

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 89103275.7

51 Int. Cl.⁴: G01N 21/89 , D01G 15/10

22 Anmeldetag: 24.02.89

30 Priorität: 02.03.88 CH 785/88

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.09.89 Patentblatt 89/36

64 Benannte Vertragsstaaten:
DE GB IT

71 Anmelder: **GEBRÜDER LOEPFE AG**
Kastellstrasse 10
CH-8623 Kempten(CH)

72 Erfinder: **Scheinhütte, Hans-Jürgen**
Paulistrasse 84
CH-8834 Schindellegi(CH)

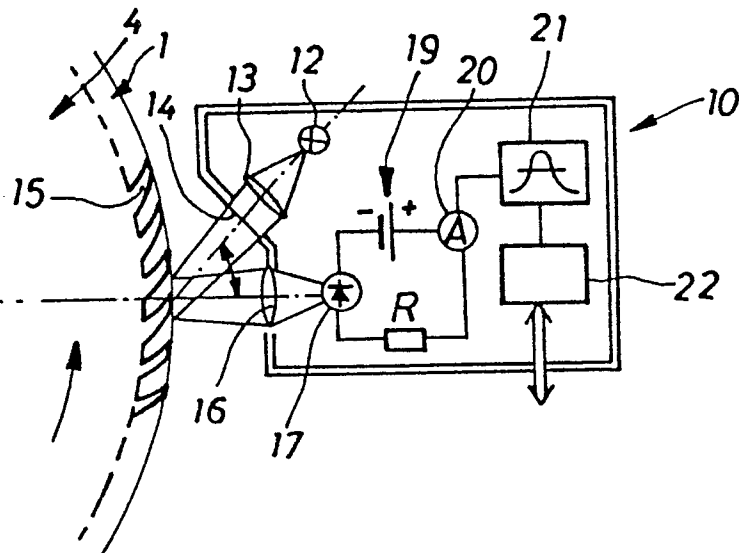
74 Vertreter: **Blum, Rudolf Emil Ernst et al**
c/o E. Blum & Co Patentanwälte Vorderberg
11
CH-8044 Zürich(CH)

54 **Vorrichtung zum Detektieren von Nissen in kardiertem, textilen Fasermaterial.**

57 Die Vorrichtung erzeugt mittels einer Beleuchtungseinrichtung (12-14) und einer Optik (16) vom Kardenvlies (1) eine optische Abbildung auf einem Array von Fotosensoren (17). Bei genügend kleiner Sensorfläche ist der durch Nissen verursachte zeitliche Verlauf der Beleuchtungsintensität für diese charakteristisch und dient zu ihrer Erkennung. Die Nissen werden nicht entfernt, ihre Häufigkeit gibt jedoch Hinweise auf mögliche Mängel an der Karde oder den vorgeschalteten Maschinen zur Faserauflösung.

EP 0 331 039 A2

Fig. 2



Vorrichtung zum Detektieren von Nissen in kardiertem, textilen Fasermaterial

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Detektieren von Nissen in einem kardierten, textilen Faservliesstrom. Im Kardenband findet man neben Verunreinigungen durch Fremdkörper auch sog. Nissen. Dies sind Faserverschlingungen und -verknötungen unterschiedlicher Grösse. Die Ursachen ihrer Entstehung sind vielfältig. Sie können im Rohmaterial, in der Vorbehandlung desselben im sog. Vorwerk und auch in einer ungeeigneten, defekten oder abgenutzten Garnitur der Karde liegen. Eine Ueberwachung der Häufigkeit der Nissen im Kardenband erlaubt damit Rückschlüsse auf den Zustand der erwähnten Elemente und die Ausschaltung der entsprechenden Fehlerquelle. Insbesondere kann die Abnutzung der Kardengarnitur und der Zeitpunkt des Nachschleifens bzw. Auswechselns derselben bestimmt werden.

Bisher wurde die Nissenzahl so bestimmt, dass ein Stück Kardenband entnommen und in einem Streckwerk auseinandergezogen wurde. Danach konnten mittels einer Beleuchtungseinrichtung und einer Lupe die in der Durchsicht als dunkle Stellen erscheinenden Nissen bzw. Verunreinigungen visuell bzw. manuell gezählt werden.

