



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
26.02.2020 Patentblatt 2020/09

(51) Int Cl.:
B02C 19/06 (2006.01) B02C 25/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19190424.2**

(22) Anmeldetag: **07.08.2019**

(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
 Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **NETZSCH Trockenmahltechnik GmbH 95100 Selb (DE)**

(72) Erfinder:
 • **Sickel, Hermann 35516 Gambach (DE)**
 • **Winter, Frank 63165 Mühlheim (DE)**

(30) Priorität: **23.08.2018 DE 102018120596**

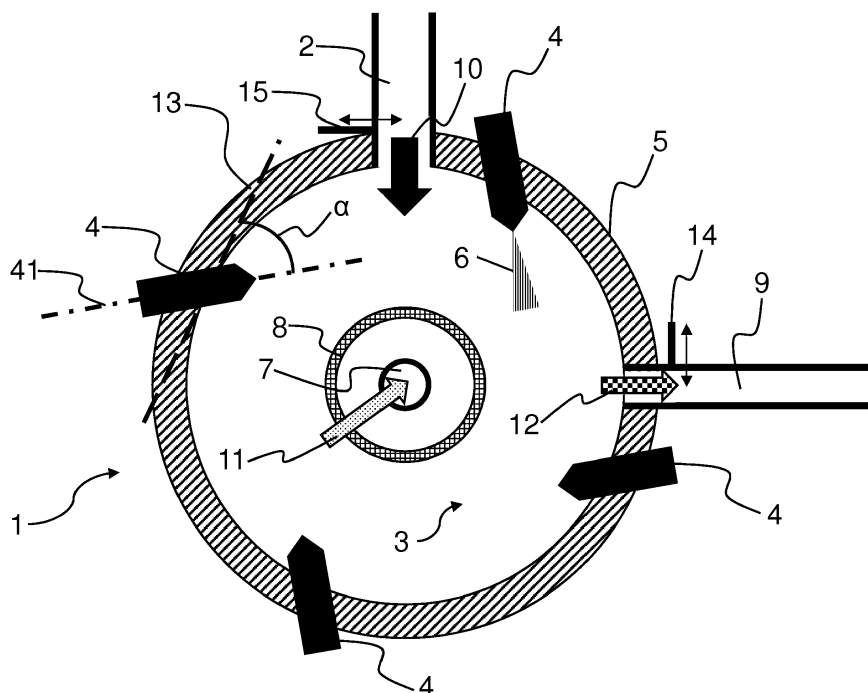
(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR AUSSCHLEUSUNG SCHWER MAHLBARER PARTIKEL AUS EINER SPIRALSTRAHLMÜHLE**

(57) Die Erfindung bezieht sich weiterhin auf ein Verfahren, Trennen und Austragen von schwer mahlbaren Bestandteilen eines Gutgemisches aus Komponenten mit unterschiedlicher Mahlbarkeit aus einer Spiralstrahlmühle, wobei die schwer mahlbaren Bestandteile über mindestens einen zusätzlichen Austragsstutzen aus dem Prozessraum ausgetragen werden.

Die Erfindung bezieht sich auf eine Spiralstrahlmühle

zum Zerkleinern und Klassieren von Mahlgut, mit mindestens einen Prozessraum, wobei dieser mindestens einen Prozessraum von einem Gehäuse umschlossen ist, mindestens eine in den mindestens einen Prozessraum mündende Mahlgutaufgabe, mindestens zwei Mahldüsen, einen Feingutauslass der radial von einem Sichterad umschlossen wird, wobei dem Prozessraum mindestens ein Austragsstutzen zugeordnet ist.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft Verfahren und eine Vorrichtung zur Ausschleusung schwer mahlbarer Partikel aus einer Spiralstahlmühle gemäß den Merkmalen der Ansprüche 1 und 11.

Stand der Technik

[0002] Aus dem Stand der Technik sind Strahlmühlen wie aus der DE 44 31 534 A1 bekannt. Diese Strahlmühlen werden zum Zerkleinern von verschiedenen Stoffen benutzt. Mittels Gasstrahlen werden die zu zerkleinern den Partikel beschleunigt, um durch gegenseitigen Stoß zerkleinert zu werden. Weiter treten an den Stellen an welchen die Teilchen durch die Gasstrahlen beschleunigt werden Scherkräfte auf, welche zusätzlich zum Zerkleinerungsprozess beitragen.

