

(19)



(11)

EP 3 936 234 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
12.01.2022 Patentblatt 2022/02

(51) Int Cl.:
B02C 25/00 (2006.01) **B02C 21/02** (2006.01)
B02C 13/09 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21182364.6**

(22) Anmeldetag: **29.06.2021**

(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: **Keestrack N.V.**
3740 Munsterbilzen (BE)

(72) Erfinder: **HOOGENDOORN, Frederik**
3740 Munsterbilzen (BE)

(74) Vertreter: **Griepenstroh, Jörg**
Bockermann Ksoll
Griepenstroh Osterhoff
Patentanwälte
Bergstrasse 159
44791 Bochum (DE)

(30) Priorität: **01.07.2020 DE 102020003966**

(54) **MOBILE ZERKLEINERUNGSANLAGE UND VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINES GEBROCHENEN, MINERALISCHEN ENDKORNPRODUKTES**

(57) Mobile Zerkleinerungsanlage 1 mit einer dosierbaren Aufgabeeinheit 2 für zu zerkleinerndes Material M, einem nachgelagerten reversiblen Prallbrecher als Zerkleinerer 4 und mit einer dem Zerkleinerer 4 in Produktionsrichtung nachgelagerten Siebeinheit 16 zur Trennung eines Wertkorns W von einem Überkorn U, sowie mit einer die Produktion steuernden Steuereinheit 25, wobei eine erste Mengenmesseinheit 14 für das zu zerkleinerte und zu siebende Material M vor der Siebeinheit 16 angeordnet ist und eine zweite Mengenmesseinheit 19 zum Messen der Menge des produzierten Wertkorns

W nach der Siebeinheit 16 angeordnet ist, wobei die Steuereinheit 25 dazu ausgebildet ist, einen Wertkornanteil und Abweichungen von einem Soll-Wertkornanteil und/oder einen Überkornanteil und Abweichungen von einem Soll-Überkornanteil festzustellen, wobei der Wertkornanteil als das Verhältnis der Menge des Wertkorns W zur Menge des zu siebenden Materials M definiert ist, und wobei ein Überkornanteil das Verhältnis der Differenz der Mengen von zu siebenden Material M und Wertkorn W zur Menge des zu siebenden Materials M ist.

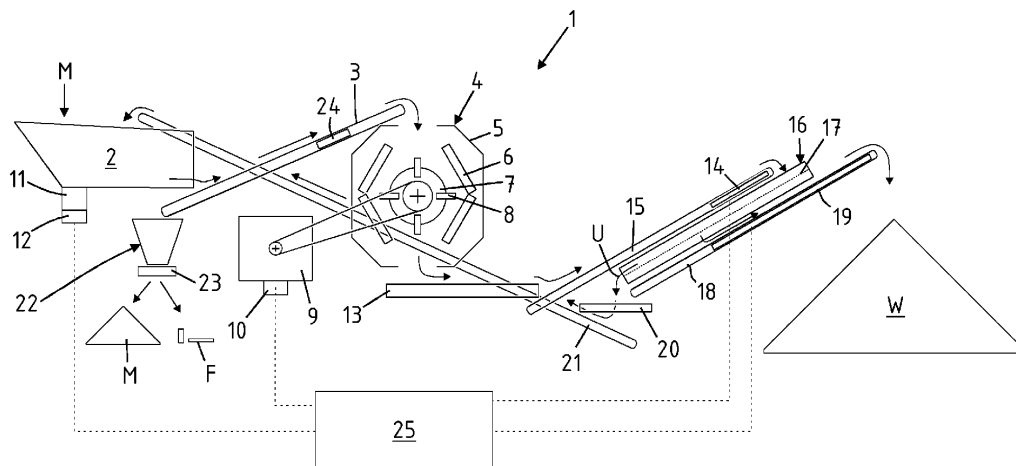


Fig. 1

EP 3 936 234 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine mobile Zerkleinerungsanlage mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 und ein Verfahren zur Herstellung eines gebrochenen mineralischen Endkornproduktes gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 8.

[0002] Mobile Zerkleinerungsanlagen dienen zur Zerkleinerung mineralischer Primärrohstoffe bzw. zur Zerkleinerung von Sekundärrohstoffen (mineralische Recyclingmaterialien) vor Ort. Die gebrochene Gesteinskörnung aus Primärmaterial wird z.B. in einem Steinbruch oder Kieswerk oder im Falle von Sekundärmaterial (sortierter Bauschutt) auf einer Baustelle hergestellt. Wirtschaftlich besonders interessant ist die Herstellung von Edelsplitt, der z. B. in Deckschichten von Asphalt verwendet wird. Edelsplitt besitzt eine annähernd kubische Form und ist gewöhnlich zweifach gebrochen. Die Herstellung von Edelsplitt erfolgt üblicherweise in Splittwerken, die direkt in den Gewinnungsstätten errichtet werden. Die Errichtung eines Splittwerkes ist aufwändig. Mobile Gewinnungseinheiten sind flexibler einsetzbar. Allerdings kann sich die Korngrößenverteilung mit zunehmendem Verschleiß des Zerkleinerers ändern und der Wertkornanteil geringer ausfallen als es die Produktionskapazitäten zulassen. Hier besteht Verbesserungspotential.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine mobile Zerkleinerungsanlage aufzuzeigen, mit welcher ein möglichst flexibler Einsatz zum Herstellen eines gebrochenen, mineralischen Endkornproduktes möglich ist, z.B. zur Herstellung von Edelsplitt, wobei das gebrochene Endkornprodukt möglichst konstant in der gewünschten Sieblinienverteilung über den gesamten Verschleißzeitraum der mobilen Zerkleinerungsanlage hergestellt werden kann und bei welchem eine mengenmäßig konstante Produktion möglich ist.

