

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/234347 A1

(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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2018/234347 A1



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)

Brechwerkzeug für einen Walzenbrecher

Die Erfindung betrifft ein Brechwerkzeug zum Anbringen an eine Brechwalze eines Walzenbrechers und eine Brechwalze mit einem solchen Brechwerkzeug.

5

Zur Zerkleinerung von Materialien, wie Kalkstein, Ölschiefer Mergel, Ton, Ölsand oder ähnlichen mineralischen Materialien werden üblicherweise Brecher, insbesondere Walzenbrecher eingesetzt. Bekannte Walzenbrecher weisen zwei Brechwalzen auf, die gegenläufig zueinander rotieren und einen Brechspalt zwischen den Brechwalzen ausbilden. Die Brechwalzen weisen
10 gleichmäßig zueinander beabstandete Brechwerkzeuge, wie Schlagleisten, Hammer oder Brechzähne auf. Die Brechwerkzeuge eines Walzenbrechers sind einem hohen Verschleiß ausgesetzt und müssen daher regelmäßig ausgetauscht werden. Beispielsweise aus der DE4123967A1 ist ein solches Brechwerkzeug bekannt.

15 Um dem Verschleiß der Brechwerkzeuge entgegenzuwirken, ist es bekannt, auf die beispielsweise aus relativ weichem Stahl ausgebildeten Brechwerkzeuge eine Hartmetallschicht, wie beispielsweise Wolframcarbid aufzulöten oder zu schweißen. Üblicherweise weist eine solche Verschleißschuttschicht eine Dicke von maximal 6 mm auf, wobei das Aufbringen einer dickeren Schicht technisch nicht möglich ist. Bei einem Verschleiß der auf das Brechwerkzeug
20 aufgetragenen Verschleißschuttschicht, ist der relativ weiche Stahl des Brechwerkzeugs dem Verschleiß ausgesetzt, sodass das Brechwerkzeug sehr schnell verschleißt und es häufig zu einer Beschädigung und einem Ausfall des Walzenbrechers kommt.

Davon ausgehend ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Brechwerkzeug bereitzustellen,
25 das einen geringen Verschleiß aufweist, wobei ein häufiges Auswechseln des Brechwerkzeuges vermieden wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des unabhängigen Vorrichtungsanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus
30 den abhängigen Ansprüchen.

Ein Brechwerkzeug zum Anbringen an eine Brechwalze eines Walzenbrechers umfasst nach einem ersten Aspekt ein Befestigungssegment, das mit der Brechwalze verbindbar ist, und ein mit dem Befestigungssegment verbundenes Verschleißsegment. Das Verschleißsegment ist aus

einem Chromstahl mit einem Chromanteil von etwa 10%- 70% ausgebildet. Die Prozentangaben bezüglich des Chromanteils beschreiben Gewichtsprozent, insbesondere den Massenanteil.

Ein Walzenbrecher umfasst vorzugsweise zwei gegenläufig rotierende Brechwalzen, die nebeneinander angeordnet sind. Zwischen den Brechwalzen ist ein Mahlspace ausgebildet, in dem Material, wie beispielsweise wie Kalkstein, Mergel, Ton, Ölschiefer oder Ölsand zerkleinert wird. Jede Brechwalze weist eine Mehrzahl von Brechwerkzeugen auf, die an der Brechwalze befestigt sind.

- Bei dem Brechwerkzeug handelt es sich beispielsweise um eine Schlagleiste, einen Brechzahn, oder um ein Prallelement, wie ein Hammer eines Hammerbrechers. Das Brechwerkzeug ist insbesondere an einer Brechwalze eines Walzenbrechers angebracht, wobei die Brechwalze beispielsweise eine Mehrzahl von Ausnehmungen in ihrer Oberfläche aufweist in der jeweils ein Brechwerkzeug angebracht ist. Das Befestigungssegment ist zumindest teilweise in der Brechwalze angebracht und mit dieser fest verbunden. Beispielsweise ist das Befestigungssegment des Brechwerkzeugs mit der Brechwalze stoffschlüssig und/ oder formschlüssig verbunden, insbesondere verklebt, verlötet, verschweißt oder verschraubt. Das Verschleißsegment und das Befestigungssegment des Brechwerkzeugs sind vorzugsweise separate Bauteile, die miteinander zu dem Brechwerkzeug verbunden sind. Das Verschleißsegment ist vorzugsweise vollständig aus Chromstahl ausgebildet, wobei das Befestigungssegment aus einem vergleichsweise niedriger legierten Stahl mit einer wesentlich geringeren Härte als das Verschleißsegment ausgebildet ist.

- Das Verschleißsegment steht vorzugsweise vollständig aus Brechwalze hervor und kommt im Betrieb des Walzenbrechers mit dem zu brechenden Material in Kontakt, sodass die Oberfläche des Verschleißsegments einem hohen Verschleiß ausgesetzt ist. Das Verschleißsegment bildet zumindest einen Teil der Oberfläche des Brechwerkzeugs, wobei das Verschleißsegment insbesondere den gesamten aus der Brechwalze hervorstehenden Oberflächenbereich des Brechwerkzeugs ausbildet. Insbesondere ist das Verschleißsegment im Wesentlichen halbkugelförmig und vollständig aus Chromstahl ausgebildet. Das Brechwerkzeug ist beispielsweise zweiteilig ausgebildet und besteht ausschließlich aus zwei Segmenten, nämlich einem Verschleißsegment und einem Befestigungssegment. Jedes Brechwerkzeug weist vorzugsweise genau ein aus einem Chromstahl ausgebildetes Verschleißsegment auf.

