



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 342 832 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.09.2003 Patentblatt 2003/37

(51) Int Cl.7: **D21B 1/02**

(21) Anmeldenummer: **03004352.5**

(22) Anmeldetag: **28.02.2003**

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

(72) Erfinder: **Rosenboom, Frank**
22761 Hamburg (DE)

(74) Vertreter: **UEXKÜLL & STOLBERG**
Patentanwälte
Beselerstrasse 4
22607 Hamburg (DE)

(30) Priorität: **04.03.2002 DE 10209525**

(71) Anmelder: **Sanne, Kruse & Pape GmbH & Co.**
22113 Hamburg (DE)

(54) **Verfahren zum Sortieren von Altpapiersammelware zum Gewinnen von Deinkingpapier**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Sortieren von Altpapiersammelware zum Gewinnen von Deinkingpapier. Um ein einfacheres und kostengünstiger durchführbares Sortierverfahren anzugeben, sind folgende Verfahrensschritte vorgesehen: Die unzerkleinerte Sammelware wird einer Grobsiebung zum Abtrennen großer Pappstücke und einer Feinsiebung zum Abtrennen von kleinen Verunreinigungen unterzogen; die verbliebene Sammelware wird unzerkleinert einer Zwischenband-Windsichtung im Querstrom unterzogen wird und nur die herausgeblasene Sammelware den weiteren Schritten unterzogen; die in der Zwischenband-Windsichtung herausgeblasene Sammelware wird in den Eingang (20) eines ersten Zickzacksichters

(21), durch den im Gegenstrom Luft geblasen wird, eingeführt, wobei der Luftstrom so eingestellt ist, dass leichtere Papierware aus dem Zickzacksichters nach oben aus einem Ausgang (24) herausgeblasen wird, wobei das oben herausgeblasene Papier als Deinkingpapier gesammelt wird. Vorzugsweise wird die aus dem ersten Zickzacksichters (21) unten austretende verbleibende Sammelware in den Eingang (30) eines zweiten Zickzacksichters (31) eingeführt, aus dem verbliebene leichtere Papierware nach oben herausgeblasen und im Kreislauf zurück zum Eingang (20) des ersten Zickzacksichters (21) transportiert wird, während die übrige Sammelware als Mischpapier aus dem unteren Ausgang (32) abgeführt wird.

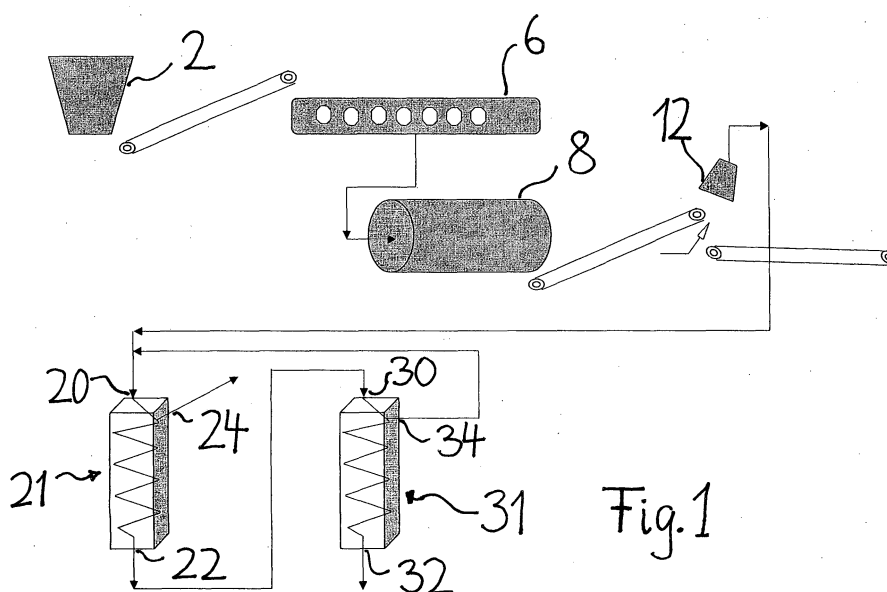


Fig.1

EP 1 342 832 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Sortieren von Altpapiersammelware zum Gewinnen von Deinkingpapier.

