

(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
17. April 2014 (17.04.2014)



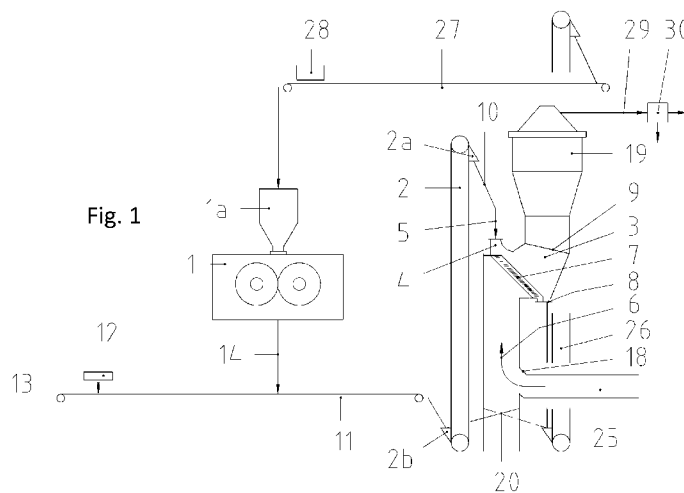
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/056974 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
B02C 21/00 (2006.01) *B07B 9/00* (2006.01)
B02C 4/02 (2006.01) *B07B 4/02* (2006.01)
B02C 23/12 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/071031
- (22) Internationales Anmeldedatum:
9. Oktober 2013 (09.10.2013)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2012 109 644.9
10. Oktober 2012 (10.10.2012) DE
- (71) Anmelder: **THYSSENKRUPP RESOURCE TECHNOLOGIES GMBH** [DE/DE]; Graf-Galen-Str. 17, 59269 Beckum (DE).
- (72) Erfinder: **HAGEMEIERS, Olaf**; Dechant-Schepers-Str. 4, 59269 Beckum (DE). **HAACK, Aimo Dirk**; Waldenburger Straße 5, 59320 Ennigerloh (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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: GRINDING MILL

(54) Bezeichnung : MAHLANLAGE



(57) Abstract: The grinding mill according to the invention substantially comprises the following parts: a roller press for crushing brittle material to be ground, which comprises two counter-running grinding rollers, a static classifier with a classifying-material inlet for fresh material to be ground and/or material crushed in the roller press, an aerating base, arranged at an angle to the horizontal and flowed through by classifying gas, a first and a second coarse-material outlet and a fine-material outlet, and a transporting unit, which is in connection with the roller press and the classifying-material inlet of the classifier, in order to raise the fresh material to be ground and/or material crushed in the roller press, wherein the roller press, the transporting unit and the classifier are structurally arranged next to one another and one behind the other in a straight line in the direction of material flow, the classifying-material inlet is arranged on the side of the classifier that is facing the transporting unit, the classifier has a classifying-gas inlet, which is connected to the classifier in a region facing away from the transporting unit, the classifier has two classifying chambers, arranged one above the other, wherein the classifying-material inlet opens out into the upper classifying chamber and the classifying-gas inlet is connected to the lower classifying chamber, and wherein the first coarse-material outlet is connected to the upper classifying chamber and the lower classifying chamber is provided with a second coarse-material outlet.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2014/056974 A1



GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,

CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Die erfindungsgemäße Mahlanlage weist im Wesentlichen folgende Anlagenteile auf: eine Walzenpresse zur Zerkleinerung von sprödem Mahlgut, die zwei gegenläufige Mahlwalzen umfasst, einen statischen Siebtrichter mit einem Siebguteinlass für frisches und/oder in der Walzenpresse zerkleinertes Mahlgut, einem schräg zur Horizontalen angeordneten, von Siebgas durchströmten Belüftungsboden, einem ersten und einem zweiten Grobgutauslass und einem Feingutauslass, und ein Förderwerk, das mit der Walzenpresse und dem Siebguteinlass des Siebtrichters in Verbindung steht, um das frische und/oder in der Walzenpresse zerkleinerte Mahlgut anzuheben, wobei die Walzenpresse, das Förderwerk und der Siebtrichter baulich nebeneinander und in Materialflussrichtung in gerader Linie hintereinander angeordnet sind, der Siebguteinlass auf der dem Förderwerk zugewandten Seite des Siebtrichters angeordnet ist, der Siebtrichter einen Siebgaseinlass aufweist, der in einem vom Förderwerk abgewandten Bereich an den Siebtrichter angeschlossen ist, der Siebtrichter zwei übereinander angeordnete Siebträume aufweist, wobei der Siebguteinlass in den oberen Siebtraum mündet und der Siebgaseinlass an den unteren Siebtraum angeschlossen ist, und wobei der erste Grobgutauslass an den oberen Siebtraum angeschlossen und der untere Siebtraum mit einem zweiten Grobgutauslass versehen ist.

Mahlanlage

Die Erfindung betrifft eine Mahlanlage entsprechend dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zur Zerkleinerung von sprödem Mahlgut.