[0003] Bei Aufgabegut aus verschiedenen Komponenten kann es vorkommen, dass nur einige davon mittels der Stahlmühle vermahlen werden können. Die ausreichend zerkleinerten Partikel verlassen den Mahlraum in dem die ausreichend zerkleinerten Partikel, auch als Feingut bezeichnet, eine Klassiereinrichtung, beispielsweise ein Sicherterrad passieren und anschließend über einen Feingutauslass die Strahlmühle verlassen. Komponenten die andere Eigenschaften, wie zum Beispiel duktilen Verhalten oder eine höhere Härte aufweisen, können im Mahlraum zurück bleiben. Diese schwer mahlbaren Bestandteile, oder auch Grobanteile reichern sich mit andauern des Mahlvorganges im Mahlraum an und verringern so das Volumen des Mahlraumes, der eigentlich zur Vermahlung zur Verfügung stehen sollte, dadurch sinkt die Durchsatzleistung der Strahlmühle erheblich.

[0004] Von Strahlmühlen aus dem Stand der Technik ist bekannt, dass diese schwer mahlbaren Bestandteile durch eine Reduktion der Sichterzahl aus der Mühle ausgeschleust werden. Nachteil bei der Reduktion der Sichterzahl ist eine komplette Kontamination der Anlage mit groben Partikeln. Im Anschluss daran muss das Fließbett wieder neu befüllt werden, was zur Folge hat, dass es bis zur Erreichung des optimalen Füllstandes zur Verschiebungen in der Kornverteilung kommt und auch niedrige Durchsatzleistungen erreicht werden. Weiter muss die Anlage gespült werden, damit die groben Partikel aus der Anlage entfernt werden. Dieses Vorgehen ist sehr ineffizient und nimmt viel Zeit in Anspruch.

[0005] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin den Mahlprozess dahingehend zu optimieren, dass Rückstände welche während eines Mahlvorganges innerhalb des Mahlraumes verbleiben schneller und effizienter aus diesem entfernt werden können, als das im Stand der Technik der Fall ist.

[0006] Die obigen Aufgaben werden durch das Verfahren und die Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 11 gelöst. Weitere erfindungsgemäße Gestaltungen sind den jeweiligen Unteransprüchen zu entnehmen.

Beschreibung

[0007] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Vermahlen Trennen und Austragen von schwer mahlbaren Bestandteilen eines Gutgemisches aus Komponenten mit unterschiedlicher Mahlbarkeit aus einem Prozessraum einer Strahlmühle. Auf Grund der unterschiedlichen Eigenschaften der im Gutgemisch enthaltenen Komponenten kommt es dazu dass die ausreichend zerkleinerten Partikel, auch als Feingut beschrieben, den Prozessraum nach einer Klassierung über den Feingutauslass verlassen. Die Klassierung erfolgt beispielsweise mittels eines Sicherterrades. Die schwer mahlbaren Bestandteile, auch als Grobanteile beschrieben sind nicht in der Lage die Klassiervorrichtung zu überwinden und werden deshalb im Prozessraum zurück gehalten. Um eine Anreicherung an Grobanteilen im Prozessraum zu vermeiden werden die Grobanteile mittels eines Fluides über mindestens einen Austragsstutzen ausgetragen.

[0008] Das Fluid welches die Grobanteile aus dem Prozessraum austrägt wird durch die in den Prozessraum ragenden Mahldüsen zur Verfügung gestellt. Diese Düsen stellen während des Mahlvorganges die Gasstrahlen zur Verfügung, durch welche die Partikel des Aufgabegutes zerkleinert werden. Durch den Überdruck, oder Unterdruck der im Prozessraum herrscht werden die Grobanteile mittels des Mahlgases aus dem Prozessraum über den mindestens einen Austragsstutzen ausgetragen.

[0009] Um das Verfahren weiter zu optimieren ist der Austragsstutzen während des Mahlprozesses zum Prozessraum hin geschlossen und wird nur während einer Grobanteilaustragsphase manuell oder automatisch geöffnet.

[0010] Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ist die manuelle oder automatische Unterbrechung der Mahlgut Aufgabe. So wird verhindert, dass während der Entleerung des Mahlraumes, beziehungsweise während des Austrages der schwermahlbaren Bestandteile aus dem Mahlraum unvermahltes Material über den Mahlguteinlass dem Mahlraum zugeführt wird. Die Zuführung von Mahlgut über die Mahlgut Aufgabe in den Prozessraum erfolgt mittels einer Dosiereinheit, beispielsweise über eine Zellradschleuse, oder eine Dosierpumpe.

[0011] Der Austragsstutzen, sowie die Mahlgut Aufgabe können mittels Verschlusselementen gegenüber dem Prozessraum verschlossen werden. Die Verschlusselemente können beispielsweise als Klappe, Schieber, oder Zellradschleuse ausgebildet sein.

[0012] Um die Unterbrechung der Mahlgut Aufgabe besser regeln zu können, werden über den mindestens einen Sensor mindestens ein Betriebsparameter des Verfahrens erfasst. Wichtige Betriebsparameter sind beispielsweise der der Füllgrad der Mühle, Menge und Geschwindigkeit der Mahlgut Aufgabe, und Menge, Druck und Geschwindigkeit des eingesetzten Mahlfluides, Drehzahl des Sicherterrades und Stromaufnahme des Mo-

tor der das Sichterrad antreibt, sowie der Mahlgutdurchsatz.