[0002] Altpapier wird heute auf verschiedenen Wegen in großem Umfang gesammelt, um daraus Rohstoffe für die Wiederverwertung zu gewinnen. Die Altpapiersammelware umfasst ein breites Spektrum von Inhaltsstoffen, wie z.B. Pappen und Kartons, Zeitungen und Zeitschriften, schwere Produkte wie Kataloge und Telefonbücher, und dergleichen mehr. Für die Wiederverwertung ist es notwendig, die unterschiedlichen Inhaltsstoffe voneinander zu trennen. Für die Herstellung von Papier wird eine Fraktion aus der Altpapiersammelware benötigt, die als Deinking-Qualität oder Deinkingpapier bezeichnet wird und zum Großteil aus Zeitungen, Zeitschriften und ähnlichen Papierprodukten besteht.

[0003] Aus DE 199 57 548 A1 ist ein Verfahren zum Sortieren von Altpapiersammelware bekannt, mit dem Deinkingpapier aus der Altpapiersammelware gewonnen wird. Die Altpapiersammelware wird einer Grobsiebung zum Abtrennen großer Pappstücke unterzogen. Die verbleibende Sammelware wird zerkleinert, vorzugsweise auf eine Korngröße im Bereich von 30 bis 60 mm, so dass nur noch relativ kleine Schnipsel übrig bleiben. Die so zerkleinerte Sammelware wird einer Windsichtung unterzogen, wobei auch die Möglichkeit einer Windsichtung im Querstrom erwähnt ist. Durch die Windsichtung wird die zerkleinerte Sammelware in eine leichtere Fraktion, die als Deinkingpapier gewonnen wird, und in eine schwerere Fraktion aufgeteilt, die als Mischpapier abgeführt wird. Ein schwerwiegender Nachteil des Verfahrens liegt darin, dass die Zerkleinerung der gesamten Sammelware nötig ist, was den Aufbau und den Betrieb von nach solchen Verfahren arbeitenden Sortieranlagen sehr aufwendig macht.

[0004] Aus DE 25 42 571 A1 ist ein Verfahren zum Sortieren von Altpapiersammelware bekannt, mit dem höherwertige Altpapiersorten, insbesondere Deinkingpapier, aus der Altpapiersammelware gewonnen werden sollen. Die Altpapiersammelware wird wiederum zunächst in eine Zerkleinerungseinrichtung eingeführt, um so die Sammelware in möglich gleich große Schnipsel zerkleinert zu erhalten. Die zerkleinerte Altpapiersammelware wird dann in den Eingang eines Zickzacksichters eingeführt, durch den im Gegenstrom Luft geblasen wird. Dadurch wird leichtere Papierware nach oben aus dem Zickzacksichter herausgeblasen, während die nach unten herausfallende schwerere Fraktion als Mischpapier abgeführt wird. Die nach oben herausgeblasene leichtere Sammelware wird in einen zweiten Zickzacksichter eingeführt, durch den ebenfalls im Gegenstrom Luft geblasen wird, um so noch vorhandene schwerere Teile und Pappen abzutrennen, die nach unten aus dem zweiten Zickzacksichter herausfallen. Die aus dem zweiten Zickzacksichter nach oben herausgeblasene leichte Sammelware wird als Deinkingpapier

gesammelt. Auch bei diesem Verfahren ist es nötig, die Altpapiersammelware zunächst in kleine Stücke möglichst einheitlicher Größe zu zerkleinern, damit mit den anschließenden Windsichtungen eine ausreichende Separation erreicht werden kann.

[0005] Soweit bisher ohne Zerkleinerung der Altpapiersammelware gearbeitet wurde, so war es üblich, die Altpapiersammelware zunächst in eine Siebvorrichtung zu führen, um große Pappstücke abzutrennen. Anschließend wurde die so vorbereitete Sammelware auf Sortierbändern manuell nachsortiert, um in dem Material befindliche kleinere Pappen, Verunreinigungen und dergleichen zu entfernen, um so Sammelware mit Deinking-Qualität zu gewinnen. Der Personal- und damit Kostenaufwand ist bei dieser Verfahrensweise erheblich.

