



Europäisches Patentamt
 European Patent Office
 Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 446 796 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **91103553.3**

51 Int. Cl.⁵: **D01G 15/02, D01G 15/16, D01G 15/32**

22 Anmeldetag: **08.03.91**

Ein Antrag gemäss Regel 88 EPÜ auf Hinzufügung der fehlenden Zeichnungen Figur 16 bis 23 liegt vor. Über diesen Antrag wird im Laufe des Verfahrens von der Prüfungsabteilung eine Entscheidung getroffen werden (Richtlinien für die Prüfung im EPA, A-V, 2.2).

71 Anmelder: **MASCHINENFABRIK RIETER AG**

CH-8406 Winterthur(CH)

30 Priorität: **16.03.90 CH 877/90**

72 Erfinder: **Demuth, Robert**
Maulackerstrasse 17

CH-8309 Nürensdorf(CH)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: **18.09.91 Patentblatt 91/38**

Erfinder: **Stäheli, Paul**

Neuheimstrasse 15

CH-9535 Wilen b. Wil.(CH)

84 Benannte Vertragsstaaten: **CH DE ES FR GB IT LI**

Erfinder: **Weber, Kurt**

Schützenhausstrasse 18

CH-8353 Elgg.(CH)

Erfinder: **Fritzsche, Peter**

Im Eichbühl 18

CH-8405 Winterthur(CH)

54 **Ultra-Hochleistungskarde.**

57 Die Arbeitsbreite (13) einer Karde für die Kurzstapelkarderie wird reduziert. Dadurch wird die Präzision der Arbeitselemente (50, 52) und der Gesamtanordnung erhöht. Die Produktivität der Maschine wird dadurch gesteigert.

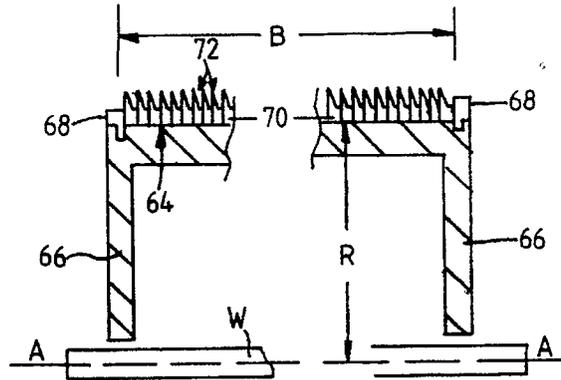


Fig. 4

EP 0 446 796 A1

Die Erfindung bezieht sich auf das Kardieren von Textilfasern (insbesondere "Kurzstapelfasern", mit einer maximalen Faserlänge bis ca. 60 mm) und setzt sich die Aufgabe, ein Ultra-Hochleistungsverfahren zu ermöglichen.

5

Stand der Technik

Die moderne Karde umfasst einen sogenannten Tambour oder zwei Tamboure grösserer Dimensionen. Dieser (jeder) Tambour arbeitet mit einer Dekkelanordnung zusammen, um das eigentliche Kardieren durchzuführen. Um den Materialfluss zu ermöglichen, arbeitet der Tambour (bzw. das Tambourpaar) mit einem Speisesystem (Speisewalze und Briseur) und einem Abnahmesystem zusammen. Das Speisesystem verarbeitet Fasern normalerweise in der Form einer Watte. Das Abnahmesystem ist normalerweise zur Bildung von einem Band ausgelegt. Jedes "Arbeitselement" (Tambour, Briseur, Abnehmer, Deckel) ist mit einer sogenannten Garnitur versehen, welche die eigentliche Verarbeitung der Fasern unternimmt. Zwischen dem Tambour und seiner "Verkleidung" (sei dieser Verkleidung in der Form eines Arbeitselementes oder eines Elementes mit einer Abdeckfunktion) befindet sich ein "Arbeitspalt".

10

15

20

25

Das Speisesystem ist zur möglichst gleichmässigen Speisung des Tambours mit zu verarbeitenden Fasern über die ganze Arbeitsbreite der Arbeitselemente zu gestalten, d.h. über die ganze zur Verarbeitung von Fasern mit Garnituren versehene Breite. Das Abnahmesystem ist zum möglichst gleichmässigen Sammeln von verarbeiteten Fasern über diese ganze Breite ausgelegt.

30

35

Der Tambour stellt das "Herzstück" der Maschine dar und übt einen wesentlichen Einfluss auf alle Funktionen aus.

Referenzen

40

Die nachfolgende Beschreibung weist an verschiedenen Stellen auf die folgenden Referenzen hin:

Referenz 1: Artikel "A Quantitative Analysis of the Carding Action by the Flats and the Doffer in a Revolving-Flat Card" von A. Singh und N.M. Swami in "Journal of the Textile Institute" 1973, Seiten 115 bis 123.

45

50

Referenz 2: Artikel "Mechanismen des Faserdurchgangs in der modernen Kurzfaserkarde" von Prof. P. Viallier und Dr. J.Y. Drean in "textil praxis international" von Oktober 1989, Seiten 1063 bis 1067.

55

Referenz 3: Heft 2 ("A Practical Guide to Opening and Carding") der Handbuch-Reihenfolge "Manual of Textile Technology", Herausgeber - The Textile Institute, London. Autor - Herr W. Klein - insbesondere Seiten 35 bis 57.

Referenz 4: Das Buch "High Speed Carding and Continuous Card Feeding" von Zoltan S. Szaloki, insbesondere Seiten 3 bis 87 aus The Institute Series in Textile Processing, Vol II. Herausgeber: Institute of Textile Technology Charlottesville, Virginia, USA.

Referenz 5: Artikel "Metallic Card Clothing-Some Basics" von Keith Grimshaw in "Textile Industries" vom September 1976, Seiten 109 bis 113 und/oder "Herstellung, Einsatz und Anwendung von Ganzstahlgarnituren" von A. Weber in mittex vom Dezember 1988.

Referenz 6: Din Norm Nr. 64 123 "Sägezahnrad für Ganzstahlgarnituren" und ISO Standards Handbook Nr. 14 (1983) "Textile Machinery", Seiten 296 bis 311.

Referenz 7: Artikel "Technical Innovations in Carding Machines" von J.M.J. Varga in "Textile Month" vom Dezember 1984, Seiten 31 bis 38.

Referenz 8: Patentschriften der Firma John D. Hollingsworth on Wheels Inc. bezüglich einem kompakten Kardiergerät - EP 314 310; US 4 813 104 und ihre Äquivalente.

Referenz 9: EP 252 018

Referenz 10: Patentschriften der Firma W. & R. Stewart & Sons bezüglich Nadelgarnituren - GB 739 311; GB 862 026; DAS 2 011 373 (= US 3 730 802); GB 2 011 966; US 4 162 559 sowie DE-OS 2 050 643 der Firma James Mackie & Sons Ltd.

Referenz 11: eine Tabelle mit einem Vergleich der Merkmale von heute gebräuchlichen Karden - International Textile Bulletin vom 3. Quartal 1988, Seiten 40 bis 42.

Referenz 12: Artikel "Observations for Impro-

- ving Cotton Carding" von J. Simpson in "Textile Research Journal", vom Januar 1968, Seiten 103/104.
- Referenz 13: Artikel "Benefits for the Cotton System from the use of Fixed Carding Flats" von K. Grimschow. Sammlung der Vorträge beim UMIST Kolloquium, 26.06.1984.
- Referenz 14: Artikel "Aufweitung von bewickelten Kardentrommeln durch Rotation" von Martina Haase und Klaus Butter in "Textiltechnik" Band I, 1988, Seiten 14 bis 16.

Die Funktion der Karde im Gesamtprozess zum Verspinnen von kurzstapeligen Textilfasern ist dem Fachmann bekannt und aus der Literatur (z.B. Referenzen 3 und 4) leicht zu entnehmen. Das Gleiche gilt für den allgemeinen Aufbau und die allgemeine Wirkungsweise dieser Maschine.

Das Verhalten der Fasern innerhalb der Karde ist aber nicht in Einzelheiten bekannt. Die Theorie der Maschine wird daher auf Wahrscheinlichkeitsprinzipien aufgebaut (Ref. 1 und Ref. 2). Die Praxis beruht weitgehend auf empirische Methoden.

Die Theorie und die Praxis sind sich darüber einig, dass die Faserbelastung pro Arbeitsflächeneinheit des Tambours nicht über eine bestimmte Grenze erhoben werden kann, ohne Qualitätseinbussen in Kauf nehmen zu müssen (Referenz 12). Um die Produktion der Maschine trotzdem zu erhöhen, sind bislang vier Entwicklungsrichtungen ausprobiert worden.:

1. Erhöhung der "Arbeitsfläche" durch Erhöhung der "Arbeitsbreite" (Ref. 3, Seite 35 und Ref. 4, Seite 72) über 1 Meter.
2. Erhöhung der Fördergeschwindigkeit der Fasern durch die Maschine durch Erhöhung der Drehzahlen der Arbeitselemente. Dieser Weg ist durch Verbesserungen in der Entwicklung von Garnituren (Ganzstahlgarnituren) ermöglicht worden und hat über den letzten zwanzig Jahren grosse Erfolge verbucht.
3. Verdoppelung der Anzahl Tamboure (Tandem-Karde) - siehe Ref. 7 - d.h. Erhöhung der Arbeitsfläche der Gesamtmaschine.
4. Verbesserung der Ausnützung der am Tambour vorhandener Arbeitsfläche durch zusätzliche stationäre Kardierelemente (Ref. 3, Seiten 42 und 46 und Ref.13).

Dabei ist es immer klar gewesen, dass die Arbeit der Karde von der Genauigkeit der Teile und deren Einstellungen abhängig ist. Diese Erkenntnis ist aber bislang nicht zum "Kerngedanken" einer Entwicklungsrichtung erhoben worden.

Eine weitere Vergrösserung vom Durchmesser

des (Einzel-) Tambours ist bislang nicht vorgeschlagen worden - seine Grösse ist seit Jahren ungefähr konstant geblieben (Ref.7, Seite 35/36). Verschiedene Anläufe zum Verkleinern dieses Durchmessers sind bekannt. (Ref. 4, Seite 87) - bislang ohne Erfolg in der Praxis. Es ist neulich nochmals vorgeschlagen worden, diesen Durchmesser zu verkleinern, um die Tandem-Karde kompakter gestalten zu können. (Ref.8).

Entwicklungsrichtung 1 hat sich als schwierig erwiesen, vor allem wegen fehlender Steifigkeit und Formgenauigkeit der Arbeitselemente (siehe Ref. 9 und Ref. 3). Entwicklungsrichtung 3 führt zu hohen Investitionskosten, ausser bei Aufrüstung von altinstallierten Maschinen, und auch zu hohen Wartungskosten und komplizierten Einstellarbeiten. Die Grenzen der Entwicklungsrichtungen 2 und 4 sind erkennbar:

- die Anzahl der Elemente, die einen Einfluss ausüben, erhöht sich ständig; bei einer Aenderung der Produktionsverhältnisse gibt es nun eine Vielzahl von Einstellungsmöglichkeiten, sodass die Einstellung der Gesamtmaschine zur Bearbeitung einer gegebenen Rohstoffpalette unübersichtlich bzw. aufwendig wird
- die Fasern können nur über einen Eingriff in die Fasermasse verarbeitet werden, was unvermeidlich zu einer gewissen (mehr oder weniger akzeptablen) Faserschädigung führt. Die Erhöhung der Anzahl Kardierelemente kann zu einer besseren Auflösung führen, gleichzeitig aber eine unakzeptable Schädigung von einem heiklen Material herbeiführen
- das letztgenannte Problem kann man durch geschickte Auswahl von Garniturenarten in verschiedenen Zonen der Karde entgegenwirken, was aber zu weiteren Komplikationen in der Einstellung der Gesamtmaschine führt
- durch die stetige Zunahme der Arbeitselemente bzw. Garniturentypen steigt auch der Aufwand für die Wartung und Unterhalt der Maschine
- die kontinuierliche Leistungssteigerung bedeutet mehr Arbeit pro Flächeneinheit, was ein steigender Energiebedarf (bei gleichbleibender Effizienz der Ausnutzung dieser Energie) mit sich zieht, was dann zu steigender Verlustwärme führt; ein Kühlsystem wird auch für die grossen gebräuchlichen Kardentypen nötig
- die Ganzstahlgarnitur braucht aufwendige Wartung, wenn sie über die Lebensdauer der Maschine hohe Qualität liefern muss (Ref. 5)
- die Effizienz der Maschine als ein faserverarbeitendes Gerät hat zu grossen Abfallmengen geführt, die im Hinblick auf Umweltüberlegungen ohne Belastung der Umgebung der Ma-

schine entsorgt werden müssen. Mit seiner Gesamtverschalung und seinem Speise- bzw. Abnahmesystem wird die Maschine langsam zu einem "Platzfresser".

Um dieses letzte Problem, die insbesondere in Zusammenhang mit den sogenannten Tandemkarde mit ihren zwei Tambouren vorkommt, ist z.B. in US - 4 813 104 ein sogenanntes kompaktes Gerät vorgeschlagen worden, wobei insbesondere die Tambouren senkrecht statt waagrecht angeordnet und die Durchmesser der Tambouren reduziert worden sind.

Die Erfindung

Die in dieser Anmeldung behandelte Erfindung geht von der Ueberlegung aus, dass das Grundverfahren des Kardierens weiterhin unverändert bleiben kann aber gleichzeitig einen neuen Entwicklungsweg eröffnet werden muss, um weitere Produktions- und Qualitätsverbesserungen zu ermöglichen, ohne dabei die Kontrolle über das Verfahren zu verlieren bzw. aufs Spiel zu setzen.

Dieser neue Entwicklungsweg beruht auf der Erkenntnis, dass die Technologie des Kardierverfahrens von der Präzision der Maschinenelemente bzw. der Beziehung zwischen den Maschinenelementen MASSGEBEND abhängig ist. Um neue Fortschritte zu erzielen, strebt deswegen die Erfindung eine erhebliche Verbesserung der Präzision bzw. Genauigkeit des Verfahrens an. Die Erfindung sieht dementsprechend eine Umkonstruktion der Karde mit Präzision als Leitziel (statt bloss Nebenziel) der Neugestaltung vor.

Als wesentlicher Schritt zur Erzielung höherer Präzision ist eine Karde nach dieser Erfindung dadurch gekennzeichnet, dass die Arbeitsbreite eingeschränkt wird und zwar derart, dass sie einem Mass von 800 mm nicht übersteigt, z.B. zwischen 400 und 600 mm liegt und vorzugsweise unter 400 mm reduziert wird.

