

(19)



(11)

EP 2 363 208 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.09.2011 Patentblatt 2011/36

(51) Int Cl.:
B02C 13/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11154552.1**

(22) Anmeldetag: **15.02.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder:
• **Melchert, Detlef**
46119 Oberhausen (DE)
• **Le Van, Tieu**
46049 Oberhausen (DE)

(30) Priorität: **15.02.2010 DE 102010008107**

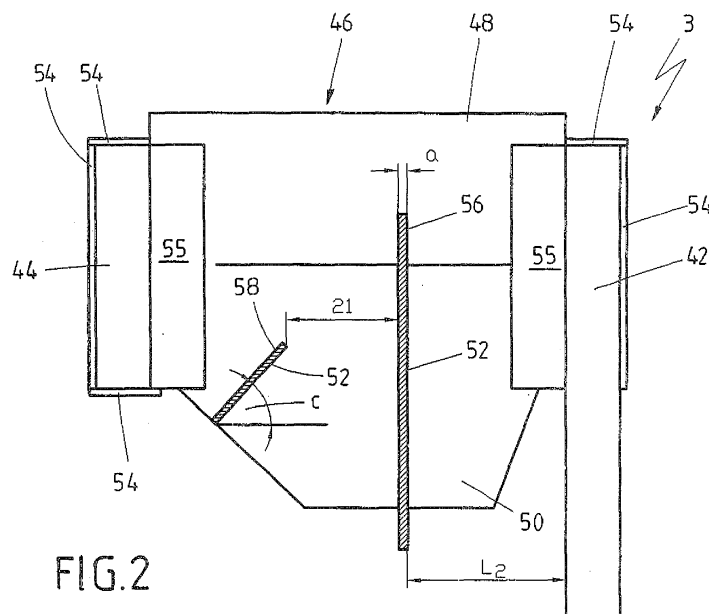
(74) Vertreter: **Viering, Jentschura & Partner**
Kennedydamm 55/Roßstr.
40476 Düsseldorf (DE)

(71) Anmelder: **Hitachi Power Europe GmbH**
47059 Duisburg (DE)

(54) Mühleneinrichtung mit einem Staub-Strömungsveränderungselement

(57) Bei einer Mühleneinrichtung zum Vermahlen von Mahlgut mit einem Gehäuse (5), einem Mühleneintritt (38) für die Zuführung des Mahlgutes, einer drehbar gelagerten Welle (10), und einem von der Welle (10) getragenen Schaufel-/Schlagrad (3) und einem von der Welle (10) getragenen Schlagwerkzeug (4), wobei das Schaufel-/Schlagrad (3) eine Vielzahl von über den Umfang des Schaufel-/Schlagrades (3) verteilte Schaufeln (46) aufweist, die Prallflächen für das Mahlgut bilden, soll erreicht werden, eine Lösung zu schaffen, die eine Möglichkeit zur Verlängerung der Lebensdauer der Schaufeln eines Schaufelrades einer Mühleneinrichtung zum

Vermahlen von Mahlgut schafft, die nicht zwangsläufig zu Lasten des radialen Bauraumbedarfs geht. Dies wird dadurch erreicht, dass die Mühleneinrichtung wenigstens ein Staub-Strömungsveränderungselement (52; 56, 58, 60, 62) für das Verändern der Bewegungsrichtung vom beim Mahlen gebildeten Mahlgut-Staub aufweist, wobei das wenigstens eine Staub-Strömungsveränderungselement (52; 56, 58, 60, 62) an einer Längsseitenfläche einer Schaufel (46), welche die Prallfläche der Schaufel (46) ausbildet, ausgebildet ist und von der Längsseitenfläche aus in den Zwischenraum zwischen zwei benachbarten Schaufeln (46) hervorsteht.

**FIG.2****EP 2 363 208 A2**

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung richtet sich auf eine Mühleneinrichtung zum Vermahlen von Mahlgut mit einem Gehäuse, einem Mühleneintritt für die Zuführung des, vorzugsweise vor- oder unzerkleinerten, Mahlgutes, einer drehbar gelagerten Welle, und einem von der Welle getragenen Schaufel-/Schlagrad, das eine Vielzahl von über den Umfang des Schaufel-/Schlagrades verteilte Schaufeln aufweist, die Prallflächen für das Mahlgut bilden.

[0002] Des Weiteren richtet sich die vorliegende Erfindung auf ein Verfahren zum Vermahlen von Mahlgut mittels einer Mühleneinrichtung, die ein Gehäuse, einen Mühleneintritt für die Zuführung des Mahlgutes, eine drehbar gelagerte Welle und ein von der Welle getragenes Schaufel-/Schlagrad, das eine Vielzahl von über den Umfang des Schaufel-/Schlagrades verteilten Schaufeln aufweist, die Prallflächen für das Mahlgut bilden, wobei das Verfahren die folgenden Schritte aufweist: Einbringen des Mahlgutes in den Mühleneintritt und Leiten des Mahlguts entlang eines Strömungsweges, der durch das sich drehende Schaufel-/Schlagrad führt, wobei das Mahlgut vor dem Schaufel-/Schlagrad mittels des Schlagwerkzeuges und mittels der Schaufeln des Schaufel-/Schlagrades unter Bildung von Staub zerkleinert wird.

[0003] Derartige Mühleneinrichtungen können beispielsweise in Kraftwerken, wie Kohlekraftwerken, eingesetzt werden und dort beispielsweise als Braunkohlemühle wirken. Dabei kann vorgesehen sein, dass die Mühleneinrichtung Gase, insbesondere heiße Rauchgase, ansaugt, die zusammen mit dem Mahlgut der Mühleneinrichtung zugeführt werden und während der Zerkleinerung der Trocknung des Mahlguts dienen. Darüberhinaus können die genannten Gase eine Transportfunktion für das Mahlgut haben oder eine solche zumindest unterstützen, und somit als Trägergas wirken.

[0004] Sofern sich beispielsweise die Ursprungsqualität der Braunkohle für eine Mahlanlage ändert, so verändert sich auch die gleichmäßige Verteilung des Mahlgutes über die Schaufelbreite. Das bedeutet für die Mühle u.a. eine Minderung der Mühlenleistung, ein verändertes Verschleißbild der Schaufeln, des etwaigeren Eckpanzers und der etwaigeren Umfangspanzerung. Ferner verändert eine ungleichmäßige Verteilung des Kohlenstaubes über die lichte Radbreite die nachfolgende Staubverteilung auf die Brenner und verkürzt die Lebensdauer der Schaufel. Auch mit optimierten Schaufelformen konnte diese beispielhafte Problematik bislang nicht nachhaltig verbessert werden.

[0005] Eine gattungsgemäße Mühleneinrichtung ist bereits aus der DE 44 12 924 A1 bekannt. Bei der dort vorgeschlagenen Mühleneinrichtung weist das Schaufelrad, das dort als Schlagrad bezeichnet wird, neben einer Schlag- bzw. Zerkleinerungsfunktion für Mahlgut, wie Rohbraunkohle, eine Gebläsefunktion auf. Das Schaufelrad ist dabei so ausgestaltet, dass das Mahlgut

axial eingeführt bzw. angesaugt wird und radial außen das Schaufelrad verlässt. Zu diesem Zweck sind die Schaufeln des Schaufelrades über den Umfang verteilt axial zwischen einer Scheibe und einer ringförmigen Scheibe in deren radial äußeren Bereichen angeordnet. Dabei bilden die umfangsmäßig verteilten Schaufeln sowohl freie Eintritts- als auch freie Austrittskanten aus, also sowohl freie radial innen gelegene Abschlusskanten als auch freie radial außen gelegene Abschlusskanten. Das axial in das Schaufelrad eingeführte Mahlgut wird aus dem schaufelfreien radial innen gelegenen Bereich nach radial außen bewegt und dort von den Schaufeln erfasst und zerkleinert, ehe es die Schaufelzwischenräume nach radial außen verlässt.

