

(19)



(11)

EP 4 537 946 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
16.04.2025 Patentblatt 2025/16

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B07C 5/34 (2006.01) B07C 5/342 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **24181010.0**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B07C 5/342; B07C 5/3412; B07C 2501/0054

(22) Anmeldetag: **10.06.2024**

(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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
GE KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Zacharias, Jörg**
93073 Neutraubling (DE)
• **Grosser, Angelika**
93073 Neutraubling (DE)
• **Neubauer, Michael**
93073 Neutraubling (DE)
• **Auburger, Michael**
93073 Neutraubling (DE)

(30) Priorität: **24.07.2023 DE 102023119477**

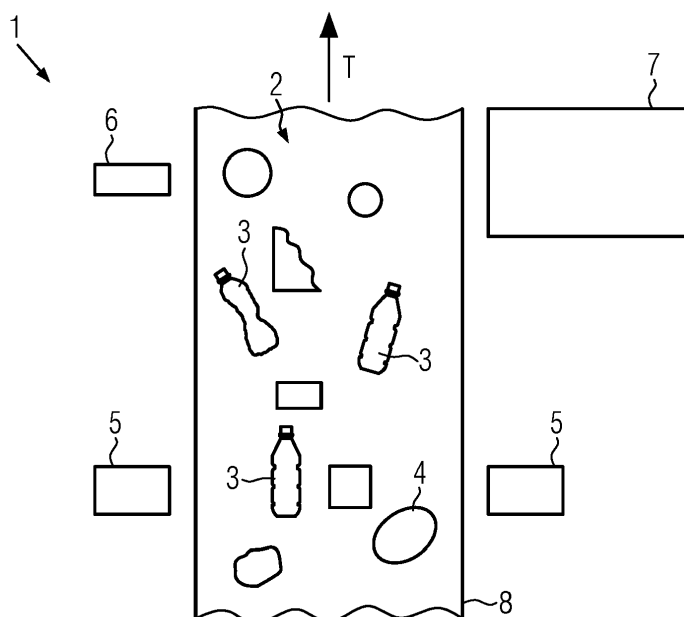
(74) Vertreter: **Grünecker Patent- und Rechtsanwälte
PartG mbB**
Leopoldstraße 4
80802 München (DE)

(71) Anmelder: **KRONES Aktiengesellschaft**
93073 Neutraubling (DE)

(54) GEZIELTE SORTIERUNG VON PULPEFLASCHEN BEIM RECYCLING

(57) Verfahren zur Sortierung eines Materialstroms (2) einer Sortieranlage (1), umfassend Erfassen, mittels eines Sensorsystems der Sortieranlage (1), mindestens eines eindeutigen Merkmals (10, 11, 12) eines Materialteils (3), das in dem Materialstrom (2) der Sortieranlage (1) transportiert wird, Identifizieren, mittels einer Steuervorrichtung der Sortieranlage (1), aufgrund des mindes-

tens einen Merkmals (10, 11, 12), dass es sich bei dem Materialteil (3) um einen Pulpebehälter oder einen Teil eines Pulpebehälters handelt, und Ansteuern einer Sortiervorrichtung (6) der Sortieranlage (1) dergestalt, dass das Materialteil (3) aus dem Materialstrom (2) entfernt wird.

**FIG. 1**

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Sortierung eines Materialstroms einer Sortieranlage, sowie eine Vorrichtung zur Sortierung eines Materialstroms einer Sortieranlage.

Hintergrund

[0002] Als Alternative insbesondere zu PET-Flaschen sind im Stand der Technik frei-formbare Behälter aus Pulpe als eine Verpackungslösung für Getränke bekannt. Herstellungsprozesse für solche Flaschen sind beispielsweise in der WO 2019/034707 A1, der EP 3 642 414 B1 oder der EP 1 285 994 A1 beschrieben. Bisher haben solche Flaschen jedoch noch keine große Verbreitung im Markt.

[0003] Entsorgt werden solche Flaschen, wie andere Verpackungen auch, zusammen mit anderem Verpackungsmüll oder Wertstoffen. Die Entsorgung der Flaschen kann beispielsweise in Deutschland im Rahmen des "grünen Punktes", des "gelben Sacks", an Sortierstationen oder auf Wertstoff- bzw. Bauhöfen erfolgen. Vergleichbare Sortierungs- bzw. Sammelsysteme für den Hausmüll, sowohl bepfandete als auch nicht bepfandete, gibt es auch in anderen Ländern. Es ist jedoch auch möglich, dass die Flaschen direkt mit dem Restmüll entsorgt werden.

