittels Klemmung fixierbar ist.
- 20 12. Radial-Axial-Ringwalzwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Walzdorn (15) mittels eines Motors (32) um seine Längsachse drehbar ist.

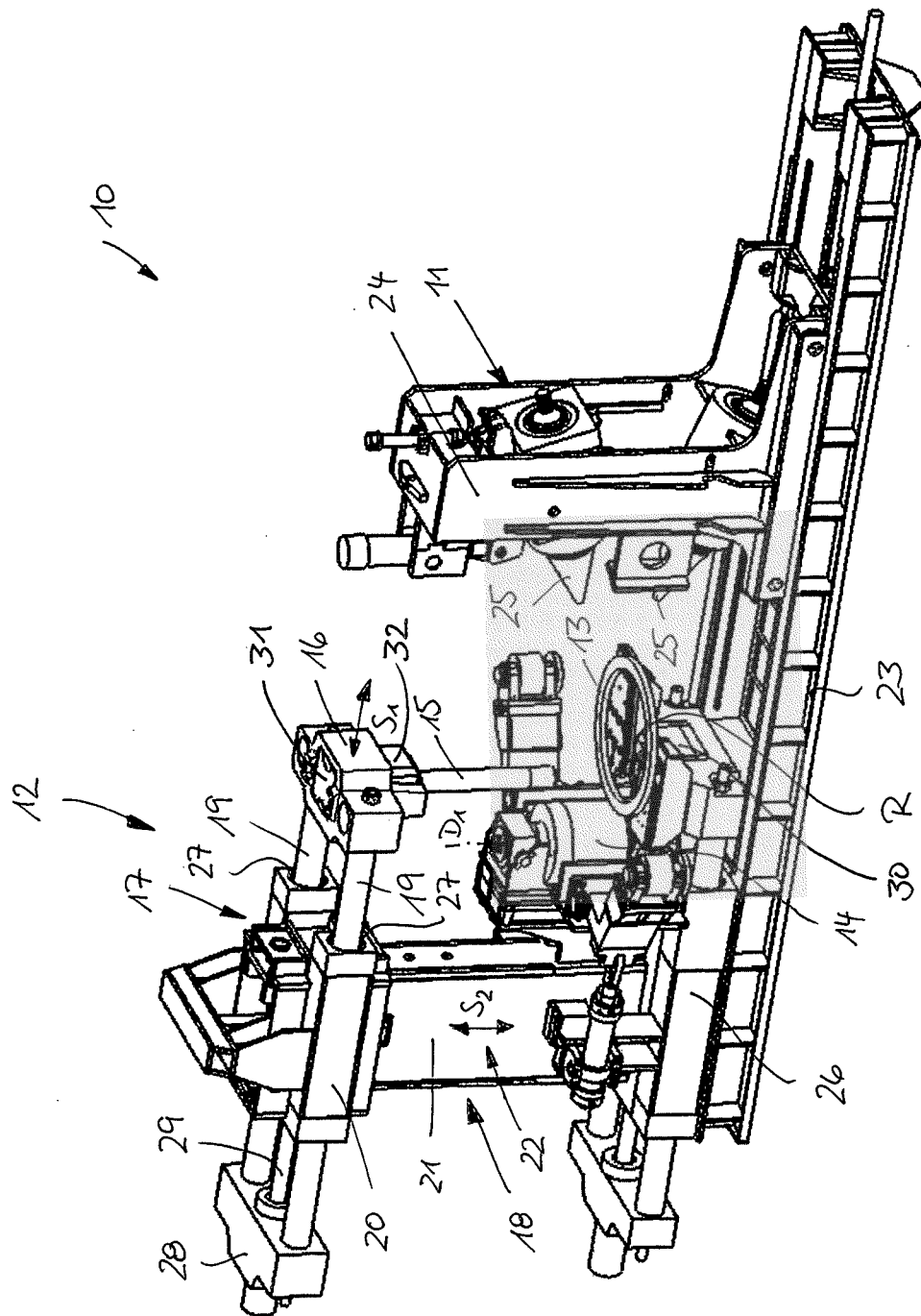


Fig. 1

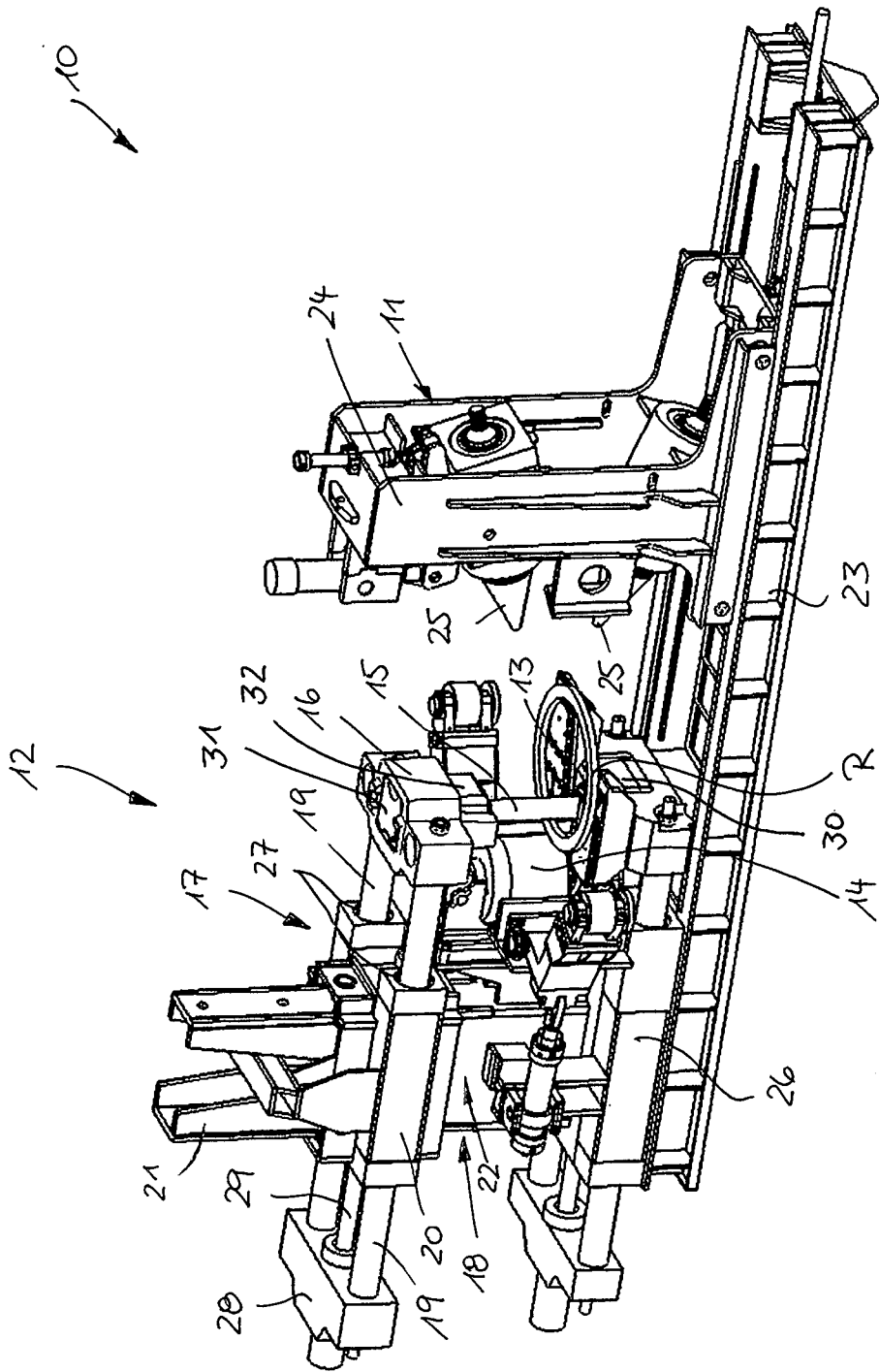


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2018/000409

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B21H 1/06 (2006.01)i 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) B21H 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	DE 102016101939 A1 (SMS GROUP GMBH [DE]) 10 August 2017 (2017-08-10) cited in the application paragraph [0054] - paragraph [0081]; figures 1-13	1-12
A	WO 2009147359 A1 (VINZANT GUY [FR]; KACZOREK ALAIN [FR]) 10 December 2009 (2009-12-10) page 4, last paragraph - page 10, last paragraph; figures 1-7	1-12
A	WO 2009125102 A1 (VINZANT GUY [FR]; KACZOREK ALAIN [FR]) 15 October 2009 (2009-10-15) page 4, line 27 - page 5, line 8; figures 1,2	1-12
A	EP 2937158 A1 (SMS MEER GMBH [DE]) 28 October 2015 (2015-10-28) paragraph [0018] - paragraph [0019]; figure 1	1-12
A	DE 3824856 A1 (KYOEI SEIKO CO [JP]) 25 January 1990 (1990-01-25) column 2, line 48 - line 62; figure 1	1
A	DE 202010014708 U1 (GROENE CONSULTING UNIP LDA C [PT]) 24 February 2011 (2011-02-24) paragraph [0042] - paragraph [0043]; figures 1,2,5	1
☐ 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
03 December 2018		14 December 2018
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Ritter, Florian Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2018/000409

