

(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  
16. September 2010 (16.09.2010)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2010/102946 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
**B02C 15/00** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/052774

(22) Internationales Anmeldedatum:  
4. März 2010 (04.03.2010)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2009 012 353.9 9. März 2009 (09.03.2009) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **POLYSIUS AG** [DE/DE]; Graf-Galen-Str. 17, 59269 Beckum (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BERNDZEN, Benjamin** [DE/DE]; Warendorfer Str. 51, 48145 Münster (DE). **BERGER, Markus** [DE/DE]; Bernhardstr. 8, 59320 Ennigerloh (DE). **SCHOLZ, Guido** [DE/DE]; Stettiner Str. 40, 48147 Münster (DE). **ZURHOVE, Franz-Josef** [DE/DE]; Bielefelder Str. 35, 49186 Bad Iburg (DE).

(74) Anwälte: **TETZNER, Michael** et al.; Van-Gogh-Str. 3, 81479 München (DE).

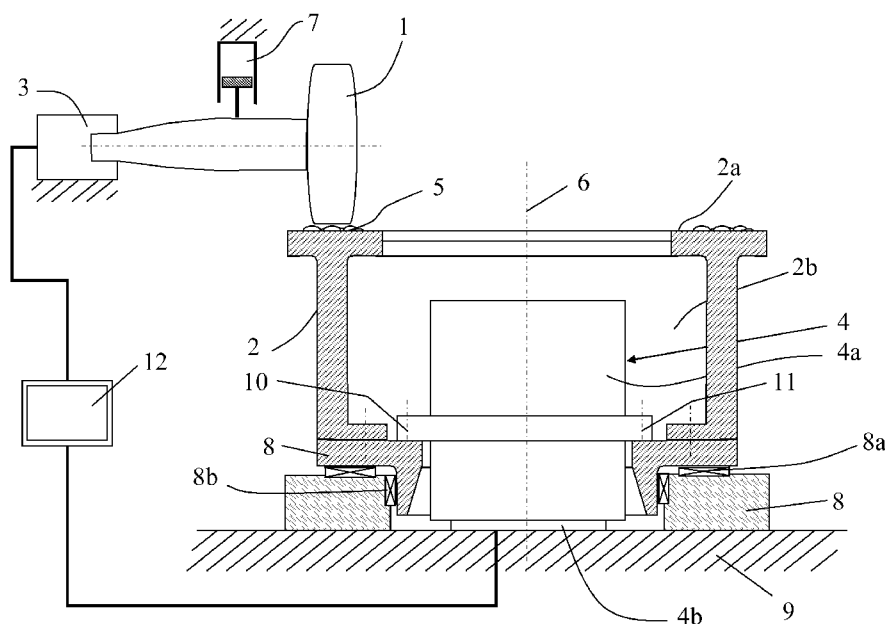
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ROLLER MILL

(54) Bezeichnung : ROLLENMÜHLE



(57) Abstract: The invention relates to a roller mill substantially comprising at least one milling roller (1) and one milling plate (2), wherein the milling plate has a milling plate interior (2b) that is open downward, at least one milling roller drive system (3) for driving the milling roller and a milling plate drive system for driving the milling plate. The milling plate drive system furthermore has a gearless direct drive (4) that is arranged in the milling plate interior.

(57) Zusammenfassung: Die erfindungsgemäße Rollenmühle besteht im Wesentlichen aus wenigstens einer Mahlrolle (1) und einem Mahlteller (2), wobei

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2010/102946 A1



**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

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

---

der Mahlteller einen nach unten offenen Mahltellerinnenraum (2b) aufweist, wenigstens einem Mahlrollenantriebssystem (3) zum Antreiben der Mahlrolle und einem Mahltellerantriebssystem zum Antreiben des Mahltellers. Das Mahltellerantriebssystem weist darüber hinaus einen getriebelosen Direktantrieb (4) auf, der im Mahltellerinnenraum angeordnet ist.

### Rollenmühle

Die Erfindung betrifft eine Rollenmühle mit einem Mahlteller und wenigstens einer auf dem Mahlteller abrollenden Mahlrolle.

