

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
07.08.2024 Patentblatt 2024/32

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
D21B 1/32 ^(2006.01) **D21B 1/34** ^(2006.01)
D21G 9/00 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **24153295.1**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
D21B 1/345; D21B 1/322; D21G 9/0018

(22) Anmeldetag: **23.01.2024**

(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:
GE KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Voith Patent GmbH**
89522 Heidenheim (DE)

(72) Erfinder: **Müller, Wolfgang**
88250 Weingarten (DE)

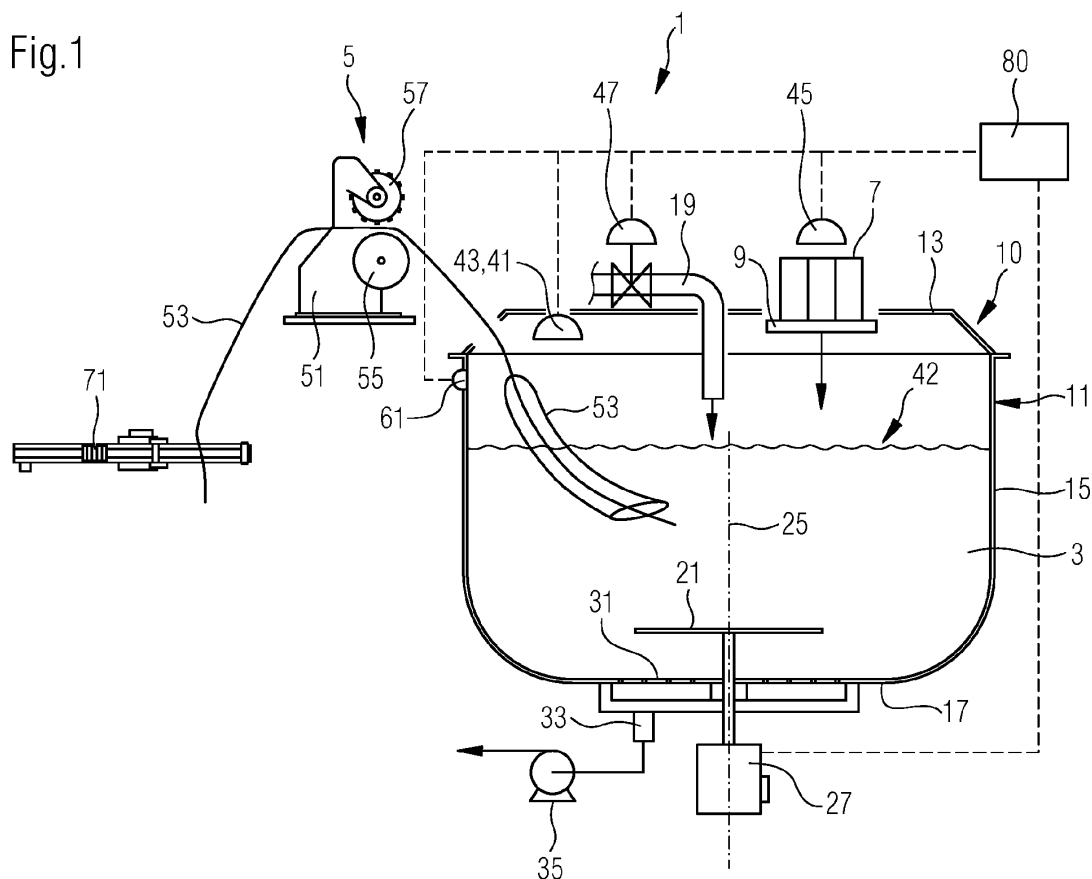
(74) Vertreter: **Voith Patent GmbH - Patentabteilung**
St. Pöltener Straße 43
89522 Heidenheim (DE)

(30) Priorität: **25.01.2023 DE 102023101743**

(54) **VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER FASERSTOFFSUSPENSION**

(57) Die Erfindung betrifft einen Stofflöser zur Zerkleinerung und Suspendierung von Papierstoff und eine Anordnung mit einem Stofflöser und ein Verfahren zum Betrieb des Stofflösers. Bei der Erfindung ist ein Sensor für eine Erfassung einer Oberflächenstruktur vorgesehen.

hen. Anhand der erfassten Oberflächenstruktur können Rückschlüsse auf eine in dem Stofflöser gebildeten Suspension gezogen werden. Dadurch ist es möglich eine Ausbildung eines Störstoffseils frühzeitig zu beeinflussen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Herstellung einer Fasersuspension.

[0002] Wenn recyceltes Fasermaterial verwendet wird, gelangt typischerweise eine grobe Menge Verunreinigungen, wie z. B. Kunststoff- und Metallstücke, Sand und Glas mit den recycelten Fasern in den Pulper. In Pulpern mit niedriger Stoffdichte ist es möglich, eine Zopfwinde bzw. einen Ragger zu verwenden, um längliches Kunststoffmaterial und Metallkabel zu entfernen. Ein Ragger weist üblicherweise eine Ziehrolle und eine in Richtung der Ziehrolle drückende Pressrolle auf, mittels welcher ein sich bildendes Raggerseil, auch als Spuckstoffzopf bezeichnet, aus dem Pulper herausgezogen wird. Das mittels des Raggers aus dem Pulper herausgezogene Raggerseil wird mit einem nach dem Ragger angeordneten Schneidgerät zur weiteren Verarbeitung des Raggerseils in geeignete Stücke geschnitten. Die Veröffentlichungen US 2005/011560 A1, US 3,844,488 und US 4,592,513 beschreiben Pulper mit einem Ragger zur Entfernung von Verunreinigungen.

