

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ **CH 682575 A5**

⑤① Int. Cl.⁵: **D 03 D 51/34**

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑫① Gesuchsnummer: 742/90

⑫② Anmeldungsdatum: 08.03.1990

⑫③ Priorität(en): 08.03.1989 JP 1-56659

⑫④ Patent erteilt: 15.10.1993

⑫⑤ Patentschrift veröffentlicht: 15.10.1993

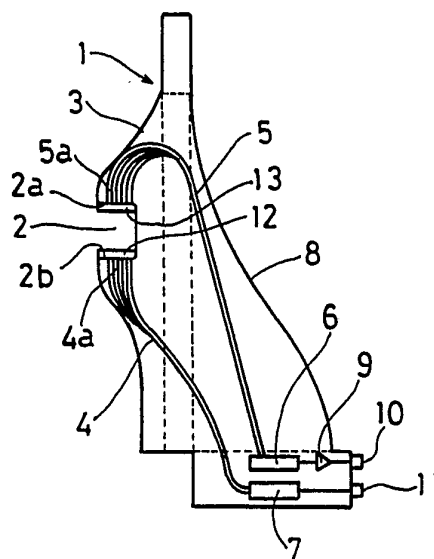
⑫⑦ Inhaber:
Kabushiki Kaisha Ishikawa Seisakusho, Ltd,
Kanazawa-shi/Ishikawa-Pref. (JP)
Mitsubishi Rayon Co., Ltd, Chuo-ku/Tokyo (JP)

⑫⑦② Erfinder:
Kitamura, Satoru, Matsutou-shi/Ishikawa (JP)
Minami, Sigehira, Kanazawa-shi/Ishikawa (JP)
Habu, Yoshihiko, Kanazawa-shi/Ishikawa (JP)
Iuchi, Shigeru, Kawasaki-shi/Kanagawa (JP)
Fujinaga, Yoshikazu, Toyohashi-shi/Aichi (JP)

⑫⑦④ Vertreter:
E. Blum & Co., Zürich

⑫⑤④ **Schussfadenwächter.**

⑫⑦ Der Schussfadenwächter enthält Lichtfaserkabel (4, 5), die zu optischen Elementen (12, 13) führen. Es ist weiterhin ein für die Lichtabgabe zuständiges Modul (7) und ein für die Lichtaufnahme zuständiges Modul (6) mit einem Verstärker (9) vorhanden. Diese vorerwähnten Bauteile liegen integriert in einem scheibenförmigen Schusswächterkörper (3), der im wesentlichen die gleiche Form wie die Form eines Webblattzahnes aufweist. Hierdurch kann der Schussfadenwächter in den engen Zwischenraum zwischen den Webblattzähnen z.B. einer mit Luftstrom arbeitenden Düsenwebmaschine angeordnet werden. Dieser Schussfadenwächter weist eine hohe und gleichbleibende Feinfühligkeit auf; er ist weiterhin sehr stossgesichert und hat dadurch eine hohe Lebensdauer. Weiterhin kann er einfach gewartet werden.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Schussfadenwächter, der in einer Webmaschine, wie z.B. in einer mit einem Luftstrom arbeitenden Düsenwebmaschine verwendet werden kann. Mit diesem Schussfadenwächter soll es möglich sein, einen durch die Schussführungsrinne eines Webblattes hindurchgehenden Schussfaden durch Übertragen von Licht wahrzunehmen.

Üblicherweise weist das Webblatt einer mit einem Luftstrom arbeitenden Düsenwebmaschine eine Anzahl von Webblattzähnen auf, die parallel zueinander zwischen einer oberen Rahmenschiene und einer unteren Rahmenschiene liegen, wobei jeder Webblattzahn einen von der Webmaschine aus nach vorn ragenden Vorsprung aufweist, der in seinem Scheitelbereich mit einer Ausnehmung versehen ist. Das Webblatt hat eine Schussführungsrinne (Fach, Fachdreieck), die durch eine Anzahl der Ausnehmungen der Webblattzähne gebildet wird. Der Schussfaden wird in der Webmaschine durch einen Luftstrom aus einer Hauptluftdüse eingetragen, wobei sich diese Hauptluftdüse an der Schuss-Eintragsseite der Webmaschine befindet. Weiterhin befinden sich Hilfsluftdüsen seitlich der Schussführungsrinne. Ob nunmehr ein Schussfaden richtig eingetragen worden ist oder nicht, wird durch einen Schussfadenwächter wahrgenommen, der sich am von der Eintragsseite entgegengesetzten anderen Ende der Webmaschine befindet.

Es wurden bereits verschiedene Arten von Schussfadenwächtern vorgeschlagen. Bis jetzt hat aber keiner dieser Schussfadenwächter hinsichtlich einer genügenden Feinfühligkeit (Ansprechbarkeit) bei gleichzeitig günstigen Kosten befriedigt.

So ist z.B. aus der japanischen Offenlegungsschrift der japanischen Patentanmeldung 163 448/1984 ein Schussfadenwächter offenbart, bei dem mehrere für die Lichtabgabe dienenden optischen Fasern und eine Vielzahl von für die Lichtaufnahme dienenden optischen Fasern vorhanden sind, wobei diese optischen Fasern zu Lichtfaserkabeln gebündelt liegen, wobei diese Lichtfaserkabel zwischen den Webblattzähnen liegen, so dass sie in eine Schussführungsrinne des Webblattes ragen und zwar von hinten her nahe des Grenzbereiches, den ein eingetragener Schussfaden in der Schussführungsrinne am von der Schusseintragsseite abgewandten anderen Ende erreicht. Dieser Schussfadenwächter arbeitet nach dem Reflektionsprinzip, nach dem ein Schussfaden dadurch wahrgenommen wird, dass ein von den lichtemittierenden optischen Fasern emittiertes Licht vom Schussfaden reflektiert wird und auf die lichtaufnehmenden optischen Fasern auftrifft.

Bei diesem Schussfadenwächter, der also mit Reflektion des Lichtes arbeitet, ist jedoch die Feinfühligkeit (Ansprechbarkeit) und Genauigkeit bzw. Zuverlässigkeit der richtigen Wahrnehmung im ganzen gesehen nicht zufriedenstellend, da bei manchen Arten von Schussfäden, z.B. bei schwarzen oder transparenten Schussfäden nur sehr wenig Licht reflektiert wird.

Durch die Publikation des japanischen Ge-

brauchsmusters Nr. 138 886/1981 ist ein weiterer Schussfadenwächter bekannt, bei dem die den Schussfaden wahrnehmenden Bauteile (ein Lichtstrahler und ein Lichtempfänger) an einem Paar (ein rechter und ein linker) von Vorsprüngen eines Schusswächterkörpers angeordnet sind, wobei dieser Schusswächterkörper zwischen den Webblattzähnen angeordnet wird. An einer Seitenfläche des Schusswächterkörpers haftet eine flexible Platte mit einer gedruckten Schaltung an, so dass die die Schussüberwachung wahrnehmenden Bauteile durch diese flexible Platte mit der gedruckten Schaltung mit einer äusseren Steuerung elektrisch verbunden sind.

