



PCT
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 5 :

G01N 21/89, 33/36, B65H 63/06

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 93/13407

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum:

8. Juli 1993 (08.07.93)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH92/00245

(22) Internationales Anmeldedatum:
17. Dezember 1992 (17.12.92)

(30) Prioritätsdaten:
3804/91-3 20. Dezember 1991 (20.12.91) CH

(71) Anmelder: SIEGFRIED PEYER AG [CH/CH]; Roos-
strasse 23, CH-8832 Wollerau (CH).

(72) Erfinder: GEITER, Paul ; Luziaweg 6, CH-8807 Freien-
bach (CH).

(74) Anwalt: LUSUARDI, Werther, G.; Dr. Lusuardi AG,
Kreuzbühlstrasse 8, CH-8008 Zürich (CH).

(81) Bestimmungsstaaten: JP, europäisches Patent (AT, BE,
CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL,
PT, SE).

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: DETECTION OF FOREIGN FIBRES IN YARNS

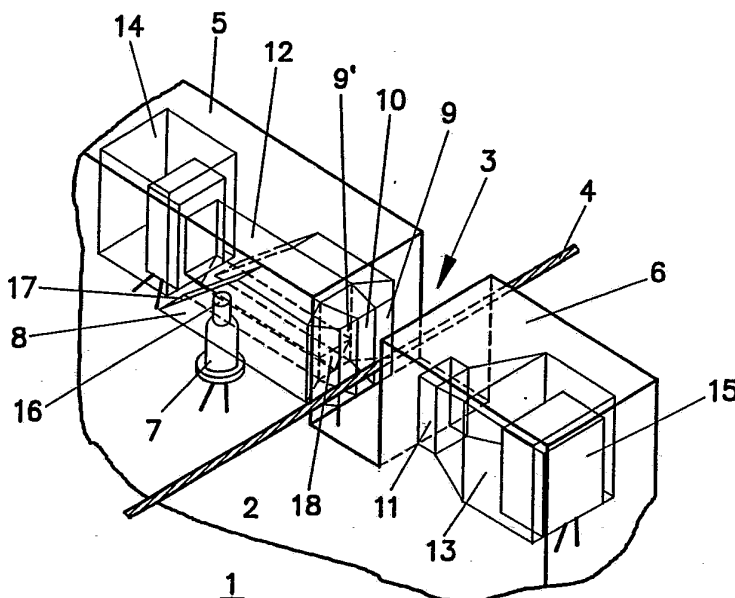
(54) Bezeichnung: FREMDFASERERKENNUNG IN GARNEN

(57) Abstract

The invention relates to a process and device (1) for detecting foreign fibres (52, 53) in a moving yarn (4). According to the invention, modulated light is directed from a light source (7) at a fixed position on the moving yarn (4) and a first sensor (14) receives the light reflected from the yarn (4) and a second sensor (15) receives the light transmitted by the yarn (4) at the same time. The electric signals emitted by the sensors (14, 15) are processed by electronic means (30) in such a way that there is a signal at an output FF if there is a foreign fibre at the fixed position in the yarn. The device is used in the textile industry, especially in yarn production.

(57) Zusammenfassung

Es wird ein Verfahren und eine Einrichtung (1) zum Erkennen von Fremdfasern (52, 53) in einem bewegten Garn (4) angegeben, bei welcher von einer Lichtquelle (7) moduliertes Licht auf eine ortsfeste Stelle auf das bewegte Garn (4) geworfen und ein erster Sensor (14) das vom Garn (4) reflektierte Licht und ein zweiter Sensor (15) das vom Garn (4) transmittierte Licht gleichzeitig aufnimmt. Die von den Sensoren (14, 15) ausgegebenen elektrischen Signale werden mit elektronischen Mitteln (30) so verarbeitet, dass an einem Ausgang FF ein Signal entsteht, wenn an der ortsfesten Stelle im Garn eine Fremdfaser anwesend ist. Die Einrichtung wird in der Textilindustrie, vornehmlich bei der Garnherstellung verwendet.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
AU	Australien	GA	Gabon	MW	Malawi
BB	Barbados	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BE	Belgien	GN	Guinea	NO	Norwegen
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NZ	Neuseeland
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	PL	Polen
BJ	Benin	IE	Irland	PT	Portugal
BR	Brasilien	IT	Italien	RO	Rumänien
CA	Kanada	JP	Japan	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SD	Sudan
CG	Kongo	KR	Republik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KZ	Kasachstan	SK	Slowakischen Republik
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	SU	Sowjet Union
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TD	Tschad
CZ	Tschechischen Republik	MC	Monaco	TG	Togo
DE	Deutschland	MG	Madagaskar	UA	Ukraine
DK	Dänemark	MI	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
ES	Spanien	MN	Mongolei	VN	Vietnam
FI	Finnland				

Fremdfasererkennung in Garnen

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Fremdfasererkennung in Garnen gemäss der Gattung des Patentanspruchs 1 sowie auf eine Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäss Anspruch 4.

Aus der US-PS 4,739,176 ist bereits ein Verfahren bekannt, bei dem ein bewegtes Garn und ein optisch auf das Garn abgestimmter Hintergrund mit diffusem Licht bestrahlt werden, wobei das Garn und der Hintergrund ungefähr den gleichen Remissionsgrad aufweisen, und das vom Garn und vom Hintergrund remittierte Licht von einem einzigen Sensor detektiert und nach entsprechender Verarbeitung zur Erkennung von Fremdfasern im Garn ausgewertet wird. Bei diesem Verfahren werden für ein Garn ohne Fremdfasern weder Dickstellen noch Dünnstellen gemeldet, da für den Sensor das fremdfaserfreie Garn gegen den Hintergrund verschwindet, er somit keinen Unterschied zwischen dem Garn und dem Hintergrund sieht. Fremdfasern, deren Remissionsgrad bekanntlich stets von dem des Garnes verschieden ist, werden dagegen gemeldet. Dieses bekannte Verfahren ist nur anwendbar, wenn für den Sensor der Remissionsgrad des Hintergrundes möglichst genau mit dem des Garnes übereinstimmt. Geringe Unterschiede in der Farbe bzw. dem Schwarzwert des Garnes führen

dazu, dass Dick- oder Dünnstellen als Änderungen des remittierten Lichtes am Sensor festgestellt werden und so Fremdfasern vortäuschen. Die Anwendung dieser Verfahren ist somit im wesentlichen auf die Prüfung ungefärbter Garne, am ehesten bei gleicher Herkunft, beschränkt.