[0006] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zum Sortieren von Altpapiersammelware anzugeben, das einfacher und kostengünstiger durchführbar ist.

[0007] Zur Lösung dieser Aufgabe dient das Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0008] Mit dem vorliegenden Verfahren ist es möglich, die Sortierung ohne Zerkleinerung der Altpapiersammelware durchzuführen, was das Verfahren erheblich einfacher und kostengünstiger macht. Daneben kann der Personalbedarf bei der manuellen Nachsortierung erheblich reduziert werden. Die unzerkleinerte Sammelware wird einer Grobsiebung zum Abtrennen großer Papp- und Kartonstücke und ferner einer Feinsiebung zum Abtrennen von kleinen Verunreinigungen, wie etwa Kunststoffteilen, Glas und dergleichen, unterzogen. Die verbliebene Sammelware durchläuft dann eine Zwischenband-Windsichtung im Querstrom, wobei die herausgeblasene leichtere Sammelware den weiteren Verfahrensschritten zugeführt wird, während durchgefallene schwerere Teile zu einer gesonderten Weiterbehandlung abgeführt werden. Die Zwischenband-Windsichtung hat die Funktion, den sehr schweren Anteil der gesiebten Sammelware abzutrennen. Hierbei handelt es sich in erster Linie um schwerere Pappen, schwerere Kataloge und schweren Unrat.

[0009] Die in der Zwischenband-Windsichtung herausgeblasene Sammelware wird in den Eingang eines Zickzacksichters eingeführt, durch den Luft im Gegenstrom geblasen wird, wobei der Luftstrom so eingestellt ist, dass leichtere Papierware aus dem Zickzacksichter nach oben herausgeblasen wird. In dem Zickzacksichter blättern sich Zeitungen auf, d.h. ihre effektive Oberfläche vergrößert sich, so dass sie vom Luftstrom nach oben getragen werden können. Das aus dem Zickzacksichter nach oben herausgeblasene Papier wird als Deinkingpapier gesammelt. Es hat sich gezeigt, dass nach den Schritten der Grobsiebung und Feinsiebung die Kombination einer Zwischenbandwindsichtung und einer Sichtung im Zickzacksichter effektiv ist, um problematische Bestandteile der Sammelware, wie ge-

schlossene oder feuchte Zeitungen, die relativ schwer sind, aufzublättern, so dass auch diese Bestandteile als Deinkingpapier gesammelt werden können. Die Zwischenband-Windsichtung in Kombination mit der Windsichtung im Zickzacksichter hat sich als so effektiv erwiesen, dass eine Zerkleinerung der Altpapiersammelware unnötig ist.

[0010] Wenn die Effektivität des Verfahrens dahingehend gesteigert werden soll, dass eine höhere Ausbeute an Deinkingpapier gewonnen wird, kann die aus dem ersten Zickzacksichter unten austretende schwerere Sammelware in den Eingang eines zweiten Zickzacksichters eingeführt werden, um die noch verbliebene leichtere Papierware nach oben herauszublasen und im Kreislauf zurück zum Eingang des ersten Zickzacksichters zu transportieren. Dadurch können noch verbliebene geschlossene Zeitungen und dergleichen aufgeblättert werden und als Deinkingpapier gewonnen werden. In dem zweiten Zickzacksichter wird vorzugsweise mit einem stärkeren Gegenstrom gearbeitet.

[0011] Die Erfindung wird im Folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels in den Zeichnungen erläutert, in denen

Figur 1 eine schematische Darstellung einer Anlage zur Durchführung des Verfahrens ist, und

Figur 2 eine schematische perspektivische Darstellung eines in dem Verfahren verwendeten Zickzacksichters ist.

[0012] Die Altpapiersammelware wird in einen Aufgabepunkt 2 geladen und mit einem Förderband zu einer Siebeinrichtung 6 zur Grobsiebung transportiert, um große Papp- und Kartonstücke abzutrennen. Die Siebweite der Siebeinrichtung 6 kann beispielsweise durch quadratische Sieböffnungen mit Seitenlängen von etwa 0,5 m oder runde Sieböffnungen mit einem Durchmesser von 0,5 m bestimmt sein. Nach der Grobsiebung wird das verbliebene Material in einer Siebtrommel 8 einer Feinsiebung unterzogen, bei der kleine Teile, wie Kunststoffteile, Gläser oder sonstige kleine Verunreinigungen abgetrennt werden. Die Siebweite der Siebtrommel 8 kann so gewählt sein, dass Teile mit einer maximalen Ausdehnung von weniger als 170 mm ausgesondert werden.

