



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 699 217 A2

(51) Int. Cl.: D01G 31/00 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 00800/09

(22) Anmeldedatum: 25.05.2009

(43) Anmeldung veröffentlicht: 29.01.2010

(30) Priorität: 23.07.2008
DE 10 2008 034 385.4

(71) Anmelder:
Trützschler GmbH & Co. KG, Duvenstrasse 82-92
D-41199 Mönchengladbach 3 (DE)

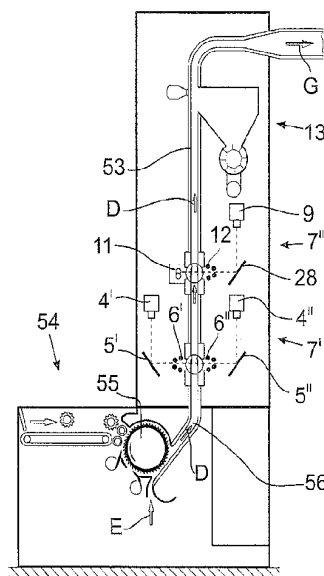
(72) Erfinder:
Guido Engels, 41569 Rommerskirchen (DE)
Konrad Temburg, 41069 Mönchengladbach (DE)

(74) Vertreter:
BOHEST AG, Postfach 160
4003 Basel (CH)

(54) Vorrichtung in der Spinnereivorbereitung, Ginnerei o. dgl. zum Erkennen von Fremdstoffen in oder zwischen Fasermaterial, insbesondere Baumwolle.

(57) Bei einer Vorrichtung in der Spinnereivorbereitung, Ginnerei o. dgl. zum Erkennen von Fremdstoffen in oder zwischen Fasermaterial, insbesondere Baumwolle, mit einem Präsentationskanal (53, 56), der mittels wenigstens zweier nacheinander angeordneter Detektoreinrichtungen (7', 7'') (Sensoranordnungen) zum Erkennen eines Fremdstoffes beaufschlagbar ist und mit einem pneumatischen Fördermittel zum Durchleiten des Fasermaterials durch den Präsentationskanal, weist eine erste Detektoreinrichtung 7' (Sensoranordnung) wenigstens eine elektronische Kamera (4', 4'') mit Farbsensorik auf und ist eine weitere Detektoreinrichtung 7'' (Sensoranordnung) vorhanden, die im Bereich von Ultraviolett arbeitet.

Um eine Vorrichtung zu schaffen, die auf konstruktiv einfache Art platzsparend in eine Produktionslinie einbaubar ist und die wirksame Erkennung von weissen und/oder transparenten Kunststoffen sowie von farbigen Fremdstoffen ermöglicht, sind bei der weiteren Detektoreinrichtung (7'') mit Hilfe einer Quelle für ultraviolettes Licht (12) die Fremdteile bestrahlbar (Auflicht), sind mit Hilfe einer Quelle für polarisiertes Licht (11) die Fremdteile durchstrahlbar (Durchlicht) und sind das polarisierte Licht und das infolge UV-Bestrahlung reflektierte Licht gemeinsam von der einen weiteren Detektoreinrichtung (7'') aufnehmbar.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung in der Spinnereivorbereitung, Ginnerei o.dgl. zum Erkennen von Fremdstoffen in oder zwischen Fasermaterial, insbesondere Baumwolle, mit einem Präsentationskanal, der mittels wenigstens zweier nacheinander angeordneter Detektoreinrichtungen (Sensoranordnungen) zum Erkennen eines Fremdstoffes beaufschlagbar ist und mit einem pneumatischen Fördermittel zum Durchleiten des Fasermaterials durch den Präsentationskanal, bei der eine erste Detektoreinrichtung (Sensoranordnung) wenigstens eine elektronische Kamera mit Farbsensorik aufweist und eine weitere Detektoreinrichtung (Sensoranordnung) vorhanden ist, die im Bereich von Ultraviolett arbeitet.

[0002] In Spinnereivorbereitungsanlagen und Ginnereien ist es wichtig, Fremdfasern oder andere Fremtteile aus Baumwolle zu entfernen, insbesondere wenn diese sich durch eine andere Farbe von der Baumwolle unterscheiden. Ein weiteres Problem beim Betrieb von optisch arbeitenden Fremdfasern- oder Fremtteilausscheidern in Spinnereivorbereitungsmaschinen und Ginnereien für Baumwolle oder Chemiefasern ist, dass diese helle oder transparente Kunststoffe (wie z. B. Verpackungsfolien oder Verpackungsgewebe aus Polyethylen oder Polypropylen), wegen des geringen optischen Kontrastes nur unzureichend oder gar nicht erkennen können.

[0003] Bei einer bekannten Vorrichtung (WO 96/35 831 A) werden mehrere Sensoranordnungen nacheinander eingesetzt, die auf unterschiedliche Parameter reagieren, also beispielsweise zusätzlich zur Zeilenkamera mit Farbsensorik wenigstens einen Sensor, der im Bereich von Ultraviolett arbeitet. Damit soll erreicht werden, dass an der nachfolgenden Ausscheidenvorrichtung Stoffe ausgeschieden werden können, welche aufgrund ihrer Beschaffenheit und aufgrund ihrer Lage im Faserstrom nur auf einen der beiden Erkennungsparameter ein Erkennungssignal auslösen. Mit dem UV-Sensor können auch Fremdkörper ermittelt werden, die annähernd die gleiche Farbe aufweisen wie die Baumwollfasern, die jedoch aus einem anderen Stoff bestehen. Ein wesentlicher Nachteil besteht darin, dass mit UV-Licht nicht alle hellen oder transparenten Fremdkörper, insbesondere aus Kunststoff, erkannt werden können. Nachteilig ist weiterhin der hohe apparative Aufwand. Für die Verwendung weiterer Sensoren - über die Zeilenkamera mit Farbsensorik hinaus - ist jeweils ein zusätzliches Zwischenmodul vorgesehen. Für jedes Zwischenmodul sind jeweils wesentliche Komponenten wie Kameras, Inspektionsräume, Auswertekomponenten u.dgl., erforderlich, was erhöhten Bauraum beansprucht und ganz erheblichen, hohen zusätzlichen Apparatenaufwand bedeutet.

[0004] Der Erfindung liegt demgegenüber die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs beschriebenen Art zu schaffen, die die genannten Nachteile vermeidet, die insbesondere auf konstruktiv einfache Art platzsparend in eine Produktionslinie einbaubar ist und eine wirksame Erkennung von weissen und/oder transparenten Kunststoffen sowie von farbigen Fremdstoffen ermöglicht.

[0005] Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs 1.

[0006] Bei der erfindungsgemässen Vorrichtung in der Spinnereivorbereitung, Ginnerei o. dgl. zum Erkennen von Fremdstoffen in oder zwischen Fasermaterial, insbesondere Baumwolle, mit einem Präsentationskanal, ist dieser mittels wenigstens zweier nacheinander angeordneter Detektoreinrichtungen (Sensoranordnungen) zum Erkennen eines Fremdstoffes beaufschlagbar. Ferner umfasst die Vorrichtung einen pneumatischen Fördermittel zum Durchleiten des Fasermaterials durch den Präsentationskanal, bei der eine erste Detektoreinrichtung (Sensoranordnung) wenigstens eine elektronische Kamera mit Farbsensorik aufweist und eine weitere Detektoreinrichtung (Sensoranordnung) vorhanden ist, die im Bereich von Ultraviolett arbeitet. Bei der weiteren Detektoreinrichtung sind mit Hilfe einer Quelle für ultraviolettes Licht die Fremtteile bestrahlbar (Auflicht), mit Hilfe einer Quelle für polarisiertes Licht die Fremtteile durchstrahlbar (Durchlicht) und sind das polarisierte Licht und das infolge UV-Bestrahlung reflektierte Licht gemeinsam von der einen weiteren Detektoreinrichtung aufnehmbar.

[0007] Erfindungsgemäss ist die Erkennung mit Farbsensoren und mit UV-Licht kombiniert mit der Erkennung mit polarisiertem Licht, ohne dass dabei für die Erkennung mit UV-Licht und mit polarisiertem Licht wesentliche Komponenten wie Kameras, Inspektionsräume, Glaskanäle, oder Auswertekomponenten doppelt vorhanden sein müssen und ohne dass eine gegenseitige Störung der beiden Erkennungsverfahren mit UV-Licht und polarisiertem Licht stattfindet. Diese Anordnung konzentriert die notwendigen Komponenten auf engstem Raum und spart dadurch Bauraum. Es liegt eine kombinierte Anwendung von unterschiedlichen Wellenlängen (sichtbares Licht/UV-Licht) und unterschiedlichen Polarisationszuständen (polarisiert/unpolarisiert) vor. Es wird nur ein Bild aufgenommen, welches gleichzeitig mit beiden Lichtquellen beleuchtet wird. Ein weiterer Vorteil besteht in der Möglichkeit der gleichzeitigen Beleuchtung und Bildaufnahme, so dass zum einen keine Konvergenz der beiden Komponenten nachträglich erzeugt und keine zeitliche Auflösungsreduktion aufgrund doppelter Bildaufnahme erfolgt. Gemäss der Erfindung wird (ohne sichtbare Spektralanteile) unpolarisiert beleuchtet (Auflicht) und mit sichtbarem Licht polarisiert durchleuchtet (Durchlicht). In dieser Kombination entsteht ein Bild, welches ohne schalten/blitzen der Beleuchtung von einer Kamera aufgenommen werden kann und somit auch beide Effekte durch Veränderung des Polarisationszustandes als auch durch Fluoreszenz beinhaltet. Auf diese Weise werden auch solche Verpackungsmaterialien und Kunststoffabfälle in Fasermaterialien detektiert, welche nur mit UV-Licht oder nur mit polarisiertem Licht erkennbar sind. Bei bestimmten Chemiefasern und auch bei mit optischen Aufhellern hergestellten Kunststoffen, wird das aufgestrahlte UV-Licht durch einen Fluoreszenzeffekt in sichtbare Wellenlängen gewandelt. Dieses ist dann durch normale Kamerasysteme detektierbar. Die Kamera ist nicht empfindlich für das aufgestrahlte UV-Licht. Eine Detektion erfolgt erst dann, wenn durch Fluoreszenzeffekte das UV-Licht in sichtbares Licht gewandelt wird. Dadurch

gelingt es, eine möglichst umfangreiche Sortenvielfalt von Kunststofffremdteilen zu detektieren. Ausserdem werden auch dichte oder dicke Kunststoffreste oder Kunststoffsorten, die den Polarisationszustand des durchstrahlten polarisierten Lichtes nicht verändern, erkannt.

