(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 787 841 B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
10.12.2003 Patentblatt 2003/50

(51) Int Cl.[7]: **D01G 15/28**

(21) Anmeldenummer: **96101466.9**

(22) Anmeldetag: **02.02.1996**

(54) **Verfahren zur Produktion eines Kardenbandes mit einer Kardiermaschine sowie Kardiermaschine**

Production method of a carding sliver with a carding machine and carding machine

Procédé pour la production d'un ruban cardé à l'aide d'une carde ainsi que carde

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE GB IT LI

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.08.1997 Patentblatt 1997/32

(73) Patentinhaber: **MASCHINENFABRIK RIETER AG**
CH-8406 Winterthur (CH)

(72) Erfinder:
- **Sauter, Christian**
  CH-8247 Flurlingen (CH)
- **Faas, Jürg**
  CH-8474 Dinhard (CH)

(74) Vertreter: **Morgan, James Garnet et al**
Manitz, Finsterwald & Partner GbR
Postfach 31 02 20
80102 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 627 508
WO-A-95/33875
DE-A- 4 115 960
DE-A- 4 235 610
DE-C- 229 595

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 13, no. 575 (C-667), 19.Dezember 1989 & JP-A-01 239119 (KURABO IND LTD), 25.September 1989,**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 787 841 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Produktion eines Kardenbandes mit einer Kardiermaschine nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 und eine Kardiermaschine nach dem Oberbegriff vom Anspruch 16. Der Oberbegriff vom Anspruch 1 und der Oberbegriff vom Anspruch 16 berücksichtigen den Stand der Technik nach der EP 0 627 508 A1, die weiter unten erläutert wird..

[0002] Die konventionelle Wanderdeckelkarde ist auf jeder Seite mit einem sogenannten Flexibelbogen versehen, der gegenüber dem entsprechenden Seitenschild einstellbar ist, um den Kardierspalt (zwischen der Garnitur der Deckelstäbe und der Garnitur des Tambours) einzustellen. Die Einstellung kann manuell nach DE-Gbm 9313633 erfolgen.

[0003] Es ist auch bei den heutigen Wanderdeckelkarden bekannt, zum Beispiel bei der Karde C50 der Patentanmelderin, dass die Qualität des produzierten Kardenbandes in regelmässigen Zeitabständen mit einem Laborgerät geprüft wird. Der Garniturzahn wird optisch vom Spinnereimeister begutachtet. Falls er aufgrund seiner Beobachtungen und der Betriebsdauer feststellt, dass die Qualität unter einen vorgegebenen Standard absinkt, muss die Karde stillgelegt werden, so dass die Zähne der Tambourgarnitur und eventuell auch der Dekkelgarnitur neu geschliffen werden können. Oft werden diese Arbeiten von den Garniturherstellern im Rahmen von Serviceverträgen durchgeführt.

[0004] Nach dem Schleifen muss dann der bestehende Kardierabstand, welcher durch die Abnutzung und das Schleifen grösser geworden ist, neu eingestellt werden. Dazu sind in der Regel drei bis fünf Stellelemente am Flexibelbogen auf jeder Kardenseite vorgesehen. Der Kardierabstand wird mit einer Blattlehre an verschiedenen Stellen gemessen und eingestellt. Diese Arbeiten sind bekanntlich zeitaufwendig und bewirken Stillstandszeiten von bis zu einem Tag an einer einzelnen Karde. Es versteht sich, dass die Spinnereien jedoch die Betriebszeiten der Maschinen möglichst voll auslasten wollen und daher die Standzeiten für Revisionen der Maschinen zu minimieren versuchen. In vielen Spinnereien werden daher diese Revisionsarbeiten erst im letzten Moment durchgeführt, das heisst wenn die Qualität des produzierten Kardenbandes noch geradezu ausreicht oder sogar schon unterhalb der Toleranz liegt. In Anbetracht dieser unbefriedigenden Situation hat die Patentanmelderin verschiedene Vorschläge zum automatischen Schleifen der Tambourgarnitur in den europäischen Patentanmeldungen EP-A-497736 und EP-A-O 565 486 vorgelegt. In der letzten Schrift ist beispielsweise eine Steuerung für den Einsatz eines Schleifelementes in periodischen Arbeitsintervallen vorgesehen. Durch das automatische Schleifen kann die Qualität des produzierten Kardenbandes über eine gewisse Zeit und in einem bestimmten Toleranzbereich eingehalten werden. Jedoch ist es nach wie vor notwendig, den Kardierabstand von Hand nachzustellen.

[0005] Aus der EP 0 627 508A1 ist eine Karde bekannt, welche einen Tambour umfasst und zu diesem einstellbare, vorzugsweise einen Nennabstand aufweisende Teile, wie einen Briseur, einen stationären Dekkel, Wanderdeckel oder Abnehmer, umfasst. Zum Überprüfen des vorhandenen bzw. beriets eingestellten Abstands zwischen dem Tambour und den diesem gegenüberliegenden, genannten Teilen, wird ein Fühler vorgesehen. Der fühler kann auf der Seite der Anordnung oder in einem Bereich angeordnet sein, der Zwischen den Seiten des Tambours liegt und der Fühler kann von einem Deckelstab getragen werden.

[0006] Nebst den Mitteln zum Überprüfen des genannten Abstands ist ebenfalls eine Einstellaktorik und eine die Aktorik beeinflussende Steuerung vorgesehen, welche das genannte Abstandssignal verarbeitet zur Steuerung der Aktorik. Dabei kann die Aktorik zum Einstellen eines stationären Deckelelements oder zum Einstellen des Flexibelbogens etc. vorgesehen werden.

[0007] Es ist nun Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Einstellarbeiten an der Karde ohne Qualitätseinbussen am produzierten Kardenband weiter zu reduzieren.

[0008] Diese Aufgabe wird verfahrensmässig durch die Merkmale des Patentanspruches 1 und vorrichtsungsmässig durch die Merkmale des Patentanspruches 16 gelöst.

[0009] Bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens bzw. der erfindungsgemäßen Kardiermaschine sind den Unteransprüchen sowie der nachfolgenden Beschreibung zu entnehmen.

[0010] Die Erfindung hat den wesentlichen Vorteil, dass auf einfache und kostengünstige Art die erforderlichen Nachstellungen an den Arbeitselementen der Kardiermaschine rechtzeitig und ohne zusätzliche Ueberprüfung des Spinnereimeisters automatisch durchgeführt werden. Dies kann während des Kardierens durchgeführt werden, so dass die sonst notwendigen Stillstandszeiten vermieden werden können, wobei die Produktivität der Kardiermaschinen erhöht wird. Gerade bei den kapitalintensiven Wanderdeckelkarden ist dies von ausserordentlicher Wichtigkeit. Die automatische Neueinstellung oder Nachstellung garantiert ausserdem eine vom Bedienungspersonal unabhängige und gleichbleibende Qualität des produzierten Kardenbandes. Weitere vorteilhafte Ausführungen sind in den Unteransprüchen angegeben und lassen sich aus der nachfolgenden Beschreibung entnehmen. Dort wird die Erfindung anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispieles näher erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1 eine Wanderdeckelkarde nach dem Stand der Technik, anhand welcher die vorliegende Erfindung verdeutlicht wird,

Fig. 2 schematisch einen Flexibelbogen einer Wanderdeckelkarde mit motorisch verstellbaren Stellelementen und einer erfindungsgemässen Steue-

rung,
Fig. 3 eine graphische Darstellung des Verlaufs des Abnutzungsgrades an Arbeitselementen der Wanderdeckelkarde, die dem Steuerungsprogramm einer Maschine nach Fig. 2 zugrunde gelegt werden kann,
Fig. 4 eine Modifikation der Verstelleinrichtung nach der DE-Gbm 93 13 633,
Fig. 5 eine Kopie der Fig. 2 der EP-A-565 486 mit Ergänzungen nach dieser Erfindung,
Fig. 6 und 7 Kopien der Figuren 3 bzw. 4 der EP-A-565 486 zur Erklärung des gesteuerten Garniturschleifens,
Fig. 8 eine schematische Ansicht vom Seitenschild einer Karde nach der Erfindung, um die bevorzugte Lösung darzustellen,
Fig. 9 ein Detail der Anordnung nach Fig. 8, und zwar in der Richtung des Pfeils IX in Fig. 8,
Fig.10 eine schematische Darstellung des Kardierabstands,
Fig.11 ein Detail der Anordnung nach Fig. 10, und
Fig.12 ein Diagramm zur Erklärung des Arbeitsprinzips der bevorzugten Lösung.

[0011] In Fig. 1 ist eine an sich bekannte Wanderdeckelkarde 1, beispielsweise die Karde C50 der Anmelderin, schematisch dargestellt. Das Fasermaterial wird in der Form von aufgelösten und gereinigten Flocken in den Füllschacht 2 eingespeist, von einem Briseur oder Vorreisser 3 als Wattenvorlage übernommen, einem Tambour oder Trommel 4 übergeben und von einem Wanderdeckelsatz 5 parallelisiert, der über Umlenkrollen 6 gegenläufig zur Drehrichtung des Tambours 4 angetrieben ist. Fasern aus dem auf dem Tambour 4 befindlichen Faservlies werden dann von einer Abnehmerwalze 7 abgenommen und in einer aus verschiedenen Walzen bestehenden Auslaufpartie 8 zu einem Kardenband 9 gebildet. Dieses Kardenband 9 wird dann von einer Bandablage 10 in eine Transportkanne 11 in zykloidischer Art abgelegt.

[0012] In Fig. 2 ist nun in einem Ausschnitt der Flexibelbogen 12 einer solchen Karde dargestellt, mit darauf umlaufenden Wanderdeckeln 13, (nur zwei dargestellt) die von einem Zahnriemen 14 und einem hier nicht dargestellten Antrieb gleichläufig oder gegenläufig zur Drehrichtung des Tambours 4 langsam bewegt werden. An diesem Flexibelbogen 12 sind Stellelemente 15 vorgesehen, mit welchen der Abstand der Wanderdeckel 13 zur Tambouroberfläche, der sogenannte Kardierabstand, eingestellt werden kann. Die konstruktive Ausführung solcher Stellelemente am Flexibelbogen sind beispielsweise aus dem deutschen Gebrauchsmuster DE-U-93 13 633 der Anmelderin bekannt. In diesem Fall sind die Stellelemente 15 jedoch nicht bloss manuell einstellbar, sondern sie sind mittels einer Aktorik zum Beispiel kleiner Stellmotoren 17 automatisch verstellbar. Geeignet für diese Aufgabe sind beispielsweise piezoelektrische Translatoren der Bezeichnung P-170 bis P-173 der Firma Physik Instrumente GmbH & Co. in D-7517 Waldbronn. Diese Aktorik ist mit einer Steuerung 16 verbunden, welche die Einstellung des Flexibelbogens 12, und somit des Kardierabstandes bestimmt; zum Beispiel nach einer Einstellungscharakteristik nach Fig. 3.

[0013] In Fig. 3 ist ein Diagramm dargestellt, das die Veränderung des Kardierabstandes K auf der Abszisse in Abhängigkeit der kumulierten Kardenbandproduktion P in Tonnen (kg) auf der Ordinate für verschiedene verarbeitete Materialtypen anzeigt. Die Kurve S gibt den Sollabstand an, das heisst den Kardierabstand, welche ohne Abnutzung der Garnitur des Tambours (und der Wanderdeckel) gegeben wäre. In Abhängigkeit von der Kardierarbeit, die nötig ist, ein bestimmtes Material zu verarbeiten (beeinflusst z.B. durch die Verschmutzung, die Faserlänge und die Nissen des eingespeisten Fasermaterials) gibt es nun in Funktion der Produktion eine stärkere oder weniger starke Abnutzung, wie mit den Kurven a und b für die unterschiedlichen Fasermaterialien A und B verdeutlicht ist. Der Abnutzungsgrad in Abhängigkeit der laufenden Produktion für die verschiedenen Provenienzen des Fasermaterials (A oder B) ist entweder bekannt oder empirisch feststellbar, so dass diese Daten in die Steuerung 16 (Fig. 2) eingegeben werden können, und die Stellelemente 15 aufgrund dieser Angaben nachgestellt werden können.

