

(19)



(11)

EP 4 063 295 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

19.03.2025 Patentblatt 2025/12

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

B65F 1/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21163975.2**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

B65F 1/0053; B65F 2210/144; B65F 2210/168;
B65F 2210/182

(22) Anmeldetag: **22.03.2021**

(54) **RECYCLINGSYSTEM**

RECYCLING SYSTEM

SYSTÈME DE RECYCLAGE

(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**

• **Gottstein, Klemens**

6035 Perlen (CH)

• **Bunge, Rainer**

8849 Alpthal (CH)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

28.09.2022 Patentblatt 2022/39

(74) Vertreter: **Frischknecht, Harry Ralph**

Isler & Pedrazzini AG

Giesshübelstrasse 45

Postfach 1772

8027 Zürich (CH)

(73) Patentinhaber: **APS Altpapier Service Schweiz
AG**

6035 Perlen (CH)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A1- 2 765 540 EP-A1- 3 671 676

(72) Erfinder:

• **Probst, Alain**

6035 Perlen (CH)

EP 4 063 295 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

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Recyclingssystem nach Anspruch 1 sowie ein Verfahren zum Betrieb eines Recyclingsystems nach Anspruch 11.

STAND DER TECHNIK

[0002] Aus der US 2015/0348252 ist ein System zur Überwachung von Recyclinggütern bekannt geworden. Insbesondere offenbart die US 2015/0348252 die Überwachung eines Füllstandes eines Sammelcontainers. Hierzu ist gemäss der Figur 1 dieser Druckschrift ein Kamerasystem vorgesehen, mit welchem der offene Sammelcontainer überwacht wird. Dabei wird ein Bild des Inneren des Sammelcontainers erfasst. Anhand dieses Bildes wird bestimmt, ob ein bestimmter Füllstandsgrenzwert erreicht wird. Wenn der Füllstandsgrenzwert erreicht wird, wird ein verantwortlicher Benutzer entsprechend informiert und es wird die Abholung des Sammelcontainers geplant.

[0003] Nachteilig an der technischen Lehre der US 2015/0348252 ist, dass mit dem Kamerasystem nur offene Behälter überwacht werden können. Gerade in zentraleuropäischen Ländern stehen die Sammelcontainer in den Recyclinghöfen vielfach im Freien und sind entsprechend verschlossen ausgebildet. Weiterhin gibt es einen Trend hin zu so genannten Unterflurcontainern, bei denen die Sammelcontainer unter die Erdoberfläche versenkt aufgestellt sind, und über einen Schacht befüllt werden. Insofern kann das Überwachungssystem gemäss der US 2015/0348252 nicht eingesetzt werden, wenn die freie Sicht auf das im Sammelcontainer befindliche Recyclinggut verunmöglicht wird.

[0004] EP3671676A1 offenbart einen Sammelcontainer mit einer Kamera zur Erfassung und Volumenmessung des einzuwerfenden Gutes vor der Einwurfoffnung und mit einer Auswerteeinheit zur Ermittlung des Füllstands des Containers auf Basis der Volumenmessung.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0005] Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung eine Aufgabe zugrunde, ein Recyclingssystem anzugeben, welches die Nachteile des Standes der Technik überwindet. Insbesondere soll ein Recyclingsystem angegeben werden, welches die Informationsgewinnung über das Recyclinggut, welches in einen im Wesentlichen geschlossenen Sammelcontainer eingeworfen wurde, erlaubt.

[0006] Diese Aufgabe löst der Gegenstand von Anspruch 1. Demgemäss umfasst ein Recyclingsystem mindestens einen Sammelcontainer mit einem Sammelraum und mit mindestens einer Einwurfoffnung, über welche ein Recyclinggut in den Sammelraum eingeworfen wird, mindestens eine Sensoreinheit zur Erfassung

des in den Sammelraum einzuwerfenden Recyclingguts, und mindestens eine Auswertungseinheit, welche über eine Datenverbindung mit der mindestens einen Sensoreinheit in Verbindung steht. Die mindestens eine Sensoreinheit überwacht einen vor der Einwurfoffnung liegenden Überwachungsraum derart, dass das in den Überwachungsraum eindringende Recyclinggut erfassbar wird. Die mindestens eine Sensoreinheit ist derart ausgebildet, dass mit der Sensoreinheit Daten erstellbar sind, welche Informationen über das besagte in den Überwachungsraum eindringende Recyclinggut umfassen. Die Daten sind über die Datenverbindung an die Auswertungseinheit übermittelbar, wobei die Auswertungseinheit derart ausgebildet ist, dass die Daten zur Informationsgewinnung über den Zustand des Sammelcontainers bzw. über den Zustand des in den Sammelcontainer eingeworfenen Recyclingguts weiterverarbeitbar sind.

[0007] Anspruchsgemäss erfasst die Sensoreinheit einen bestimmten Überwachungsraum vor der Einwurfoffnung. Hierdurch wird erreicht, dass die Sensoreinheit auch bei geschlossenen Sammelcontainern eingesetzt werden kann. Eine Überwachung des Sammelraums ist nicht notwendig, um die besagte Informationsgewinnung zu erreichen.

[0008] Weiter hat die Überwachung des Überwachungsraums den Vorteil, dass ein effizienter Einsatz der Sensoreinheit erreicht werden kann und andere Effekte bereits zum vornherein ausgeblendet bzw. gar nicht erfasst werden.

[0009] Der besagte Überwachungsraum liegt anspruchsgemäss vor der Einwurfoffnung und somit ausserhalb des Sammelraums. Vorzugsweise ist die mindestens eine Sensoreinheit ausserhalb des Sammelraums angeordnet, was den Vorteil aufweist, dass diese nicht mit dem Recyclinggut in Kontakt kommt.

[0010] Vorzugsweise wird das Recyclinggut während der Bewegung in den Überwachungsraum hinein durch die Sensoreinheit erfasst. Auch ist es denkbar, dass das Recyclinggut während der Bewegung durch den Überwachungsraum hindurch durch die Sensoreinheit erfasst wird.

[0011] Vorzugsweise erfasst die Sensoreinheit das Recyclinggut ab dem Eintritt in den Überwachungsraum bis hin zum Austritt aus dem Überwachungsraum oder über einen bestimmten Zeitabschnitt während der Bewegung im Überwachungsraum.

[0012] Die Sensoreinheit kann beispielsweise ein statisches und/oder ein dynamisches Bild erfassen. Die gleichzeitige Erfassung von einem statischen und einem dynamischen Bild wäre auch denkbar. Das heisst, die Daten umfassen bevorzugt Bilddaten vom Recyclinggut, die entweder statisch oder dynamisch oder statisch und dynamisch erfasst werden.

[0013] In einer ersten im Anspruch 1 beanspruchten Variante umfassen die Daten die Anzahl der eingeworfenen Recyclinggüter, wobei die Auswertungseinheit derart ausgebildet ist, dass anhand der erfassten Anzahl von

eingeworfenen Recyclinggütern der Füllstand des Sammelcontainers ermittelbar ist.

[0014] Hierdurch kann auf sehr einfache Art und Weise der Füllstand ungefähr erfasst werden. Gerade bei Recyclinggut, das immer etwa die gleiche Grösse hat, wie etwa Getränkedosen oder Konservendosen, ist diese Art der Feststellung von Vorteil.

[0015] Gemäss der ersten Variante sind dem Sammelcontainer Zweckdaten zugeordnet, die auf die Art des zu sammelnden Recyclingguts referenzieren. Auf Basis der Art des zu sammelnden Recyclingguts und der erfassten Anzahl der eingeworfenen Recyclinggüter ist der bestimmte Füllstand durch einen dem Zweck des Sammelcontainers zugeordneten Korrekturfaktor korrigierbar. Die Zweckdaten werden vorzugsweise durch die mindestens eine Sensoreinheit erfasst und an die Auswertereinheit übermittelt.

[0016] Die Zweckdaten können beispielsweise anhand der Aussenform des Containers oder anhand eines am Container angebrachten Codes von der mindestens einen Sensoreinheit erfasst werden. Die Zweckdaten können in der Auswertungseinheit gespeichert und für die Zwecke der Informationsgewinnung weiterverarbeitet werden.

[0017] Bei einem Beispiel weisen die Zweckdaten beispielsweise auf Glasflaschen hin. Bei einem leeren Sammelcontainer zerbersten die zuerst eingeworfenen Glasflaschen beim Aufprall auf den Boden des Sammelcontainers noch nicht. Zu einem Zerbersten kommt es erst ab einem bestimmten Füllungsgrad. Dieser ist erreicht, wenn eingeworfene Glasflaschen auf bereits im Container befindliche Glasflaschen prallen und die Fallhöhe gross genug ist. Mit ansteigendem Füllungsgrad sinkt die Fallhöhe und damit die Anzahl zerbrochener Flaschen.

[0018] Bei einem anderen Beispiel weisen die Zweckdaten beispielsweise auf Altkarton hin. Bei einem vollen werdenden Sammelcontainer tritt eine gewisse Kompression ein, wobei die unteren Kartonschichten durch das Gewicht der oberen Kartonschichten komprimiert werden.

[0019] Durch die Korrektur des Füllstandes kann dem Umstand Rechnung getragen werden, dass Effekte, wie Zerbersten von Flaschen oder Kompression, berücksichtigt werden. Dies insbesondere zwecks Kalibrierung. Es wird demnach eine genauere Füllstandsermittlung erreicht als bei einem Modell, welches von einer linearen Füllstandszunahme mit der Anzahl der eingeworfenen Objekte ausgeht.