Da bei diesem bekannten Schussfadenwächter der lichtemittierende Bauteil und der lichtaufnehmende Bauteil direkt im Wahrnehmungsbereich des Schussfadenwächters liegen, kann dieser nicht so dünn ausgebildet werden, dass er zwischen den Webblattzähnen eingesetzt werden kann. Weiterhin sind die Grösse und die Formgebung der Bauteile durch die Grösse und Formgebung des Webblattes begrenzt, so dass nur eine begrenzte Anzahl der lichtemittierenden Elemente und lichtaufnehmenden Elemente vorgesehen werden kann. Hierdurch ist es schwierig, jede Änderung des Lichtbetrages, hervorgerufen durch das Hindurchgehen eines dünnen Schussfadens über den gesamten Bereich des Faches, genau wahrzunehmen. Während des Schusseintrages bewegt sich das Webblatt nach vorn und zurück, wobei der Schussfaden in dem Raum zwischen den Kettfäden eingetragen wird. Bei einer mit einem Luftstrom arbeitenden Düsenwebmaschine erfolgt diese Bewegung des Webblattes mit einer hohen Geschwindigkeit von etwa 600 mal pro Minute. Bisher wies keiner der bekannten Schussfadenwächter eine solche mechanische Festigkeit auf, dass er den bei diesen hohen Bewegungswechsel auftretenden Stössen lange Zeit standhielt.

Durch die japanische Offenlegungsschrift der Patentanmeldung 104 560/1985 ist ein Schussfadenwächter offenbart, bei dem zwei extrem dünne, eine totale Reflektion erlaubende optische Prismen zwischen den Webblattzähnen eingesetzt sind, so dass das von den Prismen ausgehende Licht den Weg des Schussfadens kreuzt, wobei der Schussfaden wahrgenommen wird. Der Schussfadenwächter ist von der Art, bei dem der Schussfaden durch übertragendes Licht wahrgenommen wird, bei dem die optischen Elemente, die zwei Arten von einander gegenüberliegenden Prismen umfassen, in der Schussführungsrinne angeordnet werden, wobei der Schussfaden dadurch wahrgenommen wird, dass die Lichtmenge bei Anwesenheit eines Schussfadens oder bei Abwesenheit eines Schussfadens sich ändert. Dieser Schussfadenwächter hat nicht die Nachteile der mit Reflektion arbeitenden Schussfadenwächter. Da sich aber die Lichtmenge durch die Erschütterung der Prismen während der Arbeitsweise der Webmaschine ändert und nur ein kleiner Prozentsatz der Lichtmenge von den Prismen tatsächlich benutzt wird, ist die Feinfühligkeit (Ansprechbarkeit) dieses Schussfadenwächters gering. Da weiterhin die Prismen teuer sind, werden

auch die Herstellungskosten eines solchen Schussfadenwächters hoch.

Aus dem vorstehend erläuterten Stand der Technik ist kein Schussfadenwächter bekannt, der eine ausreichende Ansprechbarkeit und Genauigkeit im Wahrnehmen eines Schussfadens oder eben zum Wahrnehmen von keinem Schussfaden aufweist, der weiterhin einfach in der Handhabung und nicht teuer in der Herstellung ist. Die Gründe hierfür sind darin zu sehen, dass die Grösse und die Formgebung der wahrnehmenden Abschnitte durch die Grösse und Formgebung des Webblattes begrenzt sind, und dass weiterhin die wahrnehmenden Abschnitte den Stössen von 600 mal pro Minute und grösser kaum standhalten können. Weiterhin kann bei den bekannten Schussfadenwächtern kaum verhindert werden, dass Faserrückstände wie z.B. Flusen und Staub die Wirksamkeit der Wahrnehmung eines Schussfadens beeinträchtigen.

Die vorliegende Erfindung ist aufgrund des vorerwähnten Standes der Technik gemacht worden. Es wird die Schaffung eines Schussfadenwächters bezweckt, mit dem zuverlässig ein Schussfaden wahrgenommen werden kann, wobei ein Teil des Schussfadenwächters in dem engen Zwischenraum zwischen den Webblattzähnen angeordnet werden kann. Bei dem zu schaffenden Schussfadenwächter soll die ausreichende Ansprechbarkeit auch dann aufrecht erhalten werden können, wenn der Schussfadenwächter am Webblatt angeordnet ist und ständig grossen Stössen bei der Arbeitsweise der Webmaschine ausgesetzt wird, wobei auch auftretende Faserrückstände wie Flusen und Staub die Genauigkeit der Wahrnehmung nicht beeinträchtigen; weiterhin soll der zu schaffende Schussfadenwächter leicht gehandhabt werden können und wirtschaftlich, d.h. nicht teuer hergestellt werden können.

Um die vorerwähnten Anforderungen zu erreichen, hat der Erfinder die folgenden Tatsachen festgestellt. Die vorliegende Erfindung basiert auf diesen Tatsachen.

(1) Wenn ein Schussfadenwächter so ausgebildet werden kann, dass er die gleiche Form wie die Form eines Webblattzahnes aufweist, so dass er in den engen Raum zwischen den Webblattzähnen eingepasst werden kann, so kann dieser Schussfadenwächter aus den vorstehend genannten Gründen vor Staub geschützt werden.

(2) Wenn bei den zur Lichtabgabe dienenden und den zur Lichtaufnahme dienenden Abschnitten des Schussfadenwächters Lichtfasern verwendet werden, kann ein dünner, scheibenförmiger Schussfadenwächter erzielt werden, der in den engen Raum zwischen den Webblattzähnen eingepasst werden kann, wobei dieser Schussfasenwächter eine ausgezeichnete Ansprechbarkeit und Stossicherheit aufweisen kann.

(3) Wenn Lichtfaserkabel, ein für die Lichtabgabe zuständiges Modul sowie ein für die Lichtaufnahme zuständiges Modul und ähnliches in einem Schussfadenwächterkörper integriert angeordnet werden können, wobei dieser Schussfadenwächterkörper die gleiche Form wie ein Webblattzahn aufweist, können die ein-

gangs erwähnten Anforderungen wirkungsvoll erzielt werden.

(4) Wenn an den lichtemittierenden Stirnflächen und den lichtaufnehmenden Stirnflächen der optischen Fasern optische Elemente angebracht werden, so können die freiliegenden Stirnflächen der optischen Fasern wirkungsvoller vor Staub geschützt werden, und es wird weiterhin verhindert, dass diese Stirnflächen durch Reinigungsvorgänge beschädigt werden. Durch Verwendung von konvexen Linsen kann das Licht fokussiert werden, so dass die Ansprechbarkeit, d.h. die Feinfühligkeit des Schussfadenwächters erhöht wird.

(5) Wenn optische Platten verwendet werden, so können ebenfalls die vorerwähnten Wirkungen, ausgenommen das Fokussieren des Lichtes, erreicht werden.