[0006] Die DE 44 12 924 A1 erläutert, dass bei Mühlen ohne vorgeschaltetes Schlägeteil die Gefahr besteht, dass der Rauchgasstrom und das Mahlgut ungleichmäßig verteilt auf das dort als Schlagrad bezeichnete Schaufelrad treffen, wodurch einzelne axiale Zonen des Schaufelrades durch heißes Rauchgas vornehmlich thermisch und andere Zonen durch Mahlgut vornehmlich durch Erosion belastet werden können. Um diese ungleichmäßige Verteilung zu mindern, schlägt die DE 4 412 924 A1 vor, dass die nach innen weisende Kante der Schaufeln über einen Teil der Breite der Schaufeln nach innen in den Einlassquerschnitt des Schaufelrades vorspringt und dass der Vorsprung dem Einlass des Schlagrades zugewandt ist und eine Breite aufweist, die zwischen 1% und 40% der Schaufelbreite entspricht. Die DE 44 12 924 A1 erläutert, dass die genannte radialen Vorsprünge der Schaufeln den von ihnen aufgenommenen Teil des aufgegebenen Mahlguts mit dem ebenfalls zugeführten, heißen Trägergas verwirbeln, und somit das aufgewirbelte, rohe Mahlgut in diesem Bereich trocknet. Ferner kühlt sich das Trägergas dabei ab, so dass heiße Strahlen von ungenutzt abziehendem Trägergas vermieden werden und das Trägergas über den Querschnitt des Schaufelrades eine vergleichsmäßige Temperatur annimmt.

[0007] Die aus der DE 44 12 924 A1 bekannte Mühleneinrichtung mit einem Staub-Strömungsveränderelement stellt gegenüber herkömmlichen Mühleneinrichtungen, bei denen ein solches Staub-Strömungsveränderelement fehlt, eine deutliche Verbesserung im Hinblick auf die Lebensdauer der Schaufeln dar.

[0008] Dadurch, dass gemäß der DE 44 12 924 A1 die Staub-Strömungsveränderelemente als sich radial von den Schaufeln nach innen erstreckende Vorsprünge ausgebildet sind, vergrößert sich allerdings zwangsläufig der radiale Bauraum des Schaufelrades nach innen, was bei gewissen Anwendungen ungewünscht sein kann.

[0009] Dementsprechend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Lösung zu schaffen, die eine Möglichkeit zur Verlängerung der Lebensdauer der Schaufeln eines Schaufelrades einer Mühleneinrichtung zum Vermahlen von Mahlgut schafft die nicht zwangsläufig zu Lasten des radialen Bauraumbedarfs geht.

[0010] Bei einer Mühleneinrichtung der eingangs näher bezeichneten Art wird die Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Mühleneinrichtung wenigstens ein Staub-Strömungsveränderungselement für das Verändern der Bewegungsrichtung von beim Mahlen gebildeten Mahlgut-Staub aufweist, wobei das wenigstens eine Staub-Strömungsveränderungselement an einer Längsseitenfläche einer Schaufel, welche die Prallfläche der Schaufel ausbildet, ausgebildet ist und von der Längsseitenfläche aus in den Zwischenraum zwischen zwei benachbarten Schaufeln ragt.

[0011] Bei einem Verfahren der eingangs näher bezeichneten Art wird die Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Strömungsweg des Staubs mittels wenigstens eines Staub-Strömungsveränderungselements verändert wird, das an einer Längsseitenfläche einer Schaufel, welche die Prallfläche der Schaufel ausbildet, ausgebildet ist und von der Längsseitenfläche aus in den Zwischenraum zwischen zwei benachbarten Schaufeln ragt.

[0012] Beispielhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0013] Das derart angeordnete Staub-Strömungsveränderungselement kann insbesondere eine Umlenkfunktion und / oder eine Verwirbelungsfunktion für den Staub des Mahlgutes haben.

[0014] Eine derartige Mühleneinrichtung hat gegenüber der aus der DE 44 12 924 A1 bekannten Mühleneinrichtung den Vorteil, dass die Lebensdauer der Schaufeln verlängert werden kann, ohne dass dies zwangsläufig zu Lasten des radialen Bauraums auf der radialen Innenseite des Schaufelrades geht. Selbstverständlich kann die Erfindung allerdings auch so weitergebildet sein, dass die Schaufeln des Schaufelrades zusätzlich an ihrer radialen Innenkante einen oder mehrere Vorsprünge aufweisen, um hierdurch die Strömung des Mahlguts bzw. Mahlgutstaubs oder etwaiger Träger- oder Rauchgase zu beeinflussen, insbesondere zu verändern. Dies kann insbesondere der Fall sein, wenn die Mühle so ausgestaltet ist, dass das Erfordernis eines zusätzlichen, durch die Vorsprünge bedingten radialen Bauraums nach innen hingenommen werden kann.

[0015] Überraschenderweise bietet die erfindungsgemäße Gestaltung, bei der ein oder mehrere Staub-Strömungsveränderungselemente zwischen in der Umfangsrichtung der Welle benachbarten Schaufeln vorgesehen sind, als weiteren Vorteil die Möglichkeit, nicht nur - wie es aus der DE 44 12 924 A1 vorgesehenen Gestaltung der Fall ist - bei solchen Schaufelrädern eingesetzt zu werden, deren Schaufeln radial innenliegend freie Kanten ausbilden bzw. bei denen das Mahlgut axial zugeführt und dann radial durch die Schaufel nach außen abgeführt wird, sondern auch bei solchen Schaufelrädern, deren Schaufeln nicht radial innenliegend eine durchgehend freie Kante ausbilden.

[0016] Ein Beispiel für derartige Schaufelräder, bei denen radial innenliegende Schaufeln nicht mit durchgehend freien Kanten ausgebildet werden, stellen solche

Schaufelräder dar, wie sie in sogenannten Schlägermühlen zum Einsatz kommen. Ein Beispiel für eine solche Schlägermühle, die kombiniert mit einem Gebläserad auch in der Ausführung als Gebläseschlägermühle gegeben sein kann, ist in der DE 1 984 772 A1 dargestellt.

[0017] Die bei solchen Schlägermühlen eingesetzten Gebläseräder werden vorliegend auch als Schlagräder bzw. Schaufelräder bezeichnet.

[0018] Im Sinne der vorliegenden Erfindung erfasst also der Begriff "Schaufelrad" insbesondere ein Gebläserad bei einer DGS-Mühle und der Begriff "Schlagrad" insbesondere ein Gebläserad bei einer N- oder NV-Mühle. Von dem Begriff "Schaufelrad" oder "Schlagrad" werden im Sinne der vorliegenden Erfindung darüber hinaus sogenannte Gebläseräder erfasst. Gebläseräder sind in diesem Sinne insbesondere mit Schaufeln versehene Räder die eine Saug- oder Blaufunktion haben. Solche Gebläseräder haben zusätzlich eine Schlagfunktion, die so ist, dass zwischen die Schaufeln oder in den Bereich der Eintrittskante des Gebläserades eingebrachtes Mahlgut von den Schaufeln zerkleinert werden kann; dies kann mittels einer jeweiligen Schaufelfläche und / oder mittels der Schaufelkanten erfolgen.

[0019] Ein als Gebläserad gestaltetes Schaufel-/Schlagrad kann beispielsweise so gestaltet sein, dass es eine Radringscheibe und eine axial von dieser Radringscheibe beabstandete Radnabenscheibe aufweist, wobei das Gebläserad mittels der Radnabenscheibe drehbar gehalten wird, wie beispielsweise an einer Welle fixiert ist, und wobei axial zwischen der Radnabe und dem Radring sich umfangsmäßig verteilte Schaufeln erstrecken. Im Bereich des radial innen liegenden Durchbruchs des Radialringes kann Mahlgut, insbesondere auch zusammen mit strömendem Gas, wie Rauchgas, zugeleitet werden, um anschließend radial in den Zwischenraum der Schaufeln verbracht und durch deren Drehung zerkleinert zu werden, ehe es nach radial außen das Schaufelrad verlässt. Die Schaufeln des als Gebläserad gestalteten Schaufel-/Schlagrades können beispielsweise eben sein. Sie können aber auch gekrümmt sein.

[0020] Insbesondere bei einer solchen Gestaltung, bei der das Schaufelrad als Gebläserad ausgestaltet ist und bei der axial und dann von radial innen das Mahlgut in das Schaufelrad eintritt, kann vorgesehen sein, dass die radial innen liegenden Eintrittskanten der Schaufeln parallel zur Drehachse des Gebläserades angeordnet sind bzw. parallel zu einer das Gebläserad tragenden Welle.