Das bisherige Vorgehen weist den Nachteil auf, dass ein Stück Kardenband entnommen werden muss, um die erwähnte Analyse vorzunehmen. Sie kann aus diesem Grund auch nicht kontinuierlich vorgenommen werden, sondern bei vertretbarem Personalaufwand nur in zeitlichen Abständen. Die Beurteilung der Proben unterliegt beim erläuterten Vorgehen ferner einem gewissen Ermessen der Beurteilungsperson, so dass ein allgemein gültiger Beurteilungsmassstab nicht besteht.

Es stellt sich damit die Aufgabe, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, welche diese Nachteile nicht aufweist und es erlaubt, die Nissen im Kardenband permanent zu überwachen, ohne dass dazu ein Stück Band entnommen werden muss und ohne den Einsatz einer zusätzlichen Person.

Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich durch eine dem Faservliesstrom gegenüberliegende Einrichtung zum Beleuchten mindestens eines Flächenbereichs desselben mit einer Ausdehnung quer zur Förderrichtung, eine Optik zum Abbilden des beleuchteten Flächenbereichs auf eine Lichtmessenanordnung und eine daran angeschlossene Auswerteschaltung zum Auswerten der erzeugten, örtlichen Helligkeitsänderung des Bildes durch die Bewegung des Materialstroms. Die Vorrichtung wird vorzugsweise an einer Kardiereinrichtung angeordnet und zwar vor der Zusammenfassung des Faservlieses zu einem Band, d.h. in einem Zustand relativ geringer Faserdichte. In diesem Zustand ge-

lingt es überraschenderweise, mittels Abbildung des beleuchteten Flächenbereichs auf eine lichtempfindliche Anordnung, Nissen sowie andere Fehler durch die Helligkeitsänderungen des Bildes bei der Bewegung des Faservliesstroms zu detektieren.

Um eine gute Detektion zu ermöglichen, ist die lichtempfindliche Anordnung mit Vorteil aus mehreren zeilenartig angeordneten Sensoren zusammengesetzt, wobei auf jedem Sensor ein Flächenbereich des Materialstroms abgebildet wird, der von der Grössenordnung einer Nisse, d.h. z.B. höchstens das Zehnfache ihrer Ausdehnung ist. Die Signale jedes Sensors werden dann separat auf Helligkeits- bzw. Pegeländerungen detektiert.

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen darin:

Fig. 1 eine Kardiereinrichtung mit der erfindungsgemässen Vorrichtung;

Fig. 2 der Aufbau der Vorrichtung im Bereich eines Sensors;

Fig. 3 eine Ansicht einer Abnehmerwalze der Kardiereinrichtung mit der Detektionsvorrichtung, und

Fig. 4 die Darstellung einer Sensorzeile.

Die Detektionsvorrichtung beruht auf dem Umstand, dass eine Nisse weit mehr Fasern pro Quadratmillimeter aufweist als das Vlies. Nissen sind sehr kleine Faseranhäufungen mit einem typischen Durchmesser von ca. 0,5 mm und einer Länge von ca. 1 mm. Wird das Faservlies mit Auflicht beleuchtet, so wird im Bereich einer Nisse zufolge der grösseren Faserdichte mehr Licht reflektiert als in den übrigen Bereichen des Vlieses. In der Abbildung eines beleuchteten Flächenbereichs auf einen Sensor äussert sich dies in einer Helligkeitsänderung. Damit diese Helligkeitsänderungen aus dem "Rauschen", hervorgerufen durch die statistischen Aenderungen der Vliesdichte, hervortreten, muss der auf einen Sensor abgebildete Flächenbereich des Materialstroms in der Grössenordnung der Nissenausdehnung gewählt werden. Die optimale Grösse ergibt sich aus dem gewählten optischen Abbildungsmassstab einerseits und aus Kostenüberlegungen andererseits. Es können dabei Einzellelemente, Arrays oder vollintegrierte Photosensoren verwendet werden.