Eine Ausbildung des Verschleißbereichs aus einem Chromstahl bietet einen zuverlässigen Verschleißschutz zusammen mit einer einfachen Herstellbarkeit des Verschleißbereichs. Zudem hat sich herausgestellt, dass Chromstahl relativ unempfindlich gegen chemische Belastungen, wie beispielsweise Basen oder Säuren ist, sodass dieser sich insbesondere für den Einsatz in der Ölsandverarbeitung eignet, wobei chemische Mittel zum Lösen des Öls aus dem Sand eingesetzt werden.

Gemäß einer ersten Ausführungsform ist das Befestigungssegment aus einem duktileren Stahl verglichen mit dem Verschleißsegment ausgebildet ist. Dies bietet den Vorteil einer kostengünstigen Herstellung des Befestigungssegments. Das Befestigungssegment dient lediglich der Befestigung des Verschleißsegments an der Oberfläche einer Brechwalze. Vorzugsweise kommt das Befestigungssegment mit dem zu zerkleinernden Material nicht oder nur kaum in Kontakt, sodass der Verschleiß des Befestigungssegments sehr gering ist.

Der Chromstahl des Verschleißsegments weist gemäß einer weiteren Ausführungsform einen Chromanteil von etwa 15% - 50%, insbesondere 20%- 40%, vorzugsweise 25% - 35% auf. Ein solcher Chromanteil hat sich als besonders vorteilhaft erwiesen, da das Material des Verschleißsegments mit einem solchen Chromanteil eine besonders hohe Verschleißfestigkeit aufweist und gleichzeitig kostengünstig herstellbar und einfach mit dem Befestigungsbereich verbindbar ist.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist das Verschleißsegment aus Chromstahl gegossen. Vorzugsweise besteht das gesamte Verschleißschutzsegment vollständig aus dem gegossenen Chromstahl. Ein gegossenes Verschleißschutzsegment ist einfach und in großer Stückzahl herstellbar. Des Weiteren weist ein solches Brechwerkzeug einen vollständig aus verschleißfestem Material bestehendes Verschleißsegment auf, sodass die Verschleißfestigkeit des Brechwerkzeugs erhöht und die Einsatzzeit des Brechwerkzeugs in dem Walzenbrecher verlängert wird.

Das Verschleißsegment weist gemäß einer weiteren Ausführungsform eine Dicke von mehr als etwa 50 mm, insbesondere mehr als 150 mm, vorzugsweise mehr als 300 mm auf. Mit einer solchen Dicke des Verschleißsegments wird eine besonderes lange Einsatzzeit des Verschleißsegments erreicht.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist das Verschleißsegment einstückig ausgebildet. Ein einstückiges Verschleißsegment ist besonders einfach herstellbar und an dem Befestigungssegment anbringbar. Vorzugsweise ist das Verschleißsegment im Wesentlichen halbkugelförmig oder kegelstumpfförmig ausgebildet oder weist die Gestalt eines parabolischen Körpers, insbesondere eines parabolischen Zylinders auf.

Das Befestigungssegment ist gemäß einer weiteren Ausführungsform geschmiedet oder durch spanabhebende Bearbeitung hergestellt. Insbesondere bei einem aus einem relativ zu dem Verschleißsegment duktilen Stahl ist eine geschmiedete oder spanabhebende Bearbeitung vorteilhaft, da diese kostengünstig und einfach erfolgen kann.

Das Verschleißsegment und das Befestigungssegment sind gemäß einer weiteren Ausführungsform stoffschlüssig miteinander verbunden, insbesondere geklebt, geschweißt oder gelötet. Vorzugsweise umfasst das Lot ein Kupferlot, Silberlot oder Messinglot, wobei das Löten vorzugsweise in einem Sinterofen erfolgt. Das Löten in einem Sinterofen bietet den Vorteil, dass eine Mehrzahl von Brechwerkzeugen gleichzeitig herstellbar ist. Zudem weist ein Sinterofen eine gleichmäßige Wärmeverteilung auf, sodass temperaturbedingte Schäden an den Brechwerkzeugen vermieden werden. Alternativ werden das Verschleißsegment und das Befestigungssegment induktive erhitzt und dann manuell miteinander verlötet.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform sind das Verschleißsegment und das Befestigungssegment miteinander formschlüssig verbunden sind. Insbesondere sind das Verschleißsegment und das Befestigungssegment formschlüssig und stoffschlüssig miteinander verbunden. Eine formschlüssige Verbindung, insbesondere zusätzlich zu der stoffschlüssigen Verbindung, bietet die Möglichkeit einer genauen Positionierung des Verschleißsegments an dem Befestigungssegment.

Das Befestigungssegment weist gemäß einer weiteren Ausführungsform einen Vorsprung auf, der mit einer Ausnehmung des Verschleißsegments zusammenwirkt. Vorzugsweise weist das Befestigungssegment eine Aufnahmefläche zur Aufnahme des Verschleißsegments auf, die derart ausgebildet ist, dass sie das Verschleißsegment relativ zu dem Befestigungssegment zentriert. Insbesondere ist der Vorsprung in der Gestalt eines Vollzylinders ausgebildet und koaxial zu dem Befestigungssegment angeordnet. Die Aussparung ist insbesondere komplementär zu dem Vorsprung ausgebildet.