[0021] In einer zu bevorzugenden Ausgestaltung ist vorgesehen, dass das Staub-Strömungsveränderungselement als Vorsprung ausgebildet ist. Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass ein solches als Vorsprung ausgebildetes Staub-Strömungsveränderungselement auf einer Oberfläche einer Schaufel ausgebildet wird. Besonders vorteilhaft ist, wenn das Staub-Strömungsveränderungselement als Vorsprung gestaltet und auf einer Oberfläche einer Schaufel ausgebildet wird, und zwar auf einer in Drehrichtung des Schaufelrades vorne gele-

genen Oberfläche dieser Schaufel. Insbesondere in diesem Zusammenhang sei angemerkt, dass die Mühleineinrichtung eine Antriebseinrichtung aufweisen kann, die beispielsweise als Motor gestaltet ist und das Schaufelrad drehend antreiben kann. Gegebenenfalls kann zwischen einer solchen Antriebseinrichtung und dem Schaufelrad ein Getriebe geschaltet sein, und zwar insbesondere ein Getriebe welches eine Übersetzung oder eine Übersetzung bewirkt.

[0022] Es kann vorgesehen sein, dass an jeder Schaufel des Schaufelrades wenigstens ein als Vorsprung ausgebildetes Staub-Strömungsveränderungselement vorgesehen ist. Es kann aber auch vorgesehen sein, dass nur einzelne der Schaufeln mit einem solchen Staub-Strömungsveränderungselement versehen sind. Weiter kann vorgesehen sein, dass ein, mehrere oder alle Schaufeln des Schaufelrades mit mehreren Staub-Strömungsveränderungselementen, wie Vorsprüngen, versehen sind. Beispielsweise können an einer, mehreren oder allen Schaufeln des Schaufelrades zwei oder drei oder vier oder fünf oder mehr als fünf Staub-Strömungsveränderungselemente vorgesehen sein.

[0023] In vorteilhafter Ausgestaltung sind sämtliche der Staub-Strömungsveränderungselemente auf der jeweils in Bewegungs- bzw. Antriebsrichtung des Schaufel-/Schlagrades vorne gelegenen Seite bzw. auf der Prallfläche der betreffenden Schaufeln angeordnet.

[0024] Ein, mehrere oder alle als Staub-Strömungsveränderungselement ausgebildete Vorsprünge können bezüglich genau einer Ebene, oder bezüglich genau zwei aufeinander senkrecht stehenden Ebenen oder bezüglich genau drei aufeinander senkrechten Ebenen spiegelsymmetrisch sein. Es kann auch vorgesehen sein, dass ein derartiger Vorsprung bezüglich keiner Ebene spiegelsymmetrisch ist. Anzumerken ist, dass die Merkmale, die in Bezug auf einen als Staub-Strömungsveränderungselement ausgebildeten Vorsprung genannt werden, jeweils einen, mehrere oder alle derartige Vorsprünge betreffen können. Auch Kombinationen verschiedener Ausgestaltungen, die im Rahmen dieser Offenbarung erwähnt werden, sind bevorzugt. In zu bevorzugender Ausgestaltung ist das als Vorsprung gestaltete Staub-Strömungsveränderungselement so gestaltet, dass es zumindest eine an eine Schaufeloberfläche unmittelbar angrenzende Kante ausbildet, die einen definierten Anfang und ein definiertes Ende hat. Es kann vorgesehen sein, dass eine solche Kante gerade gestaltet ist. Weiter kann vorgesehen sein, dass zumindest eine Kante eines solchen Vorsprungs quer zur Drehachse des Schaufelrades verläuft. Ein als Vorsprung ausgebildetes Staub-Strömungsveränderungselement kann beispielsweise keilförmig sein. In einer vorteilhaften Ausgestaltung kann ferner vorgesehen sein, dass ein als Vorsprung ausgebildetes Staub-Strömungsveränderungselement stabförmig ist. Eine solche Stabform kann insbesondere so sein, dass seine Länge ein Vielfaches, beispielsweise mindestens dreifaches oder mindestens fünffaches oder mindestens zehnfaches oder minde-

stens zwanzigfaches seiner quer zur Länge gegebenen Breite beträgt. Die im Wesentlichen senkrecht zur Schaufeloberfläche gegebene Höhe eines solchen stabförmigen Vorsprungs kann so sein, dass die Länge dieses stabförmigen Vorsprungs ein Vielfaches der Höhe beträgt, beispielsweise mindestens dreifaches oder mindestens fünffaches oder mindestens zehnfaches oder mindestens zwanzigfaches.

[0025] Es kann vorgesehen sein, dass ein als Vorsprung ausgebildetes Staub-Strömungsveränderungselement gerade gestaltet ist, und zwar insbesondere in seiner Längsrichtung.

[0026] Anzumerken ist, dass die als Höhe eines als Vorsprung ausgebildeten Staub-Strömungsveränderungselements, das auf einer Schaufeloberfläche angeordnet ist, das in der normalen Richtung verlaufende Maß verstanden wird, also das Maß, um den dieser Vorsprung von der Schaufeloberfläche hervorsteht.

[0027] Im quer zur Höhenrichtung gesehenen Querschnitt kann ein als Vorsprung ausgestaltetes Staub-Strömungsveränderungselement beispielsweise rechteckig oder keilförmig oder trapezförmig oder halbrund gestaltet sein. Es kann vorgesehen sein, dass ein als stabförmiger Vorsprung ausgebildetes Staub-Strömungsveränderungselement mit einer zur Drehachse des Schaufelrades parallelen Achse einen Winkel einschließt, der zwischen 5° und 90°, vorzugsweise zwischen 10° und 80°, bevorzugt zwischen 20° und 70° beträgt.

[0028] Ein als Vorsprung ausgebildetes Staub-Strömungsveränderungselement kann beispielsweise so sein, dass es in Betrieb der Mühleineinrichtung während der Lebensdauer der Mühleineinrichtung bzw. während der Lebensdauer der Schaufeln des Schaufelrades dieser Mühleineinrichtung seine Form verändert. Der Vorteil einer solchen Gestaltung kann darin bestehen, dass durch die Formveränderung eines derartigen Staub-Strömungsveränderungselements die Ablenkung des Mahlgutstaubs über die Lebensdauer hinweg verändert wird, so dass der Mahlgutstaub zum Zwecke eines gleichmäßigen Verschleißes bzw. einer gleichmäßigeren Abrasion bei gleicher Anströmung in über die Lebensdauer verschiedene Bereiche gelenkt wird. Die angesprochene Formveränderung kann beispielsweise durch Materialauswahl und / oder Formgestaltung des Staub-Strömungsveränderungselements bewirkt werden. Das Staub-Strömungsveränderungselement kann, insbesondere auch hierzu, beispielsweise Metall, wie Stahl oder Gusseisen oder Leichtmetall, sein.

[0029] In vorteilhafter Ausgestaltung verläuft die radial innen gelegene Kante der Schaufeln des Schaufelrades im Wesentlichen parallel zur Drehachse des Schaufel-/Schlagrades und erstreckt sich über die gesamte Breite der Schaufel, wobei ein als Vorsprung ausgebildetes Staub-Strömungsveränderungselement zwischen dieser sich über die gesamte Breite erstreckenden radial innen gelegenen Kante der Schaufel und der radial außen gelegenen Kante der Schaufel vorgesehen ist. Die

radial innen gelegene Kante der Schaufeln des Schaufel-/Schlagrades kann aber beispielsweise auch im axial inneren Bereich im Wesentlichen parallel zur Drehachse des Schaufelrades sich erstrecken und beidseits schräg nach radial außen verlaufen.

[0030] Die Mühleineinrichtung kann beispielsweise eine Braunkohlemühle sein, und insbesondere eine Distributor-Gebläse-Schläger-Mühle bzw. DGS-Mühle, oder eine N- oder NV-Mühle.

[0031] Die erfindungsgemäße Mühleineinrichtung kann beispielsweise Bestandteil eines Braunkohlekraftwerks sein.

[0032] Die erfindungsgemäße Mühleineinrichtung kann beispielsweise Bestandteil eines Braunkohlekraftwerks sein.

[0033] Es kann vorgesehen sein, dass zusammen mit dem Mahlgut, das beispielsweise Rohbraunkohle sein kann, ein Träger- und/oder Rauchgas in die Vorrichtung mit eingebracht wird. Weiter kann vorgesehen sein, dass das Mahlgut in einer Zwischenstufe, die auch als Mahlstufe oder Schlagstufe bezeichnet werden kann, vorzerkleinert wird, ehe es in das mit dem Staub-Strömungsveränderungselement versehene Schaufel-/Schlagrad eingebracht wird. Es kann aber auch vorgesehen sein, dass in mehreren oder in allen Mahl- oder Zerkleinerungsstufen eine Vorzerkleinerung vorgesehen ist.

