



(11)

EP 3 015 178 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
11.01.2017 Patentblatt 2017/02

(51) Int Cl.:
B07C 5/34 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14003654.2**

(22) Anmeldetag: **28.10.2014**

(54) **Verfahren und Einrichtung zur feuchteabhängigen Steuerung von Altpapier-Sortieranlagen**

Method and device for moisture-dependent control of waste paper sorting assemblies

Procédé et dispositif de commande d'installations de tri de vieux papiers en fonction de l'humidité

(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 MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.05.2016 Patentblatt 2016/18

(73) Patentinhaber: **MAD Recycling GmbH
80807 München (DE)**

(72) Erfinder: **Klinghammer, Rolf
31789 Hameln (DE)**

(74) Vertreter: **Gallo, Wolfgang
Fleuchaus & Gallo Partnerschaft mbB
Patent- und Rechtsanwälte
Buchenweg 17
86573 Obergriesbach (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 602 030 US-A- 5 207 331

EP 3 015 178 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Einrichtung zur Steuerung des Betriebs von Altpapier-Sortieranlagen. Der Oberbegriff "Altpapier" bezeichnet hier Gemische von Altpapier und Kartonagen aus privaten Haushalten oder Gewerbebetrieben.

[0002] Das Sortieren der Altpapier-Kartonagen-Gemische ist erforderlich, damit das Altpapier als Rohstoff bei der Papierherstellung von der Papierindustrie verwertet werden kann. Die Recyclingquote von Altpapier zu diesem Zweck liegt deutlich oberhalb von 70%. Dabei ist zu beobachten, dass der relative Anteil der Kartonagen in den Altpapier-Kartonagen-Gemischen deutlich ansteigt, was zum einen darauf zurückzuführen ist, dass aufgrund des Internets die Menge an bedrucktem Papier, insbesondere Zeitungen und Zeitschriften, rückläufig ist, der Anfall an Kartonagen aufgrund zunehmender Internet-Käufe aber ansteigt.

[0003] Die Basis der Papierherstellung aus Altpapier ist das Deinking-Verfahren, mit welchem aus bedrucktem Altpapier die Druckfarbe völlig herausgewaschen wird, so dass die verbleibende Papierfaser zur Herstellung neuen Papiers verwendet werden kann. Die durch bedrucktes Papier wie Zeitungen, Zeitschriften und dgl. gebildete Altpapierfraktion, die nach dem Deinking-Verfahren zu Rohstoff für die Herstellung neuen Papiers verwendet werden kann, wird daher auch als Deinking-Material bezeichnet.

[0004] Damit die Aufbereitung des Altpapiers im Deinking-Verfahren wirtschaftlich erfolgen kann, ist es wichtig, durch die Sortierung der Altpapier-Kartonagen-Gemische ein möglichst reines Deinking-Material-Sortierprodukt zu erhalten. Dazu ist es notwendig, neben Fremdstoffen oder Störstoffen wie beispielsweise Kunststoffen die Kartonagen möglichst vollständig von der Deinking-Materialfraktion zu trennen.

[0005] Andererseits soll auch die Sortierung der Altpapier-Kartonagen-Gemische wirtschaftlich erfolgen, was automatische Sortieranlagen erfordert. Diese wiederum sollten, damit sie wirtschaftlich arbeiten können, möglichst gut und gleichbleibend ausgelastet werden, was erfordert, einen möglichst hohen und gleichbleibenden Mengendurchsatz fahren zu können, gleichzeitig aber eine möglichst gute Qualität des Deinking-Ausgangsprodukts gewährleisten zu können.

[0006] Automatische Sortieranlagen zum Sortieren von Altpapier-Kartonagen-Gemischen sind bekannt. Üblicherweise wird nach dem Aufgabebunker mit einem Grobsieb und einem Feinsieb als Eingangsaggregate gearbeitet, um mittels der Grobsiebe großflächige Kartonagen abzuscheiden und mittels der Feinsiebe Fremdstoffe und kleine Papierschnitzel abzuscheiden. Danach erfolgt die Trennung von kleinflächigen Kartonagen und Deinking-Material durch mechanische Aggregate wie beispielsweise Spiker, die Kartonagen mit Stacheln aufspießen und abscheiden, und durch optisch gesteuerte Aggregate wie Nahinfrarot-Scanner und Kamerasysteme,

me, die Kartonagen und gegebenenfalls Kunststoffteile optisch erkennen und deren Auswerfen aus dem Materialstrom bewirken.

