



SCHWEIZERISCHE Eidgenossenschaft
Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum

(11) CH 697 652 B1

(51) Int. Cl.: D01G 31/00 (2006.01)
G01N 21/892 (2006.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

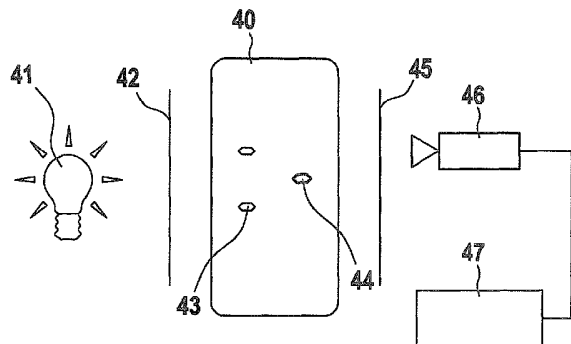
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTCHRIFT**

(21) Anmeldenummer:	01602/04	(73) Inhaber:	Trützschler GmbH & Co. KG, Duvenstrasse 82-92 41199 Mönchengladbach (DE)
(22) Anmeldedatum:	01.10.2004	(72) Erfinder:	Guido Engels, 41569 Rommerskirchen (DE)
(30) Priorität:	10.10.2003 DE 103 47 240.1	(74) Vertreter:	BOHEST AG, Postfach 160 4003 Basel (CH)
(24) Patent erteilt:	31.12.2008		
(45) Patentschrift veröffentlicht:	31.12.2008		

(54) **Vorrichtung für die Spinnereivorbereitung zum Erkennen von Fremdteilen aus Kunststoff.**

(57) Bei einer Vorrichtung für die Spinnereivorbereitung zum Erkennen von Fremdteilen (44) aus Kunststoff, wie Polypropylenbändchen, -gewebe und -folien, in oder zwischen Fasermaterial (43), z. B. aus Baumwolle, die von Textilfaserballen abgelöst sind, sind eine Fremdteilsucheinrichtung und das Fasermaterial (43) relativ zueinander bewegbar. Die Fremdteilsucheinrichtung weist einen Sender und einen Empfänger für elektromagnetische Wellen bzw. Strahlen und eine Auswerteeinrichtung (47) zur Unterscheidung der Fremdteile (44) von dem Fasermaterial (43) auf. Auf das Fasermaterial (43) mit den Fremdteilen (44) wirkt eine Lichtquelle (41) für polarisiertes Licht als Sender, die mit mindestens einer Detektoreinrichtung (46) als Empfänger zusammenwirkt, wobei das Fasermaterial (43) unter Durchleuchtung von hellen und/oder transparenten flächenförmigen Fremdteilen (44) aus Kunststoff angestrahlt wird und die Detektoreinrichtung flächenförmige Fremdteile (44) aus Kunststoff von faserförmigen Fremdteilen aus Kunststoff zu unterscheiden vermag.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung für die Spinnereivorbereitung zum Erkennen von Fremtteilen aus Kunststoff gemäss dem Oberbegriff von Patentanspruch 1.

[0002] Bei einer bekannten Vorrichtung (DE 3 644 535 A1) sind die Faserflocken in einer losen Schüttung auf einem bewegten Transportband angeordnet. Oberhalb des Transportbandes mit der Faserflockenschüttung ist eine Sendeeinrichtung für die elektromagnetischen Wellen bzw. Strahlen angeordnet. Zwischen dem oberen und unteren Bandbereich ist eine Empfangseinrichtung vorhanden. Als Material für das Transportband wird ein Werkstoff verwendet, der für elektromagnetische Wellen bzw. Strahlen durchlässig ist. Dabei erfolgt eine Durchstrahlung der losen Flockenschüttung. Häufig sind die Fremdkörper Polypropylenbändchen. Mit der Vorrichtung ist es möglich, die Form (Gestalt), Farbe, Grösse oder Helligkeit von Fremdkörpern zu ermitteln. Die erkannten äusserlich abweichenden Merkmale der Fremdkörper werden durch einen Vergleich zur Unterscheidung gegenüber den Gutfasern der Faserflocken herangezogen.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, die Vorrichtung zum Erkennen von Fremtteilen aus Kunststoff, wie Polypropylenbändchen, -gewebe und -folien u. dgl., noch weiter zu verbessern.

[0004] Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs 1.

[0005] Durch die erfindungsgemässen Massnahmen wird eine sichere Erkennung von hellen oder transparenten Kunststofffremtteilen erreicht, die auf polarisiertes Licht ansprechen. Vorteilhaft dabei ist, dass insbesondere solche Fremtteile erkannt werden, die einen geringen optischen Kontrast zu den Gutfasern (Textilfasern) aufweisen. Die Kunststoffe treten vielfach als Teile von Verpackungsfolien oder Verpackungsgeweben auf. Erfindungsgemäss werden nicht nur grössere Teile, sondern auch Fremdfasern erkannt und detektiert.

[0006] Die abhängigen Patentansprüche haben vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemässen Vorrichtung zum Gegenstand.

[0007] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von zeichnerisch dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert.