Die Reduktion der Arbeitsbreite führt direkt zu einer geringeren Durchbiegung der Arbeitselemente in einer Richtung quer zur Arbeitsbreite, weil die Arbeitsbreite eines Elementes die Durchbiegung in der dritten Potenz beeinflusst. Diese Reduktion führt aber gleichzeitig direkt zu einer erhöhten Formgenauigkeit des Elementes an und für sich und sie ermöglicht auch eine verbesserte gegenseitige Lagegenauigkeit der Arbeitselemente gegeneinander.

Alle, den Arbeitspalt beeinflussenden Teile (z.B. der Tambour und die Deckelstäbe) sind vorzugsweise aus einem Material mit einem hohen Elastizitätsmodul zur Verminderung von Durchbiegungen über der Arbeitsbreite angefertigt. Ein solches Material ist z.B. Stahl oder faserverstärkter Kunststoff. Das ausgewählte Material muss die er-

wünschte Formgenauigkeit des Teiles (beim entsprechenden Herstellungsverfahren) ermöglichen und in Betrieb beibehalten können. Das Material sollte dementsprechend eine kleinere Wärmeausdehnung und/oder eine höhere Wärmeleitfähigkeit aufweisen, so dass anfallende Verlustwärme (die bei hoher Produktion unvermeidlich ist) zu keinen störenden Verformungen der Arbeitselemente führt.

Als weiterer bevorzugter Schritt ist vorgesehen, den Durchmesser des Tambours (bzw. seiner Arbeitsfläche) einzuschränken und zwar derart, dass er ein Mass von 800 mm nicht übersteigt und vorzugsweise zwischen 350 und 450 mm liegt. Dieser Tambour arbeitet trotzdem vorzugsweise direkt mit dem Speise- und Abnahmesystem zusammen d.h. die Karde umfasst nur einen einzigen Tambour. Die Karde ist vorzugsweise eine Wanderdeckelkarde d.h. der Tambour arbeitet mit einer Wanderdeckelanordnung zusammen.

Durch die Einschränkung der Arbeitsbreite ist es möglich, die gewünschten gegenseitigen Einstellungen der Arbeitselemente über diese ganze Arbeitsbreite zu gewährleisten. Dies ist im Zusammenhang mit der Wanderdeckelanordnung, wo die Hauptkardierarbeit geleistet wird, besonders wichtig. Die höhere Präzision der Arbeitselemente bzw. ihrer Anordnung ermöglicht aber gleichzeitig eine intensivere Bearbeitung der Fasern (bzw. eine dichtere Bestückung der Arbeitsflächen), was eine hohe Produktion (trotz der Reduktion der Gesamtarbeitsfläche) ermöglicht.

Nach dem Prinzip, dass das Kardierverfahren in seinen Grundzügen unverändert bleiben kann, sind die Durchmesser des Briseurs bzw. des Abnehmers entsprechend der Reduktion des Tambourdurchmessers zu reduzieren, z.B. um die heutzutage gebräuchlichen Beziehungen dieser Durchmesser aufrechtzuerhalten. Es ist dann möglich, mindestens den Briseur und den Abnehmer, und vorzugsweise alle den Arbeitspalt mit dem Tambour bildenden Arbeitselemente (rotierende und ortsfeste) auf zwei ganzstückigen, ungeteilten Seitenwände zu montieren.

Durch die letztgenannte Massnahme kann bewirkt werden, dass keine bei der Montage miteinander in Berührung zu bringenden Flächen zwischen den Lagerstellen des Tambours, Briseurs und Abnehmers die gegenseitigen Einstellungen dieser Elemente beeinflussen können. Weiter kann erreicht werden, dass in jeder Seitenwand die Lagerstellen bzw. Befestigungsstellen aller genannten Elemente bei der Herstellung in einer Einspannung gebildet werden. Wenn die Seitenwände nicht je aus einem Stück gebildet sind, sollten die Teile der Seitenwände daher mindestens vor der Bildung dieser Lager- bzw. Befestigungsstellen miteinander fest verbunden werden.

Die Seitenwände bilden vorzugsweise zusam-

men mit einer Grundplatte und einem Wanderdeckelgerüst einen Grundrahmen der Maschine. Als zusätzliche Querversteifungen können die Halterungen von ortsfesten Elementen, z.B. Kardierplatten bzw. Briseurkämme, eingesetzt werden.

Die kleinere Bauweise der Gesamtmaschine ermöglicht vereinfachte Wartung ohne wesentliche Produktionseinbussen. Es kann z.B. vorgesehen werden, dass die einzelne Maschine (als "Baustein" einer Maschinengruppe) zur Revision im geeigneten Werkstattarbeitsraum als Einheit durch eine Ersatzmaschine ersetzt wird ("Schnellaustausch"). Die Wartung kann noch weiter vereinfacht werden, wenn nach einem bevorzugten Merkmal dieser Erfindung die Maschine aus Modulen (z.B. Tambour, einzelne rotierende Teile, Wanderdeckelanordnung) derart gebildet wird, dass jedes Modul einzeln aus dem Gestell entnommen werden kann, ohne dabei die anderen Modulen demontieren zu müssen.

In einer bevorzugten Ausführung werden die Führungen für die Wanderdeckel in ihrer Arbeitsstellung gegenüber dem Tambour nicht unmittelbar auf den Seitenwänden gebildet sondern von der Welle des Tambours getragen z.B. nach einem Prinzip gemäss Ref. 9.

Die Welle des Tambours ist vorzugsweise durch spielfreie Lager (Schulterlager) in den Seitenwänden montiert. Die Welle des Briseurs bzw. Abnehmers können auch durch spielfreie Lager (z.B. Schulterlager) getragen werden; es wird aber normalerweise reichen, für diese Elemente Rillennlager vorzusehen.

Wenn der Tambour gedanklich in vier Quadranten aufgeteilt wird, sind die Speise- und Abnehmerzonen vorzugsweise in einem einzigen Quadranten vorgesehen.

Die in dieser Anmeldung behandelten Prinzipien sind auf Karden mit einem Tambour oder mit zwei Tambouren (Tandemkarde) anwendbar. Im letzteren Fall ermöglichen sie eine noch kompaktere Bauweise als durch die Referenzen 8 ohnehin schon vorgesehen ist. Die Erfindung ist aber insbesondere zur Anwendung in einer Karde mit nur einem Tambour vorgesehen und wird im Zusammenhang mit diesem Typ näher beschrieben werden.

Die Erfindung wird nun anhand von Ausführungsbeispielen in Zusammenhang mit den Figuren der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt:

Figur 1

eine schematische Seitenansicht einer Karde, die nach dieser Erfindung oder nach konventioneller Art gebaut werden könnte; diese Figur dient hauptsächlich zur Identifizierung der wesentlichen Arbeitselemente und Arbeitszonen der Karde,

Figur 2

eine schematische Darstellung zu einem viel grösseren Massstab von der sich gegenüberstehenden Garnituren der Karde nach Figur 1, Figur 3

5 eine schematische Darstellung der Karde nach Figur 1 zusammen mit ihren Speise- und Abnahmesystemen,

Figur 4

10 eine schematische Darstellung von einem Teil des Tambours der Karde nach Figur 1, samt seiner Verdrahtung (Garnitur); diese Figur dient hauptsächlich der Erklärung des Begriffs "Arbeitsbreite",

Figur 5

15 eine Aufnahme eines aus Gusseisen gebildeten Tambours einer konventionellen Karde, wobei das Bild vom Mensch einen Massstab für die Grösse des gegossenen Teils geben soll,

Figur 6

20 ein Diagramm zur Darstellung des Verhältnisses zwischen der Arbeitsbreite einer Karde nach dieser Erfindung und einer Karde der heute gebräuchlichen Bauart,

Figur 7

25 ein Diagramm zur Darstellung des Verhältnisses zwischen dem Durchmesser einer Karde nach dieser Erfindung und den Durchmesser einer Karde der heute gebräuchlichen Bauart,

Figur 8

30 eine isometrische Zusammenfassung der in Figur 6 und Figur 7 dargestellten Verhältnisse,

Figur 9

eine Aufnahme der Karderie einer Spinnerei mit C4 Karden der Anmelderin,

35 Figur 10

ein Diagramm zur Darstellung des Verhältnisses zwischen dem Platzbedarf für eine Karde der heute gebräuchlichen Bauart und einer Karde nach dieser Erfindung,

40 Figur 11

eine schematische Ansicht der Seitenstruktur des Gestells einer Karde des heute gebräuchlichen Typs,

Figur 12

45 eine schematische Ansicht von einer Seitenwand für eine bevorzugte Anordnung des Gestells einer Karde nach dieser Erfindung, zusammen mit Querverbindungselementen die mit den Seitenwänden ein starrer Grundrahmen bilden,

50 Figur 13

eine bevorzugte "Geometrie" der Arbeitselemente einer Karde nach dieser Erfindung,

Figur 14

55 eine bevorzugte Anordnung der Führung für die Deckelstäbe,

Figur 15

eine schematische Darstellung der Anordnung der Deckelstäbe in der Arbeitsstellung einer Kar-

de nach Figur 14,
 Figur 16
 eine schematische Darstellung der Verkleidung
 des Briseurs,
 Figur 17
 ein schematischer Querschnitt durch eine bevor-
 zugte Lagerung des Tambours in einer Seiten-
 wand nach Figur 12,
 Figur 18
 eine schematische Darstellung einer bevorzug-
 ten Verbindung zwischen dem Zylinder des
 Tambours und seinen Trägern,
 Figur 19
 eine schematische Darstellung der bevorzugten
 Aufhängung einer Arbeitswalze in den Seiten-
 wänden nach Figur 12,
 Figur 20
 eine schematische Darstellung einer neuen Gar-
 niturenart für den Tambour einer Kurzstapelfa-
 serkarde,
 Figur 20A B und C
 je eine Variante des Querschnittes in der
 Schnittebene XX - XX in Figur 20,
 Figur 21
 eine erste Variante für eine Garnitur der Deckel-
 stäbe bzw. allfälliger Zusatzkardierelemente ent-
 sprechend der neuen Tambourgarnitur,
 Figur 21A
 eine zweite Variante für eine Garnitur der Dek-
 kelstäbe bzw. der Zusatzkardierelemente,
 Figur 22
 eine weitere Variante der Nadelform für die
 neue Garnitur,
 Figur 23
 einen Trägerstab für Nadeln der neuen Garnitur-
 art.

Figur 1 zeigt schematisch die Hauptarbeitsele-
 mente einer Wanderdeckelkarde. Die Maschine
 umfasst einen einzigen Hauptzylinder 50 (den so-
 genannten Tambour), der drehbar in einem Gestell
 (in Figur 1 nicht gezeigt) getragen wird. In Figur 1
 wird eine Drehrichtung im Uhrzeigersinn angenom-
 men. Der Tambour 50 arbeitet mit drei weiteren
 wesentlichen Arbeitselementen zusammen, näm-
 lich:

- eine Wanderdeckelanordnung 52 (d.h. es
 handelt sich hier nicht um eine Karde mit
 Arbeitswalzen oder nur mit stationären Kar-
 dierplatten)
- ein Faserspeisesystem 54 (Figur 3), das ins-
 besondere eine Speisewalze 56 und einen
 Briseur 58 umfasst, und
- ein Faserabnahmesystem 60 (Figur 3), das
 insbesondere einen sogenannten Abnehmer
 62 (oder Doffer) umfasst.

Die Wanderdeckelanordnung 52 umfasst Dek-
 kelstäbe 53, wovon in Figur 1 nur sechs abgebildet
 sind. Eine heute gebräuchliche Wanderdeckelan-

ordnung umfasst mehr als hundert Deckelstäbe
 kelstäbe 53. Die Stäbe werden an ihren Enden von
 endlosen Ketten (nicht gezeigt) getragen und da-
 durch vorzugsweise gegen die Drehrichtung des
 Tambours bewegt (nach dem Arbeitsprinzip der C4
 Karde der Anmelderin).

Figur 4 zeigt schematisch einen Teil des Tam-
 bours 50 mit seiner zylindrischen Fläche 64 und
 Seitenschilder 66. Die Fläche 64 ist mit einer Gar-
 nitur versehen, die in diesem Beispiel in der Form
 vom Draht 70 mit Sägezähnen 72 vorgesehen ist.
 Diese Garniturenart ist heutzutage weit verbreitet
 und wird hier nicht näher beschrieben. Es sind
 Normen für solche Garnituren festgelegt worden
 (Ref. 6) und eine Erklärung von dieser Garnituren-
 art ist unter anderem in Ref. 3 zu finden. Ein gutes
 Bild von einem verdrahteten Tambour ist in Ref.2
 (Seite 1064) zu sehen. Die Garnierungspraxis für
 USA ist in Ref. 4 aufgeführt.

Figur 2 zeigt ein Detail z.B. an der Stelle I in
 Figur 1 zu einem viel grösseren Massstab. Der
 Draht 70 mit zwei seiner Sägezähnen 72 ist noch-
 mals abgebildet. Figur 2 zeigt auch einen Teil von
 einem Deckelstab 53, der gegenüber der Oberflä-
 che 64 den "Arbeitsspalt" AS bildet. Stab 53 ist
 auch mit einer Garnitur in der Form von einem
 Drahtstück 71 mit Sägezähnen 73 versehen. Die
 Kardierarbeit wird zwischen dieser Garnituren gelei-
 stet. Sie wird wesentlich von der Lage der einen
 Garnitur gegenüber der Anderen sowie dem Garni-
 turabstand "e" zwischen den Spitzen der Zähne
 der beiden Garnituren beeinflusst.

Der Teil HKZ (Fig. 1) des Tambourumfangs,
 der von der Wanderdeckelanordnung 52 abgedeckt
 ist, kann als die Hauptkardierzone bezeichnet wer-
 den. Bis vor 10 Jahren ist in dieser Zone die ganze
 Kardierarbeit geleistet worden. In den letzten Jah-
 ren sind aber vermehrt zusätzliche Arbeitselemente
 in anderen Zonen des Tambours vorgesehen wor-
 den, um eine weitere (intensivere) Kardierwirkung
 herbeizuführen. Der Teil VKZ des Tambourumfan-
 ges zwischen dem Briseur 58 und der Wanderdek-
 kelanordnung 52 ist nun als Vorkardierzone be-
 zeichnet, der Teil NKZ des Tambourumfangs zwi-
 schen der Wanderdeckelanordnung 52 und dem
 Abnehmer 62 als Nachkardierzone, und der Teil
 UKZ des Tambourumfangs zwischen dem Abneh-
 mer 62 und dem Briseur 58 als Unterkardierzone.

