



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Int. Cl.<sup>3</sup>: D 03 D 51/34

**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



**PATENT**SCHRIFT A5

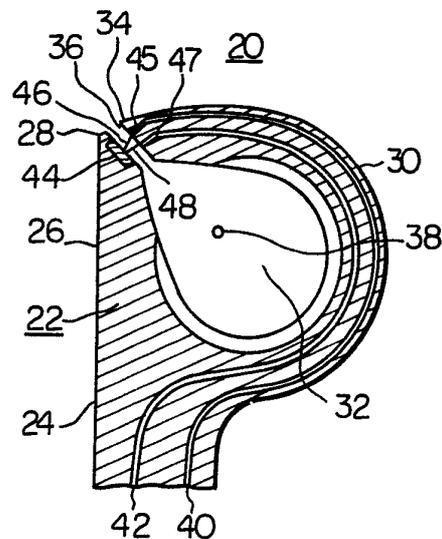
11

620 716

<p>21) Gesuchsnummer: 7401/77</p>	<p>73) Inhaber: Nissan Motor Company, Limited, Yokohama City (JP)</p>
<p>22) Anmeldungsdatum: 16.06.1977</p>	
<p>30) Priorität(en): 17.06.1976 JP 51-70384</p>	<p>72) Erfinder: Junnosuke Suekane, Tokyo (JP) Shuichi Kojima, Tokyo (JP)</p>
<p>24) Patent erteilt: 15.12.1980</p>	
<p>45) Patentschrift veröffentlicht: 15.12.1980</p>	<p>74) Vertreter: Bugnion S.A., Genève</p>

**54) Schussgarnsensor für Webstühle.**

57) Bei einem Schussgarnsensor für Webstühle ist der Sensorkörper (22) mit einer Oeffnung (32) versehen, durch welches eingeschossenes Schussgarn (38) beim Einschuss geführt wird, sowie mit zwei einander gegenüberliegenden Armen (28, 34) mit einem von der Sensorkörperöffnung nach aussen führenden Spalt (36) zwischen sich, durch den das Schussgarn aus der Sensoröffnung herausgleiten kann. Ferner ist eine Lichtquelle (47) an dem einen Sensorkörperarm zum Aussenden von Lichtstrahlen gegen den anderen Sensorkörperarm vorgesehen und ein Lichtreflektor (44) an dem anderen Sensorkörperarm, welcher eine Mehrzahl von den Spalt zwischen den Sensorkörperarmen durchquerenden Lichtstrahlen (46, 48) erzeugt, die nacheinander von dem aus dem Spalt herausgleitenden Schussgarn unterbrochen werden, wobei durch die Lichtstrahlunterbrechung ein Kontrollsignal ausgelöst wird.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Schussgarnsensor für Webstühle mit einem Sensorkörper mit einer Öffnung, durch welche eingeschossenes Schussgarn beim Einschuss geführt wird, und mit zwei einander gegenüberliegenden Armen mit einem von der Sensorkörperöffnung nach aussen führenden Spalt zwischen sich, durch den das Schussgarn aus der Sensoröffnung herausgleiten kann, sowie mit einer Lichtquelle an dem einen Sensorkörperarm zum Aussenden von Lichtstrahlen gegen den anderen Sensorkörperarm und mit einer dieses Licht aufnehmenden Leitung, gekennzeichnet durch wenigstens einen Lichtreflektor (44; 52; 58) an den Sensorkörperarmen (28, 34), welcher eine Mehrzahl von den Spalt (36) zwischen den Sensorkörperarmen durchquerenden Lichtstrahlen (46, 48) erzeugt, die nacheinander von dem aus dem Spalt herausgleitenden Schussgarn (38) unterbrochen werden.

2. Schussgarnsensor nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Lichtquelle (40, 45) an dem einen Sensorkörperarmende (34) zur Erzeugung eines ersten Lichtstrahles (46) gegen das andere Sensorkörperarmende (28) und durch einen Reflektor (44) an diesem anderen Sensorkörperarmende zur Reflexion dieses ersten Lichtstrahles und Erzeugung eines zweiten Lichtstrahles (48), welcher gegen das die Lichtquelle tragende Sensorkörperarmende reflektiert und dort von einer lichtaufnehmenden Leitung (42, 47) aufgenommen wird (Fig. 2).