[0008] Es zeigt:

- Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer Karde mit der erfindungsgemässen Vorrichtung,
- Fig. 2 die erfindungsgemässe Vorrichtung an der Karde nach Fig. 1 mit dem zu prüfenden Fasermaterial,
- Fig. 3 eine erfindungsgemässe Vorrichtung an einem Reiniger, zugeordnet dem abgenommenen Fasermaterial,
- Fig. 4 die erfindungsgemässe Vorrichtung, zugeordnet einer schnelllaufenden Walze eines Reinigers mit pneumatischer Fremtteilausscheideeinrichtung,
- Fig. 5 die erfindungsgemässe Vorrichtung an einer Fremtteilerkennungs- und -ausscheidevorrichtung mit einer schnelllaufenden Walze,
- Fig. 6 die erfindungsgemässe Vorrichtung mit Durchlichtanordnung,
- Fig. 7 die erfindungsgemässe Vorrichtung mit Auflichtanordnung,
- Fig. 8 eine Anordnung, bei der der Polaristor und der Analysator in einem Bauteil kombiniert sind,
- Fig. 9 eine erste Anordnung mit zwei Kameras und
- Fig. 10 eine weitere Anordnung mit zwei Kameras.

[0009] Fig. 1 zeigt eine Karde, z.B. Trützscher Karde TC 03, mit Speisewalze 1, Speisetisch 2, Vorreissern 3a, 3b, 3c, Trommel 4, Abnehmer 5, Abstreichwalze 6, Quetschwalzen 7, 8, Vliesleitelement 9, Florrichter 10, Abzugswalzen 11, 12, Wanderdeckel 13 mit Deckelumlenkrollen 13a, 13b und Deckelstäben 14, Kanne 15 und Kannenstock 16. Die Drehrichtungen der Walzen sind mit gebogenen Pfeilen gezeigt. Mit M ist der Mittelpunkt (Achse) der Trommel 4 bezeichnet. 4a gibt die Garnitur und 4b gibt die Drehrichtung der Trommel 4 an. Mit C ist die Drehrichtung des Wanderdeckels 13 in Kardierstellung und mit D ist die Rücktransportrichtung der Deckelstäbe 14 bezeichnet. Unterhalb der Abstreichwalze 6 ist ein ortsfester Stütz- und Leitkörper 17 angeordnet, die obere Quetschwalze ist nahe angrenzend an die Abstreichwalze 6 angeordnet. Die Drehrichtung der Trommel 4 und der Walzen ist jeweils durch gebogene Pfeile dargestellt. Der Stütz- und Leitkörper dient der Aufnahme der erfindungsgemässen Vorrichtung 18. Mit A ist die Arbeitsrichtung bezeichnet.

[0010] In Fig. 2 ist mit 21 der Bereich bezeichnet, in dem der abgelöste Faserflor 19 von der Abstreichwalze 6 auf die Quetschwalzen 7, 8 übergeht. Der Stütz- und Leitkörper 10 weist im Wesentlichen einen viereckförmigen Querschnitt auf. Die obere Fläche ist leicht konkav gebogen. Der Krümmungsradius der Biegung der oberen Fläche ist grösser als der Krümmungsradius der Abstreichwalze 6. Der Pfeil A gibt die Laufrichtung des Faserflors 19 an. Das Element 17 ist als

Gehäuse ausgebildet, wobei im Kontaktgleitbereich ein durchsichtiges Fenster 20 vorhanden ist. Der Faserflor 19 befindet sich zunächst auf der Garnitur des Abnehmers 5, wird im Walzenspalt zwischen Abnehmer 5 und Abstreichwalze 6 auf die Garnitur 6a der Abstreichwalze 6 um- und übergeleitet, wird etwas nach dem Bereich des senkrechten Durchmessers von der Abstreichwalze 6 abgelöst, wird im Bereich des Fensters 20 in Richtung A geführt, fliesst im Anschluss an den Endbereich völlig frei und tritt schliesslich in den Walzenspalt zwischen den Quetschwalzen 7, 8 ein und durch diesen hindurch. Die obere Fläche des Elements 17 ist der Garnitur 6a der Abstreichwalze 6 zugewandt. Das Element 17 ist mit seinem einen Endbereich dem Walzenspalt zwischen Abnehmer 5 und Abstreichwalze 6 zugeordnet. Der andere Endbereich ist in dem Bereich zwischen Abstreichwalze 6 und Quetschwalzen 7, 8 angeordnet, wobei die Kante in Richtung auf den Walzenspalt zwischen den Quetschwalzen 7, 8 ausgerichtet ist. Das Element 17 ist ein Strangpressprofil, z.B. aus Aluminium, mit einem innenliegenden Hohlraum 17a. In dem Innenraum 17a des Gehäuses 17 sind ortsfeste Kameras 21a bis 21₁, z.B. Diodenmatrixkameras, eine Beleuchtungseinrichtung 22, z.B. aus mehreren Leuchtdioden und ein Umlenkspiegel 23 angeordnet. Der Umlenkspiegel 23 ist in einem Winkel zwischen Objektiv der Kameras 21a bis 21₁ und der Beleuchtungseinrichtung 22 einerseits und der Innenseite des Fensters 20, z.B. Glas, sauber gehalten. Die Kameras 21a bis 21₁ (in Fig. 2 ist nur die Kamera 21a dargestellt) sind auf einem gemeinsamen Träger 24 angeordnet, der am Element 17 befestigt ist. Mit 25 ist eine elektrische Leitung bezeichnet.

[0011] Mit 26 ist eine elektronische Auswerteeinrichtung bezeichnet, an die eine Anzeigeeinrichtung 27 und/oder eine Ausscheideeinrichtung 28 (s. Fig. 4 und 5) angeschlossen sind. Mit 52 ist die Maschinensteuerung der Karde (s. Fig. 1) bezeichnet.