[0008] Die abhängigen Patentansprüche haben vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemässen Vorrichtung zum Gegenstand.

[0009] So ist ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung dadurch gekennzeichnet, dass die Quelle für polarisiertes Licht und die Quelle für ultraviolettes Licht mit der weiteren Detektoreinrichtung zusammenwirkt, die die durchleuchteten und beleuchteten Fremdteile zu erfassen und von dem Fasermaterial zu unterscheiden vermag.

[0010] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass das polarisierte Licht und der infolge UV-Bestrahlung reflektierte Strahl gleichzeitig von der einen weiteren Detektoreinrichtung aufnehmbar sind.

[0011] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Fremdteile bei Durchstrahlung mit polarisiertem Licht den Polarisationszustand des Lichtes zu ändern vermögen.

[0012] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Fremdteile bei Beleuchtung mit UV-Licht Fluoreszenzeffekte zeigen.

[0013] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die weitere Detektoreinrichtung eine Auswerteeinrichtung umfasst.

[0014] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass zur Abdeckung einer grossen Arbeitsbreite mehrere Detektionsvorrichtungen in Abschnitten parallel nebeneinander vorhanden sind.

[0015] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtungen ist dadurch gekennzeichnet, dass zur Reduzierung des Baumraumes die Kamerasichtlinie durch Spiegel oder Prismen faltbar ist.

[0016] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Kamera einen Polarisationsfilter als Analysator aufweist.

[0017] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Kamera einen Filter aufweist, der den Durchtritt von UV-Licht verhindert.

[0018] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung nach ist dadurch gekennzeichnet, dass an die Auswerteeinrichtung eine in Förderrichtung nach der Detektionszone angeordnete Ausscheidevorrichtung zum Ausscheiden der Fremdstoffe angeschlossen ist.

[0019] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Fremdteile aus Kunststoff den Polarisationsvektor des polarisierten Lichtes drehen.

[0020] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass das Licht linear polarisiert ist.

[0021] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass das Licht zirkulär polarisiert ist.

[0022] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass das Licht elliptisch polarisiert ist.

[0023] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtquelle für polarisiertes Licht und die Detektoreinrichtung auf verschiedenen Seiten der Faserflocken angeordnet sind (Durchlichtanordnung).

[0024] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtquelle für UV-Licht und die Detektoreinrichtung auf derselben Seite der Faserflocken angeordnet sind (Auflichtanordnung).

[0025] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass zum Erkennen eine Depolarisation erfolgt.

[0026] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass zum Erkennen eine Reflexunterdrückung erfolgt.

[0027] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Fremdteile aus Kunststoff durch Anisotropien (wie z.B. Doppelbrechung) das polarisierte Licht derart verändern, dass das Licht durch den Analysator der Detektoreinrichtung sichtbar gemacht wird.

[0028] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass das Fasermaterial in einem Kanal aus Glas o. dgl. angeordnet ist.

[0029] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass das Fasermaterial durch einen Kanal pneumatisch gefördert wird.

- [0030] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Detektoreinrichtung eine Zeilenkamera ist.
- [0031] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Detektoreinrichtung eine Matrixkamera ist.
- [0032] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Detektoreinrichtung Lichtsensoren umfasst.
- [0033] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Detektion mit Farbe erfolgt.
- [0034] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Detektion mit schwarzweiss erfolgt.
- [0035] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass zwischen Lichtquelle und Fasermaterial ein Polarisator angeordnet ist.
- [0036] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass eine Lichtquelle vorhanden ist, die polarisiertes Licht ausstrahlt.
- [0037] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Polarisator an oder innerhalb der Lichtquelle integriert ist.
- [0038] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Fasermaterial und der Detektoreinrichtung ein Analysator angeordnet ist.
- [0039] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass ein Detektor vorhanden ist, der auch als Analysator wirkt.
- [0040] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Analysator an oder innerhalb des Detektors integriert ist.
- [0041] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass im Strahlengang Licht reflektierende Elemente angeordnet sind.
- [0042] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass im Strahlengang Licht brechende Elemente angeordnet sind.
- [0043] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass als Elemente Spiegel herangezogen werden.
- [0044] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass als Elemente Prismen herangezogen werden.
- [0045] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass als Elemente Linsen herangezogen werden.
- [0046] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Auswerteeinrichtung eine Einrichtung zur Entfernung (Abscheidung) der Fremdteile nachgeschaltet ist.
- [0047] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Auswertung und die Entfernungseinrichtung (Abscheideeinrichtung) durch eine Steuer- oder Schalteinrichtung elektrisch miteinander verbunden sind.
- [0048] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung in einer Ginnerei angeordnet ist.
- [0049] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung nach einem Ballenöffner angeordnet ist.
- [0050] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung nach einer Reinigungsvorrichtung angeordnet ist.
- [0051] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung in einer Karde angeordnet ist.
- [0052] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung nach ist dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung nach einer Karde angeordnet ist.
- [0053] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung nach einem Fremdfaserausscheider angeordnet ist.
- [0054] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass zum Erkennen Anisotropien wie doppelbrechende Wirkung der Fremdteile herangezogen wird.

[0055] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass zum Erkennen selektiv absorbierendes Verhalten (Dichroismus) der Fremtteile herangezogen wird.

[0056] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass zum Erkennen optisch aktives Verhalten (Rotationsdispersion) der Fremtteile herangezogen wird.

[0057] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Detektoreinrichtung aufgrund ihrer Auflösung flächenförmige von faserförmigen Fremtteilen zu unterscheiden vermag.

[0058] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die UV-Lichtquelle als linienförmige Beleuchtung zur Ausleuchtung der Arbeitsbreite ausgelegt ist.

[0059] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die UV-Lichtquelle aus mehreren aneinander gereihten Einzellichtquellen zur Ausleuchtung der Arbeitsbreite ausgelegt ist.

[0060] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die UV-Lichtquelle aus einer einzelnen, z.B. punktförmigen, Lichtquelle besteht, welche über eine Projektionsvorrichtung die Ausleuchtung der Arbeitsbreite herstellt.

[0061] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass das Licht der UV-Lichtquelle durch Reflektoren oder Linsen auf die zu inspizierende Oberfläche gebündelt wird.

[0062] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die UV-Lichtquelle einen Filter enthält, welche alle unerwünschten Wellenlängen sperrt und somit nur UV-Licht passieren lässt.

[0063] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Kanal senkrecht angeordnet ist.

[0064] 57) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 56, dadurch gekennzeichnet, dass der Kanal schräg angeordnet ist.

[0065] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass das Fasermaterial von oben nach unten durch den Kanal gefördert wird.

[0066] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass das Fasermaterial von unten nach oben durch den Kanal gefördert wird.

[0067] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Kanal waagrecht angeordnet ist.

[0068] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die einer Öffnerwalze nachgeordnete Vorrichtung nicht unmittelbar im Abgabebereich der Öffnerwalze angeordnet ist.

[0069] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass das Fördermittel ein Ventilator ist, dessen Druckseite mit dem oberen Ende des Präsentationskanals verbunden ist.

[0070] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Detektoranordnungen wenigstens eine elektronische Zeilenkamera mit Farbsensorik aufweist.

[0071] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Präsentationskanal eine Düsenleiste zum Ausblasen von Verunreinigungen aus dem Förderstrom angeordnet ist.

[0072] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass sie in Modulbauweise aufgebaut ist und dass sie wenigstens zwei Detektormodule (Sensormodule) und ein Ausscheidemodul aufweist.

[0073] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass der elektronischen Kamera mit Farbsensorik eine Beleuchtungseinrichtung zugeordnet ist (Auflicht).

[0074] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass bei zwei elektronischen Kameras die optischen Ebenen versetzt zueinander angeordnet sind.

[0075] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von zeichnerisch dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert.

[0076] Es zeigt:

- Fig. 1 die erfindungsgemässe Vorrichtung an einer Fremtteilerkennungs- und -ausscheidvorrichtung mit vertikalem Transportkanal,
- Fig. 2 die erfindungsgemässe Vorrichtung an einer Fremtteilerkennungs- und -ausscheidvorrichtung (weitere Detektoreinrichtung) mit Beleuchtungseinrichtungen für polarisiertes Durchlicht und UV-Auflicht, senkrechtem Transportkanal und gerader Kamerasichtlinie,
- Fig. 3 eine Vorrichtung wie Fig. 2, jedoch mit umgelenkter Kamerasichtlinie,

- Fig. 4 eine Ausführungsform mit zwei Detektionsvorrichtungen, jeweils für polarisiertes und UV-Licht,
- Fig. 5 schematisch Seitenansicht einer Vorrichtung mit einem Glaskanal und einer Beleuchtungseinrichtung für polarisiertes Durchlicht,
- Fig. 6 die erfindungsgemässe Vorrichtung an einer Fremdteilerkennungseinrichtung (erste Detektoreinrichtung) mit zwei Farbzeilenkameras und jeweils zugeordneter Auflichtbeleuchtungseinrichtung,
- Fig. 7 eine zum Teil geschnittene, schematische Seitenansicht einer Egreniermaschine mit der erfindungsgemässen Vorrichtung, die sich im Verbindungskanal zwischen der Egreniermaschine und dem Ballenpresser befindet,
- Fig. 8 die erfindungsgemässe Vorrichtung nach einem Vier-Walzenreiniger,
- Fig. 9 die erfindungsgemässe Vorrichtung nach einem Ein-Walzenreiniger,
- Fig. 10 die erfindungsgemässe Vorrichtung an einem horizontalen Transportkanal,
- Fig. 11 Draufsicht auf eine Ausblaseeinrichtung mit einer Mehrzahl von über die Breite angeordneten Blasdüsen und
- Fig. 12 Blockschaltbild einer elektronischen Steuer- und Regeleinrichtung, an die zwei Sensorsysteme und eine Ausblaseeinrichtung angeschlossen sind.

