



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.05.2007 Patentblatt 2007/19

(51) Int Cl.:
B07B 9/02 (2006.01) B07B 7/086 (2006.01)
B07B 7/083 (2006.01) B07B 11/04 (2006.01)
D21B 1/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06019828.0**

(22) Anmeldetag: **22.09.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(72) Erfinder:
 • **Dr. Ottow, Manfred**
13465 Berlin (DE)
 • **Ottow, Robin**
14059 Berlin (DE)

(30) Priorität: **02.11.2005 DE 102005052620**

(74) Vertreter: **Zinken-Sommer, Rainer**
Deutsche Bahn AG
Patentabteilung
Völckerstrasse 5
80939 München (DE)

(71) Anmelder:
 • **Dr. Ottow, Manfred**
13465 Berlin (DE)
 • **Ottow, Robin**
14059 Berlin (DE)

(54) **Klassierung von Holzspänen und Hackschnitzeln**

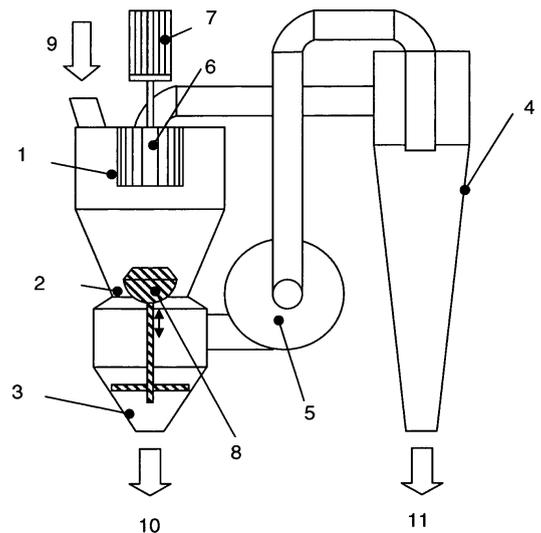
(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Klassierung von Holzspänen und Holz hackschnitzeln.

In einem Sägewerk anfallende Holzspäne und Hack schnitzel werden üblicherweise einem Klassiervorgang unterzogen, d.h. das Ausgangsgemisch aus Holzspänen und Hackschnitzeln unterschiedlicher Größe wird in einem großtechnischen Trennverfahren nach dem Kriterium Korngröße oder Sinkgeschwindigkeit zerlegt.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung besteht aus einer Zentrifugalklassiereinheit (1), einer Gegenstromklassiereinheit (2), einem Abscheidetrichter (3) für die Grobfraktion und einem Abscheidezyklon (4) für die Feinfraktion.

Ein Gas oder Gasgemisch wird durch das Gebläse (5) in der Anlage zirkuliert. Es tritt tangential in die untere Klassierkammer ein, durchströmt erst den Gegenstromklassierer (2), anschließend die Spalte zwischen den Blättern des Zentrifugalklassierers (1), gelangt danach in den Abscheidezyklon (4) und kehrt von dort zum Gebläse (5) zurück.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Klassierung von Holzspänen und Hackschnitzeln.

5 **[0002]** In einem Sägewerk anfallende Holzspäne und Hackschnitzel werden üblicherweise einem Klassiervorgang unterzogen, d.h. das Ausgangsgemisch aus Holzspänen und Hackschnitzeln unterschiedlicher Größe wird in einem großtechnischen Trennverfahren nach dem Kriterium Korngröße oder Sinkgeschwindigkeit zerlegt. Die Klassierung erfolgt z.B. zur Abtrennung unerwünschten Feinanteils aus Hackschnitzeln oder zur Abtrennung von Hackschnitzeln aus Sägespänen. Die weiterverarbeitende Industrie, z.B. Spanplattenfertigung, Zellstoffindustrie, unterzieht Sägespäne und Hackschnitzel typischer Weise weiteren Klassierschritten, um die für die jeweilige Anwendung geeignetste Fraktion zu erhalten.