[0007] Beispiele derartiger bekannter Sortieranlagen, die mit optoelektronischen Systemen zum Unterscheiden von Papier und Kartonagen und zum Bewirken von deren Trennung arbeiten, finden sich in der EP 1 533 045 B1, der EP 0 873 797 A2, oder der EP 1 048 363 B1.

[0008] Es ist bei solchen automatischen Sortieranlagen auch bekannt, zum Zwecke der Einhaltung einer geforderten Qualität des Deinking-Materials als Sortierprodukt den Anlagenbetrieb in gewisser Weise zu steuern. Dies geschieht dadurch, dass der Deinking-Materialaustrag am Ende des Sortiervorgangs überwacht wird. Dies kann mit einem Nahinfrarot-Scannersystem oder einem Kamerasystem erfolgen, das verbliebene Restkartonagen im Deinking-Materialaustrag erkennt. Bei Überschreitung eines vorgegebenen Grenzwerts solcher Restkartonagen erfolgt dann eine Drosselung der Geschwindigkeit der Anlage, um deren Massendurchsatz zu reduzieren. Denn ein zu hoher Kartonagenanteil im Deinking-Materialaustrag bedeutet, dass Geschwindigkeit und Massendurchsatz der Anlage zu hoch sind, um eine hinreichend vollständige Abscheidung der Kartonagen zu bewirken. Dies ist wichtig, weil der Kartonagenanteil in dem Altpapier-Kartonagen-Gemisch je nach Herkunft der Altpapierware stark schwanken kann.

[0009] Dieses bekannte Steuerverfahren hat allerdings zwei wesentliche Nachteile:

Ein erster Nachteil besteht darin, dass der Steuereingriff aufgrund der Überwachung der Materialauszugsqualität am Ende der Sortieranlage erfolgt. Wenn beispielsweise die aus dem Aufgabebunker erfolgende Materialzufuhr sich in der Zusammensetzung ändert, weil die momentane Charge einen höheren Kartonagenanteil hat, kann das von der Anlage erst mit einer Verzögerung erfaßt werden, die der Durchlaufzeit des Materials durch die gesamte Anlage entspricht.

[0010] Der zweite Nachteil besteht darin, dass die Qualitätskontrolle mittels Nahinfrarot-Scanners oder eines Kamerasystems nur die Oberflächenqualität erfaßt, also die Zusammensetzung des Materialstroms an dessen Oberfläche wiedergibt, so dass die Aussagekraft der Erfassung mangelhaft ist.

[0011] Schließlich ist diese bekannte Anlagensteuerung nicht optimal, weil sie lediglich im Sinne einer Verlangsamung der Anlage und damit einer Verringerung des Massendurchsatzes auf die Anlage einwirken kann, und weil eine Verminderung des Massendurchsatzes sich natürlich negativ auf die Wirtschaftlichkeit der Anlage auswirkt.

[0012] Es ist allerdings auch bekannt, kombinierte Nahinfrarot- und Kamerasysteme schon unmittelbar nach der Aufgabe aus dem Aufgabebunker zu installieren, um einer schlechten Qualitätsentwicklung vorzubeugen und

sofort und unmittelbar eingreifen zu können. Dies geschieht dadurch, dass der Durchsatz sofort nach Erkennung einer ungünstigen Materialzusammensetzung mit erhöhtem Kartonagenanteil reduziert wird. Folgen sind jedoch wie oben beschrieben. Auch da aber besteht der schon oben beschriebene Nachteil einer nicht hinreichenden Aussagefähigkeit der nur an der Oberfläche erfolgenden Erfassung. Hinzu kommt der Umstand, dass gerade größere Kartonagen dazu tendieren, in dem Aufgabegemisch sich an der Oberfläche zu konzentrieren, was die Erkennungsergebnisse verfälscht. Auch hier bewirkt der Steuerungseingriff nur eine Verlangsamung der Anlage und/oder eine Durchsatzreduzierung und damit eine Verschlechterung der Wirtschaftlichkeit.

[0013] Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein verbessertes Verfahren sowie eine Einrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens zu schaffen, um eine optimierte Steuerung einer automatschen Sortieranlage zu ermöglichen.

