



(10) **DE 10 2011 000 018 A1** 2012.07.05

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2011 000 018.6**

(22) Anmeldetag: **03.01.2011**

(43) Offenlegungstag: **05.07.2012**

(51) Int Cl.: **B02C 4/02 (2006.01)**

B02C 4/28 (2006.01)

B02C 21/02 (2006.01)

B02C 4/30 (2006.01)

(71) Anmelder:
**ThyssenKrupp Fördertechnik GmbH, 45143,
Essen, DE**

(72) Erfinder:
Raaz, Viktor, Dr., 44869, Bochum, DE

(74) Vertreter:
**Andrejewski - Honke Patent- und Rechtsanwälte,
45127, Essen, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 809 986 B

GB 2 094 662 A

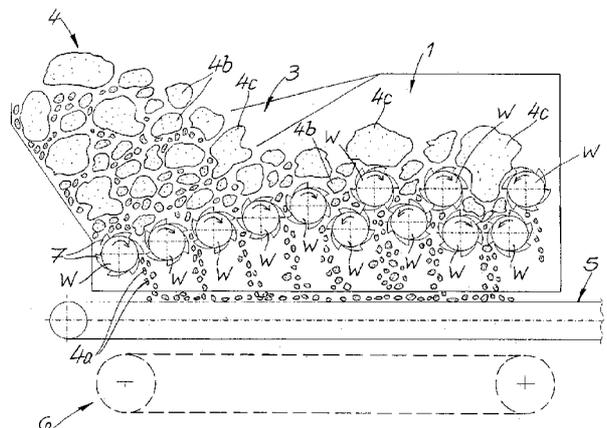
JP 11 047 623 A

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Mehrwalzenbrecher**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Mehrwalzenbrecher mit zumindest fünf Walzen (W), die derart in einem Brechraum (1) angeordnet sind, dass zumindest zwei Arbeitsspalte (A) und zumindest ein Leerspalt (L) vorliegen, an denen die angrenzenden Walzen (W) jeweils gegenläufig drehen. Zusätzlich ist zumindest ein Siebspalt (S) zwischen zwei benachbarten Walzen (W) vorgesehen, die eine gleiche Drehrichtung aufweisen. Erfindungsgemäß sind ausgehend von einer Seite des Brechraumes (1) gesehen in mittelbarer oder unmittelbarer Folge nacheinander ein Siebspalt (S), ein erster Arbeitsspalt (A), ein Leerspalt (L) und ein zweiter Arbeitsspalt (A) vorgesehen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Mehrwalzenbrecher mit zumindest fünf Walzen, die derart in einem Brechraum angeordnet sind, dass zumindest zwei Arbeitsspalte und zumindest ein Leerspalt, an denen die angrenzenden Walzen jeweils gegenläufig drehen, und ein Siebspalt zwischen zwei benachbarten Walzen, die eine gleiche Drehrichtung aufweisen, vorliegen.

[0002] Das Brechgut gelangt von oben auf die Walzen, wobei an einem Arbeitsspalt die beiden benachbarten Walzen an den Seiten des Brechgutes aufeinander zulaufen und so das Brechgut in den Spalt hineinziehen und dort zerkleinern. Bei einem Leerspalt drehen sich die beiden Walzen an ihrer Oberseite voneinander weg, so dass kein Material eingezogen wird. Vielmehr wird sogar von den einzelnen Zähnen der Brechwalzen Material angehoben, welches zuvor bereits in den Leerspalt gefallen ist. Bei den üblicherweise hohen Drehzahlen eines Walzenbrechers ist schließlich auch eine von unten nach oben gerichtet sich einstellende Luftströmung zu beachten, welche einen Durchtritt kleiner Partikel, die im Prinzip durch das Spaltmaß des Leerspalt hindurch gelangen können, zumindest zum Teil verhindert und diese Partikel aus dem Leerspalt nach oben wegbewegt. Die Funktion des Brechens wird in Arbeitsspalten realisiert. Bei mehreren Arbeitsspalten ergeben sich dazwischen zwangsläufig Leerspalte, weil die Drehrichtung der aufeinanderfolgenden Walzen unterschiedlich sein muss.

[0003] Aus der EP 1 984 115 B1 ist eine Mehrwalzenbrechanlage bekannt, bei der sämtliche aufeinanderfolgenden Walzen jeweils einen abwechselnden Drehsinn aufweisen, so dass sich über den gesamten Brechraum Arbeitsspalte und Leerspalte abwechseln. Die aufeinanderfolgenden Walzen können in ihrer Position so eingestellt sein, dass ihre Achsen in einer zickzack- oder stufenförmigen Kontur angeordnet sind. Dadurch ist es möglich, den Zulauf des Brechgutes auf die einzelnen zusammenwirkenden Walzenpaare zu steuern. Dies kann dazu benutzt werden, um sämtliche Walzen möglichst gleichmäßig auszulasten und über die gesamte Breite des Mehrwalzenbrechers einen hohen Durchsatz zu gewährleisten. Die Korngrößenverteilung des Brechgutes ist an sämtlichen Arbeitsspalten im Wesentlichen gleich. Ein Transport des Brechgutes vor dem Brechen erfolgt nur aufgrund von einem gewissen Fließverhalten der Partikel.