[0004] Im Stand der Technik findet sich bislang keine Lösung zum Recycling von Pulpeflaschen, deren Wiederverwendung, deren Material-Auftrennung oder deren Sortierbarkeit beim Recycling.

[0005] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Verfahren zur Verfügung zu stellen, welches ein effizientes Recycling von Flaschen aus Pulpematerial ermöglicht.

Zusammenfassung

[0006] Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren gemäß Anspruch 1. Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

[0007] Das Verfahren ist ein Verfahren zur Sortierung eines Materialstroms einer Sortieranlage, und umfasst:

- Das Erfassen, mittels eines Sensorsystems der Sortieranlage, mindestens eines eindeutigen Merkmals eines Materialteils, das in dem Materialstrom der Sortieranlage transportiert wird,
- das Identifizieren, mittels einer Steuervorrichtung der Sortieranlage, aufgrund des mindestens einen Merkmals, dass es sich bei dem Materialteil um einen Pulpebehälter oder einen Teil eines Pulpebehälters handelt, und

- das Ansteuern einer Sortiervorrichtung der Sortieranlage dergestalt, dass das Materialteil aus dem Materialstrom entfernt wird.

[0008] Bei der Sortieranlage kann es sich insbesondere um eine Sortieranlage für Abfall oder Wertstoffe handeln. Die Sortieranlage kann insbesondere Teil einer Recyclinganlage für Getränkebehälter sein. Der Materialstrom kann insbesondere ein gemischter Materialstrom sein, wobei hierunter ein Materialstrom zu verstehen ist, der verschiedene Arten von Material aufweist. So kann ein gemischter Materialstrom beispielsweise Teile aus Plastik, Teile aus Papier, Teile aus Pulpe, Teile aus Metall, usw. umfassen.

[0009] Mit dem Begriff "Pulpebehälter" wird hier und im Folgenden ein Behälter bezeichnet, der aus einer Pulpe hergestellt ist. Es ist dabei jedoch möglich, dass ein Pulpebehälter andere Materialien, beispielsweise für eine Beschichtung, umfasst. Die Pulpe kann dabei Fasern, insbesondere Fasern natürlichen Ursprungs, umfassen. Dabei können die Fasern Lignin und/oder Chinin enthalten. Die Fasern können beispielsweise Zellulosefasern, Fasern von Nadelhölzern, Blattgehölzen und/oder Platanen und/oder von Gräsern, Schilf und/oder Bambus oder dergleichen umfassen. Die Fasern können Seidenfäden, Spinnenfäden, Algen, natürliche Fasern (wie Donau-Silphie-Fasern, Hanf, Mais, Baumwolle), Bananenschalen, Bananenblätter, Orangenschalen, Gras, Stroh, Kartoffelstärke oder aufbereiteten Kuhdung umfassen. Auch können Zellstofffasern vorgesehen sein, die einem Prozess entstammen, durch den sie künstlich gezüchtet wurden. Diese alternativen Materialien können bei Materialengpässen von Holz als Grundstoff für eine fluide Masse mit Fasern, den Grundstoff vollständig oder teilweise ersetzen. Die Fasern können Fasermischungen aus holzfremdem Material, beispielsweise Baumwolle, Hanf, und/oder Textilfasern umfassen.

[0010] Durch die gezielte Erkennung des Materialteils anhand des eindeutigen Merkmals und das anschließende Entfernen des Materialteils wird die Sammlung von möglichst sortenreinem Material für ein anschließendes Recycling des Materials ermöglicht. Hierbei ist unter einem Recycling insbesondere die Wieder- oder Weiterverwendung des Materials zu verstehen. Eine thermische Verwertung ist hingegen nicht als Recycling anzusehen. Mit anderen Worten ist unter einem Recycling insbesondere die Wieder- oder Weiterverwendung des Materials ohne thermische Verwertung zu verstehen.

[0011] Das aus dem Materialstrom entfernte Materialteil kann beispielsweise in einen entsprechenden Sammelbehälter überführt werden. Es ist auch möglich, dass das Materialteil in einen sortenreinen Materialstrom, beispielsweise auf ein entsprechendes Förderband, überführt wird.

