

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
07. Dezember 2017 (07.12.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/207610 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G01N 21/359 (2014.01) B07C 5/342 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/063121

(22) Internationales Anmeldedatum:
31. Mai 2017 (31.05.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 109 999.6
31. Mai 2016 (31.05.2016) DE

(71) Anmelder: MTM PLASTICS GMBH [DE/DE]; Bahnhofstraße 106, 99759 Niedergera (DE).

(72) Erfinder: PETERS, Tobias; Vor dem Röhrei 2, 37339 Gemrode (DE). BÖTTNER, Ralf; Nordhäuser Str. 23a, 99706 Sondershausen (DE). MEYER, Torsten; Sophienhofer Str. 3, OT Rothesütte, 99755 Ellrich (DE). SCRIBA, Michael; Am Schießhaus 34, 95445 Bayreuth (DE).

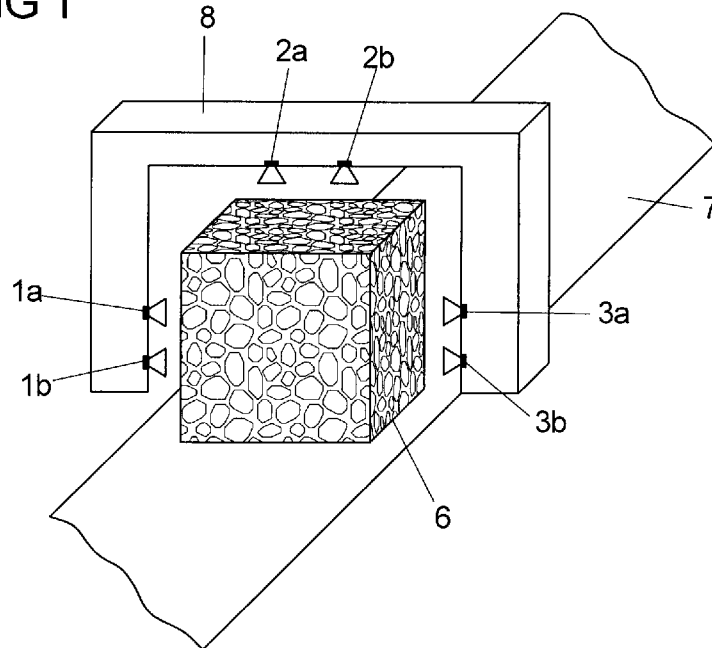
(74) Anwalt: MAIKOWSKI & NINNEMANN PATENTANWÄLTE PARTNERSCHAFT MBB; Postfach 150920, 10671 Berlin (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR ANALYZING INHOMOGENEOUS BULK CARGO

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR ANALYSE INHOMOGENER SCHÜTTGÜTER

FIG 1



(57) Abstract: The invention relates to a method and an apparatus for easily determining the composition of plastic waste that has been pressed into bales. Here, the proportion of plastic on at least one surface of a bale is determined with the aid of an NIR spectrum and, optionally, an image from a visual system. In a preferred embodiment, the proportion of plastic of a bale is determined on a plurality of sides of a bale. This increases the accuracy of the method. By way of the method according to the invention and the apparatus according to the invention, it is consequently possible to undertake a quality control of plastic waste that has been pressed into bales, which quality control is fast, reproducible and documentable.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung, um die Zusammensetzung von zu Ballen gepressten Kunststoffabfällen einfach zu bestimmen. Dabei wird der Anteil an Kunststoffen an mindestens einer Oberfläche eines Ballens mit



WO 2017/207610 A1

OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Hilfe eines NIR-Spektrums und optional eines Bildes eines visuellen Systems bestimmt. In einer bevorzugten Ausführungsform wird der Anteil an Kunststoffen eines Ballens an mehreren Seiten eines Ballens bestimmt. Dadurch wird die Genauigkeit des Verfahrens erhöht. Durch das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung ist es somit möglich, eine Qualitätskontrolle von zu Ballen gepressten Kunststoffabfällen vorzunehmen, die schnell, reproduzierbar und dokumentierbar ist.

Verfahren und Vorrichtung zur Analyse inhomogener Schüttgüter

5

Beschreibung

10

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Analyse des Kunststoffanteils von inhomogenen Schüttgütern, die zu Ballen verpresst wurden. Vorzugsweise wird durch die vorliegende Erfindung die Bestimmung des Anteils an Polypropylen und Polyethylen in einem Ballen ermöglicht.

15

Es sind die verschiedensten Methoden der Kunststoffrückgewinnung aus kunststoffreichen Abprodukten, wie Verpackung, Folien, Verbundstoffen, Hohlkörpern bekannt. Dabei handelt es sich um Verbrauchsabfälle, die vorwiegend im häuslichen Bereich im Hausmüll anfallen. In vielen Ländern weltweit werden diese Kunststoffabfälle durch getrennte Sammlung aus dem Hausmüll wiedergewonnen und der Wiederaufbereitung zugeführt. Weniger Beachtung wurde bislang Kunststoffabfällen geschenkt, die im kommunalen und industriellen Bereich anfallen. Dazu gehören die so genannten Hartkunststoffe, wie Kisten und Behälter, Spielzeug, Industrieverpackungen, Rohre, Haushaltswaren, Gartenmöbel, medizinische Verpackungen und Geräte, Koffer und Küchengeräte.

25

Polyolefine ist der Sammelbegriff für Kunststoffarten, die verschiedene Polyethylene, wie LDPE (Low Density Polyethylen), LLDPE (Linear Low Density Polyethylen) und HDPE (High Density Polyethylen) und Polypropylen enthalten. Zusammen bilden sie über 47 % (11,2 Mio Tonnen) des Gesamtjahresverbrauches an Kunststoff von 24,1 Mio Tonnen in Europa.

30

Die lose anfallenden unsortierten Kunststoffabfälle werden in der Regel zu Ballenware verpresst. Dadurch wird sowohl die Lagerung als auch der Transport erleichtert. Bei der Verpressung zu Ballen, werden die losen Kunststoffabfälle schichtweise aufeinander gepresst, bis ein sogenannter Ballen entstanden ist. Die Abmessungen der Grund und Seitenflächen eines solchen Ballens liegen meist ungefähr im Bereich von 1m x 1m.