Aus der GB-B 2 095 828 ist ein Verfahren bekannt, bei dem ein bewegtes Faserkollektiv, z.B. in Form eines flächenförmigen Faservlieses, an zwei auseinanderliegenden Stellen mit je einer Lichtquelle beleuchtet und an der einen Stelle das von den Fasern transmittierte, an der anderen Stelle das von den Fasern reflektierte Licht mittels optisch abbildender Systeme je auf einen separaten Lichtsensor geleitet wird. Das von derselben Stelle des Faserkollektives aufgefangene Licht wird von dem in Bewegungsrichtung hinteren Sensor mit einer Zeitverzögerung gegenüber dem vorderen Sensor gemessen, welche vom Abstand der beiden Messstellen und von der Geschwindigkeit des Faserkollektivs abhängt. Auf diese Weise ist es möglich, Werte sowohl für das Transmissionsvermögen als auch für das Reflektionsvermögen derselben Stelle des Faserkollektivs zu erhalten, welche mit vorgegebenen Sollwerten verglichen werden und eine gewisse Klassifikation der auftretenden Fehler, darunter auch die Feststellung von Fremdkörpern im Faservlies, erlauben. Da über den ganzen Querschnitt des Faservlieses gemessen werden muss, werden als Sensoren Photodetektoren in der Form von teuren Zeilenarrays verwendet, was auch eine aufwendige Auswerteelektronik bedingt. Deshalb ist diese Einrichtung nur zur Prüfung von Materialproben, nicht aber in der Fertigung verwendbar. Bei

diesem bekannten Verfahren können gewisse Fehlinterpretationen der Messwerte dadurch entstehen, dass die Messwerte, aus denen auf die Anwesenheit einer Fremdfaser geschlossen werden, an verschiedenen Stellen und damit zeitlich nacheinander gewonnen werden. Dies gilt im besonderen beim Anfahren und beim Herunterfahren der überwachten Fertigungsstelle, da sich dabei die Geschwindigkeit des Garnes innerhalb der Zeitverzögerung zwischen den zusammengehörigen Messwerten ändert.

Gegen die Fehlermöglichkeiten beider bekannter Verfahren will die Erfindung Abhilfe schaffen. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Erkennen von Fremdfasern in Garnen zu schaffen, das unabhängig von der Farbe des Garnes ist und bei dem Messwerte, aus denen auf die Anwesenheit einer Fremdfaser an einer Stelle des bewegten Garnes geschlossen werden kann, gleichzeitig und an derselben Stelle messbar sind.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen gekennzeichnet.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung, welches zugleich das Funktionsprinzip erläutert, ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Zeichnung einer erfindungsgemässen Einrichtung zur Fremdfasererkennung;

- Fig. 2 einen Schnitt parallel zur Draufsicht der Fig. 1, entsprechend dem Schnitt B - B der Fig. 3;
- Fig. 3 einen Schnitt A - A der Fig. 2;
- Fig. 4 einen Schnitt C - C der Fig. 3;
- Fig. 5 ein Blockschaltbild einer erfindungsgemässen Einrichtung;
- Fig. 6 Signalverläufe bei der erfindungsgemässen Einrichtung;
- Fig. 7 einen Schnitt längs der Linie B - B der Fig. 8 durch eine modifizierte erfindungsgemässen Einrichtung zur Fremdfasererkennung;
- Fig. 8 einen Schnitt längs der Linie A - A der Fig. 7 durch eine modifizierte erfindungsgemässen Einrichtung zur Fremdfasererkennung; und
- Fig. 9 einen Schnitt längs der Linie C - C der Fig. 8 durch eine modifizierte erfindungsgemässen Einrichtung zur Fremdfasererkennung.

In allen Figuren haben entsprechende Teile dieselben Beizeichen.

Die in den Figuren 1 bis 4 dargestellte Einrichtung zur Fremdfasererkennung 1 (im folgenden kurz "Einrichtung" genannt), sitzt in einem Gehäuse 2, das einen Kanal 3 zum Durchlauf eines Garnes 4 oder eines anderen fadenförmigen Gebildes besitzt und für Baugruppen dient, wie sie an Spinnstationen oder dergleichen verwendet werden. Das Garn 4 ist durch nicht gezeichnete Führungseinrichtungen so geleitet, dass es quer zu seiner Laufrichtung nicht wesentlich ausweichen kann.

In einem Quellenteil 5 des Gehäuses 2 befindet sich eine Lichtquelle 7, beispielsweise eine Leuchtdiode, ein erster Lichtzuführer 8, der Licht von der Lichtquelle 7 durch später zu beschreibende Mittel in zwei Bündel aufteilt und es über zwei Eintrittsprismen 9, 9' auf das Garn 4 wirft. Das vom Garn 4 reflektierte Licht wird über ein erstes Austrittsprisma 10 und einen zweiten Lichtzuführer 12 einem ersten Sensor 14 für Licht zugeführt. Die Ausdrücke "Eintritt" und "Austritt" sind auf das Garn 4 bezogen.

In einem Sensorteil 6 des Gehäuses befindet sich ein zweites Austrittsprisma 11 und ein dritter Lichtzuführer 13, die das durch das Garn 4 transmittierte Licht einem zweiten Sensor 15 für Licht zuführen. Der Kanal 3 zum Durchlauf des Garnes 4 liegt zwischen dem Quellenteil 5 und dem Sensorteil 6 des Gehäuses 2.

Die Lichtzuführer 8, 12, 13 sind vorzugsweise als innen reflektierende, beispielsweise verspiegelte Hohlräume ausgebildet, in denen sich das Licht fortpflanzt. Der erste Lichtzuführer 8 be-

sitzt ein Lichteintrittsfenster 16 über der Lichtquelle 7, eine reflektierende Schräge 17, die das aus der Lichtquelle 7 nach oben austretende Licht in Garnrichtung wirft, und einen Strahlenteiler 18, der dann das Licht auf die Eintrittsprismen 9, 9' lenkt. Von den Eintrittsprismen 9, 9' wird das Licht so abgelenkt, dass es sich auf einem Fleck am Garn 4 konzentriert, der einen Durchmesser wenig grösser als die durch die Führungseinrichtungen beschränkten Auslenkungen des Garnes 4 besitzt.

Die Austrittsprismen 10, 11 sammeln jeweils das reflektierte bzw. das transmittierte Licht aus diesem Fleck und leiten es über die zugehörigen Lichtzuführer 12, 13 den Sensoren 14, 15 zu.

Die Lichtzuführer 8, 12, 13, die zugehörigen Eintrittsprismen 9, 9' bzw. die Austrittsprismen 10, 11 werden, wo notwendig, unter dem Begriff "lichtzuführende Mittel" zusammengefasst. Diese können aber auch als Lichtleiter oder in irgend einer anderen Form, in der sie das Licht fortpflanzen, ausgebildet sein.

Die Einrichtung 1 zur Fremdfasererkennung kann vor einem Garnreiniger angebracht werden. Mit dieser Kombination ist es dann möglich, alle Stücke aus dem Garn 4 herauszuschneiden, die Fremdfasern enthalten und das Garn dann neu zu spleissen.

Ein Beispiel für die elektronischen Mittel 30 der Einrichtung 1 gibt die Fig. 5 wieder. Es zeigt die Lichtquelle 7, die Licht auf das Garn 4 wirft, und den ersten Sensor 14 für das vom Garn 4 reflektierte Licht sowie den zweiten Sensor 15 für das Licht, welches das Garn transmittiert.

In die Versorgung der Lichtquelle 7 ist ein Modulator 25 geschaltet, der das Licht mit einer gegebenen Frequenz ein- und ausschaltet, so dass an den Sensoren 14, 15 nur der dadurch entstehende Wechselanteil für die Weiterverarbeitung der Signale massgeblich ist. Vor dem Modulator 25 ist ein erster Regler 26 geschaltet, mit dem, wie später gezeigt wird, die Leistung der Lichtquelle 7 eventuellen Verschmutzungen der Messstrecke angepasst werden kann.