[0013] Die verschiedenen Parameter haben eine Wechselwirkung aufeinander, insbesondere der Füllgrad der Mühle und die Mahlgutaufgabe. Der Füllgrad der Mühle wird über die Stromaufnahme des Sichterrades kontrolliert. Verlässt vermahlene Mahlgut den Prozessraum über das Sichterrad und den Feingutauslass befindet sich weniger Mahlgut im Prozessraum, daher kommt es zu weniger Kollisionen von Partikeln des Mahlgutes mit dem Sichterrad. Infolge dessen sinkt die benötigte Leistung um eine konstante Drehzahl des Sichterrades aufrecht zu erhalten, die Stromaufnahme des Motors welcher das Sichterrad antreibt sinkt. Verlässt die Stromaufnahme einen definierten Minimalwert, fällt beispielsweise unter 60 % der Maximalleistung des Motors welcher das Sichterrad antreibt, wird über die Mahlgutaufgabe solange Mahlgut in den Prozessraum aufgegeben bis die Stromaufnahme des Motors welcher das Sichterrad antreibt, auf Grund der nun wieder steigenden Anzahl an Kollisionen mit Mahlgut wieder einen definierten Maximalwert, beispielsweise 65 % der Maximalleistung des Motors welcher das Sichterrad antreibt erreicht hat. Abhängig von dem aufgegebenen Mahlgut können die Grenzen für die Leistungsaufnahmen des Motors welcher das Sichterrad antreibt variieren. Möglich sind beispielsweise Werte für den Minimalwert zwischen 30 % und 80 %, insbesondere zwischen 40 % und 60 %. Der Maximalwert für die Leistungsaufnahme des Motors welcher das Sichterrad antreibt kann zwischen 50 % und 100 %, insbesondere zwischen 60 % und 80 % liegen.

[0014] Der im obigen Absatz erläuterte Prozess zur Mahlgutaufgabe drückt sich bei Mahlgut, welches keine schwer oder nicht mahlbaren Bestandteile aufweist als konstanter Intervall aus. Heißt die Abstände zwischen Stopp der Mahlgutaufgabe und Start der Mahlgutaufgabe, sowie die Dauer der Mahlgutaufgabe verhalten sich annähernd periodisch. Bei Mahlgut mit schwer oder nicht mahlbaren Bestandteilen ist dies nicht der Fall.

[0015] Die Anreicherung der schwer oder nicht mahlbaren Bestandteilen des Mahlgutes führt dazu, dass weniger Partikel den Prozessraum verlassen als gewöhnlich. Aus diesem Grund sinkt auch die Stromaufnahme des Motors welcher das Sichterrad antreibt nicht so schnell unter den definierten Minimalwert, damit einher geht auch eine Verzögerung der Mahlgutaufgabe. Die im Prozessraum verbleibenden schwer oder nicht mahlbaren Bestandteilen des Mahlgutes beanspruchen weiterhin das Sichterrad, ohne dieses aber zu passieren, dadurch sinkt die Stromaufnahme des Motors welcher das Sichterrad antreibt nicht wie bei normalem Mahlgut ohne schwer oder nicht mahlbaren Bestandteile und die Abstände zwischen Stopp der Mahlgutaufgabe und Start der Mahlgutaufgabe vergrößern sich. Die Dauer der Mahlgutaufgabe dagegen verringert sich, da nach Unterschreiten des definierten Minimalwertes für die Stromaufnahme des Motors welcher das Sichterrad antreibt, der entsprechende Maximalwert schneller erreicht wird,

da eine höhere Anzahl von Partikeln im Prozessraum verblieben ist.

[0016] Durch das beschriebene Verhalten von Mahlgut mit schwer oder nicht mahlbaren Bestandteilen lässt sich mit steigender Mahldauer eine signifikante Verringerung des Durchsatzes erkennen. Diese Verringerung des Durchsatzes kann bevorzugt als Steuerwert für die Austragung der schwer oder nicht mahlbaren Bestandteilen aus der Mühle verwendet werden.