[0020] In einer zweiten im Anspruch 1 beanspruchten Variante ist die Auswertungseinheit derart ausgebildet, dass für jedes eingeworfene Recyclinggut anhand der erfassten Daten das Volumen des eingeworfenen Recyclingguts bestimmbar ist, und dass die Auswertungseinheit weiter derart ausgebildet ist, dass anhand der erfassten Volumina der Füllstand des Sammelcontainers ermittelbar ist.

[0021] Mit der Erfassung der Volumina von den einzelnen Recyclinggütern ergeht der Vorteil, dass der Füll-

stand sehr genau bestimmt werden kann. Diese Erfassung wird vorteilhafterweise dort eingesetzt, wo sich die Recyclinggüter in ihrer Grösse stark unterscheiden. Die Erfassung der Volumina kann beispielsweise durch Mustererkennung aus den aufgenommenen Bildern extrahiert werden.

[0022] Gemäss der zweiten Variante sind dem Sammelcontainer Zweckdaten zugeordnet, die auf die Art des zu sammelnden Recyclingguts referenzieren, wobei auf Basis der Art des zu sammelnden Recyclingguts (R) und des ermittelten Volumens des Recyclingguts (R) der ermittelte Füllstand durch einen dem Zweck des Sammelcontainers zugeordneten Korrekturfaktor korrigierbar ist.

[0023] Hierdurch ergehen die oben im Zusammenhang mit der Erfassung der Anzahl und der entsprechenden Korrektur genannten Vorteile. Die Zweckdaten werden vorzugsweise durch die mindestens eine Sensoreinheit erfasst und an die Auswertereinheit übermittelt. Vorzugsweise ist die Korrektur des Füllstandes bzw. des Volumens kontinuierlich durchführbar.

[0024] Alternativerweise ist die Korrektur des Füllstandes bzw. des Volumens bei Erreichen von vorbestimmten Werten oder bei Erreichen von vorbestimmten Bereichen ausführbar und dass bei anderen Werten oder anderen Bereichen keine Korrektur erfolgt.

[0025] Das heisst bezüglich des Volumens, dass bei Erreichen von vorbestimmten Volumen, oder bei Erreichen von vorbestimmten Volumenbereichen, die Korrektur ausführbar ist und dass bei anderen Volumen oder anderen Volumenbereichen keine Korrektur erfolgt.

[0026] Das heisst bezüglich des Füllstandes, dass bei Erreichen von vorbestimmten Füllstandswerten, oder bei Erreichen von vorbestimmten Füllstandsbereichen, die Korrektur ausführbar ist und dass bei anderen Füllstandswerten oder anderen Füllstandsbereichen keine Korrektur erfolgt.

[0027] Vorzugsweise ist die Auswertungseinheit derart ausgebildet, dass ein bestimmter Füllstand mit einem Füllstandsgrenzwert bzw. ein bestimmtes Volumen mit einem Volumengrenzwert abgleichbar ist, wobei bei Erreichen des Grenzwerts die Auswertungseinheit eine Nachricht über ein Kommunikationssystem bereitstellt.

[0028] Anhand der Nachricht kann ein Aufgebot an ein Transportunternehmen erfolgen, welches den Sammelcontainer leert oder ersetzt. Es ist aber auch denkbar mit der Nachricht eine Signalisationseinrichtung wie eine Signallampe anzusteuern. In anderen Varianten wäre es auch möglich, mit der Nachricht den Sammelcontainer anzusteuern, so dass dessen Einwurfföffnungen mit einem Verschlussorgan oder dergleichen verschlossen werden.

[0029] Vorzugsweise ist für jedes eingeworfene Recyclinggut anhand der erfassten Daten durch die Auswertungseinheit die Farbe und/oder das Material des eingeworfenen Recyclingguts bestimmbar, wobei die Auswertungseinheit derart ausgebildet ist, dass anhand der erfassten Farben die Farbmischung des Recycling-

guts im Sammelcontainer ermittelbar ist bzw. dass anhand der erfassten Materialien die Materialmischung des Recyclingguts im Sammelcontainer ermittelbar ist.

[0030] Vorzugsweise ist die Auswertungseinheit derart ausgebildet, dass die Daten des eingeworfenen Recyclingguts mit den Daten von vorgegebenen Spezifikation abgleichbar sind, wobei bei einer Abweichung zwischen den beiden Datensätzen ein Signal, insbesondere ein Alarmsignal oder ein Steuerungssignal, ausgebbar ist und/oder wobei eine Abweichung in der Auswertungseinheit verarbeitbar ist, derart, dass die Zusammensetzung des eingeworfenen Recyclingguts bestimmbar ist.

[0031] Mit dem Alarmsignal kann über eine geeignete Vorrichtung, wie eine Warnlampe oder Warnanzeige, eine Warnung signalisiert werden. Dies beispielsweise bei einem Fehleinwurf, wie bei einem Einwurf einer Weissblechdose in einen für Falschen vorgesehenen Sammelcontainer.

[0032] Vorzugsweise werden die Daten mit den vorgegebenen Spezifikationen anhand des Sammelcontainers bereitgestellt. Das heisst, dass dem Sammelcontainer Zweckdaten zugeordnet sind, die auf die Art des zu sammelnden Recyclingguts referenzieren, wobei so die entsprechenden Spezifikationen bereitgestellt werden. Die Zweckdaten können anhand der oben beschriebenen Erfassung mit der mindestens einen Sensoreinheit erfasst werden.

[0033] Vorzugsweise überwacht die mindestens eine Sensoreinheit ausschliesslich den besagten Überwachungsraum. Das heisst, dass die Sensoreinheit die Bereiche, welche ausserhalb des Überwachungsraums liegen, nicht überwacht. Dies geschieht vorzugsweise mittels elektronischer Bildverarbeitung. Hierdurch wird der Überwachungsraum so abgegrenzt, dass er nur einen, relativ zu dem gesamten von einer Kamera erfassten Bereich, kleinen Ausschnitt um die Einwurföffnungen des Sammelcontainers herum umfasst. So können beispielsweise Personen aus den mittels dieser Kamera erstellen Bildern herausgefiltert werden und damit hohe Anforderungen an den Persönlichkeitsschutz erfüllt werden.

[0034] Vorzugsweise ist der besagte Überwachungsraum durch einen Raumbereich definiert, welcher sich von den Rändern der Einwurföffnung um maximal 50 Zentimeter, insbesondere um maximal 30 Zentimeter, von den besagten Rändern weg erstreckt.

[0035] In einer Variante weist der besagte Raumbereich die Form eines Zylinders mit kreisförmigem Querschnitt auf, wobei die Mittelachse des Zylinders kollinear zur Mittelachse der Einwurföffnung verläuft und wobei der Zylinder einen Durchmesser von 50 Zentimeter und eine Länge von 50 Zentimeter aufweist.

[0036] In einer anderen Variante weist der besagte Raumbereich die Form eines Quaders auf, wobei die Einwurföffnung mittig zu einer Seite des Quaders liegt und wobei der Quader eine Seitenlänge von 50 Zentimetern aufweist.

[0037] Wird ein Sammelcontainer ausgetauscht, er-

folgt typischerweise eine Kalibrierung, so dass der besagte Raumbereich wieder der entsprechenden Öffnung bzw. den entsprechenden Öffnungen zugeordnet wird.

[0038] Vorzugsweise liegt der Überwachungsraum ausschliesslich ausserhalb des Sammelcontainers.

[0039] Vorzugsweise ist die mindestens eine Sensoreinheit ausserhalb des Sammelcontainers angeordnet. Das heisst die mindestens eine Sensoreinheit ist ausserhalb vom Sammelraum angeordnet.

[0040] Vorzugsweise ist der Sammelcontainer abgesehen von der mindestens einen Einwurföffnung als geschlossener Sammelcontainer ausgebildet. Insbesondere weist der Sammelcontainer eine Bodenwand, sich von der Bodenwand weg erstreckende Seitenwände und eine Deckelwand auf. Die Deckelwand verschliesst den Sammelbehälter nach oben hin.

[0041] Vorzugsweise umfasst die mindestens eine Sensoreinheit eine Infrarotkamera oder eine Videokamera.

[0042] Vorzugsweise erfasst die mindestens eine Sensoreinheit weitere Daten und stellt entsprechende Datensätze zur weiteren Verarbeitung in der Auswertungseinheit bereit.

[0043] Die besagten weiteren Daten sind beispielsweise Wetterdaten und/oder Daten über die Besucherfrequenz und/oder Daten über die Sauberkeit des Recyclingsystems.

[0044] Vorzugsweise ist pro Einwurföffnung je ein Überwachungsraum zugeordnet, wobei dem Überwachungsraum mindestens eine Sensoreinheit zugeordnet ist.

[0045] Bei mehreren Einwurföffnungen ist vorzugsweise jeder Einwurföffnung ein Überwachungsraum zugeordnet, wobei jedem Überwachungsraum mindestens eine Sensoreinheit zugeordnet ist, oder wobei mindestens eine oder genaue eine Sensoreinheit mehreren Überwachungsräumen zugeordnet ist.

[0046] In anderen Varianten ist es denkbar, dass sich ein Überwachungsraum über mehrere Einwurföffnungen erstreckt, wobei dem Überwachungsraum mindestens eine Sensoreinheit zugeordnet wird.