Vom ersten Sensor 14 geht ein elektrisches Signal für die Intensität des reflektierten Lichtes über ein erstes Hochpassfilter 31, einen ersten Demodulator 33, ein zweites Hochpassfilter 35 und einen variablen Verstärker 37 auf einen Summierer 39. Vom zweiten Sensor 15 geht ein elektrisches Signal für die Intensität des transmittierten Lichtes über ein drittes Hochpassfilter 32, einen zweiten Demodulator 34, ein viertes Hochpassfilter 36 und einen konstanten Verstärker 38 auf denselben Summierer 39.

Das erste und der dritte Hochpassfilter 31 bzw. 32 eliminiert jeweils den Anteil des die Sensoren 14 bzw. 15 treffenden Umgebungslichtes auf das Signal für das reflektierte bzw. das transmittierte Licht und lässt nur den modulierten Anteil des

Nutzsignals durch. Die Demodulatoren 33 bzw. 34 richten diese modulierten Anteile gleich. Es entstehen Gleichstromsignale, die nur langsamen Änderungen des die Sensoren 14, 15 treffenden Lichtes folgen, aber von schnellen Änderungen überlagert werden, die durch Änderungen des Reflektionsvermögens bzw. des Transmissionsvermögens durch Fehler am Garn 4 erzeugt werden. Das zweite und vierte Hochpassfilter 35, 36 eliminiert den Gleichstromanteil dieser Signale und lässt nur die schnellen Änderungen durch. Diese werden über die Verstärker 37 bzw. 38 auf den Summierer 39 gegeben. Damit wird im Summierer 39 jeweils die Summe der Änderungen des reflektierten und des transmittierten Lichtes gebildet. Diese Grösse wird über den Ausgang FF ausgegeben und meldet, wie wir bei der Besprechung der Fig. 6 sehen werden, jeweils die Anwesenheit einer Fremdfaser.

Für die Regelung des Verstärkers 37 sollten die Ausgangssignale der Verstärker 37 und 38 gleichgerichtet werden. Der Gleichrichter 43 liefert ein negatives, und der Gleichrichter 44 ein positives Ausgangssignal. Diese beiden gleichgerichteten Signale werden im Summierer 45 summiert. Der Ausgang des Summierers 45 geht an den negativen Eingang eines zweiten Vergleichers 40, an dessen positivem Eingang ein Sollwert FS liegt, der dem Wert "keine Fremdfaser vorhanden" entspricht. Der Ausgang des zweiten Vergleichers 40 ist als Regeleingang an einen zweiten Regler 41 geschaltet, dessen Regelausgang am Steuereingang des variablen Verstärker 37 liegt, der das vom reflektierten Licht abgeleitete Signal endverstärkt. Dadurch

gleicht der Verstärker 37 Signale über eine Reflexionsänderung derart denjenigen über eine Transmissionsänderung an, dass die Summe der Signale über die Reflexion und die Transmission Null wird, so lange keine Fremdfaser gemeldet ist. Dabei ist die Zeitkonstante des zweiten Reglers 41 so zu wählen, dass langfristige Änderungen am Garn 4 in der Verstärkung ausgeregelt werden, kurzfristige Änderungen aber wirksam werden.

Das Signal nach dem zweiten Demodulator 34, das als Gleichstrom dem von der Umgebungsstrahlung befreiten transmittierten Licht entspricht, wird an den negativen Ausgang eines ersten Vergleichers 27 gegeben. Am positiven Ausgang des ersten Vergleichers 27 liegt ein Sollwert IS für die Intensität der Lichtquelle 7. Der Ausgang des ersten Vergleichers 27 wird auf den Eingang eines ersten Reglers 26 gegeben, der mit einer so grossen Zeitkonstante arbeitet, dass durch transmittiertes Licht gemeldete Garnfehler den ersten Regler 26 nicht beeinflussen. Die den ersten Regler 26 beeinflussenden Änderungen im transmittierten Licht können daher nur von Verschmutzungen im Strahlengang herühren, die Intensität der Lichtquelle 7 wird durch den ersten Regler 26 unter Berücksichtigung der Verschmutzung konstant gehalten.

In Fig. 5 ist ein zusätzliches Ausgangssignal GF mit dem Verstärker 42 dargestellt. Der Ausgang GF liefert ein Garnsignal, wie es vom herkömmlichen Garnreiniger her bekannt ist. Damit besteht die Möglichkeit, den Fremdfaser-Tastkopf grundsätzlich mit dem Reinigertastkopf zu kombinieren.

Die Art der Signalbildung wird in der Fig. 6 gezeigt. Hier ist unter A ein Garn 4 gezeigt, das nacheinander eine Dickstelle 50, eine Dünnstelle 51, eine dunkle Fremdfaser 52 und eine helle Fremdfaser 53 aufweist.

Unter B wird das Signal gezeigt, das am Ausgang des variablen Verstärkers 37 gebildet wird. Es stammt von dem Sensor 14 für das reflektierte Licht. Der Umgebungslichteinfluss ist eliminiert, Im Demodulator 33 ist es in ein Gleichstromsignal gewandelt worden und dann durch das zweite Hochpassfilter 35 und den variablen Verstärker 37 gelaufen, so dass es nur noch die kurzzeitigen Änderungen des reflektierten Lichtes anzeigt. An der Dickstelle 50 zeigt es einen grossen positiven Ausschlag, da dort die reflektierende Fadenfläche gross ist. Der Ausschlag an der Dünnstelle 51 ist klein und negativ, da dort die reflektierende Fadenfläche verkleinert ist. Die dunkle Fremdfaser 52 zeigt sich als deutlicher, negativer Ausschlag, da die Fremdfaser 52 dort gegenüber dem normalen Zustand mehr Licht absorbiert und somit der Reflexionsgrad der Faser herabgesetzt ist. Die helle Fremdfaser 53 absorbiert weniger Licht, der Ausschlag ist deutlich positiv.

Unter C wird das Signal gezeigt, wie es am Ausgang des konstanten Verstärkers 38 gebildet wird. Es stammt von dem zweiten Sensor 15 für transmittiertes Licht und hat dieselben Funktionen durchlaufen wie oben aufgeführt. An der Dickstelle 50 zeigt es einen grossen negativen Ausschlag, da dort eine grössere

Fadenfläche für das transmittierte Licht abdeckend wirkt. Der Ausschlag an der Dünnstelle 51 ist klein, aber positiv, da dort die Abdeckung geringer wird. Die dunkle Fremdfaser 52 absorbiert auch transmittiertes Licht, man erhält, wie unter B, einen deutlichen, negativen Ausschlag. Die helle Fremdfaser 53 absorbiert weniger Licht als das übrige Garn 4, der Ausschlag ist deutlich positiv.

Unter D wird das Signal FF am Ausgang des Summierers 39 gezeigt. Dieser unterdrückt an derselben Stelle des Garnes 4 auftretende Ausschläge von B und C mit unterschiedlichen Vorzeichen und hebt Ausschläge hervor, die das gleiche Vorzeichen haben. Deswegen werden die Dickstelle 50 und die Dünnstelle 51 unterdrückt, die helle Fremdfaser 53 und die dunkle Fremdfaser 52 werden angezeigt. Die erfindungsgemässe Einrichtung zeigt somit Fremdfasern 52,53 an, unterdrückt aber die sonstigen Garnfehler. Dabei ist die Einrichtung wegen der Wirkung des variablen Verstärkers 37 selbstverständlich auch unabhängig von der Grundfärbung des Garnes.