[0014] Die momentane Produktion einer Karde ist eine Funktion der Liefergeschwindigkeit und der Bandnummer. Die Gesamtproduktion einer Karde von einem gegebenen Zeitpunkt (z.B. ab einem Garniturwechsel bzw. einem Garniturservice) ist heutzutage durch eine programmierbare Steuerung der Maschine ermittelt und auf Abfrage angezeigt, das heisst solche Daten sind normalerweise schon in der Maschinensteuerung vorhanden. Der "Nullpunkt" für die Berechnung dieser Gesamtproduktion ist natürlich auch als Nullpunkt für die Steuerung der Nachstellung des Kardierabstandes verwendbar. Eine Voraussetzung ist, dass die nachzustellenden Elemente am Nullpunkt in einem vorgegebenen Zustand sind, was durch das Bedienungspersonal gewährleistet werden muss. Sonst wird es notwendig, die "Ausgangslage" der Elemente mit einer geeigneten Sensorik zu überwachen und der Steuerung zu melden, was den erforderlichen Aufwand deutlich erhöht.

[0015] Die Steuerung kann vom Maschinenlieferant mit der Nachstellcharakteristik programmiert werden, das heisst die Charakteristik wird im Speicher der Steuerung eingetragen. Der Anwender kann dann die geeignete Charakteristik durch Eingabe des zu verarbeitenden Materials aufrufen.

[0016] Die Nachstellung erfolgt vorzugsweise nicht stetig, sondern intermittierend (schrittweise) in Abhängigkeit von den Fähigkeiten der Aktorik. Die Aktorik ist vorzugsweise in der Lage, zuverlässig eine Nachstellung auszuführen, die nur einen Bruchteil (z.B. maximal 20%) des normalen Kardierabstandes darstellt. Solche Abstände liegen heute im Bereich 20 bis 30 Hundert-

stelmillimeter. Vorzugsweise kann die Aktorik zuverlässig Nachstellschritte im Bereich 1 bis 3 Hundertstel ausführen.

[0017] Das System ist am besten geeignet für den Anwender, der über eine längere Periode einen gegebenen Materialtyp verarbeitet. Die Berechnung der "Gesamtproduktion" bei frequenten Materialwechseln wird sich als schwierig erweisen.

[0018] Wenn der Materialtyp und die Lieferung über eine lange Periode unverändert bleiben und der Nutzeffekt voraussehbar ist, kann die Zeit statt die Produktion als Steuerparameter verwendet werden. Der Nutzeffekt bedeutet hier die effektive Produktionszeit in einer gegebenen Zeitperiode.

[0019] Die Fig. 4 zeigt eine Modifikation der Fig. 1 von DE-Gbm-9313 633, um die motorische Verstellung nach dieser Erfindung durchführen zu können. Diese Ausführung entspricht auch zum Teil der Aktorik nach Fig. 13 unserer schweizerischen Patentanmeldung Nr. 1681/93 (EP 94 810 309.8)

[0020] In Fig. 4 ist eine Verstellvorrichtung 20 an einer Karde im Teilquerschnitt dargestellt. Links ist ein Teilschnitt durch den Tambour 22 der Karde und oben ist schematisch das Profil eines Deckelstabs 23 ersichtlich. Dieser Deckelstab 23 liegt mit seinem Kopfstück 24 auf einem Lager, hier einem Gleit- oder Flexibelbogen 25 (auch Flexibelbogen genannt), welcher in einem Tragelement 26 mit U-förmigen Profil annähernd spielfrei gehalten ist. Das U-förmige Profil ist im Bereich des Gleit- oder Flexibelbogens 25 mit einem passgenauen Spalt versehen, so dass dieser fast klemmend im Tragelement 26 gehalten ist. Unterhalb des Gleit- oder Flexibelbogens 25 ist das U-förmige Profil des Tragelementes 26 ausgeweitet, damit die genannte fast klemmende Wirkung - d.h. die passgenaue Führung - nur im Bereich des Gleit- oder Flexibelbogens 25 notwendig ist. Dies vereinfacht die Herstellung, da nur noch diese Berührungsflächen genau bearbeitet (beispielsweise durch Schleifen) werden müssen. Das Tragelement 26 ist hier einstückig mit einem nur schematisch angedeuteten Seitenschild 27 verbunden, es kann aber auch ein selbständiges Teil sein, welches auf bekannte Weise mittels Schrauben oder dergleichen mit dem Seitenschild verbunden ist. In der Basis 28 des Tragelementes 26 ist eine Bohrung 29 vorgesehen, in welcher sich ein Stellelement 31 frei in seiner Längsrichtung bewegen kann. Am Fuss des Stellelementes 31 ist ein Schuh 30 vorgesehen, worauf nachfolgend näher eingegangen wird. In Längsrichtung des Einstellelementes 31 kann auf deren Schaft eine flache und schmale Nute vorgesehen sein, in welchem eine Einstellskala eingraviert ist, damit die Verstellung des Gleit- oder Flexibelbogens unmittelbar abgelesen werden kann.Das Einstellelement 31 und der Schuh 30 sind ja ausserhalb des Trommeischilds angeordnet, und daher stets gut zugänglich. Der Kopf 32 des Einstellelementes 31 ist leicht bombiert und steht mit der Unterseite des Gleit- oder Flexibelbogens in Berührung. Durch die ortpräzise Führung des Gleit- oder Flexibelbogens 25 im Tragelement 26 und die Stelle des Berührungspunktes des Stellelementes am Flexibelbogen ist ein Verkanten ausgeschlossen und eine einfache und zeitsparende Einstellung gegeben.

[0021] Der Schuh 30 sitzt auf der zylindrischen Fläche 33 eines Exzenternockens 34, der auf einer Welle 35 montiert ist, um mit der Welle 35 um die Längsachse letzterer zu drehen, wenn ein Einstellmotor 36 betätigt wird. Der Motor 36 ist zum Beispiel ein Schrittmotor, der von einer Steuereinheit 37 erregt werden kann, um die Welle 35 durch eine von der Einheit 37 festgelegten Anzahl Schritte zu drehen. Die Welle 35 ist im Kardengestell montiert (nicht gezeigt), um die Drehbewegung um die eigene Längsachse, aber keine weiteren Bewegungen ausführen zu können.

[0022] Das Gewicht des Wanderdeckelaggregates (das hier nur teilweise abgebildet ist) drückt den Flexibelbogen 25 auf den Kopf 32 des Stellelementes 31. Es können weitere Elemente dieser Art vorgesehen werden, um die Krümmung des Bogens gegenüber der Tambourachse (nicht gezeigt) zu bestimmen, oder es kann bloss ein verstellbares Element 31 pro Bogen 25 vorgesehen werden - zum Beispiel nach Fig. 13 der vorangehenden Anmeldung CH 1681/93. Ein Doppel der Anordnung nach Fig. 4 muss spiegelbildlich auf der anderen Seite der Karde vorgesehen werden, um den entsprechenden Flexibelbogen einstellen zu können.

[0023] Mittels der schon beschriebenen Ausführungen lässt sich der Kardierabstand während der laufenden Produktion auf besonders einfache und kostengünstige Art automatisch nachstellen; damit werden unnötige Stillstandszeiten vermieden. Die Neueinstellung oder Nachstellung des Kardierabstandes kann aber auch in Abhängigkeit vom Schleifen einer Garnitur, insbesondere vom automatischen Schleifen der Tambourgarnitur, vorgenommen werden. Damit werden die Betriebszeiten der Kardiermaschinen in einer Spinnerei wesentlich erhöht, ohne namhafte Qualitätseinbussen in Kauf nehmen zu müssen. Eine dazu geeignete Ausführung wird nachfolgend anhand der Fig. 5 beschrieben. Diese Figur entspricht einer Kombination der Fig. 2 aus EP-A-565 486 mit der Fig. 13 aus CH 1681/93 (EP 94 810 309.8) sowie mit Ergänzungen gemäss dieser Erfindung.Es wird vorerst das gesteuerte Schleifen nach EP-A-565 486 kurz beschrieben, wobei für Einzelheiten des Verfahrens bzw. der Anordnung auf die gesamte EP-Schrift verwiesen wird.

[0024] Fig. 5 zeigt schematisch den Tambour 40, Briseur 42, Abnehmer 44 und das Schleifsystem, das als Ganzes mit dem Bezugszeichen 46 angedeutet wird. Das System 46 umfasst einen Schleifstein, seinen Halter, einen Antriebsmotor und ein Führungsmittel (nicht gezeigt), welches den Schleifsteinhalter während einer Hubbewegung über die Breite der Karde führt. Auf diese letzteren Elemente ist in EP-A-565 486 näher eingegangen und die Beschreibung wird hier nicht wiederholt. Fig. 5 zeigt auch den Antriebsmotor 50 für die Karde, der den Tambour 40 zum Beispiel über einen Zahnrie-

men 52 in Rotation versetzt, wenn die Karde in Betrieb ist. Der Motor 50 ist durch Signale von einer Kardensteuerung 54 aus gesteuert und meldet seinen Zustand an diese Steuerung 54 zurück. Die Kardensteuerung 54 steuert auch das Schleifsystem 46, wobei im dargestellten Beispiel angenommen wurde, das Schleifsystem sei mit einer eigenen "Untersteuerung" 56 versehen, die gewisse Steuerungsfunktionen autonom anhand von Steuerbefehlen von der Hauptsteuerung 54 ausführt.

[0025] Die Hauptsteuerung 54 ist mit einer Anzeige 58 und einer Tastatur 60 für die Mensch-Maschine Kommunikation versehen. Diese Steuerung 54 umfasst auch einen Zeitsignalerzeuger, der schematisch mit 62 angedeutet wird.

[0026] Die Hauptsteuerung 54 gibt nun die folgenden Steuerbefehle an die Untersteuerung 56:

a) die Anzahl Hubbewegungen des Schleifsteines während einer bestimmten Betriebsphase,
b) die Betriebsgeschwindigkeit derartiger Bewegungen (dies kann aber in der Untersteuerung 56 einprogrammiert sein),
c) ein Startsignal zum Auslösen einer Betriebsphase.

[0027] Anhand von Fig. 6 und 7 sollen nun die verschiedenen Phasen (und die entsprechenden Steuerbefehle bzw. von der Bedienungsperson einzugebenden Maschineneinstellungen) näher erläutert werden.

[0028] Fig. 6 ist ein Zeitdiagramm und wird zur Erläuterung der Dauer jeder Bereitschafts- bzw. Wartephase verwendet. Dieses Diagramm ist nicht als realistische Darstellung der Wirklichkeit, sondern als rein fiktives Diagramm zur Erklärung von Prinzipien zu verstehen.

[0029] In Fig. 6 ist die Zeit auf der waagrechten Achse und die Zahnabnutzung der Tambourgarnitur auf der senkrechten Achse aufgetragen. Die "Kurve" K1 stellt die zunehmende Zahnabnutzung bei einer Periode T1 ununterbrochenen Betriebs mit einer vorgegebenen Tambourdrehzahl und einem bestimmten verarbeiteten Material dar. Die "Abnutzung" ist hier als Zahnverschleiss zu verstehen, welcher zu einer Beeinträchtigung der Funktionsfähigkeit des Zahns als Kardierelement führt. Dies wird nachfolgend näher anhand der Figur 7 erklärt. Bei anderen Betriebsbedingungen (Tambourdrehzahl, verarbeitetem Material) geht die Abnutzung langsamer vor sich (z.B. nach der Kurve K2) oder sogar schneller (nicht gezeigt), was zu einem steileren Kurvenverlauf führt.