[0034] In besonders zu bevorzugender Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist das Staub-Strömungsveränderungselement als Vorsprung ausgebildet und derart auf das betreffende Mahlgut, das üblicherweise in der Mühleineinrichtung verwendet wird, abgestimmt, dass dieser Vorsprung in Betrieb der Mühleineinrichtung während der Lebensdauer des Schaufelrades seine Kontur ändert, so dass durch die veränderte Kontur des Vorsprungs der Strömungsweg des Staubs in abweichender Weise verändert wird, um somit Erosionsspitzen und/oder Verschleißspitzen des Schaufelrades zur Verlängerung der Lebensdauer des Schaufelrades zu reduzieren. In anderen Worten wird hier durch eine über die Lebensdauer gleichmäßigere Verteilung der Erosion bzw. des Verschleißes bewirkt.

[0035] Es kann vorgesehen sein, dass ein Staub-Strömungsveränderungselement entsprechend der Erfindung verstellbar ist, also ein als Vorsprung ausgebildetes Staub-Strömungsveränderungselement hinsichtlich seiner Position umpositioniert werden kann. Dazu, allerdings nicht nur dazu, kann beispielsweise auch vorgesehen sein, dass das Staub-Strömungsveränderungselement lösbar angeordnet ist. Es kann allerdings auch vorgesehen sein, dass das Staub-Strömungsveränderungselement unlösbar vorgesehen ist, und beispielsweise verschweißt ist.

[0036] Die Welle kann beispielsweise wasser- und/oder luftgekühlt sein.

[0037] Im Folgenden sollen nun beispielhafte Ausführungsformen der Erfindung anhand der beigefügten Figuren näher erläutert werden, wodurch die Erfindung allerdings nicht beschränkt werden soll. Dabei zeigt:

Fig. 1 ein Kohlekraftwerk, wie Braunkohlekraftwerk, in teilweiser Darstellung mit einer beispielhaften erfindungsgemäßen Mühleineinrichtung;

5 Fig. 2 ein erstes Beispiel eines Schaufel-/Schlagrades einer erfindungsgemäßen Mühleineinrichtung in teilweiser Ansicht; und

10 Fig. 3 ein zweites Beispiel eines teilweise dargestellten Schaufel-/Schlagrades einer beispielhaften erfindungsgemäßen Mühleineinrichtung,

wobei die Gestaltungen gemäß den Fig. 2 und 3 beispielsweise bei der Gestaltung gemäß Fig. 1 gegeben sein können.

15 **[0038]** Das in Fig. 1 gezeigte Kohlekraftwerk weist eine erfindungsgemäße Mühleineinrichtung 2 auf, die im vorliegenden Beispiel ein Schaufel-/Schlagrad 3 umfasst. Das Schaufel-/Schlagrad 3 ist hier als Lüfterrad gestaltet und weist neben einer Saug- oder Blaufunktion eine Zerkleinerungs- bzw. Mahlfunktion für Mahlgut auf, das hier beispielsweise Kohle, wie Braunkohle, sein kann.

20 **[0039]** Die Mühleineinrichtung 2 weist ferner ein Gehäuse 5 auf, sowie eine Welle 10, die über geeignete Lager 12 und 13 beispielsweise gelagert ist.

25 **[0040]** Die Welle 10 ist z.B. mit dem Schlagwerkzeug 4 bestückt. Um die Welle 10 wird eine Vielzahl von umfangsmäßig verteilten Schlägerarmen 18, die sich im Wesentlichen in radialer Richtung jeweils erstrecken, gehalten, wobei jeder Schlägerarm 18 radial außen mit einem Schläger versehen ist. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass der Rotor 16 axial versetzt mehrere Anordnungen von jeweils einer Vielzahl von umfangsmäßig verteilt angeordneten Schlägerarmen 18, 30 30 22, 24, 26 trägt, wobei jeder dieser Schlägerarme 18, 20, 22, 24, 26 Schlägerköpfe 28, 30, 32, 34, 36 trägt. Wie Fig. 1 zeigt sind die radialen Außenmaße der Schlägerarme 18, 20, 22, 24, 26 mit den daran angeordneten Schlägerköpfen 28, 30, 32, 34, 36 in axialer Richtung gesehen unterschiedlich, wobei für jede Axialposition die dort umfangsmäßig verteilt angeordneten Schlägerarme 18, 20, 22, 24, 26 mit daran angeordneten Schlägerköpfen 28, 30, 32, 34, 36 jeweils im Wesentlichen die gleichen Radialaußenmaße aufweisen.

35 **[0041]** Anzumerken ist in diesem Fall, dass die Anzahl der axial versetzt zueinander angeordneten Anordnungen von umfangsmäßig verteilten Schlägerarmen 18, 20, 22, 24, 26 mit daran angeordneten Schlägerköpfen 28, 30, 32, 34, 36 auch abweichend gegenüber der Darstellung gemäß Fig. 1 gestaltet sein kann.

40 **[0042]** Zur Vereinfachung wird im Folgenden die Gesamtanordnung dieser axial versetzt und umfangsmäßig verteilter Schlägerarme 18, 20, 22, 24, 26 mit daran angeordnetem Schläger 28, 30, 32, 34, 36 und dem gemeinsamen Rotor 16 als ein Schlagwerkzeug 4 bezeichnet.

45 **[0043]** Das Schlagwerkzeug 4 weist primär eine Zerkleinerungs- bzw. Mahlfunktion für das Mahlgut auf, wo-

bei diese insbesondere durch das Auftreffen der Schlägerarme 18, 20, 22, 24, 26 auf das zugeführte Mahlgut bewirkt wird, gegebenenfalls im Zusammenwirken mit einem umfangsmäßig sich radial um die Schlägerarme 18, 20, 22, 24, 26 mit den daran angeordneten Schlägerköpfen 28, 30, 32, 34, 36 erstreckendem Gehäuseabschnitt, der gestuft gestaltet sein kann.

[0044] Die Mühleneinrichtung 2 weist ferner einen Mühleneintritt 38 auf, über den Gas, insbesondere Rauchgas, das beispielsweise aus einer Brennkammer zugeleitet wird, die Bestandteil des Kohlekraftwerks ist, zusammen mit Mahlgut, insbesondere Braunkohle, zugeführt wird. Das Gas, im Folgenden wird zur Vereinfachung von Rauchgas gesprochen, kann dabei eine Trocknungsfunktion sowie eine Trägerfunktion für das Mahlgut haben. Dementsprechend kann das Rauchgas auch als Trägergas oder als Trocknungsgas bezeichnet werden.

[0045] Das Rauchgas kann beispielsweise über ein geeignetes, in Fig. 1 nicht gezeigtes, Leitungssystem zugeführt werden.

[0046] Desweiteren ist die Mühleneinrichtung 2 mit einer Antriebseinrichtung, wie beispielsweise Motor, für die Welle 10 und somit das Schaufelrad 3 sowie dem Schlagwerkzeug 4 versehen. Zwischen dieser Antriebseinrichtung und der Welle 10 kann ein geeignetes Getriebe vorgesehen sein. Ferner kann, was in Fig. 1 nicht gezeigt ist, zwischen dem ersten Schaufelrad 3 und dem Schlagwerkzeug 4 ein geeignetes Übersetzungsgetriebe oder Untersetzungsgetriebe vorgesehen sein. Diese beiden Teile 3, 4 können allerdings auch gemeinsam drehfest auf der Welle 10 angeordnet sein, so dass sie in Betrieb mit gleicher Drehzahl drehen.

[0047] Wie bereits angesprochen, ist das Schaufel-/Schlagrad 3 als Lüfterrad gestaltet. Das Lüfterrad- bzw. Ventilatorgehäuse 40 kann beispielsweise spiralförmig ausgebildet sein, was aus Fig. 1 schwer zu entnehmen ist, da die spiralförmige Ausbildung senkrecht zur Bildebene vorgesehen ist.

[0048] Das Lüfterrad 3 weist eine Radnabenscheibe 42 sowie eine Radringscheibe 44 auf, die axial voneinander beabstandet sind. Dargestellt in Fig. 1 ist, dass die Radringscheibe axial dem in Strömungsrichtung des Mahlguts vorgeschalteten Schlagwerkzeug 4 zugewandt ist, während die Radnabenscheibe 42 besagtem Schlagrad 4 axial abgewandt ist. Im radial außen gelegenen Bereich der Scheiben 42, 44 sind diese über eine Vielzahl von umfangsmäßig verteilt angeordneten Schaufeln 46 miteinander verbunden.