In den Fig. 7 - 9 (welche den Fig. 2 - 4 der oben beschriebenen Grundaussführung der Erfindung entsprechen) ist eine solche Modifikation der erfindungsgemässen Vorrichtung dargestellt, bei welcher die Sende/Empfangskonfiguration aus einer Lichtquelle 7, zwei Lichtsensoren 14,14' für reflektiertes Licht und einem Lichtsensor 15 für transmittiertes Licht besteht. Bei dieser Ausführungsform ist im Lichtzuführer 12 ein Loch 19 vorgesehen, welches wegen seiner groben Oberfläche als Diffusor wirkt. Damit

wird das Licht der Lichtquelle 7 im Messfeld besser verteilt. Die beiden Lichtsensoren 14,14' für reflektiertes Licht ermöglichen eine bessere Messung des reflektierten Lichtes, d.h. das Nutzsignal ist grösser und die kontrollierte Oberfläche des Garnes ist ebenfalls grösser.

Das erfindungsgemässe Verfahren kann durch den Einsatz von Licht unterschiedlicher Wellenlänge weiter verbessert werden. Fremdfasern können sich durch die Farbe, durch die chemische Zusammensetzung oder durch beide dieser Merkmale von den gewünschten Fasern unterscheiden. Die Farbabweichung kann mit sichtbarem Licht erfasst werden. Um ein universelles Verfahren zur Erkennung von Fremdfasern zu erhalten, welches nicht nur bei einer bestimmten Garnfarbe funktioniert, muss eine minimale spektrale Messung durchgeführt werden. Dazu sind zwei Wege möglich:

1. Die spektrale Messung erfolgt mit Lichtsensoren 14,15 die nur für einen bestimmten Wellenlängenbereich des Lichts empfindlich sind. Dabei kann für den Sensor 15 für das transmittierte Licht eine andere Wellenlänge als für den Sensor 14 für das reflektierte Licht gewählt werden. Die Lichtquelle 7 dagegen emittiert Licht, welches alle Wellenlängenbereiche der verwendeten Lichtsensoren 14,15 abdeckt.

2. Die spektrale Messung kann aber mittels mehrerer Lichtquellen 7 mit engem Wellenlängenbereich durchgeführt werden, wobei diese nacheinander Licht in verschiedenen Wellenlängenbereichen emittieren und die Lichtsensoren 14,15 auf sämtliche emittierten Wellenlängen empfindlich sind.

Vorzugsweise werden zwei Lichtquellen 7 eingesetzt, deren Wellenlängenbereiche sich nicht überschneiden. Bei nur einer Lichtquelle 7 können Farbveränderungen innerhalb des emittierten Wellenlängenbereichs nicht erfasst werden. Auch Fremdfasern deren Farbe mit dem emittierten Licht übereinstimmen können in einem weissen Garn nicht detektiert werden. Dieser sogenannte "blinde" Bereich kann durch den Einsatz einer anderen Lichtquelle 7 abgedeckt werden. Zwei Lichtquellen 7 mit unterschiedlichen Wellenlängenbereichen können somit Farbveränderungen innerhalb des gesamten sichtbaren Spektrums erfassen.

Wenn bei der gleichen Konfiguration eine Lichtquelle 7 im nahen Infrarotbereich (NIR) eingesetzt wird, dann können Abweichungen in der chemischen Zusammensetzung erfasst werden. Baumwolle, die vorwiegend aus Zellulose besteht, zeigt eine typische spektrale Reflexionslinie bei ca. 1600 nm, die bei synthetischen Fasern, Wollfasern oder anderen Fremdkörpern fehlt. Das Signal des Lichtsensors wird abnehmen, wenn anstelle der Baumwollfaser eine chemisch anders zusammengesetzte Fremdfaser oder Fremdpartikel erscheint.

Damit ist die Aufgabe gelöst, eine Einrichtung zu schaffen, mit der durch ortsfeste Messung an einer Stelle eines bewegten Garnes Fremdfasern im Garn unabhängig von der Garnfärbung feststellbar sind.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Erkennung von Fremdfasern (52,53) in längsbewegten textilen Garnen (4), bei welchem Licht von einer oder mehreren Lichtquellen (7) auf das Garn (4) geworfen, das vom Garn (4) reflektierte Licht mindestens einem ersten Lichtsensor (14), das im Garn (4) transmittierte Licht mindestens einem zweiten Lichtsensor (15) zur Bildung von Messwerten für die Intensität des Lichtes zugeführt wird und aus diesen Messwerten mit Hilfe elektronischer Mittel (30) das Vorhandensein von Fremdfasern (52,53) im Garn (4) feststellbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Licht der Lichtquellen (7) an einer einzigen ortsfesten Stelle auf das bewegte Garn (4) geworfen wird, wo es gleichzeitig reflektiert und transmittiert wird, und gleichzeitig das reflektierte Licht vom ersten Sensor (14), das transmittierte Licht vom zweiten Sensor (15) jeweils in ein elektrisches Signal gewandelt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das auf das Garn (4) geworfene Licht moduliert ist und die von den Sensoren (14,15) ausgehenden elektrischen Signale sowohl für reflektiertes wie auch für transmittiertes Licht durch die elektronischen Mittel (30) so gewandelt werden, dass sie jeweils nur die Abweichungen von einem an fehlerfreiem Garn (4) gemessenen Wert darstellen und diese Abweichungen einem Summierer (39) zugeführt werden, dessen Ausgang die Anwesenheit einer Fremdfaser im Garn anzeigt.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Signale für das reflektierte Licht vom ersten Sensor (14) bzw. für das transmittierte Licht vom zweiten Sensor (15) nacheinander durch ein erstes bzw. ein drittes Hochpassfilter (31 bzw. 32), die jeweils den Anteil des die Sensoren (14 bzw. 15) treffenden Umgebungslichtes eliminieren, durch Demodulatoren (33 bzw. 34), die diese modulierten Anteile gleichrichten, durch ein zweites bzw. ein viertes Hochpassfilter (35 bzw. 36), die den Gleichstromanteil dieser Signale eliminieren und nur die schnellen Änderungen durchlassen und durch Verstärker (37 bzw. 38) hindurchgehen und auf den Summierer (39) gegeben werden, wo Signale über die Anwesenheit von Fremdfasern gebildet werden.

4. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 - 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Licht mittels lichtzuführender Mittel (8, 12, 13; 9, 9' 10, 11) von der Lichtquelle (7) zu der ortsfesten Stelle am bewegten Garn (4) und von dort zu den Sensoren (14,15) für das reflektierte und für das transmittierte Licht geleitet wird.

5. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die lichtzuführenden Mittel aus Lichtzuführern (8, 12, 13), die als innen reflektierende Hohlräume ausgebildet sind, und Eintrittsprismen (9, 9') bzw. Austrittsprismen (10, 11) bestehen.

6. Einrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein erster Lichtzuführer (8), der das Licht von der Lichtquelle (7)

über die Eintrittsprismen (9, 9') zum Garn (4) leitet, ein Lichteintrittsfenster (16), eine reflektierende Schräge (17) und einen Strahlenteiler (18) besitzt.

7. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die lichtzuführenden Mittel Lichtleiter beliebiger Art sind.

8. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass sie einen Modulator (25) besitzt, der die Lichtquelle (7) speist.

9. Einrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Modulator (25) mit einem Regler (26), dessen Zeitkonstante veränderbar ist, und der mit einem Vergleicher (27) verbunden ist, der einen Sollwert IS der Lichtintensität mit dem Ausgangswert des Demodulators (34) vergleicht.

10. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Sensor (14), dem reflektiertes Licht zugeführt wird, bzw. der zweite Sensor (15), dem transmittiertes Licht zugeführt wird, über den ersten bzw. den dritten Hochpassfilter (31 bzw. 32), den ersten bzw. den zweiten Demodulator (33 bzw. 34), den zweiten bzw. den vierten Hochpassfilter (35 bzw. 36), und Verstärker (37 bzw. 38) mit den beiden Eingängen des Summierers (39) verbunden ist.

11. Einrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Ausgang FF des Summierers (39) über einen Vergleicher (40), der den Wert eines Signales "keine Fremdfaser anwesend" FS mit dem Ausgang des Summierers (39) vergleicht, an einen zweiten Regler (41) angeschlossen ist, der den variablen Verstärker (37) regelt.

12. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass sie in der Bewegungsrichtung des Garnes (4) vor einem Garnreiniger angebracht ist und der Garnreiniger zum Ausschneiden von Garnstücken mit Fremdfasern und dem Spleissen von geschnittenen Garnstücken von ihr steuerbar ist.

13. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 12, dadurch gekennzeichnet, dass eine einzige Lichtquelle (7) vorgesehen ist, vorzugsweise mit einem breitbandigen Emissionsspektrum.

14. Einrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere, vorzugsweise parallel arbeitende Lichtsensoren (14) für reflektiertes Licht vorgesehen sind.

15. Einrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtsensoren (14) in voneinander verschiedenen Wellenlängenbereichen empfindlich sind.

16. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 12, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Lichtquellen (7), vorzugsweise zwei Lichtquellen (7) vorgesehen sind.

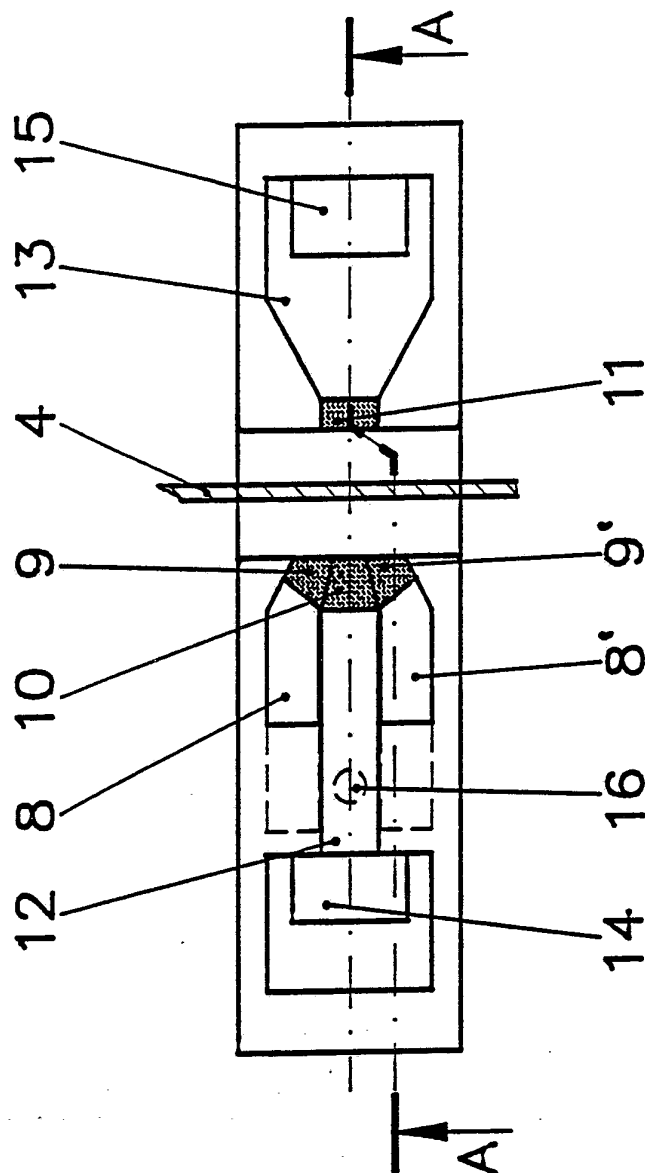
17. Einrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass jede Lichtquelle (7), vorzugsweise zeitlich gestaffelt, in einem eigenen Wellenlängenbereich emittiert.

18. Einrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass ein einziger, entsprechend breitbandiger Lichtsensor (14) für reflektiertes Licht vorgesehen ist

19. Einrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass zu jeder in einem eigenen Wellenlängenbereich emittierenden Lichtquelle (7) ein korrespondierender Lichtsensor (14) für reflektiertes Licht vorgesehen ist.