[0012] Entsprechend Fig. 3 ist eine erfindungsgemässe Vorrichtung 18 an einer Reinigungsmaschine 30, z.B. Trütschler CLEANOMAT VCT 3, angebracht. Die Vorrichtung 18 ist dem von der – in Arbeitsrichtung B gesehen – letzten Walze 31 des Mehrwalzenreinigers 30 abgenommen, durch eine Rohrleitung 32 abgeführten Faserflockenmaterials 33, z.B. Baumwolle, zugeordnet. Die Vorrichtung 18 ist an die Maschinensteuerung angeschlossen und ermöglicht die Erkennung unerwünschter Polypropylenfremdkörper in dem Baumwollfasermaterial.

[0013] Nach Fig. 4 sind der mittleren Walze 31b des Reinigers 30 – in Drehrichtung 31' der Walze 31b gesehen – eine erfindungsgemässe Vorrichtung 18 und eine pneumatische Fremdtellausscheideeinrichtung 34 zugeordnet. Mit 35 ist der ausgeschiedene Polypropylenfremdkörper, z.B. Polypropylenbändchen, bezeichnet.

[0014] Gemäss Fig. 5 ist die erfindungsgemässe Vorrichtung 18 der schnelllaufenden Walze 36 einer Fremtteilerkennungs- und -ausscheidevorrichtung 37, z.B. Trütschler SECUROMAT SCFO, zugeordnet. Der Einrichtung 37 ist – in Drehrichtung der Walze 30 gesehen – eine pneumatische Fremdtellausscheideeinrichtung 34 nachgeschaltet, die über die Breite der Maschine 37 eine Vielzahl von Ausblasdüsen 38 aufweist. Die Maschinensteuerung (52, s. Fig. 2), an die die erfindungsgemässe Vorrichtung 18 und die Einrichtung 37 angeschlossen sind, spricht immer nur eine Düse 38a bis 38n oder zwei benachbarte Düsen 38a bis 38n an, in deren Wirkungsbereich das Fremtteil 35 bekannt wurde. Dadurch werden nur wenige Faserflocken (nur 1–2 g) Baumwolle je Ausscheidevorgang ausgeschieden. Dies ermöglicht eine selektive, empfindliche Einstellung des Systems, um auch kleine Teile 35 auszuscheiden, ohne einen zu hohen Fasermaterialverlust zuzulassen. Die Fremtteile und das Fasermaterial befinden sich auf der Walze 36, die eine Sägezahn- oder Nadelgarnitur aufweist.

[0015] Fig. 6 zeigt die Anwendung des Effektes in einem Glaskanal 4 mit Durchlichtanordnung: Das von einer Lichtquelle 4 ausgestrahlte Licht wird über einen Polarisator 42 in lineares, zirkuläres oder auch elliptisch polarisiertes Licht umgewandelt. Dieses durchleuchtet das zu betrachtende Material, welches durch den durchsichtigen Kanal 40 durch die optische Anordnung transportiert wird. Während bei Baumwolle 43 und anderen natürlichen Bestandteilen der Baumwolle 43 keine Veränderung des Lichtes stattfindet, wird durch den Fremdkörper 44 Kunststoff eine Veränderung der Polarisationssebene des Lichtes erzeugt. Diese Veränderung kann dann mit Hilfe des Analysators 45 sichtbar gemacht werden. Es entstehen Kontrastunterschiede bzw. Farbverschiebungen zu dem sonstigen Gutmaterial. Diese werden von einem oder mehreren Detektoren 46 (in Fig. 6 eine Kamera) aufgenommen und von einer zugehörigen Auswerteeinheit 47 verarbeitet, so dass eine automatische Ausschleusung (nicht dargestellt) der erkannten Kunststoffteile 44 vorgenommen werden kann.

[0016] Fig. 7 zeigt das gleiche Prinzip wie Fig. 6, jedoch in einer Auflichtanordnung. Wesentlicher Unterschied ist der, dass sowohl Beleuchtung 41 als auch Detektor 46 (in Fig. 7 eine Kamera) auf der gleichen Seite des Materials stehen. Auch hier ist das Material durch eine Scheibe von der Messanordnung getrennt. Als Hintergrund 48 kommen sowohl Förderbänder oder Walzen, welche gleichzeitig zum Materialtransport dienen, als auch fest stehende Flächen mit Leuchtkörpern oder Oberflächen mit diffusen und glänzenden bis spiegelnden Reflexionseigenschaften in Frage. Je nach verwendetem Hintergrund muss die Auswertung unterschiedlich erfolgen, wichtig ist jedoch, dass sich immer eine auswertbare Veränderung von Lichtintensität oder Farbe zwischen Baumwollmaterial 43 und den Kunststoffteilen 44 ergibt. Je nach verwendetem Auswerteverfahren kann dabei ein Kontrast zwischen Hintergrund 48 und dem Material vorhanden/erwünscht sein oder nicht.

[0017] Eine weitere Ausführungsform ist in Fig. 8 dargestellt. Hier werden die Elemente Polarisator 42 und Analysator 45 in einem Bauteil 51 kombiniert. Auch hier kommen als Hintergrund wieder Oberflächen in diffuser oder glänzender bis spiegelnder Ausführung in Frage.

[0018] Eine weitere Ausführungsform besteht darin, mit zwei Kameras/Detektoren zu arbeiten, welche unmittelbar auf die gleiche Stelle im Materialfluss schauen, so wie in Fig. 9 dargestellt. Eine Kamera 46 wird mit einem Analysator 45

ausgestattet, welcher so angeordnet wird, dass eine Reflexunterdrückung durch den Analysator 45 erzeugt wird. Die andere Kamera 49 benötigt diesen Analysator 45 nicht, und sie wird räumlich so angeordnet, dass bei Kunststofffolien ein maximaler Lichtreflex entsteht. Beide Kameras 46 und 49 sind zueinander ausgerichtet, so dass sie beide exakt den gleichen Bildausschnitt aufnehmen. Dies ist aber auch bei nicht ausgerichteten Kameras durch eine Kalibrierung in der Auswerteeinheit herstellbar. In der Auswertung werden nun beide Bilder der räumlich gleichen Szene (einmal mit/einmal ohne Lichtreflex) nach einer zuvor möglichen Signalkonditionierung vergleichend ausgewertet. Eine Möglichkeit hierzu wäre z.B. beide Bildsignale zu einem dritten Bild zu verrechnen, z.B. mit einem Differenzen- oder Quotientenverfahren.