[0049] Diese zweigeteilten Schaufeln 46 können beispielsweise, wie in den Fig. 2 und 3 gezeigt, jeweils eine Schaufelplatte 50 sowie einen Schaufelstab 48 aufweisen, die aneinander angeformt sind. Dabei ist insbesondere vorgesehen, dass der Schaufelstab 48 radial außerhalb der Schaufelplatte 50 angeordnet ist.

[0050] Die Schaufeln 46 können z.B. 1-teilig oder 2-teilig oder 3-teilig usw. ausgeführt sein.

[0051] Eine, mehrere oder alle der Schaufeln 46 sind

auf ihre in Drehrichtung des Schaufelrades 3 vorne gelegenen Seite mit einem oder mehreren Staub-Strömungsveränderungselementen, die hier als Vorsprung gestaltet sind, versehen. Beispiele für die Gestaltung und Anordnung solcher Staub-Strömungsveränderungselemente 52 werden in den Fig. 2 und 3 gezeigt. Die Staub-Strömungsveränderungselemente 52, 56, 58, 60, 62 sind an einer Längsseitenfläche einer Schaufel 46, welche die Prallfläche der Schaufel 46 ausbildet, ausgebildet und stehen von der Längsseitenfläche aus in den Zwischenraum zwischen zwei benachbarten Schaufeln 46 hervor.

[0052] Im Folgenden soll nun der Fluss des Mahlguts bei der in Fig. 1 gezeigten Mühleneinrichtung erläutert werden, die hier beispielhaft als Gebläseschlägermühle bzw. Braunkohlemühle gestaltet ist.

[0053] Über den Mühleneintritt 38 wird Rohbraunkohle und Rauchgas zugeführt. Die Rohbraunkohle sowie das Rauchgas gelangen zu dem Schlagwerkzeug 4 und werden dort mittels dessen Schläger 28, 30, 32, 34, 36, die auch als Schlägerkopf bezeichnet werden, vorzerkleinert. Diese Vorzerkleinerung kann beispielsweise so sein, dass 60% der Zerkleinerung hier bzw. im Schläger- teil (Schlägerköpfe, Mahlbahn) stattfindet. Dies kann mittels der Schlägerköpfe und einer diese umgebenden Mahlbahn einer Mahlanlage erfolgen. Das derart vorzerkleinerte Mahlgut strömt zusammen mit dem Rauchgas weiter und tritt axial in das Lüfterrad 3 ein. Mittels der Schaufeln 46 des Lüfterrads 3 wird das Mahlgut weiter zerkleinert. Dies kann beispielsweise so sein, dass 40% der Zerkleinerung durch die Kante der Schaufelplatte, die eine innere Schaufel bildet, und die Kanten der auf der Schaufel 46 aufgebrachten Staub-Strömungsveränderungselemente bzw. Vorsprünge 52 und / oder den Schaufelflächen erfolgt. Anzumerken ist, dass die Staub-Strömungsveränderungselemente 52 auch als Staubabweiser bezeichnet werden. Wie angesprochen sind die Staub-Strömungsveränderungselemente 52 vorzugsweise mit Kanten, insbesondere scharfen Kanten ausgebildet. Die Schaufeln bilden eine Aufprallseite der Kohle aus, welche die in Drehrichtung vordere Seite der jeweiligen Schaufel ist.

[0054] Das Lüfterrad 3 fördert das mit gemahlenem Kohlenstaub bzw. Rohkohle angereicherte Rauchgas in Staubleitungen, die nicht näher dargestellt sind. Hierzu tritt der genannte Kohlenstaub bzw. Rohkohle mit dem Rauchgas im Wesentlichen radial außen aus dem Lüfterrad 3 bzw. dem spiralförmigen Gehäuse aus. Das Schaufelrad 3 und das Schlagwerkzeug 4 können auf dem Wellensitz der Rotorwelle bzw. Welle 10 befestigt sein. Es kann vorgesehen sein, dass die Schaufeln 46 in Drehrichtung vor Distanzhaltern oder Stegen liegen, die dadurch vor Verschleiß geschützt werden.

[0055] Weiter kann vorgesehen sein, dass die Schaufeln 46 des Lüfterrades 3, die insbesondere aus einer Schaufelplatte 50 (innere Schaufel) und Schaufelstab 48 (äußere Schaufel) bestehen, aus Blech oder als Gussteil gefertigt sind und in das Schaufelrad 3 montiert sind.

[0056] Die Schaufeln 46 sollen die Kohle möglichst gleichmäßig auf die ganze Schaufelplattenbreite verteilen und die Kohle durch Aufprall zerkleinern, sowie die Kohle und das Rauchgas in die Staubleitungen fördern. Die Zerkleinerung der Kohle findet auf den Schaufeloberflächen und / oder an den Schaufelkanten statt, so dass diese grundsätzlich einem besonderen Verschleiß unterworfen sind, der durch die Erfindung allerdings gemindert wird.

[0057] Durch das Vorsehen der Staub-Strömungsveränderungselemente 52, die als Vorsprung gestaltet sind, wird nun eine gleichmäßige Verteilung der Kohle über die gesamte Plattenbreite der Schaufel 46 erreicht. Es kann vorgesehen sein, dass die Schaufeln 46 mit variablen auf der Schaufeloberfläche montierten Staubabweisern bzw. Staub-Strömungsveränderungselementen bzw. Vorsprüngen 52 versehen sind. Diese bewirken einen verbesserten gegebenenfalls sogar maximalen Kohledurchsatz bei optimalen bzw. deutlich verbesserten Verschleiß der Schaufelteile und den Verschleißteilen des Ventilatorgehäuses. Variabel können diese Staub-Strömungsveränderungselemente insofern sein als sie einstellbar sind und / oder insofern als sie je nach Schaufel und Betriebsbedingungen und / oder Gestaltung der Mühleneinrichtung unterschiedlich gestaltet sein können.

[0058] Der Verschleiß der Schaufel 46 wird vergleichmäßig und, hinsichtlich seines sich-Einstellens, wesentlich verlängert. Zusätzlich wird die Verteilung des Kohlestaus auf die nachfolgenden Staubleitungen deutlich verbessert, wenn nicht gar optimiert.

[0059] Anzumerken ist, dass bei jedem Mühlentyp und bei jeder Mühlegröße die Strömungsrichtung des geförderten Kohlestaus über die Schaufeloberfläche unterschiedlich sein kann, so dass Staubabweiser bzw. Staub-Strömungsveränderungselemente bzw. Strömungselemente 52 variabel (vgl. hierzu oben) platziert werden sollten. Dies kann insbesondere so sein, dass bei unterschiedlichen Mühlentypen bzw. -größen unterschiedliche Positionen oder Gestaltungen dieser Staub-Strömungsveränderungselemente gewählt werden. Die Strömungsrichtung der gemahlene Kohle über die Oberfläche einer Schaufel 46 wird beeinflusst von der zu vermahlenden Rohbraunkohle, den Mühleneinbauten und der Verfahrenstechnik. Staub-Strömungsveränderungselemente im Rechteckprofil können beispielsweise zum Einsatz kommen, wenn die Schaufeloberfläche nur anteilmäßig verschleißt, und/oder in dem Schaufelmaterial tiefe Einkerbungen entstehen. Jede Schaufelkerbe ist jedoch eine Gefahr für die Mühle und verkürzt durch frühzeitigen Verschleißteilwechsel den Mühlenbetrieb. Mit variabel über die Schaufeloberfläche platzierten Staubabweisern bzw. Staub-Strömungsveränderungselementen bzw. Vorsprüngen 52 im Rechteckprofil wird der Kohlenstaub in die gewünschte Richtung gelenkt und die Lebensdauer der Schaufel verbessert oder gar optimal genutzt.

[0060] Tritt jedoch der Hauptkohlenstaubstrom sofort

in den Bereich der Radringscheibe 44 oder Radnabenscheibe 42 in das Lüfterrad 3 ein, so kann dieser über auf die der Schaufeloberfläche angeordnete keilförmige Staubabweiser (Dreiecksform) bzw. Staub-Strömungsveränderungselemente bzw. Vorsprünge 52 zur Schaufelmitte umgelenkt werden, sofern diese vorgesehen sind. Der Gegeneffekt beginnt wenn diese Staubabweiser bzw. Staub-Strömungsveränderungselemente bzw. Vorsprünge 52 sich im Mühlenbetrieb verschleifen; dann wird der Kohlenstaub wieder nach außen in Richtung der Radscheiben, nämlich Radringscheibe 44 oder Radnabenscheibe 42, transportiert. Die Schaufeloberfläche verschleißt gleichmäßig bzw. deutlich gleichmäßiger.