[0014] Die Lösung dieser Aufgabe besteht nach dem Anspruch 1 (unabhängiger Verfahrensanspruch) sowie nach dem unabhängigen Vorrichtungsanspruch darin, dass eine Erfassung des Feuchtegrads des Altpapier-Kartonagen-Gemischs stattfindet und eine Anlagensteuerung in Abhängigkeit von der ermittelten Feuchte des zu sortierenden Materials erfolgt. Dabei wird die Feuchte des Altpapier-Kartonagen-Gemischs bereits am Anfang des Sortierprozesses, vorzugsweise im Aufgabebunker, erfaßt, so dass im laufenden Betrieb auftretende Veränderungen der Feuchte des aus dem Aufgabebunker kommenden Sortierguts sich ohne Zeitverzögerung auf die Steuerung der Anlage auswirken.

[0015] Die Erfindung geht von der Erkenntnis aus, dass die Feuchte des zu sortierenden Materials einen wesentlichen Einfluß auf das Sortierverhalten hat und sich das auch nicht unerheblich auf die Qualität des Sortierprodukts auswirkt. Die Feuchte von Altpapier-Kartonagen-Gemischen kann stark unterschiedlich sein; der Zustand solcher Gemische reicht von völlig trocken bis sehr naß. Er hängt sowohl von den Jahreszeiten ab als auch von Lager- und Transportbedingungen. In Hallen gelagertes Material hat weniger Feuchte, während im Freien gelagertes Material durch die Luftfeuchtigkeit sehr feucht und auch durch Regen ziemlich naß sein kann, wenn es beispielsweise in offenen Containern transportiert wird, oder wenn der Wind Regen in teilweise geöffnete Sammelcontainer bläst.

[0016] Die Auswirkung der Feuchte in dem zu sortierendem Material besteht sowohl in einer Veränderung des Gewichts, da Papier und Kartonagen durch aufgenommene Feuchtigkeit natürlich schwerer werden, als auch in einer starken Veränderung der Steifigkeit. Das größere Gewicht feuchter Kartonagen führt dazu, dass das Ausblasen von Kartonagen mit Luftdüsen am Nahinfrarot-Trenner weniger zuverlässig funktioniert, und der Steifigkeitsverlust bei feuchten Kartonagen führt dazu, dass diese von einem Spiker weniger gut aufgespießt und abgeführt werden können.

[0017] Bei herkömmlichen Sortieranlagen findet keine Steuerung aufgrund irgendwelcher Kriterien des Sortierguts statt. Der einzige Eingriff, wie vorstehend beschrieben, erfolgt bei bekannten Anlagen durch Drosselung des Materialdurchsatzes, wenn ein zu hoher Kartonagenanteil im Deinking-Materialaustrag eine Überlastung der Anlage signalisiert. Mit der erfindungsgemäßen Anlagensteuerung aufgrund der aktuellen Feuchte des Sortierguts beim Eintritt in den Sortierprozeß dahingehend, dass nicht lediglich die Geschwindigkeit und damit der Massendurchsatz der Anlage verändert wird, sondern funktionsoptimierend auf die einzelnen Aggregate der Anlage eingewirkt wird, kann das Sortierergebnis bei weitgehend gleichbleibendem Durchsatz der Anlage verbessert und jedenfalls auf hohem Niveau gehalten werden, auch wenn schwer handhabbares Sortiergut mit hoher Feuchte die Anlage durchläuft.

[0018] Erfindungsgemäß wird der Feuchtegrad des zu sortierenden Materials bereits im oder am Aufgabebunker erfaßt, also bevor das zu sortierende Material in die eigentliche Sortieranlage eintritt. Der erfaßte Feuchtegrad des zu sortierenden Materials dient als Grundlage für automatisierte Einstellmöglichkeiten der Aggregate der Sortieranlage zur Optimierung der Sortierqualität ohne Verlust an Sortiergeschwindigkeit und unter Vermeidung von Störungen im Betrieb der Anlage. Die Feuchtemessung kann vorzugsweise mittels eines Mikrowellenresonanzverfahrens erfolgen. Damit kann eine Eindringtiefe der Messung von etwa 5 cm erreicht werden. Hierzu können zum Beispiel an den Wänden des Aufgabebunkers in mehreren Höhenpositionen Sensoren angeordnet sein, so dass die Feuchtemessungen an verschiedenen Stellen erfolgen können, oder es können die Feuchtemessungen unmittelbar im Anschluß an den Aufgabebunker erfolgen.