[0003] Als Stand der Technik sind Siebanlagen bekannt, mit denen Holzspäne und Hackschnitzel abgesiebt und vermarktungsfähig bereitgestellt werden. Durch die Verwendung verschiedener Siebplatten mit unterschiedlichen Maschenweiten sind verschiedene Körnungen herstellbar.

15 **[0004]** So ist aus DE 35 01 960 C2 ein Holz hackschnitzelreiner bekannt, der aus einem kastenartigen Hauptsieb mit Siebebenen, die kreisförmige Siebbewegungen durchführen, und einem nachfolgenden Schwermaterialanreicherer besteht.

[0005] Aus DE 34 46 701 C2 ist eine Vorrichtung zur Klassierung von Hackschnitzeln in zwei Fraktionen unterschiedlicher Größe bekannt, die aus einer Schwingförderrinne mit hintereinander angeordneten Zwischendecks besteht. Die Zwischendecks sind mit Sieben belegt, deren Überlauf in einen Messerringerspaner ausmündet, während der Boden der Förderrinne in eine Schlägermühle einspeist.

[0006] Nachteile dieser Vorrichtungen zur Klassierung von Holzspänen und Hackschnitzeln mittels Siebanlagen sind jedoch:

- 25 - Feste Siebplatten lassen eine Variation der Trennkorngröße nur durch Austausch der Siebe zu. Der Betrieb der Klassieranlage muss hierfür unterbrochen werden. Stufenlose Einstellung der Trennkorngröße insbesondere während des Betriebes ist nicht möglich.
- 30 - Die Siebanlagen verstopfen häufig durch Verklemmen der Holzspäne und Hackschnitzel in den Sieböffnungen, so dass die Anlagen stillgesetzt und gereinigt werden müssen.
- Auf Sieben verknäulen sich lange dünne Späne und gelangen so fälschlich in den Grobanteil oder setzen die Siebflächen zu.

35 **[0007]** Aus DE 26 36 989 ist eine Zerkleinerungsmaschine für leichtes Gut, insbesondere Hackschnitzel, bekannt, bei der die Hackschnitzel von einer Ausgabevorrichtung nach unten fallen und von einer zu ihrer Fallrichtung quer verlaufenden Querströmung durchsetzt sind. Hierdurch werden aus dem Aufgabegut unerwünschte grobe und spezifisch schwerere Fremdkörperpartikel, wie Metallteile oder Steine, entfernt. Die Querströmung trifft hierbei auf das nach unten fallende, ungereinigte Gut, durchwirbelt dieses und reißt nur die spezifisch leichteren zu zerkleinernden Gutteilchen mit. Die Fremdkörperpartikel haben infolge ihres höheren spezifischen Gewichts eine wesentlich größere Fallenergie als die zu zerkleinernden Gutteilchen, so dass diese von der Querströmung kaum abgelenkt werden, nach unten fallen und von den übrigen Gutteilchen ausgesondert werden.

40 **[0008]** Mit dieser Zerkleinerungsmaschine ist jedoch nur eine Trennung von Teilchen möglich, deren spezifisches Gewicht eine große Differenz aufweist, wie Hackschnitzel und Steine. Eine Trennung von Hackschnitzeln oder Sägespänen nach deren unterschiedlicher Größe ist nur unzureichend möglich, da deren spezifisches Gewicht keinen derart großen Unterschied aufweist.

[0009] Es ist somit Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung bereitzustellen, mit denen Klassierung von Holzspänen und Hackschnitzeln gewährleistet wird, die nicht die Nachteile des Standes der Technik aufweisen.

50 **[0010]** Diese Aufgabe wird für das Verfahren erfindungsgemäß durch die in Anspruch 1 angegebenen Merkmale sowie für die Vorrichtung erfindungsgemäß durch die in Anspruch 8 angegebenen Merkmale gelöst.