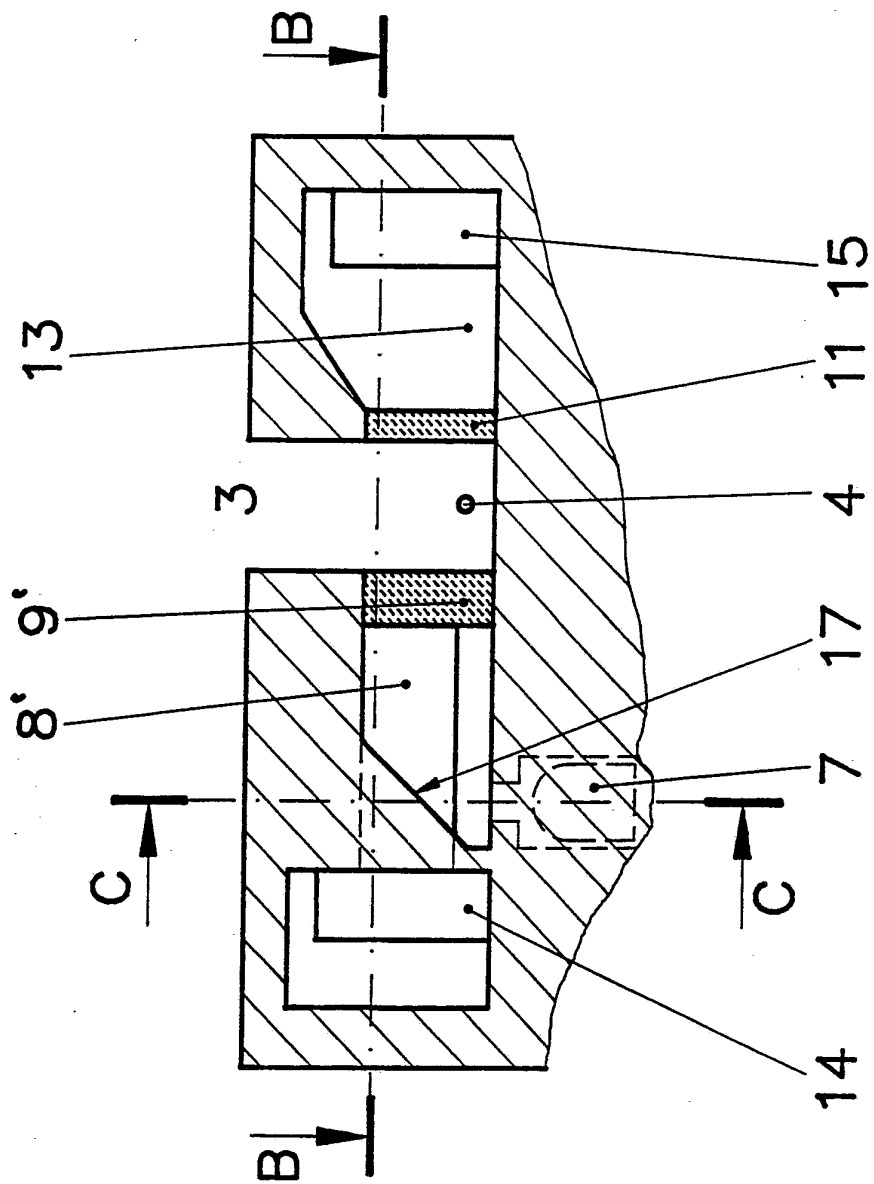
20. Einrichtung nach einem der Ansprüche 13 - 19, dadurch gekennzeichnet, dass ein Lichtsensor (15) für transmittiertes Licht vorgesehen ist, der in einem anderen Wellenlängenbereich empfindlich ist als