[0061] Anzumerken ist, dass die zuvor angesprochenen Formen der Staub-Strömungsveränderungselemente 52 rein beispielhafter Natur sind.

[0062] Zumindest bei bestimmten Ausführungsformen der Erfindung können tiefe und/oder einseitige Kerben in der Schaufel oder in einem etwaigen gegenüberliegend vorgesehenen Eckpanzer sowie in eine etwaige gegenüberliegende Umfangspanzerung einer Braunkohlenmühle vermieden werden. Dies kann die Lebensdauer der Schaufel, derartiger Umfangspanzer sowie derartiger Eckpanzer verlängern. Überdies lässt sich eine Leistungssteigerung der Braunkohlenmühlen beobachten. Ein optimale Staubverteilung oder zumindest verbesserte Staubverteilung auf die Staubleitungen bzw. Brenner, die entlang des Strömungspfad des Mahlguts dem Lüfterrad 3 nachgeschaltet ist, kann erreicht werden.

[0063] Anzumerken sei, dass die Mühleneinrichtung bzw. Braunkohlenmühle grundsätzlich auch als DGS- oder N- oder NV-Mühle gestaltet sein kann.

[0064] Anhand der Fig. 2 und 3 sollen nun im Folgenden beispielhafte Ausgestaltungen des Lüfterrades 3 erläutert werden.

[0065] Gezeigt ist dabei eine Schaufel 46 des Lüfterrades 3 angeordneten Radnabenscheibe 42 sowie Radringscheibe 44.

[0066] Die Radringscheibe 44 sowie die Radnabenscheibe 42 sind außen liegend durch Schleißbleche 54 gegen Verschleiß geschützt. Ferner ist im Übergang zwischen der Schaufel 46 und der Radringscheibe 44 ebenso wie im Übergang zwischen der Radnabenscheibe 42 und der Schaufel 46 jeweils ein Schleißwinkel 55 zum Radscheibenschutz vorgesehen.

[0067] Die Schaufel 46 bzw. deren Schaufelplatte ist mit Staub-Strömungsveränderungselementen 52, die als Vorsprung gestaltet sind, ausgebildet. Solche Vorsprünge 52 können vollständig oder zumindest auch auf der Schaufeloberfläche angeordnet sein, und zwischen benachbarten Schaufeln 46.

[0068] Beispielsweise können je nach Mühlengröße ein bis fünf Staub-Strömungsveränderungselemente 52 auf jeder der Schaufeln vorgesehen sein, wobei allerdings auch abweichende Zahlen möglich sind. Die Positionierung bzw. Platzierung der Staub-Strömungsverän-

derungselemente 52 variiert insbesondere je nach Ausgestaltung und kann aus Erfahrungswerten möglichst optimal eingestellt werden.

[0069] Die in Fig. 2 gezeigten Staub-Strömungsveränderungselemente 56 sind im Rechteckprofil auf der Oberfläche der Schaufel 46 montiert bzw. fixiert und können mit diversen Einbaulängen gestaltet sein.

[0070] Bei der Gestaltung in Fig. 2 sind ein erstes Staub-Strömungsveränderungselement 56 sowie ein zweites Staub-Strömungsveränderungselement 58 vorgesehen.

[0071] Die Lage der Staub-Strömungsveränderungselemente 52 kann insbesondere von der Mitte der Schaufel bis zur Außenkante der Schaufel sein.

[0072] Bei der beispielhaften Gestaltung gemäß Fig. 2 kann beispielsweise vorgesehen sein, dass die Dicke bzw. Breite a der Staub-Strömungsveränderungselemente 52 zwischen 20 mm und 150 mm beträgt und dass deren Höhe (senkrecht zur Schaufel 48 und 59) zwischen 10 mm und 200 mm beträgt. Der Abweiswinkel c bzw. der Winkel zwischen dem zweiten Staub-Strömungsveränderungselement 58 und der Drehachse des Schaufelrades 3 kann beispielsweise zwischen 5° und 90° sein, was sich im Übrigen auch auf das Staub-Strömungsveränderungselement 56 bezieht.

[0073] Das Maß L_1 zwischen dem Staub-Strömungsveränderungselement 56 und dem Abstand Staub-Strömungsveränderungselement 58 kann beispielsweise zwischen 0 mm und bis zur Ringscheibe 44 betragen.

[0074] Das Maß L_2 , das insbesondere den Abstand zwischen dem hier radial ausgerichteten Staub-Strömungsveränderungselement 56 und der Radnabenscheibe 42 angibt, kann zwischen 0 mm und dem Abstand bis zur Mitte der Schaufel sein.

[0075] Fig. 3 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines beispielhaften Lüfterrades 3 in teilweiser schematischer Darstellung.

[0076] Die Gestaltung gemäß Fig. 3 unterscheidet sich von der Gestaltung gemäß Fig. 2 insbesondere durch die Anordnung der Staub-Strömungsveränderungselemente 52, so dass die Beschreibung der Fig. 3 hierauf beschränkt sein soll und im Übrigen auf die Beschreibung zu Fig. 2 verwiesen wird.

[0077] In der Gestaltung gemäß Fig. 3 sind zwei Staub-Strömungsveränderungselemente 60, 62 vorgesehen, die im Dreiecksprofil bzw. im Keilprofil gestaltet sind und verschiedene Abmessungen haben können. Die Platzierung bzw. Positionierung dieser Staub-Strömungsveränderungselemente 60, 62 kann variieren und nach Erfahrungswerten erfolgen. Beispielsweise können die Staub-Strömungsveränderungselemente 60, 62 in den jeweiligen Schleißwinkel 55 integriert sein.

[0078] Die Lage der Staub-Strömungsveränderungselemente 60, 62 kann beispielsweise von der Mitte der Schaufel bis zur Außenkante der Schaufel sein oder über die gesamte Länge L_3 verteilt sein.

[0079] Der Abweiswinkel bzw. Winkel c kann beispielsweise zwischen 5° und 70° betragen. Dies ist der

Winkel zwischen der Schrägen des dritten bzw. vierten Staub-Strömungsveränderungselements 60 bzw. 62 und einer Parallelen zur Drehachse des Lüfterrades 3. Die Dicke a des Staub-Strömungsveränderungselements kann beispielsweise zwischen 20 mm und 150 mm sein.

[0080] Die Länge e des Staub-Strömungsveränderungselements, die sich beispielhaft in radialer Richtung erstreckt, kann beispielsweise zwischen 10 und 250 mm sein.

[0081] In vorteilhaften Ausgestaltungen können die Staub-Strömungsveränderungselemente gemäß der Erfindung nachträglich in bestehende Braunkohlemühlen bzw. deren Schaufelräder eingebracht werden.

[0082] Die Erfindung ist ferner zumindest in bevorzugten Ausführungsformen dazu geeignet, die Ausmahlung zu verbessern, wie Versuche ergeben haben.