[0030] Es sei in Fig. 6 angenommen, die Zahnabnutzung habe bei "N" ein derartiges Niveau erreicht, dass geschliffen werden muss. Dies ist kein absolut gültiges Niveau, sondern kann von der Spinnerei in Abhängigkeit von ihrem Produktionsprogramm (Aufträge) nach eigenem Ermessen bestimmt werden. Der Entscheid wird z.B. anhand der abgelieferten Kardenbandqualität gefällt, z.B. nach dem Nissen-Niveau. Die (eher unrealistischen) Annahmen des dargestellten Beispiels ergeben bei den Betriebsbedingungen der Kurve K1 eine maximale Betriebsdauer T1 und bei der Kurve K2 eine maximale Betriebsdauer T2 bis die Karde zum Garniturschleifen (ohne Anwendung eines eingebauten Schleifsystems) stillgesetzt und teildemontiert werden müsste. Dabei ist über einen grossen Teil dieser Periode T1 (bzw. T2) mit einem erheblichen Zahnabnutzungsgrad gearbeitet worden. Das Schleifen verursacht dann einen Unterbruch U, bis die Karde wieder für eine weitere Periode T1 (bzw. T2) den Betrieb aufnehmen kann.

[0031] Mittels des kontinuierlichen Einsatzes von einem eingebauten Schleifsystems (wie das System 46, Fig. 5) ist es möglich, die effektive (für die Produktequalität massgebende) Zahnabnutzung auf nahezu Null zu halten. Dies stellte aber eine aufwendige Betriebsweise dar, weil ein gewisser Abnutzungsgrad der Zähne ohne wesentliche Qualitätseinbusse bleibt, das heisst durchaus erträglich ist. Bei den Betriebsbedingungen der Kurve K1 ist es dementsprechend möglich, die Karde zum Beispiel über eine Betriebsdauer t arbeiten zu lassen, ohne dass dabei eine messbare Wirkung auf die Produktequalität entsteht. Am Schluss dieser Betriebsdauer t wird das System 46 (Fig. 5) betätigt, um eine vorgegebene Anzahl Hubbewegungen des Schleifsteins zu verursachen, was die effektive Abnutzung wieder auf Null zurück bringt, und zwar ohne Betriebsunterbruch. Eine Möglichkeit zum Steuern der Anzahl Hubbewegungen wird nachfolgend anhand der Fig. 7 erklärt. Eine bevorzugte Lösung wird nachfolgend gegen Ende der Beschreibung aufgeführt.

[0032] Die Betriebsdauer t (ohne Einsatz des Schleifsystems) ist der Bereitschaftsperiode des Schleifsystems 46 gleich. Während dieser Periode wartet der Schleifstein in seiner Endlage, bzw. steht in dieser Endlage zum Einsatz bereit. Die Zeitdauer t kann von der Bedienungsperson über die Tastatur 60 in die Steuerung 54 eingegeben werden (und über die Anzeige 58 wieder zur Kontrolle abgerufen werden). Durch Testeinstellungen können zuerst die "optimalen" Bedingungen ermittelt werden, und die ermittelten Werte können dann für den Normalbetrieb fest eingegeben werden.

[0033] Es mag sich aber erweisen, dass die "optimale" Warteperiode t über der Lebensdauer einer gegebenen Garnitur (d.h. bis zum neuen Garnieren der Karde) abnimmt, d.h. die Dauer dieser Warteperiode wird sich oft als eine Funktion der Gesamtbetriebszeit der Garnitur erweisen. Dies kann durch die Steuerung 54 mittels eines Betriebsstundenzählers (nicht gezeigt) und Meldungen sowohl vom Motor 50 als auch vom Zeitsignalgeber 62 berücksichtigt werden. Der Motor 50 (welcher den Tambour treibt) ist nur als Beispiel als Quelle für die Signale gezeigt, welche den Betriebsstundenzähler ansteuern. Solche Signale könnten z.B. vom Abnehmerantrieb abgenommen werden und würden somit eine nähere Beziehung zum Materialdurchfluss aufweisen.

[0034] Die zutreffende Funktion der Betriebsdauer und ein Startsignal nach dem Neugarnieren muss von der Bedienungsperson eingegeben werden, wonach

die Steuerung 54 in der Lage ist, die richtigen Zeitpunkte für den Einsatz des Schleifsystems festzustellen. Am Schluss jeder Warteperiode sendet die Steuerung 54 ein Startsignal an die Untersteuerung 56, um den Einsatz des Schleifsystems auszulösen. Der darauf folgende Einsatz wird nun anhand der Fig. 7 erklärt.

[0035] Fig. 7 zeigt diagrammatisch zwei Zähne 64,66 einer Garnitur und deren Bewegungsrichtung P. Die Arbeit des Zahns wird an der Spitze S geleistet, und die Abnutzung an dieser Stelle ist für die Produktequalität massgebend. Die Technologie des Kardierens (die Produktequalität) ist von der Schärfe der Spitze an der vorderen Kante jedes Zahns 64,66 usw. abhängig. Beim Schleifen (aller Arten) wird die Zahnhöhe reduziert, um bei jeder Schleifoperation eine scharfe Spitze S1, S2 usw. an der vorderen Kante wiederherzustellen. Dies kann bis zu einer sehr niedrigen Zahnhöhe fortgesetzt werden, z.B. bis zur Spitze Sn (Fig. 7), wo die Spitze in den Uebergang an den nächsten Zahn ansteht.

[0036] Aus Fig. 7 wird ersichtlich, dass der Kardierabstand bei jedem Schleifvorgang gezwungenermassen geändert wird, es sei denn, neu eingestellt wird. Dies kann nun mittels einer Aktorik bewerkstelligt werden, zum Beispiel nach nachfolgend beschriebenen Modifikationen in Fig. 5 dieser Anmeldung gegenüber der Fig. 2 der EP-A-565 486.

[0037] Die Karde hat auf jeder Seite einen Flexibelbogen 70 (nur schematisch angedeutet). Das Maschinengestell (nicht gezeigt) umfasst eine Führung (nicht gezeigt) für ein Stellelement 72, ähnlich zum Beispiel dem Stellelement 31 (Fig. 4), das mit einem Exzenternocken 74 zusammenarbeitet. Der Nocken wird mittels einer Welle 76 durch einen Motor 78 gedreht, wenn der Motor 78 von der Kardensteuerung 54 dazu angesteuert wird. Die gleiche Steuerung 54 steuert nun sowohl das Schleifen mittels des Gerätes 46 wie auch das Verstellen der Flexibelbogen (wovon nur ein solcher Bogen 70 in Fig. 5 ersichtlich ist) mittels der Motoren 78 (je einen pro Kardenseite).

[0038] In Abhängigkeit von der Programmierung der Steuerung 54 sind nun grundsätzlich verschiedene Kombinationen denkbar, nämlich:

1. Das Schleifen und das Verstellen wird jedes für sich, d.h. unabhängig voneinander, gesteuert (programmgemäss ausgelöst),
2. das Verstellen wird im Anschluss an einen Schleifvorgang ausgelöst.
3. Das Verstellen und das Schleifen kann unabhängig voneinander ausgelöst werden, wobei das Verstellen auch im Anschluss an einen Schleifvorgang ausgelöst werden kann.

[0039] Die bevorzugte Lösung sieht das Verstellen im Anschluss an einen Schleifvorgang vor, und zwar nach einer von der Steuerung bestimmten Anzahl von durchgeführten Schleifvorgängen. Das Verstellen kann erst nach mehreren Schleifvorgängen ausgelöst werden, z. B. erst wenn die Spitze S2 (Fig. 7) oder sogar die Spitze S3 erreicht wird. Die Anzahl Vorgänge kann vorprogrammiert werden. Die ebenfalls programmierte Verstellung hängt dann sowohl von der genannten Anzahl Vorgänge als auch von der Intensität des Schieifens ab.

[0040] Nach einer vorteilhaften Modifikation des Programms gemäss Fig. 7 wird der Einsatz des Schleifsystems nicht streng nach der Zeit gesteuert, sondern gemäss der Produktion. Zu diesem Zweck kann der Benutzer die von ihm erwünschten Garniturlebensdauer, gemessen an produzierter Materialmenge (Tonnen), in die Steuerung eingeben. Gemäss einer vorgegebenen Charakteristik im Speicher der Steuerung kann dann letztere bestimmen, wie oft geschliffen werden muss. Diese Charakteristik ist allenfalls dem Materialtyp und/oder dem Garniturtyp anzupassen, bzw. es muss der passende Typ vom Benutzer aus dem Speicher aufgerufen werden. Diese Charakteristik bestimmt ihrerseits sowohl die Gesamtzahl der Schleifzyklen (z.B. der Doppelhube des Schleifsteins) über die eingestellte Lebensdauer der Garnitur, wie auch die Verteilung dieser Schleifzyklen über die Lebensdauer.

[0041] Das Verstellen des Flexibelbogens kann nun anhand der gleichen Charakteristik gesteuert werden, da wahrscheinlich erst nach einigen Schleifzyklen möglich wird, die Veränderung der Zahnform durch die Verstellung des Bogens zu berücksichtigen.

[0042] Die Verwendung der Aktorik zum Ausgleichen der Wirkung des Schleifens ist natürlich nicht auf die Kombination mit einem von der Maschine gesteuerten Schleifvorgang eingeschränkt. Es könnte z.B. vom Benutzer ein Signal in die Steuerung eingegeben werden, das eine vom Benutzer festgelegte Verstellung bewirkt. Diese Signale könnten gemäss einer Betriebsanleitung für das Schleifen festgelegt werden, auch dann, wenn ein Schleifgerät für das Schleifen auf die Karde montiert und danach wieder demontiert werden muss. Es könnten sogar vorprogrammierte "Verstellschritte" vom Benutzer ausgelöst werden, wobei der Zeitpunkt der Verstellung vom Benutzer selber festgelegt wird.

[0043] Die Verwendung der Aktorik zum Ausgleichen der Wirkung des Zahnverschleisses (ohne Berücksichtigung des Schleifens) ist auch nicht auf die Lösung nach Fig. 3 eingeschränkt. Es mag z.B. ausreichen, in einer vereinfachten Lösung den Einsatz der Verstellaktorik nur nach der Produktion (ohne Berücksichtigung des Materialtypes) zu steuern.

[0044] Die Aktorik kann natürlich dazu benutzt werden, die Auswirkungen von Verschleiss auf die Garnituren des Tambours und/oder der Deckelstäbe auszugleichen, d.h. die Erfindung ist nicht auf die Berücksichtigung von Verschleiss der Tambourgarnituren eingeschränkt.

[0045] Eine heute konventionelle Karde hat eine beträchtliche Grösse - siehe z.B. die in EP-A-446796 angegebenen Vergleichswerte. Dabei ist es erforderlich, die Einstellungen des Kardierabstandes genau einzuhalten, und zwar an allen Stellen, d.h. über den gesam-

ten Arbeitsbereich der Deckelstäbe. Es ist daher wünschenswert, den Flexibelbogen an mehrere Stellen zu führen und beim Neueinstellen nachzuführen, wie nun anhand der Figuren 8 bis 12 erklärt wird. Die Figuren 10 und 11 werden vorerst relativ kurz erklärt, da sie bloss zur Erläuterung von Begriffen aufgeführt sind, die nachfolgend bei der Erklärung der anderen Figuren verwendet werden.

[0046] Die Kurve 80 in Fig. 10 stellt den "Schlagkreis" (oder die "Mantelfläche") der Spitzen der Garnitur 81 dar, die vom Tambour 4 getragen wird. Die Kurve 82 stellt den Schlagkreis (oder die Mantelfläche) der Spitzen der Garnitur 83 dar, die von den Deckelstäben 13 (Fig. 2) getragen wird. In Fig. 10 ist die Aufteilung der Garnitur 83 in Teilgarnituren auf die verschiedenen Dekkelstäbe 13 vernachlässigt worden, da diese Aufteilung für die erforderliche Erklärung keine Rolle spielt. Wegen dieser Aufteilung ist der effektive Schlagkreis in der Praxis kein Kurvensegment, sondern ein Polygon, das sich aber einem Kurvensegment annähert. Der Kardierabstand KA ist der Abstand vom Schlagkreis 82 zum Schlagkreis 80. Dieser Abstand ist meistens absichtlich variabel über der Länge des Flexibelbogens - er ist relativ gross am Einlauf (wo ein Deckelstab in Berührung mit dem Flexibelbogen kommt) und relativ klein am Auslauf (wo sich der Deckelstab wieder vom Flexibelbogen abhebt).