[0004] Ferner soll ein Verfahren zum Herstellen von gebrochenen mineralischen Endkornprodukt aufgezeigt werden, welches es ermöglicht, das gebrochene Endkornprodukt in der gewünschten Sieblinienverteilung über einen möglichst langen Verschleißzeitraum und insbesondere den gesamten Verschleißzeitraum mengenmäßig konstant herzustellen.

[0005] Die erste Aufgabe wird durch eine mobile Zerkleinerungsanlage mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Ein Verfahren, das diese Aufgabe löst, ist Gegenstand von Patentanspruch 8.

[0006] Die mobile Zerkleinerungsanlage weist einen reversiblen Prallbrecher als Zerkleinerer auf. Die mobile Zerkleinerungsanlage kann in eine Produktionskette eingegliedert werden, auf die hier nicht weiter eingegangen wird, weil sie dem Fachmann geläufig ist. Eine Zerkleinerungsanlage im Sinne der Erfindung ist mobil, wenn Sie ein Fahrwerk mit Rädern oder Ketten besitzt oder Kufen aufweist, auf denen die Zerkleinerungsanlage gleitend bewegt werden kann. Mittels eines reversiblen Prallbrechers kann unter maximaler Ausnutzung der Ver-

schleißbauteile des Zerkleinerers die gewünschte Gesteinskörnung über einen sehr langen Verschleißzeitraum in gleichbleibender Qualität vor Ort hergestellt werden, ohne dass hierfür die Errichtung einer stationären Anlage, z.B. eines Splittwerkes erforderlich ist.

[0007] Erfindungsgemäß wird eine grobe Gesteinskörnung in eine dosierbare Aufgabereinheit für das zu zerkleinernde Material gegeben. Der Begriff "Material" wird nachfolgend sowohl für mineralischen Primärrohstoffe als auch Sekundärrohstoffe verwendet. Die Rohstoffe können vorgebrochen sein. Das Material aus der Aufgabereinheit wird dem Zerkleinerer zugeführt. Dem Zerkleinerer ist eine Siebeinheit nachgelagert zum Absieben eines Überkorns.

[0008] Die erfindungsgemäße Zerkleinerungsanlage umfasst eine Steuereinheit, welche die Produktion, d. h. Zerkleinerungsanlage steuert. Hierzu greift die Steuereinheit auf Messwerte zurück, die von einer ersten und zweiten Mengeneinheit bereitgestellt werden. Eine erste Mengeneinheit für das zerkleinerte und zu siebende Material ist im Materialfluss hinter dem Zerkleinerer und vor der Siebeinheit angeordnet. Eine zweite Mengeneinheit für das produzierte Wertkorn ist nach der Siebeinheit angeordnet. Als Wertkorn wird die angestrebte Endkornfraktion nach dem Sieben bezeichnet.

[0009] Die Messwerte der Mengeneinheiten werden in der Steuereinheit ausgewertet. Hierbei wird ein Wertkornanteil bestimmt. Der Wertkornanteil ist das Verhältnis der Menge des Wertkorns zur Menge des zu siebenden Materials nach Austritt aus dem Zerkleinerer. Aus diesen Messwerten lässt sich auch der Überkornanteil rechnerisch bestimmen. Die Menge des Überkorns bestimmt sich aus der Menge des zu siebenden Materials abzüglich der Menge des Wertkorns. Der Quotient aus der Menge des Überkorns zur Menge des zu siebenden Materials ist der Überkornanteil.

[0010] Die Steuereinheit ist dazu ausgebildet, den Wertkornanteil und/oder den Überkornanteil zu bestimmen und Abweichungen von einem Soll-Wertkornanteil bzw. einem Soll-Überkornanteil festzustellen. Der Soll-Wertkornanteil kann auch ein Intervall sein, in dem sich der Soll-Wertkornanteil bewegen soll. Das Gleiche gilt für den Soll-Überkornanteil. Der Soll-Wertkornanteil verhält sich antiproportional zum Soll-Überkornanteil. Der Wertkornanteil ist ein wichtiger Parameter für die Leistungsfähigkeit des Prozesses. Es wird ein hoher Wertkornanteil angestrebt.

[0011] Das Ergebnis der Berechnung der Steuereinheit (z. B. Wertkornanteil, Abweichungen vom Soll-Wertkornanteil) kann einem Bediener an einem Anzeigemittel signalisiert werden. Der Bediener kann in Abhängigkeit von dem angezeigten Ergebnis Maßnahmen ergreifen und Betriebsparameter der Zerkleinerungsanlage ändern. Ein Absinken des Soll-Wertkornanteils kann auf eine zu geringe Umfangsgeschwindigkeit des Rotors des Zerkleinerers zurückzuführen sein. Als Gegenmaßnahme kann die Umfangsgeschwindigkeit erhöht werden. Die Umfangsgeschwindigkeit sinkt allerdings auch da-

durch, dass Schlagleisten des Rotors zunehmend verschleifen. Für einen gleichmäßigen Verschleiß ist es zweckmäßig, den Rotor des reversierbaren Prallbrechers regelmäßig zu reversieren. Dadurch erfolgt eine maximale Werkstoffausnutzung der Schlagleisten und auch des Prallwerkes. Mit der mobilen Zerkleinerungsanlage wird angestrebt eine gewünschte Sieblinienverteilung unabhängig von dem Verschleißzustand der einzelnen Verschleißteile so gut wie möglich einzuhalten, indem insbesondere die Drehzahl des Zerkleinerers und damit die Umfangsgeschwindigkeit der Pralleisten an die Sieblinienverteilung angepasst wird. Das kann manuell oder automatisiert erfolgen.