Bezugszeichen

[0083]

- | | |
|----|---------------------------------|
| 1 | Kohlekraftwerk |
| 2 | Mühleneinrichtung (Kohlemühle) |
| 3 | Schaufel-/Schlagrad (Lüfterrad) |
| 4 | Schlagwerkzeug |
| 5 | Gehäuse |
| 10 | Welle |
| 12 | Lager |
| 13 | Lager |
| 16 | Wellenschutzrohr |
| 18 | Schlägerarm |
| 20 | Schlägerarm |
| 22 | Schlägerarm |
| 24 | Schlägerarm |
| 26 | Schlägerarm |
| 28 | Schlägerkopf |
| 30 | Schlägerkopf |
| 32 | Schlägerkopf |
| 34 | Schlägerkopf |

36	Schlägerkopf			56, 58, 60, 62) an einer Längsseitenfläche einer Schaufel (46), welche die Prallfläche der Schaufel (46) ausbildet, ausgebildet ist und von der Längsseitenfläche aus in den Zwischenraum zwischen zwei benachbarten Schaufeln (46) hervorsteht.
38	Mühleneintritt			
40	Lüfter- oder Ventilatorgehäuse	5		
42	Radnabenscheibe			
44	Radringscheibe		2.	Mühleneinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Staub-Strömungsveränderungselement (52; 56, 58, 60, 62) als Vorsprung ausgebildet ist.
46	Schaukel	10		
48	Schaukelstab		3.	Mühleneinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Staub-Strömungsveränderungselement (52; 56, 58, 60, 62) an einer in Drehrichtung des Schaufel-/Schlagrades (3) vorne gelegenen Oberfläche einer Schaufel (46) ausgebildet ist.
50	Schaukelplatte	15		
52	Staub-Strömungsveränderungselement, Vorsprung			
54	Schleißblech	20	4.	Mühleneinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Staub-Strömungsveränderungselement keilförmig ist.
55	Schleißwinkel			
56	erstes Staub-Strömungsveränderungselement, erster Vorsprung	25	5.	Mühleneinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Staub-Strömungsveränderungselement (52; 56, 58, 60, 62) stabförmig ist.
58	zweites Staub-Strömungsveränderungselement, zweiter Vorsprung			
60	drittes Staub-Strömungsveränderungselement, dritter Vorsprung	30	6.	Mühleneinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Längsachse des stabförmigen Staub-Strömungsveränderungselements (52; 56, 58, 60, 62) mit einer zu der Welle (10) parallelen Achse einen Winkel (c) einschließt, der zwischen 5° und 90° beträgt.
62	viertes Staub-Strömungsveränderungselement, vierter Vorsprung	35		

Patentansprüche

1. Mühleneinrichtung zum Vermahlen von Mahlgut mit
 - einem Gehäuse (5);
 - einem Mühleneintritt (38) für die Zuführung des Mahlgutes;
 - einer drehbar gelagerten Welle (10); und
 - einem von der Welle (10) getragenen Schaufel-/Schlagrad (3) und einem von der Welle (10) getragenen Schlagwerkzeug (4), wobei das Schaufel-/Schlagrad (3) eine Vielzahl von über den Umfang des Schaufel-/Schlagrades (3) verteilte Schaufeln (46) aufweist, die Prallflächen für das Mahlgut bilden,**dadurch gekennzeichnet, dass** die Mühleneinrichtung wenigstens ein Staub-Strömungsveränderungselement (52; 56, 58, 60, 62) für das Verändern der Bewegungsrichtung vom beim Mahlen gebildeten Mahlgut-Staub aufweist, wobei das wenigstens ein Staub-Strömungsveränderungselement (52;
2. Mühleneinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Staub-Strömungsveränderungselement (52; 56, 58, 60, 62) als Vorsprung ausgebildet ist.
3. Mühleneinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Staub-Strömungsveränderungselement (52; 56, 58, 60, 62) an einer in Drehrichtung des Schaufel-/Schlagrades (3) vorne gelegenen Oberfläche einer Schaufel (46) ausgebildet ist.
4. Mühleneinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Staub-Strömungsveränderungselement keilförmig ist.
5. Mühleneinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Staub-Strömungsveränderungselement (52; 56, 58, 60, 62) stabförmig ist.
6. Mühleneinrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längsachse des stabförmigen Staub-Strömungsveränderungselements (52; 56, 58, 60, 62) mit einer zu der Welle (10) parallelen Achse einen Winkel (c) einschließt, der zwischen 5° und 90° beträgt.
7. Mühleneinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Staub-Strömungsveränderungselement (52; 56, 58, 60, 62) aus einem Material ausgebildet ist, durch welches das Staub-Strömungsveränderungselement (52; 56, 58, 60, 62) durch den Betrieb der Mühleneinrichtung (2) seine Form während der Lebensdauer der Mühleneinrichtung (2) ändert, so sich die durch das Staub-Strömungsveränderungselement (52; 56, 58, 60, 62) bewirkte Strömungsbeeinflussung für das Bewirken eines gleichmäßigeren Verschleißes des Schaufel-/Schlagrades (3) während der Lebensdauer der Mühleneinrichtung (2) verändert.
8. Verfahren zum Vermahlen von Mahlgut mittels einer Mühleneinrichtung (2), die ein Gehäuse (5), einen Mühleneintritt (38) für die Zuführung des Mahlgutes, eine drehbar gelagerte Welle (10) und ein von der Welle (10) getragenes Schaufel-/Schlagrad (3) und ein von der Welle (10) getragenes Schlagwerkzeug (4) aufweist, wobei das Schaufel-/Schlagrad eine Vielzahl von über den Umfang des Schaufel-/Schla-

grades (3) verteilte Schaufeln (46) aufweist, die Prallflächen für das Mahlgut bilden, mit den Schritten:

- Einbringen des Mahlgutes in den Mühleneintritt (38); 5
- Leiten des Malguts entlang eines Strömungsweges, der durch das sich drehende Schlag-/Schaufelrad (3) und das Schlagwerkzeug (4) führt, wobei das Mahlgut vor dem Schlag-/Schaufelrad (3) mittels des Schlagwerkzeuges (4) und mittels der Schaufeln (46) des Schlag-/Schaufelrades (3) unter Bildung von Staub zerkleinert wird; 10

15

dadurch gekennzeichnet, dass

der Strömungsweg des Staubs mittels wenigstens eines Staub-Strömungsveränderungselements (52; 56, 58, 60, 62) verändert wird, das an einer Längsseitenfläche einer Schaufel (46), welche die Prallfläche der Schaufel (46) ausbildet, ausgebildet ist und von der Längsseitenfläche aus in den Zwischenraum zwischen zwei benachbarten Schaufeln (46) hervorsteht. 20