[0011] Ansprüche 2 bis 7 sowie 9 bis 16 beinhalten vorteilhafte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Lösung aus Anspruch 1 bzw. Anspruch 8.

[0012] Die erfindungsgemäße Vorrichtung besteht aus einer Zentrifugalklassiereinheit, einer Gegenstromklassiereinheit, einem Abscheidetrichter für die Grobfraktion und einem Abscheidezyklon für die Feinfraktion.

55 **[0013]** Ein Gas oder Gasgemisch wird durch das Gebläse in der Anlage zirkuliert. Es tritt tangential in die untere Klassierkammer ein, durchströmt erst den Gegenstromklassierer, anschließend die Spalte zwischen den Blättern des Zentrifugalklassierers, gelangt danach in den Abscheidezyklon und kehrt von dort zum Gebläse zurück

[0014] Das Produkt wird oben an der Zentrifugalklassiereinheit aufgegeben und fällt in die obere Klassierkammer,

entgegenströmendes Gas zieht einen Großteil des Produkts in den Rotor. Größere Teilchen werden durch den Rotor gegen den Gasstrom in die obere Klassierkammer zurückgeworfen, feinere Teilchen werden vom Gasstrom gegen die Zentrifugalwirkung des Rotors mitgenommen. Die feine Fraktion wird nun im Abscheidezyklon abgeschieden.

[0015] Die Teilchen, die entweder durch den Rotor ausgeworfen wurden, oder am Rotor vorbeigefallen sind, gelangen in den Bereich der Gegenstromklassierung. Hier fallen größere Teilchen aufgrund der Gravitationskraft gegen die Gasströmung durch die den Umströmungskörper umgebende Ringfläche hindurch. Leichtere Teilchen werden von der Strömung nach oben mitgenommen und erneut dem Rotor zugeführt. Die grobe Fraktion wird nun im Abscheidetrichter ausgetragen.

[0016] Durch Einsatz der aerodynamischen Klassierung entstehen folgende Vorteile:

- Schnitte können während des Betriebes stufenlos variiert werden, wodurch eine Berücksichtigung verschiedener Kundenanforderungen möglich ist.
- die Anlage ist regelbar, wodurch optimale Produktqualität bei wechselnden Lasten und Materialeigenschaften (Feuchte, Harzgehalt, Winterholz, etc.) möglich ist; Siebanlagen des Standes der Technik weisen hingegen keine Regelbarkeit auf,
- die Anlage kann nicht verstopfen, so dass die Verfügbarkeit zunimmt,
- lange dünne Späne können sich nicht zu sog. Wolle verknäulen.

[0017] Die Trennkorngröße des Zentrifugalklassierers ist abhängig von der Rotordrehzahl bzw. dessen Umfangsgeschwindigkeit und der Gebläseleistung bzw. der Gasgeschwindigkeit beim Durchtritt zwischen den Rotorblättern. Höhere Rotordrehzahl oder geringere Gebläseleistung führen zu feinerem Trennkorn.

[0018] Die Trennkorngröße des Gegenstromklassierers ist abhängig von der Gasgeschwindigkeit im engsten Querschnitt und damit von der Gebläseleistung und der freien Querschnittsfläche. Höhere Gebläseleistung oder geringerer Querschnitt führen zu einem gröberen Trennkorn.

[0019] Die Gebläseleistung hat darüber hinaus erheblichen Einfluss auf das Ausbringen an feinem Material. Höhere Gebläseleistung führt zu höherem Ausbringen.

[0020] Der zugeführte Materialstrom beeinflusst ebenfalls das Ausbringen an feinem Material. Größerer Materialstrom führt zu geringerem Ausbringen.

[0021] Da möglichst hohes Ausbringen an feinem Material und möglichst hoher Materialdurchsatz erwünscht sind, wird die Gebläseleistung auf möglichst hohem Wert konstant gehalten. Um die Trennkorngröße im Gegenstromklassierbereich dennoch variieren zu können, ist dort der freie Querschnitt einstellbar. Zu diesem Zweck ist der Umströmungskörper justierbar angeordnet. Durch Anheben des Umströmungskörpers wird der freie Querschnitt vergrößert, durch Absenken verkleinert.