3. Schussgarnsensor nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Lichtquelle (40) an dem einen Sensorkörperarmende (34) zur Erzeugung eines ersten Lichtstrahles gegen das andere Sensorkörperarmende (28) sowie durch einen ersten Reflektor (44) an diesem anderen Sensorkörperarmende zur Reflexion dieses ersten Lichtstrahles und Erzeugung eines zweiten, gegen das die Lichtquelle tragende Sensorkörperarmende reflektierten Lichtstrahles und durch einen zweiten Reflektor (52) an dem die Lichtquelle tragenden Sensorkörperarmende zur Reflexion dieses zweiten Lichtstrahles und Erzeugung eines dritten Lichtstrahles, welcher gegen das den ersten Reflektor tragende Sensorkörperarmende zurückreflektiert und dort von einer lichtaufnehmenden Leitung (54) aufgenommen wird (Fig. 4).

4. Schussgarnsensor nach Anspruch 2, gekennzeichnet durch einen Reflektor aus einem Hohlspiegel (58) zur Reflexion des ersten Lichtstrahles und Erzeugung des zweiten Lichtstrahles sowie dessen Fokussierung an einer bestimmten Stelle des Spaltes (36).

5. Schussgarnsensor nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Lichtquelle (40) und bzw. oder eine Licht aufnehmende Leitung (42) aus einer Mehrzahl lichtleitender, an dem einen Sensorkörperarmende (34) nebeneinander in Längsrichtung des aus dem Spalt (36) herausgleitenden Schussgarnes (38) angeordneter Elemente.

6. Schussgarnsensor nach Anspruch 5, gekennzeichnet durch lichtleitende Elemente mit einer Endfläche so geringer Abmessung quer zur Längsrichtung des aus dem Spalt (36) herausgleitenden Schussgarnes (38), dass sie vom herausgleitenden Schussgarn vorübergehend vollständig gedeckt wird.

7. Schussgarnsensor nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Licht aussendende Fläche an der Lichtquelle (40) und bzw. oder eine Licht aufnehmende Fläche an der lichtaufnehmenden Leitung (42), welche in Längsrichtung des durch den Spalt (36) herausgleitenden Schussgarnes (38) langgestreckt und dabei so schmal ausgebildet sind, dass sie vom herausgleitenden Schussgarn vorübergehend vollständig abgedeckt werden.

8. Schussgarnsensor nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Lichtquelle (40) und eine lichtaufnehmende Leitung (42) aus optischen Fasern.

Die Erfindung betrifft einen Schussgarnsensor für Webstühle, womit die einwandfreie Aufnahme oder der Eintrag des Schussgarnes in eine vorbestimmte Lage während der Tätigkeit des Webstuhles überwacht wird, insbesondere zur Verwendung in einem schützenlosen, mit einem Druckmittelstrahl arbeitenden Webstuhl, wobei das Schussgarn mittels eines Druckmittelstrahles, beispielsweise Druckluft, eingeschossen wird, der das Garn mitnimmt und in eine vorbestimmte Lage durch Öffnungen führt, die in Führungsgliedern eines Führungskammes vorgesehen sind, um eine Zerteilung des Druckmittelstrahles und eine Herabsetzung seiner Wirksamkeit zu verhindern.

Ein bekannter Schussgarnsensor dieser Art besteht aus einem Sensorkörper auf einer Seite des Druckmittelführungskammes nahe der Schussgarnfangeinrichtung und ist mit dem Kamm beweglich. Dieser Sensorkörper hat zwei Arme, die eine Mittelöffnung umschliessen und so ausgebildet sind, dass sie einen Spalt zwischen ihren Enden bilden. Das Schussgarn geht durch die Öffnungen der Führungsglieder und auch durch die Öffnung des Sensorkörpers und gleitet durch Spalten dieser Führungsglieder und durch die Spalte des Sensorkörpers aus den Öffnungen in der Mitte der Kammbewegung in seine Anschlagstellung. Dabei ist der eine Arm des Sensorkörpers mit einer lichtaussendenden Leitung, beispielsweise auch sog. optischen Fasern, versehen, welche das Licht von einer Lichtquelle zu dem Ende des Sensorkörperarmes leiten und von dort gegen das Ende des anderen Sensorkörperarmes ausstrahlen. Dieser andere Sensorkörperarm ist mit einer lichtempfindlichen Einrichtung, beispielsweise mit einer fotoelektrischen Zelle versehen, welche das vom Ende des anderen Sensorkörperarmes ausgestrahlte Licht aufnimmt. Dabei sind die Querschnitte der lichtaussendenden Leitung und der lichtaufnehmenden Leitung beide kreisförmig an den Enden der Sensorkörperarme ausgebildet.

