



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 867 559 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
30.09.1998 Patentblatt 1998/40

(51) Int. Cl.⁶: **D21F 1/32**

(21) Anmeldenummer: **98101242.0**

(22) Anmeldetag: **24.01.1998**

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

(71) Anmelder:
**Voith Sulzer Papiermaschinen GmbH
89509 Heidenheim (DE)**

(72) Erfinder:
• **Oechsle, Markus
73566 Bartholomae (DE)**
• **Straub, Karlheinz
89518 Heidenheim (DE)**

(30) Priorität: **26.03.1997 DE 19712753**

(54) **Reinigungsvorrichtung**

(57) Es wird eine Vorrichtung zum Reinigen eines Transportbandes einer Maschine zur Herstellung einer Materialbahn, insbesondere Papier- oder Kartonbahn, die mindestens eine mit einem unter Druck stehenden Medium beaufschlagbare Düse umfaßt, die um eine Rotationsachse rotierbar ausgebildet ist, vorgeschlagen. Die Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, daß zur

schonenden Reinigung des Transportbandes (2) die Rotationsgeschwindigkeit der Düse (7) im Bereich von 2500 U/min bis 4000 U/min und zur intensiven Reinigung des Transportbandes (2) im Bereich von 1000 U/min bis 2500 U/min liegt.

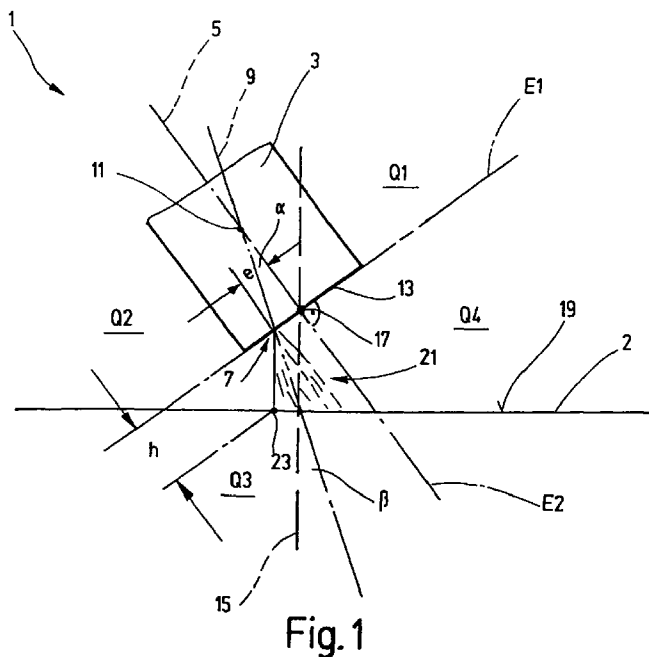


Fig.1

EP 0 867 559 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Reinigen eines Transportbandes einer Maschine zur Herstellung einer Materialbahn, insbesondere Papier- oder Kartonbahn, gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1 und eine Vorrichtung zum Reinigen eines Transportbandes einer Maschine zur Herstellung einer Materialbahn, insbesondere Papier- oder Kartonbahn, gemäß Oberbegriff des Anspruchs 2.