[0077] Nach Fig. 1 ist in einem Gehäuse 1 ein senkrecht angeordneter Kanal 2 vorhanden. Die einander gegenüberliegenden parallelen Seitenwände 2', 2'' sind mindestens teilweise als transparente Scheiben (s. Fig. 2) ausgebildet. Auf den beiden Aussenseiten sind den Seitenwänden 2', 2'' Beleuchtungskörper zugeordnet.

[0078] Eine erste Detektoreinrichtung 3 umfasst zwei CCD Kameras 4', 4'' (Zeilenkameras), die den Glaskanal 15 über zwei in einem Winkel angeordnete Umlenkspiegel 5' bzw. 5'' indirekt beaufschlagen. Die optischen Ebenen sind etwas versetzt zueinander angeordnet. Auf der der Kamera 4' gegenüberliegenden Seite des Kanals 2 ist eine Beleuchtung 6' und auf der der Kamera 4'' gegenüberliegenden Seite des Kanals 2 ist eine Beleuchtung 6'' angeordnet. Das Material im Glaskanal 15 wird auf diese Weise durch die beiden Kameras 4', 4'' von zwei Seiten detektiert.

[0079] Das Gehäuse 1' umfassend den Glaskanal 15, die Kameras 4', 4'', die Umlenkspiegel 5', 5'', und die Beleuchtungen 6', 6'' bildet ein erstes Detektionsmodul 7'. Hier wird insbesondere farbiges Fremdmaterial in und zwischen der Baumwolle erkannt.

[0080] Unter dem ersten Detektionsmodul 7' ist ein zweites Detektionsmodul 7'' vorhanden. Die Querschnitte des Kanals 2 sind gleich.

[0081] Eine zweite Detektoreinrichtung 8 umfasst eine CCD-Kamera 9, die den Glaskanal 16 über einen im Winkel angeordneten Umlenkspiegel 10 indirekt beaufschlagt. Auf der der Kamera 9 abgewandten Seite des Kanals 2 ist eine Beleuchtungseinrichtung 11 mit Polarisationsfiltern (s. Fig. 2) und auf der der Kamera 9 zugewandten Seite des Kanals 2 ist eine Beleuchtung 12 für UV-Licht angeordnet. Das polarisierte Licht (Durchlicht) und das infolge UV-Bestrahlung reflektierte Licht (Auflicht) werden gemeinsam von der einen CCD-Kamera 9 aufgenommen. Das Material im Glaskanal 16 wird von zwei Seiten mit Licht beaufschlagt, mit Durchlicht und mit Auflicht.

[0082] Das Gehäuse 1'' umfassend den Glaskanal 16, die Kamera 9, den Umlenkspiegel 10, und die Beleuchtungseinrichtungen 11, 12 bildet ein zweites Detektionsmodul 7''. Hier werden insbesondere helle oder transparente Kunststoffe in oder zwischen Baumwolle erkannt.

[0083] Unter dem zweiten Detektionsmodul 7'' ist ein Ausscheidemodul 13 vorgesehen. Das Ausscheidemodul 13 im Gehäuse 1''' umfasst eine Düsenleiste 14, die einer Seitenwand des Kanals 2 zugeordnet ist. Der der Düsenleiste 14 (s. Fig. 7) gegenüberliegenden Seitenwand des Kanals 2 ist ein Auffangbehälter 15 für die an dem Förderstrom ausgeblasenen Verunreinigungen zugeordnet, der besaugt ist.

[0084] Gemäss Fig. 2 wird das Licht der Lichtquelle 11 (hier eine Leuchtstoffröhre) über einen Polarisationsfilter 20 in polarisiertes Licht gewandelt und gelangt durch eine Glasscheibe 21a in den Inspektionsbereich 16. Dieser Inspektionsbereich wird in diesem Beispiel durch den Schacht 2 rechteckigen Querschnittes gebildet, durch welchen das Fasermaterial 36 an der Inspektionsstelle vorbeigeleitet wird. Die Materialfördereinrichtung ist hier von oben nach unten. (Die Ausführungsform nach den Figuren 2 und 3 ist in entsprechender Weise bei der Ausführungsform gemäss Fig. 10 mit horizontalem Kanal anwendbar.) Die Glasscheiben 21a, 21b sind leicht gegen den Materialfluss D geneigt, damit eine Selbstreinigung der Oberflächen stattfindet. Das polarisierte Licht gelangt durch den Inspektionsbereich über eine zweite Glasscheibe 21b schliesslich zu einer Kamera 9, welche ebenfalls mit einem Polarisationsfilter 24 als Analysator ausgestattet ist. Dieser blockt sämtliches einfallendes unveränderte polarisierte Licht der Lichtquelle 11a ab, so dass insgesamt ein dunkles Bild entsteht. Weiter wird der Inspektionsraum von einer Lichtquelle 12 beleuchtet, welche ultraviolettes Licht abstrahlt (hier sind es vier UV-Leuchtstoffröhren). Diese Lichtquelle 12 strahlt keine Wellenlängenanteile im sichtbaren Bereich aus, so dass die Kamera 9, welche nur im sichtbarem Bereich des optischen Spektrum empfindlich ist, keine Aussteuerung erfährt. Erreicht wird dies durch entsprechende optische Filter in der Lichtquelle selber (so genanntes Schwarzlicht) oder

durch zusätzliche vor die Lichtquelle 12 zu platzierende Filter. Gegebenenfalls muss die Kamera 9 oder der Sensor der Kamera 9 durch einen weiteren Filter 25, welcher UV-Licht sperrt, ausgerüstet werden, damit diese keine Empfindlichkeit im UV-Wellenlängenbereich aufweist.

[0085] Da die Kamera 9 mit dem Analysator 24 sowohl für das polarisierte Licht als auch für das UV-Licht nicht empfindlich ist, wird sie im Normalfall ein dunkles Bild aufnehmen. Befindet sich nun Fasermaterial 36 im Inspektionsraum, so wird es von dem polarisiertem Licht durchleuchtet und von dem UV-Licht beleuchtet. Das polarisierte Licht wird durch das Fasermaterial 36 nicht verändert, und es bleibt bei dem dunklen Bild. Auch das UV-Licht wird von dem Fasermaterial 36 nicht verändert. Zur Kamera 9 zurückreflektiertes UV-Licht wird nicht aufgenommen, da die Kamera 9 in diesem Wellenlängenbereich nicht empfindlich ist. Es bleibt bei dem dunklen Bild. Befinden sich dagegen durchleuchtbare Fremtteile 23'' (z. B. Verpackungsbänder aus PP oder Folien aus PE) im Inspektionsraum, so verändern diese den Polarisationszustand des polarisierten Lichtes. Dieses Licht kann nun den Analysator 24 der Kamera 9 passieren und sorgt so zu einer Aussteuerung, welche von der an die Kamera 9 angeschlossenen Auswerteeinheit 26 registriert wird und z. B. von einer nachgeschalteten Ausscheideeinheit (Ausblaseeinrichtung 1, s. Fig. 1 und 10) benutzt wird, um diese Fremtteile 23'' aus dem Kanal 2 auszuschleusen. Bei nicht durchleuchtbaren Fremtteilen 23' (z.B. dichte Verpackungsreste aus Kunststoffen) gelangt kein polarisiertes Licht durch das Fremdteil hindurch zur Kamera 9. Stattdessen wird das aufgestrahlte UV-Licht durch einen Fluoreszenzeffekt, der bei vielen Verpackungsmaterialien zu beobachten ist, welche mit optischen Aufhellern versehen sind, in Licht sichtbarer Wellenlängen gewandelt. Dieses Licht kann nun den UV-Sperrfilter 25 passieren und erzeugt so eine Aussteuerung der Kamera 9, welches wiederum von der angeschlossenen Auswerteeinheit 26 registriert wird.

[0086] Fig. 3 zeigt eine ähnliche Anordnung, bei welcher die Kamerasichtlinie 27 zur Reduzierung des erforderlichen Bauraumes über einen Spiegel 28 gefaltet wird.

[0087] Bei grossen Kanalbreiten kann es vorteilhaft sein, mehrere Detektionsvorrichtungen nach Fig. 2 über die Arbeitsbreite so zu verteilen, dass jede nur für einen Abschnitt des Kanals 2 zuständig ist. Aber auch hier gilt, dass je Abschnitt beide Erkennungsverfahren mit nur einem Detektor 9 und einer Auswerteeinheit 26 realisiert werden können.

[0088] Fig. 4 zeigt eine solche Anordnung, aus einer Blickrichtung mit Materialförderrichtung D senkrecht zur Papierebene, in welcher mehrere Detektionsvorrichtungen 29', 29'' nebeneinander angeordnet sind, um die grosse Arbeitsbreite abzudecken. Jede Vorrichtung 29', 29'' ist für sich wieder sowohl für die Erkennung mit polarisiertem Licht als auch für die Erkennung mit UV-Licht mit jeweils nur einer Sensorik 9a, 9b zuständig. In diesem Beispiel sind die Beleuchtungen 11 und 12 zwar in Abschnitte unterteilt, werden aber von jeweils einem durchgehenden Bauteil realisiert. Ähnlich lassen sich auch die den einzelnen Abschnitten zugeordneten Auswerteeinheiten weiter zu einer Auswerteeinheit 26' zusammenfassen.

