



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 106 717 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.06.2001 Patentblatt 2001/24

(51) Int Cl.7: **D01G 15/16**

(21) Anmeldenummer: **00811111.4**

(22) Anmeldetag: **22.11.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: **MASCHINENFABRIK RIETER AG**
8406 Winterthur (CH)

(72) Erfinder: **Schmid, René**
8525 Niederneunforn (CH)

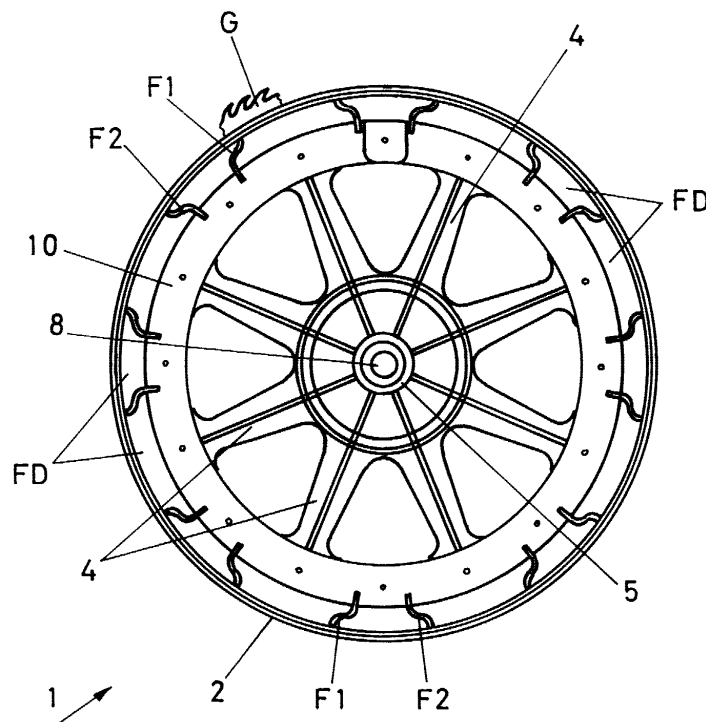
(30) Priorität: **03.12.1999 CH 222499**

(54) **Trommel für Kardiermaschinen**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Trommel (1) für Kardiermaschinen mit einem Zylinder (Z1, Z2, ZM), der sich wenigstens an seinen Enden über ein Stützelement (4,10) gegen eine auf einer Antriebswelle (8) befestigte Nabe (5) abstützt. Bei bekannten Ausführungen können sich, über die Länge (L) der Trommel (1) gesehen, die Durchmesserhältnisse durch die unterschiedlich wirkenden Massenfliehkräfte verändern. Dabei wirken im Bereich der Abstützungen (4,10) grössere

Massenfliehkräfte als im übrigen Bereich, was zu einer grösseren Aufweitung des Durchmessers in diesem Bereich führt. Auch statische Einflüsse, z.B. beim Aufziehen von Garnituren wirken sich bei bekannten Ausführungen in den beschriebenen Bereichen unterschiedlich aus. Um diese Nachteile zu beseitigen, wird erfindungsgemäss vorgeschlagen, dass das Stützelement (4,10) auf seinem Aussenumfang mit wenigstens einem Federelement (F1, F2) versehen ist, auf welchem sich der Zylinder (Z1, Z2, ZM) abstützt.

Fig.3



EP 1 106 717 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Trommel für Kardiermaschinen mit einem Zylinder, der sich wenigstens an seinen Enden über ein Stützelement gegen eine auf einer Antriebswelle befestigten Nabe abstützt.

Stand der Technik

[0002] Die moderne Karde umfasst eine sogenannte Trommel (auch "Tambour" genannt) oder zwei Trommeln grösserer Dimensionen. Diese (jede) Trommel arbeitet mit einer Deckelanordnung zusammen, um das eigentliche Kardieren durchzuführen. Um den Materialfluss zu ermöglichen, arbeitet die Trommel (bzw. das Trommelpaar) mit einem Speisesystem (Speisewalze und Vorreisser, auch "Briseur" genannt) 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" (Trommel, Vorreisser, Abnehmer, Deckel) ist mit einer sogenannten Garnitur versehen, welche die eigentliche Verarbeitung der Fasern übernimmt. Zwischen der Trommel und ihrer "Verkleidung" (z.B. eine Verkleidung in der Form eines Arbeitselementes oder eines Elementes mit einer Abdeckfunktion) befindet sich ein "Arbeitsspalt". Das Speisesystem ist zur möglichst gleichmässigen Speisung der Trommel mit zu verarbeitenden Fasern über die ganze Arbeitsbreite der Arbeitselemente zu gestalten, d.h. über die ganze zur Verarbeitung von Fasern mit Garnituren versehenen Breite. Das Abnahmesystem ist zum möglichst gleichmässigen Sammeln von verarbeiteten Fasern über diese ganze Breite ausgelegt.