[0013] Das gesiebte Material wird durch Aufbringen auf ein schnelllaufendes Förderband, dessen Geschwindigkeit etwa 2-3 m/s betragen kann, vereinzelt. Am Ende des Förderbandes wird das Material durch eine unter dem Förderbandkopf installierte Düse (nicht gezeigt) mittels Luft, die in diesem Beispiel eine Strömungsgeschwindigkeit von 10 - 15 m/s hat, angehoben, wobei leichte Materialien stärker angehoben werden und in den Saugstrom einer Absaughaube 12 gelangen, während die schwereren Materialien auf ein tieferliegendes Förderband fallen. Bei dem in der Zwischenband-Windsichtung durchgefallenen Materialien kann

noch eine manuelle Nachsortierung durchgeführt werden, um hier Pappen von verklebten, schweren Katalogen und dergleichen zu trennen.

[0014] Die so in der Zwischenband-Windsichtung aufbereitete, von den sehr schweren Materialien befreite Sammelware wird nun einem zweistufig geschalteten Zickzacksichter zugeführt. Das Material fällt über eine Zellradschleuse von oben in den Eingang 20 eines länglichen Behälters mit rechteckigem Querschnitt, der vertikal aufgestellt ist und in Längsrichtung eine Mehrzahl von zickzackförmigen Windungen hat und einen ersten Zickzacksichter 21 bildet. Der erste Zickzacksichter 21 wird von unten nach oben von einem starken Luftstrom durchströmt, in dem die Luftströmungsgeschwindigkeit beispielsweise 8 - 10 m/s betragen kann, wobei die Querschnittsfläche des Strömungskanals des ersten Zickzacksichters in diesem Beispiel 1,44 m² beträgt. Die Sammelware muss somit entgegen diesem Luftstrom durch den zickzackförmigen Weg nach unten fallen, wobei ein erheblicher Teil der Zeitungen bereits aufblättert und dadurch durch seine vergrößerte effektive Oberfläche im Gegenstrom als leichteres Material erscheint. Leichtere Materialien wie aufgeklappte Zeitungen und Zeitschriften werden nach oben mitgerissen und aus einem oberen Ausgang 24 des ersten Zickzacksichters 21 abgesogen, und müssen nicht mehr nachsortiert werden. Die schwereren Pappen und noch zusammengefaltete Zeitungen fallen nach unten durch den ersten Zickzacksichter 21 und treten an dessen unteren Ausgang 22 aus.

[0015] Diese aus dem unteren Ausgang 22 des ersten Zickzacksichters 21 austretende Ware wird nun nach dem gleichen Prinzip in einem zweiten Zickzacksichter 31 behandelt, indem sie zu dessen Eingang 30 transportiert wird. In diesem zweiten Zickzacksichter 31 wird ein noch stärkerer Luftstrom nach oben eingesetzt, dessen Strömungsgeschwindigkeit beispielsweise 10 - 14 m/s betragen kann. Die Querschnittsfläche des zweiten Zickzacksichters beträgt in diesem Beispiel 1 m². In diesem zweiten Zickzacksichter 31 haben zusammengefaltete Zeitungen noch einmal Gelegenheit, sich beim Fallen durch den Zickzacksichter 31 im Gegenstrom zu entfalten. Das so im zweiten Zickzacksichter 31 nach oben geblasene leichtere Material wird an einem oberen Ausgang 34 des zweiten Zickzacksichters 31 abgesaugt und wieder zu dem ersten Zickzacksichter 21 zurück- und in dessen Eingang 20 eingeführt. Auf diese Weise durchläuft das Material den Kreislauf bis es schließlich entweder aus dem oberen Ausgang 24 des ersten Zickzacksichters 21 als Deinkingpapier abgesaugt wird oder durch den unteren Ausgang 32 des zweiten Zickzacksichters 31 fällt. Das aus dem oberen Ausgang 24 des ersten Zickzacksichter 21 abgeführte Material wird als Deinkingpapier gesammelt, während das aus dem unteren Ausgang 32 des zweiten Zickzacksichters 31 herausgefallene Material als Mischpapier abgeführt oder weiteren Sortierschritten unterzogen wird.