35

Die Ballen werden dann unter anderem an Aufbereitungsanlagen geliefert, in denen aus den unsortierten Kunststoffabfällen einzelne Komponenten abgetrennt und für die Wiederverwendung aufbereitet werden. Insbesondere Polyolefine sind hierbei von besonderem Interesse. Bei der Anlieferung des Rohmaterials in Form von Ballenware an Aufbereitungsanlagen ist es für die Betreiber der Aufbereitungsanlagen von großem wirtschaftlichem Interesse, die Qualität der Ballen möglichst genau zu kennen. Die „Qualität der Ballenware“ beschreibt in diesem Zusammenhang den Anteil an zur Wiederverwertung geeigneten Kunststoffen im Ballen. Von besonderer Bedeutung ist dabei zum Beispiel der Anteil an Polyolefinen im gesamten Ballen. Für die Ausbeute an wiederverwertbaren Kunststoffen, die mittels herkömmlicher Verfahren der Wiederaufbereitung aus einem Ballen gewonnen werden kann, ist der Anteil an wiederverwertbaren Kunststoffen in der Rohware, die in Form des gepressten Ballens angeliefert wird, also essentiell. Es ist allerdings bekannt, dass die Qualität der angelieferten Ballenware um bis zu 30% schwanken kann, was sich stark auf die Ausbeute der angewendeten Wiederaufbereitungsverfahren auswirkt. Mit den aus dem Stand der Technik bekannten Mitteln ist eine Qualitätsprüfung gegenwärtig nur sehr aufwändig durchführbar. Darüber hinaus ist die Qualitätsprüfung mit den gegenwärtig zur Verfügung stehenden Mitteln und Maßnahmen nicht reproduzierbar. Außerdem kann nur eine ungenügende Dokumentation der Qualitätsprüfung vorgenommen werden. Damit ist eine Beweissicherung als Nachweis über die gelieferte Qualität der Ballenware nur unzureichend möglich. Diese ist im Fall von Reklamationen jedoch für eine objektive Bewertung unerlässlich.

Herkömmlicherweise wird die Qualität der Ballen stichprobenartig von Hand bestimmt. Hierfür wird von einem Mitarbeiter des Betreibers der Aufbereitungsanlage eine Stichprobe aus einem Ballen entnommen, und von Hand sortiert. Eine Stichprobe umfasst typischerweise etwa 80kg Abfallgemisch aus einem Ballen. Nach dem Sortieren per Hand erfolgt die Bestimmung der Anteile von gewünschten Kunststoffarten, wie Polyethylen und Polypropylen, sowie von Störstoffen, wie beispielsweise Metall, Holz, Schmutz, Steine, unerwünschte Kunststoffarten usw.. Diese Anteilsbestimmung erfolgt typischerweise durch Bestimmung des Gewichts mittels Wiegen.. Für die Bewertung der Qualität eines einzelnen Ballens werden auf diese Art und Weise 4 Stunden benötigt. Damit ist pro Tag die Kontrolle von höchstens 2-3 Ballen möglich. Pro LKW-Ladung werden jedoch im Schnitt bis zu 50 Ballen in den Aufbereitungsanlagen angeliefert. Nicht selten werden bis zu 70 LKW Ladungen täglich in einer Aufbereitungsanlage verarbeitet. Somit ist momentan die Qualitätskontrolle angelieferter Ballen völlig ungeeignet, um eine umfassende Beurteilung der Qualität einzelner Ballen hinsichtlich des Anteils an den gewünschten Kunststoffarten zu ermöglichen. Da der Anteil der gewünschten Kunststoffarten um bis zu 30 % schwanken kann, ist es außerdem unmöglich, von der Bewertung der Qualität

eines Ballens auf die Qualität eines zweiten Ballens bzw. der Qualität einer gesamten LKW-Ladung zu schließen. Die Betreiber von Abfallaufbereitungsanlagen tragen deshalb ein hohes wirtschaftliches Risiko, da an die Lieferanten der Ballen eine Vergütung gezahlt werden muss, deren Höhe unabhängig von der Qualität der Ballen ist. In den Ballen enthaltene Störstoffe
5 müssen außerdem von den Betreibern der Abfallaufbereitungsanlagen teuer entsorgt werden..

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein Verfahren und ein Vorrichtung zur Verfügung zu stellen, die eine schnelle, reproduzierbare und dokumentierbare Qualitätskontrolle von zu
10 Ballen verpresstem Kunststoffabfall ermöglicht.

Die vorliegende Erfindung stellt dafür ein Verfahren zur Verfügung, das die folgenden Schritte umfasst:

- Aufnahme eines Nah-Infrarot Spektrums von mindestens einer Seite des Ballens,
- 15 • optional Aufnahme eines Bildes von der mindestens einen Seite des Ballens durch ein visuelles System zur Erkennung von Störstoffen,
- optional Beförderung des Ballens,
- Analyse des/der aufgenommenen Nah-Infrarotspektren und optional Analyse des aufgenommenen Bildes von der mindestens einen Seite des Ballens durch ein
20 visuelles System hinsichtlich der Zusammensetzung des Ballens, und
- Speicherung der Nah-Infrarotdaten und der ermittelten Zusammensetzung des Ballens,

wobei der Anteil an Kunststoffen bestimmt wird.

25 Das Verfahren ist erfindungsgemäß mit Hilfe einer Vorrichtung durchführbar, die

- mindestens eine Nah-Infrarotkamera,
- optional mindestens ein visuelles System zur Aufnahme eines Bildes,
- 30 • optional ein Mittel zur Beförderung eines Ballens,
- eine Auswertevorrichtung für Nah-Infrarotspektren,
- optional eine Auswertevorrichtung für Bilder eines visuellen Systems, und
- ein Speichermedium,

35 umfasst.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

Die vorliegende Erfindung stellt ein Verfahren zur Verfügung, das die folgenden Schritte umfasst:

5

- Aufnahme eines Nah-Infrarot Spektrums von mindestens einer Seite des Ballens,
- optional Aufnahme eines Bildes von der mindestens einen Seite des Ballens durch ein visuelles System zur Erkennung von Störstoffen,
- optional Beförderung des Ballens,
- 10 • Analyse des/der aufgenommenen Nah-Infrarotspektren und optional Analyse des aufgenommenen Bildes von der mindestens einen Seite des Ballens durch ein visuelles System hinsichtlich der Zusammensetzung des Ballens, und
- Speicherung der Nah-Infrarotdaten und der ermittelten Zusammensetzung des Ballens,

15

wobei der Anteil an Kunststoffen bestimmt wird.

In einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird ein Nah-Infrarotspektrum (NIR-Spektrum) von mindestens einer Seite des Ballens aufgenommen, d.h. der von der
20 Oberfläche des Ballens reflektierte Anteil der Nah-Infrarotstrahlung wird detektiert.

Das NIR-Spektrum hat die Eigenschaft, dass es spezifisch für verschiedene Materialien ist. Insbesondere sind die NIR-Spektren von verschiedenen Kunststoffen, z.B. von Polyethylen und Polypropylen voneinander und von anderen Kunststoffen unterscheidbar. Mit Hilfe des
25 NIR-Spektrums von einer Oberfläche eines Ballens kann daher der Anteil an Kunststoffen an dieser Oberfläche bestimmt werden. Ein großer Vorteil der NIR-Technik ist es, dass die Ergebnisse der Messungen gut reproduzierbar sind. Die Ergebnisse der NIR-Messungen werden in Form von Spektren erhalten und können gespeichert und damit einfach dokumentiert werden. Eine Beweissicherung der Qualität von angelieferter Ballenware, zum
30 Beispiel gegenüber Lieferanten, wird dadurch ermöglicht.

Um den Anteil bestimmter Kunststoffarten, insbesondere von Polyolefinen, möglichst genau zu bestimmen, werden in einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung NIR-Spektren von mindestens 2, 3, 4 oder 5 Seiten des Ballens oder von allen 6 Seiten des Ballens aufgenommen.

35

Die Aufnahme von NIR-Spektren von mehr als einer Seite des Ballens ist von besonderem Vorteil, da die Oberflächen der zwei Deckflächen des Ballens, von denen aus der lose Kunststoffabfall verpresst wurde, lediglich die Zusammensetzung der ersten bzw. letzten verpressten Schicht des losen Kunststoffabfalls abbilden, während die Seitenflächen des Ballens einen Querschnitt der Ränder aller zusammengepressten Schichten der losen Kunststoffe abbilden. Die Auswertung der NIR-Spektren der Seitenflächen spiegelt damit die Materialzusammensetzung aller zusammengepressten Schichten wieder, während die NIR-Spektren der Deckflächen lediglich die Materialzusammensetzung der ersten bzw. letzten Schicht des losen Kunststoffabfalls abbilden. Zudem werden die Ballen üblicherweise in Folie eingeschweißt angeliefert, wobei die für das Einschweißen verwendete Folie in der Regel nicht durchsichtig ist. Dadurch ist es von außen nicht ohne weiteres unterscheidbar, ob die mittels einer Nahinfrarotkamera untersuchte Fläche des Ballens gerade eine Seitenfläche repräsentiert, die alle zusammengepressten Abfallschichten abbildet, oder ob die zu untersuchende Fläche eine der beiden zuvor beschriebenen Deckflächen darstellt.

15

In einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens werden NIR-Spektren von 1 Seitenfläche, vorzugsweise von 2 Seitenflächen oder 3 Seitenflächen, und einer Deckfläche aufgenommen.

20 In einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens werden NIR-Spektren von allen 4 Seitenflächen des Ballens und eine NIR-Spektrum von einer Deckfläche aufgenommen.

Beim Verpressen der Kunststoffabfälle werden häufig ebenfalls Verunreinigungen, wie zum Beispiel Holz, Metall, Schmutz, Steine oder unerwünschte Kunststoffe mit in den Ballen gepresst. Im NIR-Spektrum können solche Verunreinigungen ebenfalls detektiert und identifiziert werden. Darüber hinaus ist im NIR-Spektrum auch Wasser als Störstoff identifizierbar, so dass eine Bestimmung des Wasseranteils vorgenommen werden kann.

30 Schwarze und sehr dunkle Kunststoffteilchen (z.B. dunkelbraun, dunkelblau, dunkelgrau, dunkelrot) können Infrarotstrahlen nicht oder nur ungenügend reflektieren. Je dunkler die Farbe der Kunststoffteilchen ist, desto höher ist der Anteil der Infrarotstrahlung, der von den Kunststoffteilchen absorbiert wird. Daher können Kunststoffanteile mit schwarzen oder sehr dunklen Farben mit der NIR-Technik nicht oder nur ungenügend detektiert werden. Zur Detektion von dunklen Störstoffen bzw. Kunststoffen mit dunkler Farbe kommen deshalb

35

gemäß der Erfindung vorzugsweise visuelle Methoden zum Einsatz. Besonders bevorzugt ist der Einsatz von Kameras, wie zum Beispiel Farbkameras.

5 In einer Ausführungsform umfasst das erfindungsgemäße Verfahren deshalb die Aufnahme von Bildern der Ballen durch ein visuelles System. Bei diesem visuellen System handelt es sich in einer besonders bevorzugten Ausführungsform um eine Farbkamera. Mit Hilfe der Abbildung des visuellen Systems können die Anteile an dunklen Störstoffen und dunklen Kunststoffen auf der Oberfläche des Ballens bestimmt werden.

10 In einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens können die Ballen zur Aufnahme der NIR-Spektren und optional zur Aufnahme von Bildern durch ein visuelles System an einer Vorrichtung, die die Nahinfrarotkamera und optional ein visuelles Systemumfasst, mit Hilfe eines Transportmittels vorbeigeführt werden. . In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens handelt es sich bei dem Transportmittel
15 um ein Transportband.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens handelt es sich bei dem Transportmittel um einen Drehteller, wodurch die Ballen durch eine drehbare Vorrichtung um eine ihrer Achsen gedreht werden. Damit werden die einzelnen Seiten eines
20 Ballens für die Aufnahme eines NIR-Spektrums und optional für die Aufnahme eines Bildes durch ein visuelles System zugänglich.