[0019] Der Vorteil der Verwendung von zwei Kameras liegt darin, dass so die geringen Differenzen zwischen Bild mit Lichtreflex und Bild ohne Lichtreflex einfach herausgearbeitet werden, so dass eine sichere Detektion möglich wird.

[0020] Um den mechanischen Aufbau zu vereinfachen besteht auch die Möglichkeit, beide Kameras/Detektoren in einem gemeinsamen Gehäuse 50, gegebenenfalls auch mit einem gemeinsamen Objekt, unterzubringen, dessen innerer Aufbau so gestaltet ist, z.B. durch Verwendung von Strahlteilern, Prismen etc. oder durch die exakte Ausrichtung der beiden Sensoren zueinander, dass beide Bildsignale exakt von der gleichen Stelle aufgenommen werden bzw. eine räumliche Verrechnung oder Kalibrierung in der Auswerteeinheit 47 einfach möglich ist.

[0021] Wird das Material durch ein Transportband oder eine Nadelwalze gefördert, bei welcher die räumliche Anordnung der einzelnen Fasern oder Faserpakete zueinander sich nicht verändert, d.h. nur ein linearer Transport stattfindet, so können beide Kameras 46 und 49, wie in Fig. 10 gezeigt, die Oberfläche auch an verschiedenen Stellen abtasten. Die Auswertung erfolgt dann wie für Fig. 9 beschrieben.

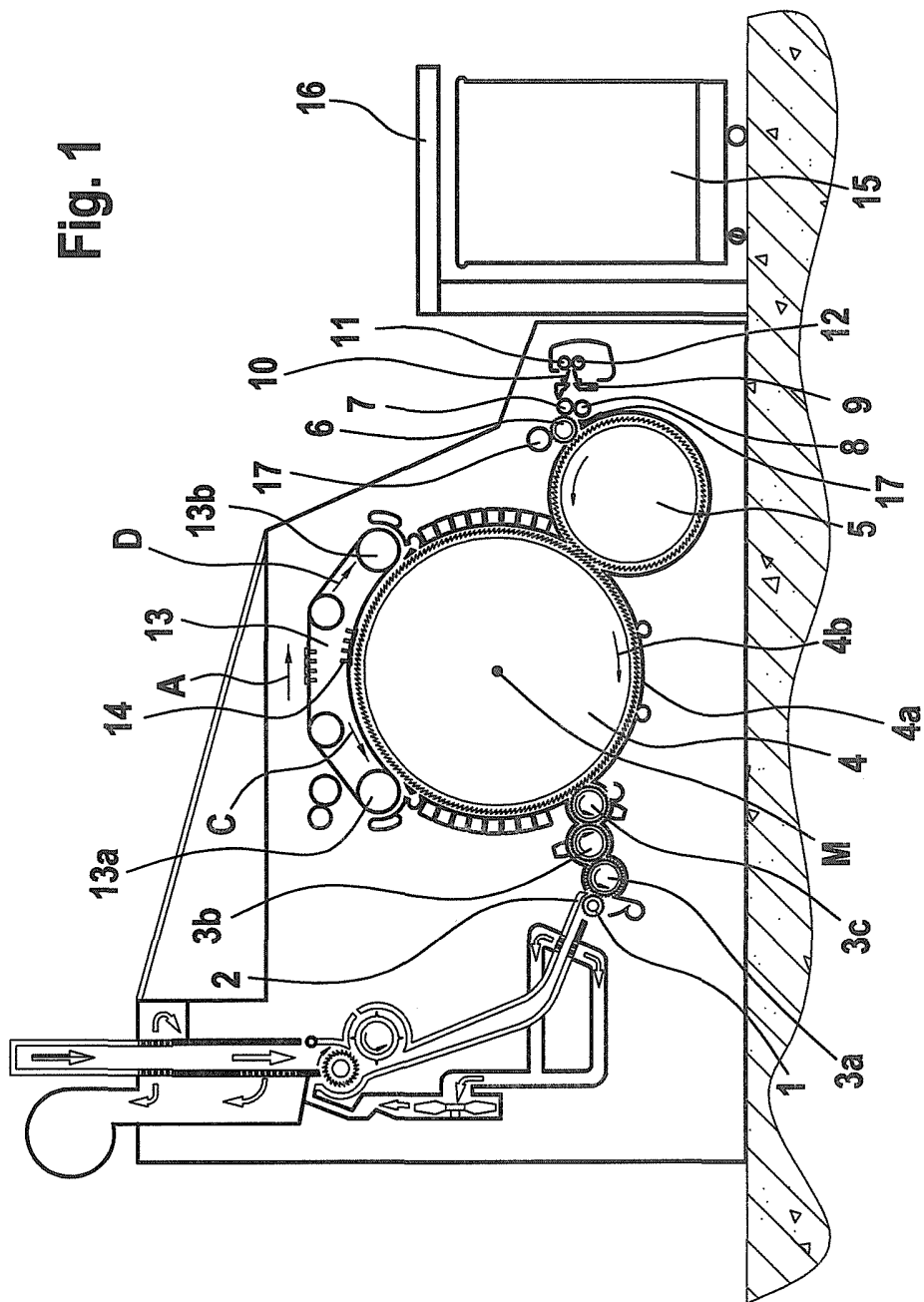
[0022] Die beschriebenen Anordnungen nach Fig. 6 bis 10 sind grundsätzlich mit linear oder zirkulär polarisiertem Licht ausführbar. In den Fällen der Anordnungen nach Fig. 6 bis 8 ist es jedoch von Vorteil, zirkulär polarisiertes Licht zu verwenden, weil hierdurch eine Unabhängigkeit des Effektes von der Drehlage der Kunststoffteile 44 erreicht wird.