In der Vor-, Nach- und Unterkardierzonen der
 Karde werden heutzutage oft stabförmige Elemente
 55 (Figur 3) angebracht. Es sind dadurch verschie-
 dene Zusatzwirkungen erreichbar. Es ist aber zu
 bemerken, dass die blosser Vermehrung solcher
 Zusatzelemente nicht unbedingt zu einer besseren
 Kardierung führt. Ein Vorschlag (z.B. nach DOS 2
 033 036), fast die ganze zylindrische Oberfläche
 des Tambours für das Kardieren auszunutzen, führt
 daher nicht zum erwünschten Ziel. Sobald die Fa-

sern in der Drehrichtung des Tambours ausgerichtet sind, kann keine Garnitur eine weitere wesentliche Wirkung erbringen (kann keine Kräfte auf die Fasern ausüben). Beim Gebrauch von Zusatzkardierelementen ist daher vielmehr ein gezielter Einsatz anzustreben.

Weiter muss jedes Zusatzelement genau gegenüber dem Tambour 50 eingestellt werden, um seine vorgesehene Wirkung zu erbringen. Eine Vermehrung der Anzahl Kardierelemente bringt dementsprechend eine Vermehrung der Einstellarbeit (Komplikation). Weiter müssen alle Einstellungen aufrechterhalten werden können.

Der Sägezahndraht 70 wird auf dem Tambour 50 "aufgezogen" d.h. in dicht nebeneinander liegenden Windungen, zwischen Seitenflanschen 68 (Figur 4), umgewickelt, um eine mit Spitzen bestückte zylindrische "Arbeitsfläche" zu bilden. Die axiale Dimension B dieser Arbeitsfläche kann als die "Arbeitsbreite" bezeichnet werden. Auf der Arbeitsfläche soll möglichst gleichmässig gearbeitet werden d.h. Fasern verarbeitet werden. Die Arbeitsbreite B des Tambours 50 ist daher für alle anderen Arbeitselemente der Karde massgebend, insbesondere für

- die Wanderdeckel, welche zusammen mit dem Tambour die Fasern gleichmässig über die ganze Arbeitsbreite B kardieren müssen,
- das Speisesystem, welches stets einen gleichmässig verteilten Faserstrom an den Tambour 50 über die ganze Arbeitsbreite B gewährleisten muss, und
- das Abnahmesystem, welches stets gleichmässig Fasern vom Tambour 50 über die ganze Arbeitsbreite B abheben soll.

Um gleichmässige Arbeit über die ganze Arbeitsbreite B leisten zu können, müssen die Einstellungen der Arbeitselemente (inklusive allfällige Zusatzelemente) über diese Arbeitsbreite eingehalten werden. Der Tambour 50 selbst kann aber durch das Aufziehen des Garniturdrahtes und/oder durch die Fliehkraft (Referenz 14) deformiert werden, wobei zusätzliche Steifigkeit durch Zusatzmaterial (Wanddicke) erkaufte werden kann. Die Dekkelstäbe 53 sind normalerweise mit Verstärkungsrippen versehen, um die Durchbiegung möglichst zu verringern. Spezielle Massnahmen zur Versteifung von Zusatzelementen (Kardiersegmente) können auch ergriffen werden (siehe z.B. unsere schweiz. Patentanmeldung Nr 4349/89 vom 1.12.1989 mit dem Titel "Tambourverschaltungssegment").

In Figur 4 ist auch die Welle W des Tambours 50 gezeigt. Diese Welle W ist in einem in Figur 4 nicht gezeigten Gestell getragen, sodass der Tambour durch einen nicht gezeigten Antrieb um die Längsachse A-A der Welle W in Drehung versetzt werden kann. Der Durchmesser (\varnothing) der zylindri-

schen Oberfläche 64 (d.h. das Doppelte des gezeigten Radius R) ist auch ein wichtiges Mass der Maschine, wie nachfolgend in Zusammenhang mit weiteren Figuren dargestellt werden soll.

Die heutzutage gebräuchlichsten Karden (Ref. 11) haben eine Arbeitsbreite im Bereich 900 bis 1500 mm bei einem Tambourdurchmesser im Bereich 1200 bis 1500 mm. Der Tambour für eine solche Karde ist als Eisen-Gussteil hergestellt. Die Aufnahme der Figur 5 zeigt einen Tambour für eine Karde mit einer Arbeitsbreite B von 1000 mm und einen Durchmesser von 1300 mm bei einem Gewicht von 1000 kg. Die heute gebräuchlichen Abmessungen von Kardentambouren, sowohl für Karden mit Einzel- wie auch Tandem-Tambouren, sind in den Ref. 3, 4 und 7 aufgeführt.

Eine Karde nach dieser Erfindung hat eine maximale Arbeitsbreite B von 800 mm wobei die Arbeitsbreite vorzugsweise erheblich weniger als 600 mm beträgt. Das Verhältnis zwischen der heute normalen Arbeitsbreite B_n und eine Arbeitsbreite B_e nach dieser Erfindung ist im Diagramm der Figur 6 gezeigt. Die beiden Arbeitsbreiten werden ausgehend von der gleichen "Nullebene" E-E dargestellt. Die vollausgezogene Linie B_n stellt die heute minimale Arbeitsbreite von 900 mm dar, während die gestrichelte Linie die Verlängerung bis zur maximalen Arbeitsbreite von 1500 mm darstellt. Die vollausgezogene Linie B_e stellt zum gleichen Massstab die maximale Arbeitsbreite von 800 mm nach dieser Erfindung dar, während der bevorzugte Bereich von 600 mm (und weniger) mit dem Grenzstrich B_r gezeigt ist.

Figur 7 zeigt entsprechende Verhältnisse für der heute gebräuchlichsten Durchmesser des Tambours für eine heute erhältliche Karde ($D = 1300$ mm), und die maximalen und minimalen Durchmesser des Tambours für eine Karde nach dieser Erfindung ($d_{max.} = 600$ mm, $d_{min.} = 400$ mm). Der bevorzugte Durchmesser von 500 mm ist gestrichelt angedeutet.

Die in Figur 6 und 7 schematisch dargestellten Beziehungen sind in die isometrische Abbildung der Figur 8 für die Tambourabmessungen von 500 mm Durchmesser d bei 500 mm Arbeitsbreite b gegenüber den heute gebräuchlichen 1300 mm Durchmesser D und 1000 mm Arbeitsbreite B zusammengefasst.

Figur 9 zeigt eine Aufnahme der Karderie einer Spinnerei, die mit Karden der C4 Modellreihe der Anmelderin ausgerüstet ist. Es sind am Anmeldetag ca. 5000 Karden dieses Typs im Einsatz weltweit. Die vorerwähnten Arbeitselemente sind in Figur 9 nicht sichtbar, weil die Maschine zum Schutz ihrer Umgebung voll verschalt ist. In Figur 9 sieht man dementsprechend nur die äussere Verschaltung, die aus Blechteilen gebildet ist. Figur 9 zeigt auch die Füllschächte (F, Fig. 3), die zur Abliefe-

rung von Fasermaterial (in der Form einer Watte) an das Speisesystem 54 (Figur 3) dienen, und für jede Karde einen Kannenstock (K, Fig. 3), der zur Aufnahme der vom Abnahmesystem 60 (Figur 3) abgelieferten Band 61 dient. Figur 9 zeigt auch, dass die "Karderie" nicht aus einer einzigen Maschine, sondern aus einer Maschinengruppe besteht. Die einzelnen Maschinen stellen je einen "Baustein" der Maschinengruppe dar. Die Karderie als ganzes erfordert entsprechend viel Platz. Diese Erfindung sieht keine wesentlichen Änderungen im Füllschacht F und dem Kannenstock K vor, so dass ohne eine Änderung der Gesamtanordnung, die erst nachfolgend beschrieben werden soll, keine wesentlichen Reduktionen des Platzbedarfes für diese Baugruppen zu erwarten sind. Die Abnahme der Arbeitsbreite des Füllschachtes F entsprechend der Reduktion der Arbeitsbreite der Karde selber, kann hier als zweitrangig ausser Acht gelassen werden.

Figur 10 zeigt mit vollausgezogenen Linien, den Verschalungskasten der C4 Karde mit einer Länge L von 2450 mm, Breite W von 3050 mm und Höhe H von 2000 mm. Die gleiche Figur zeigt mit gestrichelten Linien zum gleichen Massstab die Verschalungskasten für eine Karde nach dieser Erfindung mit einer Länge l von 1050 mm, eine Höhe h von 1600 mm und eine Breite w von 1600 mm.

Zusammenfassung des Leitgedankens

Die Figuren 5 bis 10 insbesondere zeigen die äusserlichen Auswirkungen vom Bruch mit der Vergangenheit und deuten auf einige Vorteile dieser Auswirkungen hin. Diese Auswirkungen stellen aber nicht selbst den Leitgedanken der Erfindung dar.

Die bisherigen Entwicklungen der Karde sind darauf gerichtet, die effektive Arbeitsfläche zu vergrössern, wo "effektive Arbeitsflächen" als (Anzahl Arbeitselemente x Arbeitsbreite) verstanden werden kann. Bei maximaler effektiven Arbeitsfläche wurde dann versucht, Genauigkeit zu gewährleisten.

Nach dieser Erfindung ist nicht die Arbeitsfläche, sondern die Genauigkeit (Präzision) in den Mittelpunkt zu setzen.

Die wesentliche Erkenntnis ist, dass die Präzision durch eine Vergrösserung der effektiven Arbeitsfläche beeinträchtigt wird. Die Arbeitsfläche ist daher nicht zu vergrössern, sondern zu verkleinern, und zwar derart, dass die Präzision und dadurch die Effizienz der Ausnutzung der vorhandenen Arbeitsfläche wesentlich gesteigert werden kann. Der Schlüssel zur Steigerung der Präzision liegt in der Einschränkung der Arbeitsbreite. Dieser Schlüssel eröffnet aber das Tor zu einer Reihe von weiteren Möglichkeiten, die zum Teil (wie z.B. die Verkleinerung des Tambourdurchmessers) schon in der Ver-

gangenheit vorgeschlagen wurden, aber bislang nur schwer bzw. überhaupt nicht praktisch (technisch/wirtschaftlich) realisierbar waren. Weitere Möglichkeiten zur Steigerung der Präzision werden nun anhand der weiteren Figuren beschrieben werden.

Weiterentwicklung des Leitgedankens

Grundrahmen bzw. Gestell:

Der Briseur 58 und der Abnehmer 62 (Figur 3) sind auch je mit einer Garnitur (nicht gezeigt) versehen. Es ist notwendig, den Tambour, den Briseur und den Abnehmer durch ein Gestell in einer vorbestimmten Anordnung einander gegenüber zu montieren, um die erwünschten Wirkungen an den Stellen wo ihre Garnituren sich nähern zu erzielen. Das Gestell muss die vorbestimmten Beziehungen dieser Arbeitselemente über die Lebensdauer der Maschine aufrechterhalten.

Figur 11 zeigt schematisch den heute konventionellen Aufbau des Gestells einer C4 Karde. Die vorerwähnten Elemente werden für die Montage in drei Baugruppen aufgeteilt, nämlich

- die Baugruppe des Tambours 50 selber mit zwei senkrechten Gestell-Seitenwänden 100 (nur eine Seitenwand in Fig. 11 sichtbar), die als Träger für die Endpartien der Welle W des Tambours dienen,
- die Baugruppe des Speisesystems, mit Seitenträgern 102 (nur ein Seitenträger in Fig. 11 sichtbar) mindestens für die Endpartien der Welle 104 des Briseurs 58, und
- die Baugruppe des Abnahmesystems, mit Seitenträgern 105 (nur ein Seitenträger in Fig. 11 sichtbar) mindestens für die Endpartien der Welle 108 des Abnehmers 62.

Jede dieser drei Baugruppen kann weitere Walzen umfassen, z.B. die Speisewalze, die von den jeweiligen Seitenwänden getragen werden. Diese weiteren Walzen sind aber in Figur 11 nicht gezeigt, weil sie für die nächstfolgenden Ueberlegungen keine Rolle spielen. Die Seitenträger für die Tambour- und Abnahmebaugruppen 100 bzw. 105 sind auf den Seitenwänden 107 eines Untergestells 101 montiert und befestigt. Am Untergestell 101 grenzt ein zweites Untergestell 103 an, wovon die Seitenwände 109 die Baugruppe des Briseurs trägt.

Der Abstand N zwischen den Achsen des Tambours 50 und des Briseurs 58 und der Abstand M zwischen den Achsen des Tambours 50 und Abnehmers 62 sollten beide genau einstellbar sein. Bei der Anordnung nach Figur 11 sind diese Abstände N und M von der Berührung (bzw. nicht Berührung) der Flächen P1 der Seitenträger auf den Seitenwänden bzw. der Flächen P2 der Unter-

gestelle wesentlich beeinflusst.

Figur 12 zeigt (zu einem grösseren Massstab als Figur 11) ein bevorzugtes Gestell für eine Karde nach dieser Erfindung. Dieses Gestell umfasst zwei senkrechte Seitenwände 110 (nur eine Seitenwand in Figur 12 sichtbar). Diese Seitenwände 110 sind durch eine Bodenplatte BP, drei Querverbindungen Q und das Wanderdeckelgerüst G mit mehreren Querverbindungen V zu einem in dem Sinn geschlossenen Grundrahmen zusammengebunden, dass Querverbindungen oberhalb, unterhalb und zu beiden Seiten des Tambours vorhanden sind. Die Querverbindungen Q sind möglichst nahe an den Tambour vorgesehen, um das Gebilde hier möglichst steif zu gestalten.

Jede Seitenwand 110 ist mit einem Schlitz 112 und zwei Oeffnungen 114, 116 versehen. Die Oeffnung 114 nimmt die Welle 104 des Briseurs, die Oeffnung 116 die Welle 108 des Abnehmers und der Schlitz 112 die Welle W des Tambours auf. Die Baugruppe des Tambours wird durch Zentrierbolzen (162, Fig. 17) in Oeffnungen Z in den Seitenwänden fixiert (positioniert). Diese Oeffnungen Z, 114, 116 können als Bohrungen in einer einzigen Einspannung der Seitenwand als Werkstück bei der Herstellung gebildet werden. Dies ermöglicht eine besonders genaue Vorbestimmung der Abstände n (zwischen der Längsachse der Tambourwelle und der Längsachse der Briseurwelle) und m (zwischen der Längsachse der Tambourwelle und der Längsachse der Abnehmerwelle). Nach dem gleichen Prinzip sind alle übrigen rotierenden bzw. einstellbaren Teile (z.B. die Speisewalze, Auslaufzylinder, Kardierplatten an dem Tambour bzw. am Briseur) in den Seitenwänden 110 gelagert. Die Seitenwände 110 sind vorzugsweise je aus einem Stück (z.B. Gussteil) gebildet. Wo dies nicht zutrifft, sollten Verbindungen zwischen Seitenwandteilen vor der Bildung der Oeffnungen Z, 114 und 116 bewerkstelligt werden.