Erfindungsgemäß werden die aufgenommenen NIR-Spektren anschließend in einer Auswertevorrichtung für NIR-Spektren analysiert. Anhand der Spektren wird beispielsweise
25 mittels einer geeigneten herkömmlichen Software der Anteil einzelner Kunststoffarten pro Ballen berechnet. In einer bevorzugten Ausführungsform wird der Anteil an Polyolefinen pro Ballen berechnet. In einer ganz besonders bevorzugte Ausführungsform wird der Anteil an Polyethylen und Polypropylen pro Ballen berechnet.

30 Die Auswertevorrichtung umfasst vorzugsweise einen konventionellen Prozessor, eine Software zur Steuerung der Komponenten und zur Meßwertverarbeitung und –auswertung. Bei der Auswertevorrichtung handelt es sich beispielsweise um einen Steuercomputer oder um einen Prozessrechner.

35 Werden von einem Ballen NIR-Spektren von mehreren Seiten aufgenommen, so können die Ergebnisse dieser Messungen in geeigneter Weise weiterverarbeitet werden, um

repräsentative Werte für den Anteil der einzelnen Kunststoffarten pro Ballen zu erhalten. Eine geeignete Weiterverarbeitung stellt beispielsweise die Bildung eines Mittelwertes aus allen Messwerten dar. Ebenfalls möglich ist die Bildung eines gewichteten Mittelwertes aus den einzelnen Messdaten, wobei die Messdaten der verschiedenen Seiten eines Ballens mit einem geeigneten Wert gewichtet werden.

In einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird ein Bild durch ein visuelles System, vorzugsweise einer Farbkamera, von der mindestens einer Seite des Ballens aufgenommen, von dem auch ein NIR-Spektrum aufgenommen wird. Das Bild des visuellen Systems kann hinsichtlich der Anteile von Störstoffen oder auch von Kunststoffen an der Oberfläche des Ballens analysiert, die aufgrund ihrer sehr dunklen Farbe mit Hilfe der NIR-Technik nicht detektiert werden können. Die mittels des visuellen Systems aufgenommenen Bilder können entweder manuell oder mit Hilfe einer geeigneten, herkömmlichen Bildauswertesoftware ausgewertet werden.

In einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens werden von allen Seiten des Ballens Bilder durch ein visuelles System, vorzugsweise Farbkameras, aufgenommen, von denen auch NIR-Spektren aufgenommen wurden, und entsprechend in die Auswertung hinsichtlich Störstoffen und dunklen Kunststoffen einbezogen

Wird ein gewichtetes Mittel der Messdaten der NIR-Spektren von den unterschiedlichen Seiten des Ballens berechnet, so kann der Anteil an Störstoffen, der durch das visuelle System bestimmt wurde, als Grundlage für die Wahl eines Wichtungswertes dienen. Das heißt, die Anteile an Kunststoffarten werden für eine Seite eines Ballens durch ein NIR-Spektrum bestimmt. Ebenso wird der Anteil an Störstoffen sehr dunkler Farbe auf der Grundlage des Bildes durch ein visuelles System für die gleiche Seite des Ballens bestimmt und als Grundlage für die Wahl des Wichtungswertes genutzt.

Die NIR-Spektren sowie die daraus berechneten Anteile von bestimmten Kunststoffarten pro Ballen werden erfindungsgemäß auf einem geeigneten Speichermedium gespeichert. Das Speichermedium kann beispielsweise Bestandteil der Auswertevorrichtung sein. Ebenso werden die Bilder des visuellen Systems gespeichert. Dadurch wird eine umfangreiche und insbesondere beweissichere Dokumentation der Qualität der Ballenware ermöglicht. Die Speicherung der Daten ist über einen längeren Zeitraum unkompliziert möglich, wodurch die Beurteilung der Qualität von Lieferanten der Ballen über einen längeren Zeitraum hinweg ermöglicht wird.

Mit den aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren zur Qualitätsprüfung ist für einen Mitarbeiter, wie oben bereits beschrieben, lediglich eine Prüfung von 2-3 Ballen pro Tag durchführbar. Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht eine wesentlich schnellere
5 Qualitätsprüfung eines Ballens. Die Aufnahme eines NIR-Spektrums, optional eines Bildes mit einem visuellen System sowie die Auswertung und Speicherung dieser Daten kann unproblematisch innerhalb weniger Minuten, beispielsweise einer Minute erfolgen. Selbst bei der Aufnahme von NIR-Spektren und optional von Bildern mittels eines visuellen Systems von mehr als einer Seite des Ballens liegt die Bearbeitungszeit im Bereich von Minuten. Damit stellt
10 die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Verfügung, welches die Qualitätskontrolle von Ballen in einer Geschwindigkeit durchführt, die es ermöglicht, alle angelieferten Ballen einer LKW-Ladung in kurzer Zeit, bzw. aller in einer Aufbereitungsanlage pro Tag angelieferten Ballen einer Qualitätskontrolle zu unterziehen. Damit ist, im Vergleich zu den bisher genutzten Verfahren, nicht nur eine wesentlich umfangreichere Qualitätskontrolle, sondern sogar eine
15 vollumfängliche Qualitätskontrolle möglich. Durch die beweissichere Speicherung der Ergebnisse der Qualitätskontrollen ist es für die Betreiber der Aufbereitungsanlagen nunmehr möglich, ganze LKW-Ladungen von Kunststoffabfällen, die Ballen mit einem nur ungenügenden Anteil an den gewünschten Kunststoffarten aufweisen, bereits bei der Eingangskontrolle zu erkennen und zurückzuweisen. Dadurch kann das Kostenrisiko der
20 Betreiber der Aufbereitungsanlagen erheblich minimiert werden. Das erfindungsgemäße Verfahren führt außerdem zu einer Verbesserung der Kosteneffizienz der Qualitätskontrolle.

In einer weiteren Ausführungsform betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zur Durchführung des oben beschriebenen Verfahrens, wobei die Vorrichtung
25

- mindestens eine Nah-Infrarotkamera,
- optional mindestens ein visuelles System zur Aufnahme eines Bildes,
- optional ein Mittel zur Beförderung eines Ballens,
- eine Auswertevorrichtung für Nah-Infrarotspektren,
- optional eine Auswertevorrichtung für Bilder eines visuellen Systems, und
30
- ein Speichermedium,

umfasst.