Patentansprüche

1. Vorrichtung für die Spinnereivorbereitung zum Erkennen von Fremdteilen (35, 44) aus Kunststoff, wie Polypropylenbändchen, -gewebe und -folien, in oder zwischen Fasermaterial (19, 33, 43), z.B. aus Baumwolle, die von Textilfaserballen abgelöst sind, bei der eine Fremtteilsucheinrichtung und das Fasermaterial (19, 33, 43) relativ zueinander bewegbar sind, wobei die Fremtteilsucheinrichtung einen Sender und einen Empfänger für elektromagnetische Wellen bzw. Strahlen und eine Auswerteeinrichtung (47) zur Unterscheidung der Fremdteile (35, 44) von dem Fasermaterial (19, 33, 43) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass auf das Fasermaterial (19, 33, 43) mit den Fremdteilen (35, 44) eine Lichtquelle (41) für polarisiertes Licht als Sender wirkt, die mit mindestens einer Detektoreinrichtung (21a, 46, 49) als Empfänger zusammenwirkt, wobei das Fasermaterial (19, 33, 43) unter Durchleuchtung von hellen und/oder transparenten flächenförmigen Fremdteilen (35, 44) aus Kunststoff angestrahlt wird und die Detektoreinrichtung flächenförmige Fremdteile (35, 44) aus Kunststoff von faserförmigen Fremdteilen aus Kunststoff zu unterscheiden vermag.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Licht linear polarisiert ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Licht zirkulär polarisiert ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Licht elliptisch polarisiert ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtquelle (41) und die Detektoreinrichtung (21a, 46, 49) jeweils auf verschiedenen Seiten des Fasermaterials (19, 33, 43) angeordnet sind.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtquelle (41) und die Detektoreinrichtung (21a, 46, 49) auf derselben Seite des Fasermaterials (19, 33, 43) angeordnet sind.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass sie derart ausgebildet ist, dass zum Erkennen der Fremdteile (35, 44) aus Kunststoff eine Depolarisation mit Hilfe eines Analysators (45) erfolgt.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass sie derart ausgebildet ist, dass zum Erkennen der Fremdteile (35, 44) aus Kunststoff eine Reflexunterdrückung mit Hilfe eines Analysators (45) erfolgt.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Fasermaterial (19, 33, 43) in einem Kanal (40) aus Glas angeordnet ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass sie derart ausgebildet ist, dass das Fasermaterial (19, 33, 43) durch einen Kanal (40) pneumatisch gefördert wird.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Fasermaterial (19, 33, 43) auf einem Förderband angeordnet ist.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass sie derart ausgebildet ist, dass das Fasermaterial (19, 33, 43) um eine Walze, z.B. Schlagwalze, gefördert wird.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass sie Förderbänder, Walzen oder fest stehende Flächen als Hintergrund (48) aufweist.

CH 697 652 B1

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Hintergrund diffus ist.
15. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Hintergrund (48) reflektierend ist.
16. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Hintergrund (48) spiegelnd ist.
17. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Hintergrund (48) leuchtend ist.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Detektoreinrichtung (21a, 46, 49) eine Zeilenkamera ist.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Detektoreinrichtung (21a, 46, 49) eine Matrixkamera ist.
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Detektoreinrichtung (21a, 46, 49) Lichtsensoren umfasst.
21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass sie derart ausgebildet ist, dass die Detektion durch auswertbare Veränderung der Farbe zwischen Fasermaterial (19, 33, 43) und den Fremdteilen (35, 44) erfolgt.
22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass sie derart ausgebildet ist, dass die Detektion durch auswertbare Veränderung der Lichtintensität zwischen Fasermaterial (19, 33, 43) und den Fremdteilen (35, 44) erfolgt.
23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Lichtquelle (41) und dem Fasermaterial (19, 33, 43) ein Polarisator (42) angeordnet ist.
24. Vorrichtung nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass der Polarisator (42) an oder innerhalb der Lichtquelle (41) angeordnet ist.
25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass der Analysator (45) zwischen dem Fasermaterial (19, 33, 43) und der Detektoreinrichtung (21a, 46, 49) angeordnet ist.
26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass sie derart ausgebildet ist, dass die Detektoreinrichtung (21a, 46, 49) auch als Analysator (45) wirkt.
27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass der Analysator (45) an oder innerhalb der Detektoreinrichtung (21a, 46, 49) angeordnet ist.
28. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass im Kanal (40) Licht reflektierende Elemente angeordnet sind.
29. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass im Kanal (40) Licht brechende Elemente angeordnet sind.
30. Vorrichtung nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, dass sie derart ausgebildet ist, dass als Licht reflektierende Elemente Spiegel herangezogen werden.
31. Vorrichtung nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, dass sie derart ausgebildet ist, dass als Licht brechende Elemente Prismen herangezogen werden.
32. Vorrichtung nach Anspruch 29 oder 31, dadurch gekennzeichnet, dass sie derart ausgebildet ist, dass als Licht brechende Elemente Linsen herangezogen werden.
33. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 32, dadurch gekennzeichnet, dass der Auswerteeinrichtung (47) eine Ausscheideeinrichtung (28) für Fremdteile (35, 44) nachgeschaltet ist.
34. Vorrichtung nach Anspruch 33, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteeinrichtung (47) und die Ausscheideeinrichtung (28) durch eine Steuer- oder Schalteinrichtung (52) elektrisch miteinander verbunden sind.
35. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 34, dadurch gekennzeichnet, dass die Detektoreinrichtung (21a, 46, 49) aufgrund ihrer Auflösung flächenförmige von faserförmigen Fremdteilen (35, 44) zu unterscheiden vermag.