5 Aus der EP 0 650 763 A1 ist eine Umlaufmahlanlage mit einem oberhalb der Walzenpresse angeordneten statischen Sichter bekannt, wobei das Grobgut des Sichters mittels Schwerkraft in den Aufgabeschacht der Walzenpresse gelangt. Das Frischgut wird zusammen mit den Schülpen des Walzenpressenaustrags über ein Förderwerk dem statischen Sichter aufgeben. Weiterhin zeigt die DE 10 221 739 A1 eine Anordnung, bei der die Walzenpresse oberhalb des statischen Sichters
10 angeordnet ist. Hierbei ist die Breite des Sichters im Wesentlichen an die Breite der Mahlwalzen angepasst, sodass das zerkleinerte Mahlgut mit optimaler Breitenverteilung in den statischen Sichter gelangt. Beide Varianten erfordern jedoch einen hohen konstruktiven Aufwand und führen zu einer sehr hohen Bauhöhe. Insbesondere ist die Anordnung der Walzenpresse oberhalb des statischen Sichters
15 aufgrund des hohen Gewichts mit enormen Kosten verbunden.

Es hat sich ferner inzwischen herausgestellt, dass die Effizienz des statischen Sichters gesteigert werden kann, wenn er mehr in die Breite und entsprechend weniger hoch gebaut wird. Gemäß der EP 1 786 573 B1 hat sich dabei ein Verhältnis von Breite zu vertikaler Höhe des Belüftungsbodens von wenigstens 0,45 als
20 besonders vorteilhaft herausgebildet. Walzenpressen haben jedoch üblicherweise nur eine Breite von 1,5 bis maximal 2 m und eine signifikante Steigerung der Breite ist derzeit nicht denkbar. Derzeit werden daher sehr hohe und schmale statische Sichter verwendet. Wollte man einen breiteren und entsprechend niedrigeren Sichter unter einer Walzenpresse positionieren, so müsste man Mittel vorsehen, um das
25 Walzenpressenaustragsgut auf die Breite des Sichters zu verteilen. Solche Maßnahmen bedingen jedoch eine zusätzliche Bauhöhe.

Aus der US 1 002 504 A ist weiterhin eine Mahlanlage bekannt, die eine Walzenpresse zur Zerkleinerung von sprödem Mahlgut mit zwei gegenläufigen Mahlwalzen enthält, ferner einen statischen Sichter mit einem Sichtguteinlass für in der Walzenpresse zerkleinertes Mahlgut, mit einem Grobgutauslass und einem Feingutauslass, wobei der Grobgutauslass mit der Walzenpresse in Verbindung steht. Diese Mahlanlage enthält ferner ein Förderwerk, das den Austrag der Walzenpresse zum Sichtguteinlass des statischen Sichters hochfördert.

Die DE 694 21 994 T2 zeigt schließlich eine Mahlanlage mit einer Walzenmühle und einer Klassifiziereinrichtung des Fluidbett-Typs. Das kastenförmige Gehäuse dieser Klassifiziereinrichtung ist durch eine poröse, geneigte Trennplatte in eine obere Fluidbettkammer und eine untere Lufteintrittskammer unterteilt. Das zu klassifizierende Mahlgut wird auf der einen Seite von oben in die Fluidbettkammer eingeleitet, während auf der anderen Seite das fluidisierte Feingut nach oben ausgetragen und das nicht schwebende Grobgut nach unten abgezogen wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Mahlanlage der im Oberbegriff des Anspruches 1 genannten Art in konstruktiver Hinsicht zu vereinfachen und zugleich eine hohe Sichteffizienz zu ermöglichen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Anspruches 1 gelöst.

Zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Indem die Walzenpresse, das Förderwerk und der Sichter baulich nebeneinander angeordnet sind, kann die Bauhöhe und dadurch der konstruktive Aufwand erheblich reduziert werden. Auch dadurch, dass die Anlagenteile in Materialflussrichtung in gerader Linie hintereinander angeordnet werden, kann die Konstruktion vereinfacht werden, da keine seitlichen Materialumlenkungen zwischen Walzenpresse und Sichter erforderlich sind. Das zu sichtende Material wird somit in einer Richtung transportiert und dabei lediglich durch das Förderwerk angehoben.

Für eine effiziente Sichtung im statischen Sichter ist eine möglichst gleichmäßige Materialaufgabe auf den Sichter wichtig. Es ist daher besonders wichtig, dass die auf dem Förderwerk vorhandene Breitenverteilung des zu sichtenden Gutes nicht durch etwaige, von der eigentlichen Transportrichtung abweichende Umlenkungen gestört wird.

Im Rahmen der Erfindung können jedoch auch mehrere Walzenpressen und/oder mehrere Förderwerke und/oder mehrere statische Sichter zum Einsatz kommen.

Da erfindungsgemäß der Sichtguteinlass auf der dem Förderwerk zugewandten Seite des Sichters angeordnet ist, während der Sichtgaseinlass in einem vom Förderwerk abgewandten Bereich an den Sichter angeschlossen ist, lassen sich die in einer Linie hintereinander angeordneten Anlagenteile, insbesondere das Förderwerk und der Sichter, sehr kompakt anordnen.