[0012] Es wird daher als besonders vorteilhaft angesehen, wenn die Steuereinheit nicht nur den Wertkornanteil bzw. die Abweichung vom Soll-Wertkornanteil bestimmt und für einen manuellen Eingriff anzeigt, sondern im Sinne einer Regelung auf die Produktion Einfluss nimmt, wie nachfolgend erläutert wird.

[0013] Die Mengenmessenrichtungen sind dazu ausgebildet, die jeweiligen Mengen volumetrisch oder gewichtsbelastet zu bestimmen. Insbesondere handelt es sich bei den Mengenmessenrichtungen um Bandwaagen. Bandwaagen können besonders platzsparend in mobile Zerkleinerungsanlagen integriert werden. Sie sind robust und stören den Materialfluss nicht. Eine erste Mengenmessenrichtung bzw. Bandwaage ist vorzugsweise unmittelbar unter dem Zerkleinerer angeordnet, sodass die Menge des zerkleinerten bzw. zu siebenden Materials exakt bestimmbar ist. Die Menge des gewonnen Wertkorns kann nach der Siebeinheit mittels einer Bandwaage ebenfalls exakt bestimmt werden und zudem über die zweite Bandwaage in Abwurfrichtung bewegt werden.

[0014] Der Zerkleinerer besitzt einen Rotor mit mehreren über seinen Umfang verteilt angeordneten Schlagleisten. Der Rotor wird mit sehr hoher Umdrehungsgeschwindigkeit betrieben. Die Schlagleisten schleudern von oben in den Zerkleinerer eingegebenes Material gegen Prallplatten des Prallwerks im Gehäuse des Zerkleinerers. Je kleiner der Spalt zwischen dem Prallwerk und dem Rotor ist, desto höher ist der Feinanteil der gebrochenen Gesteinskörnung. Die Korngrößenverteilung wird hin zu kleineren Gesteinskörnungen verschoben, wenn die Drehzahl des Rotors erhöht wird. Wird die Drehzahl reduziert, ergibt sich eine Korngrößenverteilung hin zu größeren Gesteinskörnungen.

[0015] Die Steuereinheit ist so programmiert ist, dass bei fallendem Wertkornanteil oder steigendem Überkornanteil die Drehzahl erhöht wird. In gleicher Weise kann über die Steuerung auf die Einstellung der Spaltbreite im Prallbrecher Einfluss genommen werden, indem das Prallwerk verstellt wird. Eine Verschiebung hin zu kleineren Korngrößen kann durch eine Reduzierung der Spaltbreite erreicht werden.

[0016] Der Rotor ist vorzugsweise mit einem elektrischen Antrieb gekoppelt, dessen Drehzahl mittels eines Frequenzumformers einstellbar ist. Die Steuereinheit lie-

fert Steuersignale an den Frequenzumformer, um die Drehzahl bei fallendem Wertkornanteil und/oder steigendem Überkornanteil zu erhöhen.

[0017] Ein weiteres Ziel der Erfindung ist eine mengenmäßig konstante Produktion. Hierzu soll bei der Erfindung mittels der Steuereinheit die Aufgabemenge gesteuert werden können. Der Antrieb der Aufgabereinheit wird insbesondere über einen Frequenzumformer gesteuert, der wiederum mit der Steuereinheit verbunden ist.

[0018] Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ist aufgrund der messtechnischen Auswertung und Steuereinheit eine mengenmäßige konstante Produktion möglich, wobei das gebrochene Endprodukt möglichst konstant in der gewünschten Sieblinienverteilung über den gesamten Verschleißzeitraum der einzelnen Verschleißteile gehalten werden kann. Insbesondere ist bei der Erfindung die Aufgabemenge mittels des Frequenzumformers für den Antrieb der Aufgabereinheit regelbar. Der Frequenzumformer für den Antrieb des Rotors wird angesteuert, um eine gewünschte Sieblinienverteilung im Endprodukt zu erreichen und zur Kompensation des Verschleißes an den Schlagleisten des Rotors.

[0019] Vorzugsweise kontrolliert die Steuereinheit ununterbrochen die Messwerte bzw. die Mengen vor und hinter der Siebeinheit und meldet Abweichungen von den vorgebbaren Sollwerten bzw. regelt selbstständig die Aufgabemenge bzw. die Rotordrehzahl um Sollwerte einzuhalten.

[0020] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird die Produktionsmenge mengenmäßig auch dadurch konstanter gehalten, dass nicht zerkleinerbare Fremdkörper zum Schutz des Zerkleinerers rechtzeitig aus dem Material ausgeschleust werden. Sie werden mittels einer Detektionseinheit an einem Förderband detektiert, das sich zwischen der Aufgabereinheit und dem Zerkleinerer befindet. Die Steuereinheit hat die Aufgabe nach der Detektion eines unerwünschten Fremdkörpers das Förderband zu stoppen, zu reversieren und einschließlich des Materials, das sich bereits auf dem Förderband befindet, aus dem Produktionsprozess auszuschleusen und an eine Ausschleuseeinheit zu übergeben. Anschließend kann das Förderband sofort wieder reversiert werden und in seine ursprüngliche Förderrichtung betrieben werden. Während des Ausschleusens wird die Aufgabereinheit gestoppt.