[0089] Nach Fig. 5 ist eine Halteeinrichtung 30 vorgesehen, die vier Al-Strangpresshohlprofile 30a, 30b, 30c und 30d (Halteprofile) umfasst, die in Längsrichtung - über die Maschinenbreite - parallel zueinander angeordnet sind und die jeweils mit ihren Stirnflächen an den beiden (nicht dargestellten) Gestellwänden der Maschine befestigt sind. Am Strangpressprofil 30a ist beispielhaft eine Befestigungsschraube 31 gezeigt. Die innenliegenden ebenen Flächen 30', 30'', 30''' und 30^{IV} bilden einen Teil der Innenmantelfläche des Kanals 2. Die Flächen 30' und 30'' einerseits und die Flächen 30''' und 30^{IV} andererseits sind jeweils fluchtend zueinander ausgerichtet. Die Flächen 30' und 30'' einerseits und die Flächen 30''' und 30^{IV} andererseits sind parallel zueinander angeordnet. Die einander zugewandten Seitenbereiche der Strangpressprofile 30a bis 30b weisen jeweils eine zylindermantel-abschnittsförmige konkave Fläche auf. Zwischen den vier zylindermantelabschnittsförmigen Flächen und berührend mit diesen ist ein Gehäuse 31 angeordnet, das in Richtung der Pfeile G, H um seine Längsachse M drehbar ist. Das Gehäuse 31 umfasst ein Tragelement aus zwei Al-Strangpresshohlprofilen (Tragprofile), die im Querschnitt jeweils zylinder-abschnittsförmig ausgebildet sind. Die Aussenkontur 31a des Gehäuses 31 ist kreisrund. Die konvex gerundeten Aussenflächen der Tragprofile stehen mit den konkav gerundeten zylindermantelabschnittsförmigen Flächen der Halteprofile 30a, 30b bzw. 30c, 30d in Eingriff. In den ebenen Sehnenflächen der Tragprofile sind jeweils ebene Glasscheiben 21a, 21b angeordnet, wobei die Sehnenflächen und die Aussenflächen der Glasscheiben 21a, 21b miteinander fluchten. Die derart jeweils aus Sehnenflächen und Glasscheiben 21a bzw. 21b gebildeten beiden einander gegenüberliegenden Flächen bilden einen Teil des Kanals 37, der sich in Richtung des Faserluftstroms D verengt. Die beiden einander gegenüberliegenden Flächen der Glasscheiben 21a, 21b bilden einen Glaskanal 16, der in Richtung des Faser-Luft-Stroms D dadurch ebenfalls sich konisch verengend zusammenläuft. Die aus den Flächen 30', 30'' gebildete Fläche schliesst mit der aus Sehnenfläche und Glasscheibe 21a gebildeten Fläche des Tragelements einen spitzen und flachen Winkel # und die aus den Flächen 30''', 30^{IV} gebildete Fläche schliesst mit der aus der Sehnenfläche und der Glasscheibe 21a gebildeten Fläche des Tragprofils einen spitzen und flachen Winkel #''' ein. Die konisch zusammenlaufenden Flächen der beiden einander gegenüberliegenden Flächen jeweils aus Sehnenfläche und Glasscheibe 21a bzw. 21b bilden einen Winkel #.

[0090] Unterhalb des Gehäuses 31 für den Glaskanal 16 ist die Beleuchtungseinrichtung 11 (für polarisiertes Durchlicht) vorhanden, die ein Gehäuse 32 aufweist, das in Führungsnuten an den Halteprofilen 30c, 30d - sich über die Maschinenbreite erstrecken - angebracht ist. Im Innenraum des Gehäuses 32 sind nebeneinander parallel zwei Leuchtstoffröhren 33, 34, z.B. Neonröhren, vorhanden, die sich mit ihren Längsachsen über die Arbeitsbreite der Maschine erstrecken. Das Gehäuse 32 ist ein Aluminium-Strangpress-Hohlprofil mit Kühlrippen. In der dem Gehäuse 31 für den Glaskanal 16 zugewandten Deckfläche 32b des Gehäuses 32 sind langgestreckte Glasscheiben 35a, 35b mit Polarisationsfilter angebracht.

Die (nicht dargestellten) Polarisationsfilter 20a, 20b (vgl. Fig. 2) der Kamera 9 einerseits und die (nicht dargestellten) Polarisationsfilter der Glasscheiben 35a, 35b andererseits sind in einem rechten Winkel zueinander angeordnet.

[0091] Auf der dem Gehäuse 32 gegenüberliegenden Seite des Glaskanals 16 ist die Beleuchtungseinrichtung 12 (für UV-Auflicht) angeordnet (s. Fig. 1).

[0092] Die Ausbildung in Fig. 5 wurde am Beispiel des horizontalen Transportkanals 37 (Fig. 10) erläutert. Die Ausbildung ist entsprechend für den senkrechten Kanal 2 (Fig. 1, 2 und 3) anwendbar.

[0093] Fig. 6 zeigt die erste Detektoreinrichtung 3 umfassend zwei Kameras 4', 4'' mit Farbsensorik (s. Fig. 1) mehr im Detail. Die Zeilenkameras 4', 4'' schauen -schematisch dargestellt durch Sichtlinien 40a bzw. 40b - von beiden Seiten unter einem leichten Winkel $\#_1$ bzw. $\#_2$ (gegenüber der Normalen auf der jeweiligen Kanalseitenwand) durch schräggestellte Glasscheiben 41a bzw. 41b in den Inspektionsbereich 15 des Kanals 2, so dass sie sich nicht gegenseitig anschauen, sondern auf den jeweils gegenüberliegenden Seiten des Kanals 2 einen Hintergrundstreifen 42a bzw. 42b treffen. Für die Beleuchtung, mit welcher das Fasermaterial 36 beleuchtet wird (Auflichtanordnung), sind zwei Lichtquellen 6' bzw. 6'' vorhanden. Die Lichtquellen 6' und 6'' weisen jeweils vier Leuchtstoffröhren 61 bis 64 bzw. 6₅ bis 6₈ auf. Trifft die Kamerasichtlinie 40a bzw. 40b nicht auf Fasermaterial 36 im Kanal 2, so gelangt die Kamerasichtlinie bis zu dem Hintergrundstreifen 42a bzw. 42b. Hier liegt die gleiche Helligkeit vor wie auf dem beleuchteten Fasermaterial 36, d. h. die Kameras 4', 4'' sprechen nicht an. Wenn jedoch die Kamerasichtlinie 40a und/oder 40b auf einen farbigen Fremdkörper 22 treffen, z. B. ein roter Faden, sprechen die Kameras 4', 4'' an.

[0094] Gemäss der Fig. 7 ist eine Egreniermaschine 45 in einer Ginnerei über einen Kanal 46 mit einem Ballenpresser 47 verbunden. Aus der Egreniermaschine 45 gelangt unter Anwendung von Druckluft das Gemisch aus freigelegten Baumwollfasern und Samen u. dgl. in den Kanalteil 46a. Über die Vorrichtung 48 zum Abscheiden von Abfallteilen (Trash, Sand u. dgl.) aus den Baumwollfasern, gelangen die gereinigten Baumwollfasern über den Kanalteil 46b in den Kanal 49 des Ballenpressers 47. Im senkrechten Kanalteil 46b ist die erfindungsgemässe Vorrichtung angeordnet, bestehend aus - in Materialflussrichtung gesehen - einem zweiten Detektionsmodul 7'' (für Kunststofffaserfremdteile), einem ersten Detektionsmodul T (für farbige Fremdteile) und einem Abscheidemodul 13. (Die Anordnung entspricht der in Fig. 8 für einen Reiniger gezeigten Ausbildung.)

[0095] Entsprechend Fig. 8 ist die erfindungsgemässe Vorrichtung einem Reiniger 50, z. B. Trützscher CL-C4, nachgeordnet. Von der letzten schnelllaufenden garnierten Walze 51₄ wird das Fasermaterial durch einen Luftstrom E abgenommen (Luftdoffing) und gelangt als Faser-Luft-Strom D in einen Kanal 52, der etwa U-förmig ausgebildet ist, dessen einer Schenkel in einen senkrechten Kanal 53 nach oben übergeht. Das Faserluftgemisch D durchströmt den Kanal 53 von unten nach oben. Dem Kanal 53 ist die erfindungsgemässe Vorrichtung zugeordnet, bestehend aus - in Materialaufrichtung D gesehen - einem zweiten Detektionsmodul 7'' (für Kunststofffremdteile), einem ersten Detektionsmodul T (für farbige Fremdteile) und einem Abscheidemodul 13 (umfassend eine Ausblasvorrichtung 14 und eine Absaugung 15). Das von Fremdteilen befreite Faser-Luft-Gemisch G wird anschliessend der weiteren Verarbeitung zugeführt. Die erfindungsgemässe Vorrichtung (Kameras 4', 4'' 9, Beleuchtungen 6', 6'', 11, 12, Umlenkspiegel 5', 5'', 28) sind nicht unmittelbar im Abgabebereich der Öffnerwalze 51₄ angeordnet.

[0096] Gemäss Fig. 9 ist die erfindungsgemässe Vorrichtung einem Reiniger 54, z.B. Trützscher CL-C1, nachgeordnet. Von der schnelllaufenden garnierten Walze 55 wird das Fasermaterial durch den Luftstrom E abgenommen (Luftdoffing) und gelangt als Faser-Luft-Strom D in einen schräg angeordneten Kanal 56, der über einen gebogenen Bereich in einen senkrechten Kanal 53 nach oben übergeht. Das Fasermaterial D durchströmt den Kanal 56 und den Kanal 53 von unten nach oben. Dem Kanal 53 ist die erfindungsgemässe Vorrichtung zugeordnet. Im Unterschied zu der Ausbildung nach Fig. 8 ist entsprechend Fig. 9 - in Materialaufrichtung D gesehen - zuerst ein erstes Detektionsmodul T und danach ein zweites Detektionsmodul 7'' zugeordnet, dem das Ausscheidemodul 13 folgt. Die erfindungsgemässe Vorrichtung (Kamera 9, Beleuchtungseinrichtung 11, 12, Umlenkspiegel 28) ist nicht unmittelbar im Abgabebereich der Öffnerwalze 55 angeordnet.

[0097] Entsprechend Fig. 10 ist der oberen Eintrittsöffnung eines Füllschachtes 60 eine Einrichtung zur pneumatischen Zuführung eines Faser-Luft-Stromes A zugeordnet, die einen (nicht dargestellten) Fasermaterialtransportventilator, eine ortsfeste luftdurchlässige Fläche 61 zur Trennung (Abscheidung) des Fasermaterials B von Luft C mit Luftabführung und eine Luftstrom-Führungseinrichtung 62 mit beweglichen Elementen aufweist, wobei eine umkehrbare Führung des im Luftstrom vorhandenen Fasermaterials vor und zurück quer über die luftdurchlässige Fläche 61 erfolgt und das Fasermaterial im Anschluss an den Aufprall im wesentlichen durch Schwerkraft von der luftdurchlässigen Fläche 61 abfällt und nach unten in den Füllschacht 60 eintritt. Die langsamlaufenden Walzen 63a, 63b haben eine Doppelfunktion; sie dienen als Abzugswalzen für das Fasermaterial B aus dem Füllschacht 60 und zugleich als Speisewalzen für die Zusp eisung des Fasermaterials B zu einer schnelllaufenden Öffnerwalze 64. Die gefüllten Pfeile stellen Fasermaterial, die leeren Pfeile stellen Luft und die halbgefüllten Pfeile stellen einen Luftstrom mit Fasern dar.