[0047] Weiter ist es denkbar, dass eine Einwurföffnung bzw. ein Überwachungsraum durch mehr als eine Sensoreinheit überwacht wird.

[0048] Ein Verfahren zum Betrieb eines Recyclingsystems nach obiger Beschreibung ist dadurch charakterisiert, dass mit der Sensoreinheit Daten erstellt werden, welche Informationen über das besagte in den Überwachungsraum eindringende Recyclinggut umfasst. Die Daten werden über die Datenverbindung an die Auswertungseinheit übermittelt, wobei die Auswertungseinheit derart ausgebildet ist, dass die Daten zur Informationsgewinnung über den Zustand des Sammelcontainers weiterverarbeitbar ist.

[0049] Ein Computerprogrammprodukt umfasst ein computerlesbares Medium mit darin enthaltenen Computerprogrammcodemitteln zur Steuerung eines oder mehrerer Prozessoren der oben beschriebenen Auswer-

tungseinheit des Recyclingsystems in der Form eines Computers, welcher Computer mindestens einen Prozessor, eine mit dem Prozessor wirkverbundene Datenverbindung, die weiter mit der mindestens einen Sensoreinheit wirkverbunden ist, wobei die mit der Sensoreinheit erfassten Daten dem Computer zur Auswertung mit dem Zweck der Informationsgewinnung übermittelbar sind, und wobei das Computerprogrammcodemittel zur Gewinnung von Informationen über den Zustand des Sammelcontainers bzw. über den Zustand des in den Sammelcontainer eingeworfenen Recyclingguts ausgebildet ist.

[0050] Weitere Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0051] Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung werden im Folgenden anhand der Zeichnungen beschrieben, die lediglich zur Erläuterung dienen und nicht einschränkend auszulegen sind. In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Ansicht einer Ausführungsform eines erfindungsgemässen Recyclingsystems;
- Fig. 2 eine schematische Seitenansicht eines Sammelcontainers des Recyclingsystems nach Figur 1;
- Fig. 3 eine schematische Ansicht einer Ausführungsform der Auswertung von gesammeltem Recyclinggut;
- Fig. 4 eine schematische Frontansicht eines Sammelcontainers des Recyclingsystems nach Figur 1; und
- Fig. 5 eine schematische Seitenansicht eines Sammelcontainers des Recyclingsystems nach Figur 1.

BESCHREIBUNG BEVORZUGTER AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0052] In der Figur 1 wird eine schematische Ansicht eines Recyclingsystems 1 gezeigt. Das Recyclingsystem 1 umfasst mindestens einen Sammelcontainer 2, mindestens eine Sensoreinheit 5 und mindestens eine Auswertungseinheit 6. In der gezeigten Ausführungsform gemäss der Figur 1 sind an einer Recyclingstelle 15 drei Sammelcontainer 2 angeordnet.

[0053] Der Sammelcontainer 2 weist einen Sammelraum 3 und mindestens eine Einwurföffnung 4 auf. Über die Einwurföffnung 4 wird ein Recyclinggut R in den Sammelraum 3 eingeworfen. Die mindestens eine Sensoreinheit 5 dient der Erfassung des Recyclingguts R, das in den Sammelraum 3 eingeworfen wird. Die mindestens eine Auswertungseinheit 6 steht über eine Datenverbindung 7 mit der mindestens einen Sensoreinheit 5 in Verbindung. Die mindestens eine Sensoreinheit 5

erfasst jeweils einen vor der Einwurföffnung 4 liegenden Überwachungsraum 8. Der Überwachungsraum 8 wird dabei durch die mindestens eine Sensoreinheit 5 derart überwacht, dass das in den Überwachungsraum 8 eindringende Recyclinggut R erfassbar wird. Der Überwachungsraum 8 liegt vor der Einwurföffnung 4, so dass sämtliches, der Einwurföffnung 4 zuzuführendes Recyclinggut R, den Überwachungsraum 8 entsprechend passiert. Gemäss der Figur 1 werden mit einer Sensoreinheit 5 alle drei Sammelcontainer 2 überwacht, wobei die Sensoreinheit 5 nur die jeweiligen Überwachungsräume 8 fokussiert bzw. überwacht.

[0054] Die mindestens eine Sensoreinheit 5 ist dabei derart ausgebildet, dass Daten D erstellbar sind. Die Daten D enthalten Informationen über das besagte in den Überwachungsraum 8 eindringende und der Einwurföffnung 4 zugeführte Recyclinggut R umfasst. Die Daten D werden dabei von der Sensoreinheit 5 über die Datenverbindung 7 an die Auswertungseinheit 6 übermittelt. Die Auswertungseinheit 6 ist dabei derart ausgebildet, dass die Daten D zur Informationsgewinnung über den Zustand des Sammelcontainers und/oder über den Zustand des in den Sammelcontainer 2 eingeworfenen Recyclingguts R weiterverarbeitbar sind. Beispielsweise kann der Füllstand des Sammelcontainers 2 bestimmt werden oder es kann die Qualität des eingeworfenen Recyclinggutes bestimmt werden. Die Daten D sind somit die Basis für die Weiterverarbeitung in der Auswertungseinheit 6.

[0055] Die Auswertungseinheit 6 ist beispielsweise ein Computer. Die Auswertungseinheit 6 kann vor Ort in der Nähe des Sammelcontainers 2 sein oder aber an einem entfernten Ort. Die Datenverbindung 7 kann eine drahtgebundene oder eine drahtlose Datenverbindung 7 sein. Typischerweise wird die Datenverbindung durch ein Netzwerk, wie ein LAN oder das Internet bereitgestellt.

[0056] In der gezeigten Ausführungsform umfasst das Recyclingsystem weiterhin ein Kommunikationssystem 9, welches mit der Auswertungseinheit 6 in Verbindung steht. Beispielsweise kann die Auswertungseinheit 6 bei Erreichen eines bestimmten Füllstandes über das Kommunikationssystem 9 eine Nachricht 10 absetzen, welche die Leerung oder den Austausch des Sammelcontainers 2 mit einem Transportmittel 11 veranlasst.

[0057] In der gezeigten Ausführungsform umfasst die Auswertungseinheit 6 weiterhin einen Datenspeicher 12 zur Speicherung von Informationen, die aus den Daten D gewonnen werden und/oder zur Aufzeichnung der Daten D.

[0058] Weiterhin steht die Auswertungseinheit 6 über das Kommunikationssystem 9 mit einem Signalgeber 13 in Verbindung. Über den Signalgeber 13 können verschiedene Signale abgegeben werden. Beispielsweise ein akustisches und/oder optisches Alarmsignal. Auch können Steuersignale abgegeben werden. Beispielsweise an ein Verschlusselement zum Verschliessen der Einwurföffnung.

[0059] Darüber hinaus umfasst das System in der ge-

zeigten Ausführungsform ein optionales Anzeigegerät 14, über welches ein Anlagenführer Zugriff auf die Auswertungseinheit 6 erlangen kann und entsprechende Daten auslesen kann.

[0060] In der Figur 1 sind drei Sammelcontainer angeordnet. Es ist aber auch denkbar, dass viel mehr oder nur ein einziger Sammelcontainer im Recyclingsystem 1 vorhanden sind.

[0061] In der Figur 2 wird eine schematische Seitenansicht eines Sammelcontainers 2 mit mindestens einer Sensoreinheit 5 gezeigt. In der gezeigten Ausführungsform sind zwei Sensoreinheiten 5 vorhanden. Es ist aber auch denkbar, dass nur eine einzige Sensoreinheit 5 vorhanden ist. In der Figur 2 befindet sich ein Recyclinggut R direkt vor der Einwurfoffnung, das heisst im entsprechenden Überwachungsraum 8. Sobald das Recyclinggut R in den Überwachungsraum 8 hineingeführt wird, wird dieses durch die mindestens eine Sensoreinheit 5 entsprechend erfasst und die Daten werden erstellt. Mit anderen Worten wird durch die mindestens eine Sensoreinheit 5 das Recyclinggut R während der Bewegung in den Überwachungsraum 8 hinein erfasst und weiter wird das Recyclinggut R vorzugsweise während der gesamten Bewegung durch den Überwachungsraum 8 hindurch, bis hin zur Einwurfoffnung 4 überwacht.

[0062] Die mindestens eine Sensoreinheit 5 ist derart angeordnet, dass ausschliesslich der Aussenbereich des Sammelcontainers 2 überwacht wird. Eine Überwachung des Sammelraumes 3 im Inneren des Sammelcontainers 2 ist vorzugsweise nicht vorgesehen.

[0063] Anhand der Figur 3 wird eine erste Ausführungsform der Auswertung der Daten D zur Informationsgewinnung erläutert. In der ersten Ausführungsform werden die Daten D derart ausgewertet, dass die Anzahl der eingeworfenen Recyclinggüter R erfasst werden. Die Auswertungseinheit 6 ist dabei derart ausgebildet, dass anhand der erfassten Anzahl von eingeworfenen Recyclinggüter R der Füllstand F des Sammelcontainers 2 ermittelbar ist.

[0064] Vorzugsweise sind dem Sammelcontainer 2 Zweckdaten zugeordnet. Die Zweckdaten weisen auf die Art des zu sammelnden Recyclinggutes R hin. Auf Basis der Art des zu sammelnden Recyclinggutes R und auf Basis der erfassten Anzahl der eingeworfenen Recyclinggüter R kann der bestimmte Füllstand F entsprechend korrigiert werden. Der bestimmte Füllstand F ist der Füllstand, welcher durch die erfasste Anzahl der eingeworfenen Recyclinggüter bestimmt. Aus dem bestimmten Füllstand F wird dann ein korrigierter Füllstand bestimmt.