Rollenmühlen, die auch als Walzenschüssel- oder Vertikalmühlen bekannt sind, werden insbesondere für die Zerkleinerung mineralischer Rohstoffe und Brennstoffe, beispielsweise in der Zementindustrie oder in Kraftwerken, eingesetzt.

Sie werden üblicherweise über einen zentralen Antrieb des Mahltellers, oft auch als Mahlschüssel bezeichnet, angetrieben. Die Rollen sind meist antriebslos und werden mit einer Vorrichtung zur Krafterzeugung gegen den rotierenden Mahlteller gedrückt, wobei das Gut im Spalt zwischen Mahlrolle und Mahlteller zerkleinert wird. Bei großen Mühlen kommt es aufgrund der großen Massen der Mahlrollen und des Mahltellers bei einer Laufunruhe zu teilweise großen Kraft- und Momentenschwankungen. Diese führen früher oder später zu Getriebeschäden, die erhebliche Reparaturkosten und Ausfallzeiten bewirken. Dadurch entstehen gravierende nachteilige Auswirkungen auf die Produktion ganzer Werke bzw. Anlagen.

Aus der DE 19 57 580 A1 ist es bereits bekannt, das stör- und schadensanfällige Getriebe zu eliminieren, indem der Mahlteller durch einen Ringmotor angetrieben wird. Da die Mahltellerdrehzahlen bei üblichen Baugrößen zwischen 15 und 35 Upm liegen, sind für die benötigte Untersetzung der Netzfrequenz auf die Antriebsdrehzahl hohe Polpaarzahlen erforderlich, die wiederum einen großen Durchmesser des Ringmotors erfordern. Der Ringmotor kann daher nur außerhalb des Tellers angebracht werden, damit er nicht mit den Gaskanälen, die den Düsenring um den Mahltelleraußenrand von unten mit Gas versorgen, sowie dem Austragsring und dieser folgende Austragsvorrichtung für durch den Düsenring durchgefallenes Mahlgut kollidiert. Dadurch entsteht ein großer Platzbedarf. Ein Ringmotor muss mit hoher Genauigkeit montiert werden. Durch seine Größe und

Einbaulage kann er nicht vollständig in einer Werkstatt vormontiert werden, sodass auf der Baustelle ein hoher Montageaufwand und damit hohe Kosten verursacht werden. Weiterhin ist die Leistungselektronik eines solchen Ringmotors mit hohen Investitionskosten verbunden.

Anstelle eines großen Mahltellerantriebssystems wurde in der DE 36 02 932 A1 ein kombinierter Antrieb von Mahlteller und Mahlrollen offenbart. Auf diese Weise kann die gesamte Antriebsleistung der Rollenmühle auf mehrere Antriebe verteilt werden. Dabei ist es insbesondere auch denkbar, dass die Antriebe so ausgelegt werden, dass eine Rollenmühle mit  $n$  Antrieben auch mit  $n-1$  Antrieben betrieben werden kann, sodass die Reparatur eines Antriebes ohne Stillstand der gesamten Rollenmühle durchgeführt werden kann. Der Antriebsmotor des Mahltellers kann beispielsweise neben dem Mahlteller angeordnet werden, wodurch jedoch eine Kegelradstufe erforderlich wird, die wiederum die häufigste Schadensstelle in heutigen Rollenmühlengetrieben darstellt. Alternativ wird in der DE 36 02 932 A1 vorgeschlagen, den Motor unterhalb des Mahltellers anzuordnen. Diese Bauweise führt bei industriell üblichen Größen zu einer Erhöhung der gesamten Mühle und der mit dieser verbundenen äußeren Materialtransporte, Gasleitungen sowie der dafür notwendigen gebäudetechnischen Lastenabtragungen.

In der DE 10 2005 045 406 B4 wird die Verwendung eines elektromotorischen Direktantriebs als Antrieb einer kontinuierlichen Presse beschrieben, der jedoch als Antriebsmotor für Rollenmühlen nicht geeignet ist.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Rollenmühle anzugeben, deren Mahltellerantriebssystem sich durch eine verringerte Störanfälligkeit und eine möglichst platzsparende Anordnung des Mahltellerantriebes auszeichnet.