In einer Ausführungsform umfasst die erfindungsgemäße Vorrichtung mindestens eine Nah-Infrarot Kamera zur Aufnahme eines NIR-Spektrums. Es ist auch möglich, dass die erfindungsgemäße Vorrichtung 1, 2, 3, 4, 5 oder 6 Nah-Infrarot Kameras umfasst.

- 5 In einer weiteren Ausführungsform umfasst die erfindungsgemäße Vorrichtung eine Nah-Infrarot Kamera zur Aufnahme von NIR-Spektren und ein visuelles System zur Aufnahme von Bildern, wobei das visuelle System vorzugsweise eine Farbkamera ist.

10 In einer weiteren Ausführungsform umfasst die erfindungsgemäßen Vorrichtung 1, 2, 3, 4, 5 oder 6 NIR-Kameras zur Aufnahme von NIR-Spektren und mindestens ein visuelles System zur Aufnahme von Bildern, wobei das visuelle System vorzugsweise eine Farbkamera ist. Es ist auch möglich, dass die erfindungsgemäße Vorrichtung 1, 2, 3, 4, 5 oder 6 NIR-Kameras und 1, 2, 3, 4, 5 oder 6 visuelle Systeme zur Aufnahme eines Bildes umfasst.

15 In einer Ausführungsform der Erfindung wird der Ballen, dessen Qualität geprüft werden soll, mittels einer Transporteinrichtung an einer Vorrichtung vorbei befördert, an der die NIR-Kameras angebracht sind. Solch eine Vorrichtung, an der die NIR-Kameras angebracht sind, kann beispielsweise eine brückenähnliche Konstruktion sein. Die NIR-Kameras sind dabei vorteilhafterweise so an der brückenähnlichen Konstruktion angebracht, dass beim
20 Durchfahren der brückenähnlichen Konstruktion von 3 Seiten des Ballens ein NIR Spektrum aufgenommen werden kann. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfasst die Vorrichtung neben der mindestens einen NIR-Kamera immer ein visuelles System zur Aufnahme eines Bildes. In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform umfasst die erfindungsgemäße Vorrichtung neben jeder NIR-Kamera auch immer ein visuelles System,
25 wie beispielsweise eine Farbkamera, zur Aufnahme eines Bildes. Mit dieser Ausführungsform ist es möglich 3 Seiten eines Ballens zeitgleich sowohl mittels NIR-Spektroskopie als auch visuell mittels Farbkamera zu prüfen. Diese Ausführungsform ermöglicht damit einen schnellen Prozessablauf und kann durch den Transport der Ballen auf einem Transportband in die anschließenden Aufbereitungsprozesse integriert werden.

30

In einer anderen Ausführungsform der Erfindung kann eine NIR-Kamera an einer Säule angebracht sein, die optional außerdem ein visuelles System wie eine Farbkamera umfasst. Vor solch einer Säule kann sich beispielsweise eine drehbare Vorrichtung, wie etwa ein Drehteller, befinden, auf dem sich der zu prüfende Ballen befindet. Durch das Drehen des
35 Ballens mit Hilfe der drehbaren Vorrichtung, können nacheinander 4 Seiten des Ballens geprüft werden. In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung befindet sich senkrecht

zu der Säule, die eine NIR-Kamera umfasst, ein Trägerelement oberhalb der drehbaren Vorrichtung, der ebenfalls eine NIR-Kamera umfassen kann. Neben der NIR-Kamera kann an diesem Träger ebenfalls ein visuelles System, wie eine Farbkamera angebracht sein. Der Träger ist vorzugsweise so positioniert, dass durch die NIR-Kamera zusätzlich ein NIR-Spektrum der Oberseite des Ballens aufgenommen werden kann, während durch die an der Säule angebrachte NIR-Kamera NIR-Spektren der Seitenflächen aufgezeichnet werden. Diese Ausführungsform ermöglicht es, mit geringem Zeitaufwand 5 Seiten eines Ballens zu prüfen. Diese Ausführungsform ermöglicht damit einen schnellen Prozessablauf und kann durch den Transport der Ballen auf einem, weiter von der erfindungsgemäßen Vorrichtung umfassten Transportband, in die anschließenden Aufbereitungsprozesse integriert werden.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind mindestens eine NIR-Kamera und optional mindestens ein visuelles System zur Aufnahme von Bildern an einer mobilen Vorrichtung angebracht. Diese mobile Vorrichtung kann zum Beispiel ein Gabelstapler oder eine fahrbare Konstruktion sein. Der Vorteil dieser Ausführungsform liegt darin, dass die Vorrichtung flexibler eingesetzt werden kann. Dadurch ist es zum Beispiel möglich, eine erste Qualitätskontrolle von Ballen bereits beim Antransport, noch auf dem LKW, d.h. vor dessen Entladung, durchzuführen. Vor dem Entladen kann ein Gabelstapler oder eine fahrbare Konstruktion, der mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung ausgestattet ist, an den Ballen, die sich noch auf einem LKW befinden, vorbeifahren und die zugängliche Seiten der Ballen bereits vor dem Entladen einer ersten Qualitätsprüfung unterziehen. Im Falle unzureichender Qualität kann damit bereits vor dem Entladen über die Qualität der Ballen entschieden werden. Damit können im Zweifelsfall ganze LKW-Ladungen sofort reklamiert werden, Lagerkapazitäten eingespart und Folgekosten gespart werden.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung kann die NIR-Kamera und optional ein visuelles System, wie eine Farbkamera, an einer portablen Trägervorrichtung angebracht sein. Die Größe des gesamten Aufbaus kann damit so gering gehalten werden, dass alle Elemente der erfindungsgemäßen Vorrichtung in einem PKW verstaut werden können. Diese Ausführungsform ermöglicht es, Qualitätsprüfungen flexibel an jedem beliebigen Ort vorzunehmen. Die Auswertevorrichtung kann in dieser Ausführungsform beispielsweise ein Laptop sein.

