



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.09.2023 Patentblatt 2023/37

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B02C 23/00 (2006.01) B02C 23/02 (2006.01)
B02C 25/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **23155168.0**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B02C 23/00; B02C 23/02; B02C 25/00

(22) Anmeldetag: **06.02.2023**

(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 ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **HÄBERLE, Steffen**
89542 Herbrechtingen (DE)
• **KRAUSS, Till**
73098 Rechberghausen (DE)
• **MEIER, Jochen**
72584 Hülben (DE)

(30) Priorität: **08.03.2022 DE 102022105346**

(74) Vertreter: **Herrmann, Jochen**
Patentanwalt
European Patent Attorney
Königstrasse 30
70173 Stuttgart (DE)

(71) Anmelder: **KLEEMANN GMBH**
73037 Göppingen (DE)

(54) **VERFAHREN ZUR ERMITTLUNG DER SCHICHTHÖHE EINES AUFGABEMATERIALS, DAS EINER BRECH- UND/ODER SIEBANLAGE EINER MATERIALVERARBEITUNGSEINRICHTUNG ZUGEFÜHRT WIRD**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Ermittlung der Schichthöhe eines Aufgabematerials, das einer Brech- und/oder Siebanlage einer Materialverarbeitungseinrichtung zugeführt wird, wobei das Aufgabematerial mittels einer Fördereinrichtung in einer Förderrichtung gefördert wird, wobei die Schichthöhe des Aufgabematerials mittels eines Sensor-Arrays aus einer

Mehrzahl von Sensoren ermittelt wird. Ein zuverlässiges, mit geringem Aufwand und ohne Beeinträchtigung des Betriebs der Materialverarbeitungseinrichtung durchführbares Verfahren wird dadurch erreicht, dass die Längsachsen der Detektionsvolumina der Sensoren zumindest teilweise in und/oder entgegengesetzt zur Förderrichtung verlaufen.

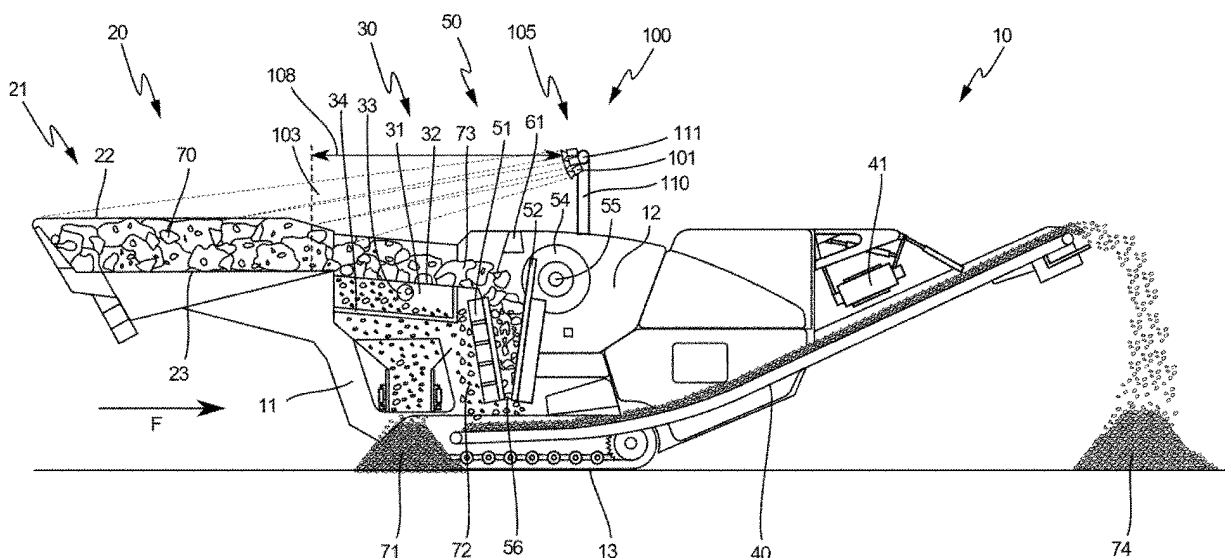


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Ermittlung der Schichthöhe eines Aufgabematerials, das einer Brech- und/oder Siebanlage einer Materialverarbeitungseinrichtung zugefördert wird, wobei das Aufgabematerial mittels einer Fördereinrichtung in einer Förderrichtung gefördert wird, wobei die Schichthöhe des Aufgabematerials auf der Fördereinrichtung mittels eines Sensor-Arrays, aufweisend eine Mehrzahl von Sensoren, ermittelt wird, wobei die Sensoren jeweils Wellen, die an dem Aufgabematerial zumindest teilweise entlang eines Detektionsvolumens eines jeweiligen Sensors reflektiert werden, als Signal detektieren, und wobei die Detektionsvolumina jeweils eine Längsachse aufweisen, die in Richtung der Längserstreckung des jeweiligen Detektionsvolumens verläuft

[0002] Die Erfindung betrifft auch eine Materialverarbeitungseinrichtung mit einer Brech- und/oder Siebanlage, wobei ein Aufgabematerial mittels einer Fördereinrichtung in einer Förderrichtung der Brech- und/oder Siebanlage zugefördert wird, wobei ein Sensor-Array, aufweisend eine Mehrzahl von Sensoren, vorgesehen ist, mittels dessen eine Schichthöhe des Aufgabematerials auf der Fördereinrichtung ermittelbar ist, wobei die Sensoren jeweils dazu ausgebildet sind, Wellen, die an dem Aufgabematerial zumindest teilweise entlang eines Detektionsvolumens eines jeweiligen Sensors reflektiert werden, als Signal zu detektieren, und wobei die Detektionsvolumina jeweils eine Längsachse aufweisen, die in Richtung der Längserstreckung des jeweiligen Detektionsvolumens verläuft.

[0003] Materialverarbeitungseinrichtungen der oben genannten Art werden beispielsweise zur Zerkleinerung und/oder zum Sortieren von Aufgabematerial, insbesondere von Gesteinsmaterial wie Naturstein, Beton, Ziegeln oder aber Recyclingmaterial, verwendet. Das zu bearbeitende Material wird einer Aufgabeeinheit der Materialverarbeitungseinrichtung, beispielsweise in Form eines Trichters, zugeführt und über eine Fördereinrichtung, beispielsweise eine Vibrationsaufgaberinne, oder einen Bandförderer einem Brecher und/oder einem Sieb zugeführt. Dem Brecher kann auch eine Vorabsiebung vorgeschaltet sein, beispielsweise um einen Feinanteil oder ein Mittelkorn, welches bereits eine geeignete Korngröße aufweist, an dem Brecher vorbeizuleiten.