In der Zeichnung sind mehrere Ausführungsbeispiele des Erfindungsgegenstandes und deren Einzelteile dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 eine erste Ausführungsform des erfindungsgemässen Schussfadenwächters zur Erklärung des schematischen Ausbaus,

Fig. 2 eine schematische Schnittdarstellung der Ausführungsform des Schussfadenwächters,

Fig. 3 der in Fig. 2 gezeigte Schussfadenwächter in schaubildlicher Darstellung,

Fig. 4 eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemässen Schussfadenwächters, bei dem optische Elemente an den Stirnflächen von Lichtwellenleitern vorhanden sind,

Fig. 5 verschiedene Beispiele der Stirnflächen von Lichtwellenleitern, die beim erfindungsgemässen Schussfadenwächter verwendet werden, in vergrösserter Darstellung,

Fig. 6 eine schaubildliche Darstellung einer Ausführungsform des erfindungsgemässen Schussfadenwächters, der sich zwischen den Webblattzähnen befindet,

Fig. 7 eine Ausführungsform eines Einzelteiles des erfindungsgemässen Schussfadenwächters, bei dem eine konvexe Linse verwendet wird, und

Fig. 8 eine weitere Ausführungsform eines Einzelteiles des erfindungsgemässen Schussfadenwächters, bei dem eine optische Platte verwendet wird, in schaubildlicher Darstellung.

Im folgenden werden nunmehr die Ausführungsformen des Erfindungsgegenstandes anhand der vorerwähnten Zeichnungen erläutert.

Ein Schussfadenwächter gemäss der vorliegenden Erfindung ist eine Einrichtung zum Überwachen des Schussfadens, der durch eine Schussführungsrinne hindurchgeht, die sich im Webblatt eines Webstuhls befindet, wobei die Überwachung durch Licht erfolgt, das durch die Schussführungsrinne hindurch übertragen wird. Ein solcher Schussfadenwächter weist einen aus einer dünnen Platte bestehenden Körper auf, der eine Ausnehmung aufweist, die im wesentlichen die gleiche Form wie eine Ausnehmung eines Webblattzahnes hat, der mit der Schussführungsrinne zusammenwirkt, wobei dieser vorerwähnte Schussfadenwächterkörper zwischen

den Webblattzähnen angeordnet ist. Der Schussfadenwächter hat weiterhin ein das Licht emittierendes Lichtfaserkabel und ein das Licht aufnehmendes Lichtfaserkabel, wobei jedes der beiden Lichtkabel aus einer Vielzahl von Lichtfasern zusammengesetzt ist, wobei dieses Lichtfaserkabel am lichtemittierenden Ende bzw. am lichtaufnehmenden Ende von einander gegenüberliegenden Stirnflächen der Ausnehmung der vorerwähnten dünnen Platte des Schusswächterkörpers angeordnet sind, wobei die Schussführungsrinne dazwischen liegt. Der Schussfadenwächter hat weiterhin ein lichtaufnehmendes Modul, das mit dem Licht-Auslassende des das Licht aufnehmenden Lichtfaserkabels verbunden ist. Weiterhin ist ein lichtemittierendes Modul vorhanden, das mit dem Licht-Auslassende des das Licht emittierenden Lichtfaserkabels verbunden ist. Der Schussfadenwächter hat weiterhin einen Trägereil, der den dünnen, scheibenförmigen Schusswächterkörper sowie die beiden Arten der vorerwähnten Lichtfaserkabel und das das Licht emittierende Modul sowie das das Licht aufnehmende Modul trägt, wobei der Trägereil abnehmbar am Webstuhl angeordnet ist. Nötigenfalls sind noch an den Stirnflächen der lichtemittierenden Lichtfaserkabel und der lichtaufnehmenden Lichtfaserkabel optische Platten oder konvexe Linsen angebracht.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes sind mehrere lichtaufnehmende Enden und lichtemittierenden Enden, die bei jedem Lichtwellenleiter vorhanden sind, so angeordnet, dass eine Vielzahl von optischen Fasern vorhanden ist, die in einer Reihe aneinander anliegen und mit ihren End-Stirnflächen bei der vorerwähnten Ausnehmung des als dünne Platte, also scheibenförmig ausgebildeten Schussfadenwächterkörpers liegen, so dass das Licht im wesentlichen durch die gesamte Querschnittsfläche der Schussführungsrinne hindurchgeht.

Bei einer ebenfalls bevorzugten Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes kann die optische Faser, also der Lichtwellenleiter, aus einem Kunststoffmaterial bestehen, der wirtschaftlich und leicht gefertigt sowie behandelt werden kann.

Ein den vorerwähnten Aufbau aufweisender Schussfadenwächter gemäss der Erfindung wird nunmehr im folgenden anhand der Fig. 1 erläutert, die eine erste Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes darstellt.

Der Schussfadenwächter 1 dieser Ausführungsform hat einen Schusswächterkörper 3, der als dünne Platte ausgebildet ist, also scheibenförmig ist. Dieser Körper 3 hat eine Ausnehmung 2, die im wesentlichen die gleiche Form hat wie ein Webblattzahn und insbesondere auch die Form hat einer Schussführungsrinne. Der in Fig. 1 gezeigte Schussfadenwächter 1 hat weiterhin ein zum Lichtemittieren dienendes Lichtfaserkabel 4 und ein zum Aufnehmen des Lichtes dienendes Lichtfaserkabel 5. Die lichtemittierenden Enden 4a des Lichtfaserkabels 4 und die lichtaufnehmenden Enden 5a des Lichtfaserkabels 5 liegen bei den Stirnflächen der Ausnehmung 2 einander gegenüber, liegen also zueinander in Serie. Am Licht-Auslassende 5b des

das Licht aufnehmenden Lichtfaserkabels 5 liegt ein das Licht aufnehmendes Modul 6. Am Licht-Einlassende 4b des das Licht emittierenden Lichtwellenkabels 4 liegt ein das Licht abgebendes Modul 7. Der Schussfadenwächter hat weiterhin einen Trägereil 8.

Der Trägereil 8 des erfindungsgemässen Schussfadenwächters fasst den vorerwähnten scheibenförmigen Wächterkörper 3, die beiden Lichtfaserkabel 4 und 5 sowie das das Licht abgebende Modul 6 und das das Licht aufnehmende Modul 7 zusammen. Die Lichtfaserkabel 4 und 5 bleiben immer am Trägereil 8 vorhanden, also bei der Arbeitsweise des Schussfadenwächters, bei den Montagearbeiten, beim Auswechseln und bei Wartungsarbeiten.

Bei einer Düsenwebmaschine wird der Schussfaden in einem Transportmedium, wie z.B. Luft, von der Schusseintragsseite her längs der Schussführungsrinne bewegt, wobei der Schussfaden eingetragen wird. Bei einem solchen Schusseintrag geht der Schussfaden beim Schussfadenwächter vorbei, der sich im Bereich der Endstelle nach dem Schusseintrag befindet. Wenn der Schussfaden diese Stelle erreicht hat, wird der Schussfaden an der Schuss-Eintragsseite abgeschnitten, und ein neuer Schusseintrag findet statt.