[0004] Aus der US 5 595 350 A ist ein Mehrwalzenbrecher am Ende einer Kühleinrichtung bekannt, wobei vier Brechwalzen nebeneinander angeordnet sind. Von der Aufgabeseite aus drehen sich die ersten Walzen in einer gleichen Drehrichtung nach rechts, wobei die vierte Walze sich dazu entgegengerichtet

nach links dreht. Das Material wird von der Aufgabeseite kontinuierlich zugeführt und auf die Walzen aufgegeben. An den gleichdrehenden Walzen erfolgt keine Zerkleinerung. Abhängig von dem Walzenspalt kann jedoch ein Feinkornanteil durch den Walzenspalt hindurch fallen, so dass der Spalt zwischen zwei gleichdrehenden Walzen auch als Siebspalt bezeichnet wird. Das übrige Brechgut mit einer größeren Korngröße wird an den gleichdrehenden Walzen mit den dazwischen angeordneten Siebspalten weiter transportiert und in dem Arbeitsspalt zwischen der dritten und der vierten Walze gebrochen. Der Durchsatz der beschriebenen Anlage ist noch verbesserungsbedürftig. Insbesondere große Brocken verbleiben lange in dem Mehrwalzenbrecher und blockieren so den einzigen Arbeitsspalt.

[0005] Eine Mehrwalzenbrechanlage mit den eingangs beschriebenen Merkmalen ist aus der WO 2006/035209 A1 bekannt, wobei eine mittige Aufgabee des Brechgutes über einem Leerspalt vorgesehen ist. In beide Richtungen schließt dann ein Siebspalt und ein einzelner Arbeitsspalt an. Nach der Aufgabee wird das Brechgut in zwei Teilströme aufgeteilt, wobei für jeden dieser Teilströme das Brechen an einem einzigen Arbeitsspalt erfolgt. Es ergibt sich damit die Funktion einer Lastverteilung, welche im Wesentlichen der Anordnung zweier einfacher Walzenbrecher entspricht. Zwar wird in dem Siebspalt ein Feinkornanteil aus dem Materialstrom ausgeschleust, jedoch müssen sämtliche verbleibenden Brocken unabhängig von ihrer Größe in einem gemeinsamen Arbeitsspalt zerkleinert werden, nachdem zunächst eine Aufteilung in Teilströme erfolgte. Gerade große Brocken verbleiben sehr lange in der Brechanlage und können so den Gesamtdurchsatz verringern.

[0006] Vor diesem Hintergrund liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Mehrwalzenbrecher anzugeben, der auch bei einer breiten zugeführten Korngrößenverteilung einen hohen Durchsatz ermöglicht.

[0007] Gegenstand der Erfindung und Lösung der Aufgabe ist ein Mehrwalzenbrecher gemäß Patentanspruch 1. Erfindungsgemäß wird ein Mehrwalzenbrecher mit zumindest fünf Walzen bereitgestellt, der zumindest zwei Arbeitsspalte, zumindest einen Leerspalt und zumindest einen Siebspalt aufweist. Durch die unterschiedlichen Spalte werden ein Materialtransport sowie eine Aufteilung des Brechgutes nach Korngröße realisiert. Ein wesentlicher Aspekt der vorliegenden Erfindung liegt darin, dass einerseits durch den Siebspalt eine gewisse Transportfunktion erreicht wird und andererseits eine Zerkleinerung des Brechgutes stets an zumindest zwei Arbeitsspalten erfolgt, die in der Transportrichtung des Siebspalt mittelbar oder unmittelbar hintereinander angeordnet sind. Es ist damit möglich, dass zumindest der in Transportrichtung gesehen erste Arbeits-

spalt von sehr großen, lange in der Anlage verbleibenden Brocken ferngehalten wird, weil diese zu dem zweiten Arbeitsspalt weitertransportiert werden. Die Erfindung ermöglicht dann auf besonders vorteilhafte Weise eine gewisse Größenselektion, wodurch an den beiden Arbeitsspalten eine optimale Auslastung erreicht werden kann.

[0008] Eine Anordnung S-A-L-A (Siebspalt – Arbeitsspalt – Leerspalt – Arbeitsspalt) stellt dabei eine Minimalanordnung mit genau fünf Walzen dar. Bei einer solchen Ausgestaltung wird das Brechgut zweckmäßigerweise im Bereich des Siebspaltes aufgegeben, wobei dann der Feinkornanteil durch den Siebspalt herausgesiebt und das übrige Material durch die Rotationsbewegung weitertransportiert wird. Ein Brechen erfolgt dann verteilt auf die beiden in Bewegungsrichtung des Brechgutes nachgelagerten Arbeitsspalte.