[0004] Die Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit derartiger Materialverarbeitungseinrichtungen hängt maßgeblich von einer bedarfsgerechten Zuförderung des Aufgabematerials ab. So führt beispielsweise ein zu hoher Füllstand eines Brechers zu hohen mechanischen Belastungen und übermäßig hohem Verschleiß. Bei einem zu geringen Füllstand wird die gewünschte Qualität des Endprodukts nicht mehr erreicht. Bei Siebanlagen nimmt hingegen mit steigender Schichthöhe auf dem Siebbelag die Abscheideeffizienz merklich ab. Um also Materialverarbeitungseinrichtungen und insbesondere Brech- und/oder Siebanlagen in günstigen Betriebsbe-

reichen betreiben zu können, ist somit eine Regelung der Zuförderung erforderlich.

[0005] Es können beispielsweise Betriebsparameter wie Brecherfüllstand, Auslastung des Antriebssystems oder auftretende Betriebslasten am Brecher oder Sieb ermittelt werden und zur Regelung der Zuförderung herangezogen werden. Somit kann auf eine Über- oder Unterlast reagiert werden. Auch kann es erwünscht sein, eine Schichthöhe des geförderten Aufgabematerials zu bestimmen.

[0006] Eine Möglichkeit zur Ermittlung der Schichthöhe ist die Verwendung von Sensoren, die ein auf der Detektion von Wellen basiertes Messprinzip verwenden.

[0007] Aus DE 3411540 A1 ist ein Verfahren zur Ermittlung eines Fördergutmengeinstroms von Bandförderern bekannt. Hierzu sind in einem Gehäuse, das sich oberhalb der Oberfläche eines auf einem Förderband befindlichen Schüttguts befindet, Laser-Entfernungsmessvorrichtungen vorgesehen. Die Laser-Entfernungsmessvorrichtungen bestehen aus je einem Sendeteil und einem Empfängerteil. Die Sendeteile senden Laserimpulse zu der Oberfläche des Schüttguts, wo diese reflektiert werden und so zu den Empfängerteilen gelangen. Die Entfernung zu der Oberfläche wird anhand der Puls-Laufzeit ausgewertet. Die Laser-Entfernungsmessvorrichtungen sind nebeneinander quer zu einer Förderrichtung des Förderbands angeordnet.

[0008] Bei Materialverarbeitungseinrichtungen sind Aufbauten oberhalb der Fördereinrichtung oftmals unerwünscht, da sie beispielsweise die Zugänglichkeit der Fördereinrichtung oder eventuell vorhandener Aufgabeeinheiten wie Aufgabetrichtern beeinträchtigen können. Insbesondere bei mobilen Materialverarbeitungseinrichtungen sind zusätzliche Anforderungen an eine geringe Bauhöhe der Anlage zu beachten.

[0009] Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren bereitzustellen, mittels dessen die Schichthöhe eines Aufgabematerials, das einer Materialverarbeitungseinrichtung zugeführt ist, zuverlässig, mit geringem Aufwand und ohne Beeinträchtigung des Betriebs der Materialverarbeitungseinrichtung ermittelt werden kann. Es ist weiterhin Aufgabe der Erfindung, eine Materialverarbeitungseinrichtung bereitzustellen, die zur Durchführung eines solchen Verfahrens ausgebildet ist.

[0010] Die Schichthöhe kann dabei die Ausdehnung des geförderten Aufgabematerials beispielsweise in Schwerkraftrichtung oder in einer Richtung senkrecht zu einer Auflagefläche der Fördereinrichtung sein, auf der das Aufgabematerial aufliegt. Aus der Schichthöhe kann beispielsweise in Verbindung mit der Fördergeschwindigkeit ein Fördervolumen bestimmt werden.

[0011] Die das Verfahren betreffende Aufgabe wird dadurch gelöst, dass die Längsachsen der Detektionsvolumina zumindest teilweise in und/oder entgegengesetzt zur Förderrichtung F verlaufen. Die Richtung der Längsachsen der Detektionsvolumina weist somit zumindest eine Komponente in Richtung der und/oder entgegengesetzt zu der Förderrichtung auf. Unter der Förderrichtung

kann die mittlere Bewegungsrichtung des von der Fördereinrichtung geförderten Materials zu verstehen sein. Bei der Verwendung von Förderbändern kann die Förderrichtung somit weitgehend der Bewegungsrichtung des Förderbands entsprechen.

[0012] Als Wellen können beispielsweise Druckwellen wie Schall- oder Ultraschallwellen, oder elektromagnetischen Wellen, wie beispielsweise Licht, Radar-, Röntgen-, radioaktive oder UV- oder Infrarot-Strahlung zum Einsatz kommen.

[0013] Unter Sensoren können einerseits Detektoren verstanden werden, die dazu ausgebildet sind, Wellen zu detektieren, wie beispielsweise Kameras bzw. Kameraschips oder Mikrofone. Andererseits können unter Sensoren auch Einheiten verstanden werden, die sowohl Sender als auch Detektor umfassen und somit Wellen sowohl aussenden als auch detektieren können. Insbesondere können auch Entfernungsmessgeräte und/oder Geschwindigkeitsmessgeräte als Sensoren aufgefasst werden.

[0014] Detektiert werden können Wellen, die an dem Aufgabematerial reflektiert und/oder gestreut und in Richtung des Sensors geworfen werden. Den Sensor können dabei insbesondere Wellen erreichen, die entlang gerader Linien von dem Aufgabematerial zu dem Sensor gelangen können. Die Gesamtheit dieser geraden Linien wird von einem Detektionsvolumen des Sensors umfasst. Das Detektionsvolumen kann einem Zylinder mit geringem Durchmesser, näherungsweise einer Linie entsprechen, die von dem Aufgabematerial zu dem Sensor führt, beispielsweise bei Verwendung eines Lasers. In diesem Falle fällt eine Längsachse des Detektionsvolumens näherungsweise mit dem Detektionsvolumen zusammen. Das Detektionsvolumen kann aber auch andersartig geformt sein, insbesondere wie ein Kegel oder eine Keule, wie beispielsweise als Radarkeule. Wenn das Detektionsvolumen wie ein Kegel ausgebildet ist, entspricht die Längsachse des Detektionsvolumens der Mittellängsachse des Kegels.

[0015] Wenn die Längsachsen der Detektionsvolumina zumindest teilweise in und/oder entgegengesetzt zur Förderrichtung F verlaufen, müssen die Sensoren nicht oberhalb der Fördereinrichtung angebracht werden. Generell wird eine größere Freiheit in der Positionierung der Sensoren gewonnen. So können diese beispielsweise in einer größeren Distanz in oder entgegen der Förderrichtung von der Fördereinrichtung und/oder der Sieb- und/oder Brechanlage positioniert werden. Somit können die Sensoren dort untergebracht werden, wo sie einerseits den Betrieb der Materialverarbeitungseinrichtung möglichst wenig beeinträchtigen, und wo sie andererseits vor Verschmutzungen, vor mechanischer Zerstörungsgefahr durch zu bearbeitendes Material oder vor Vibrationen zumindest teilweise oder weitgehend geschützt sind. Darüber hinaus wird die Komponente in Förderrichtung für die Messungen zugänglich gemacht. Beispielsweise kann diese Komponente zu Geschwindigkeitsmessungen herangezogen werden.