[0019] Vorteilhaft für eine optimal arbeitende Sortieranlage ist eine Vorabsiebung des Aufgabematerials durch Nutzung eines an sich bekannten Grobsiebs, um großflächige Kartonagen auszusortieren. Diese Vorabsiebung des Abgabematerials durch ein Grobsieb erfolgt bereits vor der Zuführung des Sortierguts in den Aufgabebunker, wo die Feuchtemessung erfolgt. Bereits dadurch wird das Problem der Feuchte im Papier reduziert, denn der Hauptbestandteil in dem Materialgemisch, das verstärkt Wasser zieht, ist in der Regel die Kartonaage. Diese hat üblicherweise einen deutlich höheren Feuchtegrad als bedrucktes Altpapier. Durch eine Vorabsiebung kann der Feuchtemittelwert des Aufgabematerials etwas nach unten verlagert werden, beispielsweise von 18% auf 14%, da Großkartonagen mit hohem Feuchtigkeitsgehalt dann in dem in die eigentliche Sortieranlage eintretenden Materialgemisch nicht mehr enthalten sind. Weil sich dadurch die durchschnittliche Oberflächenspannung bzw. Steifigkeit des Sortierguts verbessert, wird eine mechanische Trennung vereinfacht. Außerdem hat dann nach einer Vorabsiebung das der Anlage zugeführte Material eine gleichmäßigere Dichte und eine kleinere Korngröße, was die Sortierqualität der Anlage

begünstigt, da die Anlage optimierter auf das Material eingestellt werden kann.

[0020] Die Steuerung der einzelnen Aggregate der Sortieranlage in Abhängigkeit von der erfaßten Feuchte des Sortierguts kann im Hinblick auf eine Funktionsoptimierung des jeweiligen Aggregats je nach seiner spezifischen Arbeitsweise und unabhängig von den anderen Aggregaten der Anlage in folgender Weise erfolgen:

Bei Sieben kann in Abhängigkeit von der Feuchte eine Geschwindigkeitsregulierung der Paddel oder Scheiben erfolgen. Weiter kann bei den Sieben eine feuchteabhängige Einstellung der Neigung erfolgen, damit die Verweilzeit der Kartonagen auf dem Sieb immer im wesentlichen gleich bleibt und eine gleichbleibende Ausbringung sichergestellt ist, also die Geschwindigkeit der Kartonage beim Siebdurchlauf im wesentlichen gleich bleibt, obwohl feuchte Kartonagen schwerer beweglich als trockene Kartonagen sind. Es kann damit eine sogenannte Teppichbildung auf den Sieben vermieden werden, die aus starker Überlagerung des Sortiergutes herrührt, insbesondere wenn sich größere Kartonagen unten befinden, was zu einer verminderten Siebwirkung und damit auch Siebleistung führen würde.

[0021] Bei Windsichtern zum Beispiel kann der Anblasdruck und/oder der Absaugdruck zum Absaugen von flugfähigem Papier entsprechend der Feuchte verstellt werden, um dem höheren Gewicht von feuchtem Papier Rechnung zu tragen.

[0022] Beim Nahinfrarot-Trenner kann der Ausblasdruck in Abhängigkeit von der Feuchte verändert werden, so dass bei höherer Feuchte der Ausblasdruck höher ist, damit aufgrund des Feuchtegehalts schwerere Kartonagen mit gleichbleibender Wurfparabel ausgetragen werden können. Auch die Ausblasimpulsdauer kann der Feuchtigkeit angepaßt werden, so dass sie bei höherer Feuchte etwas länger ist.

[0023] Beim Spiker können die Geschwindigkeiten der Trommel und des zum Spiker führenden Beschleunigungsbands bei höherer Feuchte etwas reduziert werden, damit es weniger Vibration gibt und aufgestochene Kartonage sich nicht vibrationsbedingt vom Spike lösen kann.

[0024] Außerdem kann eine Trennscheitelverstellung am Nahinfrarot-Trenner vertikal und/oder horizontal erfolgen, um dazu beizutragen, dass die Auswurfparabel des in Abhängigkeit vom Feuchtegrad unterschiedlich schweren und unterschiedlich steifen Materials im wesentlichen gleichbleibend gehalten wird und damit die Trennqualität beibehalten werden kann.

[0025] Wird die oben beschriebene Vorabsiebung angewandt, wird wegen der Vorabscheidung großer Kartonagen die Homogenität des in den Aufgabebunker gelangenden Materialgemischs verbessert und dadurch die Feuchtemessung genauer; das bedeutet, dass die von den einzelnen Sensoren erfaßten Meßwerte genauer

dem durchschnittlichen Feuchtegrad des Sortierguts entsprechen.

[0026] Weiter hat die Vorabsiebung auch den Vorteil, dass Störungen der Sortieranlage durch Staubbildung vermieden werden, wie sie immer wieder auftreten, wenn ein Absieben großer Kartonagen erst nach Aufgabe des Materialgemischs vom Aufgabebunker auf die eigentliche Sortieranlage erfolgt, zumal die Gefahr der Staubbildung mit zunehmender Feuchte des Materials und damit abnehmender Steifigkeit von Kartonagen deutlich ansteigt.