[0009] Der zumindest eine Siebspalt erlaubt einerseits eine Abtrennung von Partikeln, die ohne eine weitere Zerkleinerung durch den Spalt hindurch passen, also üblicherweise die Abtrennung von Feinkorn, welches für einen weiteren Transport bzw. eine weitere Verarbeitung nicht zerkleinert werden muss.

[0010] Oft ist es zweckmäßig, mehrere Siebspalte in unmittelbarer Folge vorzusehen, um eine weitgehende Abspaltung der entsprechend kleinen Partikel zu erreichen. Insbesondere können auch Siebspalte mit unterschiedlichen Spaltmaßen vorgesehen werden, um abhängig von der zu erwartenden Korngrößenverteilung des Brechgutes eine optimale Auslastung zu erreichen.

[0011] Die einen Siebspalt bildenden Walzen sind gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wie auch die übrigen Walzen als herkömmliche Brechwalzen mit Zähnen ausgeführt, wobei die Zahnspitzen in Rotationsrichtung weisen. Durch derartige Zähne wird das Brechgut in Vibrationsbewegungen versetzt, welche an den Siebspalten die Abtrennung des Feinkornanteils erleichtern.

[0012] Ein weiterer wesentlicher Aspekt der Erfindung liegt in einer Transportfunktion, die an den Siebspalten durch die gleichgerichtete Bewegung der jeweils benachbarten Walzen erreicht wird. Größere Partikel, die nicht durch den Siebspalt gelangen können, werden entsprechend weiter transportiert um nachfolgend gebrochen zu werden.

[0013] Die Zahl der unmittelbar aufeinanderfolgenden gleichdrehenden Walzen kann anhand der jeweiligen Erfordernisse und der Größenverteilung der Partikel in dem Brechgut ausgewählt werden. So können beispielsweise zwischen zwei und zehn, insbesondere zwischen drei und sieben Walzen direkt

hintereinander mit gleicher Drehrichtung angeordnet sein.

[0014] Wenn mehrere Siebspalte in unmittelbarer Folge vorgesehen sind, können die zugeordneten Walzen mit ihren Achsen auf einer geraden und/oder in Transportrichtung gesehen ansteigend angeordnet sein. Durch den Anstieg in Transportrichtung erfolgt eine verbesserte Abtrennung, weil das Brechgut gegen die Schwerkraft gefördert wird. Während Mittelkorn und Grobkorn durch die Walzen und den Staudruck des nachfolgenden Brechgutes gegen die Schwerkraft entlang der aufeinanderfolgenden, gleichdrehenden Walzen aufwärts gefördert wird, fällt der Feinkornanteil bei der Förderung gegen die Schwerkraft zurück und schließlich durch die Siebspalte zwischen den Walzen.

[0015] Um insgesamt einen hohen Durchsatz und eine gleichmäßige Auslastung sämtlicher Walzen zu erreichen, sind erfindungsgemäß zumindest zwei Arbeitsspalte vorgesehen, in denen eine Materialzerkleinerung erfolgt. Die Arbeitsspalte können ohne Weiteres gleich ausgeführt sein. Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist aber vorgesehen, dass die Arbeitsspalte für das Brechen jeweils unterschiedlicher Korngrößen ausgelegt sind. So kann beispielsweise der erste Arbeitsspalt zum Brechen eines Mittelkornanteils und der zweite Arbeitsspalt für das Brechen eines Grobkornanteils vorgesehen sein. Die Auslegung für unterschiedliche Korngrößen kann durch die Anordnung der Walzen, insbesondere einen Versatz in vertikaler Richtung sowie durch unterschiedliche Größen der Walzen realisiert werden. Zweckmäßigerweise ist der Walzenbrecher so ausgelegt, dass ausgehend von einem Aufgabebereich Grobkorn zunächst weiter transportiert wird und dann in einem speziell dafür vorgesehenen Abschnitt gebrochen wird. Grundsätzlich besteht nämlich das Problem, dass mit zunehmender Größe der Brocken die Verweilzeit des Brechgutes in der Anlage deutlich ansteigt. Deshalb sollen diese großen Brocken vorzugsweise von zumindest einem der Arbeitsspalte oder einem Teil mehrerer Arbeitsspalte, die für die Zerkleinerung der mittelgroßen Brocken vorgesehen sind, wegtransportiert und dann nachfolgend in zumindest einem speziell dafür vorgesehenen Arbeitsspalt gebrochen werden. Dadurch, dass die großen Brocken von einem Teil der Arbeitsspalte wegtransportiert werden, wird dort das Brechen von Mittelkorn nicht oder weniger behindert.

