



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 402 961 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
31.03.2004 Patentblatt 2004/14

(51) Int Cl.7: **B07C 5/02, B07C 5/342**

(21) Anmeldenummer: **03090316.5**

(22) Anmeldetag: **25.09.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

(72) Erfinder:
• **Hecht, Siegm, Dr.**
98693 Ilmenau (DE)
• **Löning, Johann**
26122 Oldenburg (DE)

(30) Priorität: **26.09.2002 DE 10245167**

(74) Vertreter: **Seewald, Jürgen, Dipl.-Ing.**
Brümmerstedt Oelfke Seewald & König,
Theaterstrasse 6
30159 Hannover (DE)

(71) Anmelder: **Wincor Nixdorf International GmbH**
33094 Paderborn (DE)

(54) **Vorrichtung zum Sortieren von Abfall**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Sortieren von Abfall mit einer Blasdüsenanordnung und einer Bilderkennung zum Detektieren von auf einer Unterlage liegendem Abfall, wobei die Blasdüsen im Ergebnis der Bildanalyse zum Entfernen des Abfalls von der Unterlage ansteuerbar sind, und den Abfall in einen Auffangbehälter blasen. Aufgabe der Erfindung ist es, eine derartige Vorrichtung zur Verfügung zu stellen, die für eine Abfalltrennung am Entstehungsort, insbesondere in Schnellgaststätten geeignet ist. Gelöst

wird diese Aufgabe dadurch, dass diese Vorrichtung einen Schütttrichter (1) für den Abfall, eine am Ausgang des Schütttrichters (1) angeordnete Vereinzelungswalzenanordnung (2) und einen unter dieser angeordneten, feststehenden Sortierteller (10) aufweist, auf den der aus der Vereinzelungswalzenanordnung (2) kommende Abfall in Einzelstücken fällt, und dem eine Videokamera (19) und Blasdüsen (13) zugeordnet sind, wobei jeder Blasdüse (13) ein Auffangbehälter (14, 15) für selektierten Abfall gegenüberliegt.