[0012] Das Identifizieren, dass sich bei dem Materialteil um einen Teil eines Behälters handelt, der aus einer Pulpe hergestellt ist, kann insbesondere automatisch erfolgen.

[0013] Das Sensorsystem kann einen optischen Sensor, beispielsweise eine Kamera, umfassen. Alternativ oder zusätzlich kann das Sensorsystem einen Empfänger für elektromagnetische Wellen im Langwellen- und/oder Kurzwellen- und/oder Ultrahochfrequenz- und/oder Mikrowellen-Bereich umfassen. Es ist weiterhin möglich, dass das Sensorsystem eine Quelle für Infrarot- und/oder UV-Strahlung umfasst und/oder einen Sensor für Infrarot- und/oder UV-Strahlung umfasst. Es ist weiterhin möglich, dass das Sensorsystem einen Sensor zur Messung von magnetischen und/oder elektrischen Feldern oder zur Messung von Änderungen solcher Felder umfasst. Das Sensorsystem kann eine Kombination von verschiedenen Sensortypen aufweisen.

[0014] Mit einem Sensorsystem, welches einen oder mehrere derartige Sensoren aufweist, kann eine zuverlässige Erfassung des eindeutigen Merkmals erreicht werden.

[0015] Sensoren des Sensorsystems können oberhalb des Materialstroms angeordnet sein. Sensoren des Sensorsystems können alternativ oder zusätzlich seitlich von dem Materialstrom angeordnet sein. Es ist weiterhin möglich, dass Sensoren des Sensorsystems unterhalb einer Transportvorrichtung, z.B. eines Transportbandes, angeordnet sind, auf dem der Materialstrom befördert wird.

[0016] Das mindestens eine eindeutige Merkmal kann ein Signal umfassen, das von einem Transponder, insbesondere einem RFID-Transponder, ausgegeben wird, welcher Teil des Materialteils ist. Geeignete Transponder können sehr klein ausgebildet sein und an unterschiedlichen Stellen des Pulpebehälters angeordnet sein. Sie können sich beispielsweise auch im Behälterinneren oder sogar in der Behälterwand befinden. Dadurch können die Transponder unauffällig, also ohne das Design des Pulpebehälters zu stören, angebracht sein, und dennoch eine eindeutige Identifizierung des Pulpebehälters ermöglichen. Weiterhin ist eine Erfassung des Transpondersignals zuverlässig möglich, auch wenn die Sicht auf das Materialteil, beispielsweise durch anderen Müll oder ähnliches, verdeckt ist.

[0017] Das mindestens eine eindeutige Merkmal kann weiterhin eine auf dem Materialteil vorhandene Gravur umfassen. Alternativ oder zusätzlich kann das mindestens eine eindeutige Merkmal eine dreidimensionale Struktur auf dem Materialteil umfassen.

[0018] Alternativ oder zusätzlich kann das mindestens eine eindeutige Merkmal einen Aufdruck auf dem Materialteil umfassen, insbesondere einen Aufdruck, der direkt auf einer Oberfläche des Materialteils aufgebracht ist, wobei der Aufdruck auf einem beliebigen Teil der Oberfläche aufgebracht sein kann. Hier ist es insbesondere möglich, dass der Aufdruck zumindest teilweise mit einer für das menschliche Auge nicht sichtbaren Tinte auf das Materialteil aufgebracht ist. Dies kann ebenfalls eine eindeutige Identifizierung des Materialteils ermöglichen, ohne dass das Design des Pulpebehälters beeinträchtigt wird.

[0019] Alternativ oder zusätzlich kann das mindestens eine eindeutige Merkmal eine Markierung, insbesondere eine holographische Markierung, auf dem Materialteil umfassen. Alternativ oder zusätzlich kann das mindestens eine eindeutige Merkmal einen Code, insbesondere einen QR-Code und/oder einen Barcode, der auf dem Materialteil aufgebracht ist, umfassen. Es ist weiterhin möglich, dass das mindestens eine eindeutige Merkmal ein digitales Wasserzeichen auf dem Materialteil umfasst. Unter einem digitalen Wasserzeichen wird hierbei insbesondere eine Markierung verstanden, die mit einem anderen Muster, beispielsweise einem Aufdruck, verflochten ist, jedoch von einem Menschen nicht direkt wahrnehmbar ist. So kann beispielsweise in einem Aufdruck ein Pixelmuster verborgen sein, welches nur durch eine digitale Analyse des Aufdrucks erkannt und als Wasserzeichen identifiziert werden kann.