Durch ein von einem nicht dargestellten Steuerkreis abgegebendes elektrisches Signal gibt das das Licht emittierende Modul 7 ein Überwachungslicht ab und zwar durch das das Licht emittierende Lichtfaserkabel 4, welches Licht am lichtemittierenden Ende 4a abgegeben wird, wobei die Enden der Lichtwellenleiter in einer oder mehreren Reihen liegen.

Das übertragende Überwachungslicht geht durch den Raum der Ausnehmung 2 (Schussführungsrinne) hindurch und erreicht das lichtaufnehmende Ende 5a, bei dem die Enden der Lichtwellenleiter in einer oder mehreren Reihen angeordnet liegen, wobei das lichtaufnehmende Ende 5a dem lichtemittierenden Ende 4a gegenüberliegt. Da die Ausnehmung 2 im wesentlichen die gleiche Form wie die Form eines zur Schussführungsrinne entsprechenden Teiles eines Webblattzahnes aufweist, tritt im Innenraum der Schussführungsrinne keine Turbulenz auf, so dass hierdurch keine Flusen oder andere Rückstände der Fäden sich in der Ausnehmung 2 ansammeln können. Ein den Raum der Ausnehmung 2 durchsetzender Schussfaden fängt das von den Lichtwellenleitern emittierte Überwachungslicht ab, so dass hierdurch der Betrag an empfangenen Licht sich ändert vom empfangenden Licht, wenn das Überwachungslicht nicht von einem Schussfaden aufgefangen worden ist. Ein Licht, das einen Messwert bezüglich der Schussfadenüberwachung einschliesst, wird dann vom lichtaufnehmenden Ende 5a durch das zum Lichtaufnehmen dienende Lichtfaserkabel 5 hindurch zum für die Lichtaufnahme zuständigen Modul 6 transportiert.

In diesem für die Lichtaufnahme zuständigen Modul 6 wird das optische Messwertsignal in ein elektrisches Signal umgewandelt und wird einem äusseren Steuerkreis zugeführt.

Das Signal, einschliesslich des Messwertes be-

zätzlich der Schussfadenüberwachung wird in einem äusseren Steuerkreis verarbeitet.

Bei einem erfindungsgemässen Schussfadenwächter sind die Lichtfaserkabel im scheibenförmigen Schusswächtergehäuse 3 und im Trägerteil 8 fest angeordnet, wobei das für die Lichtabgabe zuständige Modul 6 und das für die Lichtaufnahme zuständige Modul 7 im Trägerteil 8 fest integriert sind. Wenn somit der Schussfadenwächter am Webblatt angebaut wird und auch ständig starken Erschütterungen unterliegt, so werden jedoch die einzelnen Lichtwellenleiter durch diese Erschütterungen nicht unterschiedlich ausgerichtet, so dass also immer eine stabile Lichtmenge emittiert und empfangen wird, so dass der Schussfadenwächter sogar eine schwache Änderung der übertragenen Lichtmenge, hervorgerufen durch das Vorhandensein eines dünnen Kettfadens, wahrnimmt.

Beispiel 1:

Im folgenden wird eine Ausführungsform des erfindungsgemässen Schussfadenwächters detailliert erläutert.

Die Fig. 2 und 3 zeigen schematisch eine erste Ausführungsform des erfindungsgemässen Schussfadenwächters.

Der Schussfadenwächter 1 hat einen dünnen, plattenförmigen Schusswächterkörper 3, ein zum Emittieren von Licht dienendes Lichtfaserkabel 4, ein zum Aufnehmen von Licht dienendes Lichtfaserkabel 5, ein für die Lichtaufnahme zuständiges Modul 6, ein für die Lichtabgabe zuständiges Modul 7, einen Trägerteil 8, einen Verstärker 9 sowie einen Ausgang 10 und einen Eingang 11.

Bei dieser Ausführungsform hat der als dünne Platte, also scheibenförmig ausgebildete Schusswächterkörper 3 die gleiche Form wie ein Webblattzahn einer nicht dargestellten Düsenwebmaschine, wobei dieser scheibenförmige Körper 3 so dünn ist, dass er in den Zwischenraum zwischen den Webblattzähnen eingesetzt werden kann. Ein Webblatt hat in den Webblattzähnen eine Ausnehmung, durch die die Schussführungsrinne gebildet wird, und der dünne, scheibenförmige Schusswächterkörper 3 hat eine Ausnehmung 2, die im wesentlichen dieselbe Form hat wie die Ausnehmung der Webblattzähne. Die Ausnehmung 2 hat eine obere Stirnfläche 2a und eine untere Stirnfläche 2b, die einander gegenüber liegen, wobei der Raum dazwischen die Schussführungsrinne bildet. Der dünne, scheibenförmige Schusswächterkörper 3 kann aus jeder Materialart bestehen, sofern es geeignet ist, die Lichtfaserkabel 4 und 5 geschützt und fest in sich aufzunehmen, wobei bevorzugterweise ein solches Material für den Körper 3 verwendet wird, das eine ausreichende mechanische Festigkeit aufweist, also z.B. ein Metall, ein Kunststoff oder ein Verbund beider Materialien.

Bei diesem Ausführungsbeispiel liegt das lichtemittierende Ende 4a, bei dem die Stirnflächen der das Licht abgebenden Lichtwellenleiter 4 in einer oder in mehreren Reihen liegen, vertikal zur unteren Endfläche 2b. Das lichtaufnehmende Ende 5a, bei dem die Stirnflächen der das Licht aufnehmen-

den Lichtwellenleiter in einer Reihe oder in Reihen liegen, steht vertikal zur oberen Fläche 2a. Die Lichtwellenkabel 4 und 5 können aus einem organischen oder anorganischen Material bestehen, sofern sie geeignet sind, das Licht zum Erreichen der erläuterten Funktionen hindurch zu transportieren. Bevorzugterweise wird für die Herstellung der Lichtwellenkabel jedoch ein Kunststoffmaterial verwendet, das besonders hinsichtlich seiner Flexibilität (Nachgiebigkeit), leichten Herstellung, Verwendung und der günstigen Kosten, besonders geeignet ist.

Jedes Lichtfaserkabel beim erfindungsgemässen Schussfadenwächter besteht aus einer Vielzahl von einzelnen optischen Fasern. Die Anordnung dieser optischen Fasern an den vorerwähnten Stirnflächen 2a und 2b kann je nach dem beabsichtigten Zweck veränderlich gewählt werden, und kann z.B. die aus den Fig. 5(a), 5(b) und 5(c) ersichtliche Form aufweisen. Um jedoch die Ansprechbarkeit (Feinfühligkeit) des Schussfadenwächters zu erhöhen, werden in bevorzugter Weise mehrere optische Fasern aneinander anliegend angeordnet, und zwar in einer Reihe oder in mehreren Reihen, wie es in den Fig. 5(c) bzw. 5(b) gezeigt ist.

Das dem lichtaufnehmenden Ende 5a gegenüberliegende andere Ende des das Licht aufnehmenden Lichtfaserkabels 5, also das Licht-Auslassende dieses Lichtfaserkabels 5 bildet einen Einlass des für die Lichtaufnahme zuständigen Moduls 6, wobei an den Auslass dieses Moduls 6 ein Verstärker 9, z.B. ein Vorverstärker, anschliesst, der zum Auslass 10 führt. Das für die Lichtaufnahme zuständige Modul 6 enthält ein das Licht aufnehmendes Element, wie z.B. eine Photodiode, einen Anschluss zum Verbinden des lichtaufnehmenden Elementes mit den optischen Fasern, usw.