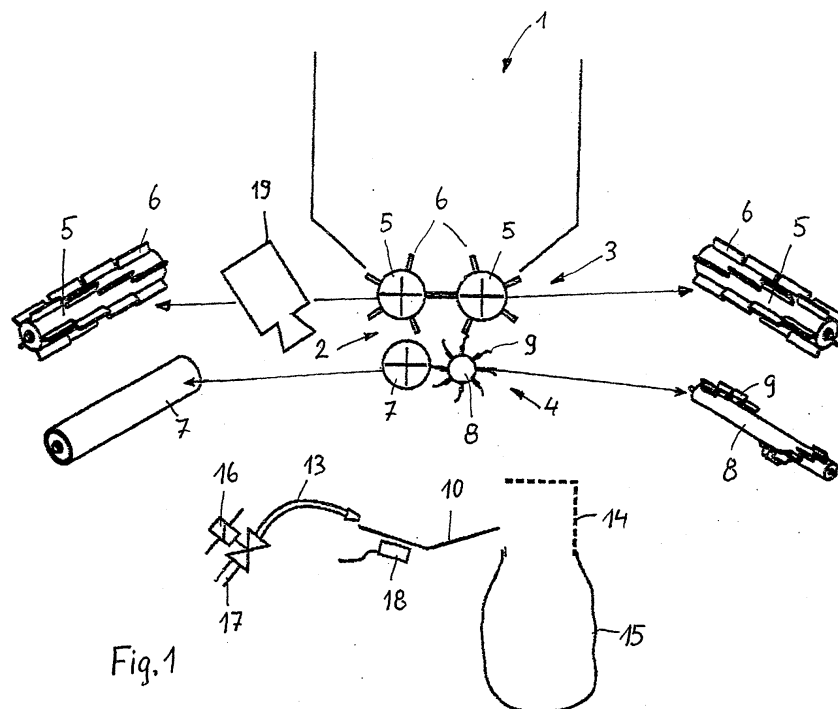


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Sortieren von Abfall nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Aus der DE 195 45 240 A1 ist eine Vorrichtung zum Trennen von Materialgemischen nach der Sorte bekannt, mit der Kunststoffteile oder aber auch Aluminiumteile sortiert werden können. Da die zu sortierenden Kunststoffteile sehr unterschiedliche Größen haben, ist eine Mühle vorgesehen, die die Kunststoffteile auf eine bestimmte maximale Größe bricht. An die Mühle schließt sich eine Siebeinrichtung an, in der Feinfraktionen abgetrennt werden. Anschließend gelangen die Kunststoffteile auf einen ersten Vibrationsförderer, der sie vereinzelt einem Walzwerk, bestehend aus zwei Walzen, zuführt. Im Walzwerk erfolgt eine Glättung der Kunststoffteile. Ein weiterer Vibrationsförderer fördert die Teile zu einem Sortierkarussell, wobei am Ende des Vibrationsförderers Transportweichen angeordnet sind, die die vom Vibrationsförderer transportierten Teile in mehrere Transportbahnen lenken. Das Sortierkarussell ist mit einer grösseren Anzahl von Greifarmen ausgestattet, wobei jeweils eine bestimmte Anzahl von Greifarmen einer Transportbahn zugeordnet ist. Die Greiferzangen ergreifen am Ende des zweiten Vibrationsförderers die Kunststoffteile von den jeweiligen Bahnen. Durch die Rotation des Karussells gelangen die von den Greiferarmen ergriffenen Teile vor einen Messkopf, mit dem in Verbindung mit einem Kontroller die Kunststoffsorte ermittelt wird. Die Greiferarme werden dann so angesteuert, dass sie die identifizierten Kunststoffteile über einen jeweils zugeordneten Auswurfschacht fallen lassen, der in einen Sammelbehälter führt.

[0003] Die DE 42 17 481 A1 beschreibt ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Sortieren von Abfallgemischen, insbesondere von in Schnellrestaurantketten gesammelten Abfallgemischen, die überwiegend Einmalverpackungen enthalten. Bei dieser Lösung sollen die im Abfallgemisch enthaltenen Wertstoffe im wesentlichen unzerkleinert automatisch sortiert werden. Die der Vorrichtung zusammen mit weiteren Abfällen zugeführten Einmalverpackungen durchlaufen zunächst eine Siebanordnung, in der der weitere Abfall als Restmüll abgetrennt wird. Anschließend durchlaufen die selektierten Einmalverpackungen eine Materialvereinzelungsstufe, die nicht näher erläutert wird. Diese Stufe ist vorgesehen, wenn im größeren Umfange zusammengeballtes Material vorliegt. Die vereinzelteten Einmalverpackungen laufen anschließend in einen Schwingsortierer ein, in dem eine Sortierung nach der Körperform erfolgt, und zwar in eine stückig schwere Fraktion und eine flächig leichte Fraktion. Zur stückig schweren Fraktion gehören z. B. Becher und Plastikschalen. Die flächig leichte Fraktion enthält im wesentlichen Folien, Papier, Plastikgeschirr, Pappe und Styropor. Letztere Fraktion gelangt in eine Absaugeinrichtung, in der insbesondere Folien und Papier von der leichteren Fraktion ab-

getrennt werden. Der Rest der leichteren Fraktion wird anschließend einer Siebklassierung und einer Schwingsortierung unterworfen, um die weiteren Bestandteile zu selektieren.