[0016] Die Ansteuerung der Sensoren des Sensor-Arrays kann beispielsweise durch eine Steuerungseinrichtung der Materialverarbeitungseinrichtung oder eine Steuerungseinrichtung des Sensor-Arrays durchgeführt werden. Die Auswertung der Signale kann beispielsweise durch eine Auswerteeinrichtung durchgeführt werden. Es ist jedoch auch denkbar, dass die Auswertung der Signale durch die Sensoren durchführbar ist, insbesondere wenn diese als Messgeräte wie Geschwindigkeits- oder Entfernungsmessgeräte vorliegen.

[0017] Prädiktive Prozessparameter wie die Schichthöhe des zugeführten Aufgabematerials können beispielsweise für eine Regelung herangezogen werden, um bereits das Auftreten von Über- und/oder Unterlastsituationen zumindest weitgehend zu verhindern. Auf diese Weise können der Produktionsprozess und damit die Maschinenauslastung, die Kraftstoffeffizienz sowie die Qualität von Zwischen- und Endprodukten verbessert werden.

[0018] Erfindungsgemäß kann es auch vorgesehen sein, dass jedem Sensor ein Schichthöhenbereich zugeordnet ist, und dass mittels der Sensoren ermittelt wird, ob sich in den jeweiligen Schichthöhenbereichen Aufgabematerial befindet. Beispielsweise können mindestens zwei, bevorzugt mindestens drei, besonders bevorzugt mindestens vier, weiter bevorzugt fünf, insbesondere sechs Schichthöhenbereiche vorgesehen sein. Die Schichthöhenbereiche können beispielsweise jeweils 100 mm umfassen, sodass ein erster Schichthöhenbereich beispielsweise den Bereich < 100 mm, ein zweiter Schichthöhenbereich 100-200 mm, etc. umfassen kann. Vorzugsweise kann jedem Schichthöhenbereich ein Sensor zugeordnet sein. Es kann aber auch vorgesehen sein, dass einigen Schichthöhenbereichen, bspw. < 100 mm kein Sensor zugeordnet ist. Auch ist es denkbar, für einen oder mehrere Schichthöhenbereiche mehr als einen Sensor vorzusehen. Die Sensoren müssen somit nicht unbedingt in der Lage sein, Entfernung zu messen, sondern müssen lediglich feststellen, ob sich in einem jeweiligen Schichthöhenbereich Aufgabematerial befindet. Wenn somit mittels eines Sensors festgestellt wird, dass sich in einem jeweiligen Schichthöhenbereich Material befindet, so lässt sich hieraus auf die Schichthöhe des Aufgabematerials schließen.

[0019] Wenn vorgesehen ist, dass von den Sensoren und/oder einer Auswerteschaltung nur Aufgabematerial berücksichtigt wird, das sich innerhalb einer eingestellten Messdistanz von den Sensoren befindet, dann kann die Schichthöhe des Aufgabematerials besonders zuverlässig ermittelt werden. Insbesondere, wenn die Längsrichtung der Messvolumina nicht parallel zu der Förderrichtung ist, können sich andernfalls durch berücksichtigtes Material außerhalb der eingestellten Messdistanz verfälschte Schichthöhen ergeben. Die Messdistanz kann dabei eine Distanz beispielsweise in Förderrichtung und/oder in horizontaler Richtung sein. Beispielsweise kann nur ein Signal ausgewertet werden, das etwa anhand einer Laufzeitmessung einem Bereich innerhalb

der Messdistanz zugeordnet wird.

[0020] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Sensoren quer zur Förderrichtung, in Schwerkraftrichtung übereinander, vorzugsweise zumindest teilweise senkrecht zu der Förderrichtung F, angeordnet sind, insbesondere mittelbar oder unmittelbar zumindest teilweise senkrecht zu der Förderrichtung F aneinandergereiht sind. Auf diese Weise ergibt sich ein kompakter Aufbau des Sensor-Arrays. Die Sensoren können dabei parallel zueinander ausgerichtet sein derart, dass die Längsachsen der Detektionsvolumina der Sensoren parallel sind. Bevorzugt sind die Sensoren so ausgerichtet, dass die Längsachsen der Sensoren divergieren, wobei vorzugsweise vorgesehen sein kann, dass die Sensoren in einer konvexen, insbesondere kreisbogenförmigen Sensoranordnung ausgerichtet sind.

[0021] Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, dass die Längsachsen der Detektionsvolumina gegenüber der Förderrichtung F in einem Winkel α von kleiner als 45° , vorzugsweise kleiner als 30° , besonders bevorzugt kleiner als 15° verlaufen.

[0022] Eine Variante der Erfindung kann dadurch gekennzeichnet sein, dass die Sensoren Radarsensoren und/oder Ultraschallsensoren und/oder Laserdistanzsensoren und/oder Laser-Doppler-Vibrometer sind. Derartige Sensoren sind kostengünstig verfügbar und ausreichend robust für den Einsatz unter gegebenenfalls rauen Einsatzbedingungen, wie sie bei Materialverarbeitungseinrichtungen vorherrschen können. Darüber hinaus kann mit derartigen Sensoren Aufgabematerial zuverlässig detektiert werden. Insbesondere bei der Verwendung von Radarsensoren und/oder Ultraschallsensoren und/oder Laser-Doppler-Vibrometern können auch Geschwindigkeiten des Aufgabematerials gemessen werden.

[0023] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Messvolumina sich innerhalb der eingestellten Messdistanz nicht überlappen, insbesondere, dass die Detektionsvolumina vertikale Öffnungswinkel β aufweisen, die geringer sind als 10° , bevorzugt geringer als 7.5° , besonders bevorzugt geringer als 5° . Somit lässt sich eine sichere Zuordnung detektierten Aufgabematerials zu den Messvolumina der Sensoren verwirklichen. Insbesondere kann detektiertes Aufgabematerial zuverlässig einem jeweiligen Schichthöhenbereich zugeordnet werden. Es kann alternativ hierzu auch vorgesehen sein, dass sich die Messvolumina innerhalb der eingestellten Messdistanz nur geringfügig überlappen. Insbesondere können auch die Winkel γ zwischen den Messvolumina so ausgelegt sein, dass innerhalb der Messdistanz keine oder nur eine geringfügige Überlappung auftritt.

[0024] Eine Erfindungsvariante kann dergestalt sein, dass das Sensor-Array aus separaten Sensoren gebildet ist. Alternativ kann aber auch vorgesehen sein, dass das Sensor-Array als Baueinheit von mehreren Sensoren ausgebildet ist. Somit kann eine vereinfachte Montage

des Sensor-Arrays erreicht werden. Darüber hinaus kann mittels einer Baueinheit eine höhere mechanische Stabilität und somit eine robustere Konstruktion sowie eine geringere Fehleranfälligkeit der Messung erreicht werden. Insbesondere, wenn die Baueinheit ein Gehäuse aufweist, und die Sensoren zumindest teilweise in dem Gehäuse untergebracht sind, sind die Sensoren vor äußeren Einflüssen besonders gut geschützt.