[0022] Wichtig ist diese Justagemöglichkeit zur Abstimmung der beiden Trennvorgänge. Wird im Zentrifugalklassierer feiner getrennt, als im Gegenstromklassierer, entsteht eine mittlere Fraktion, die die Anlage nicht mehr verlassen kann. Diese mittlere Fraktion ist somit zu grob, um den Zentrifugalklassierer zu passieren und zu fein, um den Gegenstromklassierer zu passieren. D.h., die Parameter sind so einzustellen, dass die Trennkorngröße des Gegenstromklassierers etwas feiner ist als die des Zentrifugalklassierers. Unterscheiden sich die Trennkorngrößen zu sehr, verringert sich das Ausbringen an feinem Material. D.h., es befindet sich zu viel Feines im Groben.

[0023] Als Gasgemisch wird vorteilhaft Luft verwendet. Bei brand- oder explosionsgefährdeten Stoffen wird als Gas besonders vorteilhaft Stickstoff verwendet, da dieses die Brand- oder Explosionsgefahr reduziert.

[0024] Die Erfindung wird nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels und einer Zeichnung mit zwei Figuren näher erläutert. Die Figuren zeigen in

Fig. 1 schematisch eine erfindungsgemäße Anlage aus einer Zentrifugalklassiereinheit, einer Gegestromklassiereinheit, einem Abscheidetrichter für die Grobfraktion und einem Abscheidezyklon für die Feinfraktion,

Fig. 2 schematisch den Gasstrom sowie den Weg von Teilchen unterschiedlicher Masse durch die erfindungsgemäße Anlage.

[0025] Gemäß **Fig. 1** besteht eine erfindungsgemäße Anlage aus einer Zentrifugalklassiereinheit 1, einer Gegestromklassiereinheit 2, einem Abscheidetrichter für die Grobfraktion 3 und einem Abscheidezyklon für die Feinfraktion 4.

[0026] Das Gasgemisch 12, insbesondere Luft, wird gemäß **Fig. 2** durch das Gebläse 5 in der Anlage zirkuliert. Es tritt tangential in die untere Klassierkammer ein, strömt mit einer spiralförmigen Bewegung nach oben, durch die Blätter des zirkulierenden Rotors 6 in Richtung des Abscheidezyklons 4. Dort wird das Gasgemisch auf einer spiralförmig enger

EP 1 782 893 A2

werdenden Bahn nach unten geführt, dreht dann vor Erreichen der Austrittsöffnung 11 um, strömt in der Mitte des Abscheidezyklons 4 nach oben und folgt dann der Rohrleitung zur Saugseite des Gebläses 5.

[0027] Ein Gemisch aus Holzspänen und Hackschnitzeln, das aus gröberem 14 und feinerem 15 Teilchen mit unterschiedlicher Masse besteht, wird oben an der Zentrifugalklassiereinheit 1 aufgegeben und fällt in die obere Klassierkammer, entgegenströmendes Gas 1 zieht einen Großteil des Produkts in den Rotor 6. Größere Teilchen 14 werden durch den Rotor 6 gegen den Gasstrom in die obere Klassierkammer zurückgeworfen, feinere Teilchen 13 werden vom Gasstrom gegen die Zentrifugalwirkung des Rotors 5 mitgenommen. Die feine Fraktion wird nun im Abscheidezyklon 4 abgeschieden.

[0028] Die Teilchen, die entweder durch den Rotor ausgeworfen wurden, oder am Rotor vorbeigefallen sind, gelangen in den Bereich der Gegenstromklassierung 2. Hier fallen gröbere Teilchen 14 aufgrund der Gravitationskraft gegen die Gasströmung durch die Durchtrittsöffnung, während leichtere 13 Teilchen mit der Strömung nach oben mitgenommen und erneut dem Rotor 6 zugeführt werden. Die Grobe Fraktion 14 wird nun im Abscheidetrichter 3 ausgetragen.