[0027] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der anliegenden Zeichnung nur sehr schematisch skizziert und wird im folgendem kurz erläutert.

[0028] Die Zeichnung zeigt in Gestalt eines Blockdiagramms eine Altpapier-Sortieranlage mit einer Steuerung nach der Erfindung durch integrierte Feuchtemessung.

[0029] Ein Aufgabebunker 1 fördert das zu sortierende Materialgemisch auf die eigentliche Sortieranlage, die beim Ausführungsbeispiel eine übliche Abfolge von Aggregaten aufweist.

[0030] Dem Aufgabebunker 1 vorgeschaltet ist ein Vorabsiebaggregat 2, das großflächige Kartonagen aus dem Aufgabematerial absiebt, so dass das verbleibende Altpapier-Kartonagen-Gemisch keine großflächigen Kartonagen mehr enthält. Das von diesem Vorabsiebaggregat 2 in den Aufgabebunker 1 gelangende Material ist also hinsichtlich der Partikelgröße homogener und hat eine gleichförmigere Feuchte, nachdem das bekanntermaßen besonders Feuchte ziehende Kartonagenmaterial im Umfang der großflächigen Kartonagen abgeschieden worden ist.

[0031] Dem Aufgabebunker 1 nachgeschaltet ist die eigentliche Sortieranlage, die mehrere Aggregate umfassen kann, von denen hier nur einige beispielshalber dargestellt sind. So ist in der schematischen Darstellung der Zeichnung ein Siebaggregat 3, ein Nahinfrarot-Trenneraggregat 4 und ein Spikeraggregat 5 dargestellt. Am Ende der Anlage befindet sich ein Sammelbehälter 6, der das Deinking-Material als Sortierprodukt sammelt.

[0032] Die in der Zeichnung dargestellte Abfolge von Aggregaten ist nur beispielhaft. Es können mehr oder weniger Aggregate vorgesehen sein, und die Reihenfolge kann abweichen. Beim Ausführungsbeispiel ist ein Nahinfrarot-Trenner 4 vor einem Spiker-Aggregat 5 dargestellt, diese Reihenfolge kann auch umgekehrt sein. Statt eines Siebaggregats 3 können mehrere Siebaggregate unterschiedlicher Siebgröße hintereinandergeschaltet sein. Die zwischen den Aggregaten angeordneten Transportabschnitte sind nur durch Verbindungslinien angedeutet.

[0033] Insbesondere ist im Auge zu behalten, dass die Erfindung sich weder auf die konkreten verwendeten Aggregate, noch auf die Anzahl der Aggregate, noch auf die Reihenfolge der Aggregate im Verlauf der Sortieranlage bezieht, sondern vielmehr auf die feuchteabhängige Steuerung der Aggregate zur Optimierung von deren Be-

trieb.

[0034] Die Messung der Feuchte erfolgt vorzugsweise im Aufgabebunker 1, an dessen Innenwand mehrere Sensoren 7 sowohl am Umfang verteilt als auch in verschiedenen Höhenpositionen angeordnet sein können. Alternativ dazu (nicht dargestellt) kann die Feuchtemessung auch am Austrag unmittelbar hinter dem Aufgabebunker 1 erfolgen.

[0035] Ein Regler 8 steuert die Anlage in Abhängigkeit von den über die Sensoren 7 gemessenen Feuchte des Sortierguts. Über Ausgangsleitungen 9 werden die einzelnen Aggregate sowie gegebenenfalls auch die dazwischen befindlichen Transportbereiche in der eingangs beschriebenen Weise gesteuert, um ihren Betrieb oder ihre Funktion in Abhängigkeit von der Feuchte des zu sortierenden Materials optimal einzustellen, damit ein optimales Sortierergebnis bei größtmöglichem Anlagendurchsatz erfolgt. Die ist durch angedeutete Steuerleitungen 9 vom Regler 8 zu den Aggregaten und den dazwischen verlaufenden Transportaggregaten (Bänder) dargestellt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung einer Altpapier-Sortieranlage zum Sortieren von Gemischen, die im wesentlichen aus Altpapier und Kartonagen bestehen, wobei der Feuchtegrad des Sortierguts im Bereich von dessen Eintritt in die Sortieranlage meßtechnisch erfaßt wird, und wobei in Abhängigkeit von dem gemessenen Feuchtegrad des Sortierguts mindestens ein Betriebsparameter mindestens eines der Aggregate der Sortieranlage eingestellt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei in Abhängigkeit von dem gemessenen Feuchtegrad des Sortierguts die Betriebsparameter einer Mehrzahl von Aggregaten der Sortieranlage eingestellt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei vor der Meßstelle des Feuchtegrads des Sortierguts eine Vorabsiebung größerer Kartonagen aus dem Gemisch erfolgt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Messung des Feuchtegrads des Sortierguts in einem Aufgabebunker (1) erfolgt, aus welchem das Sortiergut den Aggregaten der Sortieranlage zugeführt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, wobei die Messung des Feuchtegrads des Sortierguts an mehreren Stellen des Umfangs und/oder an mehreren Höhenpositionen des Aufgabebunkers (1) erfolgt.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei in Abhängigkeit von dem gemessenen Feuchtegrad