Die Abstände n, m sind natürlich viel kleiner als die Abstände N, M, nicht nur weil der Durchmesser des Tambours nach dieser Erfindung kleiner ist, sondern auch weil die Durchmesser der Briseur und Abnehmer auch vorzugsweise reduziert worden sind, und zwar im Verhältnis zur Abnahme des Tambourdurchmessers. Dies bedeutet für einen Tambour mit einem Durchmesser von 400 bis 600 mm die folgenden Abmessungen der anderen Durchmesser:

Briseur \varnothing 90 mm bis 150 mm

Abnehmer \varnothing 200 mm bis 300 mm

Arbeitsgeschwindigkeit bzw. Zentrifugalkräfte:

Bei einer Reduktion des Tambourdurchmessers muss die Drehzahl dieses Elementes erhöht werden, um die heute gebräuchliche Umfangsge-

schwindigkeit aufrecht zu erhalten. Die Reduktionen des Tambourdurchmessers und der Arbeitsbreite führen aber zu einer Reduktion der effektiven Arbeitsfläche, welche zum Aufrechterhalten des Materialdurchsatzes durch eine Erhöhung der heute gebräuchlichen Umfangsgeschwindigkeit ausgeglichen werden muss. Wenn, wie vorzugsweise vorgesehen wird, Kapazität für eine weitere Steigerung der Produktion geschaffen werden soll, bedeutet dies eine weitere Steigerung der Umfangsgeschwindigkeit. Die damit verbundenen Erhöhungen der Tambourdrehzahl führen zu einer entsprechenden Erhöhung der auf dem verarbeiteten Material wirkenden Fliehkräfte. Dies ergibt den Vorteil einer verbesserten Ausscheidung von schwereren Partikeln.

Die erhöhte Fliehkraft übt einen Einfluss auf die Fasern aus, sodass mit einer Zunahme der aus den Walzengarnituren hervorstehenden Faserenden zu rechnen ist. Diese Faserenden werden gegen die den Walzen gegenüberstehenden Flächen der Verkleidung geschleudert. Es entsteht dadurch vermehrt Reibung zwischen den Fasern und der Verkleidung. Die Formgebung und Oberflächengüte der Verkleidung spielt daher eine wichtigere Rolle als bisher. Vorzugsweise wird daher jede Oberfläche, die nicht mit einer Garnitur versehen ist, bearbeitet, um die Form und Struktur der faserführenden Fläche zu bestimmen.

Der Lufthaushalt im Arbeitsspalt könnte auch eine wichtigere Rolle spielen. Da diese Luft keine Vorteile bringt, ist es wünschenswert die Luftmenge möglichst klein zu halten, möglicherweise bis zur (Teil-) Evakuierung.

Maschinengeometrie:

Die Figuren 11 und 12 weisen auch einen weiteren Unterschied auf, nämlich die Aenderung der "Geometrie" der Gesamtanordnung. Diese "Geometrie" kann (stellvertretend) durch den Winkel α vertreten werden, der von den Linien M,N (Winkel α_1) bzw. m,n (Winkel α_2) gebildet wird. Winkel α_2 ist bedeutend kleiner als Winkel α_1 , was die zur Verfügung stehende Fläche des Tambours in seiner Drehrichtung zwischen dem Briseur und dem Abnehmer erhöht. Im Hinblick auf den erforderlichen Faserdurchfluss pro Arbeitsflächeneinheit ist dieser Zunahme der vorhandenen Arbeitsfläche in der Drehrichtung zwischen dem Briseur und Abnehmer vorteilhaft, weil in diesem Bereich die Hauptkardierleistung erbracht werden muss. Es bleibt trotzdem Platz vorhanden in der Unterkardierzone, um eine kleine Anzahl Zusatzkardierstäbe vorzusehen. Diese Zusatzkardierstäbe können nach den in unserer schweizerischen Patentanmeldung Nr. 4348/89 vom 04.12.1989 (Titel: "Verfahren und Vorrichtung zum Reinigen oder Kardieren von Tex-

tilfasern") gebildet und angeordnet werden.

Die kleineren Dimensionen der Karde selbst, ermöglichen auch eine platzsparende Anordnung der Kombination Füllschacht-Karde-Kannenstock d.h. eine Anordnung, welche die erforderliche Bodenfläche für diese drei Bausteine reduziert. Eine Karde nach Fig. 12 könnte z.B. durch 90° um die Längsachse des Tambours gedreht werden, so dass der Briseur 58 auf der "Oberseite" angeordnet ist. Der Füllschacht F (Fig. 3) könnte dann oberhalb (statt neben) der Karde aufgestellt werden. In einer solchen Anordnung, oder in Kombination mit einer Anordnung nach Fig. 12, könnte der Kannenstock K (Fig. 3) unterhalb (statt neben) der Karde aufgestellt werden.

Wanderdeckelanordnung:

Es wird nun anhand der Figuren 13, 14 und 15 eine geeignete Wanderdeckelanordnung für eine Karde des neuen Typs beschrieben. Fig. 14 zeigt schematisch einen Schnitt in der Ebene XIV - XIV (Fig. 12). Es sind Führungsscheiben 88 über Lagern 89 direkt an der Welle W des Tambours montiert, wobei sich diese Scheiben 88 in Betrieb in Abhängigkeit von den Bewegungen der Deckelstäbe 53 um die Welle W drehen können. Dieses System gleicht insofern das System nach EP 232 018 an (Ref. 9). Der "Bogen" befindet sich deshalb nur auf den Scheiben 88, umfasst aber den gleichen Winkel β wie der Bogen der Figur 1.

Figur 15 zeigt, dass in der neuen Karde (wegen der Verkleinerung des Tambourdurchmessers) nur 12 konventionelle Deckelstäbe 53 in der Arbeitsstellung (auf den Bogen mit Winkel β) gegenüber dem Tambour 50 Platz finden. Diese Deckelstäbe 53 sind mit der heute gebräuchlichen identisch. Eine vollständigere Beschreibung solcher Deckelstäbe ist z.B. in Referenz 3 zu finden. In einer heute konventionellen Karde, finden auf dem Führungsbogen ca. 40 Stäbe Platz. (Ref. 11).

Die Abnahme der Anzahl faserverarbeitender Elemente in der Wanderdeckelanordnung stellt eine Reduktion der Kardierarbeit dar, welche durch die höhere Präzision ausgeglichen werden muss. Es ist aber festzustellen, dass die Reduktion der Kardierarbeit nicht proportional zur Abnahme der Anzahl Deckelstäbe verläuft. Es ist bekannt ((Ref. 3), dass der grösste Teil der Kardierarbeit schon beim Einlauf der Stäbe auf den Bogen geleistet wird d.h. während die Stäbe sich von Stelle 1 bis zur Stelle 6 in Figur 15 bewegen. Eine gewisse Reduktion der Anzahl Stäbe auf dem Bogen bringt deshalb in vielen Fällen keine wesentlichen Nachteile mit sich.

Trotzdem kann es sich unter Umständen als notwendig erweisen, mehr als 12 Deckelstäbe in der Arbeitsstellung vorzusehen. Ein heute ge-

bräuchlicher Deckelstab 53 ist nicht gleichmässig über seine ganze Breite wirkungsvoll, sondern hauptsächlich im Randbereich an der in der Bewegungsrichtung nachfolgenden Kante (in der "Ferse") arbeitet. Die Breite der Deckelstäbe in einer Karde nach dieser Erfindung kann daher reduziert werden, da sie die notwendige Steifigkeit, wegen der Reduktion der Arbeitsbreite, sowieso aufweisen. Die Deckelstabbreite kann z.B. gegenüber dem heute konventionellen Deckelstab halbiert, und die Anzahl Deckelstäbe in der Arbeitsstellung dadurch verdoppelt, werden.

Figur 13 zeigt die bevorzugte Geometrie der Arbeitselemente Tambour 50, Wanderdeckelanordnung 52, Briseur 58, Abnehmer 62 und (allfällige) Zusatzelemente, die nachfolgend näher behandelt werden. Die Seitenwände 110 (siehe auch Fig. 12) tragen ein Joch 92, welches durch Befestigungen 93 auf den Seitenwänden 110 montiert ist. Der Joch 92 dient seinerseits als Träger für die Führungswalzen 94 der Wanderdeckelanordnung 52. Die Wanderdeckelanordnung bzw. das Gestell (nicht gezeigt) wird durch drei Querverbindungen V verstärkt, die mit dem Joch 92 verbunden sind. Die Hauptkardierzone umfasst an der Tambourachse einen Winkel von ca. 110°, die Vorkardierzone einen Winkel von ca. 50°, die Nachkardierzone einen Winkel von ca. 50° und die Unterkardierzone einen Winkel von ca. 40°. Der Winkel α beträgt ca. 65°. Figur 13 zeigt auch die Speisewalze 56 (vgl. Seite 11 und 12) und ein Paar Dofferrollen 61 am Abnehmer 62.

Tambourverkleidung:

In der Vorkardierzone findet ein Zusatzsegment 96 mit einem Schmutzausscheidemesser (nicht gezeigt - z.B. nach unserer schweiz. Patentanmeldung Nr. 4349/89 vom 01.12.1989) Platz. In der Nachkardierzone befinden sich Kardierstäbe 98, die ähnlich der Deckelstäbe 53 gebildet werden können. Wie schon erwähnt finden in der Unterkardierzone bis zu 3 Kardierstäbe (nicht gezeigt) Platz.

Der Tambour 50 ist sonst durch Platten 86 verkleidet. Die innere, dem Tambour gegenüberstehenden Flächen dieser Verkleidungsplatten 86 sind bearbeitet bzw. behandelt worden, sodass sie eine möglichst kleine Bremswirkung auf die ihnen berührenden Fasern ausüben. Diese Platten müssen auch genau gegenüber dem Tambour 50 einstellbar sein, um die erwünschte Faserführung bzw. den vorgegebenen Lufthaushalt am Tambour zu gewährleisten.

Wie schon angedeutet, sind der Briseur und Abnehmer (ausser an ihren Uebergabestellen) auch verkleidet. Der Abnehmer hat Verkleidungsplatten wie die Platten 86 (Figur 13) des Tambours und

solche Platten können auch an der Oberseite des Briseurs 58 (Figur 16) vorgesehen werden. Der Briseur 58 kann aber auch an seiner Unterseite zur Erreichung einer Vorauflösung mit Kardierstäben aufweisenden Segmenten 87 (Figur 16) versehen werden. Solche Segmente sind aber schon gebräuchlich und werden hier nicht näher beschrieben.

Tambouraufhängung bzw. Materialien:

Figur 17 zeigt die bevorzugte Lagerung für den Tambour 50 einer Karde nach dieser Erfindung. Der Tambour ist auf einer Welle W montiert. Diese Befestigung ist in Figur 17 nicht gezeigt, wobei aber bevorzugte Anordnungen nachfolgend anhand der Figur 18 beschrieben werden sollten. Jede Endpartie der Welle W hat eine gestufte Gestaltung und erstreckt sich durch den Schlitz 112 (Fig. 12) in der entsprechenden Seitenwand 110. Zwischen jeder Seitenwand 110 und einer in der Öffnung liegenden Wellenstufe befindet sich ein Schrägkugellager 150. Jedes Lager 150 umfasst einen inneren Laufring 152, der nur auf seinen vom Tambour entfernten Ende mit einer Schulter 154 versehen ist. Jeder Laufring 152 ist durch eine jeweilige Mutter 153 gegenüber der Welle W befestigt.

Jedes Lager 150 umfasst auch einen äusseren Laufring 156, der nur auf seinen dem Tambour 50 zugewandten Ende mit einer Schulter 158 versehen ist. Der Laufring 156 des einen (linken) Lagers 150 ist durch zwei geflanschte Ringe 160 und Befestigungsschrauben (nicht gezeigt) fest in einem ringförmigen Zwischenstück 161 montiert. Das Zwischenstück 161 ist durch die schon erwähnten Zentrierbolzen 162 und Zentrierbohrungen Z (Fig. 12) in der entsprechenden Seitenwand 110 befestigt.

Der Laufring 156 des anderen ("rechten") Lagers 150 ist nicht fest an der entsprechenden Seitenwand 110 (bzw. dem entsprechenden Zwischenstück 161) befestigt sondern durch eine Feder 164 zwischen seiner Schulter 158 und einen an der Wand 110 (über das Zwischenstück 161) befestigten Ring 163 axial in Richtung der Schulter 154 vom gleichen Lager gedrückt.

Spiel in beiden Lagern 150 (z.B. durch Abnutzung oder Glättung der Kugellagerflächen) wird durch die Feder 164 aufgenommen. Dieses Lagerprinzip ist bekannt. Geeignete Lager sind vom SKF (Typ 7209 CD) erhältlich.

Figur 4 zeigt schematisch sowohl den hohlzylindrischen Teil des Tambours, wie auch seine Seitenschilder 66, ohne aber die Verbindung dieser Elemente miteinander und mit der Welle W darzustellen. Diese Verbindungen können auch in einem Tambour 50 nach dieser Erfindung konventioneller Art sein. Der Tambour 50 kann auch aus Guss, wie

ein heute gebräuchlicher Tambour, gebildet werden.

Der hohlzylindrische Teil 170 des Tambours 50 (Figur 18) wird aber vorzugsweise aus einem Material mit einem wesentlich höheren E-Modul als Gusseisen gebildet - z.B. aus Stahl. Dieser Zylinder kann durch Dreharbeit an einem Stahlrohr (als Rohling) gebildet werden, sodass alle wesentlichen Flächen bearbeitet werden. Die Seitenschilder 172 sind vorzugsweise aus dem gleichen Material gebildet und können biegeeweiche Teile umfassen, so dass allfällige radiale Kräfte zwischen dem Zylinder 170 und der Seitenschilder 172 zu Verformung der Schilder 172 eher als zu einer Verformung des Zylinders 170 führen. In Fig. 18 ist jedes Seitenschild 172 über einer U-förmigen, äusseren Randpartie 174 mit dem Zylinder 170 verbunden, so dass diese Randpartie einen dünnen Spalt 176 mit dem Zylinder 170 bildet und den biegeweichen Teil des Seitenschildes 172 darstellt.

Die Verwendung von neuen Materialien höheren E-Moduls bei niedrigen spezifischen Gewicht, (z.B. faserverstärktem Kunststoff), wäre im Zylinder 170 möglich. Ein Zylinder aus solchem Material könnte z.B. durch eine "Füllung" aus porösem Material mit der Welle verbunden werden. Solche Materialien weisen eine geringe Wärmeausdehnung aus. Es können aber auch Zusätze vorgesehen werden, um die Wärmeleitfähigkeit aus den Gebieten, wo hohe Verlustwärme entsteht, zu gewährleisten.