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

Die erfindungsgemäße Rollenmühle besteht im Wesentlichen aus wenigstens einer Mahlrolle und einem Mahlteller, wobei der Mahlteller einen nach unten offenen Mahltellerinnenraum aufweist, wenigstens einem Mahlrollenantriebssystem zum Antreiben der Mahlrolle sowie einem Mahltellerantriebssystem zum Antreiben des Mahltellers. Das Mahltellerantriebssystem weist darüber hinaus einen getriebelosen Direktantrieb auf, der im Mahltellerinnenraum angeordnet ist.

Die geringere Störanfälligkeit der erfindungsgemäßen Rollenmühle wird zum einen dadurch erreicht, dass die gesamte Antriebsleistung aufgeteilt wird, in dem einerseits die Mahlrollen und andererseits der Mahlteller separat angetrieben werden. Des Weiteren kann durch einen getriebelosen Direktantrieb auf das ansonsten übliche und störanfällige Getriebe für den Mahltellerantrieb verzichtet werden.

Dadurch das neben dem Mahltellerantriebssystem auch ein Mahlrollenantriebssystem vorgesehen ist, können die einzelnen Antriebe entsprechend kleiner dimensioniert werden, sodass überhaupt erst eine Anordnung des getriebelosen Direktantriebs im Mahltellerinnenraum und damit eine äußerst platzsparende Anordnung ermöglicht wird.

Aus der DE 197 02 854 A1 ist weiterhin eine Rollenmühle bekannt, deren Mahlrollen mit jeweils einem unabhängigen Einzelantrieb angetrieben werden. Darüber hinaus ist zum Anfahren der Rollenmühle ein Hilfsantrieb im Mahlteller integriert, der jedoch nur eine Leistung von ca. 2-5% der gesamten installierten Leistung der Rollenmühle aufweist. Ein solcher Hilfsantrieb ist darüber hinaus nicht für den Dauerbetrieb ausgelegt und benötigt eine entsprechende Untersetzung, die hier durch ein sich an einem Innenzahnrad abwälzenden Ritzel oder durch ein Reibrad erzielt wird.

Erfindungsgemäß ist jedoch kein Hilfsantrieb, sondern ein für den Dauerbetrieb ausgelegtes Mahltellerantriebssystem zum Antreiben des Mahltellers vorgesehen.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Der getriebelose Direktantrieb des Mahltellerantriebssystems weist wenigstens 10% bis 40%, vorzugsweise 15-30% der gesamten installierten Antriebsleistung der Rollenmühle auf.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist der getriebelose Direktantrieb einen Rotor auf, der über die Mahltellerlagerung des Mahltellers gelagert ist. Hierzu ist er drehfest mit dem Mahlteller verbunden, insbesondere drehfest am Mahlteller anflanscht. Dabei ist die Mahltellerlagerung zweckmäßigerweise auf einer Grundplatte der Rollenmühle angeordnet.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist der getriebelose Direktantrieb einen Stator auf, der sich auf der Grundplatte abstützt.

Zur Unterbringung des getriebelosen Direktantriebs ist der untere Teil des Mahltellers vorzugsweise glocken- oder zylinderförmig ausgebildet, wobei der getriebelose Direktantrieb im Inneren des glocken- oder zylinderförmig ausgebildeten, unteren Teil des Mahltellers angeordnet ist.

Als getriebeloser Direktantrieb kommen beispielsweise ein Transversalflussmotor oder ein Hochmomentenmotor mit einem inneren Stator und einem äußeren Rotor in Betracht. Der Hochmomentenmotor kann dabei vorteilhafterweise einen Rotor mit Permanentenmagneten aufweisen.

Weiterhin steht der getriebelose Direktantrieb mit einer Regeleinrichtung zur Regelung des Direktantriebes auf ein vorgegebenes Antriebsmoment in Verbindung. Der Direktantrieb kann dabei insbesondere auf einen vorgegebenen Anteil der aufgenommenen Gesamtleistung der Rollenmühle geregelt werden.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist eine Regeleinrichtung für das Mahlrollenantriebssystem vorgesehen, die beispielsweise als Leistungsausgleichregelung ausgelegt ist und darüber hinaus auch mit dem getriebelosen Direktantrieb in Verbindung steht und diesen auf einen vorgegebenen Anteil der aufgenommenen Gesamtleistung der Rollenmühle regelt. Die Ansteuerung des Direktantriebs erfolgt zweckmäßigerweise über einen Frequenzumrichter. Außerdem kommt vorteilhafterweise ein getriebeloser Direktantrieb zur Anwendung, der direkt an das Stromnetz angeschlossen werden kann. Alternativ kann auch ein drehzahl geregelter Gleichstrommotor Verwendung finden.