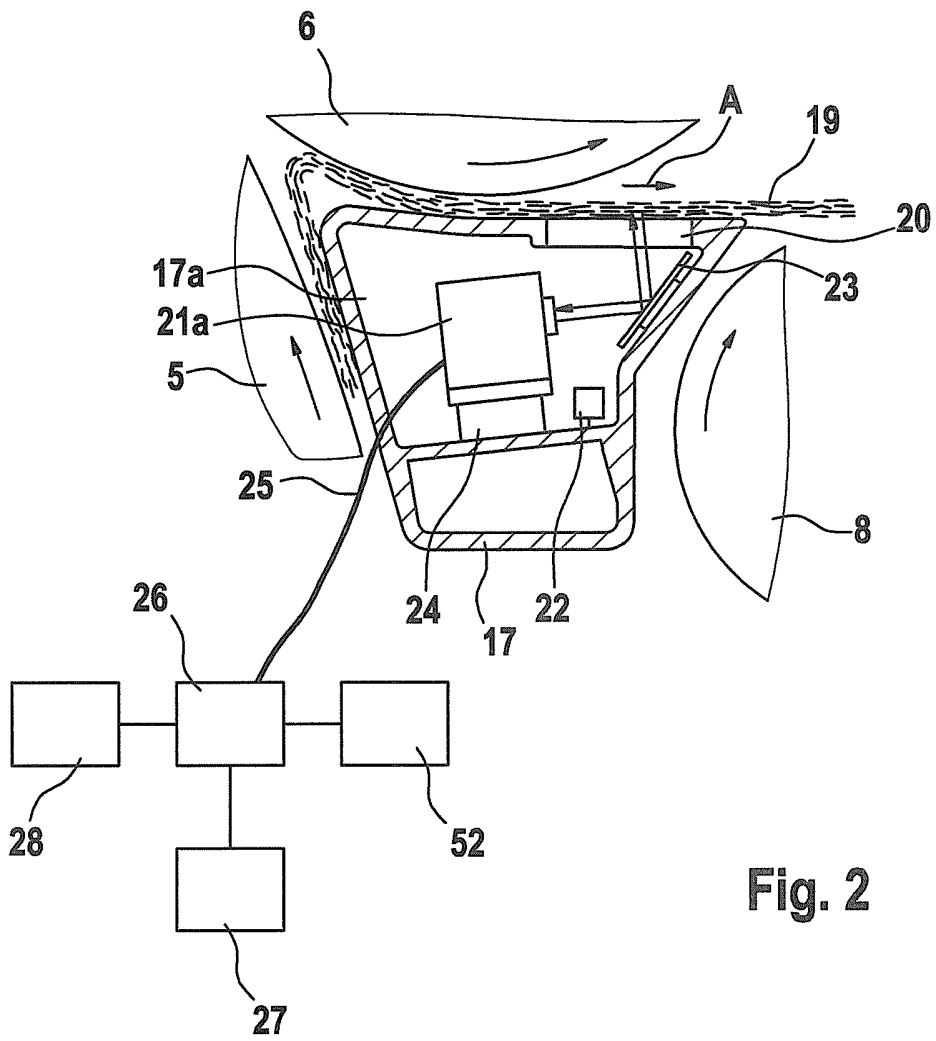


Fig. 2

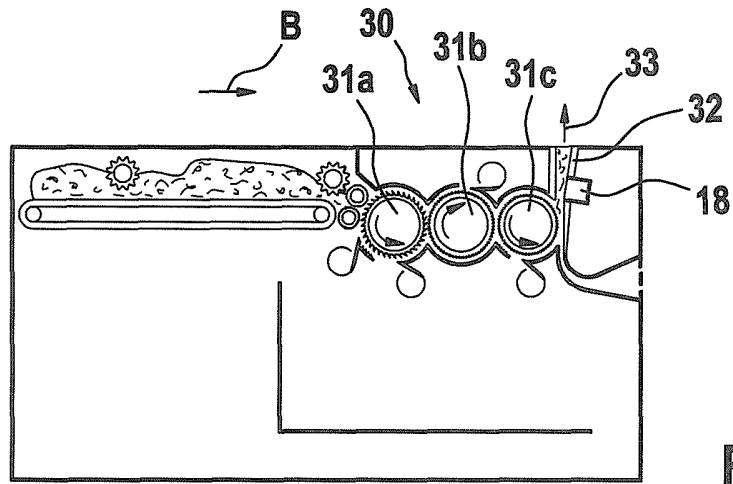


Fig. 3