[0016] Um gezielt eine mittlere Korngröße brechen zu können, können in einem Abschnitt des Mehrwalzenbrechers zumindest zwei Walzen mit einer gleichen Drehrichtung und zumindest eine zwischen diesen Walzen nach unten versetzt angeordnete Walze mit einer entgegengesetzten Drehrichtung vorgesehen sein. Durch den Abstand der zumindest zwei gleichdrehenden Walzen erfolgt eine Größenselekti-

on. Grobkorn, welches aufgrund seiner Größe nicht in den Spalt zwischen den beiden Walzen gelangt, wird durch die gleichgerichtete Rotation weitergefördert. Partikel mittlerer Korngröße können dagegen in den Spalt zwischen den beiden in gleicher Richtung drehenden Walzen dieses Abschnittes fallen und werden dann durch das Zusammenwirken mit der darunter angeordneten entgegengesetzt drehenden Walze zerkleinert. Die beschriebene Anordnung kann mehrfach vorhanden sein. Für die Größenselektion ist dabei stets der Abstand zwischen zwei gleichdrehenden, oben liegenden Walzen ausschlaggebend. Bei mehr als zwei oben liegenden, gleichdrehenden Walzen kann zwischen jeweils zwei benachbarten Walzen stets ein gleicher oder aber auch ein unterschiedlicher Abstand vorgesehen sein. Insbesondere besteht die Möglichkeit, dass das Spaltmaß in Transportrichtung weiter zunimmt, so dass dadurch eine weitere Größenselektion erfolgt. Der Abstand zwischen den aufeinanderfolgenden Walzen mit einem gleichen Drehsinn kann dazu genutzt werden, stets eine optimale Lastverteilung, d. h. eine maximale Auslastung an den einzelnen Walzen zu erreichen.

[0017] Bei großen Brocken besteht das Problem, dass diese nicht ohne Weiteres von einem einzigen Arbeitsspalt auf die gewünschte Endgröße zerkleinert werden können. Um Grobkorn zu zerkleinern, kann deshalb im Rahmen der Erfindung ein erstes Paar von gegenläufigen Walzen mit einem Arbeitsspalt über einem zweiten Paar von gegenläufigen Walzen mit einem Arbeitsspalt angeordnet sein, wobei der Arbeitsspalt des unteren Paares kleiner ist als der des oberen Paares. Die beiden oberen, gegenläufigen Walzen bewirken dann eine Vorzerkleinerung des Grobkorns, wobei dann das weitere Brechen auf das gewünschte Endmaß durch die darunter angeordneten Walzen erfolgt. Es ergibt sich also eine Ausgestaltung aus keilartig angeordneten Brechwalzen, die gruppenweise angetrieben werden, so dass auch sehr große Brocken immer tiefer in den sich nach unten verjüngenden Spalt eingezogen und sukzessive zerkleinert werden.

[0018] Erfindungsgemäß sind ausgehend von einer Seite des Brechraumes gesehen in mittelbarer oder unmittelbarer Folge nacheinander ein Siebspalt, ein erster Arbeitsspalt, ein Leerspalt und ein zweiter Arbeitsspalt vorgesehen. Wie zuvor erläutert, wird dadurch eine gewisse Transportfunktion erreicht, wobei in Transportrichtung gesehen dann zumindest zwei Arbeitsspalte eine Zerkleinerung des Brechgutes bewirken. Wie zuvor erläutert, können weitere Zwischenwalzen vorgesehen sein. Zusätzlich können auch vor dem Siebspalt weitere Walzen angeordnet sein. Die erfindungsgemäße Transportfunktion bezüglich der Siebwalzen ist insbesondere für die Aufgabe des Brechgutes an einer Seite des Brechraumes geeignet. Im Rahmen der Erfindung ist aber auch eine Mittelaufgabe möglich, wenn dann weiter-

hin in der Transportrichtung zumindest zwei Arbeitsspalte hintereinander angeordnet sind. Beispielsweise ist es denkbar, bei einer Aufgabe des Brechgutes in der Mitte des Brechraumes eine Aufteilung der Materialströme in entgegengesetzte Richtungen aufzunehmen, wobei dann in jeder Richtung zumindest zwei Arbeitsspalte hintereinander angeordnet sind. Die zuvor genannten Spaltanordnungen können also gewissermaßen gespiegelt sein. Beispielsweise ergibt sich bei einer doppelten, gespiegelten Anordnung mit der Minimalkonfiguration eine Spaltfolge A-L-A-S-L-S-A-L-A. Ausgehend von dieser Grundkonfiguration einer erfindungsgemäßen Vorrichtung mit einer Aufgabe des Brechgutes in der Mitte können ohne Weiteres zusätzliche Walzen hinzugefügt werden.

[0019] Ausgehend von diesem Grundprinzip können, wie zuvor erläutert, mehrere Siebspalte hintereinander angeordnet sein (z. B. S-S-A-L-A). Die Anlage kann beliebig erweitert werden, wobei insbesondere auch mehr als zwei Arbeitsspalte vorgesehen sein können (beispielsweise S-S-S-S-A-L-A-L-A). Bei den beschriebenen Varianten erfolgt die Förderung des Brechgutes in eine Richtung, nachdem dieses an einer Seite des Brechraums aufgegeben wurde. Wie bereits zuvor erläutert, kann durch unterschiedlich große Walzen und/oder insbesondere durch einen Versatz der Walzen in horizontaler Richtung das Brechen unterschiedlicher Korngrößen an den einzelnen Arbeitsspalten realisiert werden.