[0004] Eine gattungsgemäße Vorrichtung ist in DE 197 51 862 A1 offenbart. Diese Vorrichtung besteht aus mehreren, hintereinander angeordneten Förderbandabschnitten, wobei zwischen den Förderbandabschnitten eine schmale Verblasdüsenleiste angeordnet ist, die sich über die gesamte Breite der Förderbänder erstreckt. In der Verblasdüsenleiste ist eine Vielzahl von Blasdüsenöffnungen vorgesehen. Dem ersten Förderbandabschnitt ist eine Analyseeinrichtung zugeordnet, bestehend aus einer Farbkamera, einem NIR-Spektrometer mit einem NIR-Sensor und einem optischen Abtastkopf zugeordnet, wobei diese Aggregate über einen Rechner gesteuert werden. In dem Rechner erfolgt eine Auswertung der Ausgangsdaten der Farbkamera und der Ausgangsdaten der NIR-Aggregate. Aufgrund dieser Analyse können die auf dem Förderbandabschnitt geförderten Abfälle hinsichtlich Form, Größe und ihrer Materialeigenschaften erfasst werden. Nachdem der Abfall auf dem ersten Förderbandabschnitt lokalisiert und identifiziert worden ist, erreicht dieser nach dem Verlassen des ersten Förderbandabschnitts die anschließende Verblasdüsenleiste. Durch Ansteuerung entsprechender Verblasdüsenöffnungen dieser Verblasdüsenleiste wird zu einer Materialgruppierung gehörende Abfall in seitlich vom Förderband angeordnete Auffangvorrichtungen geblasen, aus denen er über eine Rutsche o. dgl. ausgetragen wird.

[0005] Die Verblasdüsenleisten sind relativ schmal, so dass sie einen Weitertransport des verbliebenen Abfalls auf den nachfolgenden Förderbandabschnitt nicht behindern. Über diesen Förderbandabschnitt ist eine weitere Farbkamera angeordnet, die die jetzt vorliegende Lage des Abfalls auf diesem Förderbandabschnitt erfasst. Eine nochmalige NIR-Spektroskopie ist nicht erforderlich, da die in der vorhergehenden Stufe gewonnenen und im Rechner gespeicherten NIR-Werte genutzt und für einen weiteren Trennschnitt herangezogen werden können. Dieser Trennschnitt erfolgt am Ende des zweiten Förderbandabschnitts durch eine weitere Verblasdüsenleiste, die der zwischen dem ersten und zweiten Förderbandabschnitt angeordneten Verblasdüsenleiste entspricht. Entsprechend der erforderlichen Trennschritte können sich weitere, analog dem zweiten Förderbandabschnitt und den dazugehörigen Einrichtungen aufgebaute Trennstufen anschließen.

[0006] Die oben beschriebenen Vorrichtungen sowie auch andere, aus dem Stand der Technik bekannte Anlagen zur Abfalltrennung (zum Beispiel EP 0 669 171 A2, DE 696 11 259 T2) sind großtechnische Anlagen, in denen aus verschiedenen Entstehungsstätten gesammelter Abfall verarbeitet wird. Derartige Vorrichtungen sind für eine dezentrale Abfallsortierung, insbesondere in Schnellgaststätten, aufgrund ihres relativ großen Bauvolumens nicht geeignet. Zudem sind sie auch re-

lativ aufwendig und damit teuer.

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung zum Sortieren von Abfall gattungsgemäßer Art zur Verfügung zu stellen, die für eine Abfalltrennung am Entstehungsort, insbesondere in Schnellgaststätten geeignet ist.

[0008] Diese Aufgabe wird mit einer Vorrichtung gattungsgemäßer Art gelöst, die die Merkmale des Kennzeichens des Anspruchs 1 aufweist.

[0009] Aufgrund der Tatsache, dass die erfindungsgemäße Vorrichtung mit wenigen, übereinander angeordneten Komponenten auskommt, und die Komponenten als solche nicht sehr hoch bauen, ist die Vorrichtung sehr kompakt aufgebaut, so dass sie ohne großen Raumbedarf vor Ort, insbesondere in Schnellgaststätten aufgebaut werden kann. Aufgrund des geringen Raumbedarfs ist auch ein nachträglicher Einbau problemlos möglich.