[0065] In den Figuren 2 und 3 wird dargestellt, dass das Recyclinggut R verschiedene Formen im Sammelraum 3 einnehmen kann. Wenn das Recyclinggut Altglas ist, zerbersten die in den leeren Sammelcontainer eingeworfenen Flaschen nicht. Es bildet sich eine Lage von intakten Flaschen. Erst wenn sich eine Schicht als Flaschen gebildet hat, zerbersten die weiter eingeworfenen Flaschen. Es bildet sich dann eine Lage mit Glassch-

erben. Die weiter eingeworfenen Flaschen zerbersten dann aber auf diese Schicht von Glasscherben nicht mehr weiter sondern liegen wiederum vollständig auf dieser Schicht auf. In der Kurvendarstellung gemäss der Figur 3 wird gezeigt, dass der Zusammenhang zwischen der Zahl der eingeworfenen Recyclinggüter, hier der Flaschen, und dem Füllstand nicht linear ist. In der Kurvendarstellung ist auf der X-Achse die Zahl der eingeworfenen Flaschen und auf der Y-Achse der Füllstand abgebildet. Mit dem Schritt des Korrigierens des Füllstandes kann dieser nicht lineare Zusammenhang entsprechend korrigiert werden.

[0066] Diese Korrektur kann auch bei anderen Recyclinggütern, wie Karton, PET-Flaschen, etc. angewandt werden.

[0067] In einer anderen Ausführungsform ist die Auswertungseinheit 6 derart ausgebildet, dass für jedes eingeworfene Recyclinggut anhand der erfassten Daten D das Volumen des eingeworfenen Recyclinggutes R bestimmbar ist. Die Auswertungseinheit 6 ist dabei derart ausgebildet, dass anhand der erfassten Einzelvolumen der eingeworfenen Recyclinggüter R der Füllstand F des Sammelcontainers 2 ermittelbar ist. Auch bei dieser Ausführungsform sind dem Sammelcontainer 2 Zweckdaten zugeordnet, die auf die Art des zu sammelnden Recyclinggutes referenzieren. Dabei kann das Volumen auf Basis der Art des zu sammelnden Recyclinggutes R und auf Basis des ermittelten Volumens des Recyclinggutes entsprechend korrigiert werden.

[0068] Vorzugsweise ist der Datentransfer über die Datenverbindung 7 auf die Auswerteeinheit 6 derart eingerichtet, dass sich die Auswerteeinheit 6 vor Ort des Recyclingsystems 1 befindet. Es kann aber auch sein, dass dieser Datentransfer über die Datenverbindung 7 z.B. per Videostream auf eine zentrale entfernt zum Recyclingsystem angeordnete Auswerteeinheit gelenkt werden kann, welche mehrere oder auch zahlreiche Recyclingsysteme 1 bedient.

[0069] Die besagte Korrektur kann in beiden Ausführungsformen entweder kontinuierlich hochgeführt werden oder aber bei Erreichen von bestimmten Grenzwerten.

[0070] In einer anderen Ausführungsform ist für jedes eingeworfene Recyclinggut R anhand der erfassten Daten D durch die Auswertungseinheit die Farbe des eingeworfenen Recyclinggutes bestimmbar. Die Auswertungseinheit 6 ist dabei derart ausgebildet, dass anhand der erfassten Farben die Farbmischung des Recyclinggutes im Sammelcontainer 2 ermittelbar ist. Dies ist insbesondere für Glascontainer von Vorteil, weil so durch Fehleinwürfe geschaffene Unreinheiten bereits auf Seiten der Sammelstelle erfassbar sind. Hierbei lässt sich ein Informationsgewinn über die Qualität der eingeworfenen Recyclinggüter erreichen.

[0071] Weiter ist es in einer weiteren Ausführungsform auch denkbar, dass für jedes eingeworfene Recyclinggut R anhand der erfassten Daten durch die Auswertungseinheit 6 das Material des eingeworfenen Recyclinggu-

tes bestimmbar ist. Die Auswertungseinheit 6 ist hier derart ausgebildet, dass anhand der erfassten Materialien die Materialzusammensetzung des Recyclingguts im Sammelcontainer 2 ermittelbar ist. Hierbei lässt sich ein Informationsgewinn über die Zusammensetzung der eingeworfenen Recyclinggüter erreichen.

[0072] In den Figuren 2, 4 und 5 ist der Überwachungsraum 8 entsprechend eingezeichnet. Wie eingangs erwähnt ist die mindestens eine Sensoreinheit 5 derart ausgebildet, dass diese ausschliesslich den mindestens einen besagten Überwachungsraum 8 überwacht. Vorzugsweise ist der besagte Überwachungsraum 8 durch einen Raumbereich definiert, welcher sich von den Rändern der Einwurfföffnungen 4 um maximal 50 Zentimeter, insbesondere maximal 30 Zentimeter, von einem Rand 16 der Einwurfföffnungen 4 weg erstreckt. Dabei erstreckt sich der Überwachungsraum 8 sowohl seitlich zum Rand 16 als auch rechtwinklig zu dieser seitlichen Erstreckung. Bei einer runden Einwurfföffnung wird der Überwachungsraum vorzugsweise zylinderförmig und bei einer rechteckigen Einwurfföffnung wird der Überwachungsraum vorzugsweise quaderförmig.

[0073] In der Figur 4 wird eine Konfiguration gezeigt, bei welcher jeder Einwurfföffnung 4 je ein Überwachungsraum 8 zugeordnet ist. Die Sensoreinheit 5 überwacht hier alle Einwurfföffnungen 4 bzw. alle Überwachungsräume 8. Hier ist eine Sensoreinheit 5 für mehrere Einwurfföffnungen 4 bzw. alle Überwachungsräume 8 angeordnet. Es ist aber auch möglich für jede Einwurfföffnung 4 bzw. jeden Überwachungsraum 8 je eine Sensoreinheit 5 anzuordnen. Mehrere Überwachungsräume 8 können hardwareseitig (z.B. durch Blenden vor einer Kameralinse) oder softwareseitig (z.B. durch Bildbearbeitungsalgorithmen) aus dem in der Regel wesentlich umfassenderen Erfassungsbereich des mindestens einen Sensors 5 ausgeschnitten werden.

[0074] In der Figur 5 wird eine Konfiguration gezeigt, bei welcher mehreren Einwurfföffnungen 4 ein gemeinsamer Überwachungsraum 8 zugeordnet ist. Dieser Überwachungsraum 8 kann durch eine oder mehrere Sensoreinheiten 5 überwacht werden.

[0075] Von allen Figuren wird erkannt, dass die mindestens eine Sensoreinheit 5 ausserhalb des Sammelcontainers 2 angeordnet ist. Der Sammelcontainer 2 ist in den gezeigten Ausführungsformen weiterhin als geschlossener Sammelcontainer 2 ausgebildet. Der einzige Zugang im laufenden Betrieb ist über die Einwurfföffnungen 4 geschaffen. Vorzugsweise ist jeder Einwurfföffnung 4 ein entsprechender Überwachungsraum 8 zugeordnet. Es ist aber auch denkbar, dass ein Überwachungsraum 8 mehreren Einwurfföffnungen 4 zugeordnet ist.

[0076] Weiter kann die Auswertungseinheit 6 derart ausgebildet sein, dass die Daten D des eingeworfenen Recyclingguts R mit Daten von vorgegebenen Spezifikation abgleichbar sind, wobei bei einer Abweichung zwischen den beiden Daten ein Signal, insbesondere ein Alarmsignal oder ein Steuerungssignal, ausgebbar

ist; und/oder wobei eine Abweichung in der Auswertungseinheit verarbeitbar ist, derart, dass die Zusammensetzung des eingeworfenen Recyclingguts R bestimmbar ist.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0077]

10	1	Recyclingsystem
	2	Sammelcontainer
	3	Sammelraum
	4	Einwurfföffnung
	5	Sensoreinheit
15	6	Auswertungseinheit
	7	Datenverbindung
	8	Überwachungsraum
	9	Kommunikationssystem
	10	Nachricht
20	11	Transportmittel
	12	Datenspeicher
	13	Signalgeber
	14	Anzeigegerät
	15	Recyclingstelle
25	16	Rand
	D	Daten
	R	Recyclinggut
	F	Füllstand

30 Patentansprüche

1. Recyclingsystem (1) umfassend

mindestens einen Sammelcontainer (2) mit einem Sammelraum (3) und mit mindestens einer Einwurfföffnung (4), über welche ein Recyclinggut (R) in den Sammelraum (3) eingeworfen wird,
mindestens eine Sensoreinheit (5) zur Erfassung des in den Sammelraum (3) einzuwerfenden Recyclingguts (R),
und mindestens eine Auswertungseinheit (6), welche über eine Datenverbindung (7) mit der mindestens einen Sensoreinheit (5) in Verbindung steht,
wobei die mindestens eine Sensoreinheit (7) einen vor der Einwurfföffnung (4) liegenden Überwachungsraum (8) derart überwacht, dass das in den Überwachungsraum (7) eindringende Recyclinggut (R) erfassbar wird,
wobei die mindestens eine Sensoreinheit (5) derart ausgebildet ist, dass mit der mindestens einen Sensoreinheit (5) Daten (D) erstellbar sind, welche Informationen über das besagte in den Überwachungsraum (8) eindringende Recyclinggut (R) umfasst, und
wobei die Daten (D) über die Datenverbindung (7) an die Auswertungseinheit (6) übermittelbar