[0029] Das erfindungsgemäße Trennprinzip ist insbesondere für folgende Trennaufgaben geeignet:

- Trennung von Hackschnitzeln aus Sägespänen bei geringem Hackschnitzelanteil (ca. 1 bis 10 Gew.-%),
- Trennung von Feinanteilen aus Hackschnitzeln bei geringem Feinanteil (ca. 1 bis 10 Gew.-%),
- Fraktionierung von Sägespänen mit beliebigen Schnitten.

[0030] Mit Hilfe des justierbaren Umströmungskörpers 8, der Anpassung der Anzahl der Rotorblätter und der Einstellung der optimalen Rotor- und Gebläsedrehzahlen können alle diese Trennungen auf derselben Anlage durchgeführt werden.

Analysenvergleich Siebtechnik ↔ Aerodynamische Klassierung			
Trennaufgabe: Entfernung des Feinanteils aus Hackschnitzeln			
Prüfsieb	Fraktion	Anteil [%]	
		Siebtechnik (typische Werte)	Aerodynamische Klassierung (Vollastbetrieb)
45mm Rundloch	F1 Grobanteil	0,63	0
8mm Stab	F2 Dickanteil	10,49	15,63
13mm Rundloch	F3-1 Normalanteil	56,36	74,22
7mm Rundloch	F3-2 Normalanteil	22,63	8,6
3mm Rundloch	F4 Feinanteil	7,97	1,56
Bodenwanne	F5 Siebmehl	1,92	0

[0031] Den Siebanalysenwerten ist zu entnehmen, dass durch den Einsatz der aerodynamischen Klassierung der Feinanteil (F4-Fraktion) selbst bei ungünstigsten Bedingungen (Vollastbetrieb, s. Anspruch 7) im Vergleich zur Siebtechnik von knapp 8% auf 1,56% - weniger als ein Fünftel - reduziert werden kann. Die Restmengen an Siebmehl, bei Siebtechnik immerhin rund 2%, werden sogar unter die Messbarkeitsgrenze reduziert. Besonders vorteilhaft an der aerodynamischen Klassierung ist darüber hinaus die Möglichkeit, den Anteil der F4/F5-Fraktion stufenlos einzustellen. Dadurch können die Toleranzbereiche der Abnehmer voll ausgeschöpft werden, wodurch die absetzbare Produktmenge maximiert wird.

Bezugszeichenliste

[0032]

- 1 Zentrifugalklassiereinheit
- 2 Gegenstromklassiereinheit
- 3 Abscheidetrichter für die Grobfraktion
- 4 Abscheidezyklon für die Feinfraktion
- 5 Gebläse

- 6 Rotor
- 7 Rotorantrieb
- 8 Umströmungskörper
- 9 Produkteintritt
- 5 10 Produktaustritt Grobfraction
- 11 Produktaustritt Feinfraktion
- 12 Gasgemisch
- 13 Feinfraktion
- 14 Grobfraction
- 10