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
DE	102016101939	A1	10 August 2017	CN	107030118	A	11 August 2017
				DE	102016101939	A1	10 August 2017
				FR	3047428	A1	11 August 2017
				JP	6390878	B2	19 September 2018
				JP	2017136644	A	10 August 2017
				KR	20170093078	A	14 August 2017
				US	2017225222	A1	10 August 2017
WO	2009147359	A1	10 December 2009	FR	2932105	A1	11 December 2009
				WO	2009147359	A1	10 December 2009
WO	2009125102	A1	15 October 2009	AT	528085	T	15 October 2011
				CN	102036767	A	27 April 2011
				EP	2274118	A1	19 January 2011
				ES	2374793	T3	22 February 2012
				FR	2928850	A1	25 September 2009
				KR	20100125429	A	30 November 2010
				US	2011138871	A1	16 June 2011
				WO	2009125102	A1	15 October 2009
EP	2937158	A1	28 October 2015	CN	104972026	A	14 October 2015
				DE	102014005332	A1	15 October 2015
				EP	2937158	A1	28 October 2015
				JP	6206779	B2	04 October 2017
				JP	2015202521	A	16 November 2015
				KR	20150118050	A	21 October 2015
				KR	20170018375	A	17 February 2017
				US	2015290689	A1	15 October 2015
DE	3824856	A1	25 January 1990	DE	3824856	A1	25 January 1990
				JP	H04742	B2	08 January 1992
				JP	H04743	B2	08 January 1992
				JP	S6462238	A	08 March 1989
				JP	S6462239	A	08 March 1989
DE	202010014708	U1	24 February 2011	DE	202010014708	U1	24 February 2011
				EP	2444176	A1	25 April 2012
				ES	2398208	T3	14 March 2013

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B21H1/06
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B21H

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	DE 10 2016 101939 A1 (SMS GROUP GMBH [DE]) 10. August 2017 (2017-08-10) in der Anmeldung erwähnt Absatz [0054] - Absatz [0081]; Abbildungen 1-13	1-12
A	----- WO 2009/147359 A1 (VINZANT GUY [FR]; KACZOREK ALAIN [FR]) 10. Dezember 2009 (2009-12-10) Seite 4, letzter Absatz - Seite 10, letzter Absatz; Abbildungen 1-7	1-12
A	----- WO 2009/125102 A1 (VINZANT GUY [FR]; KACZOREK ALAIN [FR]) 15. Oktober 2009 (2009-10-15) Seite 4, Zeile 27 - Seite 5, Zeile 8; Abbildungen 1,2	1-12
	----- -/-	

☒ 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

3. Dezember 2018

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

14/12/2018

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

Ritter, Florian

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 2 937 158 A1 (SMS MEER GMBH [DE]) 28. Oktober 2015 (2015-10-28) Absatz [0018] - Absatz [0019]; Abbildung 1 -----	1-12
A	DE 38 24 856 A1 (KYOEI SEIKO CO [JP]) 25. Januar 1990 (1990-01-25) Spalte 2, Zeile 48 - Zeile 62; Abbildung 1 -----	1
A	DE 20 2010 014708 U1 (GROENE CONSULTING UNIP LDA C [PT]) 24. Februar 2011 (2011-02-24) Absatz [0042] - Absatz [0043]; Abbildungen 1,2,5 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/000409

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102016101939 A1	10-08-2017	CN 107030118 A	11-08-2017
		DE 102016101939 A1	10-08-2017
		FR 3047428 A1	11-08-2017
		JP 6390878 B2	19-09-2018
		JP 2017136644 A	10-08-2017
		KR 20170093078 A	14-08-2017
		US 2017225222 A1	10-08-2017

WO 2009147359 A1	10-12-2009	FR 2932105 A1	11-12-2009
		WO 2009147359 A1	10-12-2009

WO 2009125102 A1	15-10-2009	AT 528085 T	15-10-2011
		CN 102036767 A	27-04-2011
		EP 2274118 A1	19-01-2011
		ES 2374793 T3	22-02-2012
		FR 2928850 A1	25-09-2009
		KR 20100125429 A	30-11-2010
		US 2011138871 A1	16-06-2011
		WO 2009125102 A1	15-10-2009

EP 2937158 A1	28-10-2015	CN 104972026 A	14-10-2015
		DE 102014005332 A1	15-10-2015
		EP 2937158 A1	28-10-2015
		JP 6206779 B2	04-10-2017
		JP 2015202521 A	16-11-2015
		KR 20150118050 A	21-10-2015
		KR 20170018375 A	17-02-2017
		US 2015290689 A1	15-10-2015

DE 3824856 A1	25-01-1990	DE 3824856 A1	25-01-1990
		JP H04742 B2	08-01-1992
		JP H04743 B2	08-01-1992
		JP S6462238 A	08-03-1989
		JP S6462239 A	08-03-1989

DE 202010014708 U1	24-02-2011	DE 202010014708 U1	24-02-2011
		EP 2444176 A1	25-04-2012
		ES 2398208 T3	14-03-2013