[0098] Durch einen Kanal fliesst ein Blasluftstrom E etwa tangential zur Öffnerwalze 64, löst den Faserbelag (Gutfasern) aus der Garnitur und fliesst als Faser-Luft-Strom D durch eine Fasertransportleitung 37 durch zwei hintereinander angeordnete Glaskanäle, die im horizontalen Bereich der Fasertransportleitung 37 und nicht unmittelbar nach der Öffnerwalze 64 angeordnet sind.

[0099] Der pneumatischen Fasertransportleitung 37 ist die erfindungsgemässe Vorrichtung zugeordnet. Die Vorrichtung eignet sich zum Erkennen jeglicher Fremdstoffe, z.B. Gewebestücke, Bänder, Schnüre, Folienstücke u. dgl. in Fasergut. In Materialaufrichtung gesehen ist zuerst ein erstes Detektionsmodul 7' und danach ein zweites Detektionsmodul 7'' vorhanden, dem das Ausscheidemodul 13 nachgeordnet ist.

[0100] Das Detektionsmodul 7' dient dem Erkennen von Fremdstoffen insbesondere mit Helligkeits- und/oder Farbabweichungen. Das optische System mit den Kameras 4', 4'' (nur 4' gezeigt) ist oberhalb des Kanals 37 und seitlich des Füllschachtes 61 angeordnet. Dadurch ist eine kompakte, raumsparende Konstruktion verwirklicht. Die Farbzeilenkameras 4', 4'' sind in Richtung auf den Glaskanal 15 gerichtet und vermögen farbige Fremdstoffe, z. B. rote Fasern, im Fasermaterial zu erkennen. Die Kameras erfassen den gesamten Bereich über die Breite des Kanals 37. Das nachgeordnete Detektionssystem 7'' dient dem Erkennen von Fremdteilen aus Kunststoff, wie Polypropylenbändchen, -gewebe und -folien u. dgl. in oder zwischen Faserflocken, z. B. aus Baumwolle und/oder Chemiefasern. Die Kunststoffe sind hell, weiss oder transparent. Oberhalb der Fasertransportleitung 37 sind über die Maschinenbreite, z. B. 1600 mm, zwei Kameras 9', 9'', z. B. Diodenzellenkameras mit Polarisationsfiltern, in einem Gehäuse angeordnet. Unterhalb der Kameras 9', 9'' (nur Kamera 9' dargestellt) weisen die Wandflächen der Fasertransportleitung 37 zwei durchsichtige Bereiche in Gestalt zweier einander parallel gegenüberliegender Glasscheiben (Glasfenster) auf, die einen Glaskanal 16 bilden. Unterhalb der Fasertransportleitung 37 ist als Quelle für polarisiertes Licht eine Beleuchtungseinrichtung 11 vorhanden. Oberhalb der Fasertransportleitung 37 ist als Quelle für ultraviolettes (UV) Licht eine weitere Beleuchtungseinrichtung 12 angeordnet. Stromab des Detektionssystems 7'' ist ein Ausscheidemodul 13 mit einer Düsenleiste 14 (Ausblaseeinrichtung) zur Erzeugung eines Blasluftstroms nachgeordnet, deren Düsen derart in Richtung auf den Kanal 37 ausgerichtet sind, dass ein kurzzeitiger scharfer Luftstrahl etwa senkrecht in Bezug auf den Kanal 37 fliesst. Die erste Detektoreinrichtung und die weitere Detektoreinrichtung stehen über eine Auswerteeinrichtung und eine elektronische Steuer- und Regeleinrichtung mit der Ausblaseeinrichtung in Verbindung, der eine Ventilsteuerung zugeordnet ist (s. Fig. 12). Wenn die Kameras einen farbigen oder durchsichtigen Fremdstoff im Fasermaterial anhand von Vergleichs- bzw. Sollwerten erkannt haben, wird über die Ventilsteuerung ein kurzer Luftstoss mit hoher Geschwindigkeit in Bezug auf den Kanal 37 ausgestossen, der aus dem Faserstrom D den Fremdstoff mit wenigen Fasern durch einen Blasluftstrom herausstösst und anschliessend durch einen besaugten Kanal 15a wegführt. Der Faserluftstrom D wird nach der Ausblaseeinrichtung durch die Fasertransportleitung 37 hindurch abgesaugt und der Weiterverarbeitung zugeführt.

[0101] Gemäss Fig. 11 umfasst die Ausblaseeinrichtung 14 eine Mehrzahl von Blasdüsen 67a bis 67n, denen jeweils ein Ventil 68a bis 68n zugeordnet ist. Die Blasdüsen 67a bis 67n sind über die Ventile 68a bis 68n an eine gemeinsame Druckluftleitung 69 angeschlossen, die mit einer Druckluftquelle 70 in Verbindung steht. Mit 2 ist die Fasertransportleitung bezeichnet, die Eintrittsöffnungen in ihrer Wandfläche für die Blasdüsen 67a bis 67n aufweist. Die Austrittsöffnung für die Blasluftströme in den Auffangbehälter 15 ist in Fig. 1 dargestellt. Über eine Ventilsteuerung werden die Ventile 68a bis 68n selektiv angesteuert, z.B. bei Vorhandensein des Fremdstoffes 23' wird das Ventil 68d kurzzeitig geöffnet, so dass ein scharfer Luftstrom mit hoher Geschwindigkeit, z. B. Mach 1, über eine kurze Dauer (Millisekunden) durch die Düse 67d austritt und den Fremdkörper 23' in den besaugten Auffangbehälter 15 (s. Fig. 1) bläst.

[0102] Entsprechend Fig. 12 sind an eine elektronische Steuer- und Regeleinrichtung 71 die Kameras 4, 9, eine Bildauswerteeinrichtung 26 und eine Ventilsteuerung 73 für die Ventile 68a bis 68n der Ausblaseeinrichtung 14 angeschlossen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung in der Spinnereivorbereitung, Ginnerei o.dgl. zum Erkennen von Fremdstoffen in oder zwischen Fasermaterial, insbesondere Baumwolle, mit einem Präsentationskanal, der mittels wenigstens zweier nacheinander angeordneter Detektoreinrichtungen (Sensoranordnungen) zum Erkennen eines Fremdstoffes beaufschlagbar ist und mit einem pneumatischen Fördermittel zum Durchleiten des Fasermaterials durch den Präsentationskanal, bei der eine erste Detektoreinrichtung (Sensoranordnung) wenigstens eine elektronische Kamera mit Farbsensorik aufweist und eine weitere Detektoreinrichtung (Sensoranordnung) vorhanden ist, die im Bereich von Ultraviolett arbeitet, dadurch gekennzeichnet, dass bei der weiteren Detektoreinrichtung (7''; 9, 9a, 9b) mit Hilfe einer Quelle (12; 12i bis 124) für ultraviolettes Licht die Fremdteile (23') bestrahlbar sind (Auflicht), mit Hilfe einer Quelle (11; 20, 20a, 20b; 33, 34) für polarisiertes Licht die Fremdteile (23'') durchstrahlbar sind (Durchlicht) und das polarisierte Licht und das infolge UV-Bestrahlung reflektierte Licht gemeinsam von der einen weiteren Detektoreinrichtung (7''; 9, 9a, 9b) aufnehmbar sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Quelle für polarisiertes Licht und die Quelle für ultraviolettes Licht mit der weiteren Detektoreinrichtung zusammenwirkt, die die durchleuchteten und beleuchteten Fremdteile zu erfassen und von dem Fasermaterial zu unterscheiden vermag.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das polarisierte Licht und der infolge UV-Bestrahlung reflektierte Strahl gleichzeitig von der einen weiteren Detektoreinrichtung aufnehmbar sind.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Fremdteile bei Durchstrahlung mit polarisiertem Licht den Polarisationszustand des Lichtes zu ändern vermögen.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Fremdteile bei Beleuchtung mit UV-Licht Fluoreszenzeffekte zeigen.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die weitere Detektoreinrichtung eine Auswerteeinrichtung umfasst.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass zur Abdeckung einer grossen Arbeitsbreite mehrere Detektionsvorrichtungen in Abschnitten parallel nebeneinander vorhanden sind.
8. Vorrichtungen nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass zur Reduzierung des Baumraumes die Kamerasichtlinie durch Spiegel oder Prismen faltbar ist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Kamera einen Polarisationsfilter als Analysator aufweist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Kamera einen Filter aufweist, der den Durchtritt von UV-Licht verhindert.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass an die Auswerteeinrichtung eine in Förderrichtung nach der Detektionszone angeordnete Ausscheidevorrichtung zum Ausscheiden der Fremdstoffe angeschlossen ist.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Fremtteile aus Kunststoff den Polarisationsvektor des polarisierten Lichtes drehen.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Licht linear polarisiert ist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Licht zirkulär polarisiert ist.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Licht elliptisch polarisiert ist.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtquelle für polarisiertes Licht und die Detektoreinrichtung auf verschiedenen Seiten der Faserflocken angeordnet sind (Durchlichtanordnung).
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtquelle für UV-Licht und die Detektoreinrichtung auf derselben Seite der Faserflocken angeordnet sind (Auflichtanordnung).
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass zum Erkennen eine Depolarisation erfolgt.
19. 19) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass zum Erkennen eine Reflexunterdrückung erfolgt.
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Fremtteile aus Kunststoff durch Anisotropien (wie z.B. Doppelbrechung) das polarisierte Licht derart verändern, dass das Licht durch den Analysator der Detektoreinrichtung sichtbar gemacht wird.
21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass das Fasermaterial in einem Kanal aus Glas o. dgl. angeordnet ist.
22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass das Fasermaterial durch einen Kanal pneumatisch gefördert wird.
23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Detektoreinrichtung eine Zeilenkamera ist.
24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Detektoreinrichtung eine Matrixkamera ist.
25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass die Detektoreinrichtung Lichtsensoren umfasst.
26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass die Detektion mit Farbe erfolgt.
27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass die Detektion mit schwarzweiss erfolgt.
28. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen Lichtquelle und Fasermaterial ein Polarisator angeordnet ist.
29. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass eine Lichtquelle vorhanden ist, die polarisiertes Licht ausstrahlt.
30. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass der Polarisator an oder innerhalb der Lichtquelle integriert ist.
31. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 30, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Fasermaterial und der Detektoreinrichtung ein Analysator angeordnet ist.
32. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 31, dadurch gekennzeichnet, dass ein Detektor vorhanden ist, der auch als Analysator wirkt.

33. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 32, dadurch gekennzeichnet, dass der Analysator an oder innerhalb des Detektors integriert ist.
34. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 33, dadurch gekennzeichnet, dass im Strahlengang Licht reflektierende Elemente angeordnet sind.
35. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 34, dadurch gekennzeichnet, dass im Strahlengang Licht brechende Elemente angeordnet sind.
36. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 35, dadurch gekennzeichnet, dass als Elemente Spiegel herangezogen werden.
37. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 36, dadurch gekennzeichnet, dass als Elemente Prismen herangezogen werden.
38. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 37, dadurch gekennzeichnet, dass als Elemente Linsen herangezogen werden.
39. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 38, dadurch gekennzeichnet, dass der Auswerteeinrichtung eine Einrichtung zur Entfernung (Abscheidung) der Fremdteile nachgeschaltet ist.
40. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 39, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswertung und die Entfernungseinrichtung (Abscheideeinrichtung) durch eine Steuer- oder Schalteinrichtung elektrisch miteinander verbunden sind.
41. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 40, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung in einer Ginnerei angeordnet ist.
42. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 41, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung nach einem Ballenöffner angeordnet ist.
43. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 42, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung nach einer Reinigungsvorrichtung angeordnet ist.
44. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 43, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung in einer Karde angeordnet ist.
45. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 44, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung nach einer Karde angeordnet ist.
46. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 45, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung nach einem Fremdfaserausscheider angeordnet ist.
47. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 46, dadurch gekennzeichnet, dass zum Erkennen Anisotropien wie doppelbrechende Wirkung der Fremdteile herangezogen wird.
48. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 47, dadurch gekennzeichnet, dass zum Erkennen selektiv absorbierendes Verhalten (Dichroismus) der Fremdteile herangezogen wird.
49. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 48, dadurch gekennzeichnet, dass zum Erkennen optisch aktives Verhalten (Rotationsdispersion) der Fremdteile herangezogen wird.
50. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 49, dadurch gekennzeichnet, dass die Detektoreinrichtung aufgrund ihrer Auflösung flächenförmige von faserförmigen Fremdteilen zu unterscheiden vermag.
51. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 50, dadurch gekennzeichnet, dass die UV-Lichtquelle als linienförmige Beleuchtung zur Ausleuchtung der Arbeitsbreite ausgelegt ist.
52. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 51, dadurch gekennzeichnet, dass die UV-Lichtquelle aus mehreren aneinander gereihten Einzellichtquellen zur Ausleuchtung der Arbeitsbreite ausgelegt ist.
53. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 52, dadurch gekennzeichnet, dass die UV-Lichtquelle aus einer einzelnen, z.B. punktförmigen, Lichtquelle besteht, welche über eine Projektionsvorrichtung die Ausleuchtung der Arbeitsbreite herstellt.
54. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 53, dadurch gekennzeichnet, dass das Licht der UV-Lichtquelle durch Reflektoren oder Linsen auf die zu inspizierende Oberfläche gebündelt wird.
55. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 54, dadurch gekennzeichnet, dass die UV-Lichtquelle einen Filter enthält, welche alle unerwünschten Wellenlängen sperrt und somit nur UV-Licht passieren lässt.
56. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 55, dadurch gekennzeichnet, dass der Kanal senkrecht angeordnet ist.
57. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 56, dadurch gekennzeichnet, dass der Kanal schräg angeordnet ist.
58. 58) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 57, dadurch gekennzeichnet, dass das Fasermaterial von oben nach unten durch den Kanal gefördert wird.

59. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 58, dadurch gekennzeichnet, dass das Fasermaterial von unten nach oben durch den Kanal gefördert wird.
60. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 59, dadurch gekennzeichnet, dass der Kanal waagerecht angeordnet ist.
61. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 60, dadurch gekennzeichnet, dass die einer Öffnerwalze nachgeordnete Vorrichtung nicht unmittelbar im Abgabebereich der Öffnerwalze angeordnet ist.
62. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 61, dadurch gekennzeichnet, dass das Fördermittel ein Ventilator (4) ist, dessen Druckseite mit dem oberen Ende des Präsentationskanals verbunden ist.
63. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 62, dadurch gekennzeichnet, dass die Detektoranordnungen wenigstens eine elektronische Zeilenkamera mit Farbsensorik aufweist.
64. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 63, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Präsentationskanal eine Düsenleiste zum Ausblasen von Verunreinigungen aus dem Förderstrom angeordnet ist.
65. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 64, dadurch gekennzeichnet, dass sie in Modulbauweise aufgebaut ist und dass sie wenigstens zwei Detektormodule (Sensormodule) und ein Ausscheidemodul aufweist.
66. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 65, dadurch gekennzeichnet, dass der elektronischen Kamera mit Farbsensorik eine Beleuchtungseinrichtung zugeordnet ist (Auflicht).
67. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 66, dadurch gekennzeichnet, dass bei zwei elektronischen Kameras die optischen Ebenen versetzt zueinander angeordnet sind.