Patentansprüche

- 15 **1.** Verfahren zur Klassierung eines Gemisches aus Holzspänen und Holz hackschnitzeln, das aus gröberen und feineren Teilchen mit unterschiedlicher Masse besteht, **dadurch gekennzeichnet, dass**
 - das Gemisch an einer Zentrifugalklassiereinheit (1) aufgegeben wird und in eine Klassierkammer fällt, in der ein Großteil des Gemisches durch ein entgegenströmendes Gas oder Gasgemisch (12), das durch ein Gebläse (5) bewegt wird, in einen Rotor (6) der Zentrifugalklassiereinheit (1) befördert wird,
 - 20 - größere Teilchen durch den Rotor (6) gegen den Gasstrom in die obere Klassierkammer zurückgeworfen werden und
 - feinere Teilchen vom Gasstrom gegen die Zentrifugalwirkung des Rotors (6) mitgenommen, einem Abscheidezyklon (4) zugeführt und abgeschieden werden,
 - die Teilchen, die entweder durch den Rotor (6) ausgeworfen wurden, oder am Rotor (6) vorbeigefallen sind, einer Gegenstromklassierung (2) zugeführt werden und der am Zentrifugalklassiereinheit (1) vorbeigegangene Anteil feiner Teilchen mit dem entsprechenden Gasstrom wieder zur Zentrifugalklassiereinheit (1) geführt wird und
 - 25 - die Grobe Fraktion am Ende der Gegenstromklassierung (2) in einem Abscheidetrichter (3) abgeschieden wird.
- 30 **2.** Verfahren zur Klassierung eines Gemisches aus Holzspänen und Hackschnitzeln nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein umlaufender Gasstrom zwischen Gegenstromklassierung (2), Zentrifugalklassiereinheit (1) und Abscheidezyklon (4) durch das Gebläse (5) erzeugt wird.
- 35 **3.** Verfahren zur Klassierung eines Gemisches aus Holzspänen und Hackschnitzeln nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** in den Gasstrom zusätzlich Gas von außen eingeführt und/oder nach außen abgeführt wird.
- 40 **4.** Verfahren zur Klassierung eines Gemisches aus Holzspänen und Hackschnitzeln nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein feineres Trennkorn im Zentrifugalklassierer (1) durch eine Erhöhung der Drehzahl des Rotors (6) oder eine Verringerung der Leistung des Gebläses (5) erzeugt wird und umgekehrt.
- 45 **5.** Verfahren zur Klassierung eines Gemisches aus Holzspänen und Hackschnitzeln nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein gröberes Trennkorn im Gegenstromklassierer (2) durch eine Erhöhung der Leistung des Gebläses (5) oder eine Verringerung des Querschnittes der Gegenströmung erzeugt wird und umgekehrt.
- 50 **6.** Verfahren zur Klassierung eines Gemisches aus Holzspänen und Hackschnitzeln nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ausbringen an Feinanteil durch eine Erhöhung der Leistung des Gebläses (5) zunimmt und umgekehrt.
- 55 **7.** Verfahren zur Klassierung eines Gemisches aus Holzspänen und Hackschnitzeln nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ausbringen an Feinanteil durch eine Verringerung des zugeführten Mengengstroms des Gemisches aus Holzspänen und Hackschnitzeln zunimmt und umgekehrt.
- 8.** Vorrichtung zur Klassierung eines Gemisches aus Holzspänen und Hackschnitzeln, das aus gröberen und feineren Teilchen mit unterschiedlicher Masse besteht, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Anordnung aus einer Zentrifugalklassiereinheit (1), einer Gegenstromklassiereinheit (2), einem Abscheidetrichter (3) für die Grobfraction und

einem Abscheidezyklon (4) für die Feinfraktion besteht und

- mindestens ein Gebläse (5) mindestens einen Gasstrom zwischen Gegenstromklassierung (2), Zentrifugalklassiereinheit (1) und Abscheidezyklon (4) erzeugt,
- der Gasstrom einen Großteil des Gemisches, das über eine Eintrittsöffnung in die Vorrichtung eindringt, in einen Rotor (6) der Zentrifugalklassiereinheit (1) zieht,
- ein Absaugkanal an der Achse des Rotors (6) feinere Teilchen einem Abscheidezyklon (4) zuführt, in dem die feineren Teilchen an einer unteren Öffnung zur abschließenden Weiterverarbeitung austreten und ein Tauchrohr den umlaufenden Gasstrom dem Gebläse (5) zuführt,
- unterhalb der Zentrifugalklassiereinheit (1) eine Gegenstromklassierung (2) angebracht ist, aus der ein Gasstrom aus dem Gebläse (5) in Richtung der Zentrifugalklassiereinheit (1) austritt und den am Zentrifugalklassiereinheit (1) vorbeigegangenen Anteil feiner Teilchen wieder zur Zentrifugalklassiereinheit (1) führt und
- ein Abscheidetrichter (3) gröbere Teilchen aus der Gegenstromklassierung (2) einer Austrittsöffnung und einer abschließenden Weiterverarbeitung zuführt.