Vorrichtungen der hier angesprochenen Art sind bekannt. Sie dienen zum Reinigen eines Transportbandes, beispielsweise eines Trockensiebs oder eines Preßfilzes, einer Maschine zur Herstellung einer Materialbahn. Die Reinigungsvorrichtung umfaßt eine Düse, die mit einem unter Druck stehenden Medium, beispielsweise einer Flüssigkeit, beaufschlagbar und um eine Rotationsachse rotierbar ausgebildet ist. Der aus der Düse ausströmende und auf dem Transportband im wesentlichen senkrecht auftreffende Düsenstrahl löst Schmutz, Materialfasern, Partikel, Klebstoffe und dergleichen vom Transportband ab. Durch die Drehbewegung der Düse wird das Medium auf einen Flächenbereich des Transportbandes aufgebracht, wodurch eine gleichmäßige Reinigung realisiert werden kann. Es hat sich gezeigt, daß die Reinigungswirkung der bekannten Reinigungsvorrichtungen nicht in allen Fällen den Anforderungen genügt und daher verbesserungswürdig ist. Weiterhin sind Reinigungsvorrichtungen bekannt, die eine unzureichende Reinigung dadurch vermeiden, indem die rotierende Düse mit einem unter einem hohen Druck stehenden Medium beaufschlagt wird, wodurch die von dem Düsenstrahl auf das Transportband ausgeübte Kraft und somit die Reinigungswirkung vergrößert wird. Nachteilig dabei ist, daß das Transportband durch den scharfen, im wesentlichen senkrecht auf das Transportband auftreffenden Düsenstrahl einer relativ hohen Beanspruchung unterworfen wird, was bei empfindlichen Transportbändern, beispielsweise solchen, die aus einem feinen Gewebe hergestellt sind, zu einem Verschleiß bis hin zu einer Beschädigung führen kann.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Reinigungsvorrichtung der eingangs erwähnten Art zu schaffen, die diese Nachteile nicht aufweist.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird eine Reinigungsvorrichtung vorgeschlagen, die die in Anspruch 1 genannten Merkmale aufweist. Diese zeichnet sich dadurch aus, daß zur schonenden Reinigung des Transportbandes die Rotationsgeschwindigkeit der Düse im Bereich von 2500 U/min bis 4000 U/min und zur intensiven Reinigung des Transportbandes im Bereich von 1000 U/min bis 2500 U/min liegt. Durch die hohe Rotationsgeschwindigkeit der Düse wird die Verweildauer des Düsenstrahls auf der gleichen Stelle des Transportbandes gegenüber einer geringeren Rotationsgeschwindigkeit verkürzt. Dadurch ist es möglich, die Düse zur Erhöhung der Reinigungswirkung mit

einem unter einem hohen Druck stehenden Medium zu beaufschlagen und gleichzeitig die auf das Transportband wirkende Belastung derart gering zu halten, das ein Verschleiß oder eine Beschädigung des Transportbandes praktisch ausgeschlossen werden kann. Die Kraft beziehungsweise die Energie des unter einer hohen Geschwindigkeit aus der Düse ausströmenden Düsenstrahls kann also zu einer schonenden Reinigung des Transportbandes genutzt werden, da durch die hohe Rotationsgeschwindigkeit dessen abrasive Wirkung auf ein für das Transportband unschädliches Niveau reduzierbar ist. Einer schonenden Reinigung werden beispielsweise benadelte oder multifilament Siebe, insbesondere Trockensiebe, und Preßfilze, unterzogen. Der Begriff "multifilament" kennzeichnet Transportbänder, die einen gewebeartigen Aufbau aufweisen. Das Gewebe besteht aus miteinander verflochtenen Fäden, die wiederum jeweils aus mehreren Einzelfäden bestehen. Um ein Transportband einer Intensivreinigung zu unterziehen, wird die Rotationsgeschwindigkeit der Düse auf 1000 U/min bis 2500 U/min herabgesetzt. Hierdurch wird die Verweildauer des Düsenstrahls auf der gleichen Stelle des Transportbandes verlängert, so daß hartnäckige Verschmutzungen vom Transportband abgelöst werden können. Einer intensiven Reinigung können aufgrund ihres Aufbaus monofilament Siebe unterzogen werden, die ein aus miteinander verflochtenen Einzelfäden bestehendes Gewebe aufweisen. Durch das Variieren der Rotationsgeschwindigkeit der Düse kann also mit einem zumindest im wesentlichen unter einem konstanten Druck stehenden Medium das Transportband sowohl schonend als auch intensiv gereinigt werden.

Die Aufgabe wird weiterhin durch eine Reinigungsvorrichtung gelöst, die die in Anspruch 2 genannten Merkmale aufweist. Dadurch, daß die Düse gegenüber der Rotationsachse um einen Winkel α geneigt ist, der in einem Bereich von $2^\circ \leq |\alpha| \leq 60^\circ$, vorzugsweise von $5^\circ \leq |\alpha| \leq 25^\circ$ liegt, kann der Wirkbereich der Düse variiert und somit auch die Intensität der Reinigung beeinflusst, vorzugsweise eingestellt werden. Es hat sich gezeigt, daß je nach Neigung der Düse ein großer Flächenbereich des Transportbandes mit einer schälenden Wirkung (schonende Reinigung) oder ein relativ kleiner Flächenbereich mit einem großen Reinigungsimpuls (intensive Reinigung) gereinigt werden kann, wobei in beiden Fällen ein gutes Reinigungsergebnis erzielbar ist.