[0025] Weiterhin ist es denkbar, dass mittels einer Geschwindigkeits-Messeinrichtung eine Geschwindigkeit des Aufgabematerials ermittelt wird. Als Geschwindigkeits-Messeinrichtung kommen dabei beispielsweise inkrementelle Messwertgeber wie Messräder oder auch auf berührungslosen Verfahren beruhende Geschwindigkeits-Messeinrichtungen in Betracht.

[0026] Bevorzugt kann es vorgesehen sein, dass die Geschwindigkeitsmesseinrichtung von zumindest einem der Sensoren gebildet ist, insbesondere, dass die Geschwindigkeitsmesseinrichtung von mehreren der Sensoren gebildet ist und dass vorzugsweise mittels der mehreren Sensoren eine mittlere Geschwindigkeit des Aufgabematerials ermittelt wird. Auf diese Weise müssen keine zusätzlichen Sensoren eingesetzt werden, um die Geschwindigkeit des Aufgabematerials zu ermitteln.

Eine Mittelwertbildung von mittels mehrerer Sensoren ermittelten Geschwindigkeiten ermöglicht hierbei ein genaueres Ergebnis, da beispielsweise Ausreißer, die beispielsweise durch rollendes Aufgabematerial ausgelöst werden können, weniger stark auf das Messergebnis einwirken.

[0027] Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung kann dadurch gekennzeichnet sein, dass aus der Geschwindigkeit des Aufgabematerials, der Schichthöhe des Aufgabematerials und der Geometrie des Förderers ein Volumenstrom des Aufgabematerials ermittelt wird. Insbesondere kann der Volumenstrom des Aufgabematerials als prädiktive Größe für die Regelung des Materialflusses herangezogen werden.

[0028] Gemäß einer Erfindungsvariante kann es vorgesehen sein, dass mittels der Sensoren eine Beschaffenheit, insbesondere eine Gesteinsart und/oder eine Aufgabegröße, des Aufgabematerials ermittelt wird, vorzugsweise, dass die Beschaffenheit des Aufgabematerials anhand der Reflexionseigenschaften des Aufgabematerials ermittelt wird. So kann beispielsweise die Intensität des Signalechos, beispielsweise eines Radarechos, Aufschluss geben über Gesteinsgröße und/oder Gesteinsart. Mit diesen zusätzlichen Informationen kann beispielsweise eine Sollfördergeschwindigkeit des Aufgabematerials korrigiert werden, da sich die Materialbeschaffenheit maßgeblich auf die Verarbeitungsdauer in der Anlage auswirkt.

[0029] Vorteilhaft kann auch vorgesehen sein, dass der Volumenstrom des Aufgabematerials zur Regelung des Förderers herangezogen wird, insbesondere zur Regelung einer effektiven Fördergeschwindigkeit des Förderers und/oder einer Ansteuerung eines Vorsiebs herangezogen wird. Somit kann eine Vergleichmäßigung

des Verarbeitungsprozesses erreicht werden, da frühzeitig die Fördergeschwindigkeit zurückgeregelt werden kann, wenn beispielsweise ein zu hoher Füllstand des Brechers und/oder Siebs droht. Ebenso kann die Fördergeschwindigkeit erhöht werden, wenn die Anlagenauslastung und der vorhergesagte Volumenstrom dies zulassen. Auf diese Weise können Über- und Unterlastsituationen weitgehend vermieden werden. Somit kann sich eine verbesserte Anlagenauslastung und somit eine Zeit-, Kosten- und/oder Energieersparnis ergeben.

[0030] Alternativ oder zusätzlich ist es denkbar, dass der Volumenstrom auch zur Einstellung anderer Parameter herangezogen wird, wie beispielsweise zur Einstellung eines Brechspalts, einer Rotorgeschwindigkeit eines Prallbrechers, einer Anregungsfrequenz und- oder amplitude einer Siebanlage und/oder eines Vorsiebs.

[0031] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Beschaffenheit des Aufgabematerials zur Regelung des Förderers herangezogen wird, insbesondere, dass aus der Beschaffenheit und dem Volumenstrom des Aufgabematerials eine voraussichtliche Verweildauer des Aufgabematerials in der Brech- und/oder Siebanlage ermittelt wird, und dass die voraussichtliche Verweildauer zur Regelung der effektiven Fördergeschwindigkeit des Förderers und/oder einer Ansteuerung eines Vorsiebs herangezogen wird.

[0032] Die die Materialverarbeitungseinrichtung betreffende Aufgabe wird dadurch gelöst, dass die Sensoren derart ausgebildet und/oder ausgerichtet sind, dass die Längsachsen der Detektionsvolumina zumindest teilweise in und/oder entgegengesetzt zur Förderrichtung F verlaufen.

[0033] Eine erfindungsgemäße Materialverarbeitungseinrichtung kann dadurch gekennzeichnet sein, dass die Sensoren in und/oder entgegen der Förderrichtung beabstandet zu der Fördereinrichtung angeordnet sind.

[0034] Die Erfindung wird im Folgenden anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 in einer seitlichen, teilweise geschnittenen schematischen Darstellung eine Materialverarbeitungseinrichtung und

Figur 2 eine schematische Darstellung eines Sensor-Arrays aus mehreren Sensoren mit ihren jeweiligen Detektionsvolumina.

[0035] Figur 1 zeigt in einer seitlichen, teilweise geschnittenen schematischen Darstellung eine Materialverarbeitungseinrichtung 10. Die Materialverarbeitungseinrichtung 10 kann als mobile Anlage mit einem Chassis 11 und beispielsweise einem Kettenantrieb 13 ausgebildet sein. Die Materialverarbeitungseinrichtung 10 kann eine Brechanlage 50 und/oder eine Siebanlage 30 aufweisen.

[0036] An der Materialverarbeitungseinrichtung 10, insbesondere an einer Aufgabeeinheit 20 kann ferner ein Trichter 21 vorgesehen sein, der Trichterwände 22 aufweisen kann. Der Trichter 21 kann dazu dienen, Aufgabematerial 70 von einer vorgeschalteten Förderanlage, beispielsweise einem Bagger, einem Radlader oder einem Band, zu empfangen und auf eine Fördereinrichtung 23 zu leiten.

[0037] Der Brechanlage 50 und/oder der Siebanlage 30 kann mittels der Fördereinrichtung 23 Aufgabematerial 70 in einer Förderrichtung F zur Verarbeitung zugeführt werden. Vorliegend ist die Fördereinrichtung 23 als Vibrationsaufgabeeinheit ausgestaltet. Es sind jedoch auch andere Ausgestaltungen einer Fördereinrichtung 23, insbesondere als Förderband, vorstellbar.

