



(11) **EP 1 342 832 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**28.03.2007 Patentblatt 2007/13**

(51) Int Cl.:  
**D21B 1/02 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **03004352.5**

(22) Anmeldetag: **28.02.2003**

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

Process for sorting waste paper for recovering paper for de-inking

Procédé pour trier des vieux papiers pour récupérer du papier à désencré

(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**

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**10.09.2003 Patentblatt 2003/37**

(73) Patentinhaber: **SULO Nord- West GmbH & Co. KG  
22113 Hamburg (DE)**

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

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

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A- 2 542 571 DE-A- 10 010 354  
DE-A- 10 014 872 DE-B- 1 135 841**

**EP 1 342 832 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## 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-A-199 57 548 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-A-25 42 571 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]** Aus DE-A-100 14 872 ist ein Verfahren zum Sortieren von Altpapiersammelware zum Gewinnen von Deinkingpapier bekannt, bei dem die unzerkleinerte Sammelware einer Grobsiebung zum Abtrennen großer Pappstücke unterzogen wird. Anschließend wird eine Zerkleinerung auf eine Korngröße im Bereich von etwa 40 bis 80 mm durchgeführt. Die verbliebene Sammelware wird dann so zerkleinert einer ersten Windsichtung unterzogen und nur die herausgeblasene Sammelware als eine erste, Deinkingpapier enthaltende Leichtgutfraktion abgetrennt. Die bei der Windsichtung durchgefallenen schwereren Teile werden zu einer gesonderten Weiterbehandlung abgeführt. Eine weitere Behandlung der bei der Windsichtung herausgeblasenen Sammelware ist nicht vorgesehen. Auch bei diesem Verfahren ist es notwendig, die Altpapiersammelware zunächst in kleine Stücke möglichst einheitlicher Größe zu zerkleinern, damit mit der anschließenden Windsichtung eine ausreichende Separation erreicht werden kann.

**[0006]** 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.

**[0007]** Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zum Sortieren von Altpapiersammelware anzugeben, das einfacher und kostengünstiger durchführbar ist.

**[0008]** Zur Lösung dieser Aufgabe dient das Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

**[0009]** 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.

**[0010]** 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 geschlossene oder feuchte Zeitungen, die relativ schwer sind, aufzublätern, 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.

**[0011]** 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.

**[0012]** 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.

**[0013]** 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 Fein-

siebung 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.

**[0014]** 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.

**[0015]** 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 m<sup>2</sup> 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.

**[0016]** 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 m<sup>2</sup>. In diesem zweiten Zickzacksichter 31 haben zusammengefaltete Zeitungen noch einmal Gelegenheit, sich beim Fallen durch den Zickzacksichter 31 im Gegenstrom zu entfal-

ten. 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 Zickzacksichters 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.

**[0017]** In Figur 2 ist ein zu Verwendung mit dem Verfahren besonders geeigneter Zickzacksichter 21 gezeigt. Der obere Eingang 20 dient zum Einführen der Sammelware. Die zu dem oberen Ausgang 24 führende Leitung zweigt in einem 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.

**[0018]** 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 herausgeblasenen 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 Eingang (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 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 zum Sortieren von Altpapiersammelware zum Gewinnen von Deinkingpapier nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einer Siebeinrichtung (6) zur Grobsiebung der unzerkleinerten Sammelware zum Abtrennen großer Pappstücke und einer Siebeinrichtung (8) zur Feinsiebung zum Abtrennen von kleinen Verunreinigungen, einem Zwischenband-Windsichter, der so aufgebaut ist, um die verbliebene Sammelware unzerkleinert einer Zwischenband-Windsichtung im Querstrom zu unterziehen, einem ersten Zickzacksichter (21), der so angeordnet ist, um die in der Zwischenband-Windsichtung herausgeblasene Sammelware in seinem Eingang (20) aufzunehmen, und der so eingestellt ist, dass im Gegenstrom Luft so durch den Zickzacksichter (21) geblasen wird, dass leichtere Papierware aus dem Zickzacksichter nach oben aus einem Ausgang (24) herausgeblasen wird, und einer Sammeleinrichtung

tung zum Sammeln dieses oben herausgeblasenen Papier als Deinkingpapier.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, bei der die Zickzack-sichter (21, 31) jeweils aus einer Mehrzahl von bogenförmigen Abschnitten (25) zusammengesetzt sind, die einen schlangenförmig verlaufenden Strömungskanal bilden.

## Claims

1. Process for sorting collected waste paper goods for recovering deinking paper, in which the uncomminuted collected goods are subjected to coarse screening for separating off large cardboard pieces and to fine screening for separating off small impurities, the remaining collected goods are subjected, uncomminuted, to intermediate-belt air classification in crosscurrent and only the collected goods that have been blown out are subjected to the further steps and the heavier parts that have fallen through are discharged to separate further treatment, the collected goods blown out in the intermediate-belt air classification are introduced into the inlet (20) of a first zigzag classifier (21), through which air is blown in countercurrent, the air flow being adapted so that lighter paper goods are blown out of the zigzag classifier upwards out of an outlet (24), the paper blown out at the top being collected as deinking paper.
2. Process according to Claim 1, in which the remaining collected goods exiting from the first zigzag classifier (21) at the bottom are introduced into the inlet (30) of a second zigzag classifier (31), out of which remaining lighter paper goods are blown upwards and transported in a circuit back to the inlet (20) of the first zigzag classifier (21), while the remaining collected goods are discharged from the bottom outlet (32) of the second zigzag classifier as mixed paper.
3. Process according to Claim 2, in which the second zigzag classifier (31) is operated with an air countercurrent at a higher flow rate than the first zigzag classifier (21).
4. Process according to Claim 3, in which the first zigzag classifier (21) is operated with a countercurrent at a flow rate of 8 to 10 m/s and the second zigzag classifier (31) is operated with a countercurrent at a flow rate of 10 to 15 m/s.
5. Process according to one of the preceding claims, in which, during the coarse sorting, parts having a dimension of more than 0.5 m in one direction are trapped in a screening device (6) and discharged.