Modulbauweise:

Mit ihrem niedrigen Gewicht und kleinen Dimensionen ist es relativ leicht, eine Karde nach dieser Erfindung aus der "Verarbeitungslinie" (vgl. Figur 9) für die Wartung zu entfernen, wobei eine Ersatzmaschine in der Linie zur Aufrechterhaltung der Gesamtproduktion eingesetzt wird. Figur 19 zeigt aber auch eine weitere Möglichkeit, die Montage bzw. Wartungsarbeit in einer Karde nach dieser Erfindung zu vereinfachen.

Jede Arbeitswalze (z.B. der Briseur 58 und/oder der Abnehmer 62) kann durch eine Aufhängung nach Figur 19 in den Seitenwänden 110 montiert werden. Diese Aufhängung umfasst zwei Konuselemente 180, 182 je mit einer Stummelachse 184, 186 die in einer entsprechenden Öffnung 188, 190 in der Seitenwand 110 aufgenommen wird. Jedes Konuselement wird in einer entsprechend verjüngenden Öffnung in der Stirnseite der Arbeitswalze aufgenommen.

Das eine Element 180 und seine Achse 182 hat eine Längsbohrung 192. Ein Bolzen 194 erstreckt sich durch diese Bohrung hindurch in eine Gewindebohrung 196 des Elementes 182, um die beiden Konuselemente fest mit der Walze zusam-

menzubinden. Die Stummelachsen 184, 186 sind durch geeignete Lagerungen 198 in den Seitenwänden 110 gelagert.

Die Achse 186 des Elementes 182 hat am freien Ende einen Koppelungsteil 200, der mit einem Getriebe (nicht gezeigt) eines Getriebemotors 204 gekoppelt werden kann. Durch eine geeignete Verbindung 206 ist der Motor 204 mit der entsprechenden Seitenwand 110 gegen Verdrehung gesichert. Die Baugruppe kann leicht dadurch demontiert werden, dass der Motor 204 entfernt, der Bolzen 194 gelockert und die Konuselemente durch die Lageröffnungen in den Seitenwänden abgezogen werden, wobei die Walze selbst aus dem Raum zwischen den Seitenwänden gehoben werden kann. Die Montage einer Ersatzeinheit kann entsprechend (umgekehrt) ausgeführt werden, ohne andere Einheiten der Maschine zu stören.

Die Wanderdeckelanordnung 52 (Fig. 12 und 13) bildet ein weiteres Modul, das durch Lockern der Befestigungen 93 als Einheit von den Seitenwänden abgehoben werden kann, und dabei die Tambourbaugruppe freistellt. Der Tambour 50 wird über die Welle W von einem Motor 205 (Fig. 17) angetrieben, welcher (wie der Motor 204, Fig. 19) über eine geeignete Verbindung 207 mit der Seitenwand 110 gegen Drehung gesichert ist. Durch Entfernung des Motors 205 und Lockern der Zentrierbolzen 162 (Fig. 17) kann auch die Tambourbaugruppe aus den Seitenwänden 110 entfernt werden, ohne die Demontage der anderen Baugruppen zu erfordern.

Garniturenart

Die Beschreibung bis zu diesem Punkt beruht sich auf der Annahme, dass die heute gebräuchliche Garniturart weiterhin verwendet wird. Eine Karde nach der Erfindung kann auf dieser Basis realisiert werden. Sie kann aber durch die Verwendung neuerer Garniturenarten noch verbessert werden, wie nun anhand der weiteren Figuren gezeigt werden soll.

Anhand der Figur 4 ist die heutzutage gebräuchlichste Garniturenart (Ganzstahlgarnitur) für den Tambour kurz beschrieben worden (wobei weitere Einzelheiten aus den Referenzen 1 bis 5 erhältlich sind). Die Ganzstahlgarnitur hat wesentliche Vorteile gebracht, bleibt aber wartungsbedürftig über seine gesamte Lebensdauer, wobei verschiedene Aspekte der Garnitur berücksichtigt werden müssen.

Nach Figur 20 ist es nun vorgesehen, eine neue Garniturenart für den Tambour vorzusehen und zwar eine Garnitur, die aus einzelnen, in einem Träger festgehaltenen Spitzen (z.B. Nadeln) besteht. Es ist zwar in der Praxis bekannt, den Bri-seur mit Nadeln, nach Referenz 10, zu garnieren.

Eine solche Garnierung des Tambours ist auch vorgeschlagen worden, ist aber für den Tambour mit ihrer viel höheren Spitzendichte bislang in der Praxis nicht verwirklicht worden.

Eine solche Bestückung der Arbeitsfläche des Tambours ist auch für eine konventionelle Karde durchführbar und würde auch die nachfolgend zu beschreibenden technologischen Vorteile bringen. Sie wird aber relativ leicht realisierbar, wo diese Arbeitsfläche selber reduziert worden ist, wobei gleichzeitig die Anforderungen an die Präzision der Garnitur wesentlich erhöht worden sind.

Figur 20 zeigt nochmals einen Teil von der zylindrischen Fläche 64 des Tambours. Die Linien R1 stellen Radien vom Tambour dar. Dieser Tambour ist mit Nadeln 120 bestückt, die je einzeln gebildet sind und in einzelnen Sitzen (Löcher) im Mantel eingepresst bzw. geklebt und dabei festgehalten sind. Die Spitzen dieser Nadeln liegen möglichst nah an einer Mantelfläche Mt.

Wesentliche Einstellparameter für das Verhalten einer Garnitur in der Karde sind die Winkel der Flanken der Sägezähne gegenüber der Längsrichtung des Drahtes (Ref. R5, R6 und R4). Auf dem Tambour übersetzt sich jeder solche Parameter in einen Winkel der zutreffenden Flanke gegenüber einer Tangente (bzw. einem Radius) der Mantelfläche des Tambours, wobei alle Spitzen des Tambours in der Drehrichtung des Tambours gerichtet sind.

Wenn eine Nadel als Arbeitselement der Tambourgarnitur betrachtet wird, ist der Winkel (der "Arbeitswinkel") seiner "Arbeitsflanke" gegenüber einem Radius (einer Tangente) des Tambours auch als wesentliches Parameter zu berücksichtigen. Wenn jede Nadel z.B. wie mit dem runden Querschnitt in Figur 20A gezeigt ist, ihrer ganzen Längsachse entlang rotationssymmetrisch gebildet wird, kann z.B. der Winkel ϵ dieser Längsachse gegenüber dem Radius oder gegenüber der Tangente des Tambours als wesentlicher Parameter behandelt werden.

Dies gilt nicht, wenn die Nadel nicht über ihrer ganzen Länge rotationssymmetrisch ist, sondern z.B. wie die Nadel in Figur 22 mit ihrer Spitze S an einer Flanke gebildet ist. In diesem Fall ist der Winkel zwischen der Arbeitsflanke AF und dem Radius R, (oder der Tangente) als Einstellparameter zu berücksichtigen. Die Spitze S kann sich an der Arbeitsflanke AF (Figur 21) oder an der sich der Arbeitsflanke diametrisch entgegengesetzter Flanke (nicht angedeutet) befinden.

Wenn die Nadel nicht über ihrer ganzen Länge rotationssymmetrisch ist, könnten Probleme entstehen, wenn die Nadelfüße kreisrund sind, da die Nadeln dann beim Einpressen falsch eingestellt werden könnten. Solche Nadeln könnten z.B. einen viereckigen Querschnitt (Figur 20B) oder ein drei-

eckiger Querschnitt (Figur 20C) aufweisen. Im letzten Fall kann die Arbeitsflanke AF abgerundet werden (Figur 20C) oder als Ebene gebildet werden (Figur 20B).

Die Nadeln sind vorzugsweise nicht direkt im Körper des Tambours eingesteckt, sondern z.B. in Trägerstäbe 122 (Figur 23), die nebeneinander an zylindrischer Fläche des Tambours befestigt sind und dadurch einen äusseren Mantel bilden. Die Stäbe 122 sind dann vorzugsweise einzeln bzw. gruppenweise austauschbar, da einzeln bzw. gruppenweise am Tambour befestigt. Vorzugsweise werden eine Gruppe von Stäben zu einem Segment durch Verbindungselemente zusammengefasst und die Segmente werden durch geeignete Verbindungen an Seitenflanschen des Tambours befestigt. Die Arbeitswinkel der Nadeln werden dann gegenüber den Oberflächen der Stäbe festgelegt.

Eine geeignete Garnitur ist in unserer deutschen Patentanmeldung Nr. 3 914 543 vom 2. Mai 1989 gezeigt worden.

Die gleichen Stäbe 122 können auch als Deckelstäbe (Figur 21) und in stationäre Kardiersegmente (Figur 21A) benützt werden. In beiden Figuren ist eine Drehrichtung des Tambours (nicht gezeigt) im Uhrzeigersinn angenommen. Während aber die Nadeln im Tambour alle die gleichen Arbeitswinkel aufweisen müssen, gilt dies nicht unbedingt für die Deckelstäbe und stationären Kardiersegmente. Wie z.B. in unserer schweiz. Patentanmeldung Nr. 4348/89 gezeigt worden ist, kann es sich als vorteilhaft erweisen, die Arbeitswinkel der Garnitur der äusseren Arbeitselemente um den Tambour zu ändern. Es kann sich sogar als vorteilhaft erweisen, die Nadeln der Kardiersegmente mit einem "negativen" Arbeitswinkel (Figur 21A) zu versehen d.h. die Spitzen dieser Nadeln weisen in der Drehrichtung des Tambours hin. Figur 21A zeigt auch eine weitere Variante für die Form der Nadeln mit einer Verjüngung über die ganze Nadellänge (oder mindestens über ihre freie Länge d.h. den Teil ausserhalb des Trägerstabes). Die Deckelstäbe werden aber untereinander alle die gleichen Arbeitswinkel aufweisen und zwar einen "positiven" Winkel (Figur 21) d.h. die Nadelspitzen weisen gegen die Drehrichtung des Tambours hin.

Die Nadelstäbe sind vorzugsweise aus einem relativ leicht deformierbaren Material (z.B. Aluminium oder Messing) gebildet. Sie müssen zum Gebrauch an steife Stäbe befestigt werden. Diese können wie der Tambour aus Stahl (oder einem anderen Material höheren E-Moduls) gebildet werden.

Der Hauptvorteil der Nadeln als Garnitur des Tambours und der Deckelstäbe liegt in einer wesentlich längerer Standzeit als mit der heute gebräuchlichen Ganzstahlgarnitur erreichbar ist. Die-

ser Vorteil ist natürlich auch dann vorhanden, wenn die Nadelgarnitur in einer konventionellen Karde eingesetzt ist. Die Kombination der Nadelgarnitur mit einer Karde nach dieser Erfindung ist aber besonders vorteilhaft, weil durch die Erfindung die Arbeitsfläche des Tambours reduziert wird, was einerseits den Garnierungsaufwand reduziert und andererseits die Belastung dieser Garnierung pro Zeiteinheit (bei gleicher bzw. erhöhter Produktion der Maschine) erhöht.

Präzision

Eine wesentliche Verbesserung der "Präzision" ist eine Aufgabe dieser Erfindung. Die "Präzision" bedeutet hier zweierlei:

- einerseits, die Einhaltung einer vorgegebenen Einstellung über die ganze Arbeitsbreite (was eine effizientere Ausnutzung der Arbeitsfläche ermöglicht),
- andererseits, engere Einstellungen (was eine intensivere Verarbeitung der Fasern pro Arbeitsflächeneinheit ermöglicht. (siehe Figur 2).

Die engeren Einstellungen (Auswirkung 2) werden durch die verbesserte Einhaltung der Einstellungen (Auswirkung 1) ermöglicht.

Die "Präzision" der Anordnung von Einzelteilen sind durch die folgenden Faktoren bestimmt:

- die Formgenauigkeit der Teile selber (z.B. Deckelstab, Tambour), und
- die Genauigkeit des Arbeitsspalt zwischen.

Kurze bzw. kleinere Elemente können genauer hergestellt werden. Sie können auch genauer garniert werden, es können z.B. im Prinzip derartige Massnahmen getroffen werden, dass jede Nadel einzeln an der Mantelfläche Mt (Fig. 20) einstellbar ist.

Die Präzision ist aber nicht nur während der (statischen) Montage wichtig, sondern vielmehr während des (dynamischen) Betriebes. Die Herstellungspräzision muss dann im wesentlichen beibehalten werden, und zwar möglichst über der Lebensdauer der Maschine.

Die kleinere Arbeitsbreite nach dieser Erfindung führt direkt zur Auswirkung 1 (bessere Einhaltung der Einstellungen) im Betrieb, weil sie eine Erhöhung der Steifigkeit aller Arbeitselemente der Karde ermöglicht. Die Reduktion des Tambourdurchmessers bringt sowohl kleinere thermische Ausdehnung als auch kleinere Ausdehnung unter Fliehkraft. Die Verkleinerung des Tambourdurchmessers und die kleinere Arbeitsbreite ergeben eine kompaktere Bauweise und eine Gewichtsreduktion. Diese führen zu einer Verbesserung des Gestells, welche eine viel genauere Vorbestimmung der gegenseitigen Positionierung der Walze-

nachsen ermöglicht. Die Verwendung eines spielfreien Lagers für den Tambour ergibt bessere Einhaltung der gewünschten Einstellungen über die Zeit.

Die Verbesserungen in der Präzision ermöglichen eine wesentliche Erhöhung vom Durchsatz pro Arbeitsflächeneinheit. Dadurch ist die kleinere Arbeitsfläche des Tambours in der Lage, eine Zunahme der Produktion gegenüber der heutigen Karde zu unterstützen.

Zusätzliche Wirkungen

Die kleineren Dimensionen reduzieren den Platzbedarf. Gleichzeitig, bei Aufrechterhaltung bzw. Erhöhung der Produktion führen sie zu einer Verbesserung der Reinigungswirkung. Dies, zusammen mit erhöhter Effizienz der Ausnutzung von der Arbeitsfläche, ergibt weniger Technologieelemente, was sowohl die Einstell- als auch die Wartungsarbeiten reduziert. Das Kardierverfahren wird dadurch übersichtlicher und leichter beherrschbar, was für die Automatisierung des Gesamtspinnverfahrens von Bedeutung ist. Die höhere Effizienz führt zu einer Reduktion des Energiebedarfes pro verarbeiteten Fasermenge.

Alle diese Wirkungen führen gemeinsam zu einer wesentlichen Verbesserung der Produktivität der einzelnen Maschine.