[0038] Die Siebanlage 30 kann beispielsweise als Vorabsiebung der Brechanlage 50 vorgeschaltet sein. Die Vorabsiebung kann ein Doppeldecker-Schwerstücksieb 31 aufweisen, das ein als gröberes Sieb ausgebildetes Oberdeck 32 und ein als feineres Sieb ausgebildetes Unterdeck 34 aufweisen kann. Es kann von einem Antrieb 33 in Kreisschwingung versetzt werden. Das Oberdeck 32 kann einen Feinanteil 71 und ein Mittelkorn 72 von dem zu brechenden Material 73 trennen. Das Unterdeck 34 kann den Feinanteil 71 von dem Mittelkorn 72 trennen. Der Feinanteil 71 kann wahlweise aus der Materialzerkleinerungsanlage 10 geleitet oder beispielsweise durch entsprechende Stellung einer Bypassklappe dem Mittelkorn 72 zugeführt werden. Das Mittelkorn 72 kann über einen Bypass an dem Brecher 50 vorbei zu einem Brecherabzugsband 40 geführt werden. Das zu brechende Material 73 wird am Ende der Vorabsiebung dem Brecher 50 über einen Brechereinlauf zugeführt.

[0039] Die Materialverarbeitungseinrichtung 10 kann eine als Backenbrecher ausgebildete Brechanlage 50 aufweisen. Es ist jedoch auch denkbar, andere Typen von Brechanlage 50 vorzusehen, beispielsweise Prallbrecher, Walzenbrecher oder Kegelbrecher. Die Brechanlage 50 kann eine feste Brechbacke 51 und eine bewegte Brechbacke 52 aufweisen, die schräg aufeinander zulaufend ausgerichtet sein können, sodass zwischen ihnen ein sich konisch verjüngender Schacht ausgebildet ist. Der Schacht kann in einem Brechspalt 56 münden. Die Brechanlage 50 kann beispielsweise über eine mit einem Exzenter 54 verbundene Antriebswelle 55 von einer Antriebseinheit 12 angetrieben werden.

[0040] Durch den Exzenter 54 wird die bewegte Brechbacke 52 in einer elliptischen Bewegung auf die feste Brechbacke 51 zu- und von dieser weg bewegt. Während eines solchen Hubes ändert sich auch der Abstand zwischen den Brechbacken 51, 52 im Bereich des Brechspalts 56. Durch die Bewegung der bewegten Brechbacke 52 wird das zu brechende Material 73 entlang des konischen Schachtes immer weiter zerkleinert, bis es eine Korngröße erreicht hat, die es ihm ermöglicht, den Schacht durch den Brechspalt 56 zu verlassen. Das zerkleinerte Material 74 fällt auf das Brecherabzugsband 40 und wird über dieses weiter gefördert. Dabei kann es

beispielsweise auch vorgesehen sein, dass es an einem Magnetabscheider 41 vorbeigeführt wird, der ferromagnetische Bestandteile von dem zerkleinerten Material 74 trennt und seitlich auswirft.

[0041] Wie aus der Figur 1 weiter hervorgeht, kann der Brechanlage 50 ein Füllstandsensor 61 zugeordnet sein. Dieser kann als Ultraschallsensor ausgebildet sein. Es ist jedoch auch denkbar, andere Sensortypen zu verwenden, beispielsweise optische Sensoren (beispielsweise ein Kamerasystem) oder mechanisch wirkende Sensoren. Der Füllstandsensor 61 kann den Füllstand des Brechers 50 mit zu brechendem Material 73 überwachen. Er kann Teil einer kontinuierlichen Beschickungsregelung der Materialverarbeitungseinrichtung 10 sein. Dazu können die materialzuführenden Komponenten der Materialverarbeitungseinrichtung 10, insbesondere die Fördereinrichtung 23, entsprechend den Signalen des Füllstandensors 61 angesteuert sein. Damit kann beispielsweise der Volumenstrom des dem Brecher 50 zugeführten, zu brechenden Materials 73 geregelt sein.

[0042] Wie in Figur 1 weiter zu sehen ist, kann an der Materialverarbeitungseinrichtung 10 ein Sensor-Array 105 aus mehreren Sensoren 101 vorgesehen sein. Mittels des Sensor-Arrays 105 kann eine Schichthöhe des Aufgabematerials 70 ermittelt werden. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel besteht das Sensor-Array 105 aus drei Einzelsensoren 101, die übereinander in Schwerkraftrichtung aneinander anschließend angeordnet sind. Es sind selbstverständlich auch andere Anordnungen und insbesondere abweichende Anzahlen von Sensoren 101 denkbar. Ferner muss es sich bei dem Sensor-Array 105 nicht um Einzelsensoren 101 handeln, sondern das Sensor-Array 105 kann vielmehr auch als Baueinheit ausgebildet sein. Insbesondere kann die Baueinheit ein Gehäuse aufweisen, das die Baueinheit zumindest teilweise aufnimmt.

[0043] Das Sensor-Array 105 kann mittels einer Sensor-Haltevorrichtung 110 an der Materialverarbeitungseinrichtung 10 gehalten sein. Bei der Sensor-Haltevorrichtung 110 kann es sich um einen Mast handeln, an dem das Sensor-Array 105 befestigt ist. Das Sensor-Array 105 kann mit einer Sensor-Justiervorrichtung 111 mittelbar oder unmittelbar an der Materialverarbeitungseinrichtung 10 befestigt sein. Vorliegend ist das Sensor-Array 105 mittelbar mit einer Sensor-Justiervorrichtung 111 über die Sensor-Haltevorrichtung 110 an der Materialverarbeitungseinrichtung 10 befestigt. Die Sensor-Justiervorrichtung 111 kann beispielsweise eine gelenkige Anbindung an die Sensor-Haltevorrichtung 110 ermöglichen, sodass das Sensor-Array 105 verschwenkt werden kann, beispielsweise um verschiedene Ausrichtungen des Sensor-Array 105 zu ermöglichen. Es ist auch denkbar, das Sensor-Array 105 höhenverstellbar an der Materialverarbeitungseinrichtung 10 und/oder der Sensor-Haltevorrichtung 110 zu befestigen.

[0044] In dem gezeigten Ausführungsbeispiel handelt es sich bei den Sensoren 101 um Radarsensoren. Es sind jedoch auch andere Sensoren, insbesondere Ultra-

schallsensoren, Laserdistanzsensoren und/oder Laser-Doppler-Sensoren, insbesondere Laser-Doppler-Vibrometer denkbar. Die Sensoren 101 können Wellen, vorliegend Radarwellen, beispielsweise innerhalb eines Detektionsvolumens 103, aussenden. Befindet sich innerhalb des Detektionsvolumens 103 eines Sensors 101 Material, insbesondere Aufgabematerial 70, so können die Wellen an diesem reflektiert werden. Ein Teil der reflektierten Wellen wird entlang des Detektionsvolumens 103 zu dem jeweiligen Sensor 101 zurückgeworfen und kann von diesem detektiert werden.