9. Vorrichtung zur Klassierung eines Gemisches aus Holzspänen und Hackschnitzeln nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gasstrom zwischen Gegenstromklassierung (2), Zentrifugalklassiereinheit (1) und Abscheidezyklon (4) umlaufend ist.

10. Vorrichtung zur Klassierung eines Gemisches aus Holzspänen und Hackschnitzeln nach einem oder beiden der Ansprüche 8 und 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** in den Gasstrom zusätzlich Gas von außen einführbar und/oder nach außen abführbar ist.

11. Vorrichtung zur Klassierung eines Gemisches aus Holzspänen und Hackschnitzeln nach mindestens einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gegenstromklassierung (2) aus einer Durchtrittsöffnung um einen Umströmungskörper (8) besteht.

12. Vorrichtung zur Klassierung eines Gemisches aus Holzspänen und Hackschnitzeln nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Umströmungskörper (8) justierbar angeordnet ist.

13. Vorrichtung zur Klassierung eines Gemisches aus Holzspänen und Hackschnitzeln nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch Anheben des Umströmungskörpers (8) sich der freie Querschnitt vergrößert und durch Absenken verkleinert.

14. Vorrichtung zur Klassierung eines Gemisches aus Holzspänen und Hackschnitzeln nach mindestens einem der Ansprüche 8 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trennkorngröße des Gegenstromklassierers (2) feiner ist als die des Zentrifugalklassierers (1).

15. Vorrichtung zur Klassierung eines Gemisches aus Holzspänen und Hackschnitzeln nach mindestens einem der Ansprüche 8 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gas aus Stickstoff besteht.

16. Vorrichtung zur Klassierung eines Gemisches aus Holzspänen und Hackschnitzeln nach mindestens einem der Ansprüche 8 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gasgemisch aus Luft besteht.