Das dem lichtemittierenden Ende 4a gegenüberliegende Ende des das Licht abgebenden Lichtfaserkabels 4, d.h. also das das Licht einlassende Ende dieses Lichtfaserkabels 4, führt zu einem für die Lichtabgabe zuständigen Modul 7, das mit einem Einlassende 11 verbunden ist. Dieses für die Lichtabgabe zuständige Modul 7 enthält ein das Licht emittierendes Element, wie z.B. eine Leuchtdiode, also eine das Licht emittierende Diode (LED), weiterhin einen Antriebskreis zum Betreiben der LED, weiterhin einen Anschluss zum Verbinden des Antriebskreises mit den optischen Fasern.

Bei diesem Ausführungsbeispiel weist der Trägerteil 8 eine Tragsäule 8a auf, die den scheibenförmigen Körper 3 trägt und dazu bestimmt ist, am Rahmen eines Webblattes angebracht zu werden. Der Trägerteil 8 hat weiterhin einen Raum 8c zum Aufnehmen des für die Lichtaufnahme zuständigen Moduls 6, des für die Lichtabgabe zuständigen Moduls 7 und des Verstärkers 9. Der Trägerteil 8 hat weiterhin eine Tragplatte 8b zum Halten der Tragsäule 8a, des Aufnahmeraums 8c und zum Hindurchleiten der beiden Lichtwellenkabel 4 und 5.

Bei dieser Ausführungsform nimmt der Trägerteil 8 die folgenden Bauteile integrierend auf, nämlich den Schusswächterkörper 3, das das Licht emittierende Lichtfaserkabel 4, das das Licht aufnehmende Lichtfaserkabel 5, das für die Lichtaufnahme zuständige Modul 6, das für die Lichtabgabe zuständi-

ge Modul 7 und den Verstärker 9. Mit dem Ausdruck «integrierend» soll in diesem Zusammenhang verstanden werden, dass die integrierten Bauteile in ihren vorbestimmten Stellungen zueinander fest und unveränderlich angeordnet sind, und zwar beim Gebrauch des Schussfadenwächters, bei seiner Montage und Demontage. Hierdurch wird erreicht, dass die Lichtfaserkabel sich nicht verbiegen können, also nicht ungeschützt und freiliegend vorhanden sind und sich hierdurch in ihrer Wirkungsweise verschlechtern, so dass nunmehr also der für die Schussfadenüberwachung erforderliche Lichtbetrag auf einem hohen Stand gleichmässig gehalten werden kann, so dass hierdurch eine grosse Präzision in der Überwachung des Schussfadens immer beibehalten werden kann. Auch wenn im Betrieb der Webmaschine Faserrückstände, Staub und Flusen auftreten, so werden die photoelektrischen Umsetzelemente von diesen Nebenerscheinungen freigehalten.

Im folgenden wird nunmehr die Arbeitsweise der vorerwähnten Ausführungsform des Schussfadenwächters erläutert.

Zuerst wird der Schussfadenwächter an einem Webblatt montiert. Aus Fig. 6 ist ersichtlich, wie der Schussfadenwächter 1 zwischen den Zähnen 15 des Webblattes 14 angeordnet ist. In diesem montierten Zustand stimmt die Ausnehmung 2 des Schussfadenwächters 1 mit der Schussführungsrinne 16 überein, die durch eine Ausnehmung der Zähne 15 des Webblattes 14 gebildet wird. In Fig. 6 ist eine Luftdüse 17 für die Hauptluft vorhanden und weiterhin ist noch eine Luftdüse 18 für Hilfsluft vorhanden.

In einer mit einem Luftstrom arbeitenden Düsenwebmaschine wird der Schussfaden mit Druckluft als dem Transportmedium von der Schuss-Eintragsseite her längs der Schussführungsrinne bewegt, wobei der Schussfaden ins Gewebe eingetragen wird. Bei diesem Schussfaden-Eintrag trifft das vordere Ende des Schussfadens auf die Stelle, an der der Schussfadenwächter 1 angeordnet ist, wobei diese Stelle der anderen Stelle, an der der Schuss-eintrag beginnt, entgegengesetzt ist.

Von einem nicht dargestellten, äusseren Steuerkreis aus wird ein elektrisches Signal zum Einlass 11 transportiert. Gemäss diesem Signal wird vom für die Lichtabgabe zuständigen Modul 7 Licht durch das für die Lichtabgabe zuständige Lichtfaserkabel 4 zum lichtemittierenden Ende 4a transportiert. An der End-Stirnfläche des Lichtfaserkabels 4 liegen die vorerwähnten lichtemittierenden Enden der einzelnen Lichtfasern, von denen das Licht emittiert wird. Dieses Licht geht durch den im wesentlichen gesamten Raum innerhalb der Ausnehmung 2 (Schussführungsrinne) und trifft auf das lichtaufnehmende Ende 5a, das dem lichtemittierenden Ende 4a gegenüberliegt. Da die Ausnehmung 2 im wesentlichen die gleiche Form hat wie die Form der Webblattzähne, die die Schussführungsrinne bilden, tritt im Raum dieser Schussführungsrinne keine Turbulenz der Luft auf, so dass Faserrückstände wie Staub und Flusen sich nicht in der Ausnehmung 2 ansammeln. Ein Schussfaden, der beim Schussfadenwächter die Ausnehmung 2

durchsetzt, fängt das Überwachungslicht auf und die aufgenommene Lichtmenge dient dazu, eine Änderung im gemessenen Lichtbetrag festzustellen, gegenüber dem Zustand, bei dem das Überwachungslicht nicht von einem Schussfaden aufgefangen wird. Das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein einer solchen Änderung im aufgenommenen Lichtbetrag ergibt den Schussfaden-Messwert. Das Licht, eingeschlossen dem Schussfaden-Messwert geht vom lichtaufnehmenden Ende 5a durch das für die Lichtaufnahme zuständigen Lichtfaserkabels 5 und gelangt zu dem für die Lichtaufnahme zuständigen Modul 6.

In diesem für die Lichtaufnahme zuständigen Modul 6 wird der optische Messwert in ein elektrisches Messwert-Signal umgewandelt. Dieser elektrische Messwert wird durch den Verstärker 9 verstärkt und dann aus dem Auslass 10 einem äusseren Steuerkreis zugeführt.

Das Signal, eingeschlossen dem Schussfaden-Messwert, wird im äusseren Steuerkreis verarbeitet, so dass die Webmaschine gemäss dem Schussfaden-Messwert arbeitet.