[0020] Eines der mindestens einen eindeutigen Merkmale kann auf einer Seite des Materialteils angeordnet sein, die einer Außenseite eines Pulpebehälters, insbesondere einer Flasche, entspricht. Es ist weiterhin möglich, dass eines der mindestens einen eindeutigen Merkmale auf einer Seite des Materialteils angeordnet sind, die einer Innenseite eines Pulpebehälters, insbesondere einer Flasche, entspricht.

[0021] Es ist möglich, dass der Pulpebehälter mehrere der oben genannten eindeutigen Merkmale aufweist. Dabei kann der Pulpebehälter unterschiedliche Arten von eindeutigen Merkmalen aufweisen, es ist aber auch möglich, dass der Pulpebehälter einen Typ eines unterschiedlichen Merkmals an mehreren Stellen aufweist. Auch eine Kombination dieser Varianten ist möglich. Weiterhin ist es möglich, dass das Sensorsystem dazu konfiguriert ist, mehrere der oben genannten eindeutigen Merkmale zu erfassen. Dadurch, dass der Pulpebehälter mehrere eindeutige Merkmale aufweist, und dass das Sensorsystem dazu konfiguriert ist, diese mehreren eindeutigen Merkmale zu erfassen, kann das Materialteil eindeutig als zu dem Pulpebehälter zugehörig identifiziert werden, auch wenn das Materialteil teilweise verdeckt ist, oder das Materialteil lediglich einen Teil des Pulpebehälters darstellt, beispielsweise wenn der Pulpebehälter zerbrochen ist.

[0022] Beispielsweise ist es möglich, dass auf dem Pulpebehälter ein Aufdruck aufgebracht ist, der bei Bestrahlung mit UV-Licht fluoresziert. Gleichzeitig kann ein oder mehrere RFID-Transponder an oder in dem Pulpebehälter angeordnet sein, insbesondere an Stellen, die nicht von dem Aufdruck bedeckt sind. Das Sensorsystem kann eine UV-Lampe, welche den Aufdruck zum fluoreszieren anregt, eine Kamera, welche das Fluoreszenzlicht detektiert, und einen RFID-Empfänger umfassen. In diesem Fall können Teile des Pulpebehälters, auf denen der Aufdruck vorhanden ist, mittels der detektierten Fluoreszenzstrahlung identifiziert werden, während andere Teile des Pulpebehälters über die Erkennung des Signals des RFID-Transponders identifiziert werden können.

[0023] Weiterhin kann die Steuervorrichtung dazu

konfiguriert sein, das Identifizieren, dass es sich bei dem Materialteil um einen Teil eines Pulpebehälters handelt, lediglich aufgrund eines Teils des mindestens einen eindeutigen Merkmals durchzuführen. Beispielsweise ist es möglich, dass das mindestens eine eindeutige Merkmal ein aufgedrucktes Muster und/oder eine dreidimensionale Struktur umfasst, und dass die Steuervorrichtung dazu konfiguriert ist, das Muster oder die Struktur zu erkennen, auch wenn das Sensorsystem das Muster oder die Struktur lediglich teilweise erfasst. Hierzu kann die Steuervorrichtung dazu konfiguriert sein, auf entsprechende Mustererkennungssysteme zurückzugreifen. Es ist weiterhin möglich, dass die Steuervorrichtung dazu konfiguriert ist, hierbei Methoden der künstlichen Intelligenz oder des maschinellen Lernens zu verwenden.

[0024] Auf diese Weise kann eine sichere Identifizierung des Materialteils auch in dem Fall sichergestellt werden, in dem das Materialteil nicht vollständig oder nur teilweise verdeckt von dem Sensorsystem erfasst werden kann.

[0025] Es ist möglich, dass die Steuervorrichtung dazu konfiguriert ist, aufgrund des eindeutigen Merkmals bestimmte Eigenschaften des Pulpebehälters zu identifizieren. Die bestimmten Eigenschaften können insbesondere die Materialzusammensetzung der Pulpe betreffen. Insbesondere kann die Steuervorrichtung dazu konfiguriert sein, zu erkennen, ob die Pulpe eine oder mehrere der oben genannten Fasern aufweist. Alternativ oder zusätzlich können die bestimmten Eigenschaften ein Mindesthaltbarkeitsdatum des Pulpebehälters und/oder Dimensionen des Pulpebehälters und/oder einen Verschlusstyp des Pulpebehälters und/oder einen Heizwert des Pulpebehälters und/oder eine Farbe des Pulpebehälters betreffen. Es ist möglich, dass die bestimmten Eigenschaften in dem eindeutigen Merkmal codiert sind. Durch das Identifizieren bestimmter Eigenschaften des Pulpebehälters aufgrund des eindeutigen Merkmals kann die Sammlung von möglichst sortenreinem Material für ein anschließendes Recycling des Materials weiter verbessert werden.