[0021] Diese Art des Ausschleusens des Materials einschließlich des Fremdkörpers führt nur zu minimalen Produktionsunterbrechungen und sorgt für eine mengenmäßig sehr konstante Produktion. Zudem ist das Verfahren besonders sicher, weil das Separieren des Fremdkörpers aus dem Material nicht auf dem zuvor genannten Förderband erfolgt, sondern zu einem späteren Zeitpunkt, bspw. in der Ausschleuseeinheit. Vorzugsweise besitzt die Ausschleuseeinheit hierfür eine Separiervorrichtung, mittels welcher der Fremdkörper von dem ausgeschleusten Material getrennt wird. Das gereinigte Material kann zurück in die Aufgabereinheit gegeben wer-

den.

[0022] Für eine mengenmäßig konstante Produktion ist es wichtig, rechtzeitig zu verhindern, dass störende Fremdkörper in den Zerkleinerer gelangen und hier größere Schäden anrichten. Im Ergebnis führt das frühzeitige Entfernen des Fremdkörpers einschließlich des Materials auf dem Förderband zu geringeren Produktionsunterbrechungen und zu einem deutlich geringerem Verschleiß, als alle Maßnahmen, die innerhalb des Prallbrechers ansetzen, wie bspw. Prallwerke, die dem Fremdkörper ausweichen. Diese Sicherheitsmaßnahmen im Zerkleinerer können zusätzlich vorgesehen sein.

[0023] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in rein schematischen Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 ein Schaubild über den Produktionsablauf einer mobilen Zerkleinerungsanlage;

Figur 2 ein praktisches Ausführungsbeispiel einer Zerkleinerungsanlage nach dem Prinzip der Figur 1 und

Figur 3 eine perspektivische Ansicht der Zerkleinerungsanlage gemäß Figur 2.

[0024] Die Figur 1 zeigt in stark vereinfachter Form ein Schaubild zur Verdeutlichung des Materialflusses in einer erfindungsgemäßen mobilen Zerkleinerungsanlage 1. Die praktische Umsetzung des Prinzips der Figur 1 ist den Figuren 2 und 3 wiedergegeben. Für funktional gleichwirkende Komponenten wurden daher in allen Figuren einheitliche Bezugszeichen verwendet.

[0025] Die Figuren 1 bis 3 zeigen jeweils eine mobile Zerkleinerungsanlage 1 mit einer dosierbaren Aufgabeeinheit 2 für zu zerkleinerndes Material M das in Richtung des Pfeils von oben in die Aufgabeeinheit 2 gegeben wird. Die weiteren Pfeile zeigen den Materialfluss. Das Material M ist ein mineralischer Primär- oder Sekundärrohstoff. Das Material soll in der mobilen Zerkleinerungsanlage 1 zu einer hinsichtlich der Korngrößenverteilung bzw. Siebkurve vorgegebenen gebrochenen Gesteinskörnung zerkleinert werden. Hierzu wird das Material M von der Aufgabeeinheit 2 auf ein erstes Förderband 3 übergeben, das das Material M zu einem Zerkleinerer 4 transportiert, der als reversibler Prallbrecher ausgebildet ist. Der Zerkleinerer 4 besitzt ein Gehäuse 5 mit einem schematisch angedeuteten Prallwerk 6, das aufgrund der reversiblen Bauweise symmetrisch angeordnet ist. Ein Rotor 7 mit Schlagleisten 8 rotiert innerhalb des Gehäuses 5. Er wird von einem elektrischen Antrieb 9 angetrieben. Die Drehzahl des Antriebs 9 und damit des Rotors 7 wird über einen Frequenzumformer 10 bestimmt. Ein Antrieb 11 der Aufgabeeinheit 2 wird über einen Frequenzumformer 12 in der gewünschten Art und Weise angesteuert.

[0026] Das Material M wird innerhalb des Zerkleinerers 4 zerkleinert und fällt auf ein zweite Fördereinrichtung

13. Hierbei kann es sich insbesondere um eine Förderrinne im Sinne eines Schwingförderers handeln. Die Fördereinrichtung 13 kann auch ein Förderband sein. Das zerkleinerte Material M wird anschließend auf eine dritte Fördereinrichtung 15 übergeben, das zu einer Siebeeinheit 16 führt. In der dritten Fördereinrichtung 15 befindet sich eine erste Mengenummessungseinheit 14 in Form einer Bandwaage. Hier wird die Menge des zerkleinerten Materials M gewichtsmäßig erfasst. Die Siebeeinheit 16 besitzt zumindest ein Siebdeck 17. Die durch das Siebdeck fallende Körnung bildet den Wertkornanteil, der auf eine vierte Fördereinrichtung 18 fällt und dort über eine zweite Mengenummessungseinrichtung 19 in Form einer Bandwaage mengenmäßig erfasst wird. Das Wertkorn W wird anschließend verhandelt oder über Förderbänder weitertransportiert. Das Siebdeck 17 hält ein Überkorn U zurück, das über ein Querförderband 20 auf ein Rückförderband 21 aufgegeben wird und zurück in die Aufgabeeinheit 2 gegeben wird, um dort wieder in den Prozesskreislauf zurückgeführt zu werden.