Erfindungsgemäß weist der statische Sichter zwei übereinander angeordnete und durch den Belüftungsboden voneinander getrennte Sichträume auf, wobei der Sichtguteinlass für das frische und/oder in der Walzenpresse zerkleinerte Mahlgut in den oberen Sichtraum mündet und der Sichtgaseinlass an den unteren Sichtraum angeschlossen ist. Erfindungsgemäß ist ferner der erste Grobgutauslass an den oberen Sichtraum angeschlossen und der untere Sichtraum mit einem zweiten Grobgutauslass versehen.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung, die Gegenstand der Unteransprüche sind, werden im Folgenden anhand der Beschreibung eines Ausführungsbeispiels und der Zeichnung näher erläutert.

In der Zeichnung zeigen

Fig. 1 eine schematische Vorderansicht der erfindungsgemäßen Mahlanlage,

Fig. 2 eine schematische Draufsicht der Mahlanlage gemäß Fig. 1 und

Fig. 3 eine schematische Seitenansicht des Sichters.

Die in den Figuren 1 und 2 dargestellte Mahlanlage weist im Wesentlichen eine Walzenpresse 1, ein Förderwerk 2 und einen Siebter 3 auf. Die Walzenpresse ist zur Zerkleinerung von sprödem Mahlgut, wie beispielsweise Kalkstein, mit zwei gegenläufig rotierenden Mahlwalzen ausgestattet, die zwischen sich einen Mahlspalt bilden und mit hohem Druck gegeneinander gepresst werden. Die Walzenpresse ist insbesondere zur Gutbettzerkleinerung geeignet, wie sie in der EP 0 084 383 näher beschrieben ist. Der statische Siebter 3 weist einen Siebguteinlass 4 für frisches und/oder in der Walzenpresse 1 zerkleinertes Mahlgut 5, einen schräg zur Horizontalen angeordneten, von Siebgas 6 durchströmten Belüftungsboden 7, einen Grobgutauslass 8 und einen Feingutauslass 9 auf. Das Förderwerk 2 ist vorzugsweise als Becherwerk ausgebildet, wobei dessen oberes Ende 2a mit dem Siebguteinlass 4 des Siebters 3 über eine Schurre 10 in Verbindung steht.

Weiterhin ist eine Fördereinrichtung 11, beispielsweise ein Bandlaufwerk oder ein Gurtförderer, vorgesehen, die mit einer Frischgutaufgabe 12 und der Walzenpresse 1 in Verbindung steht, um frisches Mahlgut 13 und/oder in der Walzenpresse zerkleinertes Mahlgut 14 zum unteren Ende 2b des Förderwerks 2 zu transportieren.

Wie sich aus Figuren 1 und 2 ergibt, sind die Walzenpresse 1, das Förderwerk 2 und der Siebter 3 baulich nebeneinander und in Materialflussrichtung 15 in gerader Linie hintereinander angeordnet. Um eine optimale Breitenverteilung des Siebgutes bei der Aufgabe in den Siebter 3 zu erreichen, entspricht die Breite des Förderwerks 2 im Wesentlichen der Breite des Siebguteinlasses 4 des Siebters 3. Dabei kann die Breite von Förderwerk und Siebter beispielsweise wenigstens 2,5 m, 3 m, 3,5 m, oder 4 m betragen. Das Förderwerk kann selbstverständlich auch durch zwei oder mehrere quer zur Förderrichtung 15 unmittelbar nebeneinander angeordnete, entsprechend schmalere Förderwerke gebildet werden.

Der Siebter 3 wird im Folgenden anhand der Fig. 3 näher beschrieben. Er besteht im Wesentlichen aus einem oberen Siebtraum 16, einem unteren Siebtraum 17 und dem schräg zur Horizontalen angeordneten Belüftungsboden 7, der die beiden Siebträume voneinander trennt. Der Belüftungsboden 7 ist als geneigte Ebene mit

Belüftungsöffnungen oder als geneigter Lochboden ausgebildet. Die Öffnungen des Belüftungsbodens können über die gesamte Fläche verteilt unterschiedliche Öffnungsgeometrien aufweisen. Das hat den Vorteil, dass sowohl durch die Anordnung als auch die jeweilige Öffnungsgeometrie die Sichtgasverteilung, die Sichtgasgeschwindigkeit und die Sichtgasrichtung beeinflussbar sind, um eine optimale Durchströmung des Sichtgutes an jedem Punkt des Belüftungsbodens zu gewährleisten. Damit kann die Sichteffizienz weiter gesteigert werden.