Durch das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung ist es möglich, die Qualität von zu Ballen gepressten Kunststoffabfällen einfach, ggf. ortsunabhängig und flexibel zu bestimmen. Dabei wird der Anteil an Kunststoffen an mindestens einer

Oberfläche eines Ballens mit Hilfe eines NIR-Spektrums und optional eines Bildes eines visuellen Systems bestimmt. In einer bevorzugten Ausführungsform kann der Anteil an Kunststoffen eines Ballens an mehreren Seiten eines Ballens bestimmt werden. Dadurch wird die Genauigkeit des Verfahrens erhöht. Durch das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung ist es somit möglich, eine Qualitätskontrolle von zu Ballen gepressten Kunststoffabfällen vorzunehmen, die schnell, reproduzierbar und dokumentierbar ist.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von 3 Figuren erläutert.

10

Figuren

- Figur 1** Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit 3 NIR-Kameras und 3 visuellen Systemen an einer brückenähnlichen Konstruktion, wobei der Ballen mit einem Transportband transportiert wird.
- Figur 2** Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit 2 NIR-Kameras und 2 visuellen Systemen an einer Säule mit einem Trägerelement, wobei der Ballen auf einem Drehteller liegt.
- Figur 3** Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung, wobei eine NIR-Kamera und ein visuelles System an einem Gabelstapler angebracht sind.

20

Figur 1 zeigt eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung, wobei der Ballen (6) durch ein Transportband (7) durch eine brückenähnliche Konstruktion (8) befördert wird. Die brückenähnliche Konstruktion (8) besteht aus zwei Säulen und einem Querstück, das die beiden Säulen verbindet. An einer Säule ist eine NIR-Kamera (1a) und ein visuelles System (1b) angebracht, an der zweiten Säule ist ebenfalls eine NIR-Kamera (3a) und ein visuelles System (3b) angebracht. Am Querstück befindet sich eine NIR-Kamera (2a) und ein visuelles System (2b). Alle NIR-Kameras sowie die visuellen Systeme sind so ausgerichtet, dass ein Spektrum, bzw. ein Bild von der jeweiligen Seitenfläche des Ballens (6) aufgenommen wird, der in die Richtung der jeweiligen NIR-Kamera bzw. des jeweiligen visuellen Systems zeigt. In dieser Ausführungsform kann zeitgleich von 3 Seiten des Ballens (6) ein NIR-Spektrum und ein Bild durch ein visuelles System aufgenommen werden.

30

Figur 2 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung. Der Ballen (6) lagert auf einem Drehteller (9). Neben dem Drehteller befindet sich eine Säule mit einem Trägerelement (10). Am Trägerelement ist eine NIR-Kamera (1a) angebracht und ein visuelles

35

System (1b), an der Säule befindet sich ebenfalls eine NIR-Kamera (2a) und ein visuelles System (2b). Die Säule ist zum Drehteller so angebracht, dass die NIR-Kamera (2a) und das visuelle System (2b) ein NIR-Spektrum bzw. ein Bild von der ihnen zugewandten Seite des Ballens (6) aufnehmen können. Das Trägerelement überragt den Ballen (6) dabei derart, dass die NIR-Kamera (1a) und das visuelle System (1b) NIR-Spektrum bzw. ein Bild von der ihnen zugewandten Seite des Ballens (6) aufnehmen können. Durch das Drehen des Ballens (6) mit Hilfe des Drehtellers, können nacheinander 4 Seiten des Ballens (6) geprüft werden.

Figur 3 zeigt eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung, wobei eine NIR-Kamera (1a) und ein visuelles System (1b) am beweglichen Teil eines Gabelstaplers (11) angebracht sind. Der Gabelstapler (11) kann dann an Ballen (6) die beispielsweise auf einem LKW gelagert sind vorbeifahren und die zugänglichen Seiten der Ballen (6) einer Qualitätsprüfung unterziehen.

Bezugszeichen

	1a	NIR-Kamera
	1b	visuelles System
	2a	NIR-Kamera
5	2b	visuelles System
	3a	NIR-Kamera
	3b	visuelles System
	6	Ballen
	7	Transportband
10	8	brückenähnliche Konstruktion
	9	Drehteller
	10	Säule mit Trägerelement
	11	Gabelstapler

Patentansprüche

1. Verfahren zur Analyse des Kunststoffanteils inhomogener Schüttgüter, die zu Ballen verpresst sind, dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren die Schritte umfasst:
- 5
- Aufnahme mindestens eines Nah-Infrarot Spektrums von mindestens einer Seite des Ballens,
 - optional Aufnahme eines Bildes von der mindestens einen Seite des Ballens durch ein visuelles System zur Erkennung von Störstoffen,
 - optional Beförderung des Ballens,

10

 - Analyse des/der aufgenommenen Nah-Infrarotspektren und optional Analyse des durch ein visuelles System aufgenommenen Bildes von der mindestens einen Seite des Ballens hinsichtlich der Zusammensetzung des Ballens, und
 - Speicherung der Daten des Nah-Infrarotspektrums und der ermittelten Zusammensetzung des Ballens,

15
- wobei der Anteil an Kunststoffen, vorzugsweise von Polyolefinen, besonders bevorzugt von Polyethylen und Polypropylen, bestimmt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass ein Nah-Infrarotspektrum
- 20
- von 1, 2, 3, 4, 5 oder 6 Seiten eines Ballens aufgenommen und analysiert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass ein Nah-Infrarotspektrum von mindestens einer Seitenfläche und mindestens einer Deckfläche des Ballens aufgenommen und analysiert wird.
- 25
4. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass ein Mittelwert oder ein gewichteter Mittelwert aus den NIR-Spektren von verschiedenen Seiten des Ballens gebildet wird.
- 30
5. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass visuelle System eine Farbkamera ist.
6. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass ein Bild durch ein visuelles System von der mindestens einen Seite des Ballens
- 35
- aufgenommen wird, von dem auch ein NIR-Spektrum detektiert wird.

7. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass durch das Bild, welches mit dem visuellen System aufgenommen wurde, der Anteil an Störstoffen bestimmt wird.
- 5 8. Verfahren nach Anspruch 4 oder 7 dadurch gekennzeichnet, dass der Wichtungsfaktor bei der Bildung des gewichteten Mittels auf Grundlage des Anteils an Störstoffen bestimmt wird, welcher durch das visuelle System bestimmt wurde.
- 10 9. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass in dem Ballen der Anteil an Verunreinigungen und/oder Wasser über das NIR-Spektrum bestimmt wird.
- 15 10. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung
- mindestens eine Nah-Infrarotkamera,
 - optional mindestens ein visuelles System zur Aufnahme eines Bildes,
 - optional ein Mittel zur Beförderung eines Ballens,
 - eine Auswertevorrichtung für Nah-Infrarotspektren,

20

 - optional eine Auswertevorrichtung für Bilder eines visuellen Systems, und
 - ein Speichermedium,
- umfasst.
- 25 11. Vorrichtung nach Anspruch 10 dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung zusätzlich zu jeder NIR-Kamera immer ein visuelles System umfasst.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10-11 dadurch gekennzeichnet, dass das Mittel zur Beförderung des Ballens als Transportband ausgeführt ist.
- 30 13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10-11 dadurch gekennzeichnet, dass das Mittel zur Beförderung des Ballens als Drehteller ausgeführt ist.
- 35 14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10-11 dadurch gekennzeichnet, dass die Nah-Infrarotkamera und optional das visuelle System zur Aufnahme von Bildern an einer mobilen Vorrichtung angebracht ist.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10-11 dadurch gekennzeichnet, dass die Nah-Infrarotkamera und optional das visuelle System zur Aufnahme von Bildern an einer portablen Trägervorrichtung angebracht sind.

FIG 1

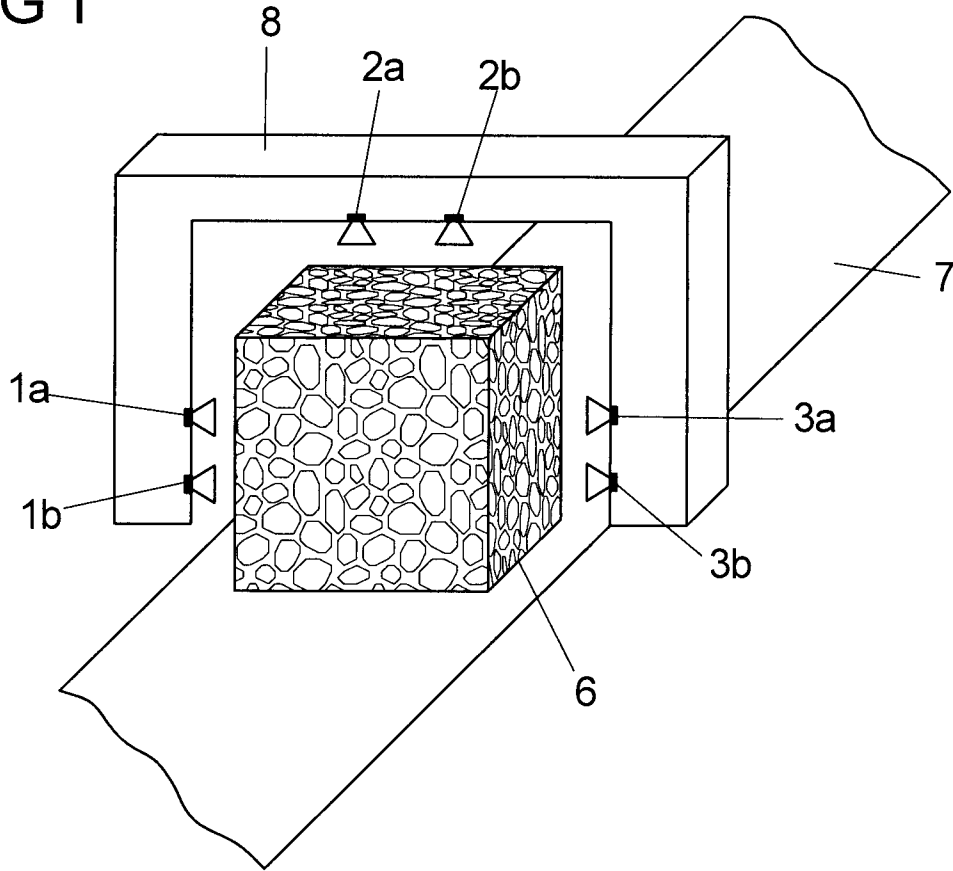


FIG 2

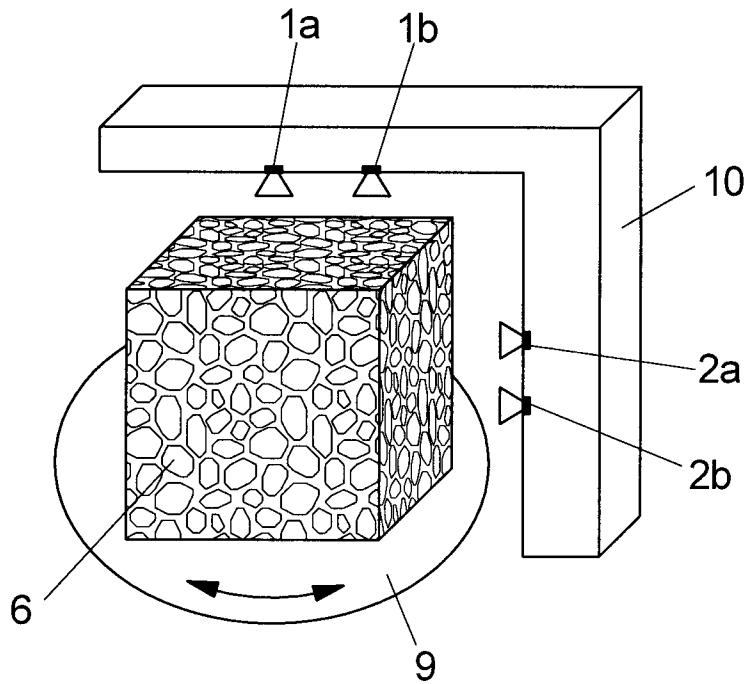
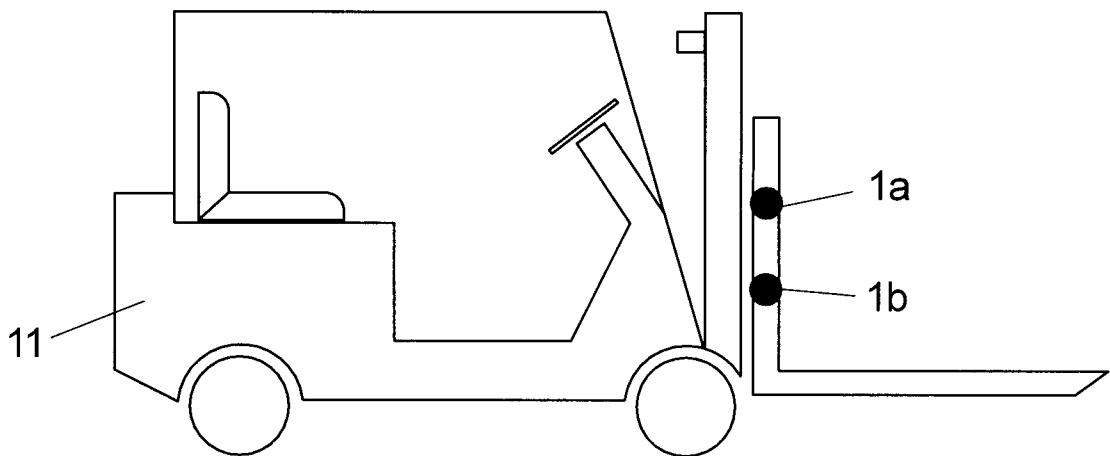