[0017] Wird mindestens ein definierter Wertebereich des mindestens eines überwachten Betriebsparameters verlassen, beispielsweise des Durchsatzes, wird die Mahlgutaufgabe automatisch gestoppt. Analog zur Mahlgutaufgabe, also ebenfalls abhängig von den Betriebsparametern, kann die Öffnung und Schließung des Austragsstutzens gesteuert werden. Die Unterbrechung oder der Start der Mahlgutaufgabe und die Öffnung oder Schließung des Austragsstutzens kann ebenfalls aufeinander abgestimmt werden. Beispielsweise ist es möglich nur die Mahlgutaufgabe über mindestens einen Betriebsparameter zu steuern. Verlässt mindestens ein Betriebsparameter, z.B. die Durchsatzleistung, oder die Intervalldauer der Materialzufuhr den für ihn definierten Wertebereich, wird die Unterbrechung der Mahlgutaufgabe angestoßen. Abhängig davon kann die Öffnung des Austragsstutzens gleichzeitig oder zeitlich versetzt angestoßen werden. Das gleiche ist auch denkbar, wenn nur der Austragsstutzen über mindestens einen Betriebsparameter gesteuert wird und die Mahlgutaufgabe abhängig davon reagiert. Dadurch ist es möglich für das Mahlverfahren automatisiert stabile und an das entsprechende Mahlgut angepasste Bedingungen zu schaffen. Die entsprechenden Wertebereiche für die Betriebsparameter sind je nach Material und Mahlfluid zu wählen.

[0018] Je nach Mahlgut wird die Öffnungszeit des Austragsstutzens, sowie die Unterbrechung der Mahlgutaufgabe individuell eingestellt. Die Öffnungszeit des Austragsstutzens beträgt vorzugsweise 1-10 Sekunden. Die Unterbrechung der Mahlgutaufgabe beträgt vorzugsweise 1-10 Sekunden.

[0019] In einer vorteilhaften Version des Verfahrens wird die Öffnung des Austragsstutzens und die Unterbrechung der Mahlgutaufgabe, sowie die Schließung des Austragsstutzens und der Start der Mahlgutaufgabe aufeinander abgestimmt durchgeführt. Um Verluste des Mahlgutes zu vermeiden ist es vorteilhaft, wenn vor der Öffnung des Austragsstutzens die Mahlgutaufgabe unterbrochen wird. So kann noch nicht vermahlene Aufgabegut vermahlen werden und die noch im Prozessraum befindlichen, auf die Zielgröße vermahlene Partikel können ausgetragen werden.

[0020] Ein beispielhafter Ablauf des Verfahrens könnte also wie folgt beschrieben werden:

1. Durch Anreicherung von schwer oder nicht mahlbaren Anteile des Mahlgutes im Prozessraum verlässt mindestens ein Betriebsparameter einen definierten Wertebereich.

2. Unterbrechung der Mahlgutaufgabe.
3. Vermahlung und Austrag des noch im Prozessraum befindlichen Mahlgutes.
4. Öffnung des Austragsstutzens und Austrag der schwer oder nicht mahlbaren Anteile des Mahlgutes aus dem Prozessraum.
5. Schließung des Austragsstutzens.
6. Start der Mahlgutaufgabe und Weiterführung des Mahlprozesses.

[0021] Vorzugsweise haben einige der oben beschriebenen Verfahrensschritte eine definierte Dauer, beispielsweise dauert die Vermahlung und der Austrag des noch im Prozessraum befindlichen Anteils von mahlbaren Anteilen des Mahlgutes zwischen einer Sekunde und fünf Minuten, insbesondere zwischen 1 und 60 Sekunden. Die Öffnungsdauer des Austragsstutzens beträgt zwischen einer Sekunde und einer Minute, insbesondere zwischen 1 und 10 Sekunden. Sobald der Austragsstutzen geschlossen ist kann mit der erneuten Mahlgutaufgabe begonnen werden. Die Zeit zwischen diesen beiden Verfahrensschritten kann zwischen 0,5 und 60 Sekunden, insbesondere zwischen 0,5 und 5 Sekunden liegen.

[0022] Das erfindungsgemäße Verfahren wird von einer Spiralstrahlmühle zur Einwirkung auf zum Teil zerkleinerbares und klassierbares Gut durchgeführt. Solche Spiralstrahlmühlen weisen einen Prozessraum auf, der von einem Gehäuse umgeben ist. In den Prozessraum ragen mindestens zwei Mahldüsen, durch diese Mahldüsen wird während des Mahlprozesses das Mahlfluid in den Prozessraum geleitet.

[0023] Bei Spiralstrahlmühlen ist der Prozessraum rotationssymmetrisch flach und rund ausgebildet, mit einer radial verlaufenden Gehäusewand die von jeweils einer Kreisfläche oben und unten begrenzt wird, wobei die Höhe des Zylinders kleiner ist als der Durchmesser. Die Mahldüsen werden tangential an der Gehäusewand angeordnet. Weiter sind die Mahldüsen auf einer Ebene mit dem Sicherterrad angeordnet, welches sich in der Mitte des Prozessraumes befindet. Das Sicherterrad ist ebenfalls rotationssymmetrisch flach und rund ausgebildet, mit radial verlaufenden Lamellen die von jeweils einer Platte, die als Kreisfläche ausgebildet ist oben und unten begrenzt werden, wobei auch hier die Höhe des Zylinderkörpers kleiner ist als der Durchmesser.