In Fig. 1 ist die Vorrichtung zum Detektieren von Nissen an einer Kardiereinrichtung dargestellt. Das Faservlies 1 gelangt über einen Vorreisser 2 auf einen Tambour 3 einer Karde und wird dann von einer Abnehmerwalze 4 übernommen. Bevor das kardierte Faservlies von Abnahmewalzen 5 den

Kalandern 6 zur Bildung eines Faserbands zugeführt wird, erfolgt im dargestellten Beispiel die Nissendetektion auf der Abnehmerwalze.

Die Nissendetektionsvorrichtung 10 ist vorzugsweise so angeordnet, dass die Lichtaus- und -eintrittsfenster etwa vertikal oder nach vorne geneigt sind, so dass sich darauf keine Staubablagerungen bilden.

Häufig ist der optimale Anbauort die Ausgangsseite der Abnehmerwalze 4. Die Nissendetektionsvorrichtung 10 ist mit einer Anzeige- bzw. Ausgabevorrichtung 11 verbunden, auf welcher von aussen das Ergebnis der Detektion feststellbar ist.

In Fig. 2 ist ein Teil der Abnehmerwalze 4 zusammen mit einer schematischen Ansicht der Detektionsvorrichtung 10 für einen Sensor gezeigt. Mittels einer Lichtquelle 12, welche als Glühbirne oder als LED-Element ausgebildet sein kann, wird das Faservlies 1 über eine Sammellinse und einen Spalt 14 mit transparenter Abdeckung beleuchtet. Die Beleuchtungsrichtung verläuft dabei in einem Winkel von etwa 45° zur Tangente der Abnehmerwalze 4, während die Beobachtungsrichtung etwa senkrecht dazu verläuft. Damit wird sichergestellt, dass nicht Reflexe der blankgeschliffenen Stirnseiten der Zähne 15 der Abnehmerwalze 4 das Messergebnis verfälschen.

Der beleuchtete Flächenbereich auf dem Vlies 1 wird mittels einer Optik 16 auf einen Photosensor 17 abgebildet, der in Fig. 2 nur als Schaltungssymbol dargestellt ist. Als Photosensor 17 ist z.B. eine vorzugsweise integrierte Fotodiode mit bestimmter Flächenausdehnung geeignet. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel beträgt die Flächenausdehnung 1 mm in Faservlies-Laufrichtung und 2,5 mm quer dazu. Sie kann aber auch weiter verkleinert werden. Mehrere solcher Fotosensoren 17 können in Arrays oder in vollintegrierter Anordnung zeilenartig nebeneinander in Gruppen 18 angeordnet werden. In Fig. 4 ist eine solche zeilenartige Sensorgruppe 18 mit zehn nebeneinander angeordneten Sensoren 17 mit einer Breite b von je 2,5 mm dargestellt, welche damit einem Streifen der Breite B von 2,5 cm abtasten.

Jeder der Sensoren 17 ist mit einer eigenen Auswerteschaltung verbunden, die schematisch in Fig. 2 gezeigt ist. Der Fotosensor 17 ist an einer Spannungsquelle 19 und einem Begrenzungswiderstand R angeschlossen. Der Strompegel in diesem Schaltkreis wird über eine Strommessschaltung 20 einem Diskriminator 21 zugeführt. Uebersteigt der gemessene Strompegel eine eingestellte Schwelle, so erzeugt der Diskriminator ein Ausgangssignal, das in einem Zähler 22 addiert wird.

Die Auswertung der Signale der Fotosensoren wird verbessert, wenn im Diskriminator 21 nicht die Lichtintensität, sondern ihr Differentialquotient als Kriterium verwendet wird. Durch die Bewegung des

Vlieses quer zur Sensorzeile 18 erzeugt jede Nisse einen Anstieg gefolgt von einem Abfall des Fotostromes. Bei geeigneter Dimensionierung liefert also auch die zweifache Differentiation günstige Werte. Wenn vermieden werden soll, dass neben den Nissen auch Fremdkörper z.B. Pflanzenteilchen erfasst werden, so kann im Zähler 22 eine elektronische Zeitmessschaltung vorgesehen sein, so dass der Zähler nur anspricht, wenn nach einem Stromanstieg, innerhalb eines der maximalen Nissengrösse entsprechenden Zeitraumes ein -abfall erfolgt.