[0027] Die Darstellung der Figur 1 zeigt ferner, dass das erste Förderband 3 an seinem in der Bildebene linken Ende oberhalb eines angedeuteten Trichters angeordnet ist. Der Trichter ist Bestandteil einer Ausschleuseeinheit 22, die eine Separiereinheit 23 aufweist. Die Erfindung sieht vor, dass in dem ersten Förderband 3 eine Detektionseinheit 24 für Fremdkörper F angeordnet ist, die nicht in den Zerkleinerer 4 gelangen sollen, z.B. abgebrochene Baggerzähne oder andere metallische Bauteile, die nicht von dem Zerkleinerer zerkleinert werden können. Wird ein solcher Fremdkörper F detektiert, wird das erste Förderband 3 reversiert und einschließlich des Materials M, das sich zu diesem Zeitpunkt zusammen mit dem Fremdkörper F auf dem ersten Förderband 3 befindet, in die Ausschleuseeinheit 22 übergeben. Dort wird mittels der Separiervorrichtung 23 der Fremdkörper F von dem so gereinigten Material M getrennt. Das gereinigte Material M kann wieder zurück in die Aufgabeeinheit 2 übergeben werden.

[0028] Eine wesentliche Komponente der erfindungsgemäßen Zerkleinerungsanlage 1 ist eine Steuereinheit 25. Die Steuereinheit 25 erhält Messwerte von der ersten Mengenummessungseinheit 14 und der zweiten Mengenummessungseinheit 19. Aus der Differenz der Mengen lässt sich der Anteil des Wertkorns W aus dem zerkleinerten und zu siebenden Material M bestimmen. Sinkt der Wertkornanteil, kann dies ein Indiz dafür sein, dass die Umfangsgeschwindigkeit des Rotors 7 zu gering ist. Das kann auf fortschreitenden Verschleiß der Schlagleisten 8 zurückzuführen sein. In diesem Fall kann die Steuereinheit 25 anzeigen oder selbstständig in den Produktionsprozess eingreifen, dass die Drehzahl des Rotors 7 erhöht werden muss, um den Anteil des Wertkorns W zu steigern entsprechend einem vorgegebenen Soll-Wertkornanteil. Das Ziel der automatisierten Prozessführung mit Hilfe der Steuereinheit 25 ist eine möglichst gleichbleibende Korngrößenverteilung im Wertkornanteil. Zudem soll über die Steuereinheit 25 gewährleistet werden, dass die

Wertkornmenge möglichst konstant bleibt, und zwar unabhängig von der Menge des Überkorns U. Daher steuert die Steuereinheit 25 über den Frequenzumformer 12 auch den Antrieb 11 der dosierbaren Aufgabeeinheit 2. Wird ein höherer Wertkornanteil im Produktionsprozess benötigt, kann der Antrieb 11 die Fördergeschwindigkeit in der Aufgabeeinheit 2 erhöhen. In gleicher Weise kann auch der Materialfluss reduziert werden, indem die Geschwindigkeit des Antriebs 11 der Aufgabeeinheit 2 reduziert wird.

[0029] Die Figur 2 zeigt eine Zerkleinerungsanlage 1 gemäß Figur 1, wobei eine Reihe weiterer Komponenten dargestellt sind. Insbesondere ist zu erkennen, dass es sich um eine raupenmobile Zerkleinerungsanlage 1 handelt, die ein Raupenfahrwerk 26 aufweist, das einen Rahmen 27 trägt, an dem alle zuvor genannten Komponenten der Zerkleinerungsanlage 1 befestigt sind. Anders als in Figur 1 dargestellt, befindet sich die Steuereinheit 25 ebenfalls auf dem Rahmen 27. Alle weiteren Komponenten entsprechen hinsichtlich ihres Wirkprinzips den Erläuterungen der Figur 1.

[0030] Die Figur 3 zeigt ferner, dass die Ausschleuseeinheit 22 ein weiteres Förderband 28 aufweist, um das von Fremdkörpern F gereinigte Material M seitlich neben der Zerkleinerungsanlage 1 zu verladen. Im Übrigen wird auf die vorstehenden Erläuterungen verwiesen.

Bezugszeichen:

[0031]

- 1 - mobile Zerkleinerungsanlage
- 2 - Aufgabeeinheit
- 3 - erstes Förderband
- 4 - Zerkleinerer
- 5 - Gehäuse von 4
- 6 - Prallwerk von 4
- 7 - Rotor von 4
- 8 - Schlagleiste an 7
- 9 - elektrischer Antrieb für 4
- 10 - Frequenzumformer für 9
- 11 - Antrieb für 2
- 12 - Frequenzumformer für 11
- 13 - zweite Fördereinrichtung
- 14 - erste Mengenumwertauchung (Bandwaage)
- 15 - dritte Fördereinrichtung
- 16 - Siebeinheit
- 17 - Siebdeck
- 18 - vierte Fördereinrichtung
- 19 - zweite Mengenumwertauchung (Bandwaage)
- 20 - Querförderband
- 21 - Rückführförderband
- 22 - Ausschleuseeinheit
- 23 - Separiervorrichtung von 22
- 24 - Detektionseinheit
- 25 - Steuereinheit
- 26 - Raupenfahrwerk