[0003] Jedoch treten bei Raggern sehr häufig Fehlfunktionen, wie z. B. das Reißen des Raggerseils, auf. Das Reißen des Raggerseils kann z. B. stattfinden, wenn die Dicke des Raggerseils und somit auch sein Gewicht zu stark ansteigen. Das Reißen des Raggerseils kann auch stattfinden, wenn das Raggerseil dünn ist, wobei in diesem Fall der durch den Ragger auf das Raggerseil gerichtete Zug zu groß ist.

[0004] Teilweise werden Fehlfunktionen des Raggers auch dadurch verursacht, dass die Dicke des Raggerseils sich so stark erhöht, dass das Seil schwierig zu entfernen oder zu groß für die Größe des Raggers ist.

[0005] Die Steuerung des Betriebs des Raggers kann auf einer manuellen Einstellung der Geschwindigkeit des Raggerseils basieren. Die Geschwindigkeit des Raggerseils kann mittels einer Kamera oder durch Inspektionen an dem Ragger überwacht werden.

[0006] Aus der DE112009002115 B4 und der AT 509144 A2 ist ein automatisiertes Verfahren und eine Vorrichtung zum automatisierten Steuern der Handhabung von Spuckstoff in einem Pulperprozess bekannt. Es ist ein Pulper zur Herstellung einer Faserstoffsuspension und eine Zopfwinde bzw. ein Ragger zur Entfernung von Spuckstoff aus dem Pulper in der Form eines Windenzopfs bzw. eines Raggerseils vorgesehen. Das Verfahren weist mindestens ein Messen von wenigstens einer Eigenschaft des Raggerseils oder von wenigstens einem durch das Raggerseil an dem Ragger bewirkten Effekt oder der Vorschubgeschwindigkeit des Raggerseils oder wenigstens einer Eigenschaft des Betriebs des Raggers wie Einstellen der Vorschubgeschwindigkeit des Raggerseils auf.

[0007] Aus der EP0493715 B1 ist ein Verfahren und eine Vorrichtung für die Aufbereitung von Altpapier bekannt. Bei einer Altpapierauflösung anfallende Fremdstoffe, mit Ausnahme von nicht weiterverwertbaren Schwerstoffen, werden erfasst und einer bzw. zwei hintereinander geschalteten Aufarbeitungsvorrichtungen zugeführt. Die Fremdstoffe werden einer ersten Zerkleinerung unterworfen, um die Fremdstoffe in einen in Suspension förderbaren Zustand zu überführen. Die Fremdstoffe werden dann von Schwerschmutz befreit, um schließlich in einer zweiten Zerkleinerungsstufe feinerzkleinert zu werden. Die Aufbereitungsvorrichtung dient einer vorgeschalteten Grobzerkleinerung des eventuell mitverwendeten Zopfes. Die im Austrittsschacht erhaltene Fremdstoffsuspension wird durch Sortierung in eine Faserstoffkomponente und eine Reststoffkomponente aufgeteilt. Die Reststoffkomponente wird von spezifisch schweren Anteilen befreit und die übrigen bleibenden Thermoplaste werden getrocknet und granuliert. Die erhaltende langfaserige Faserstoffkomponente wird auf übliche Weise gemahlen und sortiert, wobei dem Faserstoff bei der Mahlung für seine spätere Verwendung in Wellpappenrohpa-pieren regeneriertes Thermoplastmaterial in fein verteilter Form zugegeben werden kann.

[0008] Aus der EP2638205 B1 ist eine Zopfwindenregelung bekannt. Das Verfahren zur Steuerung einer Zopfwinde für einen aus Verunreinigungen gebildeten Zopf aus einem Pulper wird von wenigstens zwei gegeneinander gedrückten Rollen gebildet. Durch deren Pressspalt läuft der Zopf. Die Anpresskraft der Rollen wird in Abhängigkeit von der Bewegung des Zopfes gesteuert.

[0009] Weiterhin ist im Stand der Technik die JP H05- 106 181 A bekannt, die einen Füllstandsmessung eines Pulpers offenbart, jedoch nicht auf die turbulente Oberfläche der Suspension eingeht.

[0010] Diese derzeit verwendeten Steuer- bzw. Kontrollverfahren können in der Praxis häufig nicht und nur unzureichend oder aber zu spät auf die ständig vorhandenen Änderungen im Rohmaterial reagieren. Das führt dazu, dass die Entfernung des Spuckstoffs von dem Pulper gestört wird. Eine schlechte Spuckstoffentfernung kann zu Fehlfunktionen in dem Pulper und in der Spuckstoffpumpe, sowie zu einem überdurchschnittlich hohen Verschleiß des Rotors des Pulpers und der Siebplatte führen.

[0011] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine verbesserte Abführung von Spuckstoff zu ermöglichen. Weiterhin ist es Aufgabe dieser Erfindung eine bessere Regelung eines Stofflöser zu erreichen.

[0012] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Stofflöser, eine Anordnung und den Verfahren entsprechend den unabhängigen Ansprüchen gelöst. Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung finden sich in den Unteransprüchen.