[0024] Je nach Mahlgut und Mahlfluid variiert der eingestellte Druck, mit welchem das Mahlfluid durch die Mahldüsen in den Prozessraum geleitet wird zwischen 0,1 und 40 bar(g). Typische Mahlfluide sind Luft, Stickstoff, Wasserdampf und Edelgase wie z.B. Argon und Helium.

[0025] Das über einen, mit dem Prozessraum in Verbindung stehenden Mahlguteinlass eingebrachte Mahlgut wird von den Mahlfluidstrahlen erfasst, beschleunigt und durch Teilchen-Teilchen-Stöße zerkleinert. Es handelt sich also um eine autogene Vermahlung des Mahlgutes. Vom Mahlfluid werden die beanspruchten Partikel zum Sicherterrad transportiert, welches über einen, bei-

spielsweise frequenzgeregelten Motor angetrieben wird. Die gewünschte Ziefeinheit des Feingutes wird über die Drehzahl des Sicherterrades voreingestellt. Das Feingut wird nach passieren des Sicherterrades über den Feingutauslass aus der Maschine ausgetragen. Zu grobe, bzw. noch nichts ausreichend vermahlene Partikel werden vom Sicherterrad abgewiesen und gelangen so wieder in die produktbeladenen Mahlfluidstrahlen zur erneuten Beanspruchung. So entsteht eine kreisförmige Bewegung des Mahlgutes im Prozessraum.

[0026] Um die, sich im Prozessraum anreichernden Anteile der schwer zu mahlenden, oder nichtmahlbaren Bestandteile des Mahlgutes aus dem Prozessraum abzuführen ist ein mit dem Prozessraum in Verbindung stehender Austragsstutzen vorgesehen. Dieser Austragsstutzen ist manuell oder automatisiert gegenüber dem Prozessraum verschließbar und ist während des Mahlprozesses geschlossen.

[0027] Die erfindungsgemäße Maschine zur Einwirkung auf zum Teil zerkleinerbares und klassierbares Gut, weist Messinstrumente auf welche die Betriebsparameter des Mahlprozesses erfassen. Relevante Betriebsparameter sind beispielsweise der Durchsatz an Mahlgut pro Zeiteinheit, Menge und Geschwindigkeit der Mahlgutaufgabe, und Menge, Druck und Geschwindigkeit des eingesetzten Mahlfluides, Drehzahl des Sicherterrades und Stromaufnahme des Motors welcher das Sicherterrad antreibt. Weiter umfasst die erfindungsgemäße Maschine eine Vorrichtung mit welcher die Dosierung des Mahlgutes in den Prozessraum erfasst und gesteuert werden kann.

[0028] Das Verfahren können alternativ oder zusätzlich zu den beschriebenen Merkmalen ein oder mehrere Merkmale und / oder Eigenschaften der zuvor beschriebenen Vorrichtung umfassen. Ebenfalls kann die Vorrichtung alternativ oder zusätzlich einzelne oder mehrere Merkmale und / oder Eigenschaften der beschriebenen Verfahrens aufweisen.

[0029] Es sei an dieser Stelle ausdrücklich erwähnt, dass alle Aspekte und Ausführungsvarianten, die im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Ausgangsgemisch und der Anlage zur Herstellung des Ausgangsgemisches erläutert wurden, gleichermaßen Teilaspekte des erfindungsgemäßen Verfahrens betreffen oder sein können. Wenn daher an einer Stelle bei der Beschreibung oder auch bei den Anspruchsdefinitionen zum erfindungsgemäßen Ausgangsgemisch und/oder zur Anlage von bestimmten Aspekten und/oder Zusammenhängen und/oder Wirkungen die Rede ist, so gilt dies gleichermaßen für das erfindungsgemäße Verfahren. In umgekehrter Weise gilt dasselbe, so dass auch alle Aspekte und Ausführungsvarianten, die im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren erläutert wurden, gleichermaßen Teilaspekte des erfindungsgemäßen Ausgangsgemisches und der Anlage betreffen oder sein können. Wenn daher an einer Stelle bei der Beschreibung oder auch bei den Anspruchsdefinitionen zum erfindungsgemäßen Verfahren von bestimmten As-

pekten und/oder Zusammenhängen und/oder Wirkungen die Rede ist, so gilt dies gleichermaßen für das erfindungsgemäße Ausgangsgemisch und die Anlage.

Figurenbeschreibung

[0030] Im Folgenden sollen Ausführungsbeispiele die Erfindung und ihre Vorteile anhand der beigefügten Figuren näher erläutern. Die Größenverhältnisse der einzelnen Elemente zueinander in den Figuren entsprechen nicht immer den realen Größenverhältnissen, da einige Formen vereinfacht und andere Formen zur besseren Veranschaulichung vergrößert im Verhältnis zu anderen Elementen dargestellt sind.