[0003] Die Trommel stellt das "Herzstück" der Maschine dar und übt einen wesentlichen Einfluss auf alle Funktionen aus. Insbesondere wird der Faserstrom erst an der Trommel bis zu Einzelfasern aufgelöst und gründlich gereinigt. Die Reinigung erfolgt durch Ausschneiden von unerwünschten Materialien aus dem Transportweg, der durch den Arbeitsspalt am Umfang der Trommel definiert wird. "Unerwünschte" Materialien umfassen z.B. Staub, Schmutzpartikel, nicht auflösbare Nissen, und Kurzfasern (nicht spinnbaren Flug). Die "Selektivität" des Ausscheideverfahrens ist aber von ausschlaggebender Bedeutung - das "erwünschte" Material (die Gutfasern) müssen soweit möglich vorerst im Arbeitsspalt weitergeleitet und anschliessend zur Bandbildung an das nachgeschaltete Arbeitselement abgegeben werden.

[0004] Die heute konventionelle Karde hat eine Trommel mit einem Durchmesser von ca. 1000 bis ca. 1300 mm. Die Arbeitsbreite beträgt ca. 1000 mm. Eine neuartige Karde ist in EP-A-446 796 erklärt worden. Nach letzterem Vorschlag war es vorgesehen, den Trommeldurchmesser einzuschränken und zwar derart, dass er ein Mass von 1000 mm nicht übersteigt und vorzugs-

weise zwischen 750 und 850 mm liegt. Diese Trommel sollte trotzdem direkt mit dem Speise- und Abnahmesystem zusammenarbeiten, d.h., die Karde umfasste nur eine einzige Trommel. Die Karde war vorzugsweise als eine Wanderdeckelkarde gebildet. Alle, den Arbeitsspalt beeinflussenden Teile (z.B. die Trommel und die Deckelstäbe), sollten nach EP-A-446 796 vorzugsweise aus einem Material mit einem hohen Elastizitätsmodul zur Verminderung von Durchbiegungen über der Arbeitsbreite angefertigt werden. In EP-A-446 796 sind sowohl Stahl wie auch faserverstärkter Kunststoff als Beispiele angegeben worden.

[0005] Die Karde wird nun vorzugsweise mit einer relativ hohen Drehzahl angetrieben, um eine gleiche oder höhere Umfangsgeschwindigkeit zu erzielen, als bislang verwendet wurde. Es ist somit möglich, die Selektivität des Ausscheideverfahrens zu verbessern. Ausserdem ist es eine ständige Anforderung an den Kardenkonstrukteur, die Präzision der Elemente, welche die Arbeitsspalten bilden, zu erhöhen. Das Erzielen einer höheren Präzision verursacht aber schon in der Fertigung der Einzelelemente zusätzliche Kosten, z.B. zum Bearbeiten von einem Gussteil, weil die erforderlichen Toleranzen beim Giessen nicht eingehalten werden können. Das Problem wird noch dadurch verstärkt, weil die rotierenden Teile im Betrieb Verformungen durch Fliehkräfte aber auch durch Wärmedehnungen unterworfen sind. Das Verformungsproblem steigt in einem nicht-linearen Verhältnis zur Drehzahl. Bei höheren Drehzahlen muss auch beachtet werden, dass keine Schwingungen der Arbeitselemente bzw. ihrer Träger erregt werden, welche die Spaltbreite massgebend beeinflussen könnten. Rundlauffehler können in diesem Zusammenhang eine erhebliche Rolle spielen.

[0006] Die Trommel einer konventionellen Karde wird aus Stahl oder Guss hergestellt. Es ist zweifelsohne möglich, auch die steigenden Anforderungen mit diesen Materialien zu erfüllen.

In der Praxis hat sich gezeigt, dass es schwierig ist die geforderten Toleranzen, welche im Bereich von Hundertstel Millimetern liegen, zur Erzielung eines über die Breite der Trommel gleichbleibenden Arbeitsspalt zwischen den Garniturspitzen der Trommel und des Deckels sowie auch zwischen der Garnitur der Abnehmerwalze und der Garnitur der Trommel fertigungstechnisch in Griff zu bekommen. Insbesondere ist dabei der dynamische Einfluss durch die erhöhten Massen in dem Bereich der Trommel zu beachten, welcher sich dort befindet, wo sich der Zylinder der Trommel über einen Trommelboden (Abstützelement) und über eine Nabe auf einer Antriebswelle abstützt. Das heisst, durch die dynamischen Kräfte, welche auf das jeweilige Abstützelement einwirken, kann sich, je nach Ausbildung des Abstützelementes, dessen Aussendurchmesser um wenige Hundertstel Millimeter vergrössern. Diese Vergrösserung wird direkt von dem Zylinder aufgenommen, welcher dadurch sich ebenfalls um dieses Mass im Durchmesser aufweitet. In den Bereichen des Zylind-

ders, in welchen keine Abstützelemente (Trommelböden) vorhanden sind wirken nur die Massenkkräfte des Trommelmantels, wodurch über die Länge des Zylinders gesehen ein veränderliches Durchmesser entsteht und somit auch ein unterschiedlicher Arbeitsspalt.