[0020] Der erfindungsgemäße Mehrwalzenbrecher zeichnet sich in Bezug auf die Baugröße durch eine hohe Effizienz und einen hohen Durchsatz aus, weil eine funktionelle Aufteilung durch die Bereitstellung unterschiedlicher Spalte mit zumindest zwei Arbeitsspalten und einem Siebspalt erfolgt. Der erfindungsgemäße Walzenbrecher ist deswegen durch die kompakte Bauweise für einen mobilen Einsatz geeignet, wozu dieser mit einem Fahrwerk zu versehen ist. Das Fahrwerk ist bevorzugt aus zwei Vortriebsreihen, insbesondere zwei parallele Raupenkettens gebildet. Aufgrund der hohen Effizienz des erfindungsgemäßen Walzenbrechers können auch Anlagen für einen vergleichsweise großen Durchsatz auf lediglich zwei Raupenkettens bewegt werden.

[0021] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung kann der Brechraum, in dem die Walzen angeordnet sind, gleichzeitig einen Aufnahmebunker für das Brechgut bilden. Der Aufnahmebunker weist ein ausreichendes Volumen auf, um bei einer diskontinuierlichen Aufgabe des Brechgutes eine Pufferfunktion bereitzustellen. Auch diese Ausgestaltung ist im besonderen Maße für den mobilen Einsatz vorteilhaft, bei der das Brechgut durch einen Bagger oder Radlader diskontinuierlich eingeschüttet wird. Durch die Integration der Walzen in den Aufnahmebunker als Brechraum entfällt auch ein separater Auf-

nahmebunker mit einer nachgeordneten Fördereinrichtung, die das in dem Aufnahmebunker zwischengelagerte Material gemäß dem Stand der Technik zu dem Brecher führt. Bei einer vorgegebenen Durchsatzmenge wird damit das Gewicht einer mobilen Brechanlage deutlich reduziert. Selbst wenn große Durchsatzmengen von zumindest 800 t pro Stunde (t/h) oder vorzugsweise zumindest 1000 t/h, vorgesehen sind, kann das Fahrwerk der mobilen Brechanlage aus lediglich zwei Vortriebsreihen, insbesondere zwei parallelen Raupenketten gebildet sein, auch für Durchsatzmengen von z. B. 3000/5000/10 000 t/h/20 000 t/h. Durch lediglich zwei Vortriebsreihen ergibt sich eine besonders leichte Manövrierbarkeit der gesamten Anlage.

[0022] Die Abfuhr des zerkleinerten Brechgutes erfolgt vorzugsweise durch ein Abzugband, welches an der Unterseite des Brechraumes angeordnet ist.

[0023] Gemäß einer konkreten, bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung weist der Mehrwalzenbrecher einen Aufgabebereich für das zu zerkleinernde Brechgut an einer Seite des Brechraums auf, der bei einer mobilen Ausgestaltung auch als Aufnahmebunker mit einem ausreichenden Aufnahmebunkervolumen ausgebildet sein kann. Ausgehend von dem Aufgabebereich ist ein erster Abschnitt mit zumindest einem Siebspalt angeordnet, wobei ein dem ersten Abschnitt nachfolgender zweiter Abschnitt zumindest zwei Walzen mit einer gleichen Drehrichtung und eine zwischen diesen Walzen nach unten versetzt angeordnete Walze mit einer entgegengesetzten Drehrichtung aufweist, so dass dort mit einer der darüber angeordneten Walzen ein erster Arbeitsspalt gebildet ist, und wobei in einem dem zweiten Abschnitt nachfolgenden dritten Abschnitt zumindest ein zweiter Arbeitsspalt vorgesehen ist. Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung sind in dem ersten Abschnitt mehrere Siebspalt mit in Richtung des nachfolgenden zweiten Abschnitts ansteigenden Walzen vorgesehen.

[0024] Um bei einem diskontinuierlichen Einschütten des Brechgutes eine übermäßige Belastung der Walzen des ersten Abschnittes durch den Aufschlag des Brechgutes zu vermeiden und/oder die Bunkerbeladehöhe zu reduzieren (Radlader statt Bagger), kann innerhalb des Brechraumes, der vorzugsweise auch als Aufnahmebunker ausgebildet ist, eine vergleichsweise kurze Fördereinrichtung, beispielsweise ein Plattenband vorgesehen sein. Das Plattenband kann die Aufprallenergie aufnehmen, ohne dass dieses beschädigt oder übermäßig belastet wird. Das von dem Plattenband geförderte Material wird direkt auf die gleichsinnig rotierenden Walzen des ersten Abschnittes ohne einen Höhenversatz übergeben, so dass mechanische Belastungen vermieden werden.