die Lichtsensoren (14) für reflektiertes Licht.

Fig.2



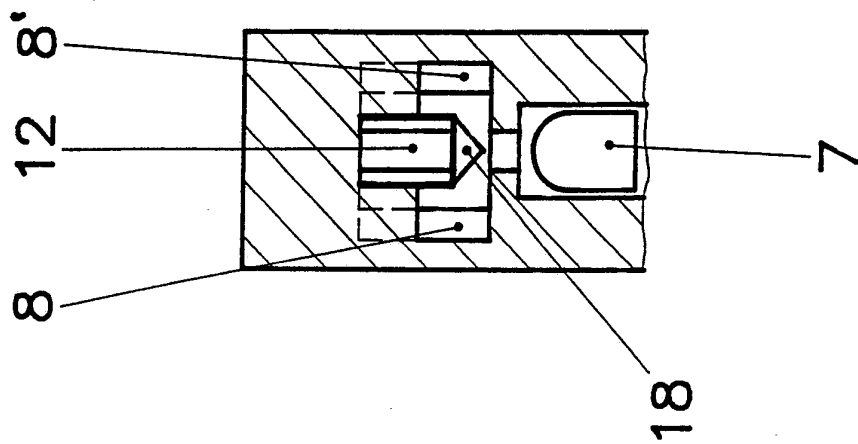
Schnitt B-B

Fig.3



Schnitt A-A

Fig.4



Schnitt C-C

Fig. 5

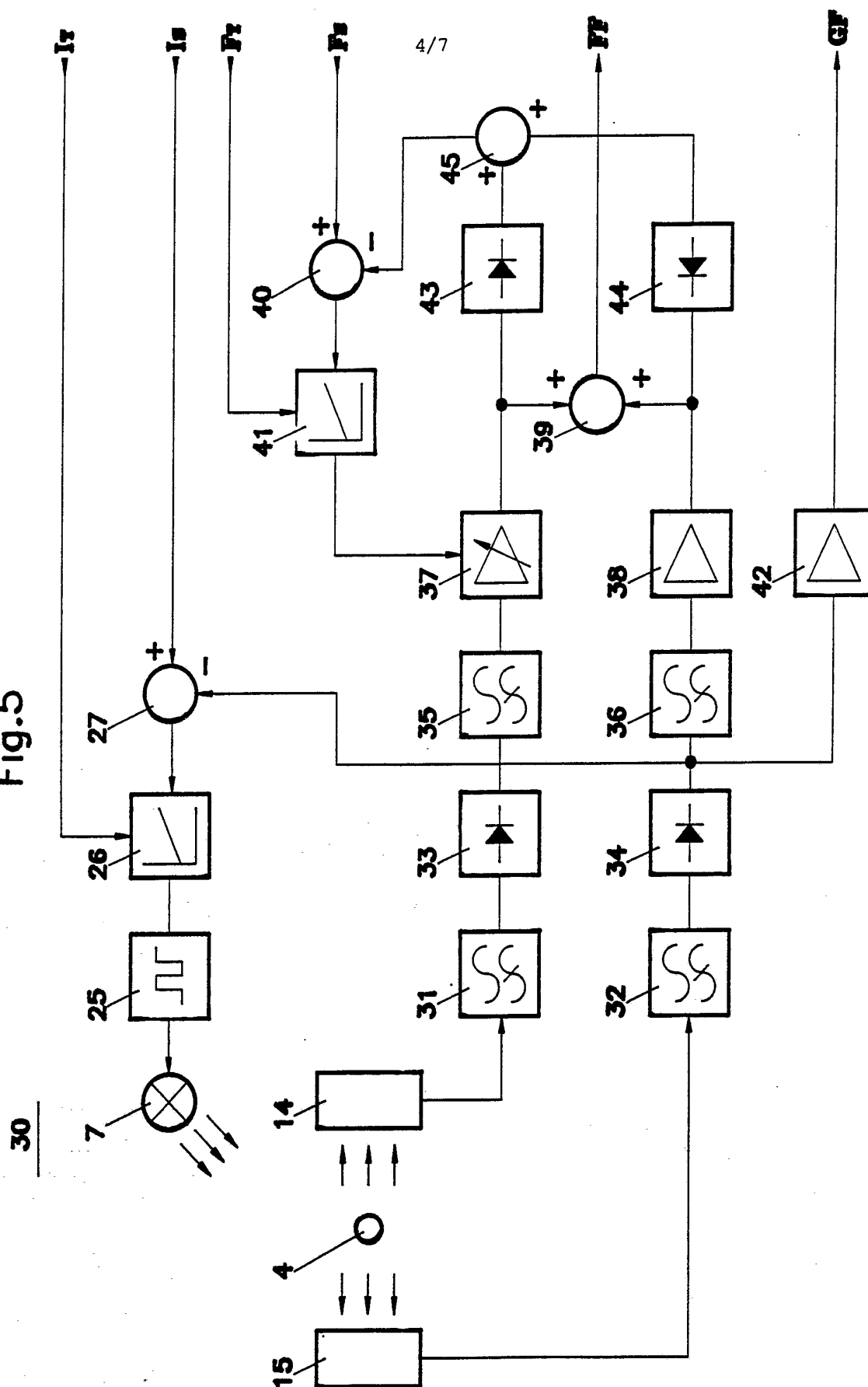
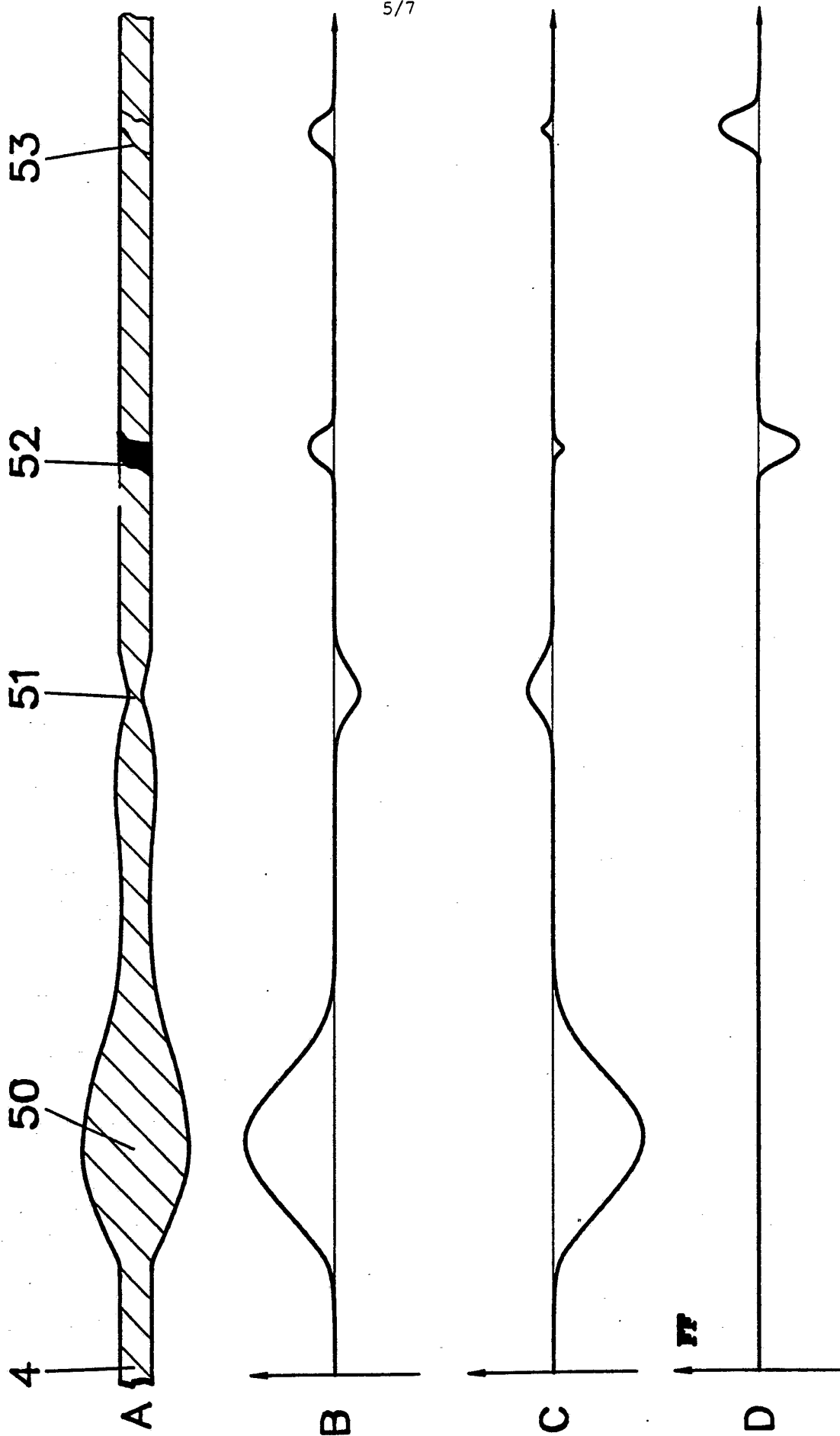