Ebenso sind auch die statischen Belastungen auf den Zylinder der Trommel zu beachten, welche durch das Aufziehen der Garnitur über eine bestimmte Vorspannkraft entstehen. D.h. die Nachgiebigkeit zur Verformung des Zylinders ist im Bereich ausserhalb der Abstützung durch den Trommelboden, bzw. das Abstützelement grösser als in diesem Bereich bei Verwendung einer herkömmlichen Bauweise der Trommel. Dadurch verringert sich der Durchmesser nach dem Aufziehen der Garnitur im Bereich ausserhalb der Stützelemente um wenige Hundertstel Millimeter, da in diesen Bereichen keine Gegenkraft gegen eine Verformung vorhanden ist.

[0007] Die vorliegende Erfindung:

Die vorliegende Erfindung stellt sich die Aufgabe die dynamischen Einflüsse, welche durch die Masse der Trommelböden, bzw. der Stützelemente entstehen, zu minimieren, um die geforderten Toleranzbereiche im Arbeitsspalt der Garnituren über die gesamte Arbeitsbreite besser zu beherrschen. Andererseits sollen auch die geschilderten Nachteile vermieden werden, welche durch statische Belastungen auf den Zylinder der Trommel entstehen, zum Beispiel beim Aufziehen der Garnituren.

Die Erfindung beschränkt sich nicht auf die Trommel, bzw. den Tambour der Karde, sondern ist z.B. auch für die Abnehmerwalze der Karde einsetzbar.

[0008] Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass sich das Stützelement auf seinem Aussenumfang mit wenigstens einem Federelement versehen ist, auf welchem sich der Zylinder der Trommel abstützt.

Dabei können die Einzelteile der Trommel aus Gusseisen, Stahl, Verbundmaterial oder anderen Materialien, bzw. Materialkombinationen hergestellt sein.

Mit dieser Einrichtung ist es möglich, die statischen Einflüsse, die beim Aufziehen von Garnituren entstehen, sowie auch die dynamischen Einflüsse der Stützelemente durch das, bzw. die vorgesehenen Federelemente aufzufangen, bzw. zum grossen Teil zu kompensieren. Das heisst die bei bisherigen Ausführungen durch dynamische Kräfte im Bereich der Abstützelemente entstehenden Durchmessergrösserungen werden nicht mehr direkt an den Zylinder abgegeben, sondern werden zum überwiegenden Teil durch das, bzw. die Federelemente aufgefangen und kompensiert. Dadurch verhält sich der Bereich des Zylinders der Trommel, in welchem die Stützelemente angebracht sind annähernd gleich wie der übrige Bereich, wo sich keine Abstützungen befinden. Ebenso verhält es sich mit den statischen Belastungen, welche sich beim Aufziehen einer Garnitur ergeben. Da die Stützelemente den Zylinder der Trommel nicht direkt sondern über das oder die Feder-

elemente abstützen, kann der Bereich des Zylinders, in welchem sich die Stützelemente befinden eine annähernd gleiche Einschnürung des Aussendurchmessers erfahren, wie die im übrigen Bereich ausserhalb der Stützelemente geschieht.

Das heisst, die Federelemente müssen derart ausgebildet sein, dass sich eventuell noch in den verschiedenen Bereichen des Zylinders ergebenden Einflüsse auf den Zylinderdurchmesser durch statische, bzw. dynamische Belastungen innerhalb eines zugelassenen Toleranzspektrums bewegen.

[0009] Es wird weiter vorgeschlagen, dass das Stützelement mit mehreren, symmetrisch über seinen Aussenumfang verteilten Federelementen versehen ist. Dadurch wird einerseits vermieden, dass eine Unwucht entsteht und andererseits eine geometrische Anpassung der Federelemente an die aufzunehmenden Belastungen ermöglicht wird.

[0010] Zur Abstimmung der Federelement in Bezug auf eine zu vermeidende Unwucht und im Hinblick auf eine geometrische Anordnung auf ein mit Stützrippen versehenes Stützelement ist es vorteilhaft, wenn wenigstens jedes zweite Federelement anderst geformt ist und die Federelemente paarweise angeordnet sind.

Zur Kompensation der auftretenden Belastungen ist es vorteilhaft, wenn die Federelemente S-förmig ausgebildet sind.

[0011] Aus fertigungstechnischen Gesichtspunkten und eventuell auch aus Montagegründen kann es vorteilhaft sein, die Trommel - in ihrer Längsrichtung gesehen - aus mehreren Zylinderabschnitten herzustellen.

Die dabei vorhandene Verbindungsstelle wird vorteilhafterweise derart ausgebildet, dass eine gleichbleibende Wandstärke des Zylinders auch in diesem Bereich gewährleistet wird. Dadurch wird erreicht, dass sich der Einfluss, insbesondere der dynamischen Kräfte über die gesamte Zylinderlänge gleich auswirkt, da an der Verbindungsstelle keine Änderung der Masse erfolgt.