[0013] Diese Erfindung zielt darauf ab, die Problematik von schwankendem Störstoffgehalt aufgrund von schwankenden Qualitäten von eingebrachtem Papierstoff beim Stofflöser diesen Störstoffgehalt zu erkennen und durch Maßnahmen

den Störstoffgehalt und/oder eine Störstoffabführung zu regulieren. Dadurch wird eine gleichmäßigere Störstoffabführung möglich und eine Regelung an nachfolgenden Vorrichtungen, wie insbesondere dem Ragger, nicht mehr erforderlich. Der Ragger muss nicht mehr auf stark schwankende Störstoffseil Abmessungen und Dichten ausgelegt werden. Für eine frühzeitige Erkennung einer erhöhten Störstofflast wird die Kontur der Oberfläche in dem Stofflöser herangezogen.

[0014] Für die Detektion der Oberfläche hat sich insbesondere Radartechnologie als vorteilhaft herausgestellt. Radarsensoren liefert auch bei widrigen Sichtverhältnissen ein gutes Abbild der Oberfläche der Suspension im Behälter des Stofflösers. Zusätzlich kann auch noch ein bildgebender Sensor, wie eine Kamera vorgesehen sein. Die Kamera kann zusätzliche Informationen, wie Störstoffgehalt des zugeführten Faserstoffes liefern.

[0015] Sofern die Kamera eine Messung der Oberfläche erlaubt, kann diese insbesondere durch dreidimensionale Oberflächenkameras erfolgen. Unabhängig von dem eingesetzten Sensor ist es insbesondere wichtig die Trichterbildung in der Stofflöser zu vermessen. Die Kamera kann dabei optional und vorteilhaft mittels Phasenverschiebung oder mittels zwei separater Linsen eine dreidimensionale Oberfläche erfassen. Besonders vorteilhaft ist dabei eine Segmentierung. In einer bevorzugten Ausführungsvariante ist vorgesehen, dass die Oberflächenstruktur zumindest entlang eines Schnittes, 2-dimensional, aufgenommen wird. Dadurch ist die Oberflächenwelligkeit entlang dieses Schnittes bekannt und es können Rückschlüsse auf den Störstoffgehalt gezogen werden. Dafür können in einer zugeordneten Steuerung Kennwerte hinterlegt sein. Auch kann eine selbstlernende Regelung vorgesehen sein.

[0016] Es hat sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn der Schnitt die Rotationsachse des Rotors schneidet. Dadurch kann eine Ausbildung eines Trichters im Bereich der Rotationsachse an der Oberfläche der Suspension erfasst werden. Das Maß eines ausgebildeten Trichters erlaubt Rückschlüsse auf den Auflösungsgrad und/oder Störstofflast. Durch diese in dem Auflösungsprozess frühzeitigen Erkenntnisse wird es möglich, auf den Auflösungsprozess Einfluss zu nehmen. Möglichkeiten der Einflussnahme sind z.B. Anpassung der Zuführung von Papierstoff und/oder Flüssigkeit, Anpassung einer Störstoffabführung. So kann auch einer Ausbildung eines Störstoffseils mit großer Dichte und/oder großem Durchmesser entgegengewirkt werden. So kann beispielsweise die Geschwindigkeit der Abführung des Störstoffseils angepasst werden.

[0017] In einer bevorzugten Ausführungsvariante ist ein dreidimensionaler Sensor zur Erfassung eines Oberflächenbereiches der Suspension vorgesehen. Es kann eine dreidimensionale Erkennung zumindest eines Flächenausschnittes einer Oberflächenstruktur der Suspension in dem Behälter durchgeführt werden. Dadurch ist ein Ableiten der Konsistenz des in dem Behälter befindlichen Suspension besser möglich. Es können auch mehrere Sensoren zur Erfassung eines Flächenausschnittes vorgesehen sein. Insbesondere können einzelne Störstoffe, die sich nicht auflösen lassen, leichter identifiziert werden. Dadurch sind exaktere Rückschlüsse möglich. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Rotationsachse des Rotors in dem erfassten Bereich liegt. Dadurch kann eine Trichterbildung der Oberfläche der Suspension in dem Bereich des Rotors erfasst werden.

[0018] Als problematisch wird derzeit ein Durchmesser von mehr als 700 mm angesehen. Ein Durchmesser von weniger als 100 mm wird derzeit als kritisch angesehen, da die Gefahr eines Abreißen des Störstoffseils gesehen wird.

[0019] In einer vorteilhaften Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Sensor auf der offenen Seite des Behälters angeordnet ist, vorzugsweise an einer Abdeckung, wie einem Deckel des Behälters, befestigt ist.

[0020] Weiterhin vorteilhaft ist ein Stofflöser, wobei der Sensor ausgeführt ist einen zeitlichen Mittelwert der Messwerte über einen Bereich von 0,1 - 5 Sekunden zu bilden.

[0021] In dem Stofflöser oder Pulper entstehen starke Strömungen der Suspension, die auch Oberflächenwellen und Turbulenzen zur Folge haben. Es ist dabei vorteilhaft die Genaue Lage und Struktur der Oberfläche der Suspension als Mittelwert zu betrachten, da so einzelne Wellen, und Turbulenzen ausgeglichen bzw. ausgemittelt werden. Ein Zeitlicher Mittelwert zwischen 0,1 - 5 Sekunden hat sich dabei als besonders wirksam erwiesen. Besonders vorteilhaft ist auch ein Zeitlicher Mittelwert in einem Bereich von 0,5 - 2,5 Sekunden und ganz besonders vorteilhaft ein Mittelwert in einem Bereich von 0,7 - 1,5 Sekunden. So können auch Datenraten bzw. die Datenmengen reduziert werden, wobei gleichzeitig die Genauigkeit Messung, insbesondere des Füllstandes und des Wirbels so bestens ermittelt wird.