Das Befestigungssegment weist gemäß einer weiteren Ausführungsform eine vollständig ebene Fläche auf, die mit dem Verschleißsegment verbunden ist. Vorzugsweise ist das Befestigungssegment ausschließlich über die ebene Fläche mit dem Verschleißsegment verbunden. Das Befestigungssegment weist insbesondere einen Verbindungsbereich und einen Schaftbereich auf, wobei der Verbindungsbereich eine Aufnahme­fläche zur Aufnahme des Verschleißsegments aufweist und die Aufnahme­fläche eben ausgebildet ist.

Das Befestigungssegment weist gemäß einer weiteren Ausführungsform eine Aussparung auf, die mit einem Vorsprung des Verschleißsegments zusammenwirkt. Eine Aussparung in dem Befestigungssegment bietet den Vorteil einer einfachen Ver­lötung des Befestigungssegments mit dem Verschleißsegment, da das Lot vorzugsweise in der Aussparung platziert werden kann und ein Auslaufen des Lots während des Fügeprozesses vermindert oder komplett vermieden wird. Beispielsweise weist das Befestigungssegment eine Mehrzahl von Aussparungen oder Vorsprüngen auf, die jeweils mit einer komplementär ausgebildeten Aussparung oder einem Vorsprung des Verschleißsegments zusammenwirken.

Die Erfindung umfasst des Weiteren einen Walzenbrecher mit zwei Brechwalzen, die gegenläufig rotierbar nebeneinander angeordnet sind und zwischen den Brechwalzen ein Brechspalt ausgebildet ist, wobei an zumindest einer der Brechwalzen ein Brechwerkzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche angebracht ist. Die Brechwalze weist vorzugsweise eine Mehrzahl von Ausnehmungen in der Oberfläche auf, wobei in jeder Ausnehmung ein Brechwerkzeug, insbesondere lediglich das Befestigungssegment des Brechwerkzeugs, angebracht ist. Vorzugsweise weist die Brechwalze eine Mehrzahl von Halterungen auf, die auf der Oberfläche der Brechwalze insbesondere gleichmäßig zueinander beabstandet angeordnet sind. Insbesondere sind die Halterungen mit der Oberfläche der Brechwalze verschweißt oder verschraubt. An jeder der Halterungen ist ein Brechwerkzeug befestigt, wobei vorzugsweise das Befestigungssegment des Brechwerkzeugs in einer Ausnehmung in der Halterung befestigt ist.

Beschreibung der Zeichnungen

Die Erfindung ist nachfolgend anhand mehrerer Ausführungsbeispiele mit Bezug auf die beiliegenden Figuren näher erläutert.

Fig. 1 zeigt einen Walzenbrecher mit zwei Brechwalzen mit Brechwerkzeugen gemäß einem Ausführungsbeispiel.

Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung eines Brechwerkzeugs für einen Walzenbrecher in einer Schnittansicht gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel.

Fig. 3 zeigt eine schematische Darstellung eines Brechwerkzeugs für einen Walzenbrecher in einer Schnittansicht gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel.

Fig. 4 zeigt eine schematische Darstellung eines Brechwerkzeugs für einen Walzenbrecher in einer Frontansicht gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel.

Fig. 5 bis 7 zeigt eine schematische Darstellung eines Brechwerkzeugs für einen Walzenbrecher in einer Schnittansicht gemäß weiteren Ausführungsbeispielen.

Fig. 1 zeigt einen Walzenbrecher 11 mit zwei Brechwalzen 10, die nebeneinander angeordnet sind und wobei zwischen den Brechwalzen 10 ein Brechspalt 30 ausgebildet ist, in dem das Material zerkleinert wird. Die Brechwalzen 10 weisen jeweils auf ihrer Oberfläche eine Mehrzahl von Brechwerkzeugen 12 auf, die umfangsmäßig auf der jeweiligen Brechwalze 10 angeordnet und gleichmäßig zueinander beabstandet sind. Auf der Oberfläche der Brechwalzen 10 sind eine Mehrzahl von Halterungen 32 befestigt, insbesondere verschweißt oder verschraubt, wobei an jeder Halterung 32 jeweils ein Brechwerkzeug 12 befestigt ist. Jede Halterung weist eine Ausnehmung auf, in der jeweils ein Brechwerkzeug 12 befestigt ist. Die Ausnehmungen in den Halterungen 32 sind insbesondere derart angeordnet, dass die Brechwerkzeuge 12 in einem Winkel von etwa 30-60°, vorzugsweise 45° zur Radialen der Brechwalze 10 ausgerichtet sind. Im Betrieb des Walzenbrechers 11 rotieren die Brechwalzen in Pfeilrichtung gegenläufig zueinander. Das zu zerkleinernde Material wird von oben in den Brechspalt 30 aufgegeben und in dem Brechspalt 30 zerkleinert.

Fig. 2 zeigt ein Brechwerkzeug 12 zum Anbringen an eine Brechwalze eines Walzenbrechers. Das Brechwerkzeug 12 weist ein Befestigungssegment 14 und ein Verschleißsegment 16 auf, die miteinander verbunden sind und das Brechwerkzeug 12 ausbilden. Das Befestigungssegment 14 ist an einer Brechwalze eines Walzenbrechers befestigbar und weist einen Schaftbereich 18 und einen Verbindungsbereich 20 auf. Der Schaftbereich 18 des Befestigungssegments 14 bildet ein Ende des Brechwerkzeugs 12 und ist beispielsweise in der Oberfläche der Brechwalze oder an

einer an der Brechwalze angebrachten Halterung befestigt. Vorzugsweise ist der Schaftbereich 18 vollständig in der Oberfläche der Brechwalze oder in einer an der Brechwalze angebrachten Halterung 32 gemäß Fig. 1 angeordnet. Der Schaftbereich 18 weist eine Mehrzahl von Durchmessern auf, die der Befestigung des Schaftbereichs 18 beispielsweise in einer Aussparung in der Oberfläche der Brechwalze dienen. Es ist ebenfalls denkbar, dass der Schaftbereich 18 ein Gewinde zur Befestigung in einer Aussparung oder einer Halterung 32 an der Oberfläche der Brechwalze aufweist. Beispielsweise kann der Schaftbereich 18 einen konstanten Durchmesser aufweisen und ist mittels einer stoffschlüssigen Verbindung, wie Schweißen, Kleben, oder Löten an der Brechwalze oder einer Halterung 32 befestigt sein.