Eine einfache Verbindung der Zylinderabschnitte erhält man, wenn diese im Bereich ihrer Endabschnitte, die zum Verbinden vorgesehen sind, einen Schiebeseitz aufweisen, die zum Verbinden unter Verwendung eines Klebemittels übereinander geschoben werden.

Anstelle eines Schiebeseitzes kann auch eine Schrumpfvorbindung vorgesehen sein, welche zur Sicherung zusätzlich noch mit einem Klebemittel gesichert werden kann. Das heisst vor dem Übereinanderschieben beider Zylinderenden wird das aussen überlappende Endteil des einen Zylinders erwärmt und somit aufgeweitet, so dass es sich problemlos über das andere Endteil des anderen Zylinders schieben lässt. Beim Abkühlen zieht sich dann das erwärmte Endteil zusammen und erzeugt somit eine Pressung mit dem anderen Endteil. Dieses Verfahren ist etwas aufwendiger als die reine Schiebeseitzverbindung, jedoch ist diese Verbindung sicherer in Bezug auf die Herstellungstoleranzen dieser Endteile. Bei einer reinen Schiebeseitzverbindung kann unter Umständen das zwischen den Schiebeflächen eingebrach-

te Klebemittel auftretende Toleranzschwankungen ausgleichen.

Eine sichere Verbindung der Zylinderenden kann auch durch vorgeschlagene Schraubverbindungen erzielt werden. Diese müssen dann so ausgebildet sein, so dass keine störenden Massenabweichungen im Bereich der Verbindungsstelle entstehen, welche die dynamischen Einflüsse, wie zuvor beschrieben, nachteilig beeinflussen können.

Die Trommel kann auch aus wenigstens drei Zylinderabschnitten hergestellt werden, was insbesondere bei sehr langen Trommeln in Bezug auf deren Handhabung in der Herstellung, bzw. Montage vorteilhaft ist. Aus Stabilitätsgründen ist es vorteilhaft, den mittleren Zylinderabschnitt ebenfalls mit einem Stützelement zu versehen.

[0012] Die vorgeschlagene einstückige Ausbildung von Nabe, Stützelement, Federelement und Zylinder aus Gusseisen ermöglicht die Herstellung einer Trommel, bzw. eines Zylinderabschnittes der Trommel, wobei keine zusätzlichen Verbindungselemente notwendig sind und die Trommel entsprechend der aufzunehmenden Kräfte und Belastungen an den einzelnen Übergangsstellen zwischen den einzelnen Teilen besser angepasst werden kann.

Um bei der Herstellung der Trommel aus einem Gussteil eine gleichbleibende Wandstärke des Zylinders zu gewährleisten, wird vorgeschlagen, den Zylinder wenigstens auf seinem Aussendurchmesser mit einer Bearbeitungszugabe zu gießen, welche anschliessend abgedreht werden kann. Um den Zylinder während dem Giessvorgang ausreichend mit Gussmaterial zu versorgen und zur Vermeidung von Lunkerbildungen wird weiter vorgeschlagen, dass ein zusätzlicher Hohlraum (zusätzlich zu den Hohlräumen für die Bildung der Federelemente) in der Giessform vorgesehen ist. Über diesen zusätzlichen Hohlraum (zu den Hohlräumen für die Bildung der Federelemente), kann dann der Hohlraum in der Gussform zur Bildung des Zylinders ausreichend und rechtzeitig mit Gussmaterial versorgt werden, das im Bereich der Nabe der zu gießenden Trommel zugeführt wird.

Das durch diesem zusätzlichen Hohlraum gebildete Gussmaterial kann durch eine Nachbearbeitung wieder entfernt werden. Durch diese Nachbearbeitung werden die beim Gießen zwangsläufig entstehenden Schwankungen in den Toleranzen (Innenmasse) wieder ausgeglichen. Um weitere Massenschwankungen zu eliminieren und eine gleichbleibende Wandstärke des Zylinders zu gewährleisten ist es vorteilhaft, wenn auch der Innendurchmesser des Zylinders durch Ausdrehen nachbearbeitet wird.

[0013] Weitere Vorteile der Erfindung werden anhand nachfolgender Ausführungsbeispiele näher beschrieben und aufgezeigt.

[0014] Es zeigen:

Fig. 1 Ein Querschnitt einer Trommel herkömmli-

- cher Bauart nach dem Stand der Technik
- Fig. 2 Ein Querschnitt einer Trommel nach der Erfindung mit Federelementen
- Fig. 3 Eine Seitenansicht X nach Fig. 2
- Fig. 4 Ein Diagramm zum Aufzeigen der dynamischen Durchmesserhältnisse
- Fig. 5 Ein Diagramm zum Aufzeigen der statischen Durchmesserhältnisse
- Fig. 6 Ein Querschnitt einer zweigeteilten Trommel gemäss Fig. 2
- Fig. 6a Eine vergrösserte Teilansicht der Verbindungsstelle Y gemäss Fig. 6
- Fig. 7 Ein Querschnitt einer dreigeteilten Trommel gemäss Fig. 6
- Fig. 8 Eine vergrösserte Teilansicht einer Schraubverbindung gemäss Fig. 6 oder Fig. 7
- Fig. 9 Eine vergrösserte Teilansicht nach Fig. 2 mit angedeuteten Bearbeitungszugaben

[0015] Fig. 1 zeigt eine Ausführungsform einer bekannten Kardentrommel, wie sie z.B. auch in den Schriften der DE-C2 35 31 850 und der JP-GM-2550784 gezeigt sind.