Patentansprüche

1. Eine Karde mit mindestens einem Tambour, wobei eine zylindrische Fläche des Tambours mit einer Garnitur versehen ist, welche die Arbeitsbreite der Karde definiert, einem Speisesystem zum gleichmässigen Speisen des Tambours mit zu kardierenden Fasern über der ganzen Arbeitsbreite, ein Abnahmesystem zum gleichmässigen Doffern von kardierten Fasern über der ganzen Arbeitsbreite und einer Wanderdeckelanordnung zum gleichmässigen Kardieren von Fasern auf dem Tambour über der ganzen Arbeitsbreite, dadurch gekennzeichnet, dass die Arbeitsbreite weniger als 800 mm misst.
2. Eine Karde nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass nur ein Tambour vorhanden ist und das Speise- bzw. Abnahmesystem arbeitet unmittelbar mit diesem Tambour zusammen.
3. Eine Karde nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Arbeitsbreite zwischen 400 mm und 600 mm misst.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

4. Eine Karde nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Tambourdurchmesser zwischen 400 mm und 600 mm misst.

5. Eine Karde nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser des Briseurs zwischen 90 mm und 150 mm misst.

6. Eine Karde nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser des Abnehmers zwischen 200 mm und 300 mm misst.

7. Eine Karde nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Tambour aus Stahl gebildet wird.

8. Eine Karde nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Tambour, Abnehmer und Briseur durch zwei Seitenwände, je aus einem Stück, getragen werden.

9. Eine Karde nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Tambour im Gestell durch spielfreie Lager getragen wird.

10. Eine Karde nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Garnitur aus einzelnen in einem Träger festgehaltenen Spitzen gebildet ist.

11. Eine Karde nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Spitzen als Nadeln gebildet sind.

12. Eine Karde nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Träger als ein sich über der ganzen Arbeitsbreite erstreckender Stab gebildet ist.

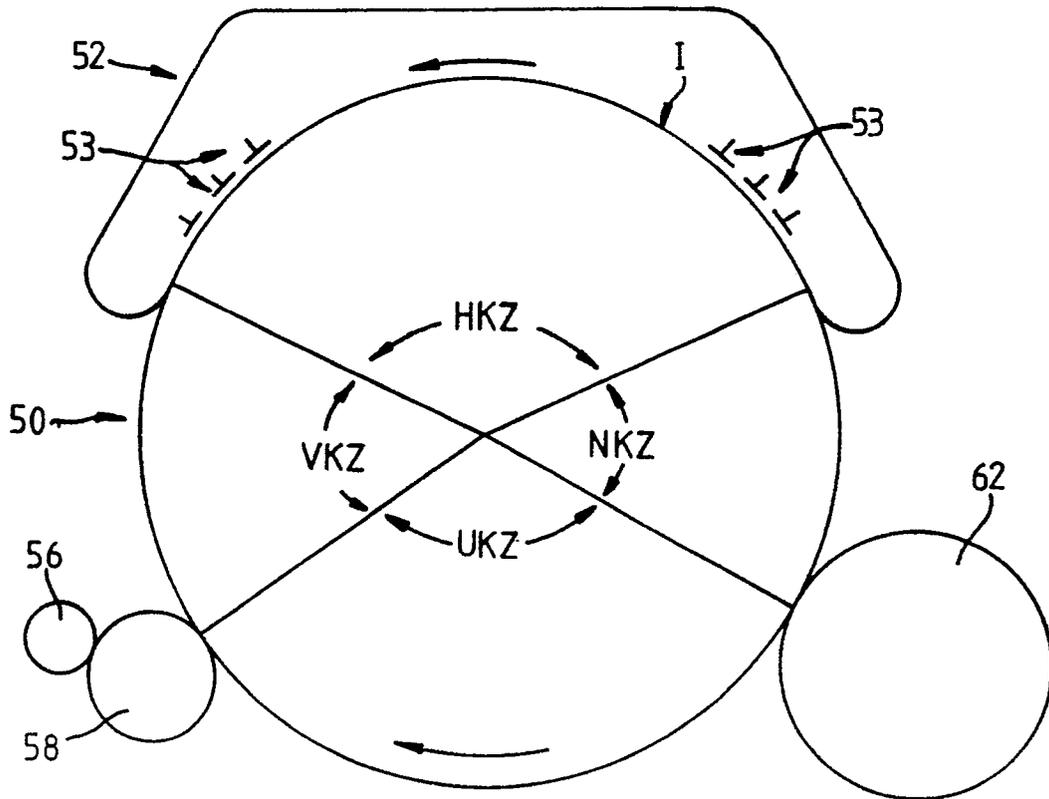
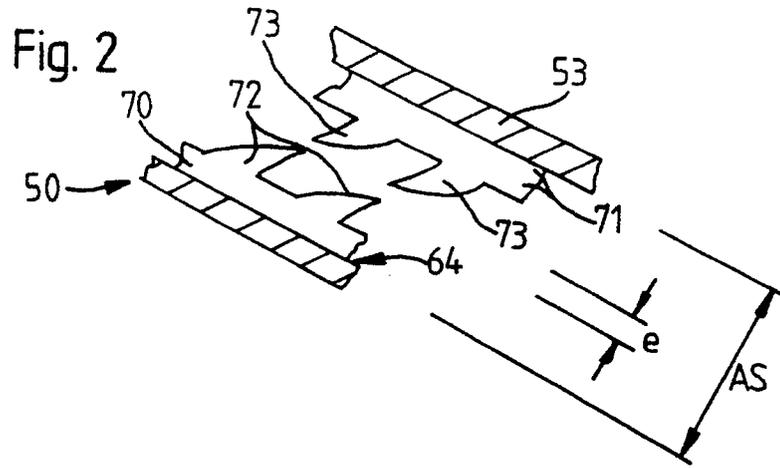


Fig. 1

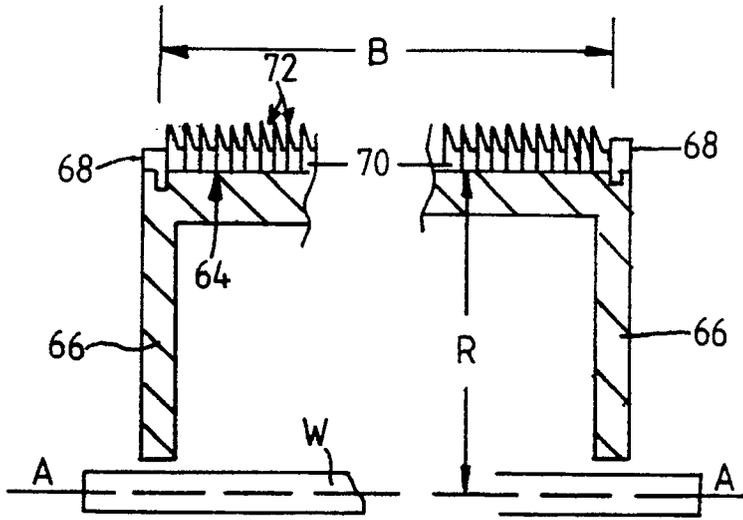


Fig. 4

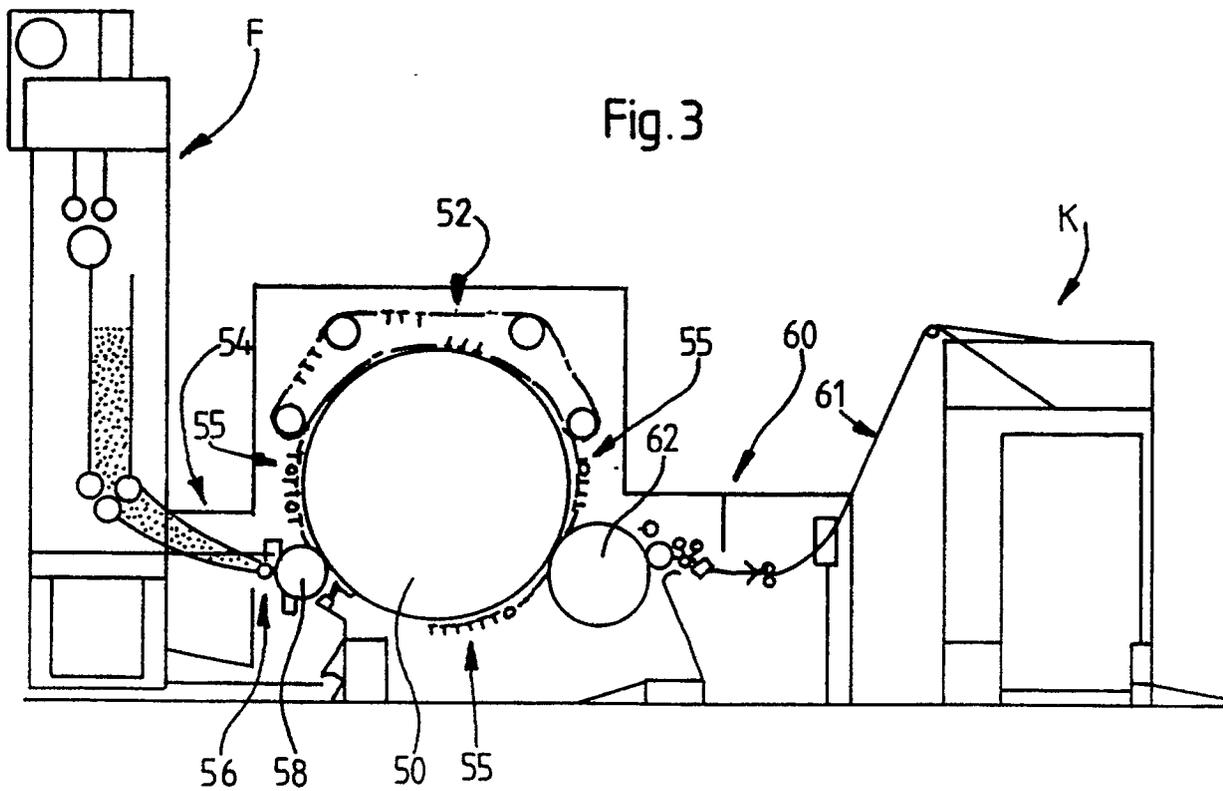


Fig. 3

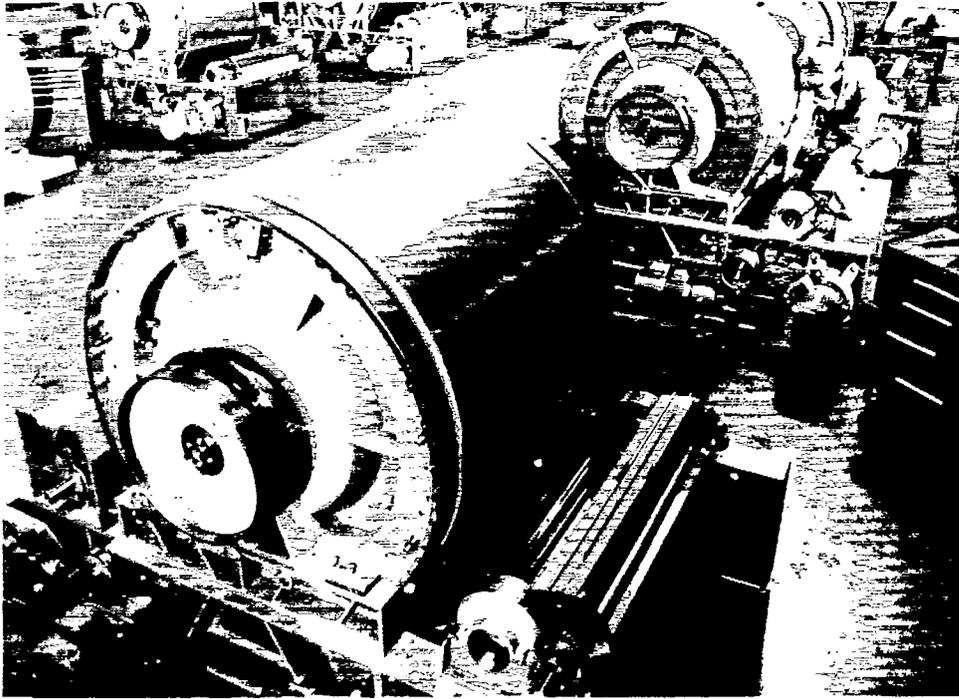
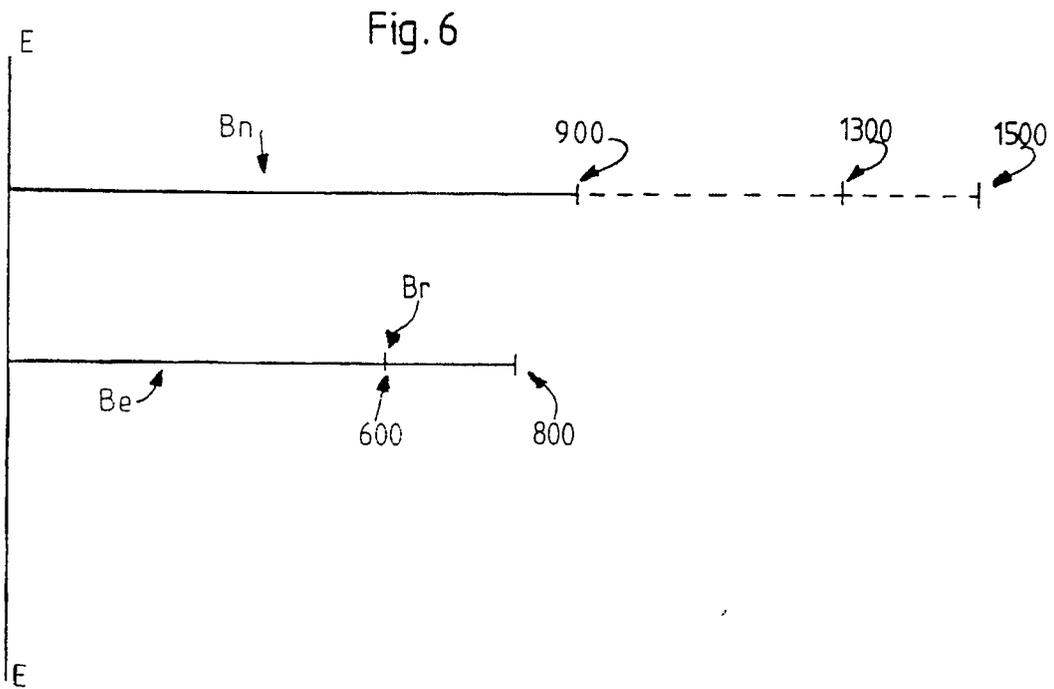