[0026] Es ist möglich, dass die Steuervorrichtung dazu konfiguriert ist, die Größe des Materialteils aufgrund der Daten des Sensorsystems zu erkennen. Beispielsweise ist es möglich, dass die Steuervorrichtung dazu konfiguriert ist, Bilddaten zu verarbeiten, um die Größe des Materialteils zu ermitteln. Beispielsweise kann die Größe aufgrund eines Vergleichs der Größe eines Aufdrucks oder eines Teils eines Aufdrucks mit den erfassten Umrissen des Materialteils erfolgen. Die Ermittlung der Größe kann erst im Anschluss an die Identifizierung des Materialteils aufgrund des mindestens einen eindeutigen Merkmals erfolgen, um Rechenressourcen zu schonen.

[0027] Das Ansteuern der Sortiervorrichtung kann das Ansteuern einer Druckluftvorrichtung umfassen, um das Materialteil aus dem Materialstrom zu entfernen. Mittels einer geeigneten Druckluftvorrichtung können Materialteile aus Pulpe, die verhältnismäßig leicht sind, einfach aus dem Materialstrom herausgeblasen werden. Das

Ansteuern der Druckluftvorrichtung kann weiterhin aufgrund einer ermittelten Größe des Materialteils erfolgen. So ist es möglich, dass bei einem kleinen Teil die Stärke eines Druckluftstroms geringer gewählt wird als bei einem größeren Teil. Alternativ oder zusätzlich ist es möglich, dass das Ansteuern der Sortiervorrichtung Ansteuern eines anderen Ausleitelements, beispielsweise eines Pushers, umfasst.

[0028] Die Erfindung stellt weiterhin eine Vorrichtung zur Sortierung eines Materialstroms einer Sortieranlage bereit, wobei die Vorrichtung dazu konfiguriert ist, ein Verfahren durchzuführen, welches eines oder mehrere der oben beschriebenen Merkmale aufweist.

[0029] Weiterhin stellt die Erfindung einen Pulpebehälter zur Verfügung, der eines der oben beschriebenen mindestens einen eindeutigen Merkmale aufweist.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0030] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung werden nachfolgend anhand der beispielhaften Figuren erläutert. Dabei zeigt:

Figur 1 schematisch eine Sortieranlage für einen Materialstrom;

Figur 2 schematisch einen Behälter; und

Figur 3 ein Flussdiagramm eines Verfahrens zur Sortierung eines Materialstroms.

Detaillierte Beschreibung

[0031] Figur 1 zeigt schematisch eine Sortieranlage 1 für einen Materialstrom 2, bei der es sich um eine Sortieranlage in einer Müll-, Wertstoff-, oder Recyclinganlage handelt. In dem Materialstrom 2 befinden sich Pulpebehälter 3 bzw. Teile von Pulpebehältern 3. Weiterhin befinden sich in dem Materialstrom 2 Objekte 4 aus anderen Materialien.

[0032] Der Materialstrom 2 wird auf einem Transportband 8 in Pfeilrichtung T transportiert. Dabei werden die Pulpebehälter 3 bzw. Teile von Pulpebehältern 3 und die Objekte 4 an Sensoren 5 eines Sensorsystems vorbeigeführt. In der gezeigten Anordnung sind die Sensoren 5 zu beiden Seiten des Transportbandes 8 angeordnet. Es können sich aber weitere Sensoren oberhalb und/oder unterhalb des Transportbandes befinden. Stromabwärts von den Sensoren 5 befindet sich eine Druckluftvorrichtung 6 und ein Sammelbehälter 7. Mittels der Druckluftvorrichtung 6 können die Pulpebehälter 3 bzw. Teile der Pulpebehälter 3 aus dem Materialstrom 2 in den Sammelbehälter 7 geblasen werden. Alternativ können die Pulpebehälter 3 bzw. Teile der Pulpebehälter 3 aus dem Materialstrom 2 auf ein in Figur 1 nicht gezeigtes weiteres Förderband überführt werden.