- sind,
wobei die Auswertungseinheit (6) derart ausgebildet ist, dass die Daten (D) zur Informationsgewinnung über den Zustand des Sammelcontainers (2) bzw. über den Zustand des in den Sammelcontainer (2) eingeworfenen Recyclingguts weiterverarbeitbar sind, wobei die Daten (D) die Anzahl der eingeworfenen Recyclinggüter (R) umfassen, wobei die Auswertungseinheit (6) derart ausgebildet ist, dass anhand der erfassten Anzahl von eingeworfenen Recyclinggütern (R) der Füllstand (F) des Sammelcontainers (2) ermittelbar ist, wobei dem Sammelcontainer (2) Zweckdaten zugeordnet sind, die auf die Art des zu sammelnden Recyclingguts (R) referenzieren, wobei auf Basis der Art des zu sammelnden Recyclingguts (R) und der erfassten Anzahl der eingeworfenen Recyclinggüter der bestimmte Füllstand (F) durch einen dem Zweck des Sammelcontainers zugeordneten Korrekturfaktor korrigierbar ist; oder
wobei die Auswertungseinheit (6) derart ausgebildet ist, dass für jedes eingeworfene Recyclinggut (R) anhand der erfassten Daten (D) das Volumen des eingeworfenen Recyclingguts (R) bestimmbar ist, und wobei die Auswertungseinheit (6) weiter derart ausgebildet ist, dass anhand der erfassten Volumina der Füllstand (F) des Sammelcontainers (2) ermittelbar ist, wobei dem Sammelcontainer (2) Zweckdaten zugeordnet sind, die auf die Art des zu sammelnden Recyclingguts (R) referenzieren, wobei auf Basis der Art des zu sammelnden Recyclingguts (R) und des ermittelten Volumens des Recyclingguts (R) der bestimmte Füllstand (F) durch einen dem Zweck des Sammelcontainers zugeordneten Korrekturfaktor korrigierbar ist.
2. Recyclingsystem (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Recyclinggut (R) während der Bewegung in den Überwachungsraum (8) hinein durch die Sensoreinheit (5) erfasst wird; und/oder dass das Recyclinggut (R) während der Bewegung durch den Überwachungsraum (8) hindurch durch die Sensoreinheit (5) erfasst wird.
3. Recyclingsystem (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Korrektur kontinuierlich durchführbar ist; oder
dass die Korrektur bei Erreichen von vorbestimmten Werten, insbesondere von vorbestimmten Volumen bzw. von vorbestimmten Füllständen, oder bei Erreichen von vorbestimmten Bereichen, insbesondere von vorbestimmten Volumenbereichen oder von vorbestimmten Füllstandsbereichen, ausführbar ist und dass bei anderen Werten, insbesondere bei anderen Volumen bzw. anderen Füllständen oder anderen Bereichen, insbesondere bei anderen Volumenbereichen bzw. Füllstandsbereichen, keine Korrektur erfolgt.
4. Recyclingsystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auswertungseinheit (6) derart ausgebildet ist, dass ein bestimmter Füllstand mit einem Füllstandsgrenzwert bzw. ein bestimmtes Volumen mit einem Volumengrenzwert abgleichbar ist, wobei bei Erreichen des Grenzwerts die Auswertungseinheit eine Nachricht über ein Kommunikationssystem (9) bereitstellt.
5. Recyclingsystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**
dass für jedes eingeworfene Recyclinggut (R) anhand der erfassten Daten (D) durch die Auswertungseinheit (6) die Farbe des eingeworfenen Recyclingguts (R) bestimmbar ist, wobei die Auswertungseinheit (6) derart ausgebildet ist, dass anhand der erfassten Farben die Farbmischung des Recyclingguts im Sammelcontainer (2) ermittelbar ist; und/oder
dass für jedes eingeworfene Recyclinggut (R) anhand der erfassten Daten (D) durch die Auswertungseinheit (6) das Material des eingeworfenen Recyclingguts (R) bestimmbar ist, wobei die Auswertungseinheit (6) derart ausgebildet ist, dass anhand des erfassten Materials die Materialmischung des Recyclingguts im Sammelcontainer (2) ermittelbar ist.
6. Recyclingsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auswertungseinheit (6) derart ausgebildet ist, dass die Daten des eingeworfenen Recyclingguts (R) mit Daten von vorgegebenen Spezifikation abgleichbar sind, wobei bei einer Abweichung zwischen den beiden Daten ein Signal, insbesondere ein Alarmsignal oder ein Steuerungssignal, ausgebbar ist; und/oder wobei eine Abweichung in der Auswertungseinheit verarbeitbar ist, derart, dass die Zusammensetzung des eingeworfenen Recyclingguts (R) bestimmbar ist.
7. Recyclingsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Sensoreinheit (5) ausschliesslich den mindestens besagten Überwachungsraum (8) überwacht.
8. Recyclingsystem nach einem der vorhergehenden

Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der besagte Überwachungsraum (8) durch einen Raumbereich definiert ist, welcher sich von den Rändern der Einwurfföffnung um maximal 50 Zentimeter, insbesondere um maximal 30 Zentimeter, von den besagten Rändern weg erstreckt.

9. Recyclingsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

dass die mindestens eine Sensoreinheit (5) ausserhalb des Sammelcontainers (2) angeordnet ist; und/oder

dass der Sammelcontainer (2) abgesehen von der mindestens einen Einwurfföffnung (4) als geschlossener Sammelcontainer (2) ausgebildet ist; und/oder

dass die mindestens eine Sensoreinheit (5) eine Infrarotkamera oder eine Videokamera umfasst; und/oder

dass die mindestens eine Sensoreinheit (5) weitere Daten erfasst und entsprechende Datensätze zur weiteren Verarbeitung in der Auswertungseinheit bereitstellt.

10. Recyclingsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

dass pro Einwurfföffnung (4) je ein Überwachungsraum (8) zugeordnet ist, wobei dem Überwachungsraum mindestens eine Sensoreinheit (5) zugeordnet ist; und/oder

dass bei mehreren Einwurfföffnungen jeder Einwurfföffnung (8) ein Überwachungsraum (8) zugeordnet wird, wobei jedem Überwachungsraum (8) mindestens eine Sensoreinheit (5) zugeordnet wird oder wobei mindestens eine oder genau eine Sensoreinheit mehreren Überwachungsräumen zugeordnet ist; und/oder

dass sich ein Überwachungsraum über mehreren Einwurfföffnungen erstreckt, wobei dem Überwachungsraum (8) mindestens eine Sensoreinheit (5) zugeordnet wird.

11. Verfahren zum Betrieb eines Recyclingsystems nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit der Sensoreinheit (5) Daten (D) erstellt werden, welche Informationen über das besagte in den Überwachungsraum (7) eindringende Recyclinggut (R) umfassen, und dass die Daten (D) über die Datenverbindung (7) an die Auswertungseinheit (6) übermittelt werden, wobei die Auswertungseinheit (6) derart ausgebildet ist, dass die Daten (D) zur Informationsgewinnung über den Zustand des Sammelcontainers (2) weiterverarbeitbar sind.

12. Computerprogrammprodukt umfassend ein compu-

terlesbares Medium mit darin enthaltenen Computerprogrammcodemitteln zur Steuerung eines oder mehrerer Prozessoren der Auswertungseinheit des Recyclingsystems nach einem der Ansprüche 1 - 10, in der Form eines Computers, welcher Computer (2) mindestens einen Prozessor (6), eine mit dem Prozessor (6) wirkverbundene Datenverbindung (7), die mit der mindestens einen Sensoreinheit (5) wirkverbunden ist, und

wobei die mit der Sensoreinheit (5) erfassten Daten (D) dem Computer zur Auswertung mit dem Zweck der Informationsgewinnung übermittelbar sind, und

wobei das Computerprogrammcodemittel zur Gewinnung von Informationen über den Zustand des Sammelcontainers bzw. über den Zustand des in den Sammelcontainer (2) eingeworfenen Recyclingguts ausgebildet ist.