Wenn das Schussgarn durch den Spalt aus der Mittelöffnung herausgleitet, unterbricht es den von der lichtaussendenden Leitung ausgestrahlten Lichtstrahl und verändert damit die von der Lichtaufnahmeeinrichtung empfangene Lichtmenge. Dieser Vorgang bewirkt eine Veränderung in dem Ausgangssignal der Lichtaufnahmeeinrichtung, beispielsweise eines Fototransistors, womit festgestellt wird, dass das Schussgarn einwandfrei in seine vorbestimmte Lage eingetragen ist. Weil hierbei das durch den Spalt herausgleitende Schussgarn nur einen Lichtstrahl unterbricht, ist die Veränderung in der Menge des von dem Schussgarn unterbrochenen Lichtstrahles ausserordentlich gering und die Zeit, während welcher das Schussgarn den Lichtstrahl unterbricht, beträgt nur einige Millisekunden, was ausserordentlich kurz ist. Dadurch kann eine Veränderung in dem Ausgangssignal der Lichtaufnahmeeinrichtung von dem Sensorschaltkreis nicht sicher genug ermittelt werden, so dass der Schussgarnsensor nicht sicher genug und zuverlässig ermitteln kann, ob ein Schussgarn während der Webstuhlätigkeit einwandfrei in seine vorbestimmte Lage eingetragen ist oder nicht.

Wenn weiterhin eine Staufflocke an der Lichtquelle und bzw. oder an der lichtaufnehmenden Leitung am Ende der beiden Sensorkörperarme sitzt und die Form einer Kugel oder einer Scheibe aufweist, unterbricht diese Flocke ebenfalls das in die Lichtaufnahmeleitung einfallende Licht, so dass der Schussgarnsensor ungenau arbeitet und angibt, dass das Schussgarn einwandfrei eingetragen ist, obgleich dieses in Wirklichkeit nicht der Fall ist.

Zweck der Erfindung ist daher die Schaffung eines verbesserten Schussgarnsensors, wobei das durch den Spalt des Sensorkörpers herausgleitende Schussgarn nacheinander mehrere Lichtstrahlen mit einer Zeitverzögerung und teilweise überlagernd unterbricht und dadurch die Zeitdauer, während welcher das Licht unterbrochen wird, verlängert, so dass eine Ände-

zung in dem Ausgangssignal der lichtempfindlichen Einrichtung sicherer und leichter ermittelt werden kann.

Gleichzeitig soll dieser verbesserte Schussgarnsensor in sicherer Weise feststellen, ob ein Schussgarn einwandfrei eingetragen ist oder nicht, ohne hierbei durch eine Staubblocke beeinträchtigt zu werden, die an dem Lichtaustritt und bzw. oder an dem Lichteintritt haftet.

Ein solcher Schussgarnsensor ist erfindungsgemäss gekennzeichnet durch wenigstens einen Lichtreflektor an den Sensorkörperarmenden, welcher eine Mehrzahl von den Spalt zwischen den Sensorkörperarmenden durchquerenden Lichtstrahlen erzeugt, die nacheinander von dem aus dem Spalt herausgleitenden Schussgarn unterbrochen werden.

In den beigefügten Zeichnungen sind beispielsweise Ausführungsmöglichkeiten erfindungsgemäss ausgebildeter Schussgarnsensoren dargestellt, wobei zeigen:

Fig. 1 eine schematische Schnittdarstellung eines einfachen bekannten Schussgarnsensoren der vorstehend beschriebenen Art,

Fig. 2 eine gleiche Darstellung einer ersten Ausführungsform eines erfindungsgemäss ausgebildeten Schussgarnsensoren,

Fig. 3 eine grafische Darstellung der Beziehung zwischen der Zeit und den Änderungen der Lichtmenge des einfallenden und reflektierten Lichtes bei einem Sensor nach Fig. 2,

Fig. 4 und 5 zwei weitere Ausführungsmöglichkeiten,

Fig. 6 einen vergrösserten Schnitt durch einen Teil des Schussgarnsensoren nach Fig. 5,

Fig. 7 einen Schnitt durch eine noch andere Ausführungsmöglichkeit und

Fig. 8 eine vergrösserte Ansicht nach A-A' in Fig. 7.

Bei der Darstellung in Fig. 1 besteht der Schussgarnsensor aus einem Sensorkörper 10 mit den beiden Armen 11 und 12, die eine Mittelöffnung 13 umschliessen und einen Spalt 14 zwischen sich bilden. Das Schussgarn 15 geht beim Einschuss durch diese Mittelöffnung 13 und gleitet in der Mitte der Anschlagbewegung durch den Spalt 14 nach aussen. Der eine Sensorkörperarm 11 ist mit einer Licht aussendenden Leitung 16 aus optischen Fasern versehen, über welche von einer nicht dargestellten Lichtquelle Licht gegen den anderen Sensorkörperarm 12 ausgestrahlt wird. Dieser andere Sensorkörperarm 12 ist mit einer Lichtaufnahmeeinrichtung 17 der erwähnten Art verbunden, welche das von der Lichtleitung 16 ausgestrahlte Licht aufnimmt.