[0025] Die Erfindung wird im Folgenden anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung erläutert.

[0026] Es zeigen:

[0027] Fig. 1 eine schematische Ansicht eines mobilen Mehrwalzenbrechers,

[0028] Fig. 2 eine alternative Ausgestaltung des in Fig. 1 dargestellten Mehrwalzenbrechers,

[0029] Fig. 3 der in Fig. 1 dargestellte Mehrwalzenbrecher während des Betriebes,

[0030] Fig. 4a bis Fig. 4f mögliche Ausgestaltungen eines erfindungsgemäßen Walzenbrechers.

[0031] Fig. 1 zeigt einen mobile Mehrwalzenbrecher mit einem Brechraum **1** in Form eines Aufnahmebunkers, einer Vielzahl von Walzen **W** und einem Aufgabebereich **3** für das zu zerkleinernde Brechgut **4**. An der Unterseite des Brechraums **1** ist ein Abzugband **5** angeordnet, welches senkrecht zu der Rotationsachse der Walzen **W** über die gesamte Länge des Brechraums **1** verläuft. Des Weiteren ist ein Fahrwerk **6** in Form von zwei parallelen Raupenketten angedeutet.

[0032] Die Höhe des als Aufnahmebunker ausgeführten Brechraumes **1** im Aufgabebereich **3** ist so gewählt, dass eine direkte Beladung mit einem Radlader oder Bagger möglich ist. Diese Beladung erfolgt üblicherweise diskontinuierlich, wobei dem Aufnahmebunker entsprechend eine Pufferfunktion zukommt.

[0033] Gemäß dem Ausführungsbeispiel sind die Walzen **W** in drei Abschnitten **I**, **II**, **III** angeordnet, um ausgehend von dem Aufgabebereich **3** eine Abtrennung eines Feinkornanteils **4a** und eine Transportfunktion für Grobkorn **4c** und Mittelkorn **4b**, eine kombinierte Transportfunktion für das Grobkorn **4c** und eine Brechfunktion für das Mittelkorn **4b** sowie eine Brechfunktion für das Grobkorn **4c** bereitzustellen. Der erste Abschnitt **I** ist von den entlang einer geraden Linie leicht ansteigenden Walzen **W** gebildet.

[0034] Die Funktion des Mehrwalzenbrechers ergibt sich insbesondere aus der Fig. 3. In dem ersten Abschnitt **I** sind die Walzen **W** mit einer gleichen Drehrichtung, in dem Ausführungsbeispiel rechtsdrehend, angetrieben. Entsprechend weisen die Walzen **W** auch Zähne **7** auf, die mit ihrer Zahnspitze in die Rotationsrichtung weisen. Aufgrund der gleichen Rechtsdrehung dieser Walzen **W** wird durch die Zähne **7** eine Rüttelbewegung erzeugt, die dazu führt, dass Feinkorn **4a** durch die Spalte zwischen benachbarten Walzen **W** fällt. Zwischen den Walzen **W** des ersten Abschnitts **I** sind damit Siebspalte **S** gebildet. Mittel-

korn **4b** und Grobkorn **4c** werden dagegen von den Zähnen **7** gegen die Schwerkraft weiter in Richtung des zweiten Abschnittes **II** transportiert.

[0035] Die letzte Walze **W** des ersten Abschnittes **I** ist gleichzeitig die erste Walze **W** des zweiten Abschnittes **II**. In dem zweiten Abschnitt **II** sind zumindest zwei Walzen **W** mit einer gleichen Drehrichtung und zumindest eine zwischen diesen benachbarten Walzen **W** nach unten versetzt angeordnete Walze **W** vorgesehen, die eine entgegengesetzte Drehrichtung aufweist, also im vorliegenden Fall nach links dreht. In dem konkreten Ausführungsbeispiel weist der zweite Abschnitt **II** drei oben liegende rechtsdrehende Walzen **W** und zwei darunter angeordnete linksdrehende Walzen **W** auf.

[0036] In dem zweiten Abschnitt **II** wird eine kombinierte Transport- und Brechfunktion verwirklicht. Der Anteil an Mittelkorn **4b** des Brechgutes **4** kann durch den Abstand zwischen den oben liegenden Walzen **W** gelangen und dann durch das Zusammenwirken dieser Walzen **W** mit den darunter angeordneten, gegenläufig drehenden Walzen **W** an entsprechenden Arbeitsspalten **A** gebrochen werden. Zwischen zwei Arbeitsspalten **A** ergibt sich wegen der Änderung der Drehrichtung stets ein Leerspalt **L**. Grobkorn **4c**, welches nicht durch den Abstand zweier oben liegender Walzen **W** des zweiten Abschnittes **II** passt, wird durch die Rechtsdrehung der oben liegenden Walzen **W** schließlich in den dritten Abschnitt **III** zum Brechen des Grobkorns **4c** transportiert.