Bei den der Erfindung zugrundeliegenden Versuchen hat sich gezeigt, dass mit einer Auslegung des getriebelosen Direktantriebs von wenigstens 10%, vorzugsweise 15-30% der gesamten installierten Antriebsleistung der Rollenmühle und einer geeigneten Regelung, wie diese beispielsweise in der DE 10 2008 036 784 A1 beschrieben ist, ein äußerst stabiler und ausgeglichener Mahlbetrieb gewährleistet werden kann.

Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung werden im Folgenden anhand der Beschreibung und der Zeichnung näher erläutert.

Die Zeichnung zeigt eine schematische, teilweise geschnittene Seitenansicht einer Rollenmühle.

Die in der Zeichnung dargestellte Rollenmühle besteht im Wesentlichen aus wenigstens einer Mahlrolle 1, einem Mahlteller 2, einem Mahlrollenantriebssystem 3 zum Antreiben der Mahlrolle 1 und einem Mahltellerantriebssystem zum Antreiben des Mahltellers 2, das einen getriebelosen Direktantrieb 4 aufweist.

Auf der Oberseite des Mahltellers 2 ist eine Mahlbahn 2a ausgebildet, wobei zu zerkleinerndes Gut 5 im Spalt zwischen Mahlbahn 2a und Mahlrolle 1 zerkleinert wird. Während des Betriebes rotiert der Mahlteller 2 um seine zentrale, vertikale

Achse 6, wobei die Mahlrollen 1 auf der Mahlbahn 2 bzw. auf dem dazwischen befindlichen, zu zerkleinernden Gut 5 ab, wobei die Mahlrolle 1 über ein Anpresssystem 7 gegen den Mahlteller 2 gedrückt wird.

Der Mahlteller 2 weist einen Mahltellerinnenraum 2b auf, der beispielsweise dadurch gebildet wird, dass der untere Teil des Mahltellers 2 glocken- oder zylinderförmig ausgebildet ist, sodass der getriebelose Direktantrieb 4 im Mahltellerinnenraum 2b, bzw. im Inneren des glocken- oder zylinderförmig ausgebildeten, unteren Teils des Mahltellers 2 angeordnet werden kann.

Der Mahlteller 2 stützt sich über eine Mahltellerlagerung 8 auf einer Grundplatte 9 ab, wobei geeignete Lager 8a und 8b vorgesehen sind.

Der getriebelose Direktantrieb 4 weist einen äußeren Rotor 4a und einen inneren Stator 4b auf, wobei der Rotor 4a am Mahlteller 2 angeflanscht ist (siehe Positionen 10, 11).

Auf diese Weise kann der Direktantrieb 4 äußerst platzsparend im Inneren des Mahltellers 2 angeordnet werden. Durch die spezielle Anbindung des Rotors 4a und des Stators 4b benötigt der Rotor 4a keine eigene Lagerung, sondern wird über die ohnehin vorhandene Mahltellerlagerung 8 gelagert. Auf diese Weise wird der Bauraum optimal ausgenutzt, indem nicht zwingend benötigte Maschinenelemente (Rotorlager) weggelassen bzw. durch bereits vorhandene Maschinenelemente (Mahltellerlagerung 8) genutzt werden. Hierzu zählt auch die Direktanbindung des Stators 4b an die Grundplatte und der Verzicht auf Kupplungen. Vorteilhafterweise kann der Direktmotor 4 bereits in der Werkstatt an der Grundplatte 9 montiert werden, sodass einerseits eine hohe Genauigkeit und andererseits eine einfache und schnelle Endmontage auf der Baustelle erfolgen kann.

Der getriebelose Direktmotor 4 kann beispielsweise durch einen Transversalflussmotor oder einen Hochmomentenmotor gebildet werden, wobei der Rotor des Hochmomentenmotor mit Permanentmagneten versehen ist.