[0010] Die Vorrichtung ist sowohl für eine manuelle Beschickung als auch für eine Integration in eine Vorrichtung zum Leeren und Reinigen von Tablett in Schnellgaststätten, wie sie in einer parallelen Patentanmeldung beansprucht wird, geeignet. Bei einer manuellen Beschickung der Vorrichtung, z. B. in einer Schnellgaststätte, wird der Tablettinhalt in den Schütttrichter eingegeben, wobei das zur Vermeidung von Verunreinigungen des Tablett auf dieses aufgelegte Papierblatt zuvor manuell entfernt wird. Der Schütttrichter ist bei manueller Beschickung so konzipiert, dass er den Inhalt mehrerer Tablett aufnehmen kann. Die unterhalb des Schütttrichters angeordnete Vereinzelungswalzenanordnung sorgt dafür, dass der Inhalt des Schütttrichters dem Sortierteller in Einzelstücken zugeführt wird, so dass diese durch die Videokamera erkannt und durch die zugeordneten Blasdüsen in die für diese Einzelstücke vorgesehenen Sammelbehälter geblasen werden können.

[0011] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0012] Die Erfindung wird nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert, welches den Einsatz der Vorrichtung in einer Schnellgaststätte betrifft, wo sie zum Sortieren von auf Tablett zurückgelassenem Abfall, insbesondere von Einmalverpackungen, dient und manuell beschickt wird. In der dazugehörigen Zeichnung zeigt:

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht des Schütttrichters mit der darunter angeordneten Sortiereinrichtung, die teilweise in Explosionsdarstellung gezeigt ist, und

Fig. 2 eine Draufsicht auf den Sortierteller mit seinen peripheren Einrichtungen.

[0013] Der Schütttrichter 1 der Vorrichtung ist so bemessen, dass er den Inhalt mehrerer Tablett aufnehmen kann. Am Ausgang des Schütttrichters 1 ist eine

Vereinzelungswalzenanordnung 2 vorgesehen. Diese besteht aus einem oberen Walzenpaar 3 und einem unteren Walzenpaar 4. Die Walzen 5 des oberen Walzenpaares 3 sind mit im wesentlichen starren Flügeln 6 ausgestattet, die auf die Länge der Walzen 5 gesehen jeweils in einer Reihe stufenförmig und mit keinem oder nur einem geringen Längsabstand zueinander versetzt und auf dem Umfang der Walzen 5 in mehreren parallelen Reihen angeordnet sind. Der Abstand der beiden Walzen 5 des oberen Walzenpaares 3 ist so gewählt, dass er etwas größer ist als das Zweifache der radialen Erstreckung der Flügel 6. Die Walzen 5 werden gegenläufig angetrieben und sind so aufeinander eingestellt, dass sich jeweils die Flügel 6 einer Stufe im Walzenspalt des Walzenpaares 3 mittig gegenüber stehen, wie das aus Fig. 1 hervorgeht. Dadurch wird über die Länge der Walzen 5 betrachtet nacheinander eine Art Schleusentreppe aufgebaut, durch die der in den Schütttrichter 1 eingegebene Tablettinhalt nacheinander in den zwischen den Walzen 7 und 8 des unteren Walzenpaares 4 gebildeten Walzenspalt fällt. Der Walzenspalt des Walzenpaares 4 ist kleiner gewählt als der Walzenspalt des Walzenpaares 3, so dass großvolumiger Tablettinhalt, wie z. B. Trinkbecher und Schalen in diesem Spalt etwas platt gedrückt wird, was zu einer Volumenreduzierung führt. Gleichzeitig vereinfacht dieses Zusammendrücken die Bilderkennung, da die sichtbare Fläche des Abfalls vergrößert wird und z.B. Becher bei der Bilderkennung nicht hin und her rollen. Die Walze 7 ist eine gummierte Glattwalze, während die Walze 8 mit flexiblen Gummiflügeln 9 bestückt ist. Diese Gummiflügel 9 sind helixförmig auf der Walze 8 angeordnet. Sie überdecken in ihrer radialen Erstreckung im wesentlichen den Walzenspalt zwischen den beiden Walzen 7 und 8 und haben eine hohe Haftreibung. Die Walze 7 rotiert etwa mit der Drehzahl des oberen Walzenpaares 3, während die Walze 8 schneller rotiert. Beide Walzen 7, 8 werden ebenfalls gegenläufig angetrieben. Aufgrund der helixförmigen Anordnung der Flügel 9 auf der Walze 8 arbeitet jeweils immer nur ein Flügel 9 mit der gummierten Glattwalze 7 zusammen.