- 27 - Rahmen
- 28 - Förderband

- F - Fremdkörper
- 5 M - Material
- U - Überkorn
- W - Wertkorn

10 **Patentansprüche**

1. Mobile Zerkleinerungsanlage (1) mit einer dosierbaren Aufgabeeinheit (2) für zu zerkleinerndes Material (M), einem nachgelagerten reversiblen Prallbrecher als Zerkleinerer (4) und mit einer dem Zerkleinerer (4) in Produktionsrichtung nachgelagerten Siebeinheit (16) zur Trennung eines Wertkorns (W) von einem Überkorn (U), sowie mit einer die Produktion steuernden Steuereinheit (25), wobei eine erste Mengenumwertauchung (14) für das zu zerkleinerte und zu siebende Material (M) vor der Siebeinheit (16) angeordnet ist und eine zweite Mengenumwertauchung (19) zum Messen der Menge des produzierten Wertkorns (W) nach der Siebeinheit (16) angeordnet ist, wobei die Steuereinheit (25) dazu ausgebildet ist, einen Wertkornanteil und Abweichungen von einem Soll-Wertkornanteil und/oder einen Überkornanteil und Abweichungen von einem Soll-Überkornanteil festzustellen, wobei der Wertkornanteil als das Verhältnis der Menge des Wertkorns (W) zur Menge des zu siebenden Materials (M) definiert ist, und wobei ein Überkornanteil das Verhältnis der Differenz der Mengen von zu siebenden Material (M) und Wertkorn (W) zur Menge des zu siebenden Materials (M) ist.
2. Mobile Zerkleinerungsanlage (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste und/oder zweite Mengenumwertauchungen (14, 19) dazu ausgebildet sind, die jeweiligen Mengen (M, W) volumetrisch oder gewichtsbelastet zu bestimmen.
3. Mobile Zerkleinerungsanlage (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste und/oder zweite Mengenumwertauchung (14, 19) eine Bandwaage ist.
4. Mobile Zerkleinerungsanlage (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zerkleinerer (4) einen Rotor (7) mit Schlagleisten (8) aufweist, wobei zur Kompensation des Verschleißes der Schlagleisten (8), die Drehzahl des Rotors (7) auf höhere Werte einstellbar ist, wobei der Wertkornanteil und/oder der Überkornanteil Eingangsparameter für die Drehzahl sind, wobei die Steuereinheit (25) so programmiert ist, dass bei fallendem Wertkornanteil und/oder steigendem Überkornanteil die Drehzahl erhöht wird.

5. Mobile Zerkleinerungsanlage (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rotor (7) mit einem elektrischen Antrieb (9) gekoppelt ist, dessen Drehzahl des mittels eines Frequenzumformers (10) einstellbar ist, der mit der Steuereinheit (25) verbunden ist, um die Drehzahl bei fallendem Wertkornanteil und/oder bei steigendem Überkornanteil zu erhöhen. 5

6. Mobile Zerkleinerungsanlage (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Aufgabemenge mittels eines von einem Frequenzumformers (12) angetriebenen Antriebs (11) der Aufgabeeinheit (2) einstellbar ist. 10
15

7. Mobile Zerkleinerungsanlage (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Rückföhrförderband (21) dazu ausgebildet ist, Überkorn (U) zurück in die Aufgabeeinheit (2) zu transportieren. 20

8. Verfahren zum Herstellen eines gebrochenen mineralischen Endkornproduktes mittels einer mobilen Zerkleinerungsanlage (1) mit den Merkmalen der Patentansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (25) bei Unterschreiten des Soll-Wertkornanteils und/oder beim Überschreiten des Soll-Überkornanteils die Drehzahl des Rotors (7) erhöht. 25
30

9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (25) die Aufgabemenge des Materials (M) in Abhängigkeit von der Menge des Wertkorns (W) steuert, wobei die Aufgabemenge erhöht wird, wenn die Menge des Wertkorns (W) unter einen vorgebbaren Sollwert fällt und umgekehrt. 35

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (25) ein Förderband (3) zwischen der Aufgabeeinheit (2) und dem Zerkleinerer (4) stoppt und reversiert, um einen auf dem Förderband (3) detektierten Fremdkörper (F) einschließlich des Materials (M) auf dem Förderband (3) aus dem Produktionsprozess auszuschleusen und an eine Ausschleuseeinheit (22) zu übergeben. 40
45

11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fremdkörper (F) mittels einer Separiervorrichtung (23) der Ausschleuseeinheit (22) von dem ausgeschleusten Material (M) getrennt wird, wobei das gereinigte Material (M) zurück in die Aufgabeeinheit (2) gegeben wird. 50
55