25

30

35

40

45

50

55

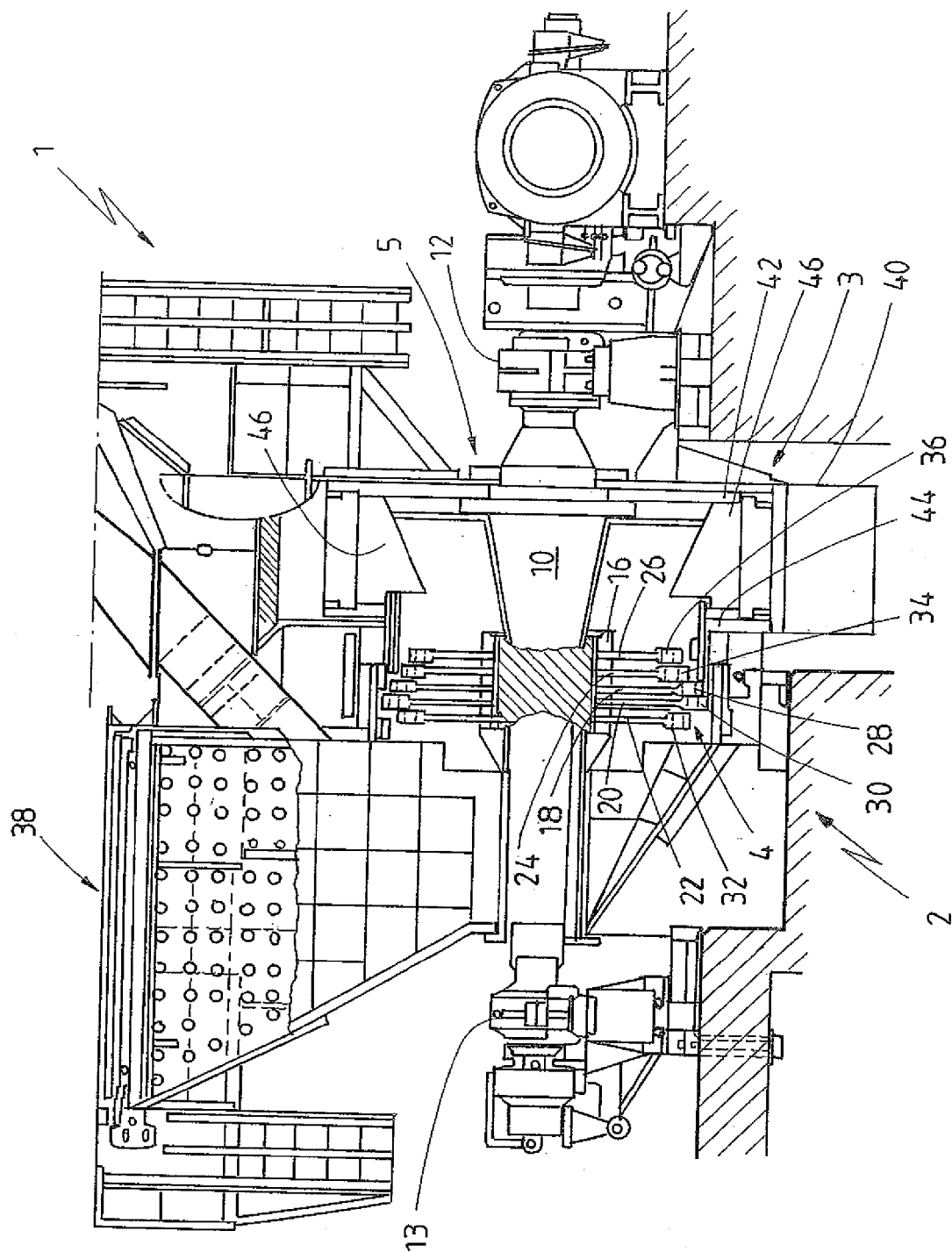


FIG. 1

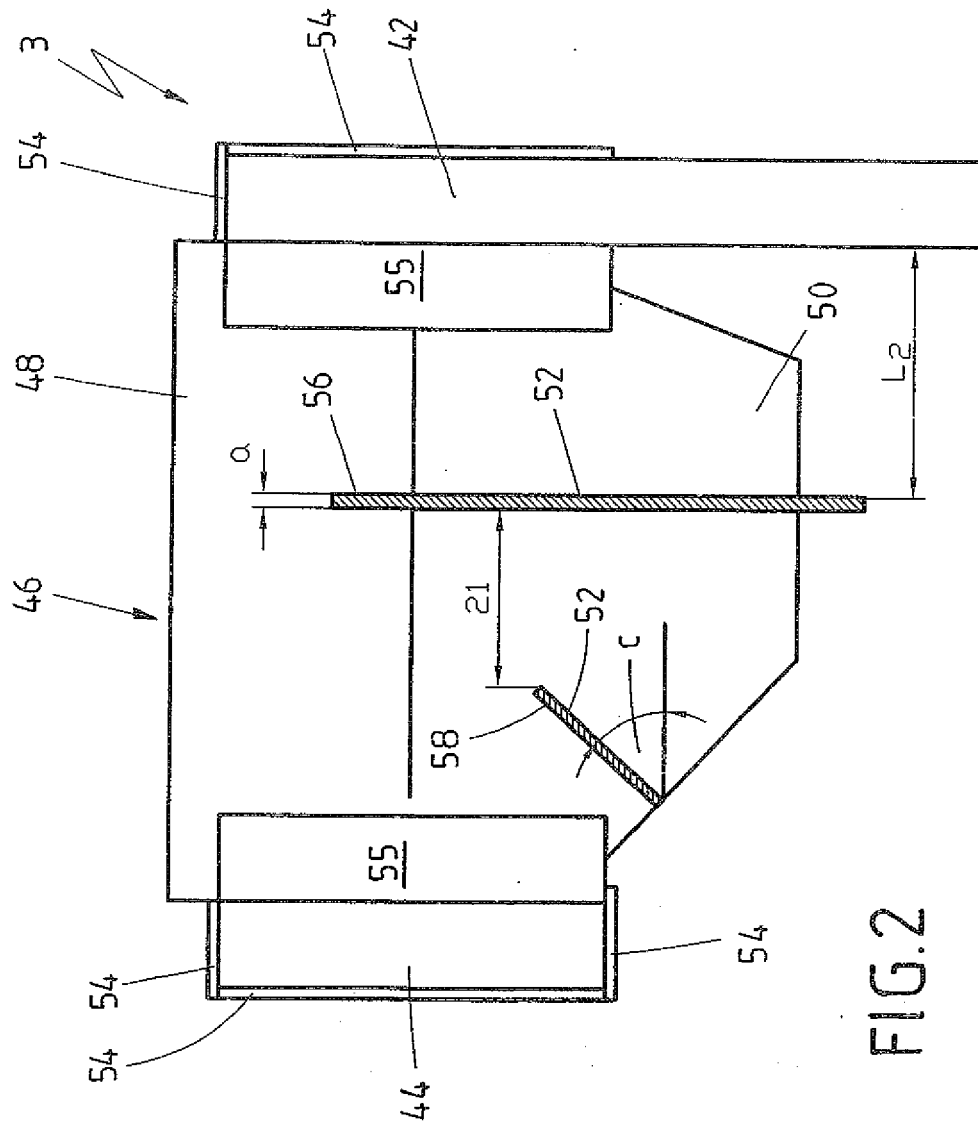
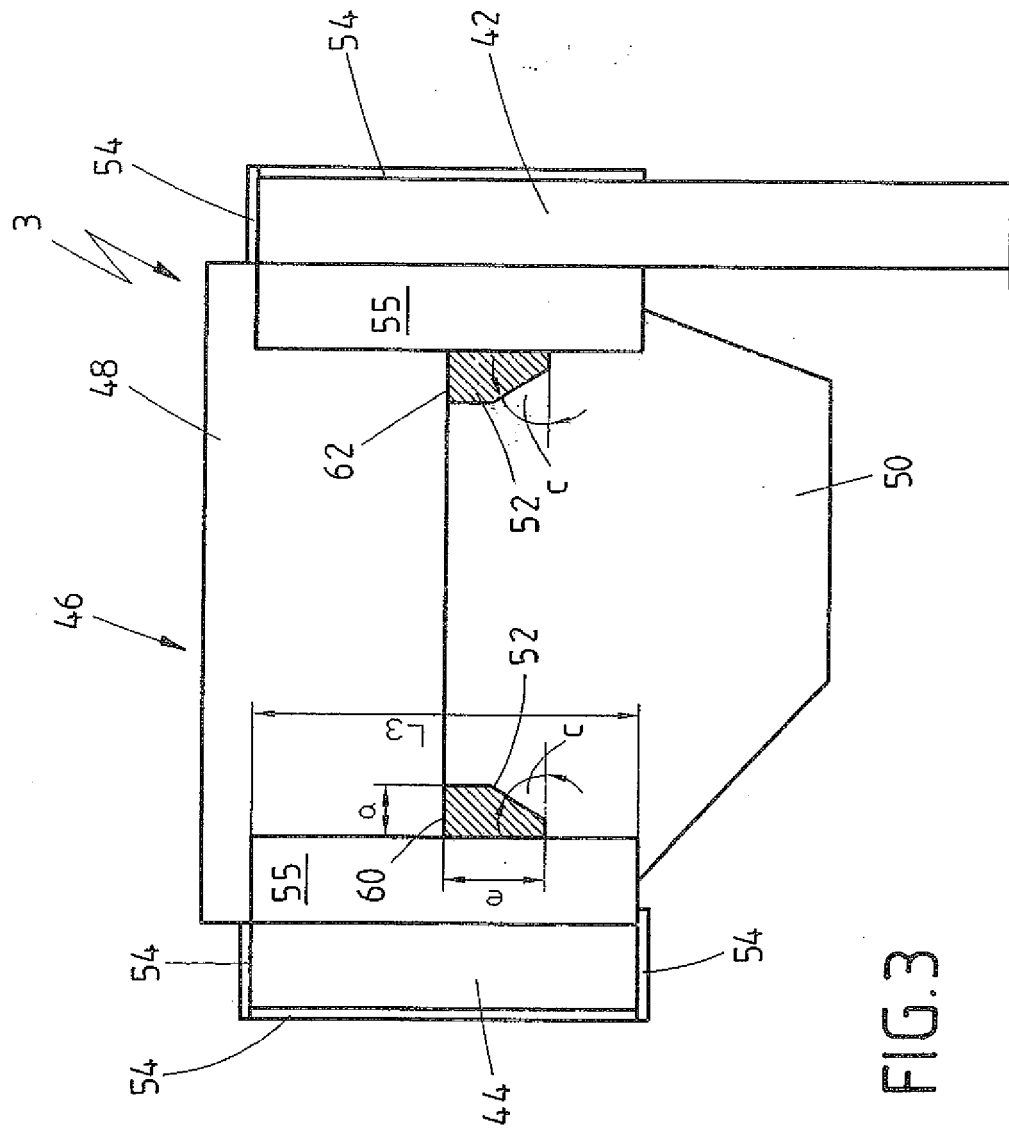


FIG. 2.



351

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 4412924 A1 [0005] [0006] [0007] [0008] [0014] [0015]
- DE 1984772 A1 [0016]