Wenn das Schussgarn 15 durch den Spalt 14 aus der Mittelöffnung 13 nach aussen gleitet, unterbricht es den Lichtstrahl aus der Lichtleitung 16 und verändert dadurch die von der Lichtaufnahmeeinrichtung 17 aufgenommene Lichtmenge. Dieser Vorgang bewirkt dann eine Angabe über den erfolgten Einschuss des Schussgarnes, wie es vorstehend beschrieben ist und wobei die erwähnten Nachteile auftreten können.

Fig. 2 zeigt einen Teil eines erfindungsgemäss ausgebildeten Schussgarnsensoren 20 mit einem Sensorkörper 22, welcher etwa die gleiche Form aufweist wie jedes der Führungsglieder des vorstehend erwähnten Führungskammes. Der Sensorkörper 22 besteht seinerseits aus einem Unterteil 24, einem aufwärts gerichteten Arm 26, welcher von dem Unterteil 24 ausgeht und ein freies Ende 28 hat, und einem halbmondförmig gekrümmten Arm 30, welcher seitlich von dem Unterteil 24 aus abgeht. Dieser halbmondförmige Arm 30 ist gegen das freie Ende 28 des aufrecht stehenden Armes 26 gerichtet, so dass eine Öffnung 32 von diesen beiden Armen 26 und 30 umschlossen wird. Der halbmondförmige Teil 30 besitzt ebenfalls ein freies Ende 34, welches sich gegenüber und in einem Abstand von dem freien Ende 28 des aufrecht stehenden Armes 26 befindet, so dass ein Spalt oder Zwischenraum 36 zwischen diesen beiden freien Armenden 28 und 34 gebildet wird. Die Öffnung 32 bildet einen Teil der Schussgarnführung,

durch welche das Schussgarn 38 geht, wenn es in das nicht gezeigte Fach der Kettfäden eingeschossen wird. Dieser Spalt 36 bildet eine Verbindung von der Öffnung 32 nach aussen, so dass eingeschossenes Schussgarn 38 aus dieser Öffnung 32 nach aussen herausgleiten kann.

Die Darstellung weiterer Teile am Unterteil 24 des Sensorkörpers wurde der besseren Klarheit wegen weggelassen. Dieser untere Teil 24 sitzt fest in einem Trägerbalken zusammen mit den Führungsgliedern des Führungskammes, wobei der Kamm und damit der Sensorkörper 22 in seine Anschlagstellung und zurück geschwenkt wird.

Dieser Schussgarnsensor 20 besitzt weiterhin eine Lichtleitung 40, welche sich von dem Unterteil 24 zu dem freien Ende 34 des halbmondförmigen Armes 30 erstreckt, und eine zweite Lichtleitung 42, die von dem freien Ende 34 des halbmondförmigen Armes 30 zu dem Sensorkörperunterteil 24 führt, und zwar in einem gewissen Abstand von der anderen Lichtleitung 40, sowie einen Reflektor 44, welcher fest an dem freien Ende 28 des aufrecht stehenden Sensorkörperarmes 26 gegenüber den beiden Lichtleitungen 40 und 42 sitzt.

Jede dieser beiden Lichtleitungen 40 und 42 besteht aus einer Mehrzahl Licht leitender Fasern, beispielsweise aus optischen Fasern. Davon bildet die Lichtleitung 40 den lichtaussendenden Teil, welcher Licht von einer nicht dargestellten Lichtquelle, beispielsweise einer Lichtemissions-Diode, zum oberen Ende 45 der Lichtleitung 40 leitet und von diesem oberen Ende 45 auf den Reflektor 44 strahlt. Dieser Reflektor 44 ist so ausgebildet und ausgerichtet, dass er das einfallende Licht 46 von der Lichtleitung 40, 45 gegen das obere Ende 47 der Lichtleitung 42 reflektiert. Diese Lichtleitung 42 ist eine lichtaufnehmende Leitung, welche das reflektierte Licht 48 von ihrem oberen Ende 47 zu einer nicht dargestellten Lichtaufnahmeeinrichtung leitet, beispielsweise zu einem Fototransistor.

Dabei ist es notwendig, die beiden Lichtleitungen 40 und 42 an dem Armende 34 versetzt zueinander und beiderseits der Längsrichtung des durch den Spalt 36 herausgleitenden Schussgarnes 38 anzuordnen, d. h. mit Abstand rechtwinklig zu der Längsrichtung des Schussgarnes 38, so dass das einfallende Licht 46 und das reflektierte Licht 48 nacheinander von dem Schussgarn mit einer Zeitverzögerung und Überlagerung unterbrochen werden.