Dabei besteht die Trommel 1 aus einem Zylinder 2, der auf seinem Innendurchmesser mit zwei Ringflanschen 3 versehen ist. An diesen Ringflanschen sind über Schraubverbindungen 6 Speichen 4 befestigt, die sich jeweils auf einer Nabe 5 abstützen. Die Naben 5 sind auf einer Welle 8 gelagert, über welche die Trommel in einem nichtgezeigten Gestell gelagert sind. Der Antrieb der Trommel erfolgt über die Welle 8, die über eine nicht gezeigte Antriebsverbindung angetrieben wird. Da sich in diesem Fall die Trommel direkt über eine relativ starre Verbindung der Speichen 4 über die Nabe 5 auf der Welle 8 abstützt, kommt es hierbei zu den unerwünschten Abweichungen im Durchmesser im statischen, wie im dynamischen Bereich, wie zuvor beschrieben wurde. In den nachfolgenden Diagrammen der Figuren 4 und 5 wird dieser Umstand im Vergleich zur erfindungsgemässen Lösung nochmals näher erläutert bzw. gegenübergestellt.

[0016] In den Figuren 2 und 3 wird ein Ausführungsbeispiel gezeigt, das entsprechend der Erfindung ausgebildet ist. Aus Übersichtlichkeitsgründen werden in den folgenden Beispielen die gleichen Bezugszeichen für gleiche Teile verwendet.

Die Figuren 2 und 3 zeigen eine Trommel 1, die mit einem Zylinder 2 versehen ist. Auf einer antreibbaren Welle 8 ist an beiden Enden des Zylinders 2 jeweils eine Nabe 5 gelagert, von welcher sternförmig und symmetrisch Stützen 4, bzw. Speichen, nach aussen ragen und in einem Kreisringförmigen Element 10 enden. Diese Speichen 4 mit dem Kreisringförmigen Element 10 (kurz "Ring" genannt) kann im Sinne der Anspruchsfassung als Stützelement angesehen werden. Auf dem Aussenumfang des Ringes 10 sind symmetrisch verteilt Federelemente F1 und F2 angebracht, wobei die unterschiedlichen Federelemente F1 und F2 immer paarwei-

se zwischen den sternförmig ausgerichteten Speichen 4 angeordnet sind (Fig. 3).

Die Federelemente F1 und F2 sind S-förmig ausgebildet. Durch diese Form wird einerseits eine elastische Federwirkung ermöglicht und andererseits die Einleitung des Drehmoments zum Drehen des Trommelzylinders 2 gewährleistet. Die Federn F1, F2 sind fest mit dem Ring 10 und der Innenwandung ID des Zylinders 2 verbunden. Schematisch ist eine Garnitur G dargestellt, die aus einem Garniturdraht besteht, der auf den Aussenumfang des Zylinders 2 aufgezogen wird.

Bei diesem Aufziehvorgang des Garniturdrahtes G unter Aufbringung einer Aufzugskraft wird der Zylinder 2 im elastischen Bereich um wenige Hundertstel Millimeter zusammengedrückt und somit der Aussendurchmesser verkleinert. Im Gegensatz zur Ausführung gemäss Fig. 1 kann sich der Zylinder bei der erfindungsgemäss ausgebildeten Ausführung gemäss Fig. 2 und 3 annähernd über die gesamte Länge L gleichbleibend verformen, da auch im Bereich L1 und L2 (siehe Fig. 5), wo sich die Abstützung des Zylinders 2 auf der Welle 8 befindet, durch die Federwirkung der Federn F1 und F2 eine Reduzierung des Aussendurchmessers des Zylinders stattfindet. Wie bereits zuvor beschrieben handelt es sich bei der Reduzierung um wenige Hundertstel Millimeter.

In Fig. 5 wird der Einfluss der statischen Belastung des Zylinders z.B. durch das Aufziehen eines Garniturdrahtes gezeigt, wobei die durchgezogene Kurve den Verlauf der Durchmesseränderung des Zylinders 2 einer bekannten Ausführung gemäss Fig. 1 gezeigt wird. Die im selben Diagramm gezeigte gestrichelte Kurve zeigt den Verlauf der Durchmesseränderung bei Verwendung einer erfindungsgemässen Ausführung gemäss Fig. 2 und 3.