des Sortierguts die Neigung und/oder die Öffnungsweite von Siebaggregaten gesteuert wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei in Abhängigkeit von dem gemessenen Feuchtegrad des Sortierguts Ausblasdruck und/oder Ausblasimpulsdauer und/oder der Absaugedruck von Windsichter-Aggregaten, Nahinfrarot-Trennaggregaten oder ähnlichen Aggregaten gesteuert werden.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei in Abhängigkeit von dem gemessenen Feuchtegrad des Sortierguts Bandgeschwindigkeiten von Transportabschnitten der Sortieranlage und/oder Arbeitsgeschwindigkeiten von Spikeraggregaten gesteuert werden.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei in Abhängigkeit von dem gemessenen Feuchtegrad des Sortierguts die horizontale und/oder vertikale Trennscheitelposition von Nahinfrarot-Trennaggregaten oder ähnlichen Auswurf-Aggregaten gesteuert wird.
10. Einrichtung zur Ausführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 9, mit einem oder mehreren Sensoren (7) zum Erfassen des Feuchtegrads im Sortiergut, weiter mit einem Regler (8), der Feuchtemeßsignale von dem oder jedem Sensor (7) aufnimmt und in Abhängigkeit davon Steuersignale zur Steuerung mindestens eines Betriebsparameters mindestens eines Aggregats (3, 4, 5) der Sortieranlage erzeugt.
11. Einrichtung nach Anspruch 1, wobei der Sortieranlage ein Vorabsiebungsaggregat (1) zum Abscheiden größerer Kartonagen vorgeschaltet ist.
12. Einrichtung nach Anspruch 10 oder 11, wobei die Sortieranlage ein oder mehrere Siebaggregate (3) aufweist, das oder die von dem Regler in Bezug auf Siebneigung und/oder Siebgeschwindigkeit steuerbar ist oder sind.
13. Einrichtung nach Anspruch 10 oder 11, wobei die Sortieranlage ein Nahinfrarot-Trenneraggregat aufweist, das mittels des Reglers im Hinblick auf horizontale und/oder vertikale Trennscheitelverstellung, Ausblasdruck und/oder Ausblasimpulsdauer steuerbar ist.
14. Einrichtung nach Anspruch 10 oder 11, wobei die Sortieranlage ein Spikeraggregat (5) aufweist, dessen Betrieb durch den Regler (8) steuerbar ist.
15. Einrichtung nach Anspruch 10 oder 11, wobei die Sortieranlage mindestens einen Transportabschnitt aufweist, dessen Geschwindigkeit und/oder ein

sonstiger Parameter durch den Regler (8) steuerbar ist.

Claims

1. A method for controlling a waste paper sorting plant, for sorting mixtures consisting substantially of waste paper and cardboard packaging, wherein the degree of moisture of the material to be sorted is metrologically detected in the area of its entrance into the sorting plant, and wherein at least one operational parameter of at least one of the modules of the sorting plant is adjusted depending on the measured degree of moisture of the material to be sorted.
2. The method according to claim 1, wherein the operational parameters of a plurality of modules of the sorting plant are adjusted depending on the measured degree of moisture of the material to be sorted.
3. The method according to claim 1 or 2, wherein a pre-screening of larger pieces of cardboard packaging from the mixture is effected in front of the measuring point where the degree of moisture of the material to be sorted is measured.
4. The method according to any one of claims 1 to 3, wherein the measurement of the degree of moisture of the material to be sorted is effected in a feeding hopper (1) from which the material to be sorted is fed to the modules of the sorting plant.
5. The method according to claim 4, wherein the measurement of the degree of moisture of the material to be sorted is effected in several peripheral locations and/or at several height positions of the feeding hopper (1).
6. The method according to any one of claims 1 to 5, wherein the inclination and/or the mesh size of screening modules is controlled depending on the measured degree of moisture of the material to be sorted.
7. The method according to any one of claims 1 to 5, wherein the blow-out pressure and/or blow-out pulse duration and/or the extraction pressure of air separator modules, near-infrared separator modules or similar modules are controlled depending on the measured degree of moisture of the material to be sorted.
8. The method according to any one of claims 1 to 5, wherein belt speeds of conveyor sections of the sorting plant and/or working speeds of spiker modules are controlled depending on the measured degree of moisture of the material to be sorted.