Die beiden Lichtleitungen 40 und 42 liegen in Bohrungen oder Nuten, die in den Sensorkörper 22 eingearbeitet sind. Beide Leitungen 40 und 42 erstrecken sich bis in den unteren Teil 24 und sind hier mit einer Lichtquelle bzw. einer Lichtaufnahmeeinrichtung verbunden, die beide an den erwähnten Trägerbalken montiert sind. Die Lichtaufnahmeeinrichtung ist ihrerseits angeschlossen an einen nicht dargestellten Sensor-Schaltkreis und liefert damit ein Ausgangssignal, welches der von der lichtaufnehmenden Leitung 42 übertragenen Lichtmenge entspricht.

Wenn das Schussgarn 38 aus der Öffnung 32 durch den Spalt 36 in der Mitte der Schwenkbewegung des Sensorkörpers mit dem nicht dargestellten Führungskamm in die Anschlagstellung nach aussen gleitet, unterbricht es zwei Lichtstrahlen, nämlich den einfallenden Lichtstrahl 46 und den reflektierten Lichtstrahl 48, und vermindert damit die auf den Reflektor 44 auftreffende und durch die Lichtleitung 42 weitergeleitete Lichtmenge, wie es in den Fig. 3a und 3b der Zeichnungen schematisch dargestellt ist. Wie diese Fig. 3a und 3b zeigen, besteht eine Zeitverzögerung, wenn das Schussgarn 38 das einfallende Licht 46 und das reflektierte Licht 48 unterbricht, so dass die Zeitdauer, in welcher das Schussgarn 38 die herabgesetzte Lichtmenge über die Leitung 42 an die Lichtaufnahmeeinrichtung leitet, erheblich verlängert wird, wie es in Fig. 3c der Zeichnungen dargestellt ist, verglichen mit der Zeitdauer, in welcher das Schussgarn die Lichtmenge bei einem

Schussgarnsensor nach Fig. 1 unterbricht, wobei das Schussgarn nur einen einzigen Lichtstrahl durchläuft, wie es in einer der beiden Fig. 3a oder 3b dargestellt ist. Dadurch, dass die Zeitdauer, innerhalb welcher das zu der Lichtaufnahmeeinrichtung geleitete Licht von dem Schussgarn unterbrochen wird, deutlich länger ist im Vergleich zu einem Schussgarnsensor nach Fig. 1, können auch die auf die lichtempfindliche Einrichtung übertragenen Lichtmengenänderungen viel sicherer von dem Sensorschaltkreis festgestellt werden.

Obleich die beiden Lichtleitungen 40 und 42 bei dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel nur in dem halbmondförmigen Sensorkörperarm 30 verlaufen und der Reflektor 44 am freien Ende 28 des aufrecht stehenden Sensorkörperarmes 26 angeordnet ist, kann der Schussgarnsensor 20 auch so abgewandelt werden, dass die beiden Lichtleitungen 40 und 42 in dem aufrecht stehenden Sensorkörperarm 24 und 26 verlaufen und der Reflektor am freien Ende 34 des halbmondförmigen Sensorkörperarmes 30 angeordnet ist. Auch können die beiden Lichtleitungen 40 und 42 auf der Aussenseite des Sensorkörpers 22 angeordnet werden statt diese beiden Leitungen 40 und 42 innerhalb des Sensorkörpers 22 aufzunehmen.

Bei der in Fig. 4 dargestellten Ausführungsform eines erfindungsgemäss ausgebildeten Schussgarnsensors ist die Anzahl der von dem Schussgarn 38 unterbrochenen Lichtstrahlen auf drei erhöht. In dieser Fig. 4 sind gleiche Elemente wie bei der Ausführungsform nach Fig. 2 mit den gleichen Bezugsziffern bezeichnet. Der Schussgarnsensor 50 besitzt hierbei die erste Lichtleitung 40, den Reflektor 44, jedoch einen weiteren Reflektor 52 am freien Ende 34 des halbmondförmigen Sensorkörperarmes 30 gegenüber dem Reflektor 44 sowie eine zweite Lichtleitung 54, die sich vom freien Ende 28 des aufrecht stehenden Sensorkörperarmes 26 bis zu dem Sensorkörperunterteil 24 erstreckt und gegenüber dem Reflektor 52 mündet. Die zweite Lichtleitung 54 sitzt in einer Bohrung oder Nut in dem Sensorkörper 22 und ist mit einer Lichtaufnahmeeinrichtung verbunden, wie es vorstehend beschrieben wurde. Der Reflektor 44 reflektiert hierbei das von der ersten Lichtleitung 40 einfallende Licht auf den Reflektor 52. Dieser Reflektor 52 reflektiert seinerseits das von dem Reflektor 44 einfallende Licht auf die zweite Lichtleitung 54.