[0037] In dem dritten Abschnitt **III** wird das Grobkorn **4c** durch gegenläufig angetriebene Walzen **W** in einem Arbeitsspalt **A** gebrochen. Wie zuvor an dem Übergang von dem ersten Abschnitt **I** zu dem zweiten Abschnitt **II** ist die letzte Walze **W** des zweiten Abschnittes **II** gleichzeitig die erste Walze **W** des dritten Abschnittes **III**.

[0038] In dem beschriebenen Ausführungsbeispiel ist in dem dritten Abschnitt **III** ein oberes Paar von gegenläufig angeordneten Walzen **W** vorgesehen, die das Grobkorn **4c** vorzerkleinern. Das vorzerkleinerte Grobkorn **4c** wird dann durch ein unterhalb angeordnetes zweites gegenläufig angetriebenes Paar von Walzen **W**, die ein geringeres Walzenspaltmaß aufweisen, in dem entsprechenden Arbeitsspalt **A** auf die gewünschte Größe zerkleinert. Das gesiebte bzw. gebrochene Brechgut **4** wird dann von dem Abzugband **5** abtransportiert.

[0039] Die Anlage zeichnet sich durch einen sehr kompakten und einfachen Aufbau aus, so dass sich neben einer ausgezeichneten Manövrierfähigkeit auch bei einer vergleichsweise großen Durchsatzmenge geringe Investitionskosten ergeben. Die Anlage zeichnet sich auch durch eine besonders vorteilhafte Kosteneffizienz während des Betriebes aus.

[0040] Fig. 2 zeigt eine Variante der beschriebenen mobilen Brechanlage, bei der in dem Aufgabebereich **3** eine zusätzliche, vergleichsweise kurze Fördereinrichtung innerhalb des Brechraums **1** angeordnet ist. Die Fördereinrichtung in Form eines Plattenbandes **8** dient dazu, bei dem Einschütten des Brechgutes **4** Aufprallenergien aufzunehmen. Dadurch wird vermieden, dass die Walzen **W** des ersten Abschnittes **I** durch das herunterfallende Brechgut **4** übermäßig beansprucht werden.

[0041] Die Fig. 1 bis Fig. 3 betreffen exemplarisch einen mobilen Walzenbrecher, weil die erfindungsgemäße Ausgestaltung aufgrund eines hohen Durchsatzes bei einer kompakten Bauweise besonders auch für den mobilen Einsatz geeignet ist. Die erfindungsgemäßen Vorteile können aber gleichermaßen bei stationären Brechanlagen genutzt werden.

[0042] Die Fig. 4a bis Fig. 4f zeigen ausgehend von dem erfindungsgemäßen Grundprinzip in einer schematischen Darstellung weitere mögliche Varianten eines erfindungsgemäßen Mehrwalzenbrechers.

[0043] Bei den Ausführungsformen der Fig. 4a bis Fig. 4e wird das Brechgut **4** zweckmäßigerweise an der linken Seite der Zeichnung auf die dort zunächst einen Siebspalt **S** bildenden Walzen **W** aufgegeben, wobei dann das nach dem Absieben des Feinkornanteils **4a** oberhalb der Walzen **W** verbleibende Brechgut **4** in eine Richtung transportiert wird. Die Fig. 4f zeigt eine alternative, symmetrische Ausgestaltung, bei der das Brechgut **4** in der Mitte aufgegeben und von dort an einem Leerspalt **L** in beide Richtungen verteilt wird. Die Position, an der das Brechgut **4** aufgegeben werden soll, ist in den Fig. 4a bis Fig. 4f durch einen Pfeil markiert.

[0044] Fig. 4a und Fig. 4b zeigen Ausgestaltungen ähnlich der Ausführung nach Fig. 1, wobei jedoch zuletzt lediglich ein Arbeitsspalt **A** zwischen zwei Walzen **W** mit einem größeren Durchmesser vorgesehen ist. In einem mittleren Bereich sind nach unten versetzt gemäß der Fig. 4a eine Walze **W** bzw. gemäß der Fig. 4b zwei Walzen **W** angeordnet. Durch den Höhenversatz kann erreicht werden, dass Grobkorn **4c** nicht zu diesen nach unten versetzten Walzen **W** gelangt, so dass dort eine selektive Brechung von Mittelkorn **4b** erfolgt.

[0045] Die Ausführungen gemäß der Fig. 4c und Fig. 4d zeigen eine vereinfachte Ausführung mit einer Spaltfolge S-S-A-L-A. Einer vergleichenden Betrachtung der Fig. 4c mit der Fig. 4d ist zu entnehmen, dass der Transport des Brechgutes nicht nur durch die Drehrichtung und Größe der Walzen **W** sondern auch durch deren horizontale Anordnung beeinflusst werden kann. So wird gemäß der Fig. 4d der Transport des Brechgutes ausgehend von dem ersten Siebspalt auch durch ein Gefälle unterstützt.