9. The method according to any one of claims 1 to 5, wherein the horizontal and/or vertical position of separation vertices of near-infrared separator modules or similar ejector modules is/is are controlled depending on the measured degree of moisture of the material to be sorted.
10. An apparatus for carrying out the method according to any one of claims 1 to 9, having one or more sensors (7) for detecting the degree of moisture in the material to be sorted, having further a regulator (8) that receives moisture measurement signals from the or each sensor (7) and, depending on the measurement signals, generates control signals for controlling at least one operational parameter of at least one module (3, 4, 5) of the sorting plant.
11. The apparatus according to claim 1, wherein a pre-screening module (1) for separating larger pieces of cardboard packaging is provided upstream of the sorting plant.
12. The apparatus according to claim 10 or 11, wherein the sorting plant has one or more screening modules (3) which can be controlled by the regulator in terms of screen inclination and screen speed.
13. The apparatus according to claim 10 or 11, wherein the sorting plant has a near-infrared separator module which can be controlled by means of the regulator in terms of horizontal and/or vertical positioning of separation vertices, blow-out pressure and/or blow-out pulse duration.
14. The apparatus according to claim 10 or 11, wherein the sorting plant has a spiker module (5), the operation of which can be controlled by the regulator (8).
15. The apparatus according to claim 10 or 11, wherein the sorting plant has at least one conveyor section, the speed and/or another parameter of which can be controlled by the regulator (8).

Revendications

1. Procédé de commande d'une installation de tri de vieux papiers, pour trier des mélanges consistant essentiellement en vieux papiers et cartonnage, dans lequel le degré d'humidité de la matière à trier est détectée par une technique de mesure dans la zone avant son entrée dans l'installation de tri, et dans lequel au moins un paramètre opérationnel d'au moins un des agrégats de l'installation de tri est réglé en fonction du degré d'humidité mesuré de la matière à trier.
2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel les

paramètres opérationnels d'une pluralité des agrégats de l'installation de tri sont réglés en fonction du degré d'humidité mesuré de la matière à trier.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, dans lequel un pré-criblage des grandes pièces de cartonnage du mélange est effectué avant le point de mesure du degré d'humidité de la matière à trier. 5
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel le mesurage du degré d'humidité de la matière à trier est effectué dans une trémie d'alimentation (1), à partir de laquelle la matière à trier est fournie aux agrégats de l'installation de tri. 10
5. Procédé selon la revendication 4, dans lequel le mesurage du degré d'humidité de la matière à trier est effectué au niveau de plusieurs positions à la périphérie et/ou au niveau de plusieurs positions en hauteur de la trémie d'alimentation (1). 15
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel l'inclination et/ou la largeur des ouvertures des agrégats de criblage est/sont commandée(s) en fonction du degré d'humidité mesuré de la matière à trier. 20
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel la pression de soufflage et/ou la durée des impulsions de soufflage et/ou la pression d'aspiration des agrégats séparateurs pneumatiques, des agrégats séparateurs proche infrarouge ou des agrégats similaires est/sont réglée(s) en fonction du degré d'humidité mesuré de la matière à trier. 25
8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel des vitesses de tapis des sections de transport de l'installation de tri et/ou vitesses de travail des agrégats spiker sont réglées en fonction du degré d'humidité mesuré de la matière à trier. 30
9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel la position horizontale et/ou verticale de crête séparatrice des agrégats séparateurs proche infrarouge ou des agrégats d'éjection similaires est/sont réglée(s) en fonction du degré d'humidité mesuré de la matière à trier. 35
10. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, avec un ou plusieurs capteurs (7) pour détecter le degré d'humidité dans la matière à trier, et avec un régulateur (8) qui reçoit des signaux de mesure d'humidité à partir de l'un ou de chaque capteur (7), et produit, en fonction de ces mesures, des signaux de commande pour commander au moins un paramètre opérationnel d'au moins un agrégat (3, 4, 5) de l'installation de tri. 40