Diese Schaltungen zur Auswertung der Signale der Fotosensoren sind für jeden Sensor 17 erforderlich, was an sich einen erheblichen Aufwand zur Folge hat. Da es sich dabei immer um die gleichen Elemente handelt und je Einheit nur 2 Anschlüsse benötigt werden, können diese Schaltungen deshalb als integrierte Schaltung, gegebenenfalls in einem Gehäuse mit dem Sensor aufgebaut sein.

Statt jedem Sensor 17 eine eigene Auswerteschaltung beizugeben, ist bei einer anderen, zeichnerisch nicht dargestellten Ausführung eine rasche Multiplexschaltung vorgesehen, mittels welcher die Signale der Sensoren sequentiell abgetastet werden. Liegt der Abtasttakt im Megahertz-Bereich, wie dies heute bei bekannten CCD-Bauelementen der Fall ist, so ist eine ausreichende, zeitliche Auflösung zur Erkennung der Nissen gegeben. Die so gewonnenen, sequenziellen Signale können damit in einer einzigen Auswerteschaltung ausgewertet werden.

Eine weitere Vereinfachung der Vorrichtung wird dadurch erreicht, dass nicht die volle Breite des Vlieses optisch abgetastet wird. In Fig. 3 ist dies anhand einer Aufsicht auf die Abnehmerwalze 4 dargestellt. Die Detektionsvorrichtung 10 weist hierbei einige über die Walzenbreite 4 verteilte Sensorgruppen 18 auf, die auf dem Vlies Spuren 25 von jeweils ca. 2,5 cm Breite erfassen. Damit lässt sich die Qualität der Kardierung über die gesamte Vliesbreite beurteilen. Sollen auch lokale Garniturbeschädigungen zwischen diesen Spuren erfasst werden, kann eine langsame Querbewegung der Detektionsvorrichtung 10 um einen Spurb Abstand vorgesehen werden, wie mit den Pfeilen 26 angedeutet. Die Bestimmung der Nissenzahlen wird dann mit dieser Bewegung korreliert. Durch die Berücksichtigung der Umlaufzeit der Garnitur mittels der erwähnten Zeitmessschaltung lassen sich auf diese Weise auch in dieser eingeklemmte Fremdkörper, z.B. Holzteilchen, erfassen.

Ansprüche

1. Vorrichtung zum Detektieren von Nissen in einem kardierten, textilen Faservliesstrom, gekennzeichnet durch eine dem Faservliesstrom gegenüberliegende Einrichtung (12,13) zum Beleuchten mindestens eines Flächenbereichs desselben mit einer Ausdehnung quer zur Förderrichtung, eine Optik (16) zum Abbilden des beleuchteten Flächenbereichs auf eine Lichtmessanordnung (17;18) und eine daran angeschlossene Auswerteschaltung (20,21) zum Auswerten der erzeugten, örtlichen Helligkeitsänderung des Bildes durch die Bewegung des Materialstroms.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtmessanordnung mehrere Fotosensoren (17) aufweist, wobei auf jeden Fotosensor ein bestimmter Flächenbereich des Materialstroms abgebildet ist, dessen Ausdehnung in der Größenordnung der Nissenausdehnung entspricht.

3. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtmessanordnung (18) aus zeilenartig quer zum Materialstrom nebeneinander angeordneten Fotosensoren (17) aufgebaut ist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Fotosensor (17) mit einer eigenen Auswerteschaltung (20,21) versehen ist.

5. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteschaltung eine Diskriminatorschaltung (21) aufweist, mittels welcher mindestens ein Signalpegel des Fotosensorsignals oder seiner zeitlichen Ableitung detektierbar ist.