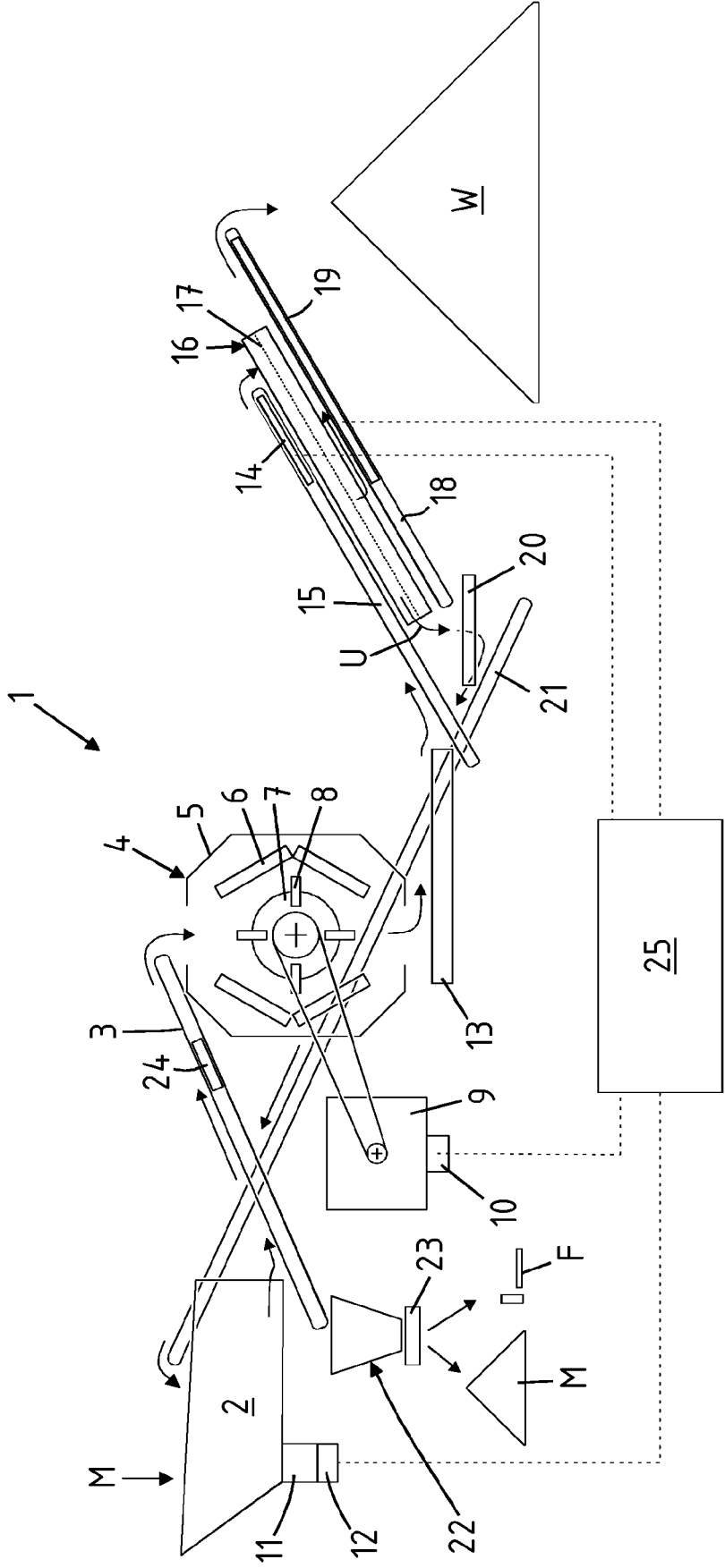


Fig. 1

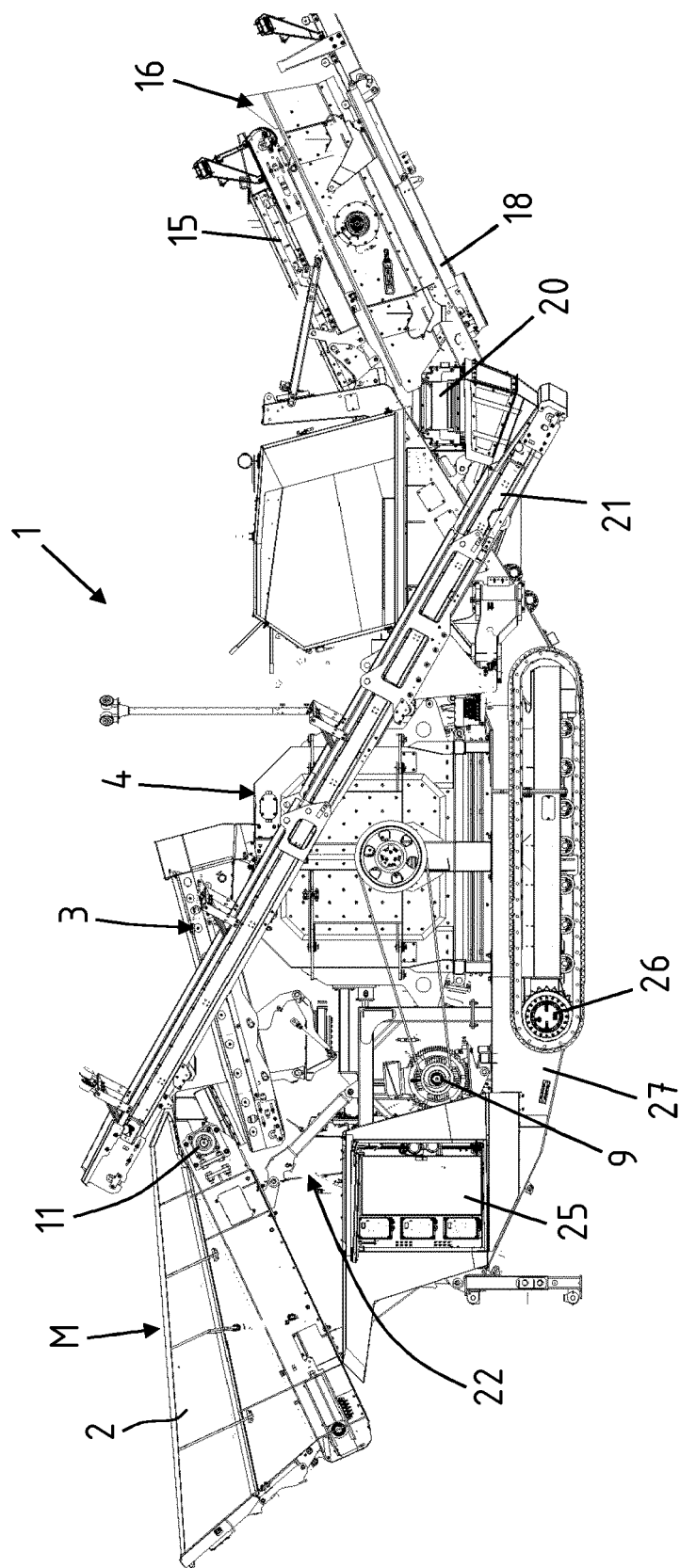


Fig. 2

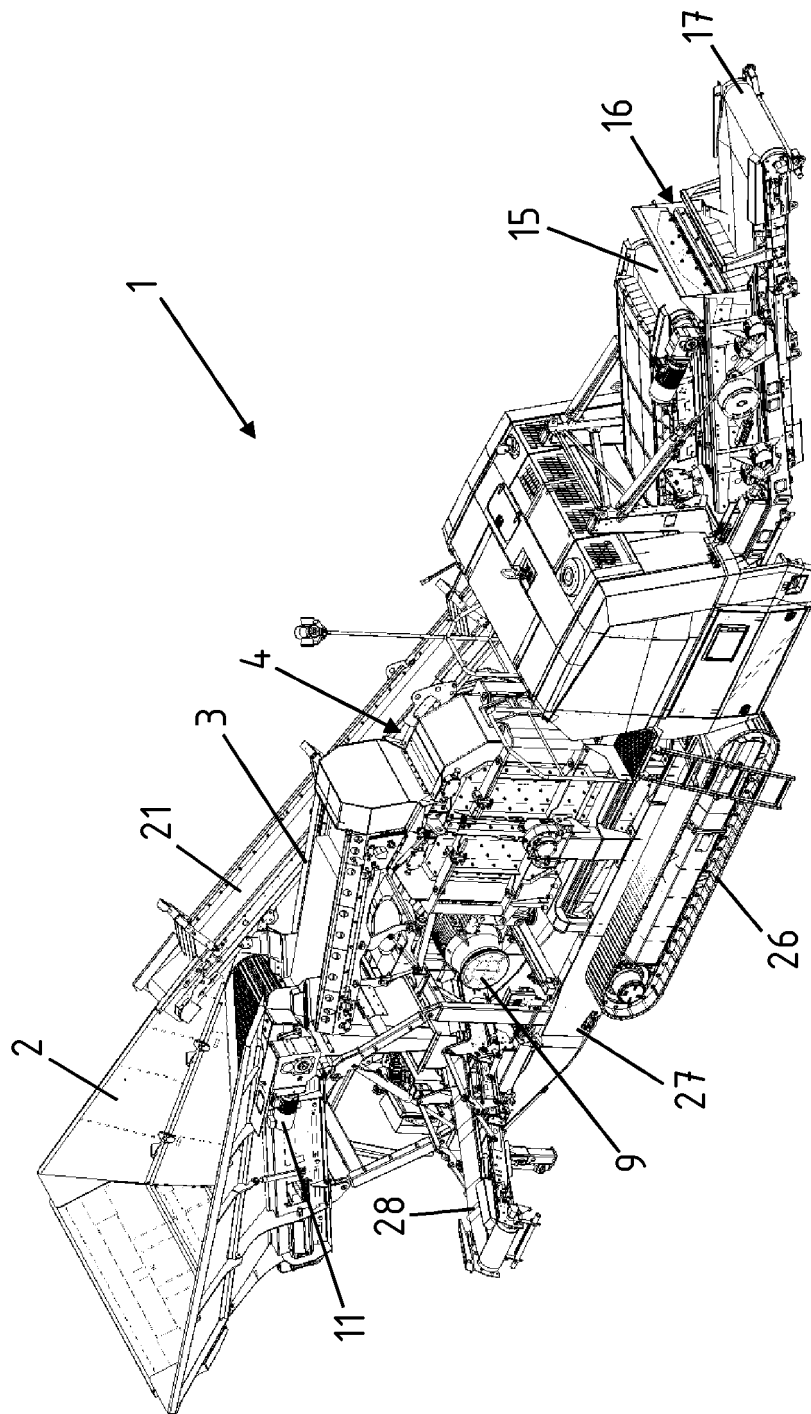


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 21 18 2364

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)
A	US 4 544 102 A (HAHN WILLIAM F [US] ET AL) 1. Oktober 1985 (1985-10-01) * Abbildung 1 *	1-11	INV. B02C25/00 B02C21/02 B02C13/09
A	US 2019/083988 A1 (FURRER TOM [US] ET AL) 21. März 2019 (2019-03-21) * Abbildungen *	1-11	
A	WO 2018/211029 A1 (KEESTRACK N V [BE]) 22. November 2018 (2018-11-22) * Abbildungen *	1-11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B02C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 29. November 2021	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 : mündliche 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 21 18 2364

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.

29-11-2021

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	US 4544102	A	01-10-1985	CA 1215682 A		23-12-1986
				US 4544102 A		01-10-1985
15	US 2019083988	A1	21-03-2019	KEINE		
	WO 2018211029	A1	22-11-2018	CN 110636905 A		31-12-2019
				DE 102017110758 A1		22-11-2018
				EP 3624948 A1		25-03-2020
20				JP 6967142 B2		17-11-2021
				JP 2020518453 A		25-06-2020
				US 2020094258 A1		26-03-2020
				WO 2018211029 A1		22-11-2018
25						
30						
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

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