Auch hierbei ist es notwendig, die Lichtleitung 40 und die Stelle des Reflektors 52, welcher das reflektierte Licht von dem Reflektor 44 erhält, versetzt zueinander an dem Armende 34 gegenüber der Längsrichtung des Schussgarnes 38 anzuordnen, welches durch den Spalt 36 aus der Öffnung 32 gleitet, d.h. in einem Abstand voneinander rechtwinklig zu der Längsrichtung des Schussgarnes 38, so dass das einfallende und reflektierte Licht von dem Schussgarn nacheinander mit zeitlicher Verzögerung und Überlagerung unterbrochen wird.

Wenn bei einem derartig ausgebildeten Schussgarnsensor 50 das Schussgarn 38 durch den Spalt 36 aus der Öffnung 32 vor dem Anschlag des Kammes herausgleitet, unterbricht es nacheinander drei Lichtstrahlen, nämlich den auf den Reflektor 44 einfallenden Lichtstrahl und die beiden von den Reflektoren 44 und 52 reflektierten Lichtstrahlen. Dadurch unterbricht das Schussgarn 38 das von der Lichtleitung 40 auf die Lichtleitung 54 übertragene Licht für eine noch längere Zeitdauer, als wenn das Schussgarn 38 nur das Licht zwischen den Lichtleitungen 40, 42 bei der Ausführungsform des Schussgarnsensors 20 nach Fig. 2 unterbricht. Der Sensorschaltkreis kann daher noch sicherer Änderungen in der von der Lichtaufnahmeeinrichtung übertragenen Lichtmenge und dadurch in dem Ausgangssignal der Lichtaufnahmeeinrichtung ermitteln, als wie es bei dem Schussgarnsensor 20 nach Fig. 2 der Fall ist.

Wenn der Schussgarnsensor 50 auch nur mit einer ersten Lichtleitung 40 und mit zwei Reflektoren 44 und 52 zur Erzielung zweier reflektierter Lichtstrahlen beschrieben ist, kann

das von der Lichtleitung 40 ausgesandte Licht auch dreimal oder öfter reflektiert werden, indem entsprechend drei oder mehr Reflektoren vorgesehen werden.

Bei der Darstellung in den Fig. 5 und 6 ist der Schussgarnsensor in der Weise ausgebildet und angeordnet, dass das durch den Spalt 36 herausgleitende Schussgarn 38 einen reflektierten Lichtstrahl unterbricht, welcher durch einen Reflektor fokussiert ist. In diesen Fig. 5 und 6 sind gleiche Elemente mit den gleichen Bezugsziffern wie in Fig. 2 bezeichnet. Der Schussgarnsensor 56 besitzt ebenfalls wieder eine erste Lichtleitung 40 und eine zweite Lichtleitung 42 sowie einen Reflektor 58 im freien Ende 28 des aufrecht stehenden Sensorkörperarmes 26 gegenüber den beiden Lichtleitungen 40 und 42. Der Reflektor 58 besitzt hierbei einen Hohlspiegel mit einer sphärischen oder halbzyklindrischen Innenfläche. Er reflektiert das von der Lichtleitung 40 kommende Licht gegen die Lichtleitung 42 und ist in der Weise ausgebildet und angeordnet, dass das reflektierte Licht an einer vorbestimmten Stelle des Spaltes 36 fokussiert wird wie der Punkt 59 in Fig. 6 zeigt. Dieser Punkt liegt in einer Ebene, in welcher das Schussgarn 38 durch den Spalt 36 geht. Die Lichtleitung 40 und der Reflektor 58 sind so ausgebildet und zueinander angeordnet, dass die einfallenden und reflektierten Lichtstrahlen versetzt gegeneinander rechtwinklig zu der Längsrichtung des aus dem Spalt 36 herausgleitenden Schussgarnes 38 sind.

Wenn bei diesem Schussgarnsensor 56 das Schussgarn 38 durch den Spalt 36 aus der Öffnung 32 herausgleitet und das von dem Reflektor 58 an der vorbestimmten Stelle fokussierte und vorher aus der Lichtleitung 40 auf den Reflektor 58 fallende Licht unterbricht, wird eine Veränderung des auf die Lichtaufnahmeeinrichtung übertragenen Lichtes noch verstärkt und bewirkt eine Änderung des Ausgangssignals der Lichtaufnahmeeinrichtung, welches im Vergleich zu nichtfokussiertem Licht des Schussgarnsensors 20 nach Fig. 2 oder des Schussgarnsensors nach Fig. 1 ausgeprägter ist. Diese deutlichere Änderung in dem Ausgangssignal der Lichtaufnahmeeinrichtung kann dann sicherer von dem Sensorschaltkreis ermittelt werden.