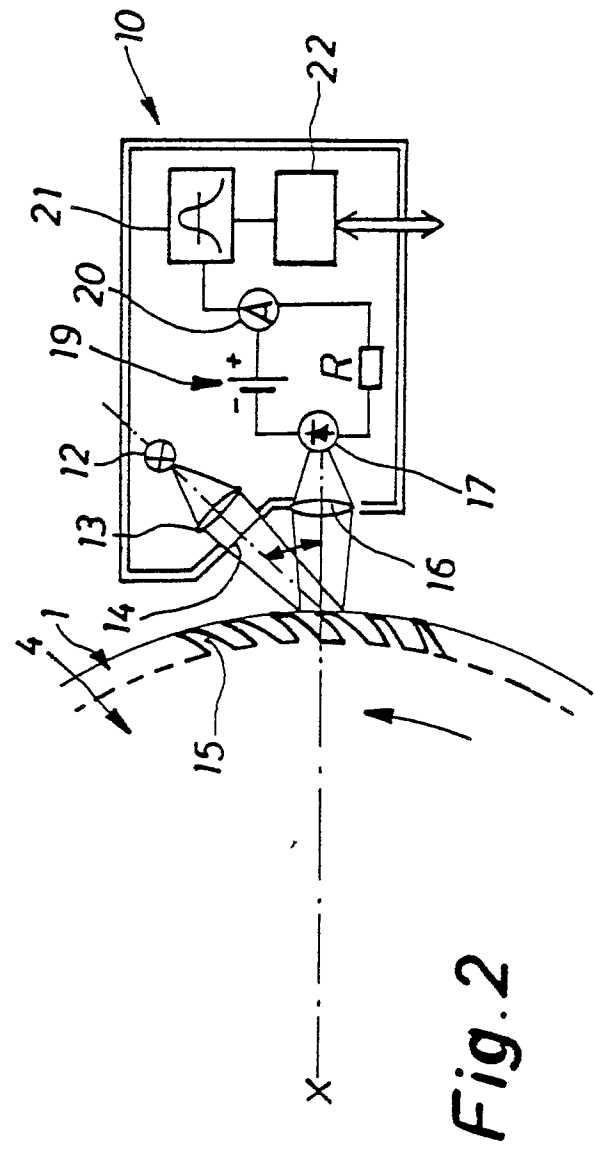
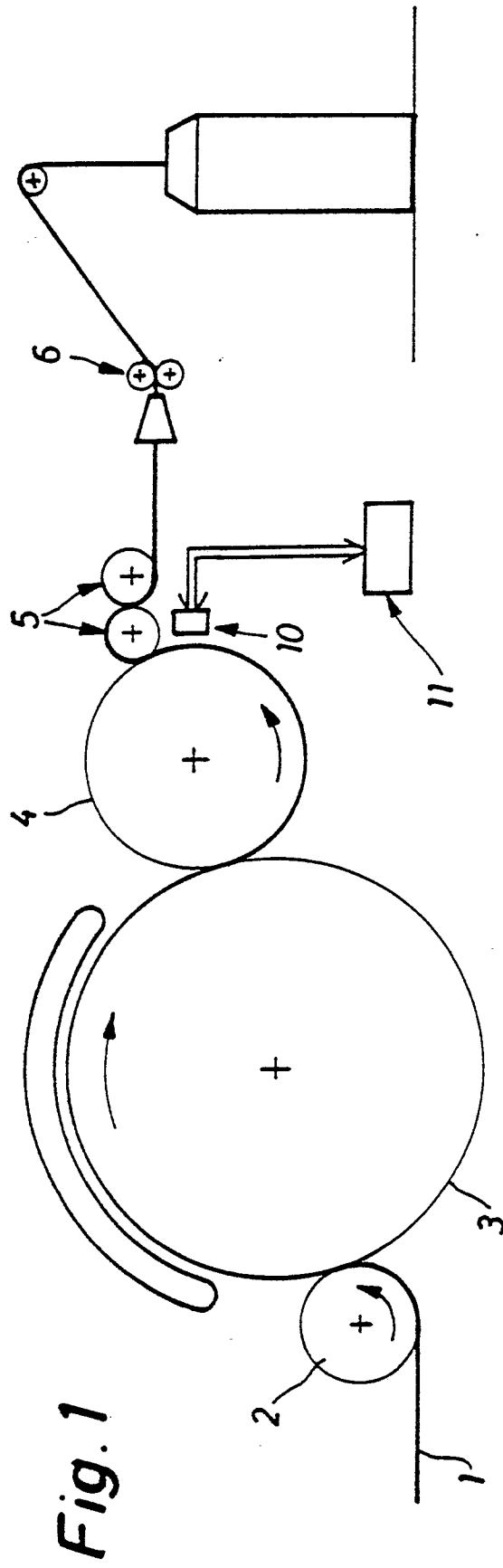
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass eine Zeitmessschaltung vorgesehen ist zur Messung der Dauer und/oder des zeitlichen Abstands der detektierten Ereignisse.