Fig. 1

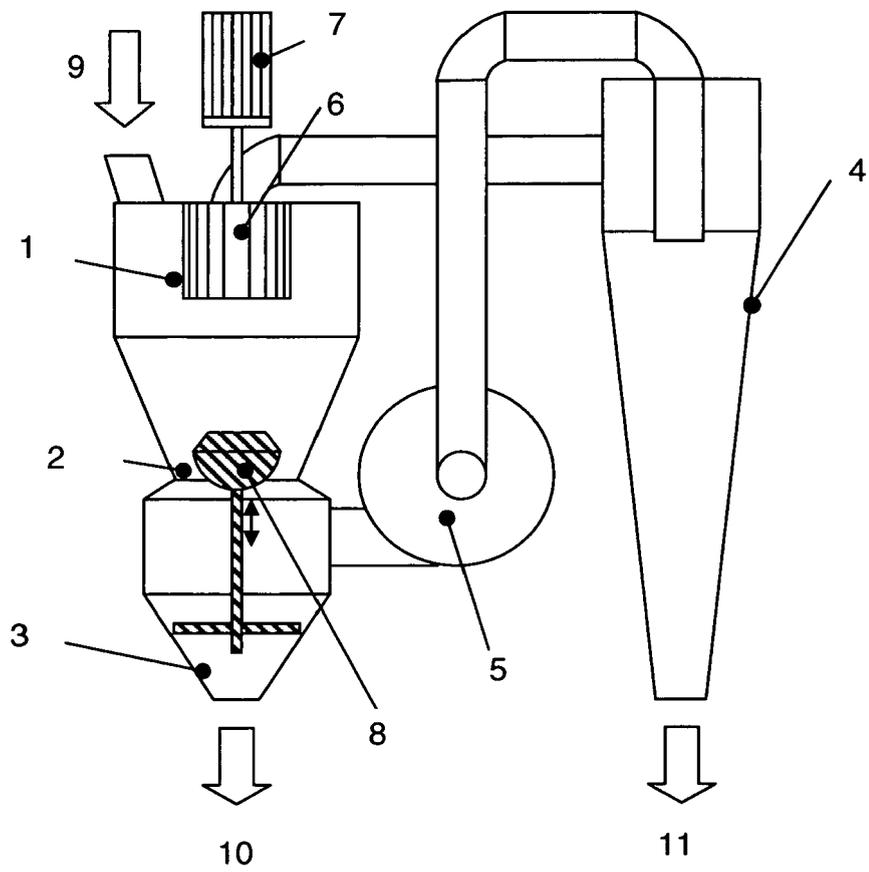
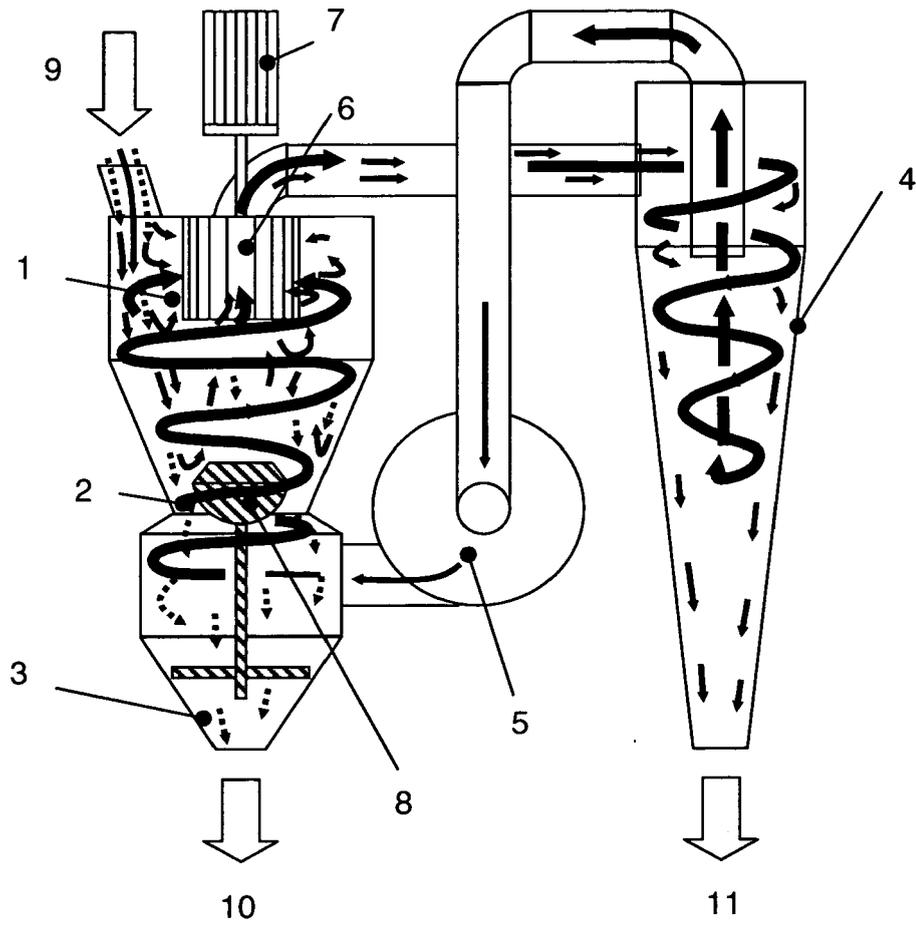


Fig. 2



-  12
-  13
-  14

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 3501960 C2 [0004]
- DE 3446701 C2 [0005]
- DE 2636989 [0007]