Fig. 5



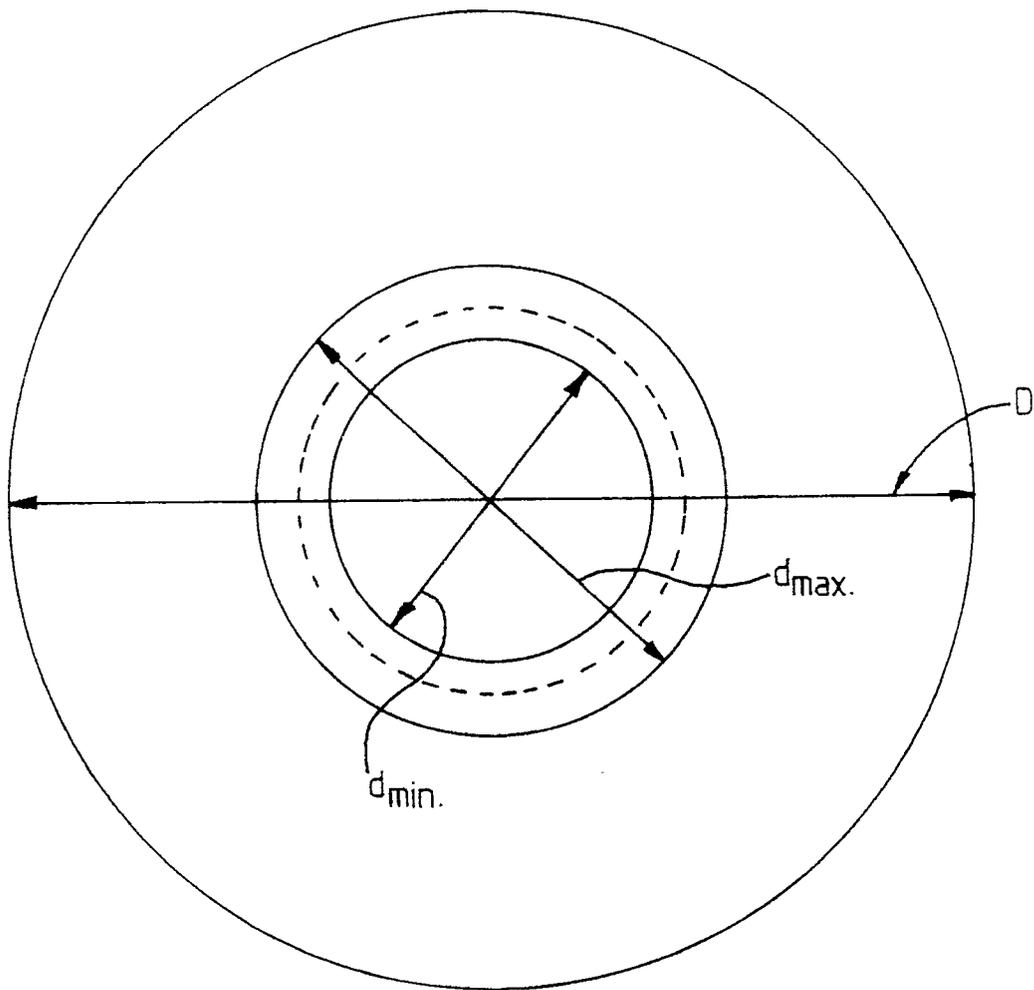
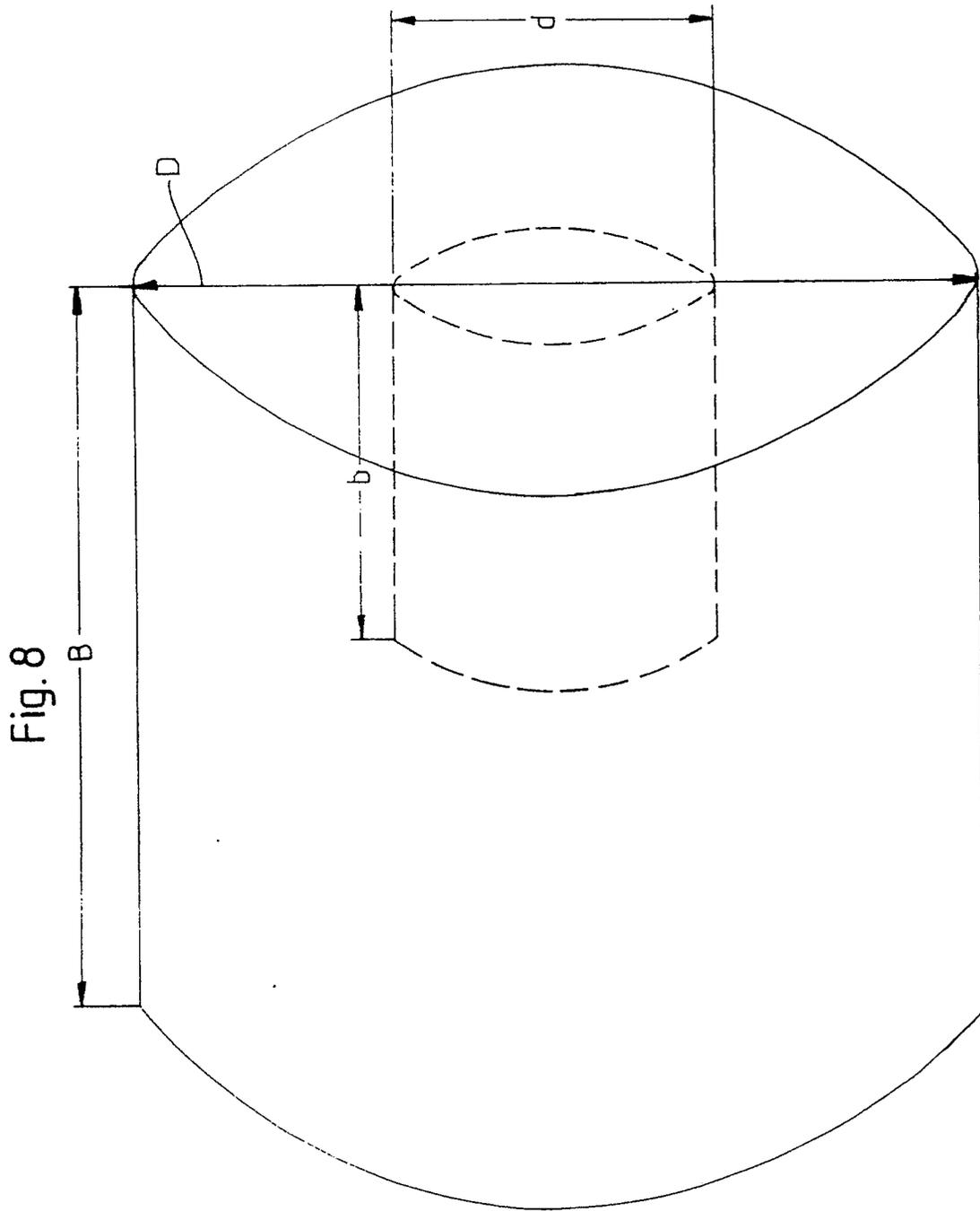
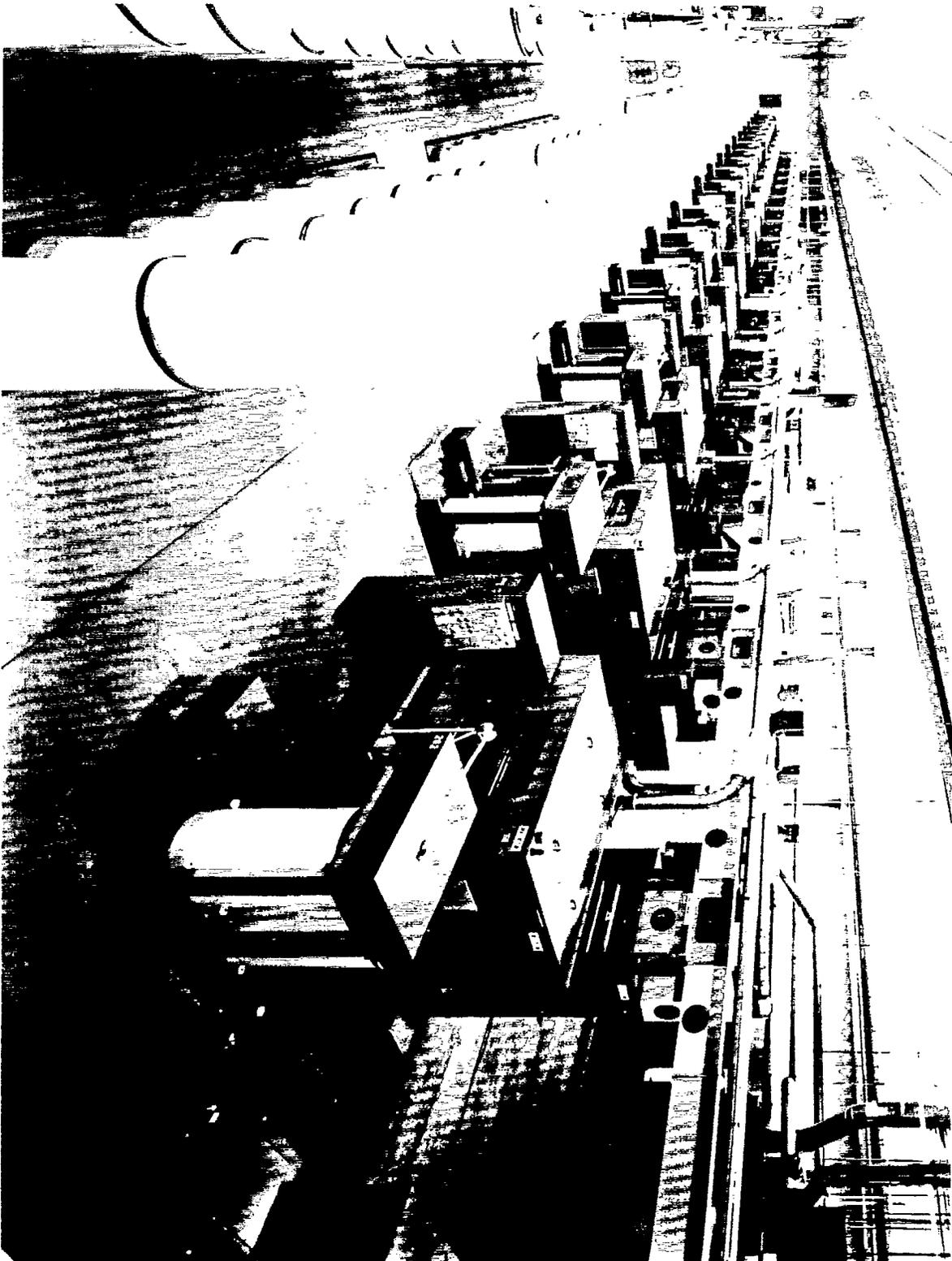