An den Schaftbereich 18 schließt sich der Verbindungsbereich 20 an, der in dem Ausführungsbeispiel der Fig. 2 beispielhaft einen größeren Durchmesser als der Schaftbereich 18 aufweist. Der Verbindungsbereich 20 steht vorzugsweise zumindest teilweise oder vollständig aus der Oberfläche oder einer Halterung der Brechwalze hervor und dient im Wesentlichen der Verbindung des Befestigungssegments 14 mit dem Verschleißsegment 16. Die in Richtung des Verschleißsegments 16 weisende Fläche des Verbindungsbereichs 20 ist in dem Ausführungsbeispiel der Fig. 2 im Wesentlichen vollständig eben ausgebildet und mit dem Verschleißsegment 16 stoffschlüssig verbunden, beispielsweise verschweißt, verlötet oder verklebt.

Das Befestigungssegment 14 ist aus einem duktileren Stahl, verglichen mit dem Verschleißsegment 16 ausgebildet. Beispielsweise wird ein Stahl mit einer Härte von 90-500 HB (Brinell), vorzugsweise 120-350 HB, insbesondere 150 – 200 HB, und vorzugsweise einer Bruchdehnung von etwa 18 – 26% verwendet. Insbesondere ist das Befestigungssegment 14 geschmiedet oder aus einem Block spanabhebend bearbeitet, insbesondere gedreht.

Das Verschleißsegment 16 ist im Wesentlichen kegelstumpfförmig, halbkugelförmig oder weist die Form eines Paraboloids auf. Die mit dem Verbindungsbereich 20 des Befestigungssegments 14 verbundene Fläche des Verschleißsegments 16 ist im Wesentlichen eben ausgebildet und weist beispielhaft einen kreisförmigen Querschnitt auf. Beispielhaft weist das Verschleißsegment der Fig. 2 und 3 eine Einschnürung auf. Das Verschleißsegment 16 ist einstückig ausgebildet und weist einen Chromstahl mit einem Chromanteil von 5%- 70%, insbesondere 10%-40%, vorzugsweise 15%-30% auf. Vorzugsweise weist der Chromstahl eine Härte von 38 – 68 HRC. Insbesondere 45-66 HRC, vorzugsweise 55-65 HRC (Rockwell) auf.

Das Verschleißsegment 16 und das Befestigungssegment 14 sind miteinander über eine stoffschlüssige Verbindung, wie beispielsweise Löten, Schweißen oder Kleben verbunden. Insbesondere handelt es sich bei einem zwischen dem Verschleißsegment 16 und dem Befestigungssegment 14 aufgetragenen Lot um Kupferlot, Silberlot oder Messinglot.

5 Vorzugsweise wird das Lot zwischen dem Verschleißsegment 16 und dem Befestigungssegment 14 aufgebracht und in einem Sinterofen zu einer stoffschlüssigen Verbindung verschmolzen. Die miteinander verbundenen Flächen des Verschleißsegments 16 und des Befestigungssegments 14 sind vorzugsweise geschlichtet und weisen beispielsweise eine Rauheit von $RZ = 1,6 - 10$ und/ oder $RA = 0,4 - 1$, vorzugsweise $RZ = 6$ auf.

10

Fig. 3 zeigt ein Brechwerkzeug 12, das im Wesentlichen dem Brechwerkzeug 12 der Fig. 2 entspricht. Im Unterschied zu der Fig. 2 weist der Verbindungsbereich 20 des Befestigungssegments 14 der Fig. 3 einen Vorsprung 22 auf, der beispielhaft mittig auf der dem Verschleißsegment zugewandten Fläche des Verbindungsbereichs 20 angeordnet ist und

15 vorzugsweise mit dem Verbindungsbereich verschweißt oder einstückig mit diesem ausgebildet ist. Der Vorsprung 22 ist zylinderförmig ausgebildet und coaxial zu dem Befestigungssegment 14 angeordnet. Weitere Formen des Vorsprungs, wie beispielsweise kegelförmig oder zahnförmig sind ebenfalls denkbar. Ein solcher Vorsprung 22 zusammen mit einer solchen Aussparung 24 ermöglicht eine einfache Positionierung des Verschleißsegments 16 und des

20 Befestigungssegments 14 relativ zueinander.

Das Verschleißsegment 16 weist eine Aussparung 24, die der äußeren Geometrie des Vorsprungs 22 entspricht und mit dem Vorsprung 22 zu einer formschlüssigen Verbindung des Verschleißsegments 16 und des Befestigungssegments 14 zusammenwirkt. Zwischen dem

25 Verschleißsegment 16 und dem Befestigungssegment 14 ist in dem Ausführungsbeispiel der Fig. 3 beispielsweise zusätzlich zu der formschlüssigen Verbindung ein Lot zur stoffschlüssigen Verbindung des Befestigungssegments 14 mit dem Verschleißsegment 16 aufgebracht. Der Verbindungsbereich 20 des Befestigungssegments 14 kann ebenfalls eine Mehrzahl von Vorsprüngen 22 aufweisen, die jeweils mit einer Aussparung 24 in dem Verschleißsegment 16

30 zusammenwirken.