In den Fig. 7 und 8 der Zeichnungen ist eine Ausführungsform dargestellt, wobei die einfallenden und reflektierten Lichtstrahlen deutlich verlängert und abgeflacht in Längsrichtung des durch den Spalt 36 aus der Öffnung 32 austretenden Schussgarnes sind. Auch in diesen Fig. 7 und 8 sind gleiche Elemente mit den gleichen Bezugsziffern wie in Fig. 2 bezeichnet. Der Schussgarnsensor 60 besitzt ebenfalls wieder eine erste Lichtleitung 40 und eine zweite Lichtleitung 42 sowie einen Reflektor 44, welcher gleich demjenigen nach Fig. 2 ausgebildet ist. Bei dieser Ausführung besteht jede der beiden Lichtleitungen 40 und 42 aus einer Mehrzahl von lichtleitenden Elementen, welche beispielsweise aus einer Mehrzahl von lichtleitenden Fasern bestehen. Diese lichtleitenden Fasern sind nebeneinander an dem freien Ende 34 des halbmondförmigen Sensorkörperarmes 30 in Längsrichtung des durch den Spalt 36 herausgleitenden Schussgarnes 38 angeordnet, wie es Fig. 8 zeigt. Die Befestigungsmittel hierfür bestehen aus zwei dünnen, rechteckigen Blechen 62 und 64, die an dem freien Ende 34 des halbmondförmigen Sensorkörperarmes 30 befestigt sind. Die beiden Reihen der lichtleitenden Fasern 40 und 42 sitzen zwischen diesen dünnen Blechen 62 und 64, wie es Fig. 8 zeigt. Der Reflektor 44 reflektiert das einfallende Licht aus den lichtleitenden Fasern 40 auf die lichtleitenden Fasern 42.

Wenn bei dieser Ausbildung des Schussgarnsensors 60 das Schussgarn 38 durch den Spalt 36 aus der Öffnung 32 gleitet und das von den lichtleitenden Fasern 40 einfallende und von dem Reflektor 44 reflektierte Licht unterbricht, wird die von dem Schussgarn unterbrochene Lichtmenge deutlich vergrössert im Vergleich zu dem Fall, wo die Enden der ersten Lichtlei-

tung die Form eines Kreises oder einer Scheibe haben, wie es bei dem Schussgarnsensor nach Fig. 1 der Fall ist. Dadurch wird aber eine Veränderung der von dem Schussgarn 38 unterbrochenen und an die Lichtaufnahmeeinrichtung übertragene Lichtmenge erheblich verstärkt im Verhältnis zu einer anderen Ausbildung, so dass eine Veränderung in dem Ausgangssignal der Lichtaufnahmeeinrichtung von dem Sensorschaltkreis sicherer ermittelt werden kann.

Da ferner die Lichtleitungen 40 und 42 eine in Längsrichtung des eingeschossenen Schussgarnes langgestreckte Form aufweisen, kann niemals jede der beiden Lichtleitungen 40 und 42 von einer Staufflocke verdeckt werden, die üblicherweise die Form einer Kugel oder einer Scheibe aufweist. Die Folge davon ist, dass die Feststellung, ob ein Schussgarn einwandfrei in eine vorbestimmte Stellung eingetragen ist oder nicht, sicherer ermittelt werden kann, ohne durch an den Lichtleitungen 40 und bzw. oder 42 anhaftende Staufflocken beeinträchtigt zu werden.

Wenn weiterhin die lichtleitenden Fasern 40 und 42 einen Durchmesser aufweisen, welcher etwa gleich oder kleiner ist als derjenige des Schussgarnes 38, wird eine Veränderung oder Herabsetzung der zu der Lichtaufnahmeeinrichtung übertragenen Lichtmenge noch ausgeprägter, weil dann der gesamte Lichtstrahl abgedeckt wird, so dass eine Änderung im Ausgangssignal der Lichtaufnahmeeinrichtung noch sicherer von dem Sensorschaltkreis zu ermitteln ist. Eine gleiche vorteilhafte Wirkung ist erzielbar, indem man den Abstand zwischen den dünnen Blechen 62 und 64 oder den Durchmesser jeder der lichtleitenden Fasern 40 und 42 etwa gleich dem oder geringer als den Radius des Schussgarnes 38 macht.

Obgleich bei dem vorstehend beschriebenen Schussgarnsensor 60 die beiden Lichtleitungen 40 und 42 aus einer Mehrzahl lichtleitender Elemente bestehen, die am Ende 34 des halbmondförmigen Sensorkörperarmes 30 nebeneinander in Längsrichtung des eingeschossenen Schussgarnes 38 angeordnet sind, ist es möglich, nur eine der Lichtleitungen 40 und 42 aus einer Mehrzahl von lichtleitenden Elementen auszubilden, die dann in gleicher Weise am Ende 34 des Sensorkörperarmes 30 angeordnet werden.