[0031] Für gleiche oder gleich wirkende Elemente der Erfindung werden identische Bezugszeichen verwendet. Ferner werden der Übersicht halber nur Bezugszeichen in den einzelnen Figuren dargestellt, die für die Beschreibung der jeweiligen Figur erforderlich sind. Die dargestellten Ausführungsformen stellen lediglich Beispiele dar, wie die erfindungsgemäße Vorrichtung oder das erfindungsgemäße Verfahren ausgestaltet sein können und stellen keine abschließende Begrenzung dar.

[0032] Figur 1 zeigt eine Schnittdarstellung einer Spiralstrahlmühle (1), aufweisend eine Mahlgutaufgabe (2) durch welche das Mahlgut (10) in den Prozessraum (3) geführt wird. Die Dosierung, also die Aufgabe des Mahlgutes (10) erfolgt über eine Dosiereinheit (nicht dargestellt), beispielsweise eine Zellradschleuse, oder eine Pumpvorrichtung.

[0033] In den Prozessraum (3) ragen Mahldüsen (4), welche in geeigneten Abstand voneinander positioniert sind. Dieser geeignete Abstand variiert je nach Anzahl der Mahldüsen (4) und sollte so gewählt sein, dass sich die Mahldüsen (4) gleichmäßig auf der Kreisbahn, die das Gehäuse (5), welches den Prozessraum (3) umschließt beschreibt verteilen, im Beispiel der Figur 1 sind also die Mahldüsen (4) jeweils 90° versetzt angeordnet und ihre jeweilige Längsachse (41) schließen mit einer im Bereich der jeweiligen Mahldüsenbefestigung im Gehäuse (5) angelegten Tangente (13) einen Winkel α ein der im Bereich 10° und 60° liegen soll. Anwendungsbetreffend können die Mahldüsen (4) auch unregelmäßig am Gehäuse (5) angeordnet sein.

[0034] Die Mahldüsen (4) führen dem Prozessraum (3) das Mahlfluid (6) zu. Diese Mahlfluid (6) dient dazu das ausgegebene Mahlgut (10) zu beanspruchen und zu zerkleinern. Je nach Anwendung und aufgegebenen Mahlgut (10) sind die Parameter wie beispielsweise Druck, Menge, Temperatur und Sprühwinkel für das Mahlfluid (6) anzupassen. Als Mahlfluid (6) kommen beispielsweise Gase in Frage, insbesondere Schutzgase wie Argon und Helium und Stickstoff.

[0035] In der Mitte des Prozessraumes (3) befindet sich der Feingutauslass (7), dieser führt Partikel durch den Deckel oder den Boden des Gehäuses (5) aus dem Prozessraum (3). Durch den Feingutauslass (7) werden die Partikel abgeführt, welche die nötige Feinheit durch

die Vermahlung im Prozessraum (3) erlangt haben, also die vermahlene Anteile des Mahlgutes (11). Damit nur Partikel mit der nötigen Feinheit den Prozessraum (3) verlassen können ist um den Feingutauslass (7) ein Sicherterrad (8) positioniert. Das Sicherterrad (8) rotiert und wird mit einer variablen Drehzahl betrieben. Somit kann die nötige Feinheit für die vermahlene Anteile des Mahlgutes (11) eingestellt werden. Will ein zu großer Partikel das rotierende Sicherterrad (8) passieren, wird dieses vom Sicherterrad (8) zurück in den Prozessraum (3) geschleudert und erneut beansprucht. Ist der Partikel fein genug vermahlen, weist er also eine ausreichend kleine Partikel-, bzw. Korngröße auf kann er mit dem Fluidstrom der vermahlene Anteile des Mahlgutes (11) den Prozessraum (3) durch den Feingutauslass (7) verlassen.

[0036] Die schwer, oder nicht mahlbaren Anteile des Mahlgutes (12) verbleiben somit im Prozessraum (3) und reichern sich dort im Laufe des Mahlprozesses an. Um diese Partikel aus dem Prozessraum (3) abzuführen, wird die Mahlgutaufgabe (2) gegenüber dem Prozessraum (3) geschlossen. Zeitgleich, oder mit einem definierten zeitlichen Versatz öffnet sich der Austragsstutzen (9). Dieser ist während des Mahlprozesses durch ein Verschlusselement (14), beispielsweise eine Klappe, oder ein Schieber gegenüber dem Prozessraum (3) geschlossen. Dieses Verschlusselement (14) kann beliebig im Austragsstutzen (9) positioniert werden, beispielsweise kann das Verschlusselement (14) bündig an der Außenhülle des Gehäuses (5) anliegen, oder innerhalb des Gehäuses (5) angebracht sein und bündig zum Prozessraum (3) abschließen. Durch den im Prozessraum (3) herrschenden Überdruck oder Unterdruck von -500 mbar(g) bis $+600$ mbar(g) werden nun alle im Prozessraum (3) befindlichen Partikel über den Austragsstutzen (9) aus dem Prozessraum (3) gespült.