[0022] In einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass durch den Sensor eine Oberflächenkontur der Suspension durch eine Mittelpunktachse erfasst wird. Die Mittelpunktachse fällt mit der Rotationsachse des Rotors zusammen. Diese Mittelpunktachse liegt häufig nicht in dem geometrischen Mittelpunkt des Behälters, wie aus Fig. 2 ersichtlich ist. Dadurch kann eine Trichterbildung erkannt werden. In Abhängigkeit von einer erfassten Trichterbildung sind Rückschlüsse auf die Konsistenz der in dem Behälter befindlichen Suspension möglich.

[0023] Es hat sich als bevorzugte Anordnung herausgestellt, eine Vorrichtung zur Bildung eines Störstoffseils und Abführung von festen Störstoffen durch das gebildete Störstoffseil vorzusehen. Es kann ein Sensor für eine Erfassung einer Schwingung/Bewegung des Störstoffseils, vorzugsweise der Amplitude und/oder Frequenz, vorgesehen sein. Dieser Sensor kann an einem Bauteil des Stofflösers vorgesehen, insbesondere angeordnet sein. Die Daten können zusätzlich oder alternativ zur Bestimmung einer Störstofflast herangezogen werden.

[0024] In einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass bei der Schwingungsmessung die Rotationsgeschwindigkeit und die Anzahl der Rotorflügel mitberücksichtigt werden. Dadurch ist es möglich abzuleiten, in welchem

Maß eine Schwingungsanregung des Störstoffseils durch den Rotor angeregt worden ist. Dadurch sind weitere Rückschlüsse auf die Konsistenz der Suspension im Behälter und der Beschaffenheit des Störstoffseils möglich.

[0025] Besonders bevorzugt ist vorgesehen, dass der Schwingungssensor die Bewegung des Störstoffseils zwischen dem Stofflöser und einem an dem Störstoffseil angreifenden Antrieb des Raggers erfasst. Besonders bevorzugt ist der Schwingungssensor an einer Führung des Störstoffseils angeordnet. Diese Führung kann in dem Behälter angeordnet sein und/oder in den Behälter hineinragen. Durch die Schwingungsmessung können Rückschlüsse auf das gebildete Störstoffseil geschlossen werden. Insbesondere können auch Rückschlüsse auf das noch in der Suspension befindliche Störstoffseil geschlossen werden. Dadurch ist ein Einleiten von Maßnahmen zur Vermeidung eines insbesondere für einen Ragger zu dicken oder zu schweren Störstoffseils möglich.

[0026] Es hat sich als vorteilhaft herausgestellt, ein Verfahren zur Charakterisierung einer in einem Stofflöser befindlichen Suspension vorzusehen. Das Verfahren umfasst die folgenden Schritte:

- Erfassung einer Oberflächenstruktur der Suspension zumindest entlang eines vertikalen Schnittes während einer Bewegung der im Behälter befindlichen Suspension
- Bestimmen einer Abweichung der Oberfläche von einem Wert eines zugehörigen durchschnittlichen Füllstandes
- Abgleich der erfassten Amplitude mit hinterlegten Werten zur Bestimmung einer Störstofflast
- Steuerung der Zuführung von Papierstoff, Flüssigkeit und/oder Geschwindigkeit der Abführung des Störstoffseils.

Durch dieses Verfahren ist eine Einflussnahme möglich. Dadurch kann einem Auftreten von Störfällen entgegengewirkt werden.

[0027] In einer Ausführungsvariante ist eine Charakterisierung eines in einem Stofflöser gebildeten Störstoffseils mit den folgenden Schritten vorgesehen:

- Erfassung der Amplitude und/oder der Frequenz der Bewegung der Störstoffseils, vorzugsweise bei gleichzeitigem Betrieb eines Rotors
- Abgleich einer erfassten Frequenz mit der Rotorfrequenz des Stofflösers vorzugsweise unter Berücksichtigung der Anzahl der Flügel des Rotors und/oder
- Abgleich der erfassten Amplitude mit hinterlegten Werten zur Bestimmung einer Störstofflast
- Steuerung der Zuführung von Papierstoff, Flüssigkeit und/oder Geschwindigkeit der Abführung des Störstoffseils.

Eine derartige Charakterisierung anhand der Schwingung des Störstoffseils kann alternativ oder zusätzlich zu einer Oberflächenanalyse, wie zuvor beschrieben eingesetzt werden.

[0028] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Figuren erläutert. Die Figuren zeigen im Einzelnen:

- Fig.1 : Schematische Darstellung einer Anordnung mit einem Stofflöser und einem Ragger im seitlichen Schnitt.
Fig.2 Schematische Darstellung einer Anordnung in Draufsicht von oben

[0029] Figur zeigt eine Anordnung 1 mit einem Stofflöser 10, auch als Pulper bezeichnet. Der Pulper 10 weist einen Behälter 15 für die Aufnahme und Suspendierung von Papierstoff 7, insbesondere Altpapier, auf. Über eine Flüssigkeitszuführung 19 kann Flüssigkeit in den Behälter eingebracht werden. Für eine Erfassung der Flüssigkeitsmenge ist ein Durchflussmesser 47 vorgesehen. Die Menge der eingebrachten Papierstoffe wird durch eine Kamera 45 erfasst. Zur Regelung und Steuerung ist eine Steuerung 80 vorgesehen.