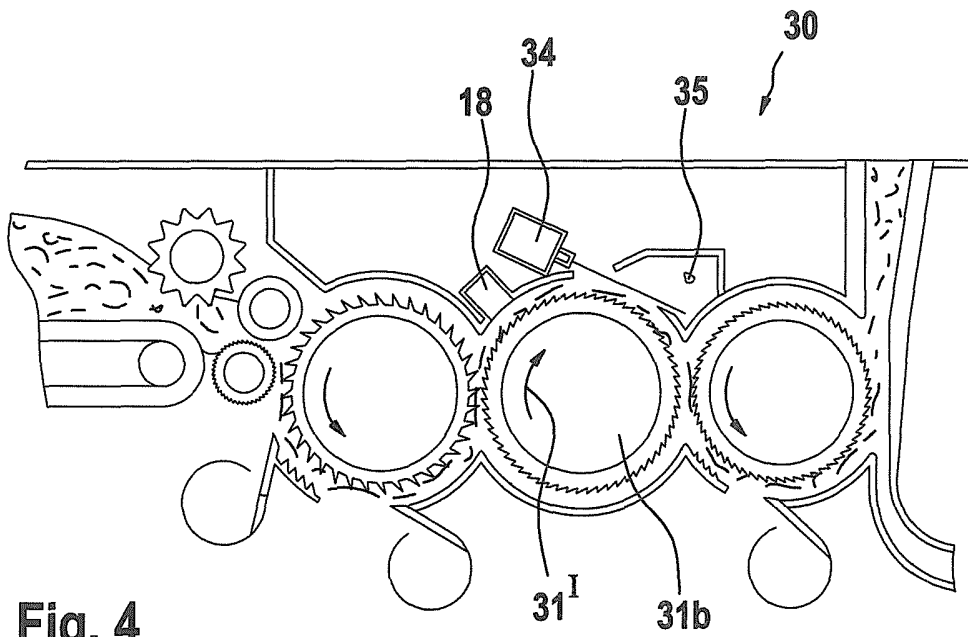


Fig. 4

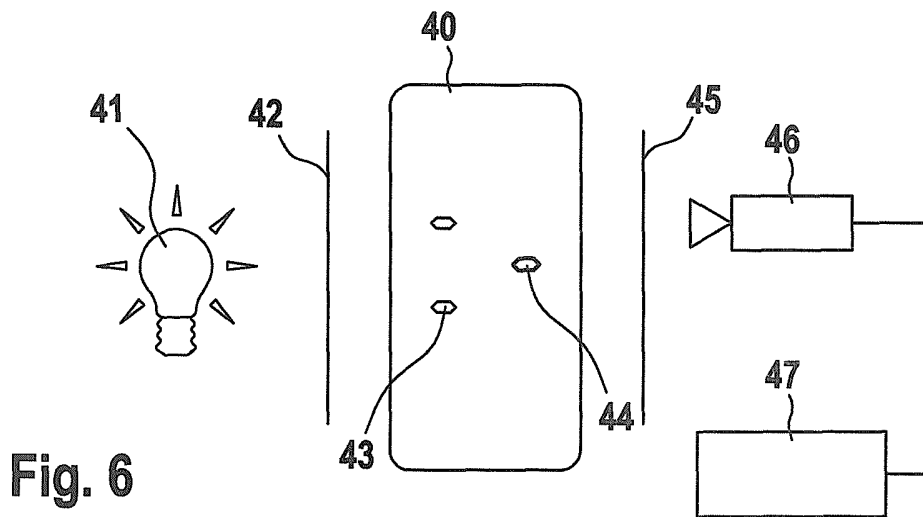
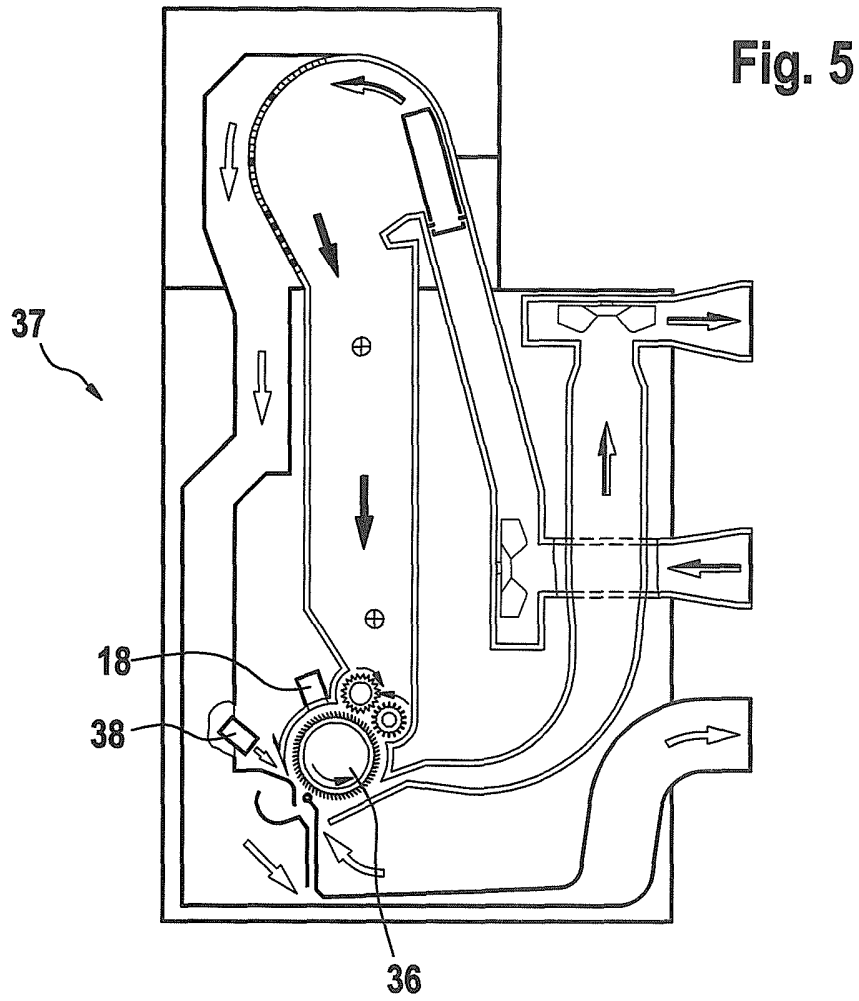