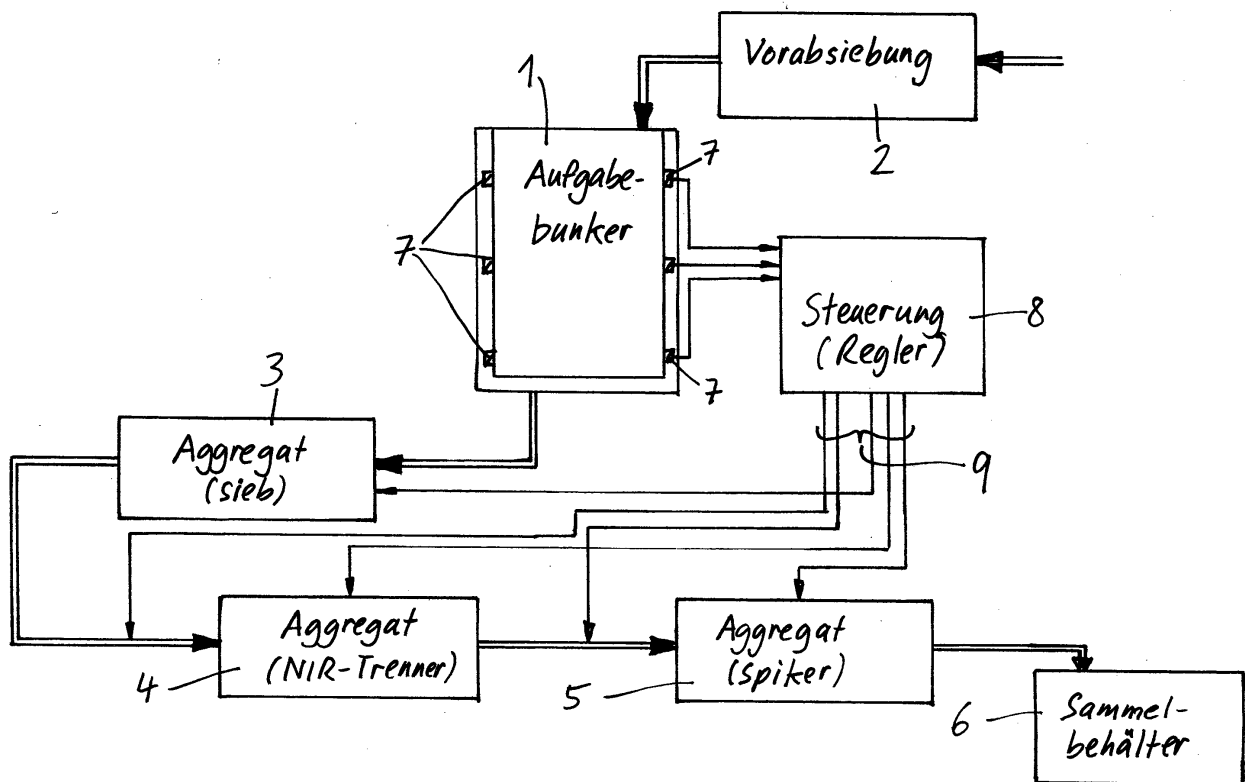
11. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel l'installation de tri est précédée d'un agrégat de pré-criblage (1) pour séparer des grandes pièces de cartonnage.

12. Dispositif selon la revendication 10 ou 11, dans lequel l'installation de tri présente un ou plusieurs agrégats de criblage (3), qui peut/peuvent être réglé(s) par le régulateur en termes d'inclination du crible et/ou la vitesse du crible.

13. Dispositif selon la revendication 10 ou 11, dans lequel l'installation de tri présente un agrégat séparateur proche infrarouge qui peut être réglé au moyen du régulateur en termes de positionnement horizontal et/ou vertical de crête séparatrice, pression de soufflage et/ou durée des pulses de soufflage.

14. Dispositif selon la revendication 10 ou 11, dans lequel l'installation de tri présente un agrégat spiker (5), dont le fonctionnement peut être commandé par le régulateur (8).

15. Dispositif selon la revendication 10 ou 11, dans lequel l'installation de tri présente au moins un segment de transport, dont la vitesse et/ou un autre paramètre peut être commandé(e) par le régulateur (8).



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

- EP 1533045 B1 [0007]
- EP 0873797 A2 [0007]
- EP 1048363 B1 [0007]