[0030] In dem Behälter 11 ist ein Rotor 21 mit Rotorflügeln 23 angeordnet. Der Rotor 21 wird durch einen Rotorantrieb 27 angetrieben. Die Rotationsachse 25 ist vertikal angeordnet. Der Behälter wird durch eine Seitenwandung 15 und einen Boden 17 gebildet. Im Boden des Behälters ist ein Sieb 31 vorgesehen. Die das Sieb 31 passierende Fasersuspension 3 wird als Gutstoff über eine Gutstoffabführung 33 mit einer Gutstoffpumpe 35 abgeführt.

[0031] Durch die Rotationsbewegung bildet sich ein Störstoffseil 53. Mittels dieses Störstoffseils 53 werden Störstoffe entfernt. Für das Herausziehen des Störstoffseils 53 ist ein Ragger 5 neben dem Behälter 15 angeordnet. Der Ragger 5 weist einen Antrieb 51 auf, durch den eine Antriebsrolle 55 angetrieben werden kann. Durch eine Gegenrolle 57 wird das Störstoffseil 53 auf die Antriebsrolle 55 gedrückt. Auf dem Ragger 5 nachfolgend ist eine Schneidevorrichtung 71 vorgesehen. Durch die Schneidevorrichtung 71 wird das Störstoffseil 53 zerschnitten.

[0032] Bei schwankender Störstofflast des zugeführten Papierstoffes erhöht sich die Störstofflast in dem Behälter 11. Die Bildung des Störstoffseils 53 wird begünstigt. Die vermehrte Störstofflast führt zu einer von dem Füllstand abweichenden Oberfläche der durch den Papierstoff mit der Flüssigkeit gebildeten Suspension 3. Für die Erfassung der Oberflächenkontur 42 ist ein Sensor 41 vorgesehen. Hier ist ein Radarsensor 43 vorgesehen, der auch bei schwierigen Sichtverhältnissen ein gutes Abbild der Oberfläche 42 bzw. eines Oberflächenausschnittes 44 bereitstellen kann. In diesem Ausführungsbeispiel ist der Radarsensor 43 an einem Deckel 13 des Behälters gelagert. Der Sensor 41 könnte alternativ auch durch die Seitenwandung 15 gelagert werden. Nach erkannter hoher Störstofflast können Maßnahmen

zu einer erhöhten Störstoffabführung ergriffen werden. So kann z.B. die Zufuhr an Papierstoff pro Zeit reduziert werden, die Rotorgeschwindigkeit kann reduziert werden und/oder die Abführgeschwindigkeit des Störstoffseils 53 kann erhöht werden. Dadurch wird ein gleichmäßiger Austrag von Störstoff erreicht. Für eine Regelung eines gleichmäßigen Austrags des Störstoffes sind in der Steuerung 80 Kennfelder hinterlegt oder eine selbstlernende Steuerung vorgesehen. Die Steuerung greift dabei auf die von dem Sensor 41 gelieferten Daten zu. Für eine Charakterisierung ist an einer für das Störstoffseil 53 vorgesehenen Führung 59 ein Schwingungssensor 61 vorgesehen. Durch den Schwingungssensor werden Frequenzsignale und Amplitudensignale, die durch das Störstoffseil 53 induziert werden, aufgenommen und der Steuerung 80 zugeführt. In Abhängigkeit von der erfassten Amplitude und der Frequenz können Rückschlüsse auf die Dicke des sich im Behälter 11 bildenden Störstoffseils 53 geschlossen werden. Dabei kann sich das Störstoffseil noch in der in dem Behälter befindliche Suspension befinden.

[0033] Durch eine gleichmäßige Dicke und Dichte können Störfälle, wie Abreißen des Störstoffseils 53 und/oder Verklemmen im Ragger 5, verhindert werden. Die Leistung des Ragers 5 kann auf die zu erwartende Last ausgelegt werden. Und auch eine nachfolgende Schneideinrichtung 71 zur Zerkleinerung des Störstoffseils 53 kann in seiner Auslegung entsprechend abgestimmt werden. Als geeignet hat sich ein Durchmesser von 250 mm bis 500 mm bei dem gebildeten Störstoffseil herausgestellt.

[0034] In Figur 2 ist der Behälter 11 des Stofflösers schematisch von oben dargestellt. In dieser Darstellung ist ein Bereich 44 eingezeichnet, in dem die Oberflächenstruktur 42 der Suspension erfasst wird. Die Rotationsachse 25 des Rotors ist in dem erfassten Bereich gelegen. Dadurch wird eine Trichterbildung erkannt, wenn die Trichterbildung auftritt.