Bevorzugt wird ein erstes Ausführungsbeispiel der Reinigungsvorrichtung, das sich dadurch auszeichnet, daß die Düse gegenüber der Flächennormalen des Transportbandes um einen Winkel β geneigt ist, der in einem Bereich von $60^\circ \leq |\beta| \leq 60^\circ$ liegt. Hierdurch kann in vorteilhafter Weise der Wirkbereich der Düse die Intensität der Reinigung beeinflusst werden. Das heißt, je kleiner der Winkel β wird, desto stumpfer wird der Winkel, unter dem der Düsenstrahl auf das Transportband auftrifft. Im umgekehrten Falle wird mit größer werdendem

Winkel β der Winkel zwischen dem Düsenstrahl und dem Transportband immer kleiner, so daß die Intensität der Reinigung abnimmt, wobei aufgrund der schälenden Wirkung des beispielsweise unter einem spitzen Winkel auf dem Transportband auftreffenden Düsenstrahls eine gewünschte Reinigung des Transportbandes möglich ist.

Bevorzugt wird auch ein Ausführungsbeispiel der Reinigungsvorrichtung, bei dem der Düsendurchmesser 0,05 mm bis 0,8 mm, vorzugsweise 0,1 mm bis 0,4 mm beträgt. Durch einen kleinen Düsendurchmesser kann der Verbrauch des flüssigen oder gasförmigen Mediums relativ klein gehalten werden, wodurch die Betriebskosten der Reinigungsvorrichtung reduziert werden können.

Weiterhin wird ein Ausführungsbeispiel der Reinigungsvorrichtung bevorzugt, das sich dadurch auszeichnet, daß die Düse zur Rotationsachse einen Abstand von 5 mm bis 50 mm, vorzugsweise von 10 mm bis 30 mm aufweist. Durch die exzentrische Anordnung der Düse bezüglich der Rotationsachse kann der Wirkbeziehungsweise Reinigungsbereich der Düse vergrößert werden, so daß die Effektivität der Reinigungsvorrichtung weiter verbessert werden kann.

In einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel der Erfindung ist vorgesehen, die Düse mit einem Medium zu beaufschlagen, das unter einem Druck von 100 bar bis 1000 bar, vorzugsweise von 100 bar bis 400 bar steht. Es hat sich gezeigt, daß durch ein unter einem hohen Druck stehendes Medium, beispielsweise Wasser, ein besonders gutes Reinigungsergebnis erzielt werden kann.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen ergeben sich aus den übrigen Unteransprüchen.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 einen schematischen Ausschnitt eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Reinigungsvorrichtung und

Figur 2 eine perspektivische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Düsenkopfes.

Die im folgenden beschriebene Vorrichtung zum Reinigen eines Transportbandes -kurz Reinigungsvorrichtung genannt- einer Maschine zur Herstellung einer Materialbahn ist allgemein einsetzbar. Rein beispielhaft wird hier davon ausgegangen, daß es sich um eine Reinigungsvorrichtung zum Reinigen eines Transportbandes einer Papierherstellungsmaschine handelt. Im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung werden unter "Transportband" alle mit der Papierbahn in Kontakt tretenden Bänder der Papierherstellungsmaschine verstanden, beispielsweise ein Siebband beziehungsweise Filz einer Sieb- beziehungsweise einer Fressen- oder Trockenpartie.

Figur 1 zeigt schematisch einen Ausschnitt eines

ersten Ausführungsbeispiels einer Reinigungsvorrichtung 1 zum Reinigen eines Transportbandes 2, die einen Düsenkopf 3 umfaßt, der um seine im folgenden als Rotationsachse 5 bezeichnete Längsachse rotierbar ausgebildet ist. Der Düsenkopf 3 weist eine nicht näher dargestellte, kurz als Düse 7 bezeichnete Reinigungsdüse auf, die in einem Abstand e von der Rotationsachse 5 angeordnet ist. In einem anderen vorteilhaften Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, daß der Düsenkopf 3 wenigstens eine weitere Reinigungsdüse, also insgesamt mindestens zwei Reinigungsdüsen aufweist. Weiterhin kann der Düsenkopf 3 eine oder mehrere tangential ausgerichtete Treibdüsen zur Erzeugung einer Rotationsbewegung umfassen. Die Rotationsgeschwindigkeit kann in einem Bereich von 2500 U/min bis 4000 U/min oder von 1000 U/min bis 2500 U/min liegen. Der Düsenkopf 3 wird von einer nicht dargestellten Hochdruckpumpe mit einem unter einem Druck von 100 bar bis 1000 bar, vorzugsweise von 100 bar bis 400 bar stehenden Medium versorgt. Im folgenden wird beispielhaft davon ausgegangen, daß es sich bei dem Medium um eine Flüssigkeit handelt. Selbstverständlich kann zur Reinigung des Transportbandes 2 auch ein gasförmiges Medium, beispielsweise Dampf, eingesetzt werden.