[0033] Die Sensoren 5 und die Druckluftvorrichtung 6 sind zum Datenaustausch mit einer nicht gezeigten

Steuervorrichtung verbunden. Die Steuervorrichtung ist dazu konfiguriert, die Sensordaten der Sensoren 5 auszuwerten, und die Druckluftvorrichtung 6 auf Grundlage der Sensordaten anzusteuern.

[0034] Die Sensoren 5 sind dazu konfiguriert, eindeutige Merkmale der Pulpebehälter 3 bzw. der Teile der Pulpebehälter 3 zu erfassen.

[0035] Figur 2 zeigt schematisch einen Pulpebehälter 3. Der Pulpebehälter 3 weist mehrere eindeutige Merkmale auf, nämlich einen Aufdruck 10, zwei Transponder 11 und einen QR-Code 12. Der Aufdruck 10 besteht zumindest teilweise aus einer für das menschliche Auge nicht wahrnehmbaren Tinte. Jedes der eindeutigen Merkmale identifiziert den Pulpebehälter 3 als einen aus Pulpe bestehenden Behälter.

[0036] Figur 3 zeigt schematisch ein Flussdiagramm für ein Verfahren zur Sortierung eines Materialstroms einer Sortieranlage.

[0037] In Schritt 101 wird mittels eines Sensorsystems der Sortieranlage mindestens ein eindeutiges Merkmal eines Materialteils erfasst, das in dem Materialstrom der Sortieranlage transportiert wird. In Schritt 102 wird von einer Steuervorrichtung der Sortieranlage aufgrund des mindestens einen Merkmals eine Identifizierung durchgeführt, dass es sich bei dem Materialteil um einen Teil eines Pulpebehälters handelt. In Schritt 103 wird eine Sortiervorrichtung der Sortieranlage dergestalt angesteuert, dass das Materialteil aus dem Materialstrom entfernt wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Sortierung eines Materialstroms (2) einer Sortieranlage (1), umfassend:

Erfassen, mittels eines Sensorsystems der Sortieranlage (1), mindestens eines eindeutigen Merkmals (10, 11, 12) eines Materialteils (3), das in dem Materialstrom (2) der Sortieranlage (1) transportiert wird;

Identifizieren, mittels einer Steuervorrichtung der Sortieranlage (1), aufgrund des mindestens einen Merkmals (10, 11, 12), dass es sich bei dem Materialteil (3) um einen Pulpebehälter oder einen Teil eines Pulpebehälters handelt; und

Ansteuern einer Sortiervorrichtung (6) der Sortieranlage (1) dergestalt, dass das Materialteil (3) aus dem Materialstrom (2) entfernt wird.

2. Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei das Sensorsystem einen optischen Sensor umfasst.
3. Verfahren gemäß Anspruch 1 oder Anspruch 2, wobei das Sensorsystem einen Empfänger für elektromagnetische Wellen im Langwellen- und/oder Kurzwellen- und/oder Ultrahochfrequenz- und/oder Mikrowellen-Bereich umfasst.

rowellen-Bereich umfasst.

4. Verfahren gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Sensorsystem eine Quelle für Infrarot- und/oder UV-Strahlung umfasst, und/oder wobei das Sensorsystem einen Sensor für Infrarot- und/oder UV-Strahlung umfasst.
5. Verfahren gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das mindestens eine eindeutige Merkmal (10, 11, 12) ein Signal umfasst, das von einem RFID-Transponder des Materialteils ausgegeben wird.
6. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das mindestens eine eindeutige Merkmal (10, 11, 12) eine auf dem Materialteil vorhandene Gravur umfasst.
7. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das mindestens eine eindeutige Merkmal (10, 11, 12) eine dreidimensionale Struktur auf dem Materialteil umfasst.
8. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das mindestens eine eindeutige Merkmal (10, 11, 12) einen Aufdruck auf dem Materialteil umfasst, insbesondere wobei der Aufdruck direkt auf der Oberfläche des Materialteils aufgebracht ist.
9. Verfahren gemäß Anspruch 8, wobei der Aufdruck einen Teil umfasst, der mit einer für das menschliche Auge nicht sichtbaren Tinte auf das Materialteil aufgebracht ist.
10. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das mindestens eine eindeutige Merkmal (10, 11, 12) eine Markierung, insbesondere eine holographische Markierung, auf dem Materialteil umfasst.
11. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das mindestens eine eindeutige Merkmal (10, 11, 12) einen Code, insbesondere einen QR-Code und/oder ein Barcode umfasst.
12. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das mindestens eine eindeutige Merkmal (10, 11, 12) ein digitales Wasserzeichen auf dem Materialteil umfasst.
13. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Ansteuern der Sortiervorrichtung (4) das Ansteuern einer Druckluftvorrichtung umfasst, um das Materialteil (3) aus dem Materialstrom (2) zu entfernen.