[0045] Wie in der Figur 1 zu sehen ist, kann die Förderrichtung F beispielsweise horizontal ausgerichtet sein. Es sind jedoch aber auch geneigte Förderrichtungen F denkbar, beispielsweise, wenn die Fördereinrichtung 23 eine Neigung aufweist. Wie die Figur 2 zeigt, können die Detektionsvolumina 103 keulenförmig und/oder kegelig ausgebildet sein. Vorliegend sind sie als Radarkeulen ausgebildet. Es sind jedoch auch abweichende Geometrien der Detektionsvolumina 103 denkbar. Jedes Detektionsvolumen 103 kann eine Längsachse 107 aufweisen. Die Längsachse 107 kann dabei die Winkelhalbierende eines vertikalen Öffnungswinkels β des Detektionsvolumens 103 sein.

[0046] Die Detektionsvolumina 103 sind mit ihrer Längsachse 107 zumindest teilweise in Richtung der Förderrichtung F und/oder entgegengesetzt zu dieser ausgerichtet. Wie der Figur 2 zu entnehmen ist, schließen die Längsachse 107 jeweils einen Winkel α mit der Förderrichtung F ein. Je kleiner dieser Winkel α ist, umso größer ist betragsmäßig die Komponente der Richtung der Längsachse 107 eines jeweiligen Detektionsvolumens 103 in Richtung und/oder entgegen der Richtung der Förderrichtung F.

[0047] Die Sensoren 101 und/oder deren Detektionsvolumina 103 können so ausgerichtet sein, dass die Längsachsen 107 benachbarter Detektionsvolumina 103 miteinander einen Winkel γ einschließen, wie dies weiter in der Figur 2 zu sehen ist. Vorliegend ergeben sich aus den Winkeln γ divergierende Längsachsen 107. Dies kann beispielsweise dadurch erreicht werden, dass die Sensoren 101 in einer konvex gewölbten Sensoranordnung 106 angeordnet sind.

[0048] Wie der Figur 2 weiter zu entnehmen ist, kann jedem Sensor 101 ein Schichthöhenbereich 120 zugeordnet sein. Der Schichthöhenbereich 120 eines Sensors 101 kann beispielsweise ein Bereich zwischen einer unteren und einer oberen zu detektierenden Schichthöhe sein, der im Bereich einer eingestellten Messdistanz 108 im Detektionsvolumen 103 des Sensor 101 vorliegt.

[0049] Hierzu kann vorgesehen sein, dass ein Sensor 101 beispielsweise nur ein Signal auswertet, das aus einem Bereich innerhalb der eingestellten Messdistanz 108 detektiert wird. Dies kann beispielsweise mittels eines Puls-Laufzeitverfahrens ermittelt werden. Zur Auswertung der Puls-Laufzeiten kann beispielsweise eine Auswerteeinrichtung vorgesehen sein, die nicht in den Figuren dargestellt ist.

[0050] Eine eingestellte Messdistanz kann dabei beispielsweise entlang der Förderrichtung F bemessen sein.

[0051] Wie in Figur 2 weiter zu sehen ist, können die Detektionsvolumen 103 der Sensoren 101 derart ausgestaltet und/oder ausgerichtet sein, dass sie sich innerhalb der eingestellten Messdistanz 108 sich nicht oder nur geringfügig überlappen. Insbesondere können zu diesem Zweck die Winkel α , β , γ sowie die eingestellte Messdistanz 108 entsprechend aufeinander abgestimmt sein.

[0052] Wenn nun beispielsweise während des Betriebs der Materialverarbeitungseinrichtung 10 die Schichthöhe des Aufgabematerials 70 ermittelt werden soll, können die Sensoren 101 Messwellen, insbesondere Radarwellen, aussenden, die an dem Aufgabematerial 70 zumindest reflektiert werden. Die reflektierten Messwellen werden dann von dem Sensor 101, entlang dessen Detektionsvolumen 103 sie reflektiert werden, detektiert. Selbstverständlich können auch andere Wellen als Radarwellen Verwendung finden. Ferner wird bevorzugt nur Signal detektiert und/oder ausgewertet, das von dem Aufgabematerial 70 reflektiert wird, das sich innerhalb der eingestellten Messdistanz 108 befindet.

[0053] Beispielsweise kann ein Sensor 101 dann das Vorliegen von Aufgabematerial 70 detektieren, wenn überhaupt Wellen als Signal zu dem Sensor 101 reflektiert werden. Denkbar ist auch, einen Schwellwert für eine Intensität des Signals festzulegen, ab dem das Vorliegen von Aufgabematerial 70 zu erwarten ist. Die Auswertung des Signals kann beispielsweise mittels einer Auswerteeinrichtung ausgeführt werden, die nicht in den Figuren dargestellt ist. Die Auswertung kann aber auch durch die Sensoren 101 selbst ausführbar sein.

[0054] Jeder Sensor 101 kann somit detektierten, ob sich innerhalb der eingestellten Messdistanz 108 und innerhalb des dem Sensor 101 zugeordneten Schichthöhenbereich 120 Aufgabematerial 70 befindet. Aus der Information aus mehreren Sensoren 101 lässt sich folglich auf die Belegung mehrerer Schichthöhenbereiche 120 mit Aufgabematerial 70 und somit auf die Schichthöhe des Aufgabematerials 70 schließen.

[0055] Mittels jedes Sensors 101 kann, insbesondere wenn sich in dem ihm zugeordneten Schichthöhenbereich 120 Aufgabematerial 70 befindet, die Geschwindigkeit des Aufgabematerials 70 ermittelt werden. Hierzu kann beispielsweise eine Doppler-Geschwindigkeitsmessung Anwendung finden. Die Auswertung von Messsignalen zur Geschwindigkeitsermittlung kann von den Sensoren 101 oder von einer Auswerteeinrichtung durchgeführt werden.