Fig. 7

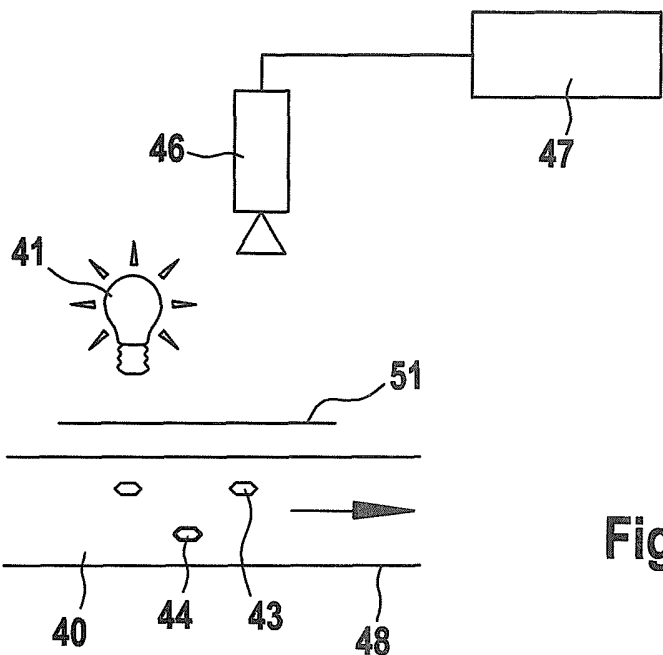
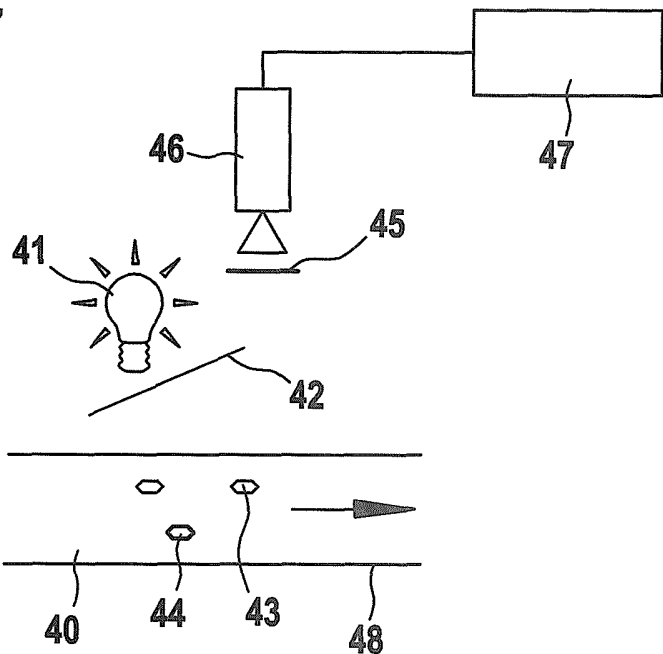


Fig. 8

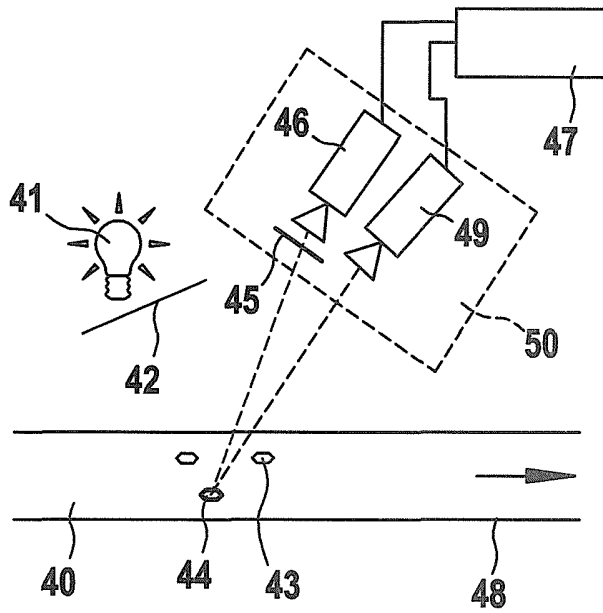


Fig. 9

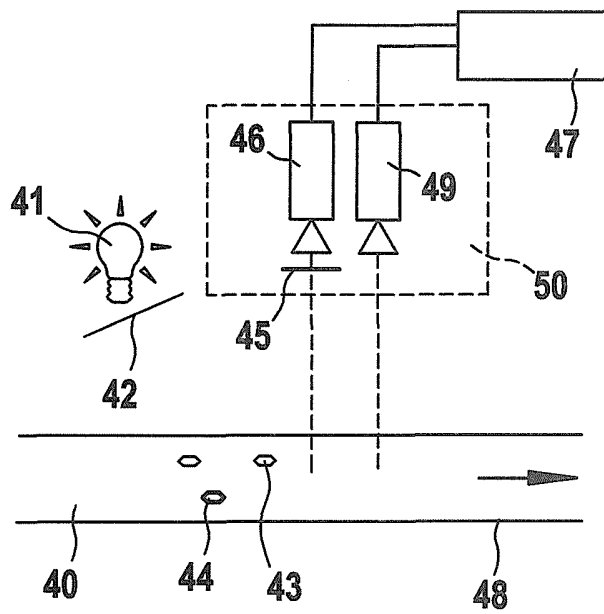


Fig. 10