[0035] Das Störstoffseil 53 ist hier vereinfacht als Streckenabschnitt eingetragen. Das Störstoffseil 53 wird in einer Führung 59 geführt. An dieser Führung ist ein Sensor 61 angeordnet, wobei der Sensor eine Schwingungsfrequenz und eine Schwingungsamplitude erfasst. Diese Signale werden in der Steuerung weiterverarbeitet. Ragt das Störstoffseil 53 an den Rotor 21 heran und wird insbesondere durch die Rotorflügel 23 bewegt, so wird dieser Impuls im Störstoffseil 53 weitergeleitet und lässt sich auch noch an den abgegriffenen Signalen des Schwingungssensors 61 erkennen. Bei der Weiterleitung des Signals als auch bei der Aufnahme des Impulses gehen auch die Beschaffenheit des Störstoffseils betreffende Parameter mit ein. Ein Störstoffseilabschnitt mit hoher Dichte ist träger als ein sehr dünner und leichter Störstoffseilabschnitt. Somit lassen sich Parameter des Störstoffseils 53 betreffend aus den vom Sensor 61 gewonnenen Signalen ableiten. Bei einer Anregung durch einen Rotor 21 kann insbesondere auch ein Bereich des Störstoffseils 53 erfasst werden, dass sich noch in der Suspension befindet. Dadurch ist es möglich frühzeitig auf die Ausbildung des Störstoffseils 53 Einfluss zu nehmen. Wird ein träger Störstoffseilabschnitt in der Suspension erkannt, so kann ein Herausziehen mit erhöhter Geschwindigkeit vorgesehen werden, um die Ausbildung eines für den Ragger zu dicken Abschnittes des Störstoffseils 53 zu verhindern. Andererseits kann auch ein dünnes Störstoffseil erkannt werden. Dünne Störstoffseile erhöhen das Risiko, dass das Störstoffseil 53 abreißt. Dem kann durch eine Reduzierung der Geschwindigkeit beim Herausziehen durch den Ragger entgegen gewirkt werden oder die Zugabe von Faserstoff erhöht werden.

Bezugszeichenliste

[0036]

1	Anordnung
3	Suspension
5	Ragger
7	Papierstoff
9	Förderband
10	Stofflöser/Pulper
11	Behälter
13	Abdeckung
15	Seitenwandung
17	Boden des Behälters
19	Flüssigkeitszufuhr/Verdünnungswasserzufuhr
21	Rotor
23	Rotorflügel

(fortgesetzt)

5

10

15

20

25

30

35

25	Rotationsachse
27	Rotorantrieb
31	Sieb
33	Gutstoffabführung
35	Gutstoffpumpe
41	Sensor zur Erkennung von Oberflächen
42	Oberfläche der Suspension
43	Radarsensor
44	Erfasster Oberflächenbereich
45	Kamera
47	Durchflussmesser
51	Raggerantrieb
53	Störstoffseil
55	Antriebsrolle
57	Gegenrolle
59	Führung Störstoffseil
61	Sensor zur Schwingungsmessung (Amplitude/Frequenz)
71	Schneidevorrichtung
80	Steuerung

Patentansprüche

40

45

50

55

1. Stofflöser (10) zur Zerkleinerung und Suspendierung von Papierstoff (7) mit einem Behälter (11) zur Aufnahme von Flüssigkeit und Papierstoff (7) und mit mindestens einem im Behälter (11) angeordneten antreibbaren Rotor (21) zum Umwälzen von im Behälter (11) befindlichem Papierstoff (7) und Flüssigkeit zur Bildung einer Suspension aufweist, um dabei den eingetragenen Papierstoff (7) zu zerkleinern und mit der Flüssigkeit zu einer Suspension (3) zu suspendieren, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Sensor (41) für eine Erfassung einer Oberflächenstruktur des im Behälter (11) befindlichen Suspension vorgesehen ist und der Sensor (41) für eine dreidimensionale Erkennung der Oberfläche zumindest eines Flächenausschnittes (44) der Suspension im Behälter (11) vorgesehen ist.
2. Stofflöser (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor (41) eine Oberflächenstruktur zumindest entlang eines Schnittes erfasst.
3. Stofflöser (10) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor (41) ein Radarsensor (43) ist.
4. Stofflöser (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor (41) eine Kamera für eine Bilderfassung umfasst, vorzugsweise eine Kamera, die ausgeführt ist eine dreidimensionale Struktur zu erfassen.