Fig. 4 und 5 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Brechwerkzeugs 12, das im Wesentlichen dem Brechwerkzeug 12 der Figuren 2 und 3 mit dem Unterschied, dass das Verschleißsegment eine Zahnform, insbesondere die Form eines parabolischer Zylinders

35 aufweist. Das Befestigungssegment 14 entspricht im Wesentlichen dem der Figur 2, wobei das

Befestigungssegment 14 und das Verschleißsegment 16 formschlüssig miteinander verbunden, insbesondere gelötet sind.

5 Fig. 6 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Brechwerkzeugs 12, das im Wesentlichen dem der Fig. 3 entspricht, wobei das Verschleißsegment 16 eine Zahnform, insbesondere die Form eines parabolischer Zylinders aufweist.

Fig. 7 Fig. 6 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Brechwerkzeugs 12, das im Wesentlichen dem der Fig. 5 entspricht, mit dem Unterschied, dass der Verbindungsbereich 20
10 des Befestigungssegments 14 eine Aussparung 26 und das Verschleißsegment 16 einen Vorsprung 28 aufweist, der mit der Aussparung 26 zu einer formschlüssigen Verbindung des Befestigungssegments 14 mit dem Verschleißsegment 16 zusammenwirkt. Die Aussparung 26 weist beispielhaft einen kreisförmigen Querschnitt auf und ist konzentrisch zu dem Befestigungssegment 14 ausgebildet. Das Befestigungssegment 14 und das
15 Verschleißsegment 16 sind vorzugsweise stoffschlüssig mittels einer Lötverbindung miteinander verbinden. Eine Aussparung 26 in dem Verbindungsbereich 20 bietet den Vorteil, dass bei der Verbindung des Verschleißsegments 16 und des Befestigungssegments 14 auf die Verbindungsflächen zwischen dem Verschleißsegment 16 und dem Befestigungssegment 14 aufgebracht Lot nicht oder kaum austritt. Zusätzlich wird eine Positionierung des
20 Verschleißsegments 16 und des Befestigungssegments 14 relativ zueinander vereinfacht.

Bezugszeichenliste

	10	Brechwalze
	11	Walzenbrecher
	12	Brechwerkzeug
5	14	Befestigungssegment
	16	Verschleißsegment
	18	Schaftbereich
	20	Verbindungsbereich
	22	Vorsprung
10	24	Aussparung
	26	Aussparung
	28	Vorsprung
	30	Brechspalt
	32	Halterung

Patentansprüche

1. Brechwerkzeug (12) zum Anbringen an eine Brechwalze (10) eines Walzenbrechers (11),
aufweisend ein Befestigungssegment (14), das mit der Brechwalze (10) verbindbar ist,
5 und ein mit dem Befestigungssegment (14) verbundenes Verschleißsegment (16),
dadurch gekennzeichnet, dass das Verschleißsegment (16) aus einem Chromstahl mit
einem Chromanteil von etwa 10%- 70% ausgebildet ist.
- 10 2. Brechwerkzeug (12) nach Anspruch 1, wobei das Befestigungssegment (14) aus einem
duktileren Stahl verglichen mit dem Verschleißsegment (16) ausgebildet ist.
3. Brechwerkzeug (12) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Chromstahl
des Verschleißsegments (16) einen Chromanteil von etwa 15% - 50%, insbesondere
20%- 40%, vorzugsweise 25% - 35% aufweist.
- 15 4. Brechwerkzeug (12) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das
Verschleißsegment (16) aus Chromstahl gegossen ist.
5. Brechwerkzeug (12) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das
20 Verschleißsegment (16) eine Dicke von mehr als etwa 50 mm, insbesondere mehr als
150 mm, vorzugsweise mehr als 300 mm aufweist.
6. Brechwerkzeug (12) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das
Verschleißsegment (16) einstückig ausgebildet ist.
- 25 7. Brechwerkzeug (12) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das
Befestigungssegment (14) geschmiedet oder durch spanabhebende Bearbeitung
hergestellt ist.
- 30 8. Brechwerkzeug (12) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das
Verschleißsegment (16) und das Befestigungssegment (14) stoffschlüssig miteinander
verbunden, insbesondere geklebt, geschweißt oder gelötet sind.
- 35 9. Brechwerkzeug (12) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das
Verschleißsegment (16) und das Befestigungssegment (14) miteinander formschlüssig
verbunden sind.

10. Brechwerkzeug (12) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Befestigungssegment (14) einen Vorsprung (22) aufweist, der mit einer Ausnehmung (24) des Verschleißsegments (16) zusammenwirkt.
- 5 11. Brechwerkzeug (12) nach einem der Ansprüche 1 - 9, wobei das Befestigungssegment (14) eine ebene Fläche aufweist, die mit dem Verschleißsegment (16) verbunden ist.
12. Brechwerkzeug (12) nach einem der Ansprüche 1 - 9, wobei das Befestigungssegment (14) eine Aussparung (26) aufweist, die mit einem Vorsprung (28) des Verschleißsegments (16) zusammenwirkt.
- 10
13. Walzenbrecher (11) mit zwei Brechwalzen (10), die gegenläufig rotierbar nebeneinander angeordnet sind und wobei zwischen den Brechwalzen (10) ein Brechspalt (30) ausgebildet ist, wobei an zumindest einer der Brechwalzen (10) ein Brechwerkzeug (12) nach einem der vorangehenden Ansprüche angebracht ist.
- 15