FIG 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/063121

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G01N21/359
ADD. B07C5/342

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B07C G01N A01F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data, INSPEC, COMPENDEX

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	Anonymous: "Monitoring bales of plastic waste", 12 June 2015 (2015-06-12), pages 1-4, XP055393451, Retrieved from the Internet: URL:https://web.archive.org/web/20150612023701/http://www.perception-park.com/monitoring-bales-plastic-waste [retrieved on 2017-07-25] the whole document	1-15
A	EP 2 823 945 A2 (MTM PLASTICS GMBH [DE]) 14 January 2015 (2015-01-14) figures 1-3 paragraphs [0011], [0012], [0019] - [0023], [0035] ----- -/--	1-15

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 25 July 2017	Date of mailing of the international search report 02/08/2017
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Gangl, Martin

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/063121

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 20 2007 014466 U1 (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG [DE]) 3 January 2008 (2008-01-03) figures 1,2 paragraphs [0001], [0014], [0019] - [0021] -----	1-15
A	DE 198 00 521 A1 (TRIENEKENS GMBH [DE]) 22 July 1999 (1999-07-22) claims 8,9; figure 1 -----	1-15
A	JP 2002 267599 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 18 September 2002 (2002-09-18) abstract; figures 1-6 paragraphs [0015] - [0020] -----	1-15
A	MONICA MORONI ET AL: "PET and PVC Separation with Hyperspectral Imagery", SENSORS, vol. 15, no. 1, 20 January 2015 (2015-01-20), pages 2205-2227, XP055393288, DOI: 10.3390/s150102205 abstract; figures 1-11 page 2208, paragraph 4 - page 2214, paragraph 3 -----	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2017/063121

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 2823945	A2	14-01-2015	DE 102013213478 A1
			EP 2823945 A2
			ES 2618319 T3
			PL 2823945 T3

DE 202007014466	U1	03-01-2008	DE 112008003441 A5
			DE 202007014466 U1
			EP 2212035 A1
			US 2010230327 A1
			WO 2009049594 A1

DE 19800521	A1	22-07-1999	DE 19800521 A1
			WO 9934927 A1

JP 2002267599	A	18-09-2002	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. G01N21/359 ADD. B07C5/342		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B07C G01N A01F		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data, INSPEC, COMPENDEX		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	Anonymous: "Monitoring bales of plastic waste", 12. Juni 2015 (2015-06-12), Seiten 1-4, XP055393451, Gefunden im Internet: URL:https://web.archive.org/web/20150612023701/http://www.perception-park.com/monitoring-bales-plastic-waste [gefunden am 2017-07-25] das ganze Dokument	1-15
A	EP 2 823 945 A2 (MTM PLASTICS GMBH [DE]) 14. Januar 2015 (2015-01-14) Abbildungen 1-3 Absätze [0011], [0012], [0019] - [0023], [0035]	1-15
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
25. Juli 2017		02/08/2017
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Gangl, Martin

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 20 2007 014466 U1 (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG [DE]) 3. Januar 2008 (2008-01-03) Abbildungen 1,2 Absätze [0001], [0014], [0019] - [0021] -----	1-15
A	DE 198 00 521 A1 (TRIENEKENS GMBH [DE]) 22. Juli 1999 (1999-07-22) Ansprüche 8,9; Abbildung 1 -----	1-15
A	JP 2002 267599 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 18. September 2002 (2002-09-18) Zusammenfassung; Abbildungen 1-6 Absätze [0015] - [0020] -----	1-15
A	MONICA MORONI ET AL: "PET and PVC Separation with Hyperspectral Imagery", SENSORS, Bd. 15, Nr. 1, 20. Januar 2015 (2015-01-20), Seiten 2205-2227, XP055393288, DOI: 10.3390/s150102205 Zusammenfassung; Abbildungen 1-11 Seite 2208, Absatz 4 - Seite 2214, Absatz 3 -----	1-15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/063121

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung	
EP 2823945	A2	14-01-2015	DE 102013213478 A1	15-01-2015
			EP 2823945 A2	14-01-2015
			ES 2618319 T3	21-06-2017
			PL 2823945 T3	30-06-2017

DE 202007014466	U1	03-01-2008	DE 112008003441 A5	16-09-2010
			DE 202007014466 U1	03-01-2008
			EP 2212035 A1	04-08-2010
			US 2010230327 A1	16-09-2010
			WO 2009049594 A1	23-04-2009

DE 19800521	A1	22-07-1999	DE 19800521 A1	22-07-1999
			WO 9934927 A1	15-07-1999

JP 2002267599	A	18-09-2002	KEINE	