5. Stofflöser (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor (41) auf der offenen Seite des Behälters (11) angeordnet ist, vorzugsweise an einer Abdeckung (13) des Behälters (11) befestigt ist.
- 5 6. Stofflöser (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der durch den Sensor (41, 43) erfasste Oberflächenbereich (44) der Suspension (3) die Rotationsachse (25) enthält.
7. Stofflöser (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, mit einer Vorrichtung zur Bildung eines Störstoffseils (53) und Abführung von festen Störstoffen durch das gebildete Störstoffseil (53), **dadurch gekennzeichnet, dass** ein
10 Sensor (61) für eine Erfassung einer Bewegung des Störstoffseils (53), vorzugsweise der Amplitude und/oder Frequenz, vorgesehen ist.
8. Stofflöser (10) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schwingungssensor (61) die Bewegung des Störstoffseils (53) zwischen dem Stofflöser (10) und einem an dem Störstoffseil (53) angreifenden Antrieb (51,55)
15 des Ragers (5) erfasst wird.
9. Stofflöser (10) nach einem der vorherigen Ansprüche 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schwingungssensor (61) an einer Führung (59) des Störstoffseils (53) angeordnet ist.
- 20 10. Stofflöser (10) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führung (59) vor einem Angreifen des Antriebes (55) des Ragers (5) an dem Störstoffseil (53) angeordnet ist.
11. Stofflöser (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor (41) ausgeführt ist einen zeitlichen Mittelwert der Messwerte über einen Bereich von 0,1 - 5 Sekunden zu bilden.
25
12. Anordnung (1) mit einem Stofflöser (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 7 mit einer Steuerung (80), einer Zufuhr an Papierstoff (9) und einer Flüssigkeitszuführung (19), **dadurch gekennzeichnet, dass** in Abhängigkeit von der erfassten Oberflächenstruktur (44) die Zufuhr an Papierstoff (7) und/oder Flüssigkeit gesteuert wird.
30
13. Anordnung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Abhängigkeit von einer maximalen Abweichung der erfassten Oberflächenstruktur (44) von einem zum Erfassungszeitpunkt durchschnittlichen Füllstand die Zufuhr an Papierstoff (7) und/oder Flüssigkeit gesteuert wird, wobei insbesondere ein maximal zulässiger Wert für eine zulässige Trichterbildung hinterlegt ist.
35
14. Anordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 12 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anordnung einen Ragger (5) umfasst und der Antrieb (51) des Ragers (5) in Abhängigkeit von der erfassten Oberflächenstruktur (44) und/oder den erfassten Schwingungen durch die Steuerung (80) angesteuert wird.
40
15. Verfahren für eine Charakterisierung einer in einem Stofflöser gebildeten Suspension mit den folgenden Schritten:
45
 - Erfassung einer Oberflächenstruktur der Suspension(3) zumindest entlang eines vertikalen Schnittes während einer Bewegung der im Behälter befindlichen Suspension (3)
 - Bestimmen einer Abweichung der Oberfläche von einem Wert eines zugehörigen durchschnittlichen Füllstandes
 - Steuerung der Zuführung von Papierstoff, Flüssigkeit und/oder Geschwindigkeit der Abführung des Störstoffseils (53).
50
16. Verfahren für eine Charakterisierung eines in einem Stofflöser (10) gebildeten Störstoffseils (53), nach Anspruch 14, mit den folgenden weiteren Schritten:
55
 - Erfassung der Amplitude und/oder der Frequenz der Bewegung des Störstoffseils (53)
 - Abgleich einer erfassten Frequenz mit der Rotorfrequenz des Stofflöfers vorzugsweise unter Berücksichtigung der Anzahl der Flügel des Rotors und/oder
 - Abgleich der erfassten Amplitude mit hinterlegten Werten zur Bestimmung einer Störstofflast
 - Steuerung der Zuführung von Papierstoff (7), Flüssigkeit und/oder Geschwindigkeit der Abführung des Stör-

EP 4 411 063 A1

stoffseils in Abhängigkeit von den erfassten Werten.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