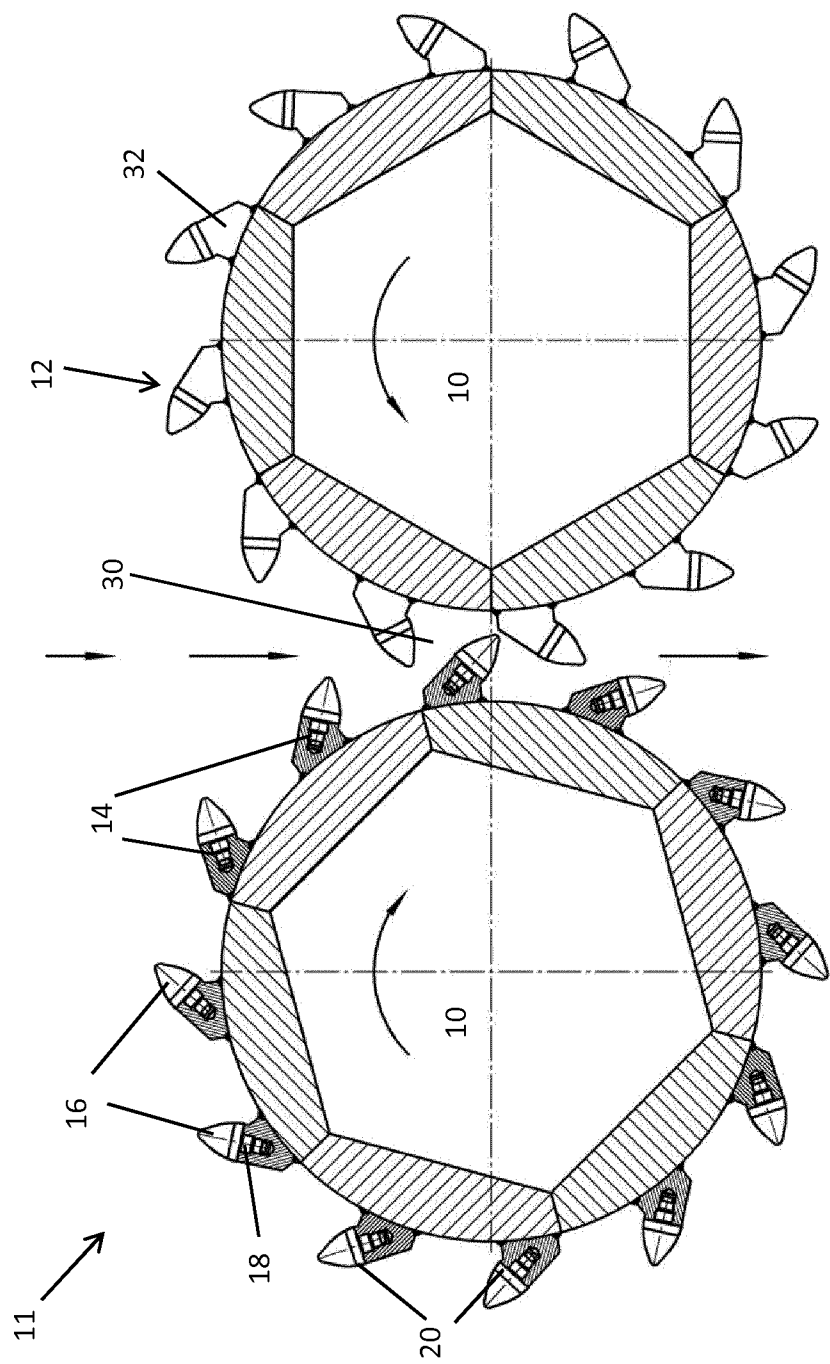


Fig. 1

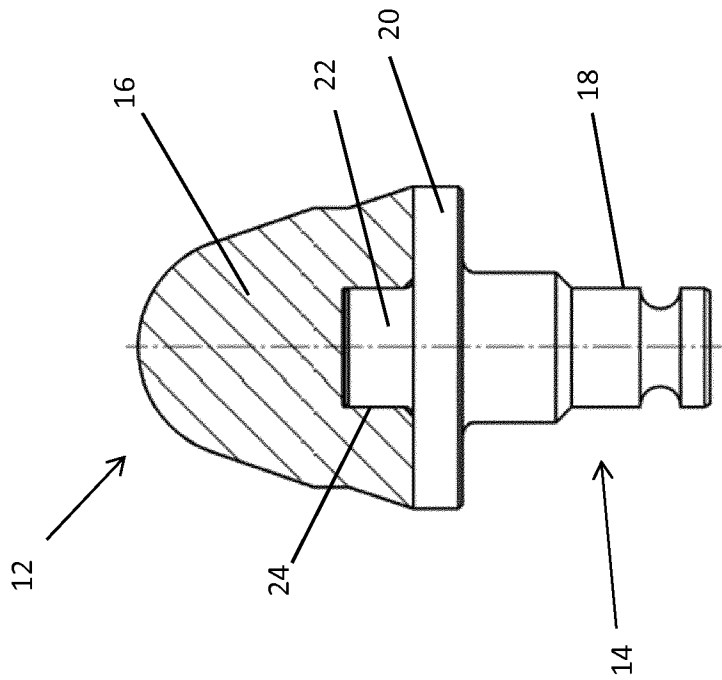


Fig. 3

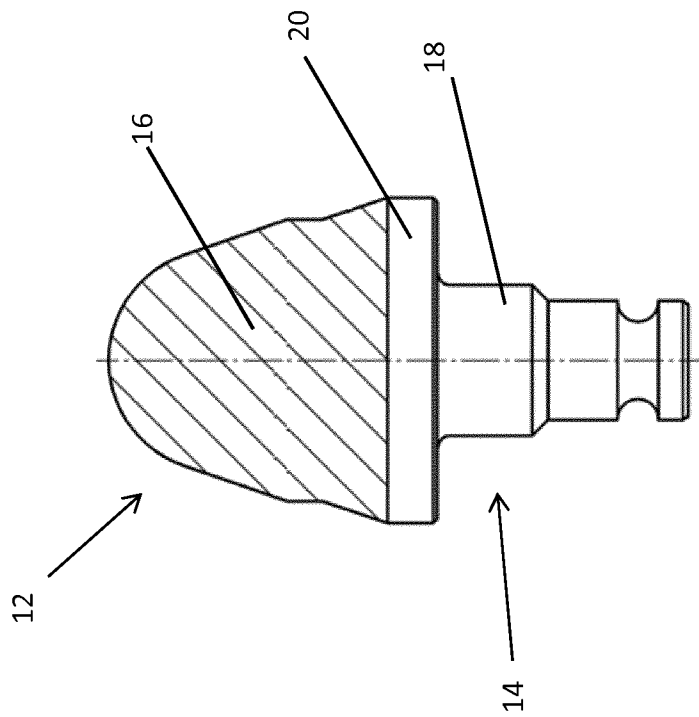


Fig. 2

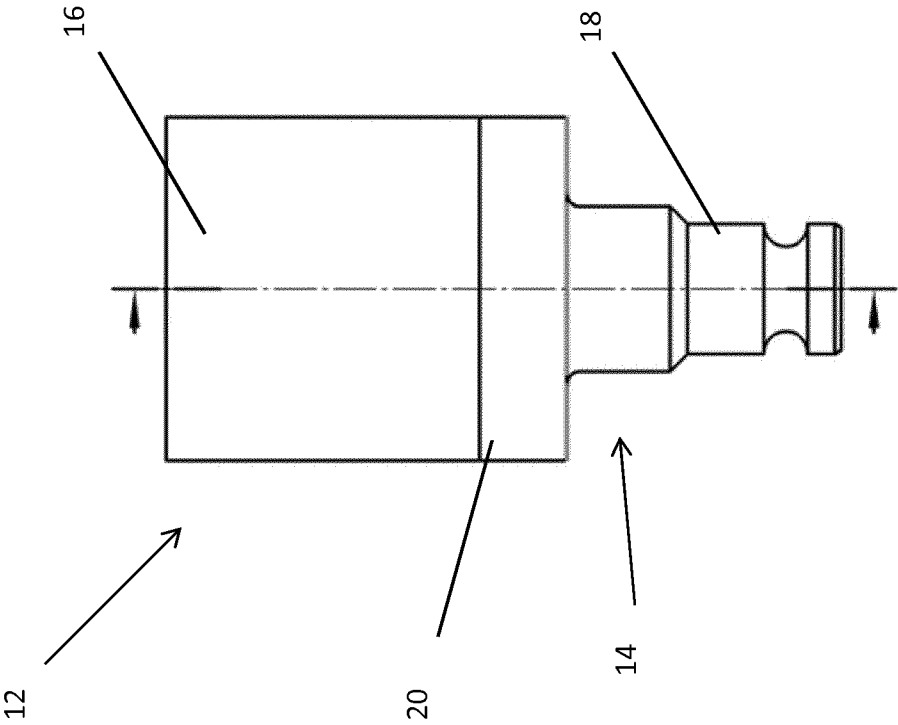


Fig. 4

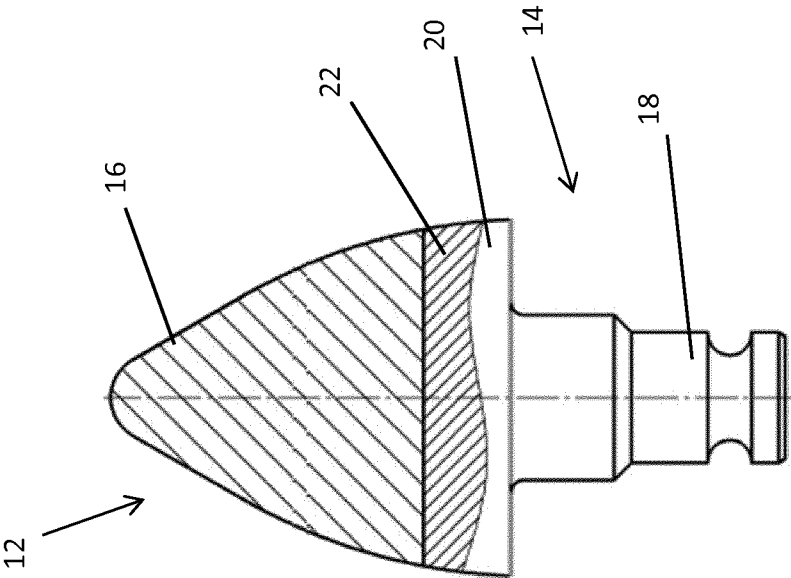


Fig. 5

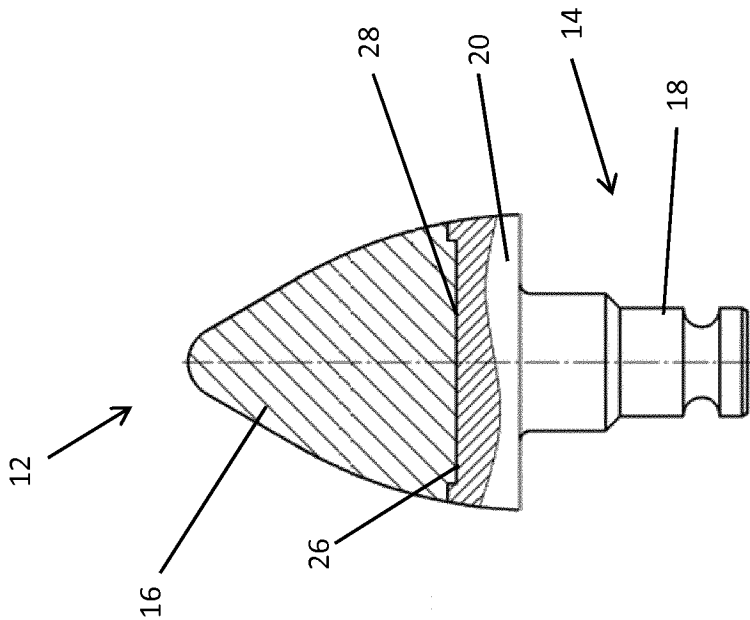


Fig. 6

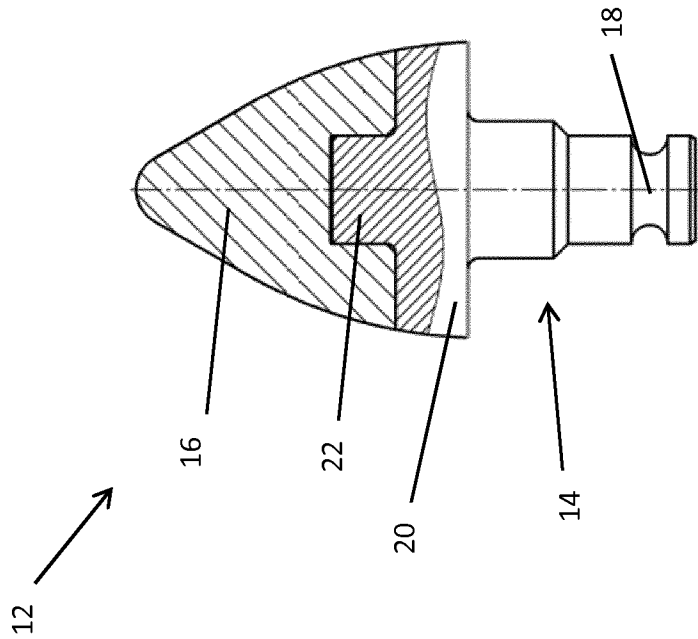


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2018/066330

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. B02C4/08 B02C4/30
 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 E02F

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2015/211213 A1 (GEORGE DARRYL ANTHONY [CA]) 30 July 2015 (2015-07-30) paragraph [0005] - paragraph [0034]; figure 1	1-13
A	----- DE 41 23 967 A1 (KRUPP INDUSTRIETECH [DE]) 21 January 1993 (1993-01-21) cited in the application column 1 - column 2; figures 1-7	1-13
A	----- DE 28 01 675 A1 (SIMON FA KARL) 19 July 1979 (1979-07-19) page 6 - page 7; figures 1-3	1-13