Ein solcher erfindungsgemässer Schussfadenwächter 1 kann in einer einzelnen Ausführung an der vorerwähnten Stelle plaziert werden, also an der der Schusseintragsseite entgegengesetzten Seite. Dies ist aber nicht die einzige Verwendungsweise; so können z.B. auch zumindest zwei Schussfadenwächter hintereinander liegend an dieser Stelle angebracht sein, also am anderen Ende von der Schusseintragsseite her gesehen. Bei einer solchen Ausführungsform kann der erste Schussfadenwächter an einer Endstellung angeordnet werden, die im Normalfall ein eingetragener Schussfaden erreicht, und der zweite Schussfadenwächter kann an einer Stelle, die der vorerwähnten Endstellung nachgeschaltet ist, angeordnet werden. Bei einer solchen Ausführungsform kann man dann feststellen, wenn nur durch den ersten Schussfadenwächter ein Schussfaden wahrgenommen worden ist, dass dann ein regulärer Schussfadeneintrag stattgefunden hat. Wenn beide Schussfadenwächter einen Schussfaden wahrgenommen haben, so kann man daraus schliessen, dass der Schussfaden abgeschnitten worden ist. Wenn weiterhin weder der erste noch der zweite Schussfadenwächter einen Schussfaden wahrgenommen hat, so kann man daraus schliessen, dass der Schussfaden auf seinem Weg angehalten worden ist.

Beispiel 2:

In Fig. 4 ist eine zweite Ausführungsform des erfindungsgemässen Schussfadenwächters dargestellt.

Die in Fig. 4 gezeigte zweite Ausführungsform des Schussfadenwächters hat den gleichen Aufbau, die gleiche Funktion und die gleiche Wirkungsweise wie das Ausführungsbeispiel nach Fig. 2, ausgenommen, dass beim Beispiel nach Fig. 4 das lichtemittierende Ende 4a mit einem optischen Element 12 und das lichtemittierende Ende 5a mit einem optischen Element 13 versehen ist. Deshalb werden im folgenden nur die Funktionen und Wirkun-

gen dieser optischen Elemente 12 und 13 beschrieben.

Beim ersten Ausführungsbeispiel sind an den lichtemittierenden Enden und den lichtaufnehmenden Enden der optischen Fasern die Endabschnitte der optischen Fasern freiliegend oder mit einem Harz beschichtet. Solche lichtemittierenden lichtaufnehmenden Endflächen sind nicht glatt, so dass Faserrückstände, wie Flusen, sowie Stücke von Stärkeablagerungen diese Endflächen der optischen Fasern angreifen. Wenn weiterhin diese Faserrückstände, wie Flusen, und auch die Stücke von Stärkeablagerungen entfernt werden, werden die Enden der optischen Fasern in ihrer Wirkung beeinträchtigt oder das Harz verfärbt sich.

Durch das Anordnen der optischen Elemente 12 und 13 an den lichtemittierenden und lichtaufnehmenden Endflächen werden diese Flächen sehr glatt. Nunmehr können Faserrückstände, wie Flusen und Staub und auch Stücke von Stärkeablagerungen kaum noch die Endflächen der optischen Fasern beeinträchtigen, und falls solche Stoffe auftreten, können sie leicht und automatisch durch den für den Transport des Schussfadens dienenden Luftstrom von den Endflächen der optischen Fasern entfernt werden. Es soll hier noch bemerkt werden, dass die Ansprechbarkeit, also die Feinfühligkeit des Schussfadenwächters in nachteiliger Weise verringert wird, wenn die Endflächen der optischen Fasern beeinträchtigt werden und die erwähnte Harzbeschichtung sich verfärbt, wenn die freiliegenden oder nur durch ein Harz beschichteten Endflächen der optischen Fasern wiederholt gereinigt werden. Wenn jedoch die Endflächen der optischen Fasern mit den optischen Elementen 12 und 13 versehen sind, so wird die Feinfühligkeit des Schussfadenwächters durch das Reinigen nicht vermindert.

Die optischen Elemente 12 und 13 können als optische Platte oder als konvexe Linsen ausgebildet sein. Schon im ersten Fall werden die vorerwähnten Wirkungen erreicht. Wenn konvexe Linsen verwendet werden, so können diese das Licht fokussieren. Im letztgenannten Fall kann zusätzlich zu den vorerwähnten Wirkungen mit optischen Platten noch die Feinfühligkeit, also Ansprechbarkeit des Schussfadenwächters erhöht werden, so dass sogar bei einem dünnen Schussfaden ein ausreichendes Signal-Rausch-Verhältnis erzielt wird und es kann eine gleichbleibende Überwachung des Schussfadens durchgeführt werden.

Wirkungen des erfindungsgemässen Schussfadenwächters:

Mit der erfindungsgemässen Ausbildung können die folgenden Wirkungen erzielt werden.

(1) Bei einem Schussfadenwächter nach dem Patentanspruch 1 sind bei der Schussführungsrinne zwei einander gegenüberliegende optische Elemente angebracht, so dass bei einem Durchgehen eines Schussfadens zwischen diesen einander gegenüberliegenden optischen Elementen ein in Form einer Linie vorliegendes Licht hindurchgeht oder vom Schussfaden abgefangen wird. Da die Über-

wachung des Schussfadens beim Erfindungsgegenstand auf dem Unterschied zwischen den Lichtmengen in den Fällen, wenn das Licht hindurchgeht oder vom Schussfaden abgefangen wird, passiert, kann die Schussfadenüberwachung mit einer hohen Ansprechbarkeit und Zuverlässigkeit durchgeführt werden.

(2) Beim Schussfadenwächter nach dem Anspruch 1 liegen die Lichtfaserkabel integriert in einem Trägerteil, so dass sie also durch diesen Trägerteil geschützt und unbeweglich fest gehalten sind, und dies sowohl beim Arbeiten des Schussfadenwächters, bei seiner Montage sowie bei seiner Demontage und bei Wartungsarbeiten. Wenn somit der erfindungsgemässe Schussfadenwächter am Webblatt einer mit Druckluft arbeitenden Düsenwebmaschine angebaut wird und ständigen Erschütterungen unterliegt, wird verhindert, dass sich die Lichtfaserkabel verbiegen können, freiliegen können, so dass verhindert wird, dass sie in ihrer Wirkungsweise beeinträchtigt werden, so dass also die Menge des zur Überwachung dienenden Lichtes auf einen vorbestimmten hohen Stand gehalten werden kann, so dass eine Überwachung des Schussfadens mit einer hohen Genauigkeit durchgeführt werden kann. Da weiterhin die für die Lichtabgabe und für die Lichtaufnahme zuständigen Module ebenfalls geschützt im Trägerteil liegen, werden die photoelektrischen Umwandlungselemente von Staub und Faserrückständen, wie Flusen, sogar in den Fällen geschützt, wenn in der Webmaschine viele solche Verunreinigungen und Faserrückstände auftreten, so dass auch in diesem Fall, die Überwachung des Schussfadens mit einer hohen Genauigkeit durchgeführt werden kann.

(3) Beim Schussfadenwächter nach dem Anspruch 1 hat eine im Schusswächterkörper vorhandene Ausnehmung im wesentlichen die gleiche Form wie die Zähne des Webblattes, die die Schussführungsrinne bilden, so dass in diesem Raum der Schussführungsrinne keine Luftturbulenz entsteht, so dass keine Abfallstoffe im Garn sich in der Ecke der Ausnehmung ablagern können. Hierdurch wird gewährleistet, dass der Schussfadenwächter während einer langen Zeit mit einer hohen Genauigkeit die Überwachung eines Schussfadens durchführen kann.