[0014] Das Walzenpaar 4 dient der weiteren Vereinzelung des Tablettinhalts, insbesondere dann, wenn zwei Artikel aufeinander haftend den Walzenspalt zwischen dem oberen Walzenpaar 3 passieren. Aufgrund der unterschiedlichen Rotationsgeschwindigkeiten der beiden Walzen 7 und 8 sowie der hohen Haftreibung der Gummiflügel 9 werden aufeinanderhaftende Tablettinhalte voneinander getrennt. Eine Walze 5, 7 und 8 der beiden Walzenpaare 3 und 4 ist jeweils schwenkbar aufgehängt, damit nicht deformierbare Gegenstände, die in die Walzenspalte gelangen, diese passieren bzw. ohne Beschädigung der Walzen 5, 7 und 8 passieren können.

[0015] Aufgrund der oben beschriebenen Vereinzelungswalzenanordnung 2 gelangt der Tablettinhalt im wesentlichen in Einzelstücken auf einen unterhalb der Vereinzelungswalzenanordnung 2 angeordneten Sor-

tierteller 10. Dieser ist leicht trichterförmig ausgebildet und besitzt an seiner tiefsten Stelle ein Loch 11 zum Abfließen von Flüssigkeit. Um ein Anhaften von Tablettinhalt zu vermeiden bzw. zu verringern, besitzt er eine wellenförmige Oberfläche, wobei die Wellentäler bzw. -kämme 12 von seinem Rand zum mittigen Loch 11 hin verlaufen. Des weiteren ist der Sortierteller 10 zur Vermeidung bzw. Verringerung von Anhaftungen mit einer Antihafbeschichtung versehen.

[0016] Am Umfang des Sortiertellers 10 sind in diesem Ausführungsbeispiel drei Blasdüsen 13 vorgesehen, deren Blasrichtung auf das Zentrum des Sortiertellers 10 gerichtet ist. Gegenüber den Blasdüsen 13 ist jeweils ein Fangkorb 14 aus luftdurchlässigem, z. B. siebähnlichem Material, angeordnet, unter dem sich ein Auffangbehälter 15 befindet. Die Blasdüsen 13 sind jeweils über ein Elektromagnetventil 16 mit einer Druckluftleitung 17 verbunden.

[0017] Unterhalb des Sortiertellers 10 befinden sich kapazitive Sensoren 18, die geeignet sind, Essenreste zu detektieren. Oberhalb des Sortiertellers 10 ist eine Videokamera 19 angeordnet. Dazu gehört eine nicht dargestellte lichtstarke Beleuchtungseinheit. Ebenfalls nicht dargestellt ist ein Steuercomputer, der über einen Eingang für das Signal der Videokamera 19, Eingänge für die Sensoren 18, mindestens einen Ausgang zur Steuerung der Walzenpaare 3 und 4, mehrere Ausgänge zur Ansteuerung der Elektromagnetventile 16 sowie eine geeignete Hard- und Software zur Bearbeitung von Bildinformationen verfügt.

[0018] Der Tablettinhalt ist in Sortiergruppen unterteilt, wobei jeder Sortiergruppe eine bestimmte Blasdüse 13 mit dem jeweils gegenüberliegenden Fangkorb 14 und Auffangbehälter 15 zugeordnet ist. Den festgelegten Sortiergruppen nicht zuordenbare Objekte werden wie eine weitere Sortiergruppe behandelt. Das trifft auch für Essenreste zu.

[0019] In Schnellgaststätten fallen insbesondere Leichtverpackungen wie Trinkbecher und Schalen zur Aufnahme von Speisen an. Bei der Bilderkennung wird der Umstand genutzt, dass diese Leichtverpackungen charakteristische Oberflächen (Aufdrucke) besitzen und auch eine charakteristische Form haben.