A	----- DE 20 2009 008542 U1 (KOEPPERN ENTWICKLUNGS GMBH [DE]) 20 August 2009 (2009-08-20) paragraph [0010] - paragraph [0026]; figure 1	1-13



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

19 July 2018

Date of mailing of the international search report

30/07/2018

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

Swiderski, Piotr

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2018/066330

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2015211213 A1	30-07-2015	CA 2869402 A1 US 2015211213 A1	24-07-2015 30-07-2015
DE 4123967 A1	21-01-1993	NONE	
DE 2801675 A1	19-07-1979	NONE	
DE 202009008542 U1	20-08-2009	DE 202009008542 U1 WO 2010149379 A1	20-08-2009 29-12-2010

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B02C4/08 B02C4/30
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B02C E02F

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2015/211213 A1 (GEORGE DARRYL ANTHONY [CA]) 30. Juli 2015 (2015-07-30) Absatz [0005] - Absatz [0034]; Abbildung 1 -----	1-13
A	DE 41 23 967 A1 (KRUPP INDUSTRIETECH [DE]) 21. Januar 1993 (1993-01-21) in der Anmeldung erwähnt Spalte 1 - Spalte 2; Abbildungen 1-7 -----	1-13
A	DE 28 01 675 A1 (SIMON FA KARL) 19. Juli 1979 (1979-07-19) Seite 6 - Seite 7; Abbildungen 1-3 -----	1-13
A	DE 20 2009 008542 U1 (KOEPPERN ENTWICKLUNGS GMBH [DE]) 20. August 2009 (2009-08-20) Absatz [0010] - Absatz [0026]; Abbildung 1 -----	1-13



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

19. Juli 2018

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

30/07/2018

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

Swiderski, Piotr

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/066330

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2015211213 A1	30-07-2015	CA 2869402 A1	24-07-2015
		US 2015211213 A1	30-07-2015
DE 4123967 A1	21-01-1993	KEINE	
DE 2801675 A1	19-07-1979	KEINE	
DE 202009008542 U1	20-08-2009	DE 202009008542 U1	20-08-2009
		WO 2010149379 A1	29-12-2010