Daraus ist zu entnehmen, dass sich bei der Ausführung gemäss Fig. 1 der ursprüngliche Durchmesser D0 (Durchmesser vor dem Aufziehen der Garnitur) im Bereich der Abstützungen L1 und L2 unwesentlich ändert, während sich im Mittenbereich des Zylinders 2 der Durchmesser auf D1 verringert. Dies ist bedingt durch die starre und fast unnachgiebige Abstützung über die Stützelemente 6. Dadurch entsteht ein relativ grosses Toleranzspektrum S3 zwischen dem grössten und kleinsten Durchmesser (D0, D1) des Zylinders, was sich in einem unterschiedlichen Arbeitsspalt niederschlägt. Dies wiederum ergibt eine ungleichförmige Bearbeitung der Fasermasse über die Länge der Trommel 1 gesehen.

Die erfindungsgemässe Ausführung (gestrichelte Kurve in Fig. 5) ermöglicht über die Federelemente F1, F2 auch im Bereich der Trommelabstützung (L1, L2) eine annähernd gleiche Einschnürung des Aussendurchmessers wie im übrigen Bereich beim Aufziehen von Garnituren, wodurch ein wesentlich schmaleres Toleranzspektrum S4 vorhanden ist, in welchem sich der Zylinderdurchmesser D1, D2 befindet. Diese Durchmesserabweichungen zwischen D1 und D2 liegen inner-

halb eines zulässigen Toleranzbereiches S4 und haben keine negativen Einwirkungen auf die Kardiarbeit. Im Diagramm der Fig. 4 werden die Einflüsse der dynamischen Belastung während dem Betrieb auf die Veränderung des Zylinders 2 der Trommel 1 gezeigt.

Die durchgezogene Kurve zeigt auch hier die bekannte Lösung nach Fig. 1, während die gestrichelte Kurve die erfindungsgemässe Ausführung zeigt.

[0017] Da im Beispiel der Fig. 1 eine starre Verbindung zwischen der jeweiligen Abstützung 4 und des Zylinders 2 vorhanden ist, wirkt sich die auf die Abstützungen 4 einwirkende Massenfliehkraft direkt auch auf den Zylinder 2 aus. D.h. zusätzlich zu der stattfindenden Durchmesservergrösserung (welche im elastischen Bereich stattfindet) des Zylinders infolge der Fliehkraft wirkt noch im Bereich der Abstützungen L1, L2 der Einfluss der Fliehkraft der Masse der Abstützungen, welche eine zusätzliche Durchmesservergrösserung auf den Durchmesser D4 in diesem Bereich mit sich bringt. Dadurch entsteht - über die Länge des Zylinders 2 gesehen - ein Durchmesserspektrum S2, dass sich von D0 bis D4 erstreckt.

Dies wiederum ergibt eine unerwünschte Schwankung im Arbeitsspalt.

Bei der gestrichelten dargestellten Kurve, welche sich bei der Verwendung der Federelemente F1, F2 ergibt (Fig. 2 und 3) bewegt sich das Durchmesserspektrum S1 von D0 bis D3 und befindet sich in einem zulässigen Toleranzbereich. Durch die Federelemente F1, F2 werden die dynamischen Einflüsse der Abstützungen aufgefangen und von dem Zylinder abgeschottet. Die Federelemente F1, F2 wirken im statischen, wie im dynamischen Bereich als eine Art Pufferelemente zwischen der Abstützung 4 und dem Zylinder 2.

Vorzugsweise können der Zylinder 2, die Federn F1, F2, der Ring 10, die Speichen 4 und die Nabe 5 aus einem einstückigen Gussmaterial hergestellt sein. In Fig. 9 wird ein Teilausschnitt einer derartigen Trommel gezeigt, wobei strichpunktiert Bearbeitungszugaben angedeutet sind. Dabei ist einerseits auf der Mantelfläche AD des Zylinders 2 eine Bearbeitungszugabe B1 und auf der Innenwandung des Zylinders 2 eine Bearbeitungszugabe B3, bzw. zwischen den Abstützungen 4, 10 eine Bearbeitungszugabe B2 vorgesehen. Zusätzlich zu diesen Bearbeitungszugaben ist ein Gussring RI zwischen der Innenwandung ID des Zylinders 2 und dem Ring 10 mit angegossen. Auf diesen Gussring sind die Federelemente F1, F2 aufgesetzt, wodurch der freie Durchgang FD (siehe Fig. 3) zwischen den Federelementen F1, F2 geschlossen wird. Durch den für diesen Gussring RI in der Giessform vorgesehenen Hohlraum ist es möglich, das beim Giessvorgang im Bereich der Nabe 5 zugeführte Gussmaterial rechtzeitig und in ausreichender Menge unter Aufrechterhaltung eines gewünschten Giessdruckes in den Bereich des Zylinders 2 zu überführen. Dadurch wird auch die Gefahr von Lunkerbildungen in diesem Übergangsbereich herabgesetzt. Diese Massnahme war notwendig, da die Zufuhr