[0020] Wenn ein Objekt des Tablettinhalts aus der Vereinzelungswalzenanordnung 2 kommend auf den Sortierteller 10 fällt, erkennt dies der Steuercomputer über die Videokamera 19 und stoppt sofort den Antrieb der Walzenpaare 3 und 4. Dadurch wird erreicht, dass jeweils nur ein Objekt auf dem Sortierteller 10 liegt. Dieses wird mit Hilfe der Software identifiziert und einer Sortiergruppe zugeordnet. Es erfolgt dann über den Steuercomputer eine Ansteuerung des Elektromagnetventils 16 der dieser Sortiergruppe zugeordneten Blasdüse 13. Das auf den Sortierteller 10 gefallene Objekt, z. B. eine Pappschale, wird dann durch die zugeordnete Blasdüse 13 vom Sortierteller 10 in den ihr zugeordneten Fangkorb 14 geblasen, aus dem es unter Schwerkraftwirkung in den darunter angeordneten Auffangbe-

hälter 15 fällt.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Sortieren von Abfall mit einer Blasdüsenanordnung und einer Bilderkennung zum Detektieren von auf einer Unterlage liegendem Abfall, wobei die Blasdüsen im Ergebnis der Bildanalyse zum Entfernen des Abfalls von der Unterlage ansteuerbar sind, und den Abfall in einen Auffangbehälter blasen, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie einen Schütttrichter (1) für den Abfall, eine am Ausgang des Schütttrichters (1) angeordnete Vereinzelungswalzenanordnung (2) und einen unter dieser angeordneten, feststehenden Sortierteller (10) aufweist, auf den der aus der Vereinzelungswalzenanordnung (2) kommende Abfall in Einzelstücken fällt, und dem eine Videokamera (19) und Blasdüsen (13) zugeordnet sind, wobei jeder Blasdüse (13) ein Auffangbehälter (14, 15) für selektierten Abfall gegenüberliegt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vereinzelungswalzenanordnung (2) aus zwei übereinander angeordneten Walzenpaaren (3, 4) besteht, wobei die beiden Walzen (5) des oberen Walzenpaares (3) mit im wesentlichen starren Flügeln (6) versehen sind, die auf die Länge der Walzen (5) gesehen jeweils in einer Reihe stufenförmig und mit keinem oder nur einem geringen Längsabstand zueinander versetzt angeordnet sind, wobei auf dem Umfang der Walzen (5) mehrere derartige Reihen parallel angeordnet sind und die gegenseitige Zuordnung der beiden Walzen (5) so vorgesehen ist, dass beim gegenläufigen Drehen der Walzen (5) sich gegenüberliegende Flügel (6) einer Stufe den Walzenspalt im wesentlichen schließen, und wobei das untere Walzenpaar (4) aus einer gummierten Glattwalze (7) und einer Walze (8) mit Gummiflügeln (9) besteht, die mit keinem oder nur einem geringen Längsabstand zueinander helixförmig auf der Walze (8) umlaufen und in ihren radialen Abmessungen den Walzenspalt zwischen den beiden Walzen (7, 8) im wesentlichen ausfüllen, wobei die Walze (8) schneller umläuft als die Walze (7).
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sortierteller (10) eine Antihafbeschichtung aufweist.
4. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sortierteller (10) eine wellenförmige Oberfläche besitzt, wobei die Wellentäler und Wellenkämme (12) vom Rand zur Mitte verlaufen.

5. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sortierteller (10) leicht trichterförmig gestaltet ist und an seiner tiefsten Stelle ein Ablaufloch (11) für Flüssigkeiten aufweist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