[0047] Da Fig. 11 nur ein Detail, in einem grösseren Massstab, zeigt, erscheint hier nur ein einziger Deckelstab 13 mit einem Teil der "Garnitur" 83 nach Fig. 10. Der Deckelstab 13 weist eine Gleitfläche 84 auf, die auf einer Gleitfläche 85 (Fig. 8) auf dem Flexibelbogen 12 gleitet. Das Mass ZH in Fig. 11 stellt die Zahnhöhe bzw. den Abstand zwischen dem Schlagkreis 82 und den Gleitflächen 84 bzw. 85 dar. Der Kardierabstand KA ändert sich, während die Karde arbeitet, und zwar aus Gründen, die in dieser Beschreibung und in EP-A-384297, EP-A-627508 sowie DE-A-4235610 erklärt wurden.

[0048] Die Aufgabe der Lösung nach den Figuren 8 und 9 besteht darin, den einmal richtig eingestellten Kardierabstand KA (samt allfälliger Variabilität dem Flexibelbogen entlang) durch den Ausgleich der Wirkungen von Verschleiss intermittierend wiederherstellen zu können, während die Karde noch arbeitet.

[0049] Zu diesem Zweck wird der Flexibelbogen 12 nach Fig. 8 an fünf durch jeweilige Pfeile angedeuteten Stellen S1 bis S5 (nachfolgend "Stellpunkte" genannt) geführt bzw. gegenüber dem Seitenschild 26 gestützt. Das Schild 26 umfasst einen Lagerteil 90, welcher die Drehachse 92 vom Tambour 4 definiert. Jedem Stellpunkt S1 bis S5 wird ein eigenes Stellelement 31 zugeordnet, wobei einfachheitshalber nur ein solches Stellelement 31 in Fig. 8 und ein anderes 31 A in Fig. 9 gezeigt wird. Die Elemente 31 an den Stellpunkten S1, S2, S3 und S5 haben je einen bombierten Kopf, worauf sich der Bogen 12 stützt, bzw. wogegen der Bogen 12 vom Element 31A am Stellpunkt S3 gezogen wird Letzteres Element (Fig. 9) hat eine Bohrung 93 mit einem Gewinde zur Aufnahme eines Bolzens 94, wovon der Kopf 95 in eine Aussparung (nicht gezeigt) im Flexibelbogen 12 aufgenommen wird, so dass der Bogen zwischen den Kopf 95 und das Ende des Elements 31 A geklemmt ist und sich mit dem Element bewegen muss.

[0050] Der Verstellmechanismus ist für alle Elemente 31,31A gleich, so dass es genügt, nur ein einziges Exemplar zu beschreiben. Dies umfasst zwei Ansätze 96, die nebeneinander am Schild 26 befestigt sind (oder mit dem Schild aus einem Stück gegossen sind), und einen Stift 97, der zwischen den Ansätzen 96 drehbar um eine Drehachse 98 getragen wird. Der Mittelteil des Stiftes 97 (zwischen den Ansätzen 96) hat eine zylindrische Fläche 99 (siehe Fig. 9), die gegenüber der Drehachse 98 exzentrisch angeordnet ist. Jedes Stellelement 31,31A ist mit einem Verbindungsring 100 versehen, welcher den exzentrischen Mittelteil des Stiftes 97 spielfrei aufnimmt. Beim Drehen des Stiftes 97 um die Achse 98 bewegt sich daher das Element in der einen oder der anderen radialen Richtung gegenüber der Drehachse. Eine Führung (nicht gezeigt) kann am Schild 26 vorgesehen werden, um gradlinige Bewegungen des Elements 31,31A zu gewährleisten.

[0051] Jeder Stift 97 ist mit einem Drehhebel 101 verbunden, mit dem Zweck, ein Drehmoment auf ihn ausüben zu können. Jedem Drehhebel 101 ist ein jeweiliger Kipphebel 102 zugeordnet, der um eine vom Schild 26 getragene Drehachse 104 kippen kann. Die Kippbewegung aller Hebel 102 wird von einer gemeinsamen Betätigungsvorrichtung 106 bewerkstelligt. Diese Vorrichtung umfasst eine Schiene 107, die in einer vom Schild getragenen Führung (nicht gezeigt) geführt wird, und zwar derart, dass sie sich in der eigenen Längsrichtung um die Achse 92 bewegen kann. Da die Schiene 107 mit jedem Kipphebel 102 verbunden ist (z.B. an der Stelle 108, Fig. 8), werden die Bewegungen der Schiene 107 gleichzeitig an alle Hebel 102 bzw. an alle Elemente 31,31 A übertragen.

[0052] Eine Bewegung der Schiene 107 wird von einem geeigneten, steuerbaren Antrieb 109 bewirkt. Ein Elektrozylinder mit einer Wegmessung ist als Antrieb 109 geeignet, wobei die Ergebnisse der Wegmessung als Steuersignale an eine Steuerung (in Fig. 8 nicht gezeigt, siehe aber z.B. Fig. 5) über Signalleitungen weitergeleitet werden können.

[0053] Fig. 8 zeigt den Bogen 12 nur an einer Seite der Karde. Auf der anderen Seite ist ein zweiter Bogen 12 mit eigenen Elementen 31,31A, Exzenterstiften 97, Hebel 101,102 und Betätigungsvorrichtung 106 vorgesehen. Die beiden Bogen 12 können daher jeder für sich (unabhängig voneinander) eingestellt werden. Das Prinzip des Einstellens bzw. der Nachführung wird nachfolgend anhand der Fig. 12 erklärt, wobei diese Figur als reine schematische Darstellung (ohne Bezug zur Realität bezüglich Masse der Elemente) zu verstehen ist.

[0054] Angenommen, die Karde sei vorerst derart ein-

gestellt, dass bei Betriebstemperatur bzw. Betriebsdrehzahl dem Schlagkreis 80A der Tambourgarnitur eine Gleitfläche 85A des Flexibelbogens zugestellt wird. Es sei weiter angenommen, der Schlagkreis 80A sei kreisrund um die Drehachse 92 (siehe auch Fig. 8), wobei die Gleitfläche 85A auch kreisrund sein kann, oder aber gegenüber dem Tambour "verstellt" werden kann, um einen variablen Kardierabstand im Arbeitsbereich der Deckelstäbe zu erzielen.

[0055] Es sei nun angenommen, der Schlagkreis der Tambourgarnitur schrumpfe während dem Betrieb der Karde auf 80B (die Masse sind hier im Interesse der Darstellung weit übertrieben worden). Die Gleitfläche 85 soll dem Schlagkreis "nachfahren", wobei aber der Kardierabstand (samt allfälliger Variabilität) möglichst konstant gehalten werden soll. Die Krümmung der Gleitfläche 85 muss daher geändert werden, zumindest um die Änderung der Krümmung des Schlagkreises 80 zu berücksichtigen. In der Darstellung nach Fig. 12 darf die Gleitfläche 85A nicht bloss senkrecht nach unten fahren - sie muss sich auch dem geänderten Radius des Schlagkreises 80 anpassen.

[0056] Die Stellpunkte S1 bis S5, wo die Stellelemente den Bogen 12 berühren, müssen sich daher entlang der jeweiligen Radien R1 bis R5 bewegen, die sich an der Drehachse 92 schneiden, und sie müssen alle dabei den gleichen Weg DELTA R hinter sich legen, z.B. S1 --> S11, S2 --> S22, S3 --> S33, S4 --> S44 und S5 --> S55.

[0057] Wenn nun nur der Verschleiss an der Tambourgarnitur berücksichtigt werden muss, ist der Weg DELTA R gleich dem radialen Abstand zwischen dem Schlagkreis 80A und dem Schlagkreis 80B. Die Neueinstellung enthält aber dann keinen Beitrag, um den allfälligen Verschleiss an der Garnitur der Deckelstäbe 13 zu berücksichtigen. Um diesen Verschleiss auch auszugleichen, kann die Gleitfläche 85 näher an den Schlagkreis 80 gefahren werden, so dass der Abstand "a" zwischen der Gleitfläche 85A und dem Schlagkreis 80A grösser ist als der Abstand "b" zwischen der Gleitfläche 85B und dem Schlagkreis 80B.

[0058] Der Begriff "Verschleiss" umfasst in diesem Zusammenhang sowohl den durch Materialverarbeitung verursachte Verschleiss als auch den Verlust durch Schleifen. Das Einstellen erfordert nun die folgenden Schritte:

1. Mittels einer Blattlehre (oder eines anderen geeigneten Gerätes) wird für jede Seite der Karde eine "Grundeinstellung" festgehalten. Dieser Schritt ist nach wie vor zeitraubend und mühsam, und er erfordert sowohl Geschick als auch Erfahrung. Anders als bis anhin kann aber zukünftig die Grundeinstellung durch Nachstellen gemäss der Erfindung relativ leicht wieder hergestellt werden.
2. Beim Nachstellen wird entweder gemäss einem vorgegebenen Programm (z.B. nach Fig. 5) oder gemäss vom Bedienungspersonal eingegeber Angaben (Befehle) der Flexibeibogen verstellt.
3. Es können sicherheitshalber gelegentlich einige Kontrollen pro Seite durchgeführt werden.Da aber der Bogen als Ganzes nachgeführt wird, wobei die Bewegungen an allen Stellpunkten miteinander gekoppelt sind, werden die durch die Grundeinstellung vorgegebenen Verhältnisse auch beim Nachführen aufrechterhalten.
4. Was geprüft werden muss, ist das Mass des Nachführens bzw. die Grösse der Schritte- Dies muss anhand von Erfahrungswerten für den effektiven Verschleiss festgelegt werden.

[0059] Eine Vorrichtung nach dieser Erfindung kann aber eine breitere Anwendung finden als nur die Wirkung von Verschleiss wieder auszugleichen. Es können auch die folgenden Änderungen bzw. Missstände durch Nachstellen berücksichtigt werden:

Trommelgarniturwechsel
Deckelsatzwechsel
Deckelgarniturwechsel
Ausgleich einer "konischen Trommel"
Ausgleich eines "konischen Deckelsatzes".

[0060] Die letzten beiden Vorgehen erfordern Unterschiede im Nachführen der beiden Kardenseiten. Die Vorrichtung kann natürlich verwendet werden, wenn ein konventionelles Schleifverfahren benutzt wird, z.B. wenn die Trommelgarnitur bzw. Deckelgarnitur mittels einer sich über die Breite der Karde erstreckende Schleifwalze geschliffen wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Produktion eines Kardenbandes (9) mit einer Kardiermaschine (1), bei welcher sich der Zustand der Arbeitselemente (81, 83) bei zunehmender Betriebsdauer verschlechtert und die Arbeitselemente von Zeit zu Zeit neu eingestellt werden, um die Zustandsverschlechterung mindestens teilweise auszugleichen, wobei das Neueinstellen von einer von einer Steuerung (16, 54) steuerbaren Aktorik (15, 17, 78, 106) bewerkstelligt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass**

a) die Steuerung (16, 54) mit einem Steuerungsprogramm versehen ist, das anhand einer vorbekannten von der effektiven Produktion abhängigen Abnützungscharakteristik (K1, K2) das Neueinstellen auslöst, und/oder

b) dass die Arbeitselemente (81, 83) die Garnituren (83) der Deckelstäbe (13) und die Garnitur (81) des Tambours (40) einer Wanderdeckelkarde (1) sind, dass die Garnitur (81) des Tambours von Zeit zu Zeit nachgeschliffen wird

und der Kardierabstand zwischen den Garnituren (83) der Deckelstäbe (13) und der nachgeschliffenen Garnitur (81) des Tambours (40) von der Steuerung (16, 54) in Abhängigkeit vom Schleifen der Garnitur (81) des Tambours (40) automatisch neu eingestellt wird, oder

c). dass die Arbeitselemente (81, 83) die Garnituren (83) der Deckelstäbe (13) und die Garnitur (81) des Tambours (40) einer Wanderdekkelkarde (1) sind, dass die Garnituren (83) der Deckelstäbe von Zeit zu Zeit nachgeschliffen werden, und der Kardierabstand zwischen den nachgeschliffenen Garnituren (83) der Dekkelstäbe (13) und der Garnitur (81) des Tambours von der Steuerung (16, 54) in Abhängigkeit vom Schleifen der Garnituren (83) der Deckelstäbe (13) automatisch neu eingestellt wird, oder

d) dass die Steuerung (16, 54) eine vom Benutzer festgelegte Verstellung ggf. zu einem vom Benutzer festgelegtem Zeitpunkt verstellt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abnützungscharakteristik auch von der Beschaffenheit des eingespeisten Materials abhängig ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Nullpunkt für die Berechnung der Gesamtproduktion als Nullpunkt für die Steuerung der Nachstellung des Kardierabstands verwendet wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Materialabhängige Nachstellcharakteristik im Speicher der Steuerung (16, 54) eingetragen wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenn der Materialtyp und die Lieferung über eine lange Zeit unverändert bleiben und der Nutzeffekt voraussehbar ist, die Zeit statt die Produktion als Steuerparameter verwendet wird.

6. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Neueinstellen erst nach mehreren Schleifvorgängen ausgelöst wird.

7. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Neueinstellen des Kardierabstands durch Verstellung der Flexibelbogen (12, 25, 70) vorgenommen wird und dass diese Verstellung anhand der gleichen Charakteristik gesteuert wird wie für das Schleifen der Garnitur (81, 83) verwendet wird.

8. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schleifen der Garnitur (81, 83) und das Neueinstellen des Kardierabstands programmgemäß unabhängig voneinander ausgelöst werden.

9. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Neueinstellen im Anschluß an einen Schleifvorgang ausgelöst wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Neueinstellen die Stellpunkte (S1, S2, S3 , S4, S5) sich radial gegenüber dem Tambour (40) bewegen.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Neueinstellen schrittweise ausgeführt wird, wobei sich jeder Stellpunkt (S1, S2, S3, S4, S5) an einer Seite der Karde über die gleiche Wegstrecke bewegt wird.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Neueinstellen durch unabhängiger Nachstellen der beiden Flexibelbogen (12, 25, 70) erfolgt.

13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Flexibelbogen (12, 25, 70) gleichzeitig an mehreren Stellen nachgestellt wird.

14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Flexibelbogen (12) an einem Stellpunkt (S3) gezogen wird.

15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Neueinstellen während der laufenden Produktion durchgeführt wird.

16. Kardiermaschine mit Arbeitselementen (81,83) und Mittel (15, 17, 31, 34, 35, 36, 74, 78,102, 106) zum Neueinstellen dieser Elemente (81, 83), um eine Zustandsverschtechterung der Elemente mindestens teilweise auszugleichen, wobei eine Steuerung (16, 54) und eine von der Steuerung steuerbare Aktorik (15, 17, 31, 34, 35, 36, 74, 78, 102, 106) vorgesehen ist, um das Neueinstellen zu bewerkstelligen, **dadurch gekennzeichnet dass**

a) die Steuerung (16, 54) mit einem Steuerungsprogramm versehen ist, das anhand einer vorbekannten von der effektiven Produktion abhängigen Abnützungscharakteristik (K1, K2) das Neueinstellen auslöst, und/oder

b) dass die Arbeitselemente (81, 83) die Garnituren (83) der Deckelstäbe (13) und die Garnitur (81) des Tambours (40) einer Wanderdek-

kelkarde (1) sind, dass die Garnitur (81) des Tambours von Zeit zu Zeit von einer Schleifvorrichtung (46) nachschleifbar ist und der Kardierabstand zwischen den Garnituren (83) der Dekkelstäbe (13) und der nachgeschliffenen Garnitur (81) des Tambours (40) von der Steuerung (16, 54) in Abhängigkeit vom Schleifen der Garnitur (81) des Tambours (40) automatisch neu eingestellbar ist, oder

c). dass die Arbeitselemente (81, 83) die Garnituren (83) der Deckelstäbe (13) und die Garnitur (81) des Tambours (40) einer Wanderdekkelkarde (1) sind, dass die Garnituren (83) der Deckelstäbe von Zeit zu Zeit von einer Schleifvorichtung (46) nachschleifbar sind, und der Kardierabstand zwischen den nachgeschliffenen Garnituren (83) der Deckelstäbe (13) und der Garnitur (81) des Tambours von der Steuerung (16, 54) in Abhängigkeit vom Schleifen der Garnituren (83) der Dekkelstäbe (13) automatisch neu eingestellbar ist, oder

d) dass die Steuerung (16, 54) ausgelegt ist, um eine vom Benutzer festgelegte Verstellung ggf. zu einem vom Benutzer festgelegtem Zeitpunkt zu verstellen.

17. Kardiermaschine nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung (16, 54) eine Speichereinheit umfasst, in welche eine von der Produktion abhängige Abnutzungscharakteristik (K1, K2) der Arbeitselemente eingegeben wird, anhand von welcher die Steuerung (16, 54) über die Aktorik (15, 17, 31, 34, 35, 36, 74, 78, 102, 106) auf Stellmittel (15, 31) des Arbeitselementes (81) des Tambours (40) einwirkt, so dass dieses Arbeitselement (81) in von der Steuerung (16, 54) bestimmten Zeitabständen automatisch nachgestellt und/oder ausgebessert wird.

18. Kardiermaschine nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Charakteristik auch von der Beschaffenheit des Materials abhängig ist.

19. Kardiermaschine nach Anspruch 17 oder 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine automatische Schleifvorrichtung (46) vorgesehen ist, mit welcher die Zähne der Garnitur (81) des Tambours (40) einer Wanderdeckelkarde (1) in von der Steuerung (16, 54) bestimmten Zeitabständen neu geschliffen werden.

20. Kardiermaschine nach einem der Ansprüche 16 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung (16, 54) so ausgelegt ist, dass die Stellelemente (15, 31) des Flexibelbogens (12, 25, 70) an der Wanderdeckelkarde (1) von der Aktorik (15, 17, 31, 34, 35, 36, 74, 78, 102, 106) nachstellbar sind.

21. Kardiermaschine nach einem der Ansprüche 16 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aktorik (97, 101, 102, 106) einer Kardenseite einen gemeinsamen Antrieb (106) für die Stellelemente (31) dieser Seite umfasst, die gleichzeitig nachstellbar sind.

22. Kardiermaschine nach einem der Ansprüche 16 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aktorik mindestens ein Stellelement (S3) umfasst, das beim Nachstellen im Zug belastet wird.

Claims

1. Method to produce a card sliver (9) with a carding machine (1) whereat the condition of the working elements (81, 83) worsens in relation to the length of operation and whereat the working elements need to be adjusted from time to time in order to at least partially balance the worsening of the condition, whereby the re-adjustment is carried out by an actuating system (15, 17, 78, 106) that is controllable by a control means (16, 54), **characterised in that**

a) the control means (16, 54) is provided with a control program which initiates the re-adjustment, based on a pre-known wear characteristic (K1 K2) which depends on the actual production, and/or

b) that the working elements (81, 83) are the clothings (83) of the flat rods (13) and the clothing (81) of the drum (40) of a revolving flat card (1) , that the clothing (81) of the drum is re-ground from time to time and that the carding gap between the clothings (83) of the flat rods (13) and the re-ground clothing (81) of the drum (40) is re-set automatically by the control means (16, 54) in dependence of the grinding of the clothing (81) of the drum (40), or

c) that the working elements (81, 83) are the clothings (83) of the flat rods (13) and the clothing (81) of the drum (40) of a revolving flat card (1), that the clothings (83) of the flat rods are re-ground from time to time and that the carding gap between the re-ground clothings (83) of the flat rods (13) and the clothing (81) of the drum is automatically re-set by the control means (16, 54) in dependence of the grinding of the clothings (83) of the flat rods (13), or

d) that the control means (16, 54) adjusts an adjustment defined by the user, if necessary at

a point of time defined by the user.

2. Method according to claim 1, **characterised in that** the wear characteristic also depends on the condition of the material supplied.

3. Method according to claim 1, **characterised in that** the point zero for the calculation of the overall production is used as the point zero for the controlling of the re-adjustment of the carding gap.

4. Method according to claim 1, **characterised in that** a re-adjustment characteristic, depending on the type of material, is stored in the storage unit of the control unit (16, 54).

5. Method according to claim 1, **characterised in that**, if the type of material and the material supply remain unchanged over a long period of time, and if the efficiency rate is predictable, the time instead of the production is taken as control of the parameter.

6. Method according to claim 1, **characterised in that** the re-adjustment is only initiated after several grinding processes.

7. Method according to claim 1, **characterised in that** the re-adjustment of the carding gap is performed/carried out by re-setting the flex bends (12, 25, 70) and that this re-adjustment is being controlled on the basis of the same characteristic as is applied for the grinding of the clothing (81, 83).

8. Method according to claim 1, **characterised in that** the grinding of the clothings (81, 83) and the re-adjustment of the carding gap are initiated according to the program, independently of each other.

9. Method according to claim 1, **characterised in that** the re-adjustment is initiated after a grinding process.

10. Method according to one of the claims 1 to 9, **characterised in that** during re-adjustment, the positioning points (S1, S2, S3, S4, S5) move radially in relation to the drum (40).

11. Method according to one of the claims 1 to 10, **characterised in that** the re-adjustment is carried out in steps, whereat each positioning point (S1, S2, S3, S4, S5), on one side of the card, is moved across the same distance.

12. Method according to one of the claims 1 to 11, **characterised in that** the re-adjustment takes place by independent re-adjustment of the two flex bends (12, 25, 70).

13. Method according to claim 12, **characterised in that** the flex bend (12, 25, 70) is adjusted simultaneously at several points.

14. Method according to claim 13, **characterised in that** the flex bend (12) is pulled at one positioning point (S3).

15. Method according to one of the previous claims, **characterised in that** the re-adjustment is carried out while the production is running.

16. Carding machine with working elements (81, 83) and means (15, 17, 31, 34, 35, 36, 74, 78, 102, 106) for the re-adjustment of said elements (81, 83) in order to at least partially balance a worsening condition of the elements, whereby a control means (16, 54) and an actuating system (15, 17, 31, 34, 35, 36, 74, 78, 102, 106), controllable by the control means, is provided in order to carry out the re-adjustment, **characterised in that**,

a) the control unit (61, 54) is provided with a control program which initiates the re-adjustment based on a pre-known wear characteristic (K1 K2) that depends on the actual production, and/or

b) that the working elements (81, 83) are the clothings (83) of the flat rods (13) and the clothing (81) of the drum (40) of a revolving flat card (1) , that the clothing (81) of the drum is from time to time re-grindable by a grinding means (46) and that the carding gap between the clothings (83) of the flat rods (13) and the re-ground clothing (81) of the drum (40) is re-set automatically by the control means (16, 54) in dependence of the grinding of the clothing (81) of the drum (40), or

c) that the working elements (81, 83) are the clothings (83) of the flat rods (13) and the clothing (81) of the drum (40) of a revolving flat card (1) , that the clothings (83) of the flat rods are from time to time re-grindable by a grinding means (46) and that the carding gap between the re-ground clothings (83) of the flat rods (13) and the clothing (81) of the drum is re-set automatically by the control means (16, 54) in dependence of the grinding of the clothing (83) of the flat rods (13), or

d) that the control means (16, 54) is laid out in order to re-adjust an adjustment defined by the user, if necessary at a point of time defined by the user.

17. Carding machine according to claim 16, **character-**

ised in that the control means (16, 54) comprises a storage unit into which a wear characteristic (K1 K2) of the working elements is entered, said characteristic being dependent on the production, based on said characteristic the control unit (16, 54) acts on the positioning means (15, 31) of the working element (81) of the drum (40) by means of the actuating system (15, 17, 31, 34, 35, 36, 74, 78, 102, 106), so that said working element (81) is automatically re-adjusted and/or repaired at time intervals determined by the control unit (16, 54).

18. Carding machine according to claim 16, **characterised in that** the characteristics also depend on the condition of the material.