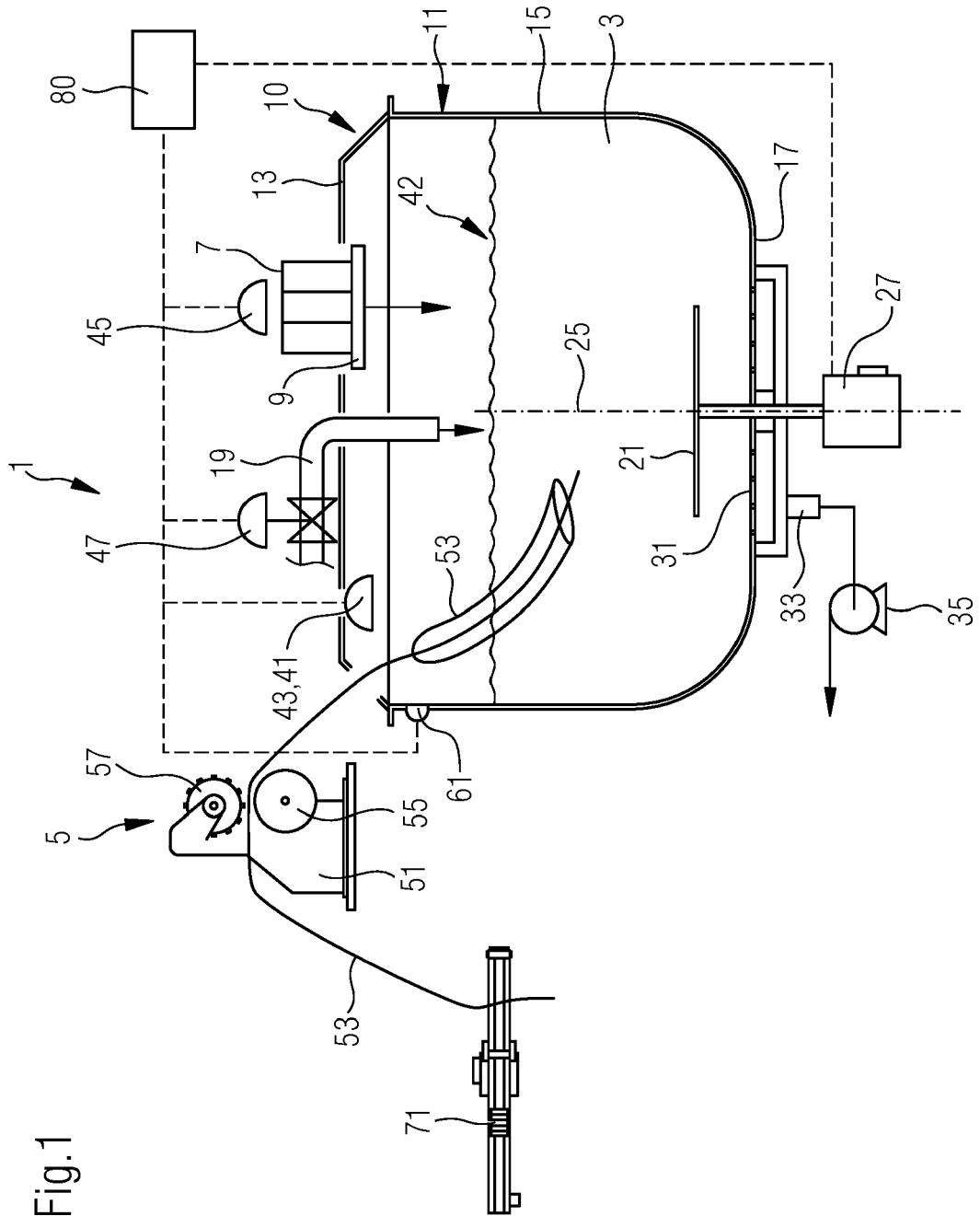
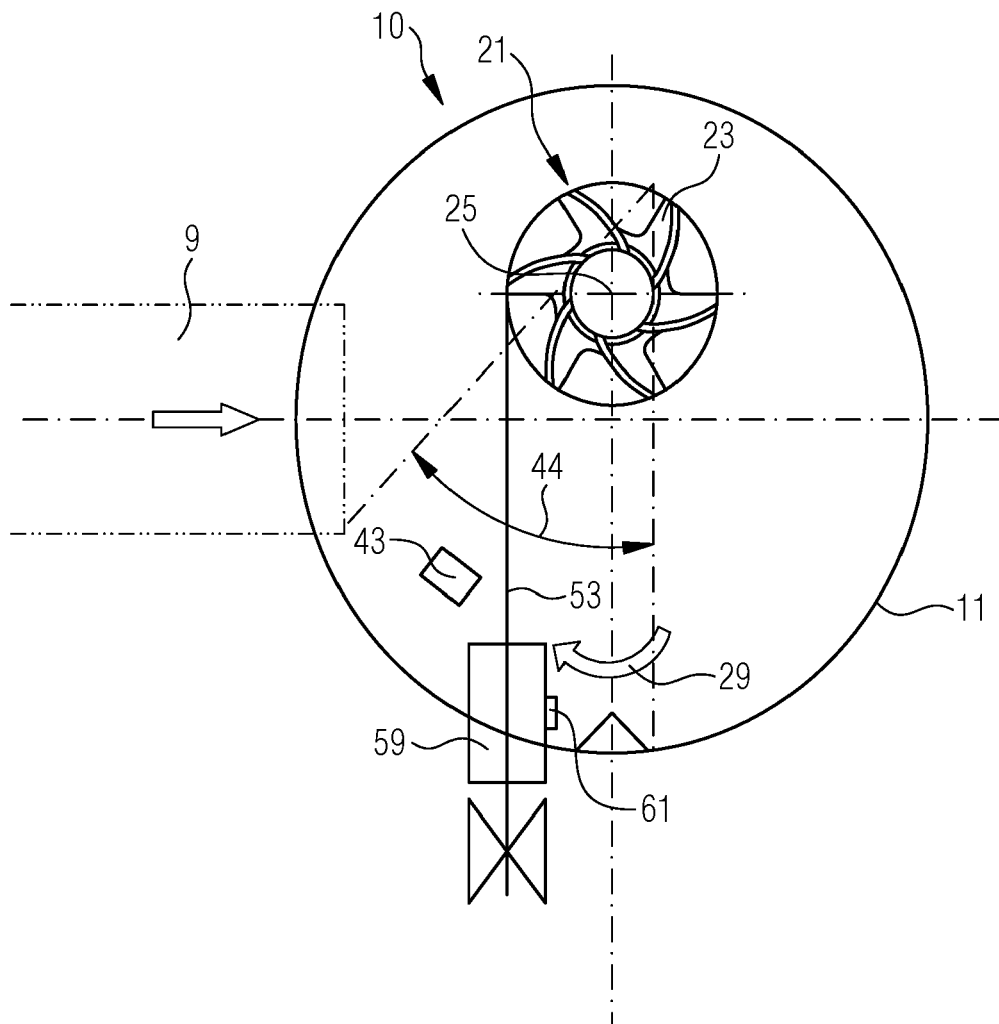


Fig. 1

Fig.2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 15 3295

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 2022/259802 A1 (DEMLER CHRISTOPHER [US] ET AL) 18. August 2022 (2022-08-18)	16	INV. D21B1/32
A	* Absätze [0092], [0119], [0126]; Ansprüche 1,15,19 *	1-15	D21B1/34 D21G9/00
A	JP H05 106181 A (TOKAI PULP KK) 27. April 1993 (1993-04-27) * Absätze [0013] - [0019] *	1-16	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			D21B D21G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 13. Juni 2024	Prüfer Pregetter, Mario
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 24 15 3295

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.

13-06-2024

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
15	US 2022259802	A1	18-08-2022	CA	3206023 A1	18-08-2022
				CN	116829784 A	29-09-2023
				EP	4291707 A1	20-12-2023
				US	2022259802 A1	18-08-2022
				WO	2022174051 A1	18-08-2022

20	JP H05106181	A	27-04-1993	JP	3105593 B2	06-11-2000
				JP	H05106181 A	27-04-1993

25						
30						
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

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

- US 2005011560 A1 [0002]
- US 3844488 A [0002]
- US 4592513 A [0002]
- DE 112009002115 B4 [0006]
- AT 509144 A2 [0006]
- EP 0493715 B1 [0007]
- EP 2638205 B1 [0008]
- JP H05106181 A [0009]