Der Sichtguteinlass 4 mündet in den oberen Sichtraum 16 im Bereich des oberen Endes des Belüftungsbodens 7, während am unteren Sichtraum 17 ein Sichtgaseinlass 18 zum Zuführen des Sichtgases 6 vorgesehen ist. Das Sichtgas strömt vom Sichtgaseinlass 18 nach oben und durch den Belüftungsboden 7. Das Sichtgut 5 wird somit im oberen Sichtraum 16 im Wesentlichen quer vom Sichtgas durchströmt, wobei das Grobgut über den am unteren Ende des Belüftungsbodens 7 angeordneten ersten Grobgutauslass 8 ausgeschleust wird. Das Feingut wird zusammen mit dem Sichtgas über den Feingutauslass 9 einem nachfolgend angeordneten dynamischen Sichter 19 zugeführt. Es bildet sich somit im oberen Sichtraum eine Querstromsichtzone aus, während im unteren Sichtraum eine Gegenstromsichtzone für das durch den Belüftungsboden hindurchfallende Sichtgut vorgesehen ist. Die Ausgestaltung des dynamischen Sichters 19 und das Zusammenspiel mit dem statischen Sichter ist beispielsweise aus der EP 1 786 573 B1 bekannt.

Das Grobgut der Gegenstromsichtzone fällt nach unten auf einen geneigten Boden 20 des unteren Sichtraums 17, an dessen unterem Ende ein zweiter Grobgutauslass 21 für das Grobgut der Gegenstromsichtzone vorgesehen ist. Der Neigungswinkel des geneigten Bodens 20 ist zweckmäßigerweise größer als der Wandreibungswinkel des auszuschleusenden Grobgutes, damit sichergestellt ist, dass das Grobgut selbsttätig aus dem Sichter rutscht.

Das Feingut der Gegenstromsichtzone wird entweder mit dem Sichtgas 6 durch den Belüftungsboden 7 gedrückt oder kann teilweise über einen am oberen Ende des

unteren Sichttraums 17 vorgesehenen zweiten Feingutauslass 22 abgezogen und über eine Leitung 23 dem dynamischen Sichter 19 zugeführt werden. Über eine in der Leitung 23 angeordnete Klappe 24 wird der aus dem unteren Sichtraum 17 abzweigende Teilstrom eingestellt, um dadurch auch die Sichtverhältnisse in der Quersichtzone im oberen Sichtraum 16 gezielt beeinflussen zu können. Eine über die Leitung 23 abgezogene Sichtgasmenge reduziert die durch den Belüftungsboden 7 strömende Sichtgasmenge entsprechend. Auf diese Weise kann die Sichtgasgeschwindigkeitsverteilung des statischen Sichters 3 für den dynamischen Sichter 19 optimiert werden, ohne dass der damit einhergehende Belüftungsbodendurchfall, d. h. das Gut, welches durch den Belüftungsboden fällt, den gesamten Prozess negativ beeinflussen kann.

Wie aus den Figuren 1 und 2 deutlich hervorgeht, ist der Sichtguteinlass 4 auf der dem Förderwerk 2 zugewandten Seite des Sichters angeordnet, während der Sichtgaseinlass 18 für das Sichtgas 6 in einem vom Förderwerk abgewandten Bereich, hier auf der gegenüberliegenden Seite, an den Sichter 3 angeschlossen ist. Selbstverständlich ist es im Rahmen der Erfindung auch möglich, dass das Sichtgas über zwei oder mehrere Sichtgaseinlässe zugeführt wird. Dabei kommt insbesondere auch eine seitliche Zuführung in Betracht. Der Winkel zwischen der Ausrichtung des Sichtguteinlasses 4 und des Sichtgaseinlasses 18 sollte wenigstens 15° und höchstens 345° betragen, damit das Förderwerk 2 möglichst nahe am Sichter 3 angeordnet werden kann. Der Sichtgaseinlass 18 mit der angeschlossenen Sichtgasleitung 25 sollte daher nicht mit dem Förderwerk 2 in Konflikt kommen. Es muss insbesondere sichergestellt werden, dass die Transportrichtung des Fördergutes bis in den Sichter in gerader Linie (in der Draufsicht) verläuft und somit auch die Verbindung zwischen Förderwerk 2 und Sichtguteinlass 4 in gerader Linie angeordnet ist, um jegliche Materialumlenkungen, die zwangsläufig eine verschlechterte Breitenverteilung auf den Belüftungsboden bewirken, zu vermeiden.

Die beiden Grobgutauslässe 8 und 21 ermöglichen ein uneingeschränktes Zurückführen des Grobgutes in den Mahl- und Sichtprozess. Der Belüftungsbodendurchfall stellt durch den zweiten Grobgutauslass 21 im unteren

Sichtraum kein Problem mehr dar. Hierzu wird das über die Grobgutauslässe 8 und 21 des statischen Sichters 3 abgeführte Grobgut über ein zweites Förderwerk 26 nach oben gefördert, wobei das obere Ende über eine weitere Fördereinrichtung 27 mit dem Aufgabeschacht 1a der Walzenpresse 1 in Verbindung steht. Das zweite Förderwerk 26 wird zweckmäßigerweise wiederum als Becherwerk ausgebildet, wobei für die weitere Fördereinrichtung 27 ein Band- oder Gurtförderer in Betracht kommt. Im Bereich der weiteren Fördereinrichtung 27 ist ferner eine Metallausschleuseinrichtung 28 vorgesehen, über die etwaige aus dem Sichter fallende Metallteile vor der Walzenpresse 1 entfernt werden können, um dadurch eine Beschädigung oder Zerstörung der Walzenoberflächen zu vermeiden. Das Feingut 29 des dynamischen Sichters 19 wird zusammen mit dem Sichtgas einem Abscheider 30 zugeführt.