Bei den beschriebenen Schussgarnsensoren 20, 50, 56 und

60 ist die Lichtleitung 40 gegenüber der anderen Lichtleitung 42 aussen in dem halbmondförmigen Sensorkörperarm 30 angeordnet oder die Leitungen sind getrennt in dem aufrecht stehenden Arm 26 und dem halbmondförmigen Arm 30 untergebracht. Diese Schussgarnsensoren können jedoch auch dahin abgeändert werden, dass die lichtzuleitende Leitung 40 innerhalb der lichtableitenden Leitung 42 angeordnet wird.

Jede Lichtquelle und auch eine Lichtaufnahmeeinrichtung können auch unmittelbar an den Stellen des Spaltes angeordnet werden, an denen die beschriebenen Lichtleitungen 40 und 42 oder 54 enden.

Bei dem erfindungsgemäss verbesserten Schussgarnsensor ist die Anzahl der von dem herausgleitenden Schussgarn unterbrochenen Lichtstrahlen auf wenigstens zwei erhöht und die Zeitdauer, in welcher das Licht von dem Schussgarn unterbrochen wird, auf das Zweifache oder mehr verlängert durch die Anordnung eines Reflektors, welcher wenigstens einen reflektierten Lichtstrahl liefert, so dass Änderungen in der von der Lichtaufnahmeeinrichtung aufgenommenen Lichtmenge und deren Ausgangssignal sicherer ermittelt und dadurch die Leistungsfähigkeit des Schussgarnsensors erheblich verbessert werden kann.

Durch die Verwendung eines Hohlspiegels als Reflektor, welcher ein an einer bestimmten Stelle des Spaltes fokussiertes Licht reflektiert, wird dieses reflektierte Licht mit Sicherheit durch das Schussgarn unterbrochen, auch wenn dessen Durchmesser verhältnismässig klein ist, so dass auch hierbei eine Veränderung in der Lichtmenge, die der Lichtaufnahmeeinrichtung zugeleitet wird, ausgeprägter ist und eine Veränderung in dem Ausgangssignal der Lichtaufnahmeeinrichtung sicherer zu ermitteln ist.

Auch durch die Verwendung wenigstens einer Lichtleitung aus einer Mehrzahl von lichtleitenden Elementen, die in Reihe nebeneinander an einem Arm des Sensorkörpers angeordnet sind, wird beim Unterbrechen der einfallenden und bzw. oder reflektierten Lichtstrahlen eine Veränderung in der Lichtmenge erheblich verstärkt und dadurch die Feststellung, ob das Schussgarn einwandfrei eingetragen ist oder nicht, sicherer ermittelt, ohne durch das Anhaften einer Staufflocke an den Lichtleitungen beeinträchtigt zu werden.

Fig. 1

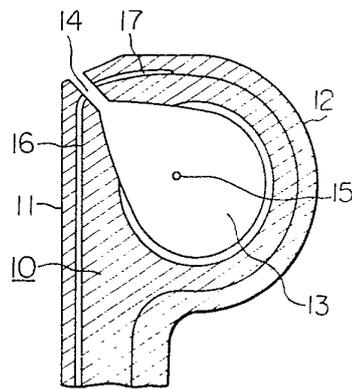


Fig. 2

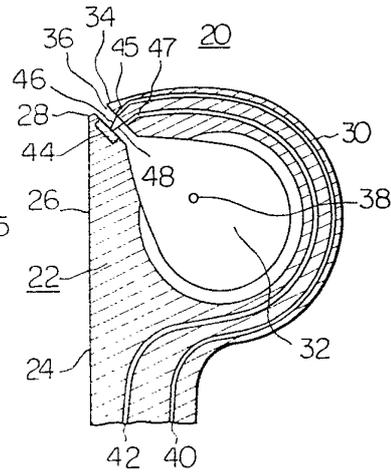


Fig. 4

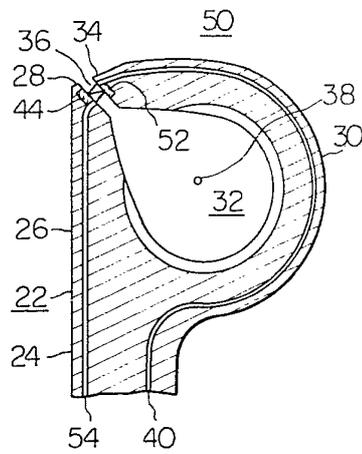


Fig. 5