Fig.6



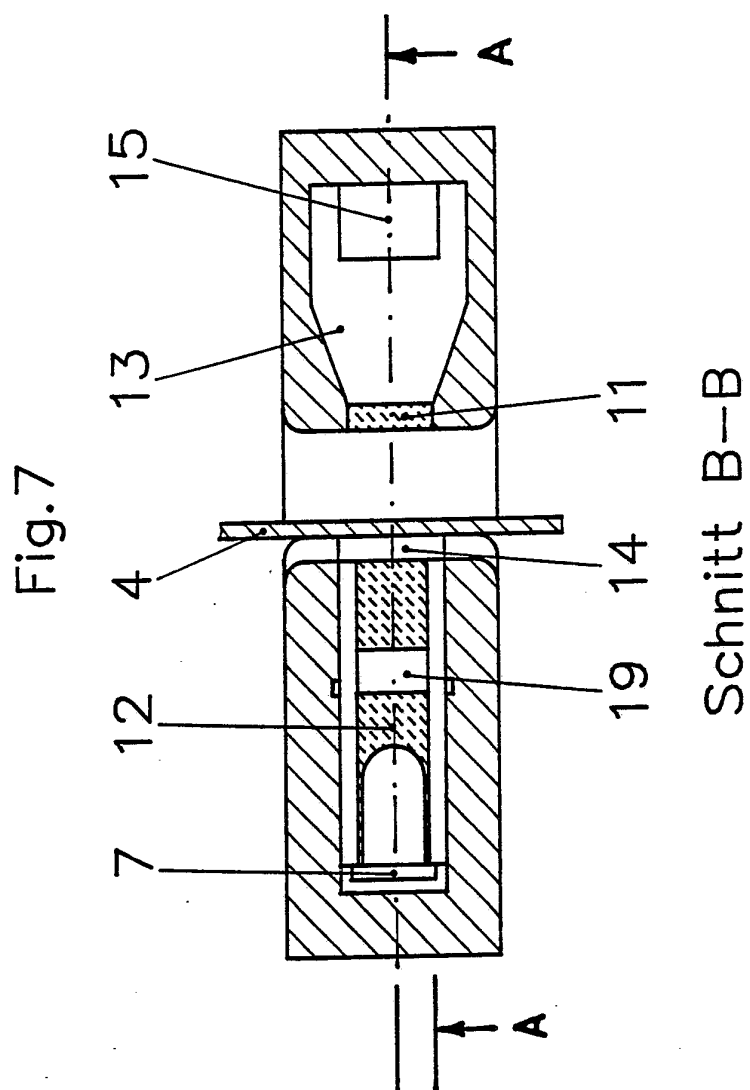
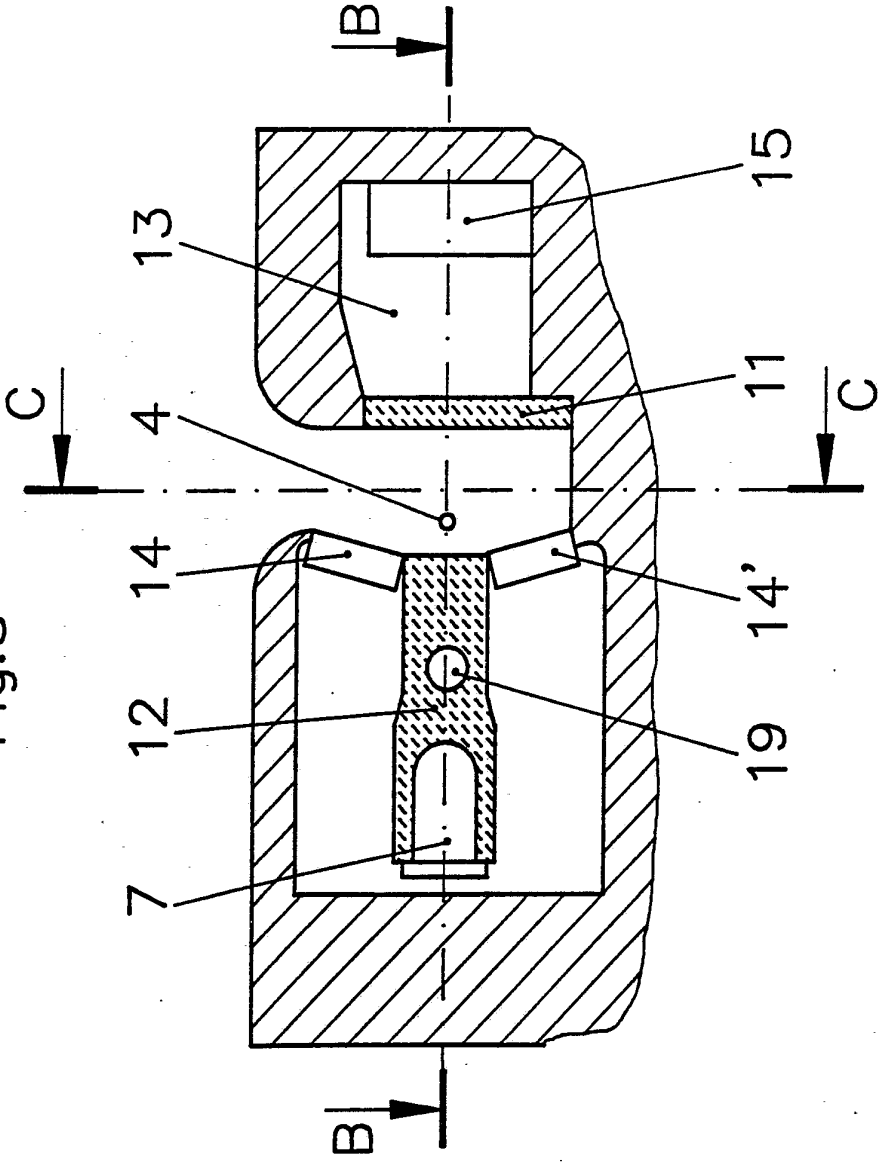
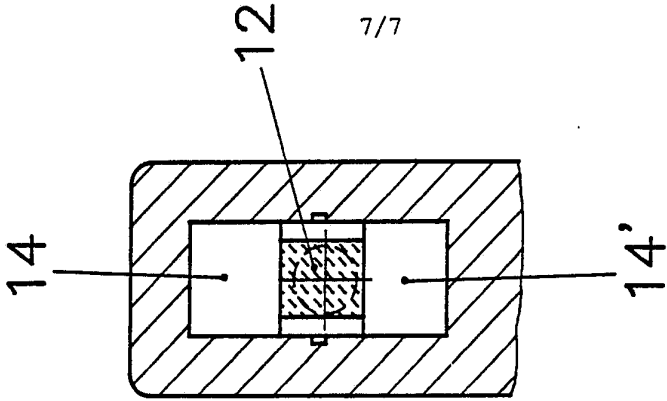


Fig.8



Schnitt A-A

Fig.9



Schnitt C-C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CH 92/00245

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 5 G01N21/89; G01N33/36; B65H63/06
 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 5 G01N ; D06H ; D01H ; B65H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB,A,2 147 096 (ERWIN SICK GMBH OPTIK-ELEKTRONIK) 1 May 1985 see claim 1	1,4
A	see claims 2-7	13-16
A	CH,A,438 790 (LOUIS NEWMARK LIMITED) 15 December 1967 see column 4, line 6 - line 42	12
A	WO,A,9 110 891 (OPTO-CONTROL AG) 25 July 1991 see claims 1-10	1,4
A	GB,A,1 211 463 (CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DE L'INDUSTRIE TEXTILE BELGE) 4 November 1970 see claims 1,4	1
	--- -/-	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 March 1993 (15.03.93)

Date of mailing of the international search report

25 March 1993 (25.03.93)

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office

Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CH 92/00245

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP, A, 0 399 945 (H. SCHEINHUTTE) 28 November 1990 see claims 1-5	15, 16

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.**

CH 9200245
SA 67555

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report.
The members are as contained in the European Patent Office EDP file on
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

15/03/93

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB-A-2147096	01-05-85	DE-A- 3334357	11-04-85
		JP-A- 60073440	25-04-85
		US-A- 4591726	27-05-86

CH-A-438790		None	

WO-A-9110891	25-07-91	CH-A- 681112	15-01-93
		AU-A- 6911891	05-08-91
		EP-A- 0462240	27-12-91
		JP-T- 4506411	05-11-92

GB-A-1211463	04-11-70	BE-A- 704412	01-02-68
		DE-A- 1798349	04-11-71
		FR-A- 1583395	24-10-69

EP-A-0399945	28-11-90	CH-A- 674379	31-05-90

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁶		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
Int.Kl. 5 G01N21/89; G01N33/36; B65H63/06		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Kl. 5	G01N ; D06H ; D01H ; B65H	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸		
III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN ⁹		
Art. ^o	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
X	GB,A,2 147 096 (ERWIN SICK GMBH OPTIK-ELEKTRONIK) 1. Mai 1985 siehe Anspruch 1	1,4
A	siehe Ansprüche 2-7	13-16
A	CH,A,438 790 (LOUIS NEWMARK LIMITED) 15. Dezember 1967 siehe Spalte 4, Zeile 6 - Zeile 42	12
A	WO,A,9 110 891 (OPTO-CONTROL AG) 25. Juli 1991 siehe Ansprüche 1-10	1,4
A	GB,A,1 211 463 (CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DE L'INDUSTRIE TEXTILE BELGE) 4. November 1970 siehe Ansprüche 1,4	1
-/-		
^o Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen ¹⁰ : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
15. MAERZ 1993		25 MAR 1993
Internationale Recherchenbehörde		Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten
EUROPAISCHES PATENTAMT		VAN DEN BULCKE E.J.

III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)		
Art °	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP,A,0 399 945 (H. SCHEINHUTTE) 28. November 1990 siehe Ansprüche 1-5 -----	15,16

**ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.**

CH 9200245
SA 67555

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

15/03/93

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB-A-2147096	01-05-85	DE-A- 3334357 JP-A- 60073440 US-A- 4591726	11-04-85 25-04-85 27-05-86
CH-A-438790		Keine	
WO-A-9110891	25-07-91	CH-A- 681112 AU-A- 6911891 EP-A- 0462240 JP-T- 4506411	15-01-93 05-08-91 27-12-91 05-11-92
GB-A-1211463	04-11-70	BE-A- 704412 DE-A- 1798349 FR-A- 1583395	01-02-68 04-11-71 24-10-69
EP-A-0399945	28-11-90	CH-A- 674379	31-05-90