Durch die erfindungsgemäße Anordnung von Walzenpresse, Förderwerk und Sichter kann die Bauhöhe deutlich reduziert werden. Darüber hinaus sind alle hohen Lasten nahe am Boden angeordnet, was auch eine einfachere Zugänglichkeit zu den einzelnen Maschinen bei Wartungsarbeiten ermöglicht. Weiterhin kann der Durchsatz durch den Einsatz von breiteren Sichtern gesteigert werden. Auch die geringeren Höhen der Förderwerke erhöhen die mechanische Sicherheit und ermöglichen dadurch höhere Umsätze.

Patentansprüche

1. Mahlanlage mit

- 5
- einer Walzenpresse (1) zur Zerkleinerung von sprödem Mahlgut, die zwei gegenläufige Mahlwalzen umfasst,
 - einem statischen Sichter (3) mit einem Sichtguteinlass (4) für frisches und/oder in der Walzenpresse (1) zerkleinertes Mahlgut (5), einem schräg zur Horizontalen angeordneten, von Sichtgas durchströmten Belüftungsboden (7), einem mit der Walzenpresse in Verbindung stehenden ersten Grobgutauslass (8) und einem Feingutauslass (9), und
 - mit einem Förderwerk (2), das mit der Walzenpresse (1) und dem Sichtguteinlass (4) des Sichters (3) in Verbindung steht, um das frische und/oder in der Walzenpresse zerkleinerte Mahlgut (5) anzuheben,
- 10
- dadurch gekennzeichnet, dass
- 15
- die Walzenpresse (1), das Förderwerk (2) und der Sichter (3) baulich nebeneinander und in Materialflussrichtung in gerader Linie hintereinander angeordnet sind,
 - der Sichtguteinlass (4) auf der dem Förderwerk (2) zugewandten Seite des Sichters (3) angeordnet ist,
- 20
- der Sichter (3) einen Sichtgaseinlass (18) für das Sichtgas (6) aufweist, der in einem vom Förderwerk (2) abgewandten Bereich an den Sichter (3) angeschlossen ist,
 - wobei der Sichter (3) ferner zwei übereinander angeordnete und durch den Belüftungsboden (7) voneinander getrennte Sichträume (16, 17) aufweist,

- wobei der Sichtguteinlass (4) für das frische und/oder in der Walzenpresse zerkleinerte Mahlgut (5) in den oberen Sichtraum (16) mündet und der Sichtgaseinlass (18) an den unteren Sichtraum (17) angeschlossen ist,
 - und wobei der erste Grobgutauslass (8) an den oberen Sichtraum (16) angeschlossen und der untere Sichtraum (17) mit einem zweiten Grobgutauslass (21) versehen ist.
- 5
2. Mahlanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkel zwischen der Ausrichtung des Sichtguteinlasses (4) und des Sichtgaseinlasses (18) wenigstens 15° und höchstens 345° beträgt.
- 10
3. Mahlanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Förderwerk (2) als Vertikalförderwerk, insbesondere als Becherwerk oder als schräg angestellter Gurtförderer, ausgebildet ist.
4. Mahlanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Förderwerk (2) ein unteres (2b) und ein oberes Ende (2a) aufweist, wobei das obere Ende (2a) mit dem Sichtguteinlass (4) des Sichters (3) über eine Schurre (10) in Verbindung steht.
- 15
5. Mahlanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Förderwerk (2) ein unteres (2b) und ein oberes Ende (2a) aufweist, wobei das obere Ende (2a) mit dem Sichtguteinlass (4) des Sichters (3) in Verbindung steht und das untere Ende (2b) über eine Fördereinrichtung (11) mit der Walzenpresse (1) und einer Frischgutaufgabe (12) verbunden ist.
- 20
6. Mahlanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Sichtraum (17) einen schrägen Boden (20) aufweist, an dessen unterem Ende der zweite Grobgutauslass (21) angeordnet ist.
- 25
7. Mahlanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Feingutauslass (9) mit einem dynamischen Sichter (19) derart in Verbindung steht, dass das

Feingut des statischen Sichters (3) zusammen mit der Sichtluft in den dynamischen Sichter (19) gelangt.

- 5 8. Mahlanlage nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der statische (3) und der dynamische Sichter (19) in einem gemeinsamen Sichtergehäuse untergebracht sind.
9. Mahlanlage nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der dynamische Sichter (19) mit einer nachfolgend angeordneten Abscheidevorrichtung (30) in Verbindung steht.
- 10 10. Mahlanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein zweites Förderwerk (26) vorgesehen ist, das mit den Grobgutauslässen (8, 21) des statischen Sichters (3) und der Walzenpresse (1) in Verbindung steht.
- 15 11. Mahlanlage nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Förderwerk (26) ein unteres und ein oberes Ende aufweist, wobei das untere Ende mit den Grobgutauslässen (8, 21) des statischen Sichters (3) und das obere Ende über eine Fördereinrichtung (27) mit der Walzenpresse (1) in Verbindung steht.
12. Mahlanlage nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich der zur Walzenpresse (1) führenden Fördereinrichtung (27) eine Metallausschleus- einrichtung (28) vorgesehen ist.
- 20 13. Mahlanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Breite des Förderwerks (2) im Wesentlichen der Breite des Sichtguteinlasses (4) des Sichters (3) entspricht.