19. Carding machine according to claim 17 or 18, **characterised in that** an automatic grinding device (46) is provided by means of which the teeth of the clothing (81) of the drum (40) of a flat revolving card (1) are newly ground at time intervals determined by the control means (16, 54).

20. Carding machine according to one of the claims 16 to 19, **characterised in that** the control means (16, 54) is laid out in such a way that the positioning elements (15, 31) of the flex bend (12, 25, 70) are re-adjustable on the flat revolving card (1) by means of the actuating system (15, 17, 31, 34, 35, 36, 74, 78, 102, 106).

21. Carding machine according to one of the claims 16 to 20, **characterised in that** the actuating means (97, 101, 102, 106) of one card side comprises a common drive (106) for the positioning elements (31) of said side, which are re-adjustable simultaneously.

22. Carding machine according to one of the claims 16 to 21, **characterised in that** the actuating systems comprises at least one positioning element (S3) which is subjected to tensile load during the re-adjustment.

Revendications

1. Procédé pour la production d'un ruban de carde (9), avec une machine à carder (1) dans laquelle l'état des éléments de travail (81,83) se détériore en fonction de la durée croissante de fonctionnement, et les éléments de travail sont réglés à nouveau de temps à autre, afin de compenser, au moins partiellement, la détérioration de l'état, et où le nouveau réglage est effectué par un système d'actionnement (15,17,18,106) pouvant être commandé par un système de contrôle (16,54),
caractérisé par le fait
a) que le système de contrôle (16,54) est pourvu d'un programme de commande qui, à l'aide d'une caractéristique d'usure (K1,K2) connue à l'avance et dépendante de la production effective, déclenche le nouveau réglage, et/ou
b) que les éléments de travail (81,83) sont les garnitures (83) des barres de chapeau (13) et la garniture (81) du tambour (40) d'une carde à chapeaux baladeurs (1), que la garniture (81) du tambour est ré-aiguisée de temps à autre, et la distance de cardage, comprise entre les garnitures (83) des barres de chapeau (13) et la garniture ré-aiguisée (81) du tambour (40), est réglée à nouveau automatiquement par un système de contrôle (16,54), en fonction de l'aiguisage de la garniture (81) du tambour (40), ou
c) que les éléments de travail (81,83) sont les garnitures (83) des barres de chapeau (13) et la garniture (81) du tambour (40) d'une carde à chapeaux baladeurs (1), que les garnitures (83) des barres de chapeau sont ré-aiguisées de temps à autre, et la distance de cardage, comprise entre les garnitures ré-aiguisées (83) des barres de chapeau (13) et la garniture (81) du tambour est réglée à nouveau automatiquement par un système de contrôle (16,54), en fonction de l'aiguisage des garnitures (83) des barres de chapeau (13), ou
d) qu'un système de contrôle (16,54) ajuste un réglage déterminé par l'utilisateur, le cas échéant à un moment déterminé par l'utilisateur.

2. Procédé selon revendication 1,
caractérisé par le fait que
la caractéristique d'usure est également dépendante de la nature du matériau alimenté.

3. Procédé selon revendication 1,
caractérisé par le fait que
le point zéro pour le calcul de la production totale est utilisé comme point zéro pour un système de contrôle du rajustement de la distance de cardage.

4. Procédé selon revendication 1,
caractérisé par le fait
qu'une caractéristique de rajustement, dépendante du matériau, est introduite dans la mémoire de un système de contrôle (16,54).

5. Procédé selon revendication 1,
caractérisé par le fait que,
lorsque le type de matériau et la livraison restent inchangés sur un long moment, et que le rendement est prévisible, le temps est utilisé comme paramètre d'un système de contrôle, à la place de la production.

6. Procédé selon revendication 1,
caractérisé par le fait que
le nouveau réglage est déclenché seulement après plusieurs processus d'aiguisage.

7. Procédé selon revendication 1,
caractérisé par le fait que
le nouveau réglage de la distance de cardage est réalisé par déplacement du segment flexible (12,25,70), et que ce déplacement est commandé en fonction de la même caractéristique que celle utilisée pour l'aiguisage de la garniture (81,83).

8. Procédé selon revendication 1,
caractérisé par le fait que
l'aiguisage de la garniture (81,83) et le nouveau réglage de la distance de cardage sont déclenchés indépendamment l'un de l'autre, selon un programme.

9. Procédé selon revendication 1,
caractérisé par le fait que
le nouveau réglage est déclenché à la suite d'un processus d'aiguisage.

10. Procédé selon l'une des revendications 1 à 9,
caractérisé par le fait que,
lors du nouveau réglage, les lieux de réglage (S1,S2,S3,S4,S5) se déplacent d'une manière radiale par rapport au tambour (40).

11. Procédé selon l'une des revendications 1 à 10,
caractérisé par le fait que
le nouveau réglage est effectué petit à petit, et où chaque lieu de réglage (S1,S2,S3,S4,S5) est déplacé du même parcours, sur un côté de la carde.

12. Procédé selon l'une des revendications 1 à 11,
caractérisé par le fait que
le nouveau réglage est effectué par rajustement indépendant des deux segments flexibles (12,25,70).

13. Procédé selon revendication 12,
caractérisé par le fait que
le segment flexible (12,25,70) est rajusté simultanément à plusieurs endroits.

14. Procédé selon revendication 13,
caractérisé par le fait que
le segment flexible (12) est tiré dans un lieu de réglage (S3).

15. Procédé selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé par le fait que
le nouveau réglage est réalisé pendant la production courante.

16. Machine à carder avec des éléments de travail (81,83) et des moyens (15,17,31,34,35,36,74, 78,102,106) pour le nouveau réglage de ces éléments (81,83), dans le but de compenser, au moins partiellement, une détérioration de l'état des éléments, et où un système de contrôle (16,54) et un système d'actionnement (15,17,31,34,35,36,74,78, 102,106), pouvant être commandé par un système de contrôle, sont prévus, afin d'effectuer le nouveau réglage,
caractérisée par le fait que

a) qu'un système de contrôle (16,54) est pourvu d'un programme de commande qui, à l'aide d'une caractéristique d'usure (K1,K2) connue à l'avance et dépendante de la production effective, déclenche le nouveau réglage, et/ou
b) que les éléments de travail (81,83) sont les garnitures (83) des barres de chapeau (13) et la garniture (81) du tambour (40) d'une carde à chapeaux baladeurs (1), que la garniture (81) du tambour peut être ré-aiguisée de temps à autre par un dispositif d'aiguisage (46), et la distance de cardage, comprise entre les garnitures (83) des barres de chapeau (13) et la garniture ré-aiguisée (81) du tambour (40), peut être réglée à nouveau automatiquement par un système de contrôle (16,54), en fonction de l'aiguisage de la garniture (81) du tambour (40), ou
c) que les éléments de travail (81,83) sont les garnitures (83) des barres de chapeau (13) et la garniture (81) du tambour (40) d'une carde à chapeaux baladeurs (1), que les garnitures (83) des barres de chapeau peuvent être ré-aiguisées de temps à autre, et la distance de cardage, comprise entre les garnitures ré-aiguisées (83) des barres de chapeau (13) et la garniture (81) du tambour peut être réglée à nouveau automatiquement par l'asservissement (16, 54), en fonction de l'aiguisage des garnitures (83) des barres de chapeau (13), ou
d) qu'un système de contrôle (16,54) est conçu pour ajuster un réglage déterminé par l'utilisateur, le cas échéant à un moment déterminé par l'utilisateur.

17. Machine à carder selon revendication 16,
caractérisée par le fait que
un système de contrôle (16,54) comprend une unité de mémorisation, dans laquelle est introduite une caractéristique d'usure (K1,K2) des éléments de travail dépen-dante de la production, à l'aide de laquelle un système de contrôle (16,54) agit sur des moyens de réglage (15,31) de l'élément de travail (81) du tambour (40), via le système d'actionnement (15,17,31,34,35,36,74,78,102,106), de sorte que cet élément de travail (81) est rajusté automa-

tiquement et/ou amélioré dans des intervalles de temps déterminés par un système de contrôle (16,54).

18. Machine à carder selon revendication 16,
caractérisée par le fait
la caractéristique est également dépendante de la nature du matériau.

19. Machine à carder selon revendication 17 ou 18,
caractérisée par le fait
qu'un dispositif d'aiguisage automatique (46) est prévu, à l'aide duquel les dents de la garniture (81) du tambour (40) d'une carde à chapeaux baladeurs (1) sont aiguisées à nouveau dans des intervalles de temps déterminés par l'asservissement (16,54).

20. Machine à carder selon l'une des revendications 16 à 19,
caractérisée par le fait que,
dans la carde à chapeaux baladeurs (1). un système de contrôle (16,54) est conçu de telle manière que les éléments de réglage (15,31) du segment flexible (12,25,70) peuvent être rajustés par le système d'actionnement (15,17,31,34,35,36,74, 78, 102, 106).

21. Machine à carder selon l'une des revendications 16 à 20,
caractérisée par le fait que
le système d'actionnement (97,101,102,106) d'un côté de carde comprend un entraînement commun (106) pour les éléments de réglage (31) de ce côté qui peuvent être rajustés simultanément.

22. Machine à carder selon l'une des revendications 16 à 21,
caractérisée par le fait que
le système d'actionnement comprend au moins un élément de réglage (S3) qui, lors du rajustement, est chargé en traction.