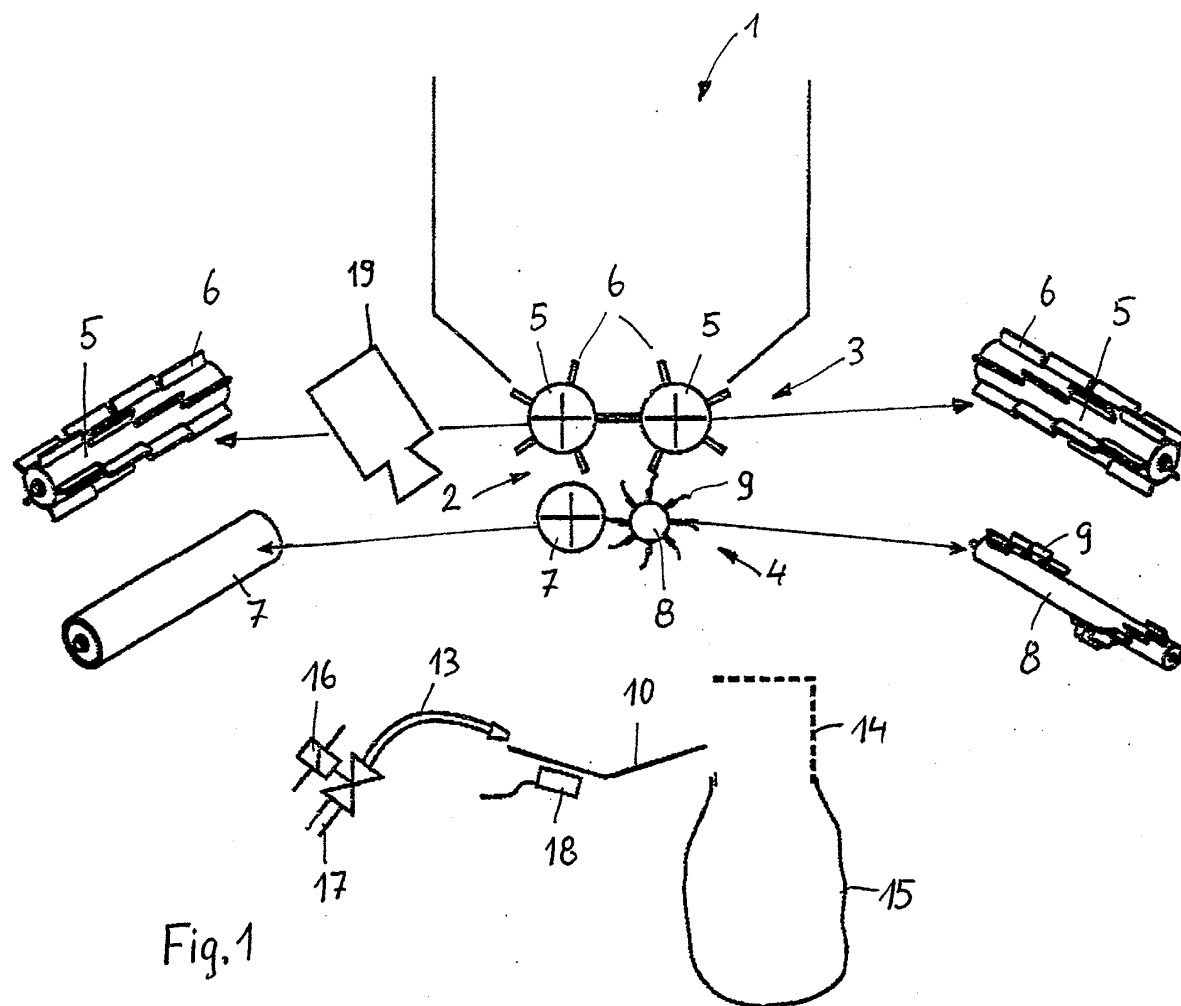


Fig. 1

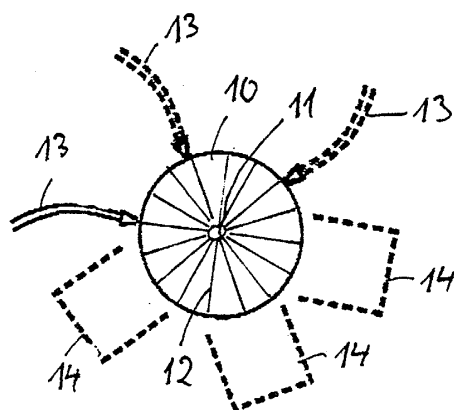


Fig. 2