(4) Beim Schussfadenwächter nach dem Anspruch 2 ist jede der Endflächen der Ausnehmung mit einer Anzahl von lichtaufnehmenden Enden oder einer Anzahl von lichtemittierenden Enden von optischen Fasern versehen, so dass das Licht im wesentlichen die ganze Querschnittsfläche der Schussführungsrinne durchdringen kann. Hierdurch kann ein die Schussführungsrinne an irgendeiner Stelle durchsetzender Schussfaden mit hoher Genauigkeit festgestellt werden, so dass also eine zuverlässige Schussfadenüberwachung erreicht wird.

(5) Beim Schussfadenwächter nach dem Anspruch 3 sind die aus einem Kunststoffmaterial bestehenden optischen Fasern sehr flexibel, also nachgiebig, und können auch sehr ökonomisch hergestellt werden. Weiterhin können solche optischen Fasern leicht behandelt werden und sind nicht teu-

er. Aus diesem Grund kann der Schussfadenwächter mit niedrigen Kosten und wirtschaftlich hergestellt werden.

(6) Da beim Schussfadenwächter nach dem Anspruch 4 die Endflächen der lichtaufnehmenden und lichtemittierenden optischen Fasern mit optischen Elementen versehen sind, können Staub und Flusen sowie Stärkerückstände die Stirnflächen der optischen Fasern kaum beeinträchtigen, und weiterhin können Staub und Flusen sowie Stärkerückstände durch den bei der Düsenwebmaschine verwendeten Luftstrom leicht und automatisch entfernt werden. Hierdurch kann die Fähigkeit, eine gleichmässige hohe Überwachung des Schussfadens zu erreichen, während einer langen Zeitdauer aufrecht erhalten werden. Weiterhin wird eine in ihrer Wirkung Verminderung der optischen Fasern durch wiederholten Reinigungsvorgang verhindert. Wenn weiterhin konvexe Linsen verwendet werden, können mit diesen das Licht fokussiert werden, so dass hierdurch noch eine erhöhte Ansprechbarkeit, d.h. Feinfühligkeit des Schussfadenwächters erreicht wird.

Patentansprüche

1. Schussfadenwächter, bei dem ein durch die Schussführungsrinne bei einem Webblatt einer Webmaschine hindurchgehender Schussfaden mittels Licht wahrgenommen wird, wobei das Licht durch diese Schussführungsrinne hindurchgeht, dadurch gekennzeichnet, dass ein scheibenförmiger Schusswächterkörper (3) mit einer Ausnehmung (2) versehen ist, die im wesentlichen die gleiche Form wie die Form eines Teiles eines der Schussführungsrinne entsprechenden Webblattzahnes hat, welcher Schusswächterkörper (3) dazu bestimmt ist, zwischen den Webblattzähnen angeordnet zu werden, dass ein für die Lichtabgabe dienendes Lichtfaserkabel (4) und ein für die Lichtaufnahme dienendes Lichtfaserkabel (5) vorhanden ist, wobei jedes Lichtfaserkabel aus einer Vielzahl von optischen Fasern besteht, wobei die Stirnflächen der Lichtfaserkabel bei einem lichtemittierenden Ende (4a) und einem lichtaufnehmenden Ende (5a) in einer Linie oder in mehreren Linien angeordnet sind, wobei das lichtemittierende Ende (4a) und das lichtaufnehmende Ende (5a) an einander gegenüberliegenden Endflächen (2a, 2b) der Ausnehmung (2) des scheibenförmigen Schusswächterkörpers (3) unter Zwischenlage der Schussführungsrinne (2) liegen, dass das Licht-Auslassende des für die Lichtaufnahme dienenden Lichtfaserkabels (5) mit einem für die Lichtaufnahme zuständigen Modul (6) verbunden ist, dass das Licht-Einlassende des für die Lichtabgabe dienenden Lichtfaserkabels (4) mit einem für die Lichtabgabe zuständigen Modul (7) verbunden ist, und dass ein Trägerteil (8) dazu bestimmt ist, an einer Webmaschine lösbar befestigt zu werden, wobei dieser Trägerteil (8) den scheibenförmigen Schusswächterkörper (3), die Lichtfaserkabel (4, 5), das für die Lichtabgabe zuständige Modul (7) und das für die Lichtaufnahme zuständige Modul (6) integrierend in sich aufnimmt.

2. Schussfadenwächter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen lichtaufnehmenden Enden und die lichtemittierenden Enden der optischen Fasern der Lichtfaserkabel in einer Linie oder in mehreren Linien an den Endflächen (2a bzw. 2b) der Ausnehmung (2) aneinander anliegen (Fig. 5b, c).

3. Schussfadenwächter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtfasern der Lichtfaserkabel aus einem Kunststoffmaterial sind.

4. Schussfadenwächter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Endflächen (2a, 2b) der Ausnehmung (2) mit je einem optischen Element (13 bzw. 12) versehen sind.

5. Schussfadenwächter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die optischen Elemente (12, 13) als optische Platte ausgebildet sind.

6. Schussfadenwächter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die optischen Elemente (12, 13) als konvexe Linsen ausgebildet sind.