Fig.1

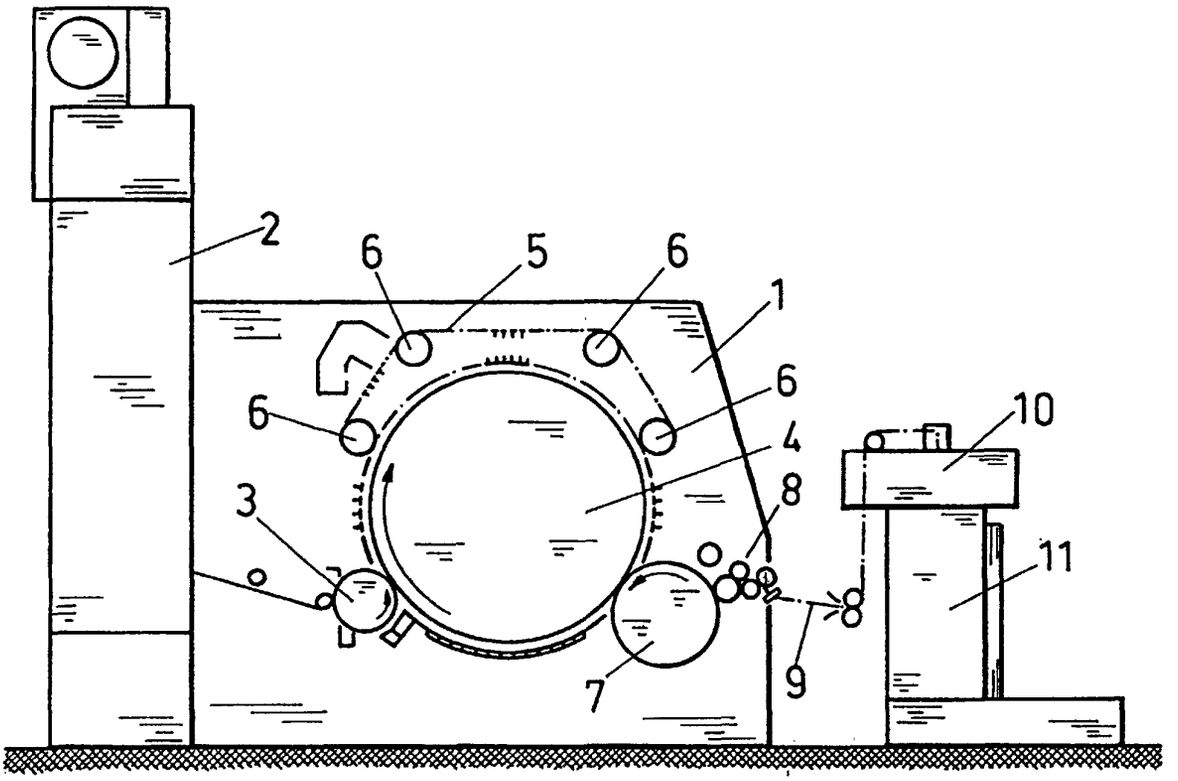


Fig.2

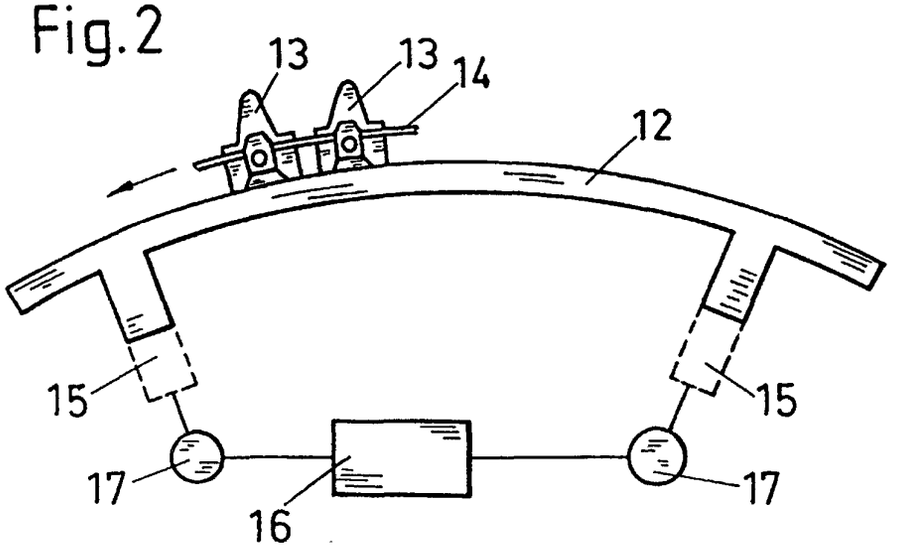


Fig. 3

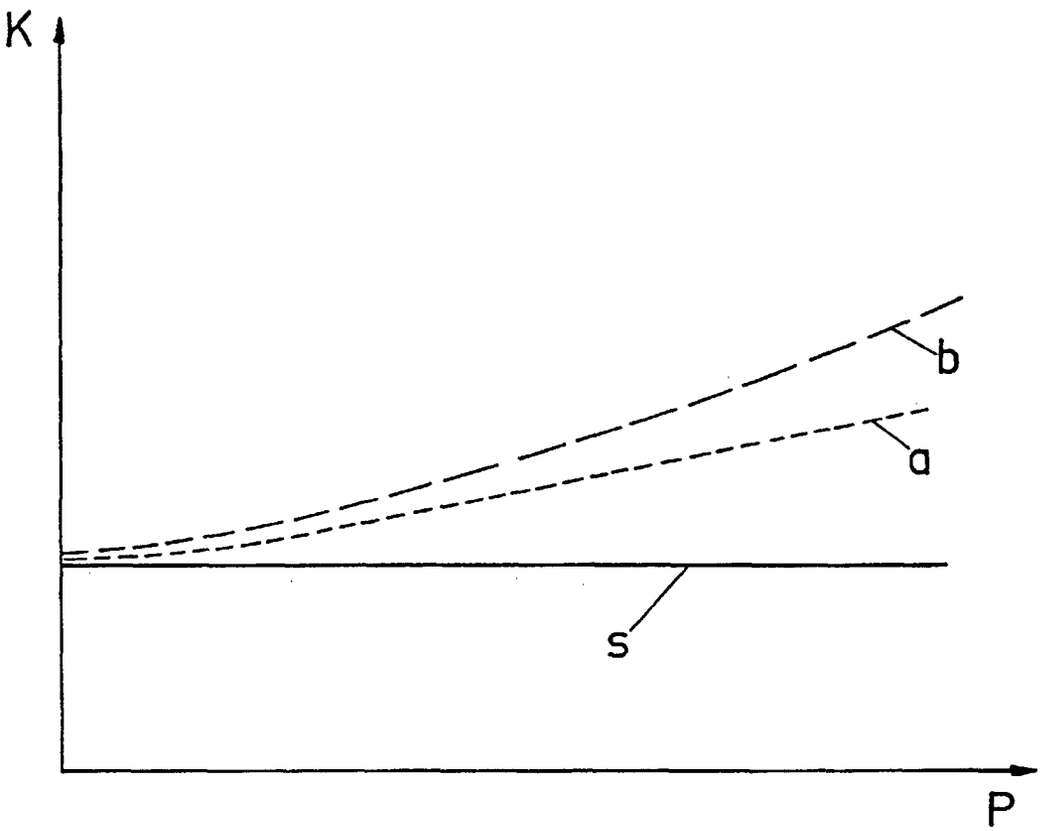


Fig.4

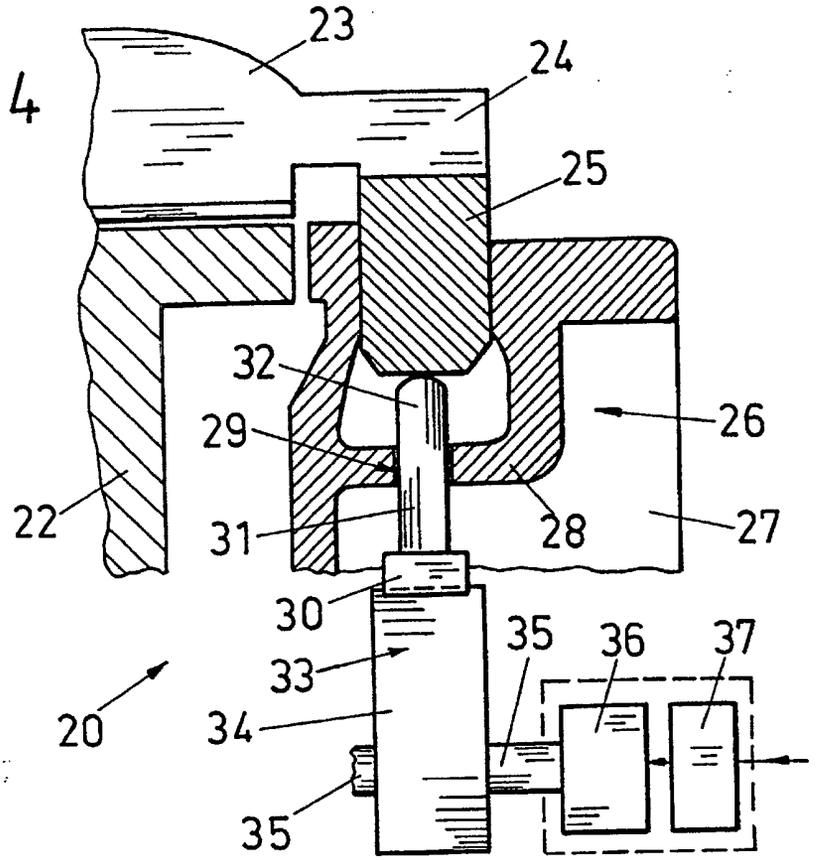

23
24
25
32
29
26
22
31
28
27
30
35
36
37
33
20
34
35

Fig.5

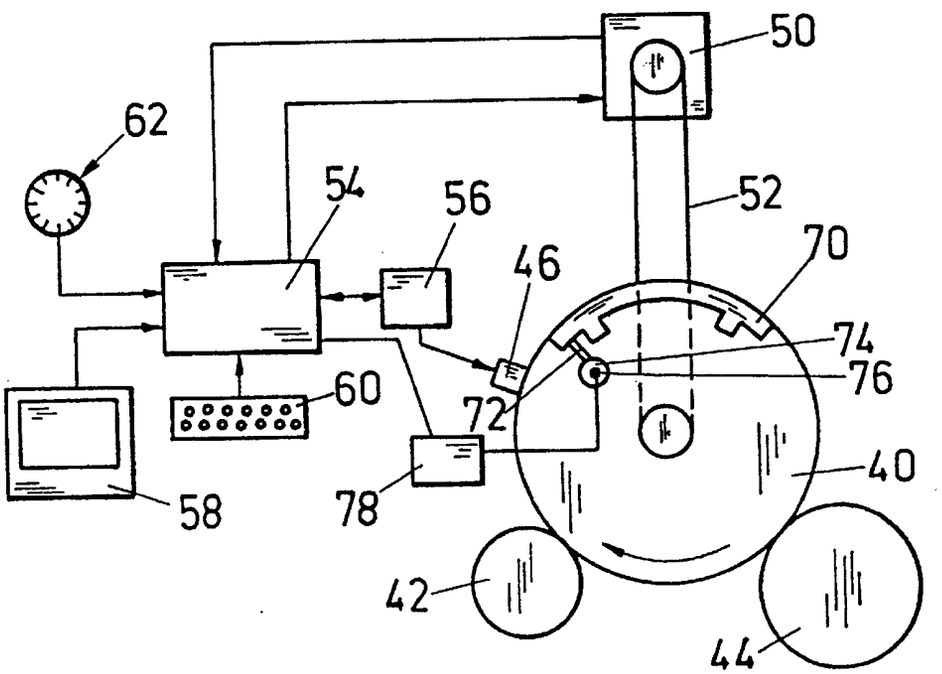

50
62
54
56
52
70
46
74
76
60
72
40
58
78
42
44

Fig.6

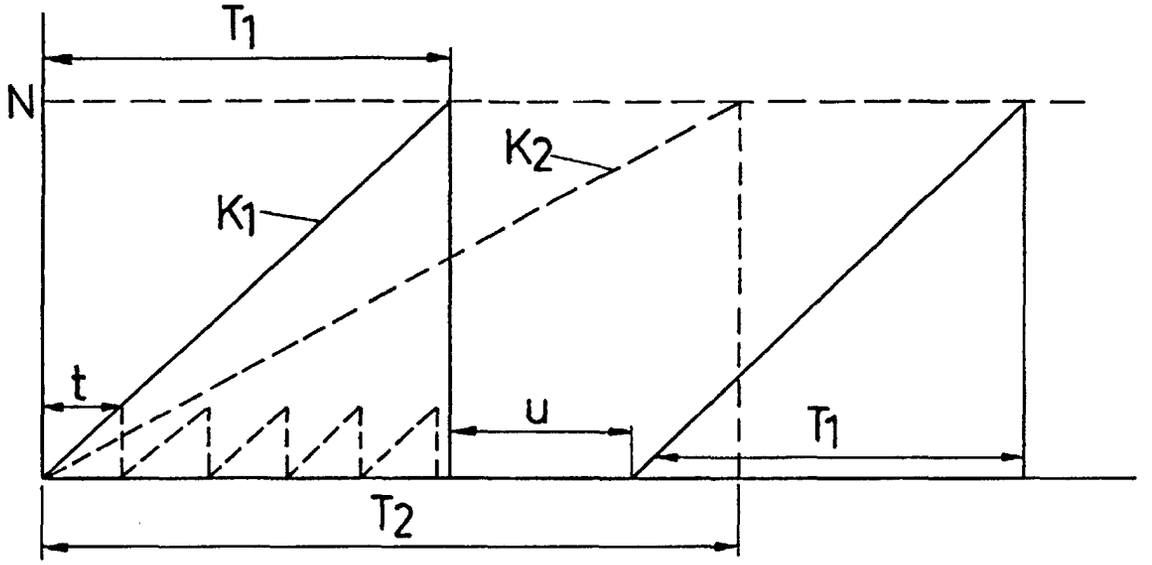