6. Process according to one of the preceding claims, in which the fine screening is carried out by means of a screening drum (8).

- 5 7. Apparatus for carrying out a process for sorting collected waste paper goods for recovering deinking paper according to one of the preceding claims, having  
 10 a screening device (6) for coarse screening of the uncomminuted collected goods for separating off large paperboard pieces and a screening device (8) for fine screening for separating off small impurities, an intermediate-belt air classifier, which is constructed so as to subject the remaining collected goods, uncomminuted, to intermediate-belt air classification in crosscurrent,  
 15 a first zigzag classifier (21), which is arranged so as to receive the collected goods blown out in the intermediate-belt air classification in its inlet (20), and which is set so that air is blown through the zigzag classifier (21) in countercurrent in such a way that lighter paper goods are blown out of the zigzag classifier upwards out of an outlet (24), and a collecting device for collecting this paper blown out at the top as deinking paper.

8. Apparatus according to Claim 7, in which the zigzag classifiers (21, 31) are each composed of a plurality of curved sections (25) which form a helical flow channel.

## Revendications

1. Procédé de tri de vieux papiers collectés pour obtenir du papier à désencrer, dans lequel le produit de collecte non fragmenté est soumis à un criblage grossier pour éliminer les grands morceaux de carton et à un criblage fin pour éliminer les petites impuretés, le produit de collecte restant est soumis, sans être fragmenté, à une séparation aéraulique interconvoyeurs en flux transversal et seul le produit de collecte éjecté par soufflage est dirigé vers les étapes ultérieures tandis que les fractions plus lourdes refusées font l'objet d'une transformation distincte, le produit de collecte éjecté par soufflage lors de la séparation aéraulique interconvoyeurs est introduit dans l'entrée (20) d'un premier séparateur en zigzag (21) parcouru par de l'air soufflé à contre-courant, le courant d'air étant réglé de façon que les papiers plus légers soient éjectés du séparateur en zigzag vers le haut par une sortie (24), le papier éjecté par soufflage par le haut étant recueilli en tant que papier à désencrer.
2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel le produit de collecte restant, qui sort du premier séparateur en zigzag (21) par le bas, est introduit dans l'en-

trée (30) d'un second séparateur en zigzag (31) d'où pent.  
 les papiers plus légers restants sont éjectés par soufflage vers le haut et ramenés suivant un circuit à l'entrée (20) du premier séparateur en zigzag (21), tandis que le reste du produit de collecte est évacué en tant que papier mixte par la sortie inférieure (32) du second séparateur en zigzag.

3. Procédé selon la revendication 2, dans lequel le second séparateur en zigzag (31) est parcouru par un contre-courant d'air possédant une vitesse d'écoulement supérieure à celle du premier séparateur en zigzag (21). 10
4. Procédé selon la revendication 3, dans lequel le premier séparateur en zigzag (21) est parcouru par un contre-courant à une vitesse d'écoulement de 8 à 10 m/s et le second séparateur en zigzag (31) est parcouru par un contre-courant à une vitesse d'écoulement de 10 à 15 m/s. 15  
20
5. Procédé selon une des revendications précédentes, dans lequel, lors du criblage grossier, des fractions supérieures dans l'une de leurs dimensions à 0,5 m sont interceptées dans un dispositif de criblage (6) et évacuées. 25
6. Procédé selon une des revendications précédentes, dans lequel le criblage fin est réalisé à l'aide d'un tambour de criblage (8). 30
7. Dispositif pour mettre en oeuvre un procédé de tri de vieux papiers collectés pour obtenir du papier à désencrer selon une des revendications précédentes, comprenant un dispositif de criblage (6) pour le criblage grossier du produit de collecte non fragmenté afin d'éliminer les grands morceaux de carton et un dispositif de criblage (8) pour le criblage fin afin d'éliminer les petites impuretés, comprenant un séparateur aéraulique interconvoyeurs conçu de façon à soumettre le produit de collecte restant, sans le fragmenter, à une séparation aéraulique interconvoyeurs en flux transversal, comprenant un premier séparateur en zigzag (21) qui est disposé pour recevoir à son entrée (20) le produit de collecte éjecté par soufflage lors de la séparation aéraulique interconvoyeurs et qui est conçu pour être parcouru par de l'air soufflé à contre-courant, de façon que les papiers plus légers soient éjectés du séparateur en zigzag vers le haut par une sortie (24), et comprenant un dispositif collecteur pour collecter ce papier éjecté par soufflage vers le haut en tant que papier à désencrer. 35  
40  
45  
50
8. Dispositif selon la revendication 7, dans lequel les séparateurs en zigzag (21, 31) sont chacun constitués d'une pluralité de segments arqués (25) qui forment un canal d'écoulement à profil en forme de ser- 55