FIG. 1

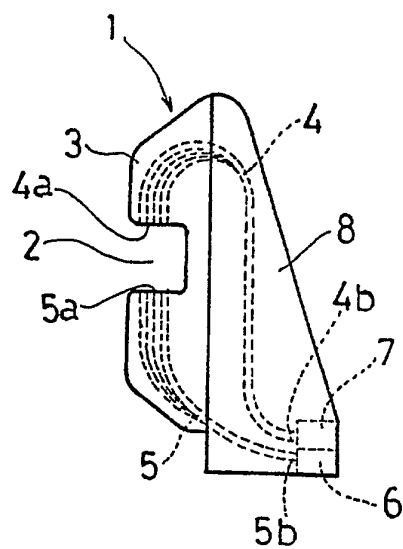


FIG. 2

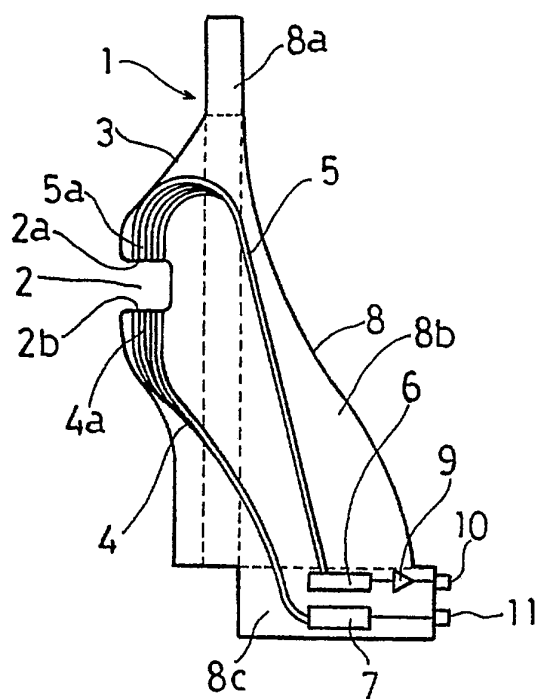


FIG. 3

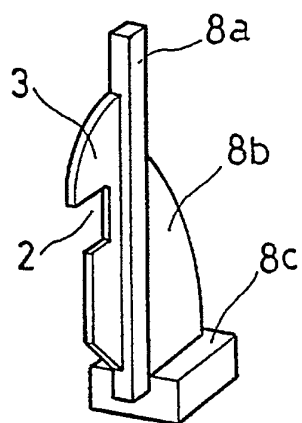


FIG. 4

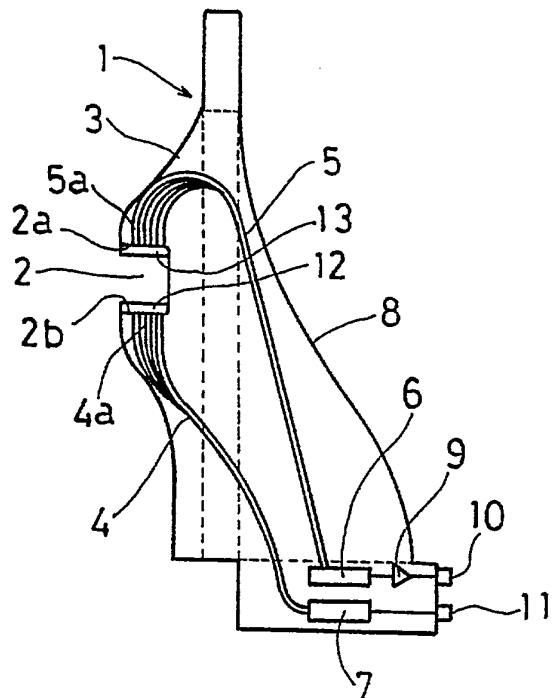


FIG. 5

(a)

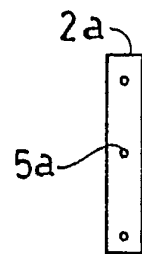


FIG. 5

(b)

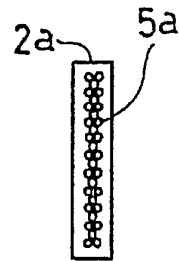


FIG. 5

(c)

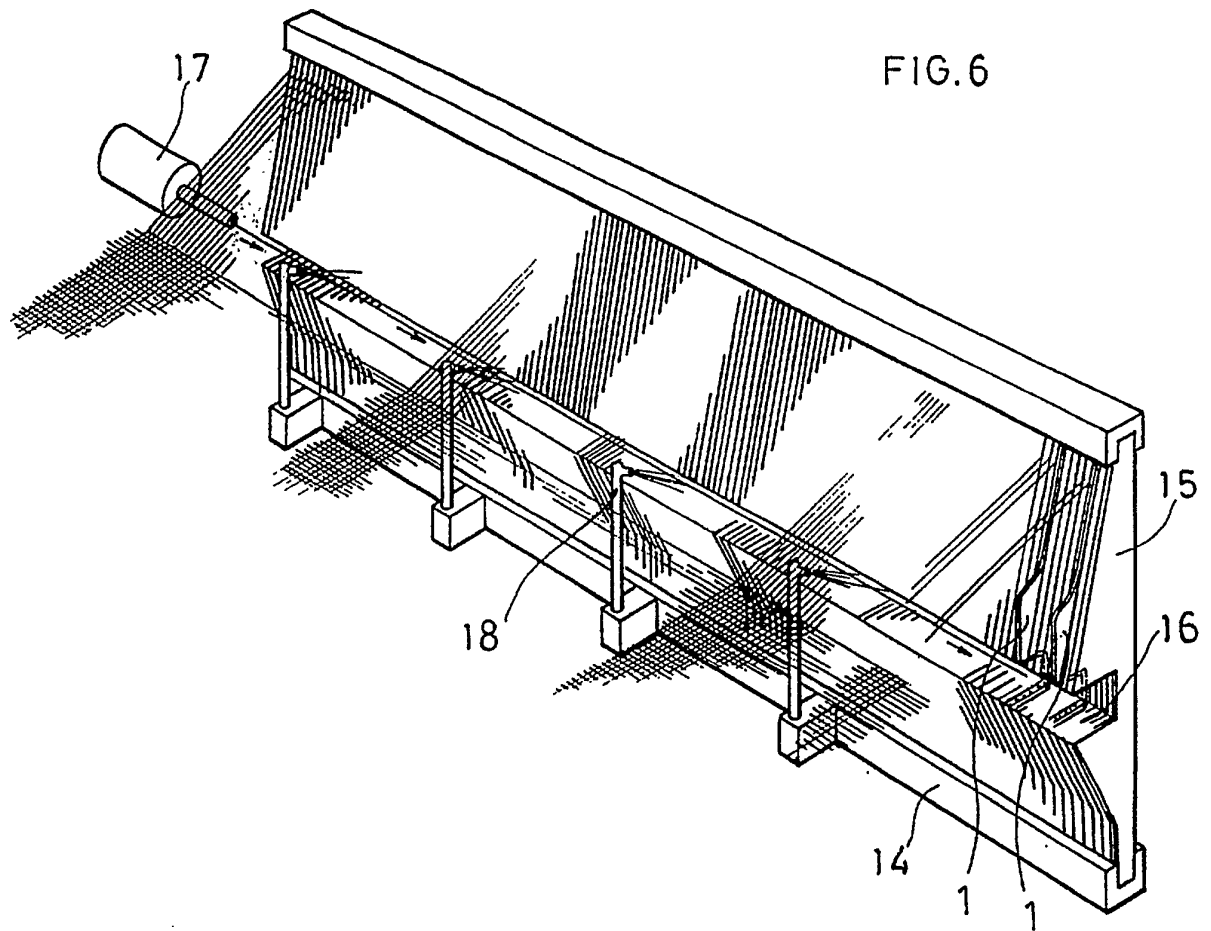
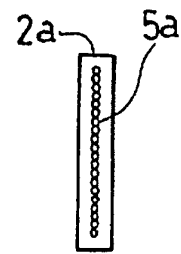


FIG.7

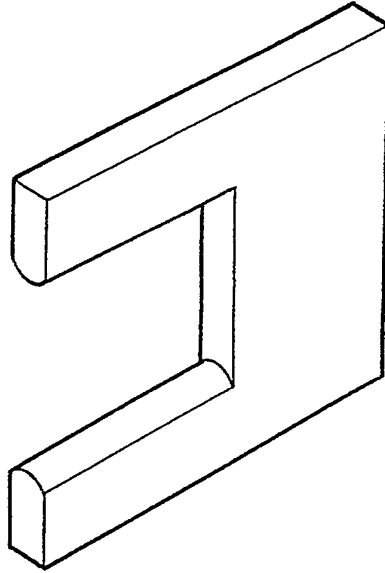


FIG.8