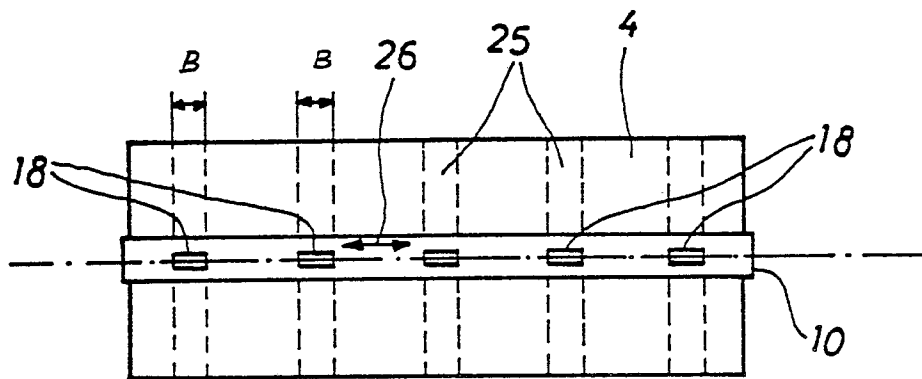
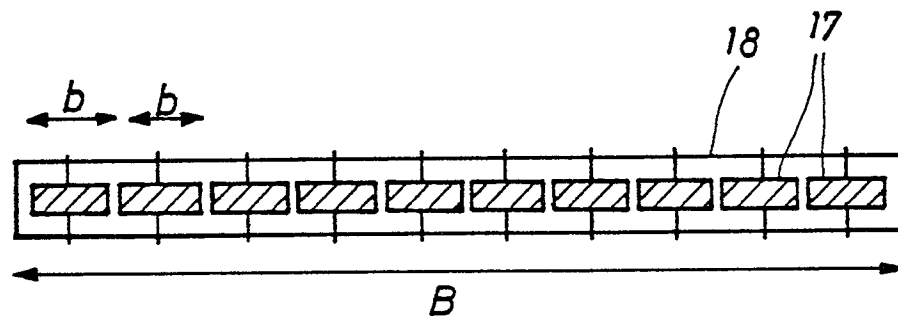
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Fotosensoren als vollintegrierte Fotosensorzeilen aufgebaut sind, deren Signale sequentiell ausgelassen und in einer einzigen Auswerteschaltung ausgewertet werden.

8. Kardiereinrichtung mit einer Vorrichtung zum Detektieren von Nissen nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung zum Detektieren von Nissen in einem Bereich vor der Zusammenfassung des Kardenvlieses zu einem Band angeordnet ist.

9. Kardiereinrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung zum Detektieren von Nissen an der Abnehmerwalze (4) der Kardiereinrichtung angeordnet ist.

10. Kardiereinrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung (12,13,14) zum Beleuchten des Faservliesstroms einen Einstrahlwinkel von etwa 45° bezüglich der Tangente der Abnehmerwalze (4) aufweist und die Achse der abbildenden Optik (16) etwa senkrecht zu dieser Tangente verläuft.



*Fig. 3**Fig. 4*