[0056] Mittels der Geometrie der Fördereinrichtung 23, der Schichthöhe des Aufgabematerial 70 und der Geschwindigkeit des Aufgabematerial 70 kann ein Materialstrom, insbesondere ein Volumenstrom des Aufgabematerial 70 ermittelt werden. Es kann vorgesehen sein, den Volumenstrom des Aufgabematerial 70 bei einer Regelung der Materialverarbeitungseinrichtung 10, insbesondere bei der Regelung eines zugeführten Material-

stroms, heranzuziehen. Hierzu kann eine Regeleinrichtung an der Materialverarbeitungseinrichtung 10 vorgesehen sein, die in den Figuren nicht dargestellt ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Ermittlung der Schichthöhe eines Aufgabematerials (70), das einer Brech- (50) und/oder Siebanlage (30) einer Materialverarbeitungseinrichtung (10) zugeführt wird, wobei das Aufgabematerial (70) mittels einer Fördereinrichtung (23) in einer Förderrichtung F gefördert wird, wobei die Schichthöhe des Aufgabematerials (70) auf der Fördereinrichtung (23) mittels eines Sensor-Arrays (105), aufweisend eine Mehrzahl von Sensoren (101), ermittelt wird, wobei die Sensoren (101) jeweils Wellen, die an dem Aufgabematerial (70) zumindest teilweise entlang eines Detektionsvolumens (103) eines jeweiligen Sensors (101) reflektiert werden, als Signal detektieren,

und wobei die Detektionsvolumina (103) jeweils eine Längsachse (107) aufweisen, die in Richtung der Längserstreckung des jeweiligen Detektionsvolumens (103) verläuft,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Längsachsen (107) der Detektionsvolumina (103) zumindest teilweise in und/oder entgegengesetzt zur Förderrichtung F verlaufen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** jedem Sensor (101) ein Schichthöhenbereich (120) zugeordnet ist, und dass mittels der Sensoren (101) ermittelt wird, ob sich in den jeweiligen Schichthöhenbereichen (120) Aufgabematerial (70) befindet.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** von den Sensoren (101) und/oder einer Auswerteschaltung nur Aufgabematerial (70) berücksichtigt wird, das sich innerhalb einer eingestellten Messdistanz (108) von den Sensoren (101) befindet.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Sensoren (101) quer zur Förderrichtung, in Schwerkraftrichtung übereinander, vorzugsweise zumindest teilweise senkrecht zu der Förderrichtung (F) angeordnet sind, insbesondere mittelbar oder unmittelbar zumindest teilweise senkrecht zu der Förderrichtung (F) aneinandergereiht sind.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet,**

- dass** die Längsachsen (107) der Detektionsvolumina (103) gegenüber der Förderrichtung F in einem Winkel α von kleiner als 45° , vorzugsweise kleiner als 30° , besonders bevorzugt kleiner als 15° , verlaufen.
- 5
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Sensoren (101) Radarsensoren und/oder Ultraschallsensoren und/oder Laserdistanzsensoren und/oder Laser-Doppler-Vibrometer sind.
- 10
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
- 15
- dass** die Messvolumina (103) sich innerhalb der eingestellten Messdistanz (108) nicht überlappen, insbesondere, dass die Detektionsvolumina (103) vertikale Öffnungswinkel β aufweisen, die geringer sind als 10° , bevorzugt geringer als 7.5° , besonders bevorzugt geringer als 5° .
- 20
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Sensor-Array (105) aus separaten Sensoren (101) gebildet ist, oder dass das Sensor-Array (105) als Baueinheit von mehreren Sensoren (101) ausgebildet ist, insbesondere, dass die Baueinheit ein Gehäuse aufweist, und dass die Sensoren (101) zumindest teilweise in dem Gehäuse untergebracht sind.
- 25
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass mittels einer Geschwindigkeits-Messeinrichtung eine Geschwindigkeit des Aufgabematerials (70) ermittelt wird.
- 30
10. Verfahren nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Geschwindigkeitsmesseinrichtung von zumindest einem der Sensoren (101) gebildet ist, insbesondere, dass die Geschwindigkeitsmesseinrichtung von mehreren der Sensoren (101) gebildet ist, und dass mittels der mehreren Sensoren (101) eine Geschwindigkeit, vorzugsweise die mittlere Geschwindigkeit, des Aufgabematerials (70) ermittelt wird.
- 35
11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass aus der Geschwindigkeit des Aufgabematerials (70), der Schichthöhe des Aufgabematerials (70) und der Geometrie des Förderers (23) ein Volumenstrom des Aufgabematerials (70) ermittelt wird.
- 40
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
- 45
- dadurch gekennzeichnet**,
dass mittels der Sensoren (101) eine Beschaffenheit, insbesondere eine Gesteinsart und/oder eine Aufgabegröße, des Aufgabematerials (70) ermittelt wird, vorzugsweise, dass die Beschaffenheit des Aufgabematerials (70) anhand der Reflexionseigenschaften des Aufgabematerials (70) ermittelt wird.
- 50
13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Volumenstrom des Aufgabematerials (70) zur Regelung des Förderers (23) herangezogen wird, insbesondere zur Regelung einer effektiven Fördergeschwindigkeit des Förderers (23) und/oder einer Ansteuerung eines Vorsiebs herangezogen wird.
- 55
14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Beschaffenheit des Aufgabematerials (70) zur Regelung des Förderers (23) herangezogen wird, insbesondere, dass aus der Beschaffenheit und dem Volumenstrom des Aufgabematerials (70) eine voraussichtliche Verweildauer des Aufgabematerials in der Brech- (50) und/oder Siebanlage (30) ermittelt wird, und dass die voraussichtliche Verweildauer zur Regelung der effektiven Fördergeschwindigkeit des Förderers (23) und/oder einer Ansteuerung eines Vorsiebs herangezogen wird.
- 60
15. Materialverarbeitungseinrichtung (10) mit einer Brech- (50) und/oder Siebanlage (30), wobei ein Aufgabematerial (70) mittels einer Fördereinrichtung (23) in einer Förderrichtung F der Brech- (50) und/oder Siebanlage (30) zugeführt wird, wobei ein Sensor-Array (105), aufweisend eine Mehrzahl von Sensoren (101), vorgesehen ist, mittels dessen eine Schichthöhe des Aufgabematerials (70) auf der Fördereinrichtung (23) ermittelbar ist, wobei die Sensoren (101) jeweils dazu ausgebildet sind, Wellen, die an dem Aufgabematerial (70) zumindest teilweise entlang eines Detektionsvolumens (103) eines jeweiligen Sensors (101) reflektiert werden, als Signal zu detektieren, und wobei die Detektionsvolumina (103) jeweils eine Längsachse (107) aufweisen, die in Richtung der Längserstreckung des jeweiligen Detektionsvolumens (103) verläuft,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Sensoren (101) derart ausgebildet und/oder ausgerichtet sind, dass die Längsachsen (107) der Detektionsvolumina (103) zumindest teilweise in und/oder entgegengesetzt zur Förderrichtung F verlaufen.
- 65
16. Materialverarbeitungseinrichtung (10) nach Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet,

dass die Sensoren (101) in und/oder entgegen der Förderrichtung F beabstandet zu der Fördereinrichtung (23) angeordnet sind.