Fig. 1

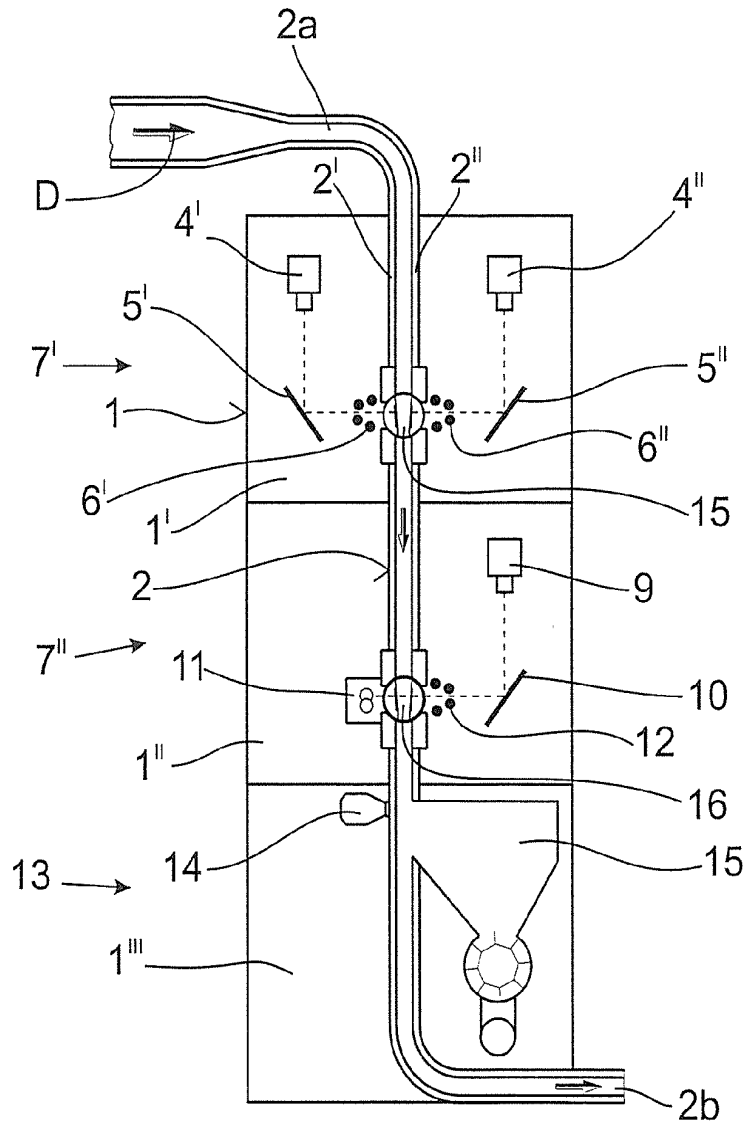


Fig. 2

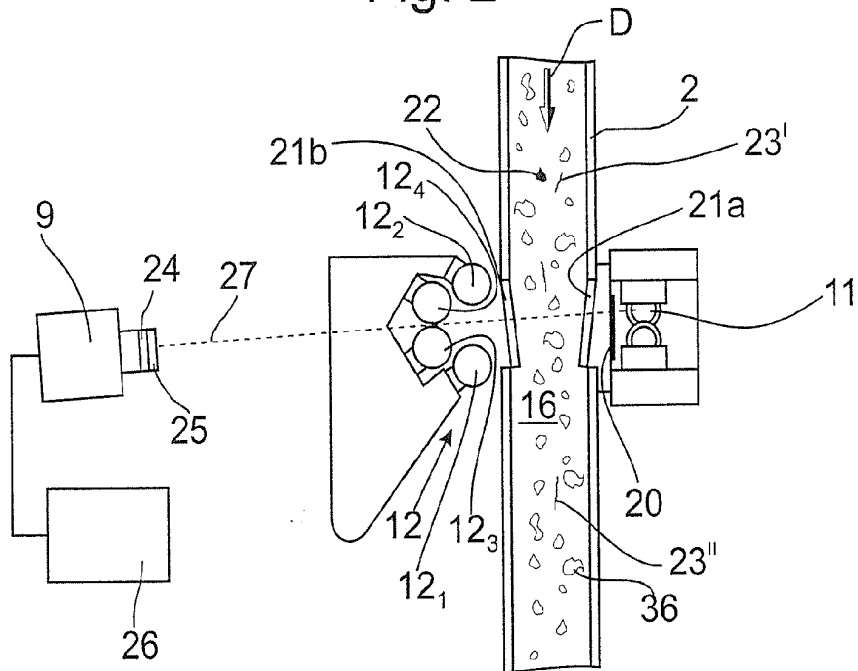


Fig. 3

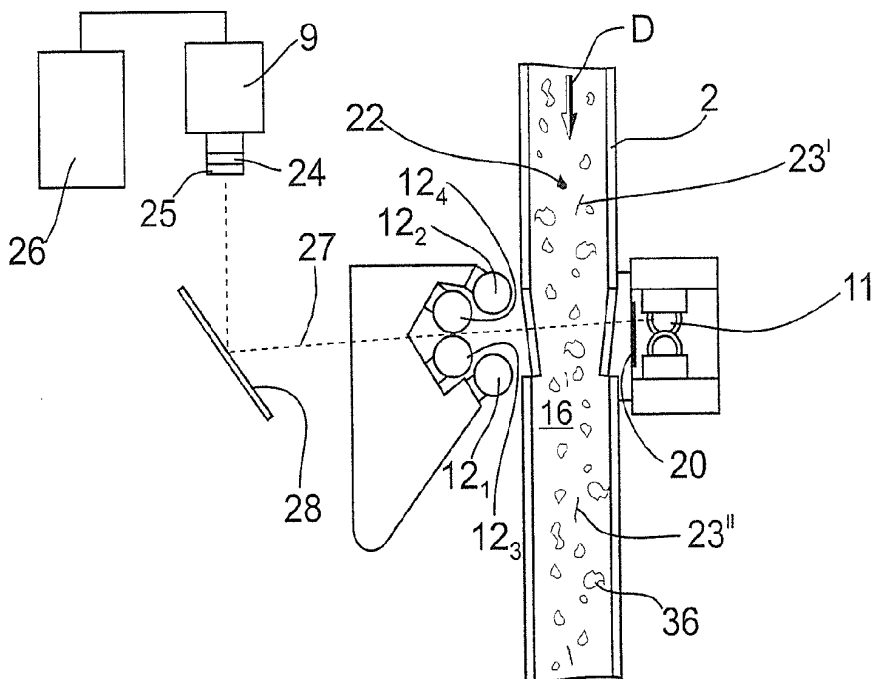


Fig. 4

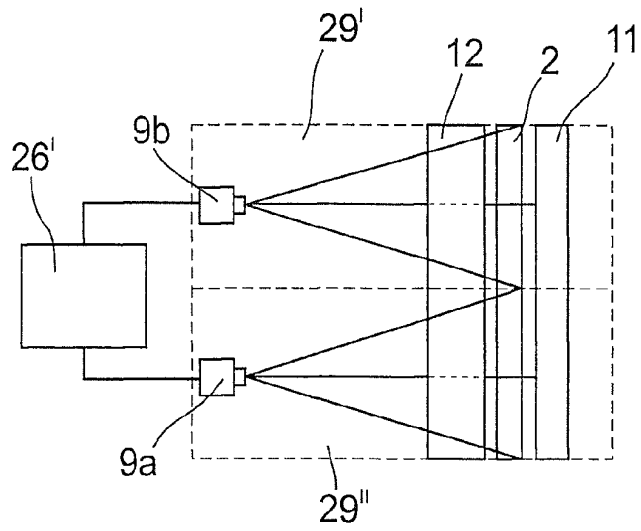


Fig. 5

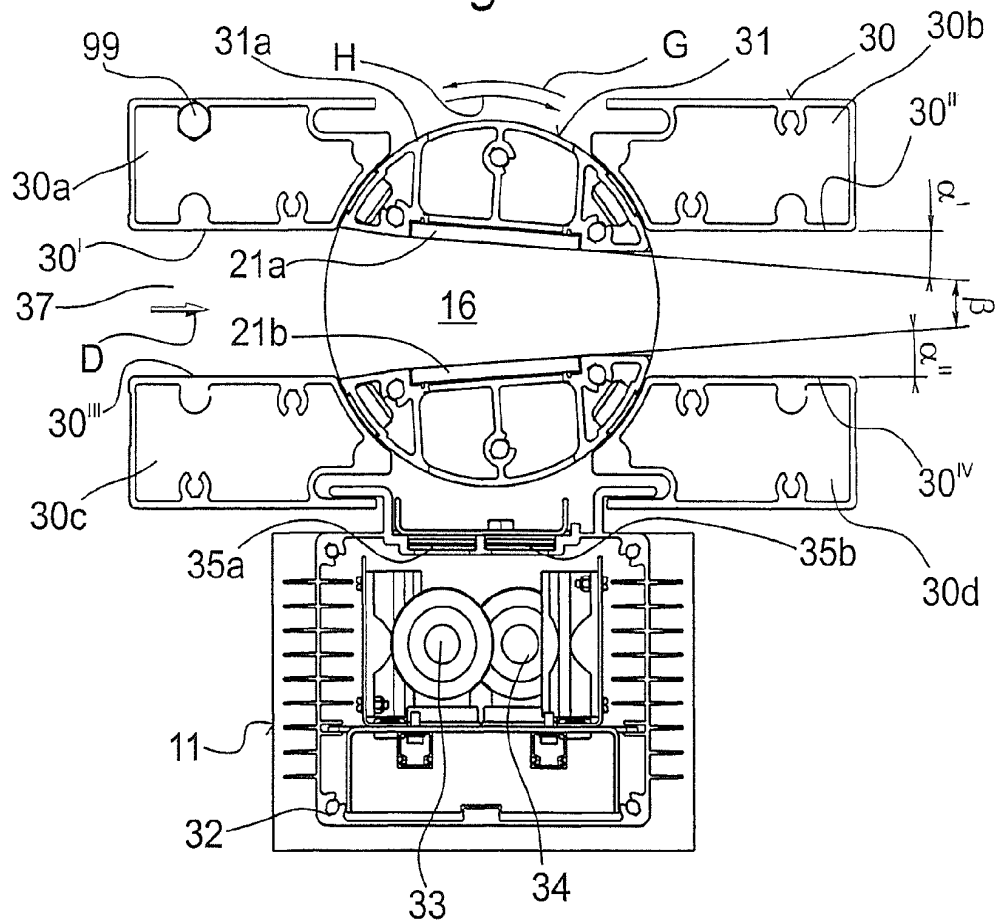


Fig. 6

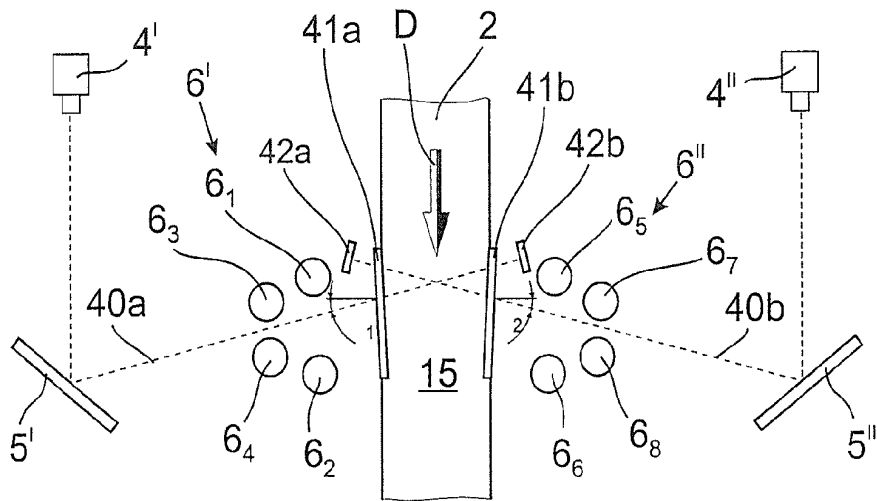