[0037] Nach einem Zeitraum von beispielsweise 1 bis 60 Sekunden oder einer Meldung eines Sensors der den Füllgrad im Prozessraum (3) überwacht und somit prüft ob alle schwer, oder nicht mahlbaren Anteile des Mahlgutes (12) aus dem Prozessraum (3) ausgebracht wurden, wird der Austragsstutzen (9), mittels des Verschlusselementes (14) wieder geschlossen. Anschließend wird die Mahlgutaufgabe (2) wieder geöffnet, bzw. gestartet und der Mahlprozess wird fortgeführt.

[0038] Optional kann auch vorgesehen sein, die Mahlgutaufgabe (2) mit einem weiteren Verschlusselement (15), analog zu dem Verschlusselement (14) im Austragsstutzen (9) gegenüber dem Prozessraum (3) zu verschließen.

Bezugszeichenliste

[0039]

1	Spiralstrahlmühle
2	Mahlgutaufgabe
3	Prozessraum
4	Mahldüsen

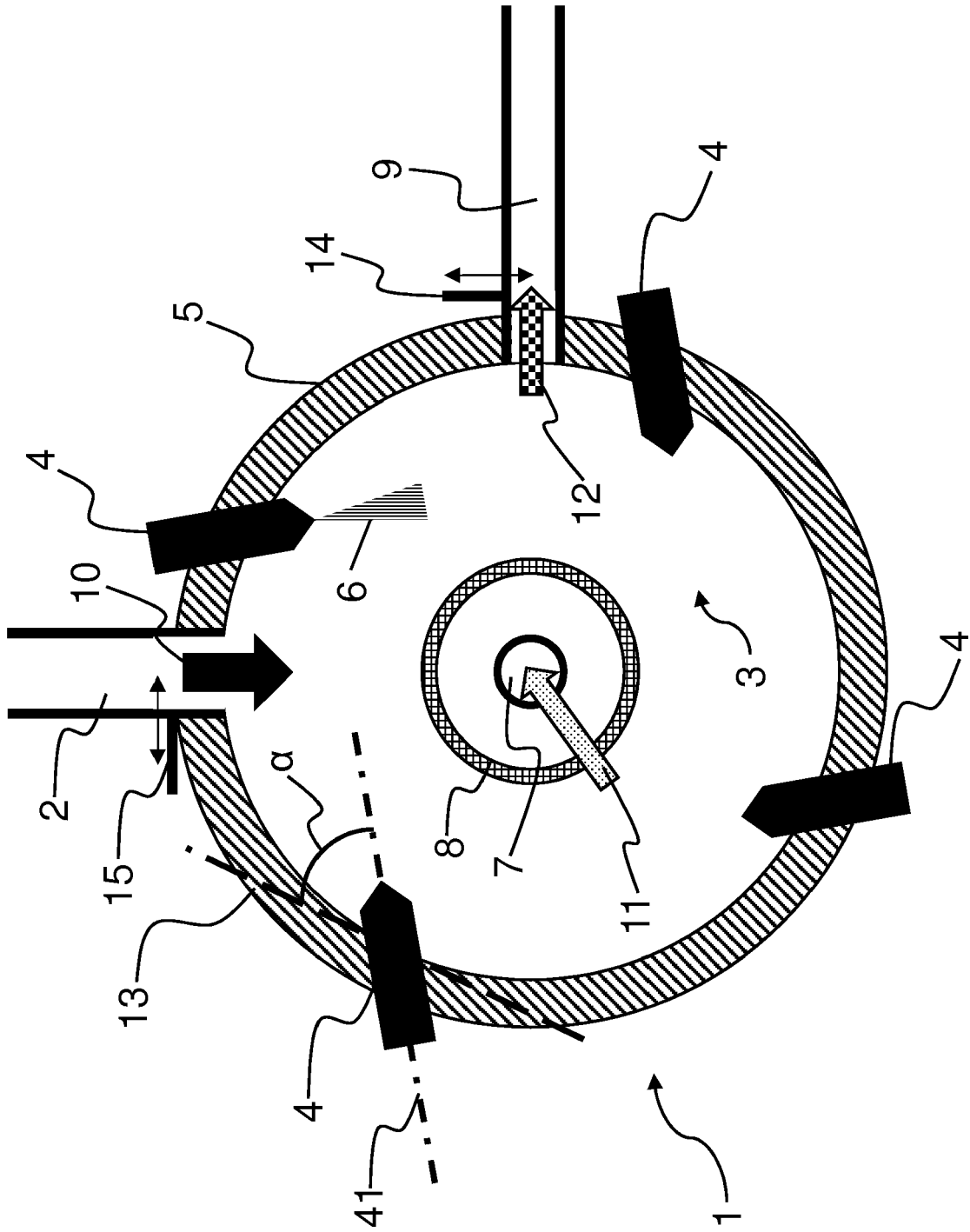
- 5 Gehäuse
- 6 Mahfluid
- 7 Feingutauslass
- 8 Sichterrad
- 9 Austragsstutzen
- 10 Mahlgut
- 11 Vermahlene Anteile des Mahlgutes
- 12 schwer oder nicht mahlbaren Anteile des Mahlgutes
- 13 Tangente
- 14 Verschlusselement
- 41 Längsachse der Mahldüsen