Claims

1. Recycling system (1) comprising

at least one collection container (2) having a collection space (3) and having at least one feed opening (4) through which recycling material (R) is thrown into the collection space (3),

at least one sensor unit (5) for detecting the recycling material (R) to be thrown into the collection space (3),

and at least one evaluation unit (6), which is connected to the at least one sensor unit (5) via a data connection (7),

wherein the at least one sensor unit (7) monitors a monitoring space (8) located in front of the feed opening (4) in such a way that the recycling material (R) entering the monitoring space (7) can be detected,

wherein the at least one sensor unit (5) is designed in such a way that data (D) can be generated with the at least one sensor unit (5), which data comprises information about said recycling material (R) entering the monitoring space (8), and wherein the data (D) can be transmitted to the evaluation unit (6) via the data connection (7),

wherein the evaluation unit (6) is designed in such a way that the data (D) can be further processed to obtain information about the state of the collection container (2) or about the state of the recycling material thrown into the collection container (2),

wherein the data (D) comprises the number of recycling material (R) deposited, the evaluation unit (6) being designed in such a way that the filling level (F) of the collection container (2) can

- be determined on the basis of the detected number of recycling material (R) deposited, wherein the collection container (2) is assigned purpose data which references the type of recycling material (R) to be collected, wherein on the basis of the type of recycling material (R) to be collected and the detected number of recycling materials inserted, the determined filling level (F) can be corrected by a correction factor associated with the purpose of the collection container; or wherein the evaluation unit (6) is designed such that for each recycling material (R) inserted, the volume of the inserted recycling material (R) can be determined on the basis of the detected data (D), and wherein the evaluation unit (6) being further designed such that the filling level (F) of the collection container (2) can be determined on the basis of the detected volumes, the collection container (2) being assigned purpose data which references the type of recycling material (R) to be collected, wherein the determined filling level (F) can be corrected by means of a correction factor assigned to the purpose of the collection container on the basis of the type of recycling material (R) to be collected and the determined volume of the recycling material (R).
2. Recycling system (1) according to claim 1, **characterized in that** the recycling material (R) is detected by the sensor unit (5) during the movement into the monitoring space (8); and/or **in that** the recycling material (R) is detected by the sensor unit (5) during the movement through the monitoring space (8).
 3. Recycling system (1) according to claim 1 or 2, **characterized in that** the correction can be carried out continuously; or **in that** the correction can be carried out when predetermined values, in particular predetermined volumes or predetermined filling levels, are reached, or when predetermined ranges, in particular of predetermined volume ranges or of predetermined filling level ranges are reached, and that no correction is carried out at other values, in particular at other volumes or other filling levels or other ranges, in particular at other volume ranges or filling level ranges.
 4. Recycling system (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the evaluation unit (6) is designed in such a way that a specific filling level can be compared with a filling-level limit value and a specific volume can be compared with a volume limit value, the evaluation unit providing a message via a communication system (9) when the limit value is reached.
 5. Recycling system (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** for each recycling material (R) deposited, the colour of the deposited recycling material (R) can be determined by the evaluation unit (6) using the data (D) detected, the evaluation unit (6) being designed in such a way that the colour mixture of the recycling material in the collection container (2) can be determined using the colours detected; and/or that for each recycling material (R) deposited, the material of the deposited recycling material (R) can be determined by the evaluation unit (6) on the basis of the detected data (D), the evaluation unit (6) being designed in such a way that the material mixture of the recycling material in the collection container (2) can be determined on the basis of the detected material.
 6. Recycling system (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the evaluation unit (6) is designed such that the data of the deposited recycling material (R) can be compared with data from predetermined specifications, wherein in the event of a deviation between the two data sets, a signal, in particular an alarm signal or a control signal, can be outputted; and/or wherein a deviation can be processed in the evaluation unit in such a way that the composition of the deposited recycling material (R) can be determined.
 7. Recycling system (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the at least one sensor unit (5) monitors exclusively said at least monitoring space (8).
 8. Recycling system (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** said monitoring space (8) is defined by a spatial region which extends away from the edges of the feed opening by a maximum of 50 centimetres, in particular by a maximum of 30 centimetres, from said edges.
 9. Recycling system (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the at least one sensor unit (5) is arranged outside the collection container (2); and/or **in that** the collection container (2), apart from the at least one feed opening (4), is designed as a closed collection container (2); and/or **in that** the at least one sensor unit (5) comprises an infrared camera or a video camera; and/or **in that** the at least one sensor unit (5) detects further data and provides corresponding data sets for further processing in the evaluation unit.
 10. Recycling system (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** a monitoring

space (8) is assigned to each feed opening (4), with at least one sensor unit (5) being assigned to the monitoring space; and/or

in that, for multiple feed openings, each feed opening (8) is assigned a monitoring space (8), wherein at least one sensor unit (5) is associated with each monitoring space (8) or wherein at least one or exactly one sensor unit is associated with a plurality of monitoring spaces; and/or that a monitoring space extends over a plurality of feed openings, wherein at least one sensor unit (5) is associated with the monitoring space (8).

11. A method of operating a recycling system according to one of the preceding claims, **characterized in that** the sensor unit (5) is used to generate data (D) which comprises information about said recycling material (R) entering the monitoring space (7), and **in that** the data (D) is transmitted to the evaluation unit (6) via the data connection (7), the evaluation unit (6) being designed in such a way that the data (D) can be further processed to obtain information about the state of the collection container (2).

12. Computer program product comprising a computer-readable medium with computer program code means contained therein for controlling one or more processors of the evaluation unit of the recycling system according to one of claims 1 to 10 in the form of a computer, which computer (2) has at least one processor (6), a data connection (7) operatively connected to the processor (6), which is operatively connected to the at least one sensor unit (5) and

wherein the data (D) detected by the sensor unit (5) can be transmitted to the computer for evaluation with the purpose of acquiring information, and

wherein the computer program code means is designed to acquire information about the state of the collection container or about the state of the recycling material thrown into the collection container (2).

Revendications

1. Un système de recyclage (1) comprenant

au moins un conteneur de collecte (2) avec un espace de collecte (3) et avec au moins une ouverture d'insertion (4), à travers laquelle un élément de recyclage (R) est jeté dans l'espace de collecte (3),
au moins une unité de détection (5) pour détec-

ter l'élément de recyclage (R) destiné à être jeté dans l'espace de collecte (3),
et au moins une unité d'évaluation (6), qui est connectée à au moins une unité de détection (5) à travers une connexion de données (7),
dans lequel l'au moins une unité de détection (7) surveille un espace de surveillance (8) situé devant l'ouverture d'insertion (4) de telle sorte que l'élément de recyclage (R) pénétrant dans l'espace de surveillance (7) puisse être détecté, dans lequel l'au moins une unité de détection (5) est conçue de telle manière que des données (D), qui comprennent des informations sur ledit élément de recyclage (R) pénétrant dans l'espace de surveillance (8), puissent être générées par l'au moins une unité de détection (5), et dans lequel les données (D) peuvent être transmises à l'unité d'évaluation (6) à travers la connexion de données (7),
dans lequel l'unité d'évaluation (6) est conçue de telle sorte que les données (D) peuvent être traitées ultérieurement pour obtenir des informations sur l'état du conteneur de collecte (2) ou sur l'état des éléments de recyclage jetés dans le conteneur de collecte (2),
dans lequel les données (D) comprennent le nombre d'éléments de recyclage (R) jetés, l'unité d'évaluation (6) étant conçue de telle sorte qu'à partir du nombre enregistré d'éléments de recyclage (R) jetés, le niveau de remplissage (F) du conteneur de collecte (2) peut être dérivé, dans lequel des données d'utilisation qui se réfèrent au type d'élément de recyclage (R) à collecter sont attribuées au conteneur de collecte (2), et dans lequel, sur la base du type d'élément de recyclage (R) à collecter et du nombre enregistré d'éléments de recyclage (R) jetés, le niveau de remplissage spécifique (F) peut être corrigé à travers un facteur de correction attribué à l'utilisation du conteneur de collecte, ou
dans lequel l'unité d'évaluation (6) est conçue de telle sorte que pour chaque élément de recyclage (R) jeté, le volume de l'élément de recyclage (R) jeté peut être déterminé sur la base des données enregistrées (D), et dans lequel l'unité d'évaluation (6) est en outre conçue de telle sorte que le niveau de remplissage (F) du récipient collecteur (2) puisse être déterminé sur la base des volumes enregistrés, dans lequel des données d'utilisation qui se réfèrent au type d'élément de recyclage (R) à collecter sont attribuées au conteneur de collecte (2), et dans lequel, sur la base du type d'élément de recyclage (R) à collecter et du volume déterminé de l'élément de recyclage (R), le niveau de remplissage spécifique (F) peut être corrigé à travers un facteur de correction attribué à l'utilisa-

- tion du conteneur de collecte.
2. Le système de recyclage (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'élément de recyclage (R) est détecté par l'unité de détection (5) lors du déplacement à l'intérieur de l'espace de surveillance (8); et/ou que l'élément de recyclage (R) est détecté par l'unité de détection (5) pendant le mouvement à travers l'espace de surveillance (8).
 3. Le système de recyclage (1) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que**

la correction peut être effectuée en continu ; ou

en ce que

la correction peut être effectuée lorsque des valeurs prédéterminées sont atteintes, notamment des volumes prédéterminés ou des niveaux de remplissage prédéterminés, ou lorsque des plages prédéterminées sont atteintes, notamment des plages de volumes prédéterminés ou des plages de niveaux de remplissage prédéterminés, et lorsque d'autres valeurs, en particulier d'autres volumes ou d'autres niveaux de remplissage, ou d'autres plages, notamment d'autres plages de volumes ou d'autres plages de niveaux, sont atteints, aucune correction n'est effectuée.
 4. Le système de recyclage (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'unité d'évaluation (6) est conçue de telle sorte qu'un niveau de remplissage spécifique puisse être comparé à une valeur limite de niveau de remplissage ou qu'un volume spécifique puisse être comparé à une valeur limite de volume, où l'unité d'évaluation émet un message lorsque la valeur limite est atteinte via un système de communication (9).
 5. Le système de recyclage (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** pour chaque élément de recyclage jeté (R), la couleur de l'élément de recyclage jeté (R) peut être déterminée par l'unité d'évaluation (6) sur la base de les données enregistrées (D), l'unité d'évaluation (6) est conçue de telle sorte que le mélange de couleurs de l'élément de recyclage dans le conteneur de collecte (2) peut être déterminé sur la base des couleurs détectées ; et/ou

que pour chaque élément de recyclage jeté (R), le matériau de l'élément de recyclage jeté (R) peut être déterminé sur la base des données enregistrées (D) par l'unité d'évaluation (6), l'unité d'évaluation (6) étant conçue de telle manière que, sur la base du matériau détecté, le mélange de matériaux des éléments de recyclage dans le conteneur de collecte (2) peut être déterminé.