von Gussmaterial nur über die vorgesehenen Hohlräume für die Federn nicht ausreichend waren, um dem Zylinder 2 in einer bestimmten Zeit mit ausreichend Gussmaterial zu versorgen. Folge dieser Ausführung waren Lunkerbildungen im Übergangsbereich zwischen den Feder-elementen F1, F2 und dem Zylinder 2. Diesem Umstand wurde durch die erfindungsgemäss beanspruchte Anbringung eines zusätzlichen Gussringes RI Rechnung getragen. Durch die mechanische Abtragung der angedeuteten Bearbeitungszugaben B1 bis B3 in verschiedenen Aufspannungen des Gussteiles ist es möglich eine über die Länge des Zylinders gleichbleibende Wandstärke d zu erzielen. Die Wandstärke kann dadurch relativ gering ausgebildet sein, da Gusstoleranzen nicht mehr zum Tragen kommen. Ausserdem wird dadurch die Masse der Trommel 1 reduziert, wodurch die durch die Fliehkräfte hervorgerufenen und angesprochenen masslichen Veränderungen im Durchmesserbereich herabgesetzt werden.

Bei der mechanischen Nachbearbeitung des Innendurchmessers ID des Zylinders 2 wird auch der Ring RI entfernt, da er in Bezug auf die Festigkeit nicht erforderlich ist, und dessen eigentliche Aufgabe, wie zuvor beschrieben wurde, erfüllt ist.

Durch die Verwendung von Feder-elementen F1, F2 kann die konstruktive Ausbildung und Gestaltung der Nabe 5, der Speichen 4 und des Ringes 10 losgelöst von der Ausbildung des Zylinders vorgenommen werden, da deren Masseneinflüsse auf den Zylinder 2 fast völlig durch die Feder-elemente abgeschottet, bzw. kompensiert werden. In den weiteren Ausführungsbeispielen der Figuren 6 und 7 werden mehrteilig ausgebildete Trommeln gezeigt, die miteinander fest verbunden sind.

Fig. 6 zeigt eine zweiteilige Trommel 1 mit zwei Zylinderhälften Z1 und Z2, wobei jede Zylinderhälfte mit zueinander spiegelbildlich angebrachten Elementen wie Nabe 5, Speichen 4, Ring 10 und Feder-elementen F1, F2 versehen ist. Die Naben 5 werden von einer Welle 8 getragen.

Im Bereich ihrer Verbindungsstelle Y, von welcher ein Teilabschnitt in vergrösserter Ansicht in Fig. 6a dargestellt ist, ist der Zylinder Z1, bzw. Z2 jeweils mit einem ringförmigen Absatz A1, A2 versehen, die in zusammengebaute Zustand einander überdecken und masslich so ausgebildet sind, so dass die Wandstärke d der Zylinder Z1, Z2 auch im Bereich der Verbindungsstelle gleichbleibt. Der Aussendurchmesser des Absatzes A1 und der Innendurchmesser des Absatzes A2 können masslich so ausgebildet sein, so dass ein Schiebesitz entsteht, wenn beide Hälften Z1, Z2 zusammengefügt werden. Zur Fixierung beider Zylinderhälften Z1, Z2 im zusammengeschobenen Zustand ist zwischen dem Schiebesitz ein Klebemittel eingebracht.

Eine weitere Möglichkeit zur Fixierung beider Zylinderhälften Z1, Z2 kann z.B. über eine Schrumpfverbindung zwischen den Absätzen A1, A2 erfolgen. Dabei sind die Aussen- bzw. die Innendurchmesser der Absätze mas-

slich so ausgeführt, dass sie sich erst dann übereinander schieben lassen, wenn der Innendurchmesser des Absatzes A2 des Zylinders Z2 durch Erwärmung aufgeweitet wurde. Nach dem Übereinanderschieben und anschliessendem Abkühlen zieht sich der erwärmte Zylinder Z2 wieder zusammen, wodurch eine Presspassung, bzw. unverrückbare Schrumpfverbindung entsteht. Auch bei dieser Art der Befestigung kann zusätzlich ein Klebemittel eingesetzt werden.

[0018] Eine weitere Art der Befestigung von mehreren Zylinderabschnitten ist aus einer vergrösserten Teilansicht der Fig. 8 zu entnehmen, wobei die übereinander geschobenen Absätze A1, A2 durch auf dem Inneenumfang rundum angebrachten Schraubverbindungen 15 gesichert werden. Auch hier kann zusätzlich ein Klebemittel verwendet werden. Der Absatz A2 des Zylinders A2, der mit Gewindebohrungen 16 versehen ist, hat eine grössere Wandstärke a2 als der Absatz A1 des Zylinders Z1, der mit Durchgangsbohrungen 17 versehen ist.

Diese Unterschiede in den Wandstärken a1, a2 der Absätze A1 und A2 sind deshalb so gewählt, damit genügend Gewindegänge für das Gewinde 16 vorgesehen werden können. Der Einfluss der zusätzlichen Masse der Schraubenköpfe der Schraubverbindungen 15 in Bezug auf die Fliehkraft kann wegen ihres geringen Gewichtes vernachlässigt werden.