Die Düse 7 ist gegenüber der Rotationsachse 5 des Düsenkopfes 3 um einen Winkel α geneigt, der zwischen der Mittelachse 9 der Düse 7 und der Rotationsachse 5 gemessen wird. In dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel liegt der Schnittpunkt 11 von Mittelachse 9 und Rotationsachse 5 oberhalb einer gedachten -gestrichelt dargestellten- ersten Ebene E1. In dieser liegt die dem Transportband 2 zugewandte Stirnfläche 13 des Düsenkopfes 3. Der Winkel α liegt in einem Bereich von 2° bis 60° , vorzugsweise von 5° bis 25° . In einem anderen Ausführungsbeispiel kann die Düse 7 derart gegenüber der Rotationsachse 5 des Düsenkopfes 3 geneigt werden, daß der Schnittpunkt zwischen Mittelachse 9 der Düse 7 und Rotationsachse 5 des Düsenkopfes 3 unterhalb der ersten Ebene E1 liegt. Hierbei wird der zwischen der Rotationsachse 5 und der Mittelachse 9 gemessene Winkel α mit einem negativen Vorzeichen versehen. Die Lage des Schnittpunkts bezüglich der ersten Ebene E1 bestimmt also das Vorzeichen des Winkels α .

Die Rotationsachse 5 des Düsenkopfes 3 liegt in einer sich senkrecht in die Bildebene der Figur 1 erstreckenden zweiten Ebene E2, die die erste Ebene E1 an einer Stelle 17 (Schnittlinie) schneidet beziehungsweise kreuzt. Dadurch werden den von den Ebenen E1 und E2 vier Quadranten Q1 bis Q4 begrenzt. Die Düse 7 ist gegenüber der Flächennormalen 15 des Transportbandes 2 um einen Winkel β geneigt, der zwischen der Flächennormalen 15 des Transportbandes 2 und der Mittelachse 9 der Düse 7 gemessen wird. Der Winkel β wird vorzugsweise $\leq 60^\circ$ gewählt und mit einem positiven Vorzeichen versehen, wenn der Schnittpunkt zwischen der Flächennormalen 15 und der Mittelachse

9 im ersten Quadranten Q1 liegt. Liegt der Schnittpunkt der Flächennormalen 15 und der Mittelachse 9 -wie in Figur 1 dargestellt- im dritten Quadranten Q3, so wird Winkel β mit einem negativen Vorzeichen versehen. Der Winkel β beträgt in dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 ca. -20° .

Die Düse 7 weist zur Oberfläche 19 des Transportbandes 2 einen Abstand h von 10 mm bis 100 mm, vorzugsweise von 20 mm bis 50 mm. Der Abstand h wird zwischen der Stirnfläche 13 des Düsenkopfes 3, und einer Stelle 23 gemessen, an der der Teil des gestrichelt angedeuteten Düsenstrahls 21 auf der Oberfläche 19 des Transportbandes 2 auftrifft, der die kleinste Strecke zurückgelegt hat. Der Abstand h zwischen der Düse 7 und der Transportbandoberfläche 19 ist einstellbar, vorzugsweise steuerbar. Dadurch kann die Größe des Wirkbereiches der Düse 7 variiert, das heißt vergrößert oder verkleinert werden.

In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel weist der rotierende Düsenkopf 3 mehrere Düsen 7 auf, von denen mindestens eine Düse 7 gegenüber der Rotationsachse 5 und/oder der Flächennormalen 15 des Transportbandes 2 geneigt ist und wenigstens einer weiteren Düse 7, deren Düsenstrahl parallel zur Flächennormalen 15 des Transportbandes 2 verläuft.