14. Vorrichtung zur Sortierung eines Materialstroms einer Sortieranlage, wobei die Vorrichtung dazu konfiguriert ist, ein Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche durchzuführen.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

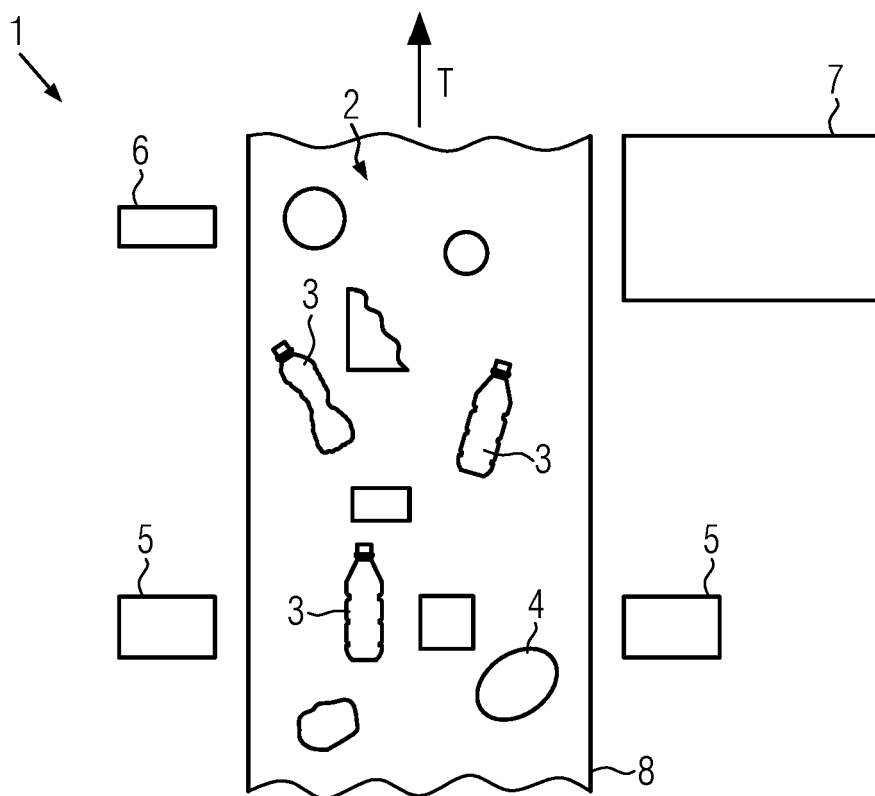


FIG. 1

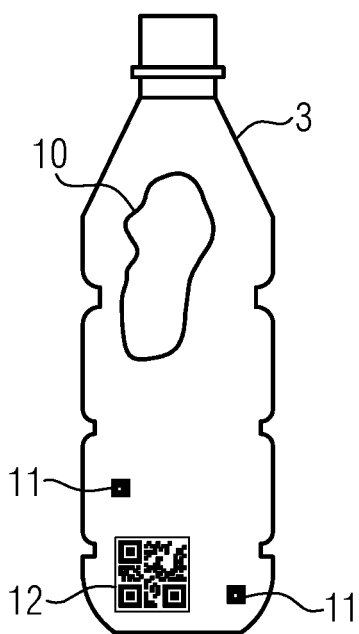


FIG. 2

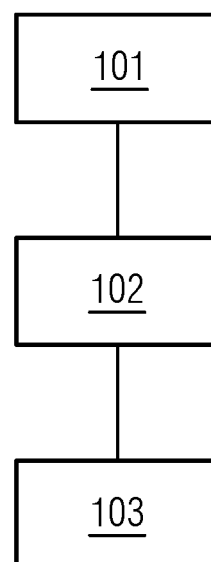


FIG. 3

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

- WO 2019034707 A1 [0002]
- EP 3642414 B1 [0002]
- EP 1285994 A1 [0002]