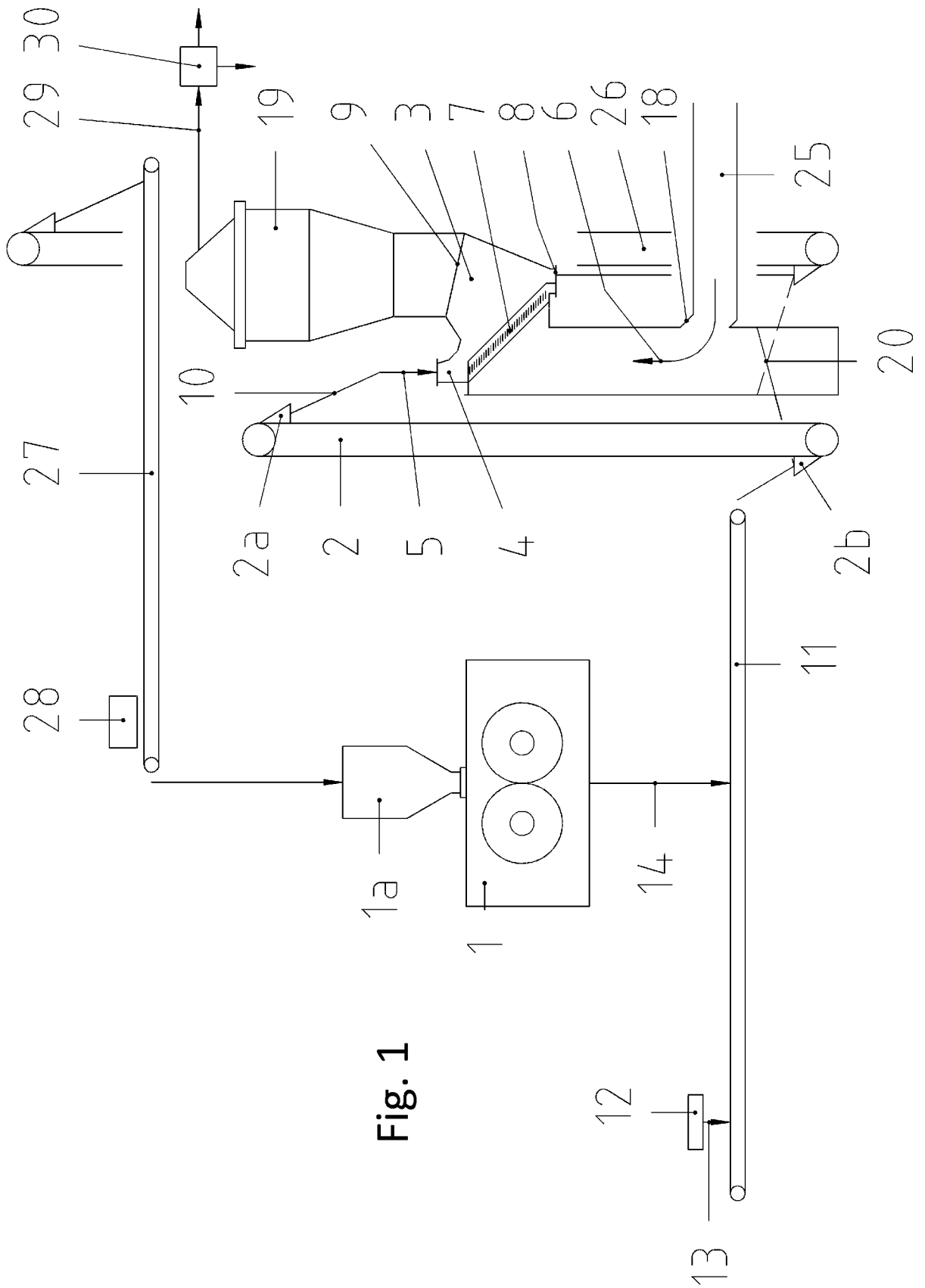


Fig. 1

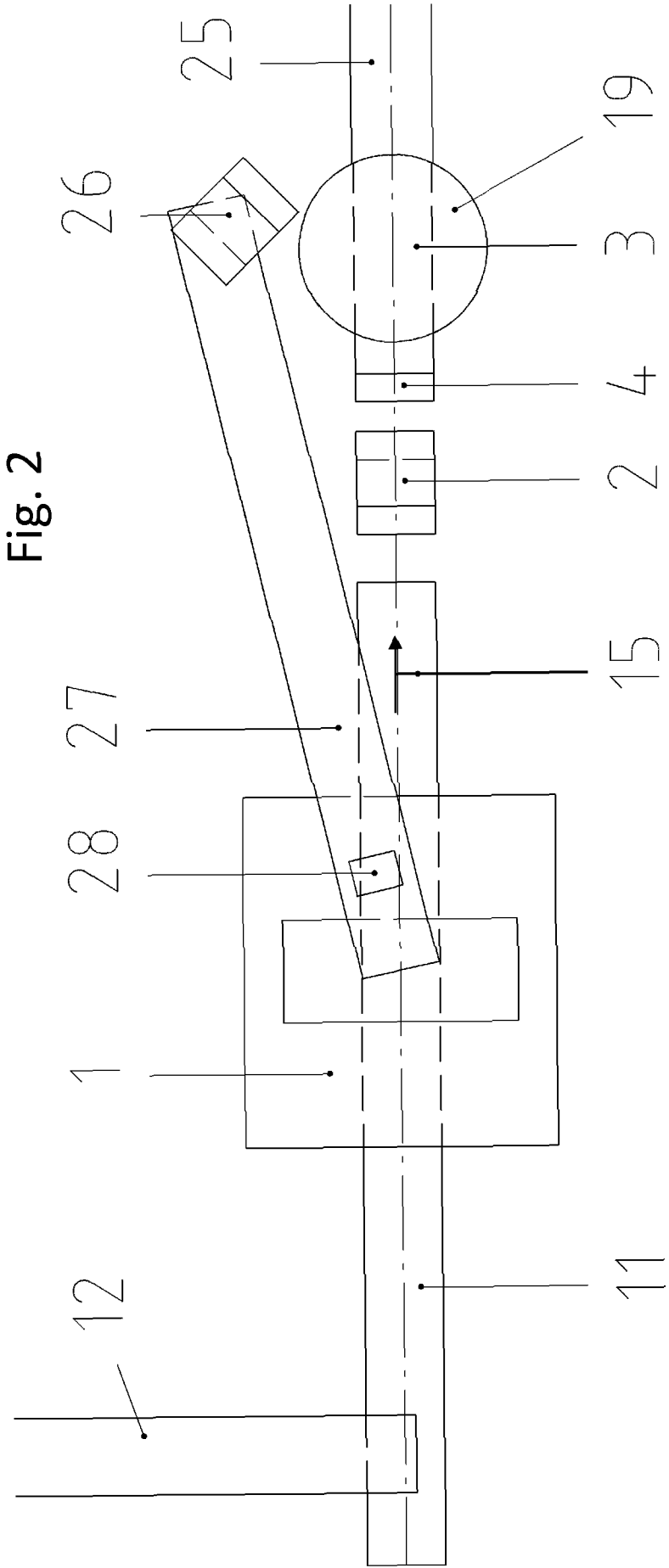


Fig. 2

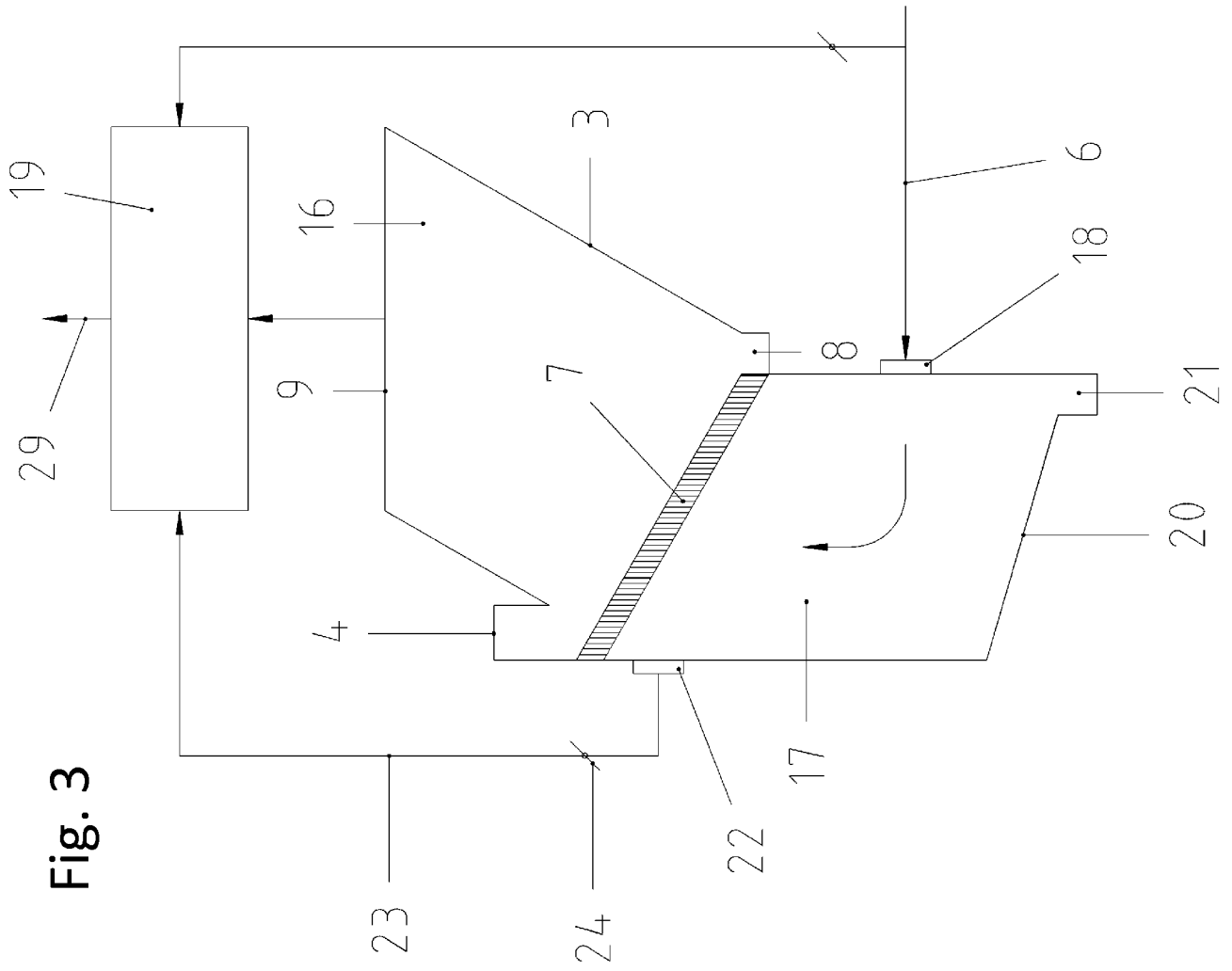


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/071031

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. B02C21/00 B02C4/02 B02C23/12 B07B9/00 B07B4/02
 ADD.
 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 B02C B07B

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.
A	EP 0 650 763 A1 (KLOECKNER HUMBOLDT DEUTZ AG [DE] DEUTZ AG [DE]) 3 May 1995 (1995-05-03) cited in the application the whole document -----	1-13
A	EP 1 079 931 A1 (SSANGYONG CEMENT SINGAPORE LTD [SG]) 7 March 2001 (2001-03-07) the whole document -----	1-13
A	EP 0 374 491 A2 (KRUPP POLYSIUS AG [DE]) 27 June 1990 (1990-06-27) the whole document -----	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 26 November 2013	Date of mailing of the international search report 16/12/2013
--	---

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 Kopacz, Ireneusz
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/071031

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0650763	A1	03-05-1995	AT 173957 T 15-12-1998
			DE 4337215 A1 04-05-1995