[0046] Die Fig. 4e zeigt eine Minimalkonfiguration mit einer Anordnung der Spalte S-A-L-A.

[0047] In der Fig. 4f soll die Aufgabe des Brechgutes **4** mittig erfolgen. In dem dort vorgesehenen Leerspalt L erfolgt keine wesentliche Materialabscheidung. Der Anteil an Feinkorn **4a** wird aber dann an den in beiden Richtungen anschließenden Siebspalten S entfernt, bevor das übrige Brechgut an beiden Seiten jeweils zwei Arbeitsspalten A zugeführt wird. Die Anordnung der Fig. 4f entspricht damit im Wesentlichen einer Verdopplung der Anordnung gemäß der Fig. 4e mit einer mittigen Symmetrieebene. Entsprechend können auch Anordnungen gemäß den Fig. 4a bis Fig. 4d um eine mittige Symmetrieebene verdoppelt werden.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- EP 1984115 B1 [0003]
- US 5595350 A [0004]
- WO 2006/035209 A1 [0005]

Patentansprüche

1. Mehrwalzenbrecher mit zumindest fünf Walzen (W), die derart in einem Brechraum (1) angeordnet sind, dass zumindest zwei Arbeitsspalte (A) und zumindest ein Leerspalt (L), an denen die angrenzenden Walzen (W) jeweils gegenläufig drehen, und ein Siebspalt (S) zwischen zwei benachbarten Walzen (W), die eine gleiche Drehrichtung aufweisen, vorliegen, **dadurch gekennzeichnet**, dass ausgehend von einer Seite des Brechraumes (1) gesehen in mittelbarer oder unmittelbarer Folge nacheinander ein Siebspalt (S), ein erster Arbeitsspalt (A), ein Leerspalt (L) und ein zweiter Arbeitsspalt (A) vorgesehen sind.

2. Mehrwalzenbrecher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Siebspalte (S) in unmittelbarer Folge vorgesehen sind.

3. Mehrwalzenbrecher nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Arbeitsspalte (A) für das Brechen jeweils unterschiedlicher Korngrößen ausgelegt sind.

4. Mehrwalzenbrecher nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch ein Fahrwerk (6) zur Ermöglichung eines mobilen Einsatzes.

5. Mehrwalzenbrecher nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein erstes Paar von gegenläufigen Walzen (W) mit einem Arbeitsspalt (A) über einem zweiten Paar von gegenläufigen Walzen (W) mit einem Arbeitsspalt (A) angeordnet ist, wobei der Arbeitsspalt (A) des unteren Paares kleiner ist als der des oberen Paares.

6. Mehrwalzenbrecher nach einem der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch eine Anordnung von zumindest zwei Walzen (W) mit einer gleichen Drehrichtung und einer zwischen diesen Walzen (W) nach unten versetzt angeordneten Walze (W) mit einer entgegengesetzten Drehrichtung.

7. Mehrwalzenbrecher nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Brechraum (1), in dem die Walzen (W) angeordnet sind, gleichzeitig einen Aufnahmebunker für das Brechgut (4) bildet.

8. Mehrwalzenbrecher nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass an der Unterseite des Brechraumes (1) ein Abzugband (5) angeordnet ist.

9. Mehrwalzenbrecher nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass ausgehend von einem Rand des Brechraumes (1) in mittelbarer oder unmittelbarer Folge nacheinander ein Siebspalt (S), ein erster Arbeitsspalt (A), ein Leerspalt (L) und ein zweiter Arbeitsspalt (A) vorgesehen sind.

10. Mehrwalzenbrecher nach Anspruch 9 mit einem Aufgabebereich (3) für das zu zerkleinernde Brechgut (4) an einer Seite des Brechraumes (1), wobei ausgehend von dem Aufgabebereich (3) ein erster Abschnitt (I) mit zumindest einem Siebspalt (S) angeordnet ist, wobei ein dem ersten Abschnitt (I) nachfolgender Abschnitt (II) zumindest zwei Walzen (W) mit einer gleichen Drehrichtung und eine zwischen diesen Walzen (W) nach unten versetzt angeordnete Walze (W) mit einer entgegengesetzten Drehrichtung aufweist, so dass dort mit einer der darüber angeordneten Walzen (W) ein erster Arbeitsspalt (A) gebildet ist, und wobei ein dem zweiten Abschnitt (II) nachfolgender dritter Abschnitt (III) zumindest einen zweiten Arbeitsspalt (A) aufweist.

11. Mehrwalzenbrecher nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass in dem ersten Abschnitt (I) mehrere Siebspalte (S) mit in Richtung des nachfolgenden zweiten Abschnittes (II) ansteigenden Walzen (W) vorgesehen sind.

12. Mehrwalzenbrecher nach Anspruch 10 oder 11, gekennzeichnet durch eine Fördereinrichtung, die das Brechgut (1) dem ersten Abschnitt (I) zuführt.

Es folgen 9 Blatt Zeichnungen