Fig. 7

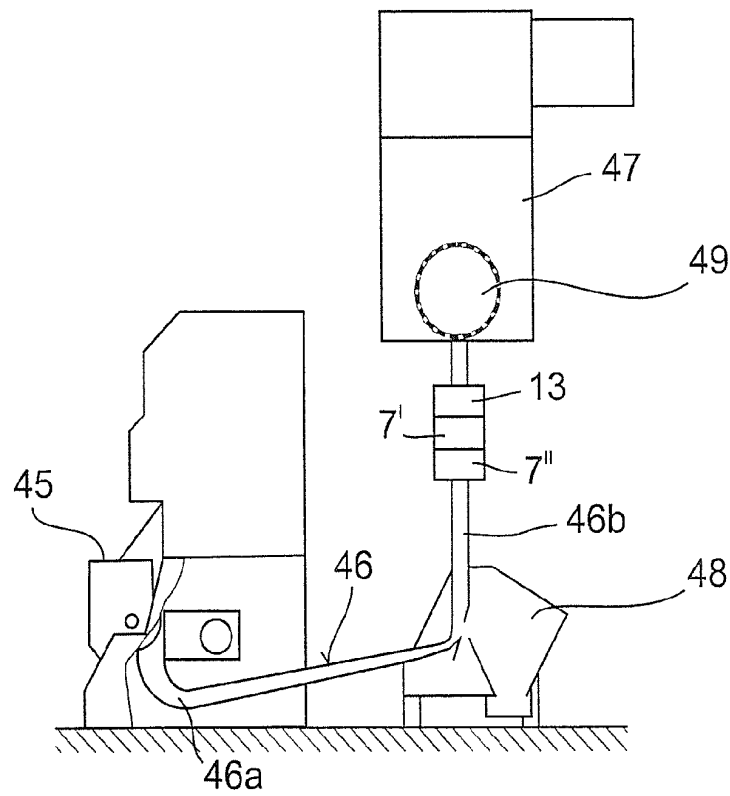


Fig. 8

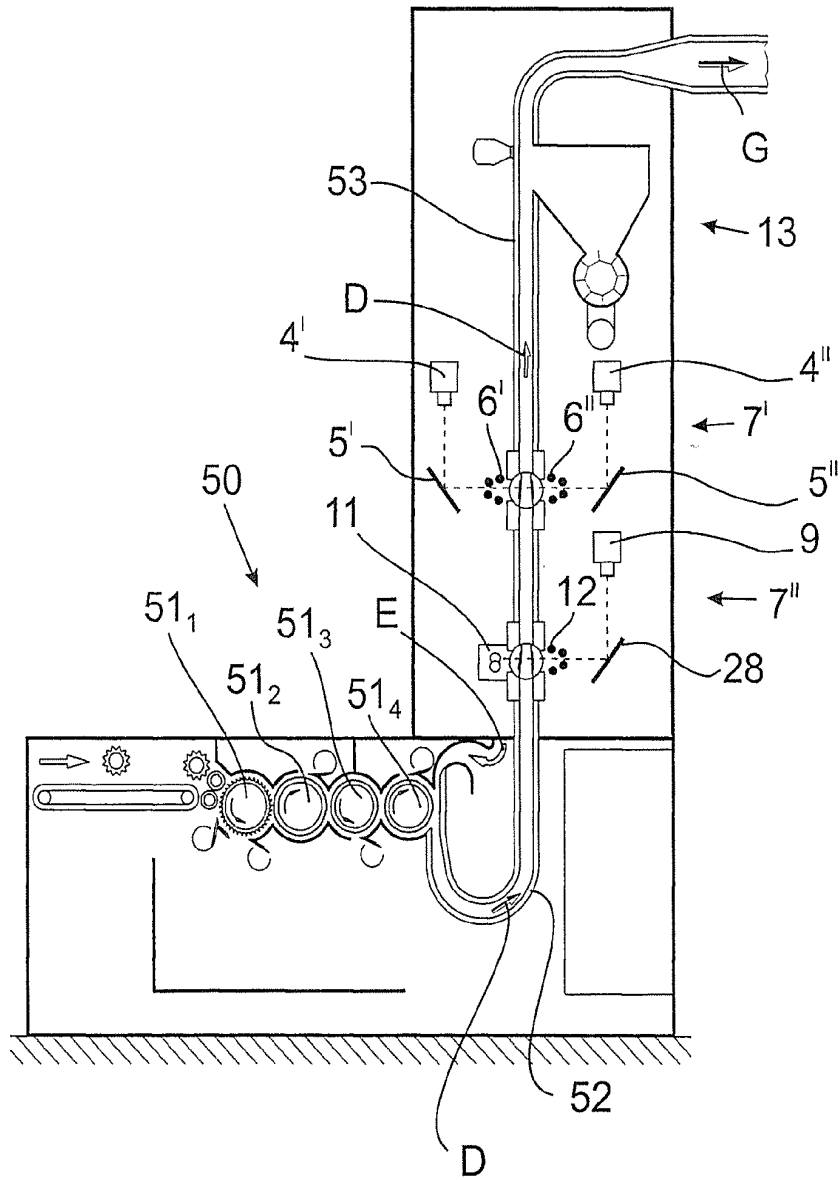


Fig. 9

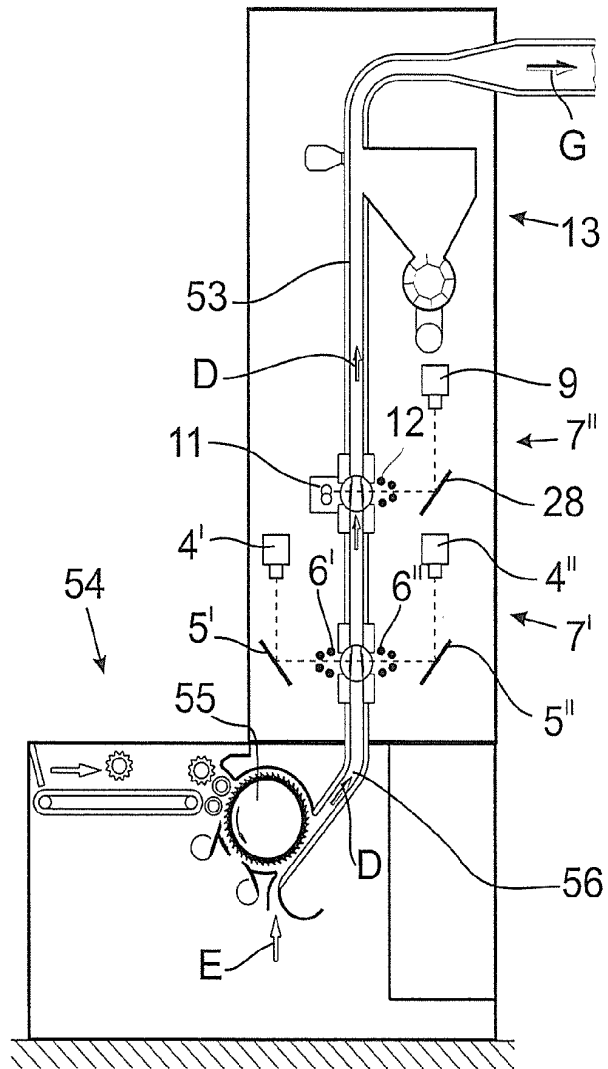


Fig. 10

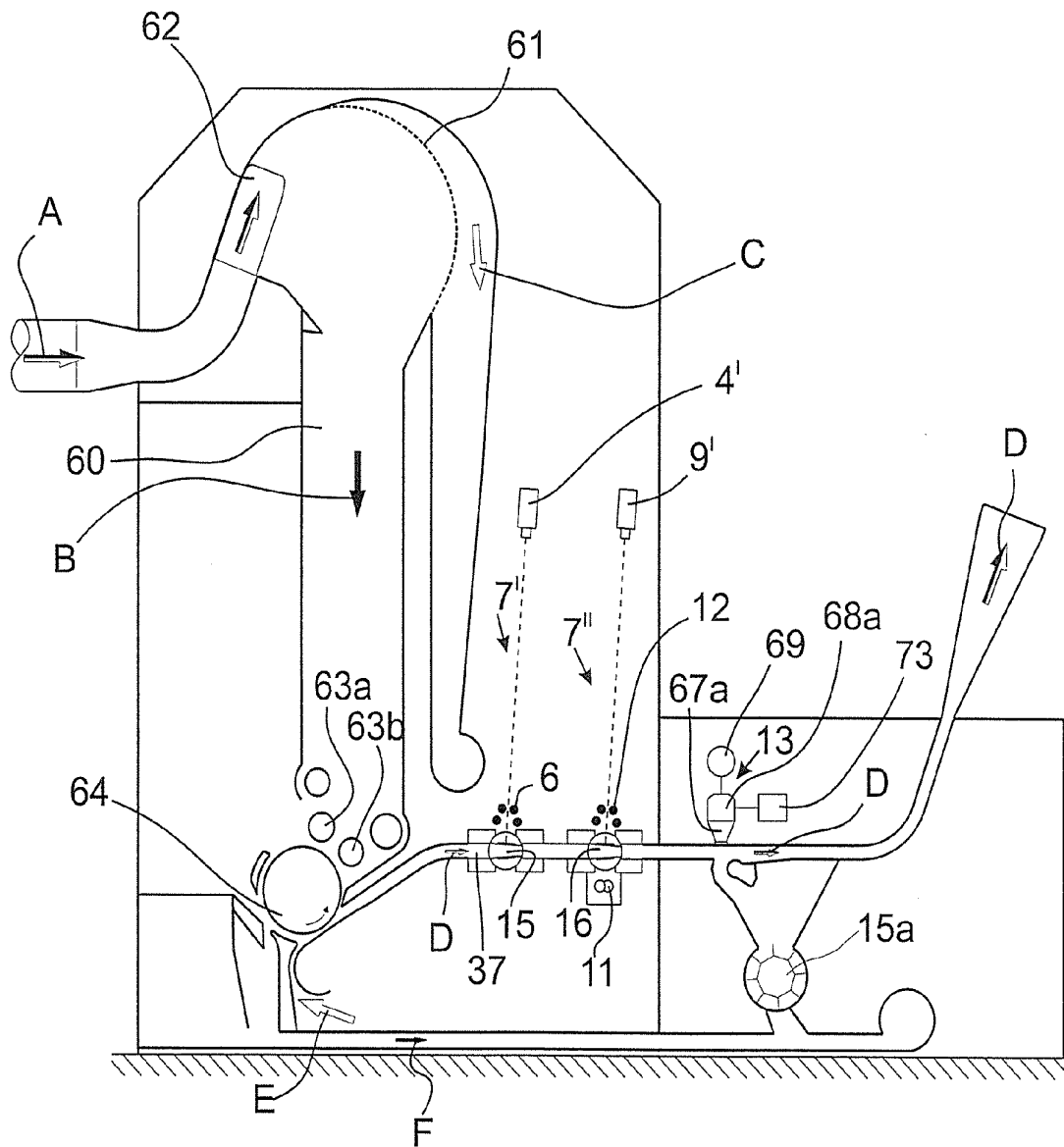


Fig. 11

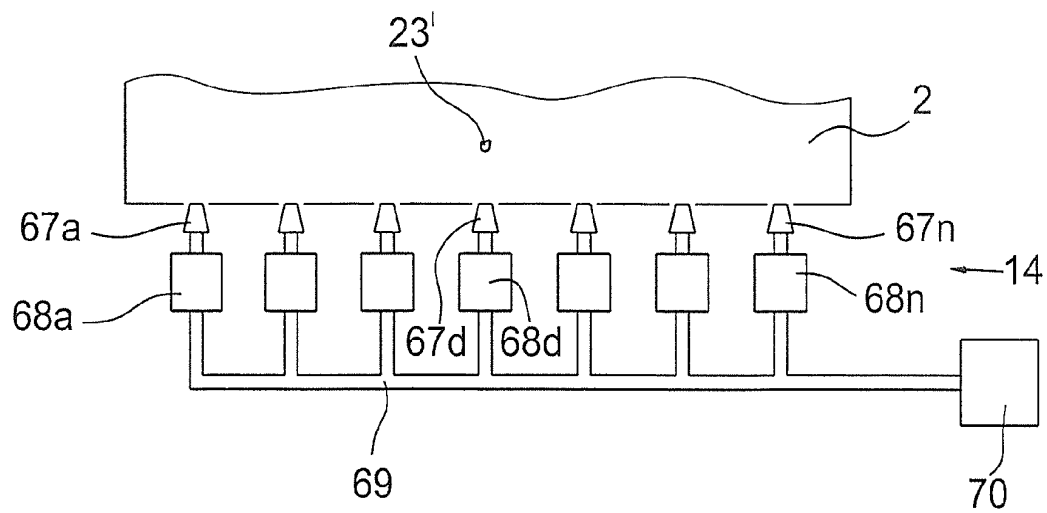


Fig. 12