Fig. 7





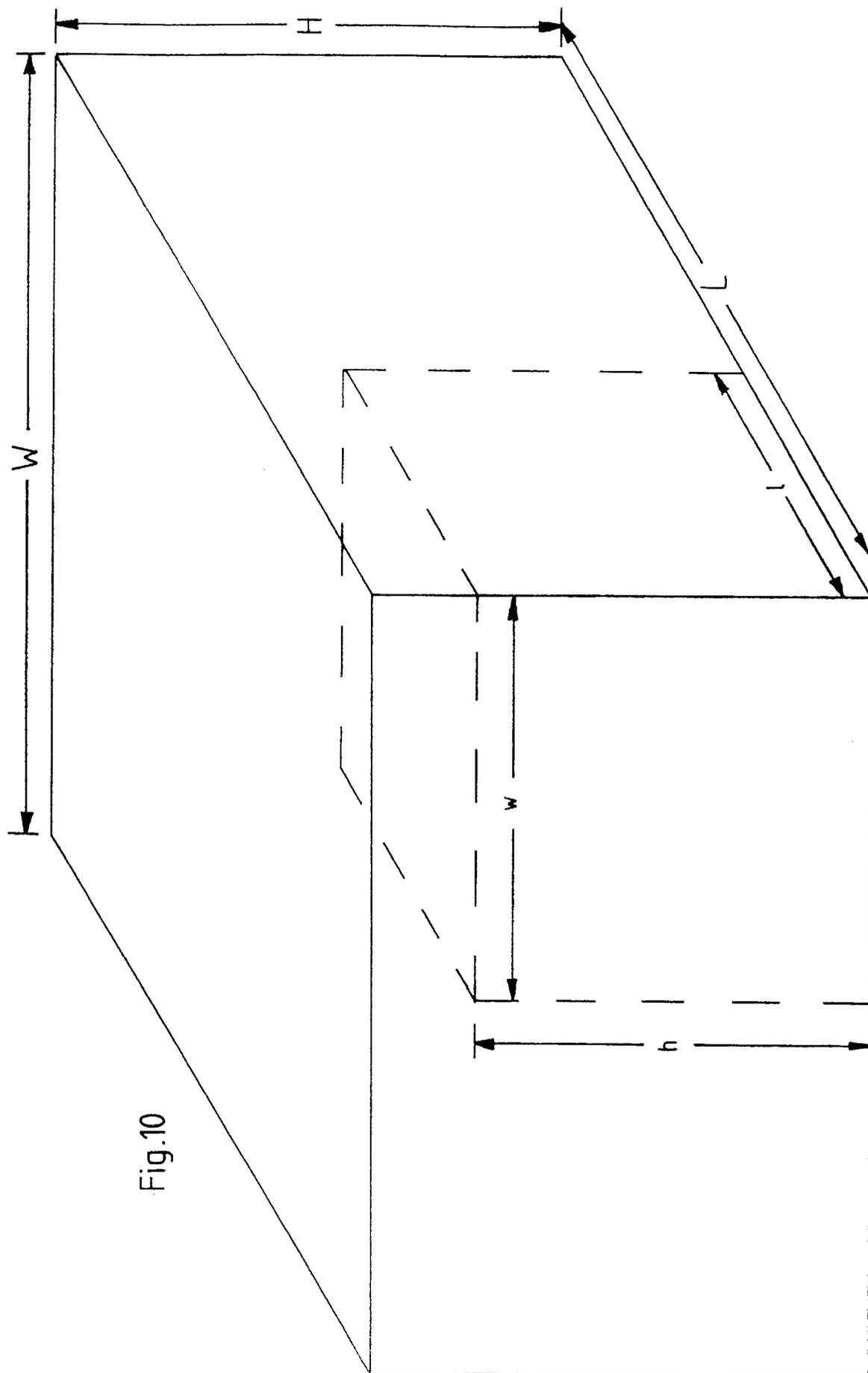


Fig.10

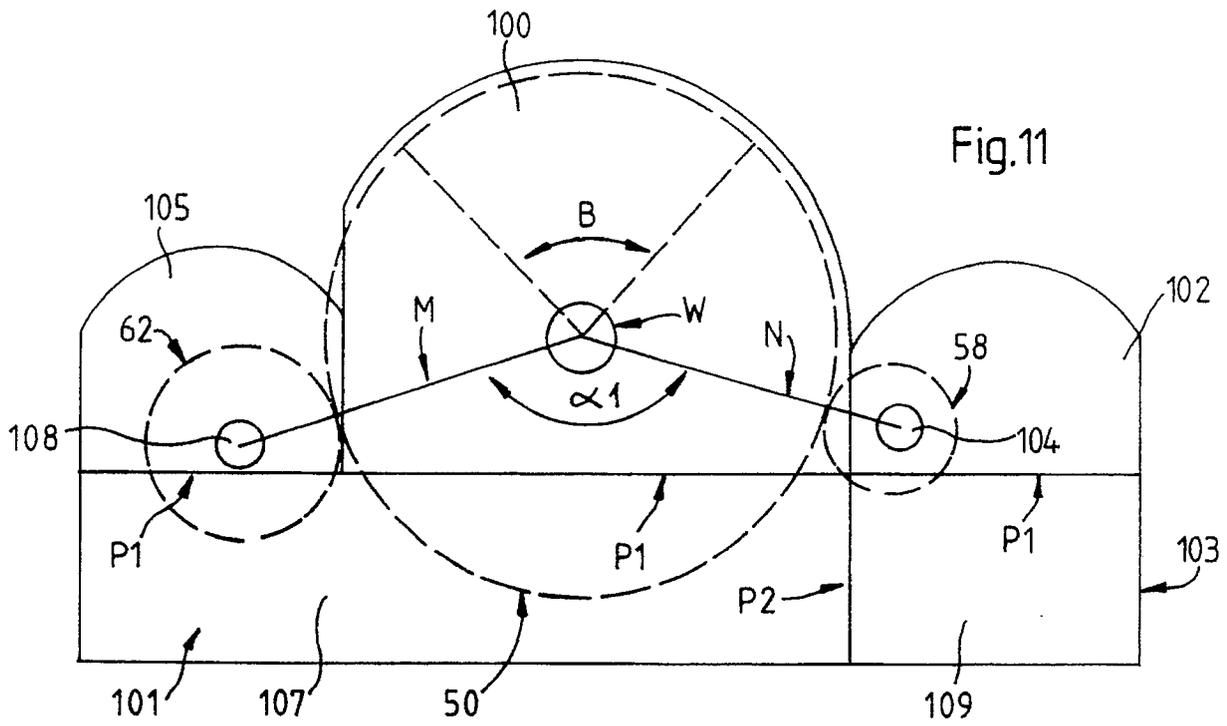


Fig.11

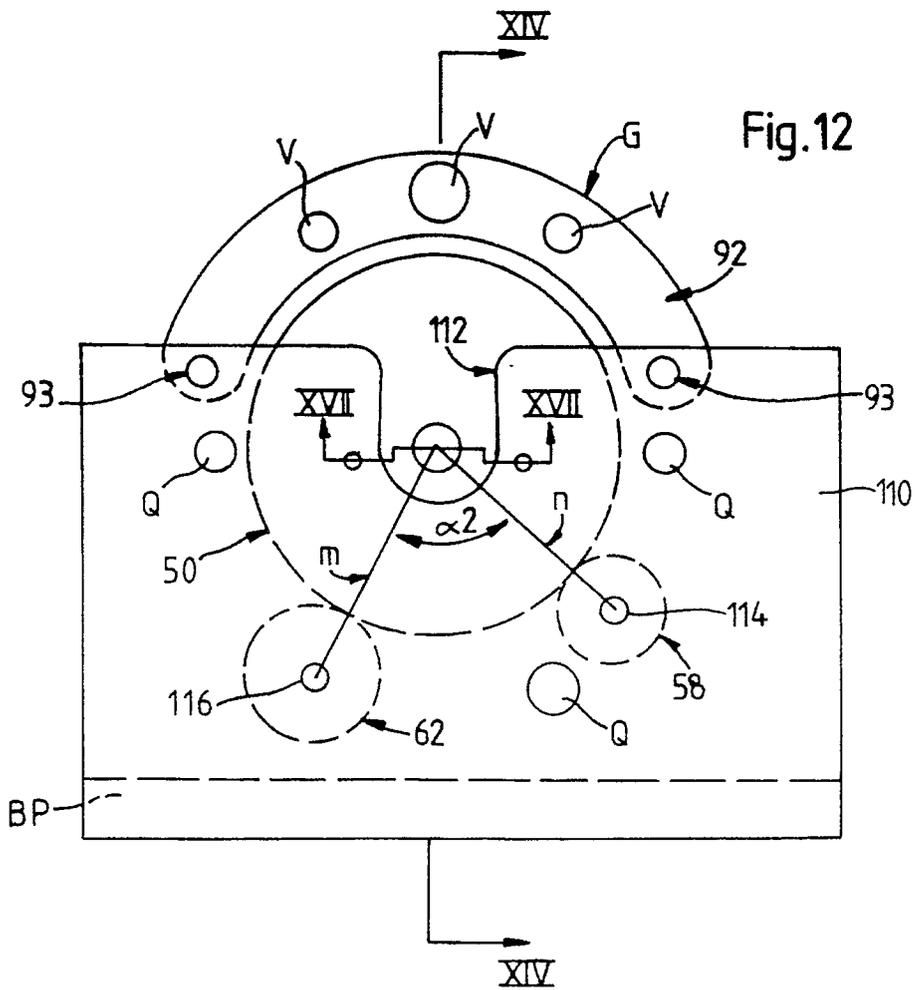
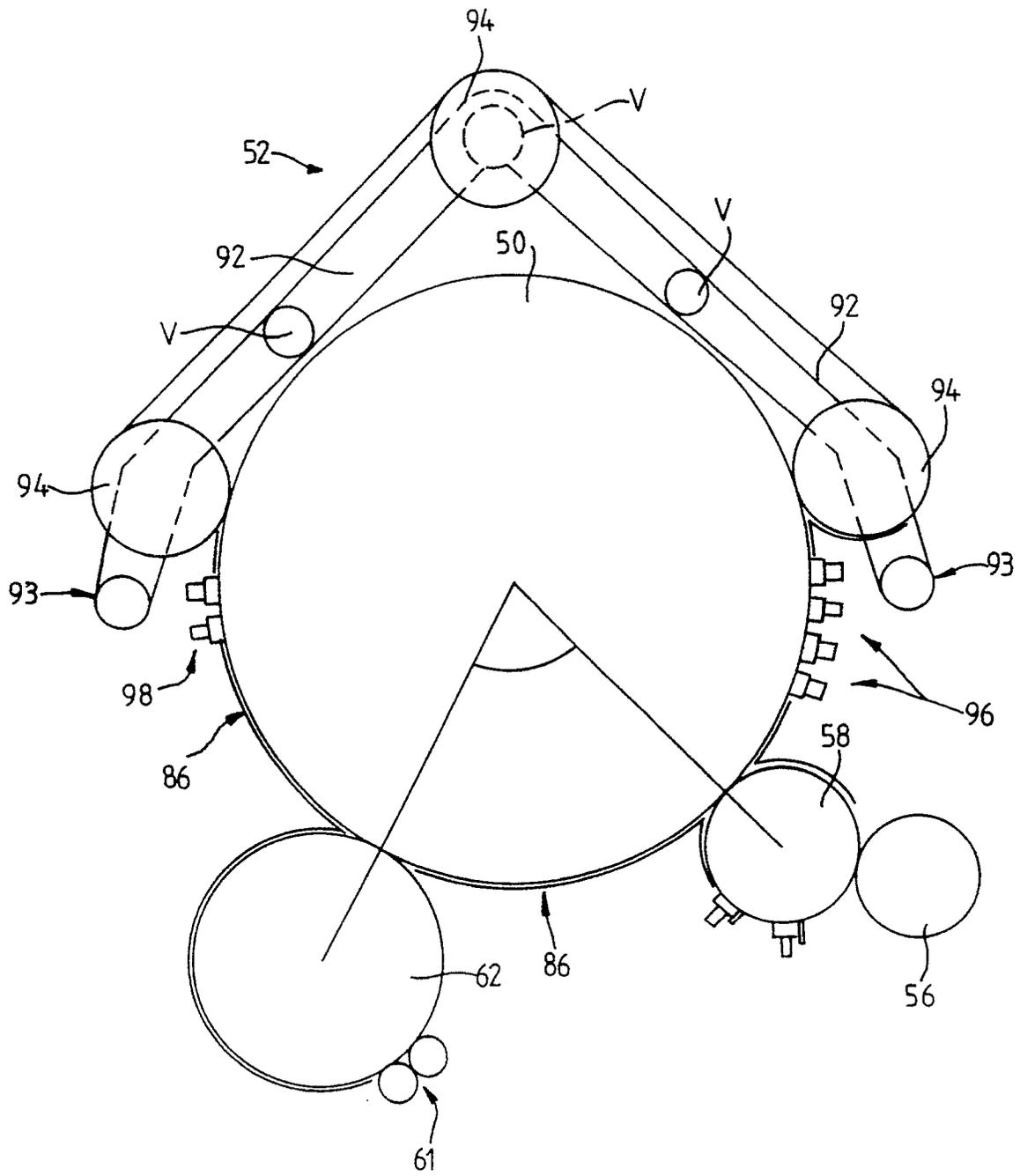
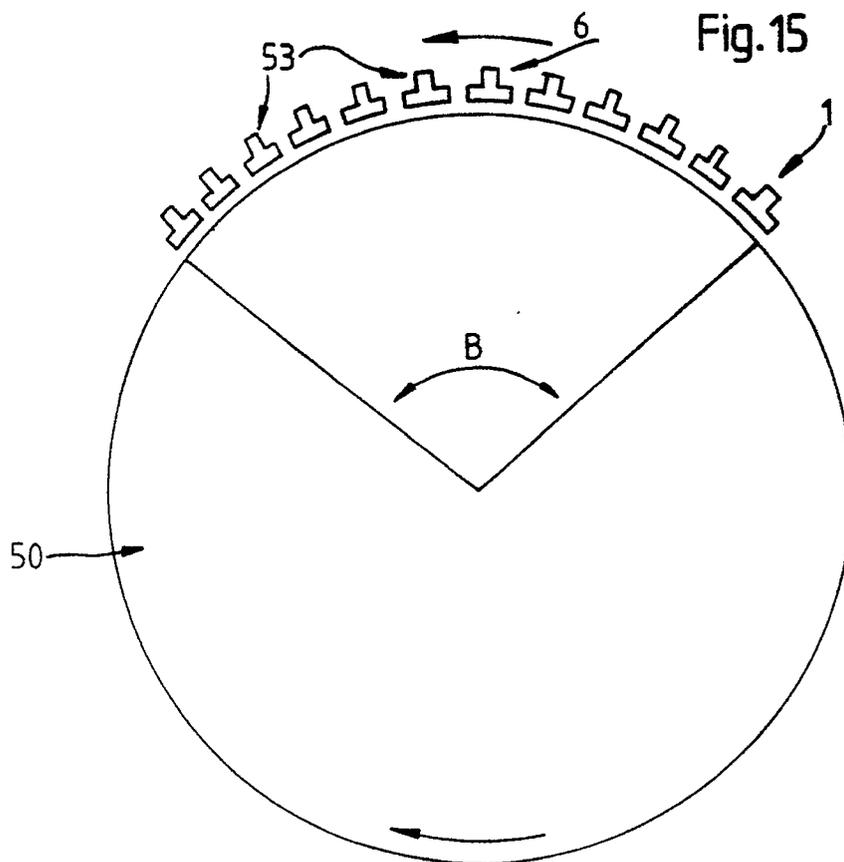
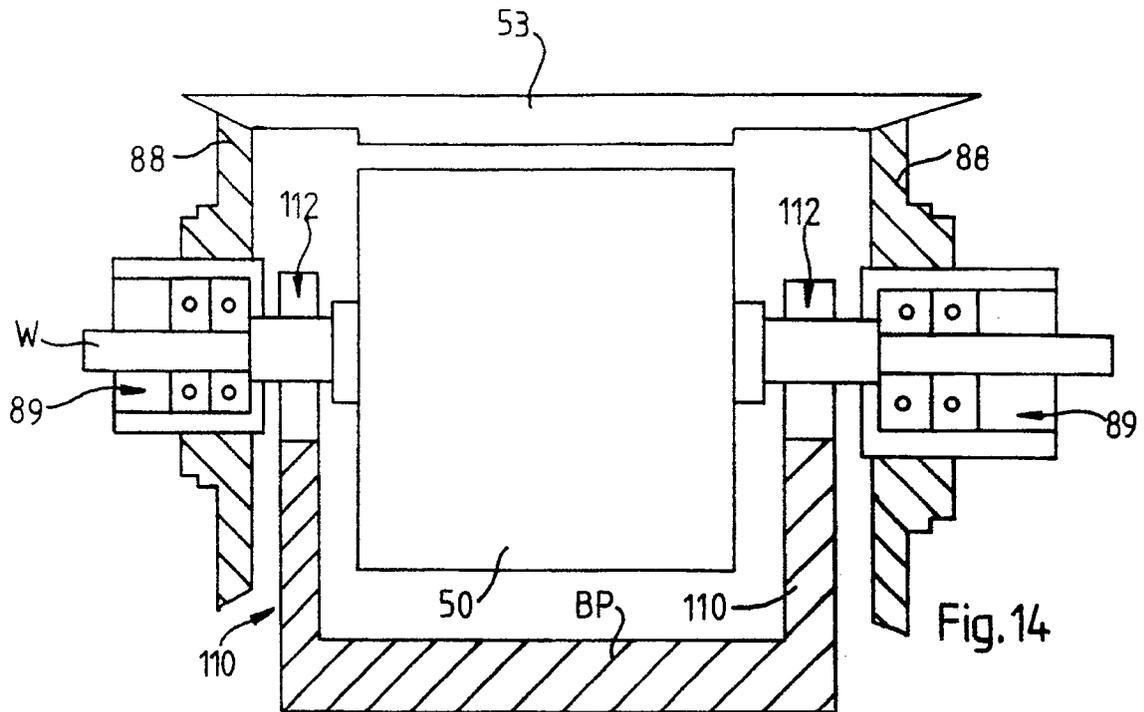


Fig.12

Fig. 13







EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	CH-A-5 496 49 (BROWN,R.S. ET AL) * Spalte 2, Zeilen 6 - 16; Figur 1 * - - -	1,2	D 01 G 15/02 D 01 G 15/16 D 01 G 15/32
X	CH-A-5 508 66 (BROWN,R.S. ET AL) * Spalte 2, Zeilen 19 - 41; Figur 1 * - - -	1,2	
A	EP-A-0 214 438 (SCHUBERT & SALZER MASCHINENFABRIK AG) * das ganze Dokument * - - -	1,7	
A	FR-A-2 398 126 (TRÜTZSCHLER GMBH & CO KG) * Seite 4, Zeilen 28 - 37; Figuren 1, 3 * - - -	1,8	
A	FR-A-1 459 952 (CHAIKIN,M. ET AL) * Seite 4; Figuren 1, 3 * - - -	1,10,11	
A	FR-A-1 243 034 (MAK MASCHINENBAU KIEL AG) - - - - -		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			D 01 G
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	20 Juni 91	MUNZER E.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	