Figur 2 zeigt eine perspektivische Darstellung eines Ausführungsbeispiels des Düsenkopfes 3, von dem lediglich der dem Transportband 2 zugewandte Endbereich dargestellt ist. Gleiche Teile sind mit gleichen Bezugszeichen versehen, so daß insofern auf deren Beschreibung anhand von Figur 1 verwiesen werden kann. In Figur 2 ist eine gestrichelt angedeutete Gerade G dargestellt, die in der ersten Ebene E1 liegt und die Mittelachse 9 der Düse 7 schneidet. Die Gerade G schließt mit einer gedachten, in der ersten Ebene E1 liegenden Achse 25, die sowohl durch die Mitte 27 des Düsenkopfes 3 verläuft als auch die Mittelachse 9 der Düse 7 schneidet, einen rechten Winkel ein. Wie aus Figur 2 ersichtlich, ist die Düse 7 gegenüber der Rotationsachse 5 in Richtung der Geraden G um einen Winkel δ geneigt, der in einem Bereich von $2^\circ \leq |\delta| \leq 60^\circ$, vorzugsweise von $5^\circ \leq |\delta| \leq 25^\circ$ liegt. Der Winkel δ wird zwischen der Mittelachse 9 der Düse 7 und der Rotationsachse 5 des Düsenkopfes 3 gemessen. Der Winkel δ wird bei einer Neigung in Richtung eines Pfeiles 29 mit einem positiven Vorzeichen und bei einer Neigung in Richtung eines Pfeiles 31 mit einem negativen Vorzeichen versehen. Durch die Neigung der Düse 7 in Richtung der Geraden G kann der Wirk/Reinigungsbereich - je nach Größe des Winkels δ , unabhängig von dessen Vorzeichen- vergrößert oder verkleinert werden.

Zusammenfassend ist festzuhalten, daß durch die vorstehend beschriebene Neigung der Düse 7 gegenüber der Rotationsachse 5, der Flächennormalen 15 und/oder der Geraden G die Größe des Reinigungsbereichs und die Intensität der Reinigung eingestellt werden kann, so daß eine schonende und intensive Reinigung des Transportbandes 2 bei einem vorzugs-

weise gleichbleibend guten Reinigungsergebnis möglich ist. Die Intensität der Reinigung kann weiterhin durch die Höhe der Rotationsgeschwindigkeit der Düse 7 beziehungsweise des Düsenkopfes 3 eingestellt werden. Durch eine hohe Rotationsgeschwindigkeit wird die Verweildauer des Düsenstrahls 21 auf ein und derselben Stelle der Transportbandoberfläche 19 gegenüber einer niedrigeren Rotationsgeschwindigkeit verkürzt. Dadurch ist mit einem im wesentlichen unter einem konstanten Druck stehenden Medium sowohl eine schonende als auch intensive Reinigung des Transportbandes, unabhängig von der Neigung der Düse, möglich.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Reinigen eines Transportbandes einer Maschine zur Herstellung einer Materialbahn, insbesondere Papier- oder Kartonbahn, die mindestens eine mit einem unter Druck stehenden Medium beaufschlagbare Düse umfaßt, die um eine Rotationsachse rotierbar ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur schonenden Reinigung des Transportbandes (2) die Rotationsgeschwindigkeit der Düse (7) im Bereich von 2500 U/min bis 4000 U/min und zur intensiven Reinigung des Transportbandes (2) im Bereich von 1000 U/min bis 2500 U/min liegt.
2. Vorrichtung zum Reinigen eines Transportbandes einer Maschine zur Herstellung einer Materialbahn, insbesondere Papier- oder Kartonbahn, die mindestens eine mit einem unter Druck stehenden Medium beaufschlagbare Düse umfaßt, die um eine Rotationsachse rotierbar ausgebildet ist, insbesondere nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Düse (7) gegenüber der Rotationsachse (5) um einen Winkel α geneigt ist, der in einem Bereich von $2^\circ \leq |\alpha| \leq 60^\circ$, vorzugsweise von $5^\circ \leq |\alpha| \leq 25^\circ$ liegt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Düse (7) gegenüber der Flächennormalen (15) des Transportbandes (2) um einen Winkel β geneigt ist, der in einem Bereich von $-60^\circ \leq \beta \leq 60^\circ$ liegt.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Düse (7) gegenüber der Rotationsachse (5) in Richtung einer auf einer ersten Ebene (E1) liegenden, die Mittelachse (9) der Düse (7) schneidenden Geraden (G) um einen Winkel δ geneigt ist, der in einem Bereich von $2^\circ \leq |\delta| \leq 60^\circ$, vorzugsweise von $5^\circ \leq |\delta| \leq 25^\circ$ liegt.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der