[0016] In Figur 2 ist ein zu Verwendung mit dem Verfahren besonders geeigneter Zickzacksichter 21 gezeigt. Der oberen Eingang 20 dient zum Einführen der Sammelware. Die zu dem oberen Ausgang 24 führende Leitung zweigt in einigem Abstand unterhalb von dem oberen Eingang 20 aus dem Zickzacksichter 21 ab, damit schwerere Pappen nicht direkt in den Absaugluftstrom in den Ausgang 24 gelangen können. Im Gegensatz zu herkömmlichen Zickzacksichtern, die aus geraden, im Winkel zueinander stehenden Abschnitten bestehen und somit einen eckigen Strömungskanal bilden, weist der Zickzacksichter 21 eine Mehrzahl von bogenförmigen Abschnitten 25 auf, die zusammengesetzt sind, um einen schlangenförmigen Strömungskanal zu ergeben. Diese bogenförmige Gestaltung verhindert die Bildung von Materialnestern und unterstützt das vollständige Auseinanderblättern von Zeitungen.

[0017] Mit dem beschriebenen Verfahren lässt sich Deinkingpapier mit guter Reinheit, so dass nicht mehr manuell nachsortiert werden muss, und mit hoher Ausbeute aus der Altpapiersammelware gewinnen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Sortieren von Altpapiersammelware zum Gewinnen von Deinkingpapier, bei dem

die unzerkleinerte Sammelware einer Grobsiebung zum Abtrennen großer Pappstücke und einer Feinsiebung zum Abtrennen von kleinen Verunreinigungen unterzogen wird,

die verbliebene Sammelware unzerkleinert einer Zwischenband-Windsichtung im Querstrom unterzogen wird und nur die herausgeblasene Sammelware den weiteren Schritten unterzogen wird und die durchgefallenen schwereren Teile zu einer gesonderten Weiterbehandlung abgeführt werden,

die in der Zwischenband-Windsichtung herausgeblasene Sammelware in den Eingang (20) eines ersten Zickzacksichters (21), durch den im Gegenstrom Luft geblasen wird, eingeführt wird, wobei der Luftstrom so eingestellt ist, dass leichtere Papierware aus dem Zickzacksichters nach oben aus einem Ausgang (24) herausgeblasen wird, wobei das oben herausgeblasene Papier als Deinkingpapier gesammelt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die aus dem ersten Zickzacksichter (21) unten austretende verbleibende Sammelware in den Eingang (30) eines zweiten Zickzacksichters (31) eingeführt wird, aus dem verbliebene leichtere Papierware nach oben herausgeblasen und im Kreislauf zurück zum Ein-

gang (20) des ersten Zickzacksichters (21) transportiert wird, während die übrige Sammelware als Mischpapier aus dem unteren Ausgang (32) des zweiten Zickzacksichters abgeführt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem der zweite Zickzacksichter (31) mit einem Luftgegenstrom mit höherer Strömungsgeschwindigkeit betrieben wird als der erste Zickzacksichter (21).

4. Verfahren nach Anspruch 3, bei dem der erste Zickzacksichter (21) mit einem Gegenstrom mit einer Strömungsgeschwindigkeit von 8 bis 10 m/s und der zweite Zickzacksichter (31) mit einem Gegenstrom mit einer Strömungsgeschwindigkeit von 10 bis 15 m/s betrieben wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem bei der Grobsortierung Teile mit einer Abmessung von mehr als 0.5 m in einer Richtung in einer Siebeinrichtung (6) aufgefangen und abgeführt werden.

6. Verfahren einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Feinsiebung mit einer Siebtrommel (8) durchgeführt wird.

7. Vorrichtung zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6, bei der die Zickzacksichter (21, 31) jeweils aus einer Mehrzahl von bogenförmigen Abschnitten (25) zusammengesetzt sind, die einen schlangenförmig verlaufenden Strömungskanal bilden.