Fig.7

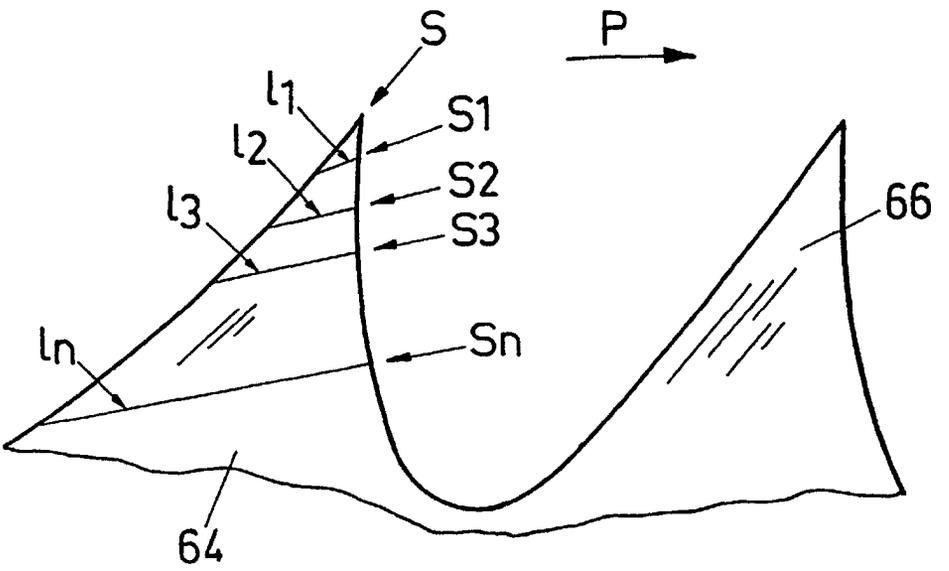


Fig.8

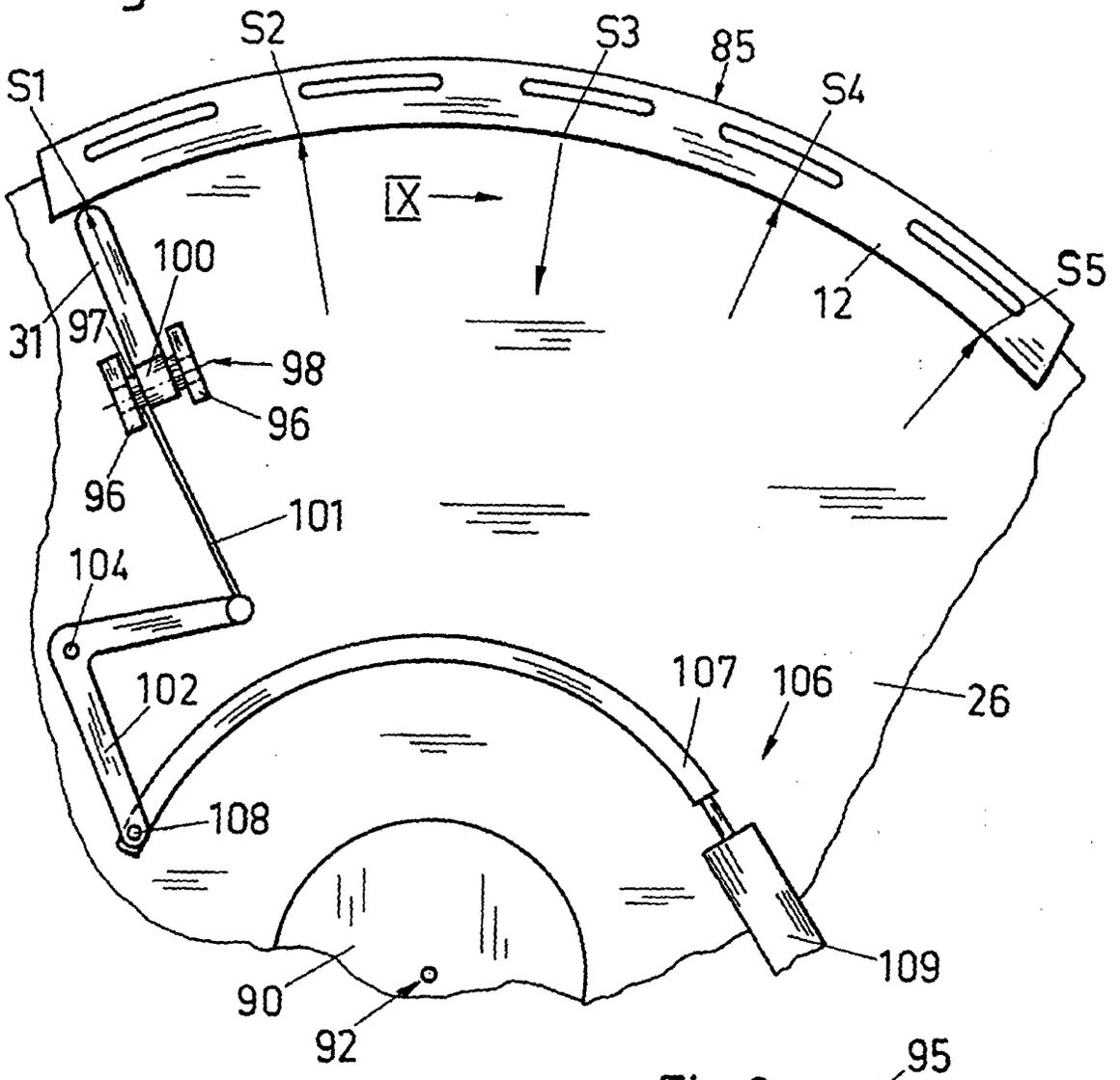


Fig.9

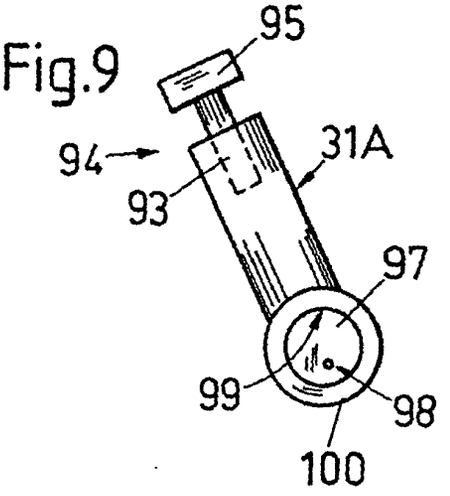


Fig.11

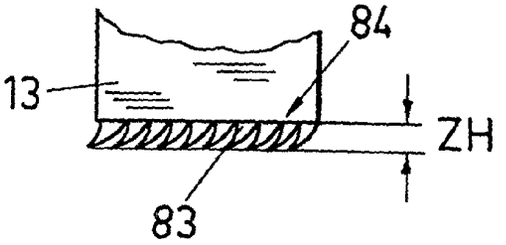


Fig.10

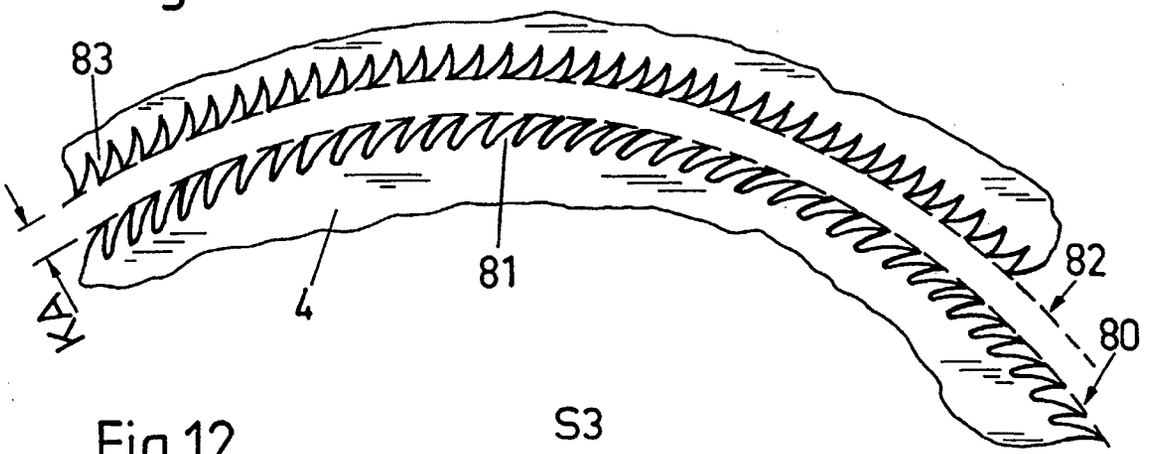
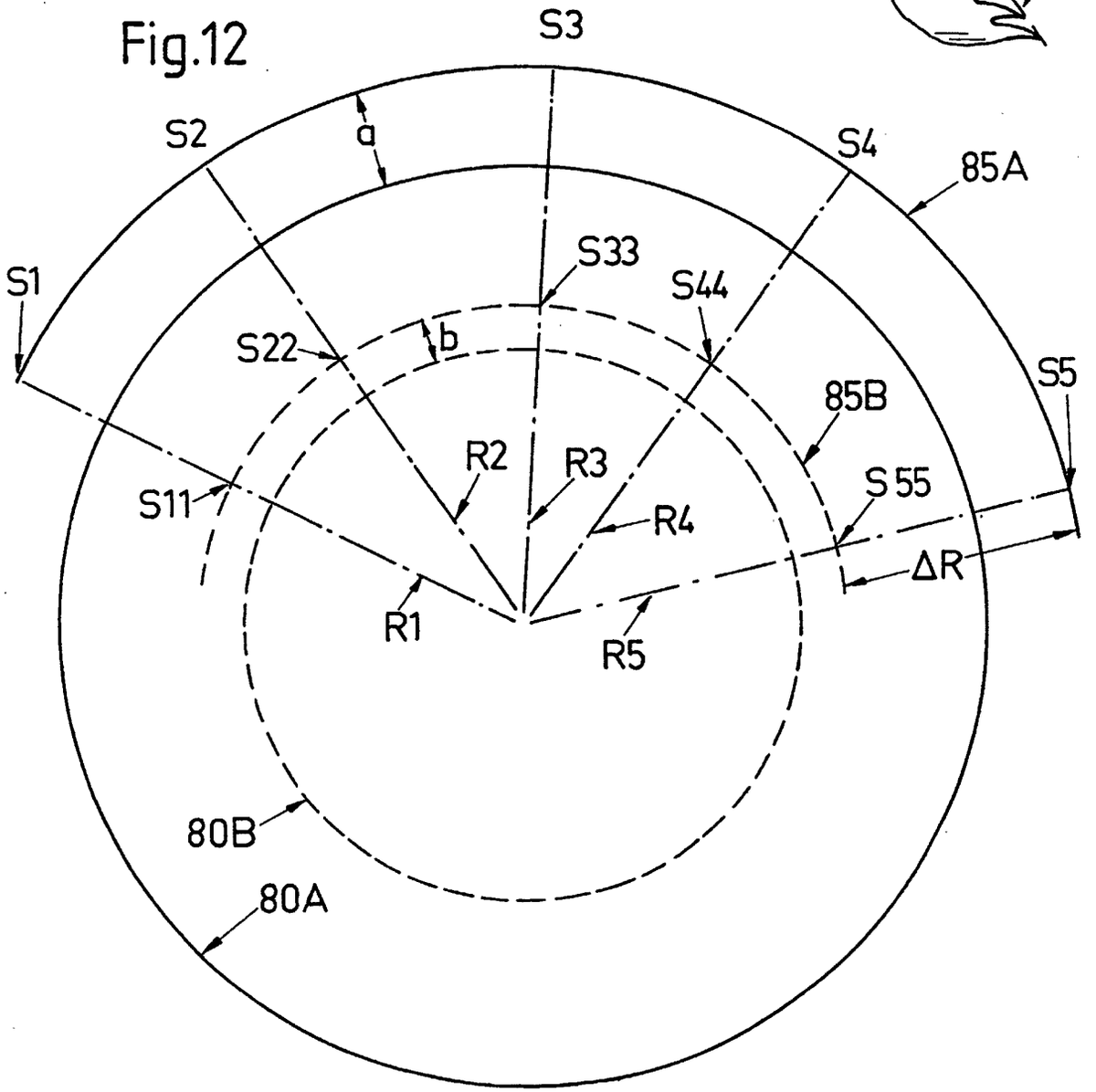

83
81
82
80
4
KA

Fig.12


S3
S2
a
S4
85A
S1
S33
S44
S22
b
S5
85B
R2
R3
S11
S55
R4
ΔR
R1
R5
80B
80A