17. Materialverarbeitungseinrichtung (10) nach einem der Ansprüche 15 oder 16, **gekennzeichnet durch** einen der Ansprüche 1 bis 14.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

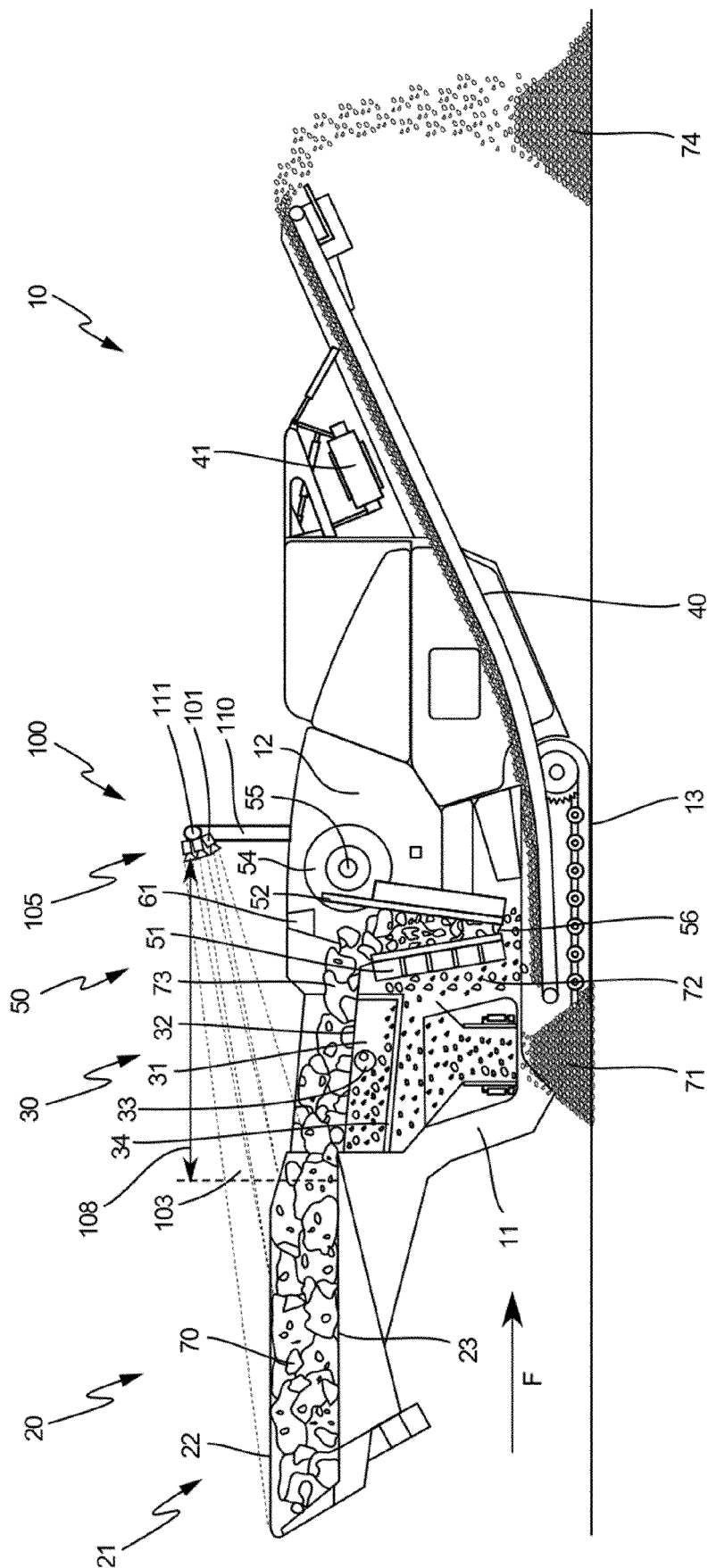


Fig. 1

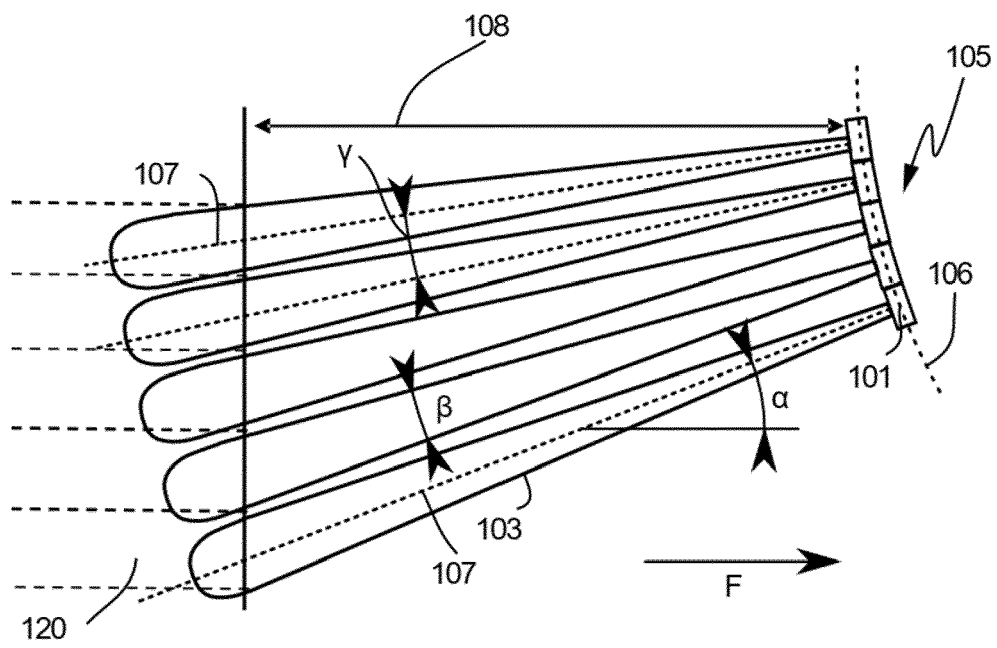


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 15 5168

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2018/369829 A1 (KAARTINEN JANI [FI] ET AL) 27. Dezember 2018 (2018-12-27)	1, 3, 5-8, 12, 14-17	INV. B02C23/00
Y	* Absatz [0105] - Absatz [0112]; Abbildung 4 *	9, 11, 13	B02C23/02
A	-----	2, 4, 10	B02C25/00
Y	DE 10 2012 016332 B4 (STEINERT GMBH ELEKTROMAGNETBAU [DE]) 3. November 2016 (2016-11-03) * Absatz [0015] - Absatz [0050]; Abbildungen 1-2 * -----	9, 11, 13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B02C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 1. August 2023	Prüfer Swiderski, Piotr
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	

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

EP 23 15 5168

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

01-08-2023

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	US 2018369829 A1	27-12-2018	AU 2016361975 A1	28-06-2018
			CA 3006491 A1	08-06-2017
			CL 2018001448 A1	13-07-2018
			CN 108367297 A	03-08-2018
			EA 201891114 A1	30-11-2018
			EP 3383544 A1	10-10-2018
			ES 2880552 T3	24-11-2021
20			PE 20181183 A1	20-07-2018
			PL 3383544 T3	02-11-2021
			PT 3383544 T	05-07-2021
			US 2018369829 A1	27-12-2018
			WO 2017093610 A1	08-06-2017
			ZA 201803754 B	27-03-2019
25	DE 102012016332 B4	03-11-2016	DE 102012016332 A1	28-05-2014
			WO 2014029493 A1	27-02-2014
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 3411540 A1 [0007]