			DK 0650763 T3 16-08-1999
			EP 0650763 A1 03-05-1995
			JP H07256125 A 09-10-1995
			US 5505389 A 09-04-1996

EP 1079931	A1	07-03-2001	AU 744945 B2 07-03-2002
			AU 7794998 A 09-08-1999
			EP 1079931 A1 07-03-2001
			JP 2002500948 A 15-01-2002
			SG 71081 A1 21-03-2000
			US 6457659 B1 01-10-2002
			WO 9937404 A1 29-07-1999

EP 0374491	A2	27-06-1990	DE 3843338 A1 28-06-1990
			EP 0374491 A2 27-06-1990
			ES 2050207 T3 16-05-1994
			US 5024754 A 18-06-1991

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2013/071031

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B02C21/00 B02C4/02 B02C23/12 B07B9/00 B07B4/02
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE
 Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B02C B07B

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.
A	EP 0 650 763 A1 (KLOECKNER HUMBOLDT DEUTZ AG [DE] DEUTZ AG [DE]) 3. Mai 1995 (1995-05-03) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-13
A	EP 1 079 931 A1 (SSANGYONG CEMENT SINGAPORE LTD [SG]) 7. März 2001 (2001-03-07) das ganze Dokument	1-13
A	EP 0 374 491 A2 (KRUPP POLYSIUS AG [DE]) 27. Juni 1990 (1990-06-27) das ganze Dokument	1-13

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

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

<p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p>	<p>"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</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"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</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>
---	---

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
26. November 2013	16/12/2013

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 Kopacz, Ireneusz
--	---

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/071031

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0650763	A1	03-05-1995	AT 173957 T 15-12-1998
			DE 4337215 A1 04-05-1995
			DK 0650763 T3 16-08-1999
			EP 0650763 A1 03-05-1995
			JP H07256125 A 09-10-1995
			US 5505389 A 09-04-1996

EP 1079931	A1	07-03-2001	AU 744945 B2 07-03-2002
			AU 7794998 A 09-08-1999
			EP 1079931 A1 07-03-2001
			JP 2002500948 A 15-01-2002
			SG 71081 A1 21-03-2000
			US 6457659 B1 01-10-2002
			WO 9937404 A1 29-07-1999

EP 0374491	A2	27-06-1990	DE 3843338 A1 28-06-1990
			EP 0374491 A2 27-06-1990
			ES 2050207 T3 16-05-1994
			US 5024754 A 18-06-1991