Düsendurchmesser 0,05 mm bis 0,8 mm, vorzugsweise 0,1 mm bis 0,4 mm beträgt.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Düse (7) zur Rotationsachse (5) einen Abstand e von 5 mm bis 50 mm, vorzugsweise von 10 mm bis 30 mm aufweist. 5
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Düse (7) mit einem Medium beaufschlagbar ist, das unter einem Druck von 100 bar bis 1000 bar, vorzugsweise von 100 bar bis 400 bar steht. 10
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Düse (7) zur Oberfläche (19) des Transportbandes (2) einen Abstand h von 10 mm bis 100 mm, vorzugsweise von 20 mm bis 50 mm aufweist. 15 20
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Abstand h zwischen Düse (7) und Transportbandoberfläche (19) einstellbar, vorzugsweise steuerbar ist. 25
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** einen mehrere Düsen (7) aufweisenden Düsenkopf (3), von denen mindestens eine Düse (7) gegenüber der Rotationsachse (5) und/oder der Flächennormalen (15) des Transportbandes (2) geneigt ist und wenigstens einer weiteren Düse (7), deren Düsenstrahl (21) parallel zur Flächennormalen (15) des Transportbandes (2) verläuft. 30 35

40

45

50

55

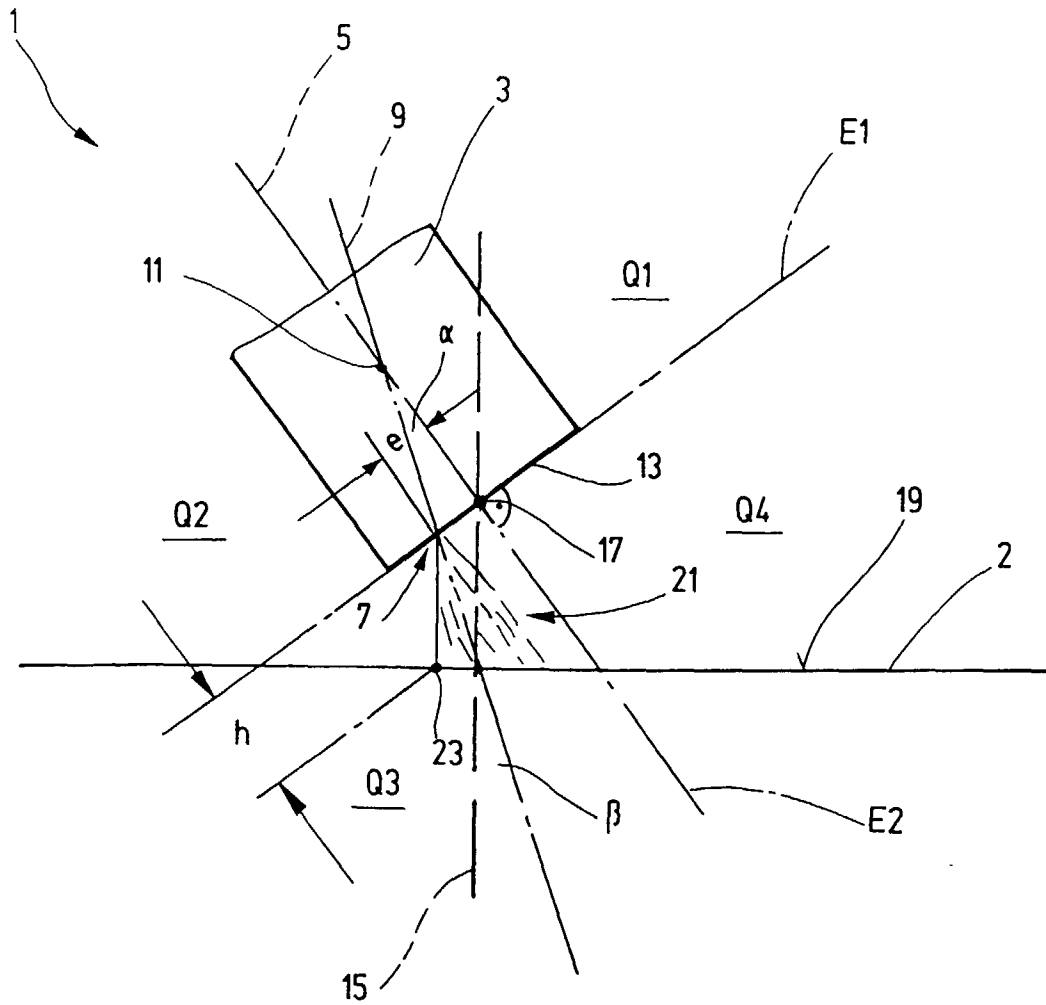


Fig. 1

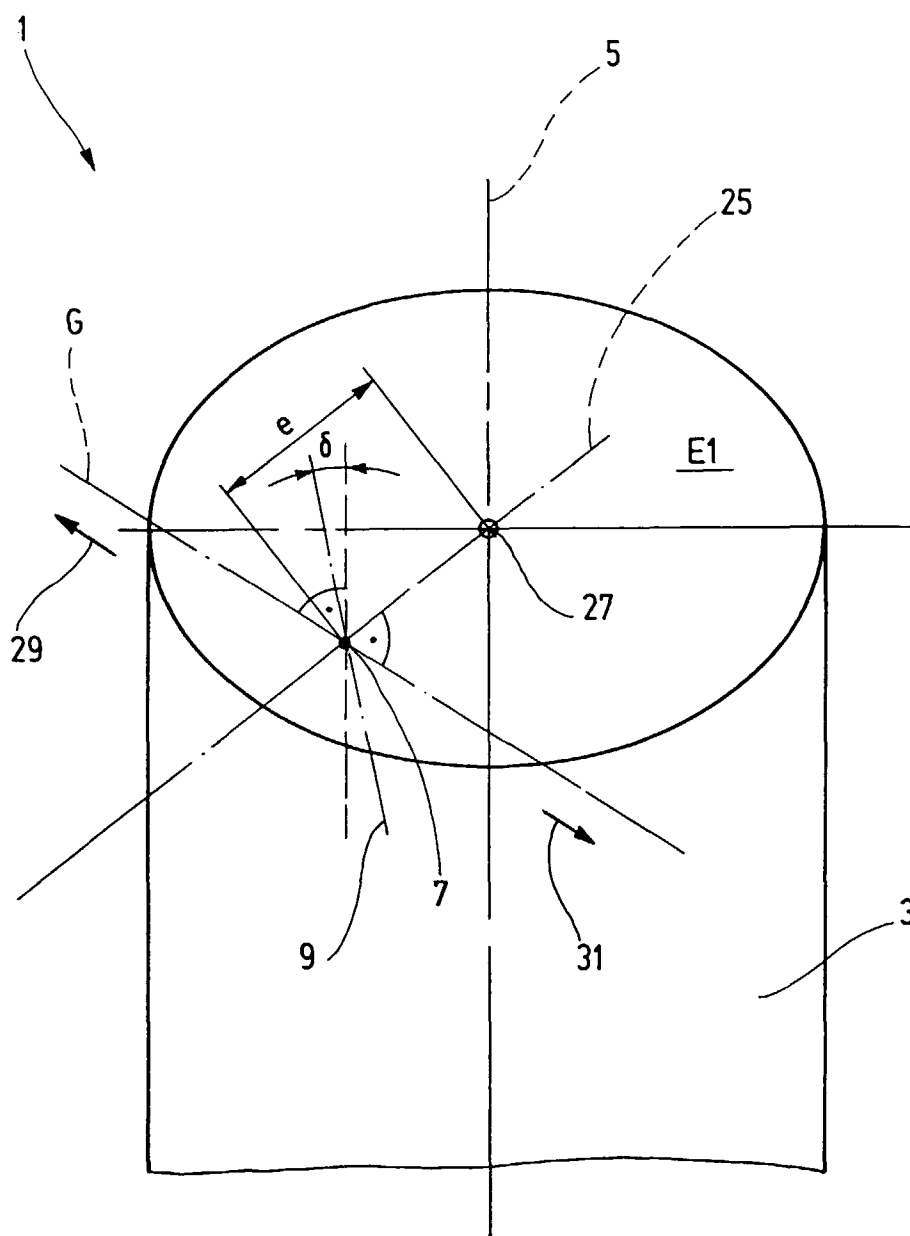


Fig. 2