Im Vergleich zur Netzfrequenz werden relativ niedrige Drehzahlen des Mahltellers benötigt, sodass ein Direktantrieb mit hoher Polzahl notwendig ist. Die daraus resultierende niedrige Drehzahl des Direktantriebs hat bei Asynchronmaschinen zudem den Vorteil, dass Drehzahlschwankungen, die durch Lastschwankungen aus dem Mahlprozess ausgelöst werden, nicht stark überhöht in das Torsionsschwingungssystem zurückgespeist (reflektiert) werden. Der Verzicht auf ein zusätzliches Getriebe hat zudem den weiteren Vorteil, dass Spiele im Getriebe entfallen und dadurch die Störanfälligkeit des Antriebes deutlich verringert wird.

Die Regelung des Mahlrollenantriebssystems 3 und des Direktantriebes 4 erfolgt über eine Regeleinrichtung 12. Durch das Vorsehen von ein bzw. mehreren Mahlrollenantriebssystemen 3 und dem Direktantrieb 4 für den Mahlteller wird die gesamte installierte Antriebsleistung der Rollenmühle auf mehrere Antriebe verteilt. Bei den der Erfindung zugrundeliegenden Versuchen hat es sich als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn der Direktantrieb so ausgelegt wird, dass er wenigstens 10-40%, vorzugsweise 15-30% der gesamten installierten Antriebsleistung aufweist.

Die Regeleinrichtung 12 ist dabei so ausgelegt, dass sie den getriebelosen Direktantrieb 4 auf seinen vorgegebenen Anteil der aufgenommenen Gesamtleistung der Rollenmühle regelt. Zudem kann er auch auf ein vorgegebenes Antriebsmoment geregelt werden. Die Ansteuerung des Direktantriebes 4 erfolgt beispielsweise über einen nicht näher dargestellten Frequenzumrichter.

Die Anordnung des Direktantriebs im Inneren des Mahltellers ermöglicht eine äußerst platzsparende Anordnung, wobei der Wegfall des Getriebes eine deutlich verringerte Störanfälligkeit gewährleistet. Durch die oben beschriebene, spezielle Anbindung des Direktantriebs 4 wird zusätzlicher Bauraum sowie Kosten eingespart.

Patentansprüche

1. Rollenmühle mit
  - a. wenigstens einer Mahlrolle (1),
  - b. einem Mahlteller (2), wobei der Mahlteller einen nach unten offenen Mahltellerinnenraum aufweist,
  - c. wenigstens einem Mahlrollenantriebssystem (3) zum Antreiben der Mahlrolle (1) und
  - d. einem Mahltellerantriebssystem zum Antreiben des Mahltellers,

dadurch gekennzeichnet, dass das Mahltellerantriebssystem einen getriebelosen Direktantrieb (4) aufweist, der im Mahltellerinnenraum (2b) angeordnet ist.

2. Rollenmühle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der getriebelose Direktantrieb (4) wenigstens 10% bis 40% der gesamten installierten Antriebsleistung der Rollenmühle aufweist.
3. Rollenmühle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der getriebelose Direktantrieb (4) 15% bis 30% der gesamten installierten Antriebsleistung der Rollenmühle aufweist.
4. Rollenmühle nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Mahlteller (2) eine Mahltellerlagerung (8) aufweist und der getriebelose Direktantrieb (4) einen Rotor (4a) aufweist, der über die Mahltellerlagerung (8) gelagert ist.
5. Rollenmühle nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Mahltellerlagerung (8) auf einer Grundplatte (9) der Rollenmühle angeordnet ist und der getriebelose Direktantrieb (4) einen Stator (4b) aufweist, der sich auf der Grundplatte (9) abstützt.