6. Le système de recyclage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'unité d'évaluation (6) est conçue de telle sorte que les données du élément de recyclage (R) jeté peuvent être comparées à des données d'une spécification donnée, où lors d'une déviation entre les deux données, un signal, en particulier un signal d'alarme ou un signal de commande peut être émis; et/ou dans lequel une déviation peut être traitée dans l'unité d'évaluation de telle sorte que la composition de l'élément de recyclage (R) jeté puisse être déterminée.
7. Le système de recyclage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'au moins une unité de détection (5) surveille exclusivement ledit au moins un espace de surveillance (8).
8. Le système de recyclage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ledit espace de surveillance (8) est défini par une zone spatiale qui s'étend depuis les bords de l'ouverture d'insertion jusqu'à un maximum de 50 centimètres, en particulier d'un maximum de 30 centimètres, à partir desdits bords.
9. Le système de recyclage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé**

en ce que l'au moins une unité de détection (5) est disposée à l'extérieur du récipient collecteur (2) ; et/ou

en ce que le récipient collecteur (2) est conçu comme un récipient collecteur fermé (2), à l'exception de l'au moins une ouverture d'insertion (4) ; et/ou

en ce que l'au moins une unité de détection (5) comprend une caméra infrarouge ou une caméra vidéo ; et/ou

en ce que l'au moins une unité de détection (5) enregistre d'autres données et fournit des ensembles de données correspondants pour un traitement ultérieur dans l'unité d'évaluation.
10. Le système de recyclage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé**

en ce qu'un espace de surveillance (8) est attribué à chaque ouverture d'insertion (4), au moins une unité de détection (5) étant attribuée à l'espace de surveillance ; et/ou

en ce que dans le cas de plusieurs ouvertures d'insertion, un espace de surveillance (8) est attribué à chaque ouverture d'insertion (4), au moins une unité de détection (5) étant attribuée à chaque espace de surveillance, ou au moins une ou exactement une unité de détection est attribuée à plusieurs espaces de surveillance ;

et/ou

en ce qu'un espace de surveillance s'étend sur plusieurs ouvertures d'insertion, au moins une unité de détection (5) étant associée à l'espace de surveillance (8).

5

11. Un procédé pour faire fonctionner un système de recyclage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** des données (D) sont créées au moyen de l'unité de détection (5), qui contiennent des informations sur ledit élément de recyclage (R) pénétrant dans l'espace de surveillance (7), et
- en ce que** les données (D) sont transmises à l'unité d'évaluation (6) via la connexion de données (7), l'unité d'évaluation (6) étant conçue de telle manière que les données (D) peuvent être traitées ultérieurement pour obtenir des informations sur l'état du conteneur de collecte (2).

10

15

20

12. Produit de programme informatique comprenant un support lisible par ordinateur contenant des moyens de code de programme informatique pour commander un ou plusieurs processeurs de l'unité d'évaluation du système de recyclage selon l'une des revendications 1 à 10, sous la forme d'un ordinateur, lequel ordinateur (2) possède au moins un processeur (6), une connexion de données (7) connectée de manière fonctionnelle au processeur (6), qui est connecté de manière fonctionnelle à ladite au moins une unité de détection (5), et

25

30

dans lequel les données (D) enregistrées par l'unité de détection (5) peuvent être transmises à l'ordinateur pour évaluation dans le but d'obtenir des informations, et

dans lequel le moyen de code de programme informatique est conçu pour obtenir des informations sur l'état du conteneur de collecte resp. sur l'état de l'élément de recyclage jeté dans le conteneur de collecte (2).