die Öffnungszeit des Austragsstutzens 1-10 Sekunden und/oder die Unterbrechung der Mahlgutaufgabe 1-10 Sekunden beträgt.

Patentansprüche

- 1. Verfahren zum Vermahlen, Trennen und Austragen von schwer mahlbaren Bestandteilen eines Gutgemisches aus Komponenten mit unterschiedlicher Mahlbarkeit aus einem Prozessraum einer Spiralstahlmühle aus welchem die leicht mahlbaren Bestandteile über einen Feingutauslass ausgetragen werden, **wobei** die schwer mahlbaren Bestandteile mittels eines Fluides über mindestens einen zusätzlichen Austragsstutzen aus dem Prozessraum ausgetragen werden. 20
- 2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die schwer mahlbaren Bestandteile durch ein Mahfluid aus dem Prozessraum ausgetragen werden. 25
- 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Austragsstutzen und/oder die Mahlgutaufgabe während des Mahlprozesses geschlossen wird. 30
- 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der Austragsstutzen automatisch geöffnet werden kann. 35
- 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Mahlgutaufgabe automatisch unterbrochen werden kann. 40
- 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei verschiedene Betriebsparameter des Verfahrens während des Mahlvorganges erfasst werden. 45
- 7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei die Mahlgutaufgabe unterbrochen wird, wenn ein definierter Wertebereich der erfassten Betriebsparameter verlassen wird. 50
- 8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, wobei der Austragsstutzen geöffnet wird, wenn ein definierter Wertebereich der erfassten Betriebsparameter verlassen wird. 55
- 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei
- 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei das Öffnen des Austragsstutzens und die Unterbrechung der Mahlgutaufgabe synchronisiert durchgeführt wird.
- 11. Spiralstahlmühle (1) zum Zerkleinern und Klassieren von Mahlgut, mit mindestens einem Prozessraum (3), wobei dieser mindestens einen Prozessraum (3) von einem Gehäuse (5) umschlossen ist, mindestens eine in den mindestens einen Prozessraum (3) mündende Mahlgutaufgabe (2), mindestens zwei Mahldüsen (4), einen Feingutauslass (7) und ein den Feingutauslass (7) radial umschließendes Sichterrad (8) umfasst, **wobei** dem Prozessraum (3) mindestens ein Austragsstutzen (9) zugeordnet ist.
- 12. Spiralstahlmühle (1) nach Anspruch 11, wobei der Austragsstutzen (9) und/oder die Mahlgutaufgabe (2) mittels eines Verschlusselementes (14, 15) verschließbar ist.
- 13. Spiralstahlmühle (1) nach einem der Ansprüche 11 oder 12, wobei die Spiralstahlmühle (1) mit Messinstrumenten zur Erfassung der Betriebsparameter versehen ist.
- 14. Spiralstahlmühle (1) nach einem der Ansprüche 11 bis 14, wobei der Guteinlass eine Messvorrichtung aufweist welche die Dosierung der Mahlgutaufgabe in den Prozessraum erfasst.
- 15. Spiralstahlmühle (1) nach einem der Ansprüche 11 bis 15, wobei die Mahldüsen (4) tangential zum Gehäuse (5) des Prozessraums (3) angeordnet sind.

Fig. 1





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 19 19 0424

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 96/01694 A1 (PMT GESTEINSVERMAHLUNGSTECHNIK [AT]; THALER HORST [AT]) 25. Januar 1996 (1996-01-25)	1-7,9, 11-15	INV. B02C19/06 B02C25/00
Y	* Abbildungen *	8	
A		10	
Y	----- EP 1 808 231 A1 (FISCHER JOSEF [DE]) 18. Juli 2007 (2007-07-18) * Absätze [0024], [0025]; Abbildungen * -----	8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B02C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 12. November 2019	Prüfer Kopacz, Ireneusz
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 19 19 0424

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten
 Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

12-11-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	WO 9601694 A1	25-01-1996	AU 2873195 A WO 9601694 A1	09-02-1996 25-01-1996
15	EP 1808231 A1	18-07-2007	DE 102006001937 A1 EP 1808231 A1	27-09-2007 18-07-2007
20	-----			
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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 4431534 A1 [0002]