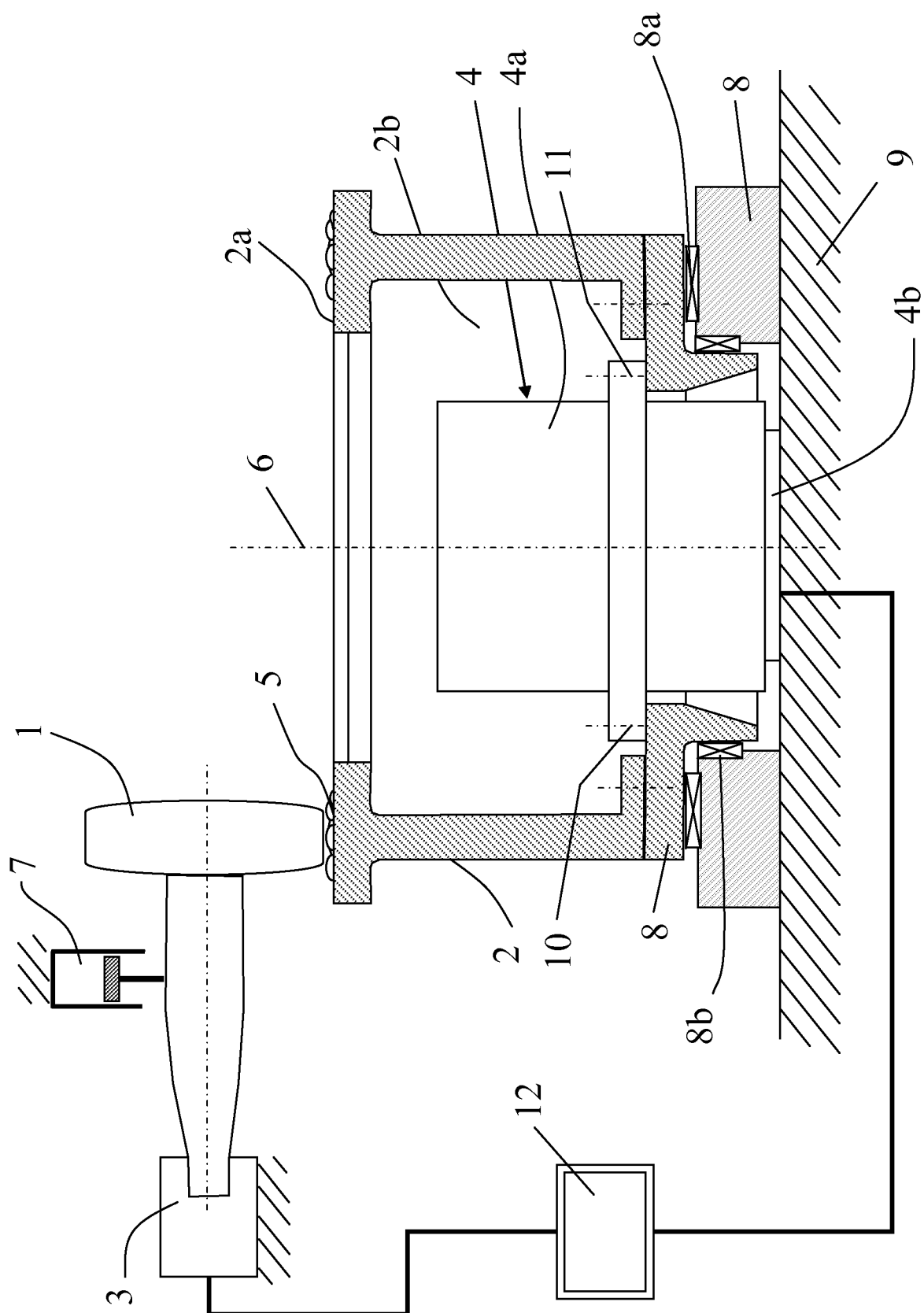
6. Rollenmühle nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der getriebelose Direktantrieb (4) einen Rotor (4a) aufweist, der drehfest mit dem Mahlteller (2) verbunden ist.
7. Rollenmühle nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der untere Teil des Mahltellers (2) glocken- oder zylinderförmig ausgebildet ist und der getriebelose Direktantrieb (4) im Inneren des glocken- oder zylinderförmig ausgebildeten, unteren Teils des Mahltellers angeordnet ist.
8. Rollenmühle nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der getriebelose Direktantrieb (4) durch einen Transversalflussmotor gebildet wird.
9. Rollenmühle nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der getriebelose Direktantrieb (4) durch einen Hochmomentenmotor mit einem innerem Stator und einem äußerem Rotor gebildet wird.
10. Rollenmühle nach Anspruch 9, wobei der Hochmomentenmotor einen Rotor (4a) mit Permanentmagneten aufweist.
11. Rollenmühle nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der getriebelose Direktantrieb (4) mit einer Regeleinrichtung (12) zur Regelung des Direktantriebs (4) auf ein vorgegebenes Antriebsmoment in Verbindung steht.
12. Rollenmühle nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der getriebelose Direktantrieb (4) mit einer Regeleinrichtung (12) in Verbindung steht, die den Direktantrieb auf einen

vorgegebenen Anteil der aufgenommenen Gesamtleistung der Rollenmühle regelt.