35

40

45

50

55

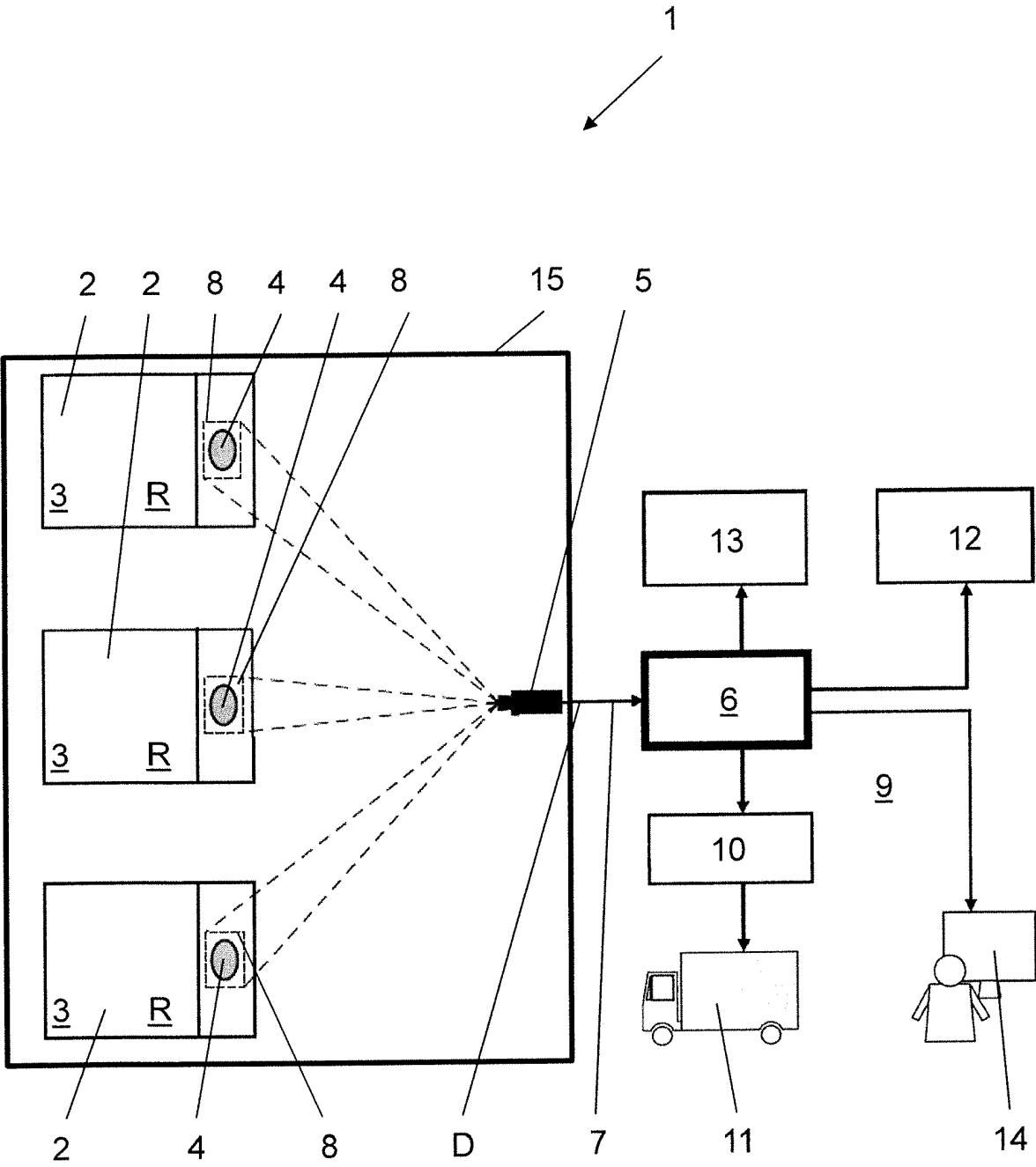


FIG. 1

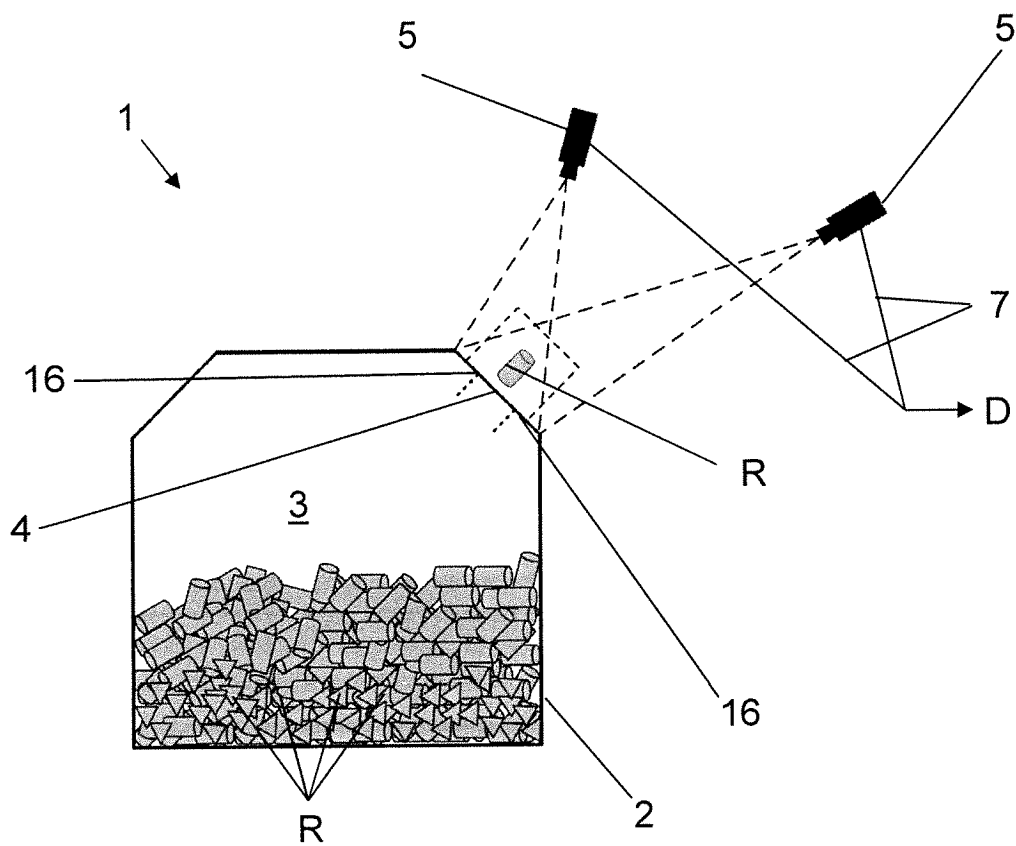


FIG. 2

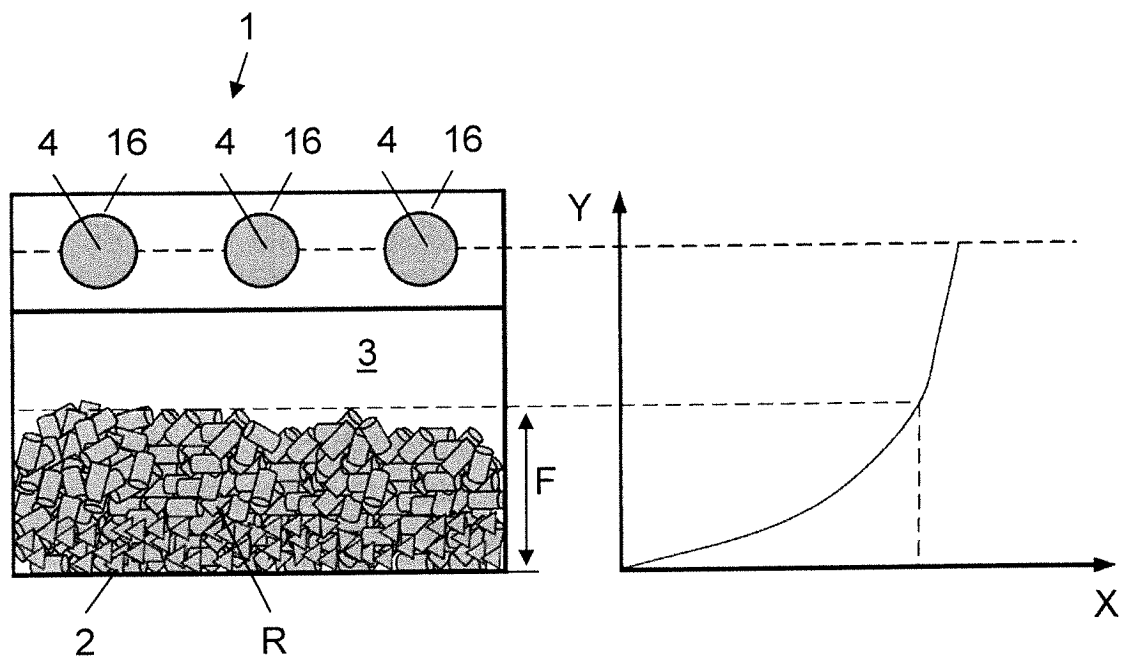


FIG. 3

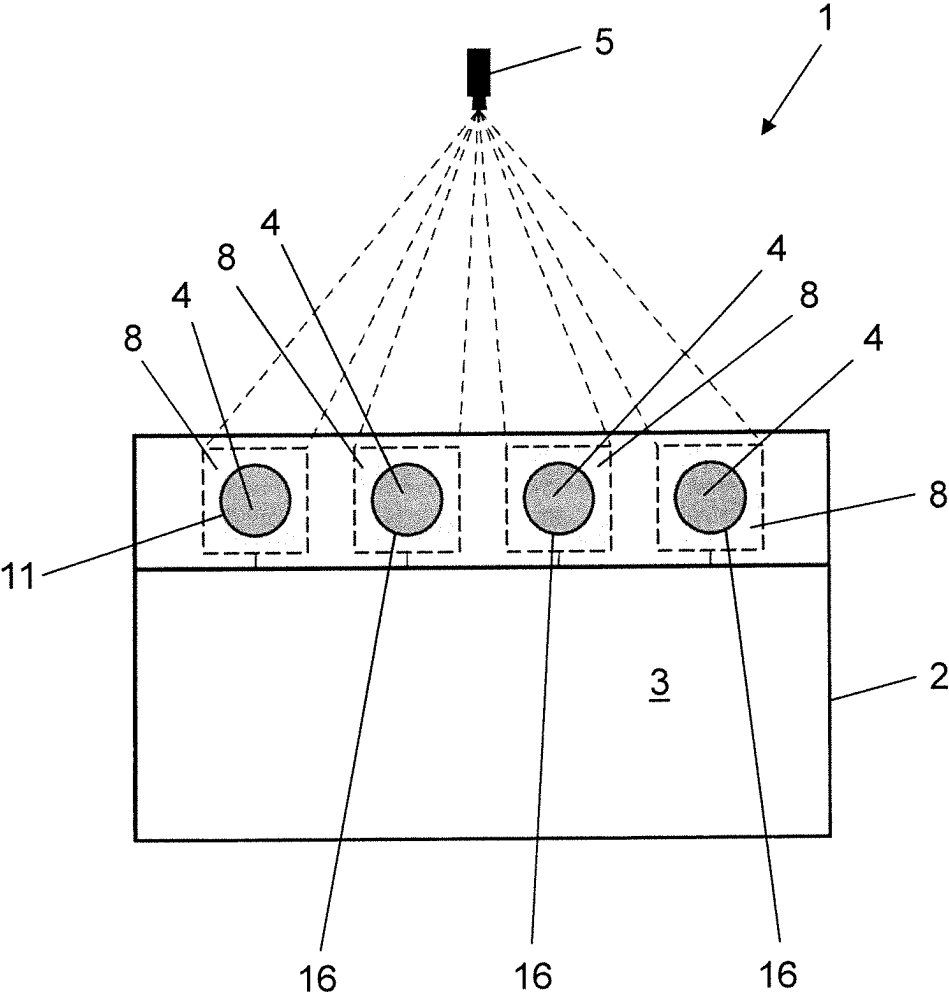


FIG. 4

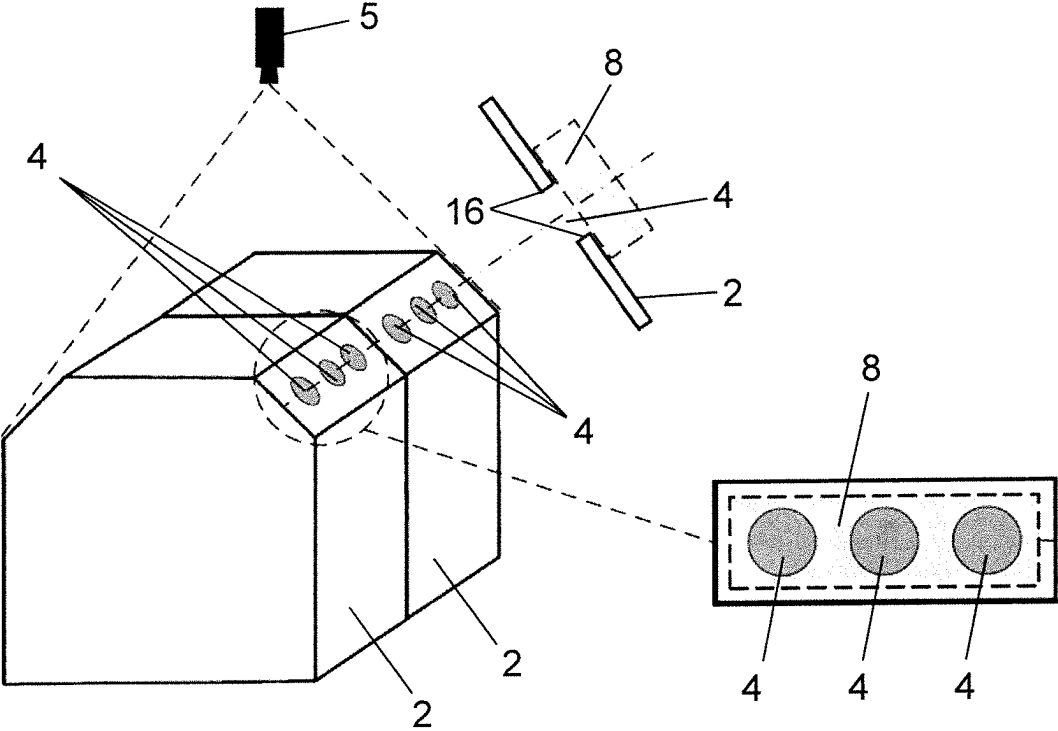


FIG. 5

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

- US 20150348252 A [0002] [0003]
- EP 3671676 A1 [0004]