13. Rollenmühle nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Regeleinrichtung (12) für das Mahlrollenantriebssystem (3) vorgesehen ist, die auch mit dem getriebelosen Direktantrieb (4) in Verbindung steht und diesen auf einen vorgegebenen Anteil der aufgenommenen Gesamtleistung der Rollenmühle regelt.

14. Rollenmühle nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der getriebelose Direktantrieb (4) zu seiner Ansteuerung mit einem Frequenzumrichter in Verbindung steht.

15. Rollenmühle nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der getriebelose Direktantrieb (4) direkt an ein Stromnetz angeschlossen ist.



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2010/052774

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
INV. B02C15/00

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

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 practical, 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.
Y	DE 197 02 854 A1 (KRUPP POLYSIUS AG [DE]) 30 July 1998 (1998-07-30) column 5, line 33 - column 5, line 40; figures 2, 2a	1,2,4-7, 9,11,15
Y	DE 103 05 915 A1 (ALSTOM POWER BOILER GMBH [DE]) 26 August 2004 (2004-08-26) page 1, paragraph 4 paragraphs [0020] - [0021]; figure 1	1,2,4-7, 9,11,15
A	WO 2008/031694 A1 (SIEMENS AG [DE]; BRAMMER CHRISTIAN [DE]; JUNGE INES [DE]; KRIEGER WOLF) 20 March 2008 (2008-03-20) page 3, line 29 - page 3, line 37 page 4, line 17 - page 4, line 23; claim 1; figure 2	1,6,9-11

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document 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

30 Juni 2010

Date of mailing of the international search report

07/07/2010

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

Strodel, Karl-Heinz

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2010/052774

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19702854	A1	30-07-1998	NONE
DE 10305915	A1	26-08-2004	NONE
WO 2008031694	A1	20-03-2008	AT 462496 T 15-04-2010
		AU 2007296832 A1	20-03-2008
		CA 2663353 A1	20-03-2008
		CN 101516514 A	26-08-2009
		DE 102006043179 A1	27-03-2008
		EP 2063991 A1	03-06-2009

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/052774

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
INV. B02C15/00

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

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
B02C

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.
Y	DE 197 02 854 A1 (KRUPP POLYSIUS AG [DE]) 30. Juli 1998 (1998-07-30) Spalte 5, Zeile 33 - Spalte 5, Zeile 40; Abbildungen 2, 2a	1,2,4-7, 9,11,15
Y	DE 103 05 915 A1 (ALSTOM POWER BOILER GMBH [DE]) 26. August 2004 (2004-08-26) Seite 1, Absatz 4 Absätze [0020] - [0021]; Abbildung 1	1,2,4-7, 9,11,15
A	WO 2008/031694 A1 (SIEMENS AG [DE]; BRAMMER CHRISTIAN [DE]; JUNGE INES [DE]; KRIEGER WOLF) 20. März 2008 (2008-03-20) Seite 3, Zeile 29 - Seite 3, Zeile 37 Seite 4, Zeile 17 - Seite 4, Zeile 23; Anspruch 1; Abbildung 2	1,6,9-11



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, 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 anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

30. Juni 2010

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

07/07/2010

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

Strodel, Karl-Heinz

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/052774

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19702854	A1	30-07-1998	KEINE
DE 10305915	A1	26-08-2004	KEINE
WO 2008031694	A1	20-03-2008	AT 462496 T 15-04-2010
		AU 2007296832	A1 20-03-2008
		CA 2663353	A1 20-03-2008
		CN 101516514	A 26-08-2009
		DE 102006043179	A1 27-03-2008
		EP 2063991	A1 03-06-2009