In Fig. 7 wird eine weitere Ausführung einer mehrteiligen Trommel 1 gezeigt, wobei die Trommel aus drei Zylinderabschnitten Z1, ZM und Z2 hergestellt wird. Dabei entsprechen die Zylinderabschnitte Z1 und Z2 den Zylinderhälften der in Fig. 6 gezeigten zweiteiligen Form der Trommel 1. Der mittlere Zylinderabschnitt ZM ist aus Stabilitätsgründen im Inneren mit einem Ring 10 versehen, der über die Feder-elemente F1 und F2 mit dem Zylinder verbunden ist. Die Verbindung der Zylinderabschnitte Z1, Z2 und ZM erfolgt entsprechend den zu dem Ausführungsbeispiel der Fig. 6 gezeigten Möglichkeiten. Wesentlich hierbei ist ebenfalls auch die Konstanthaltung der Wandstärke d auch im Bereich der Verbindungen der Zylinderabschnitte.

Die Ausführungsbeispiele wurden im wesentlichen anhand einer Gussausführung der Trommel gezeigt und beschrieben. Die Erfindung ist jedoch nicht auf die Ausführung der Trommel als Gussteil beschränkt. Die Einzelteile der Trommel, wie der Zylinder, die Feder-elemente, das Stützelement und auch die Nabe können z. B. auch aus Stahl, Verbundmaterial oder anderen Materialien, bzw. Materialkombinationen hergestellt sein.

[0019] Mit den vorgeschlagenen Ausführungen ist es möglich eine Trommel 1 herzustellen, welche mit einer relativ geringen Wandstärke ohne Anbringung von zusätzlichen Innenrippen zur Stabilisierung versehen ist. Ausserdem werden die bereits beschriebenen Nachteile hinsichtlich einer ungleichförmigen Veränderung des Durchmessers bei herkömmlichen Bauweisen, über die Länge der Trommel gesehen, durch die Anbringung der Feder-elemente F1 und F2, nahezu kompensiert.

Patentansprüche

1. Trommel (1) für Kardiermaschinen mit einem Zylinder (Z1, Z2, ZM) der sich wenigstens an seinen Enden über ein Stützelement (4,10) gegen eine auf einer Antriebswelle (8) befestigten Nabe (5) abstützt, dadurch gekennzeichnet, dass das Stützelement (4,10) auf seinem Aussenumfang mit wenigstens einem Federelement (F1, F2) versehen ist, auf welchem sich der Zylinder (Z1, Z2, ZM) abstützt. 5
2. Trommel (1) nach Anspruch 1, dass das Stützelement (4,10) mit mehreren, symmetrisch über seinen Aussenumfang verteilten Federelementen (F1, F2) versehen ist. 10
3. Trommel (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens jedes zweite Federelement (F1, F2) anderst geformt ist und unterschiedliche Federelemente (F1, F2) paarweise auf dem Aussenumfang des Stützelementes (4,10) angeordnet sind. 15
4. Trommel (1) nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Federelemente (F1, F2) als S-förmige Stege ausgebildet sind, dessen Enden einerseits mit dem Aussenumfang des Stützelementes (4, 10) und andererseits mit dem Innenumfang des Zylinders (Z1, Z2, ZM) verbunden sind. 20
5. Trommel (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Trommel (1) - in ihrer Längsrichtung gesehen - aus mindestens zwei oder mehreren Zylinderabschnitten (Z1, Z2, ZM) gebildet ist. 25
6. Trommel (1) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Enden (A1, A2) des jeweiligen Zylinderabschnittes (Z1, Z2, ZM) im Bereich ihrer Verbindungsstelle (Y) derart ausgebildet sind dass sie sich im verbundenen Zustand überdecken und eine gleichbleibende Wandstärke (d) des Zylinders bilden, welche der Wandstärke des übrigen Zylindermantels entspricht. 30
7. Trommel (1) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsstelle (Y) der Zylinderabschnitte (Z1, Z2, ZM) einen Schiebesitz aufweist, zwischen welchem ein Klebemittel zur Fixierung seiner Lage eingebracht ist. 35
8. Trommel (1) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsstelle (Y) der Zylinderabschnitte (Z1, Z2, ZM) durch eine Schrumpfverbindung oder Schrumpf-/Klebeverbindung gebildet wird. 40
9. Trommel (1) nach Anspruch 6, dadurch gekenn- 45

zeichnet, dass die Verbindungsstelle (Y) über eine Schraubverbindung im Bereich der Überdeckung der Zylinderenden (A1,A2) gebildet wird.

10. Trommel (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Trommel (1) - in ihrer Längsrichtung gesehen - mindestens drei Zylinderabschnitte (Z1, Z2, ZM) aufweist und wenigstens ein zwischen den äusseren Zylinderabschnitten (Z1, Z2) befindlicher Zylinderabschnitt (ZM) ebenfalls über Federelemente (F1, F2) auf einem Stützelement (10) abstützt wird. 50
11. Trommel (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Nabe (5), das Stützelement (4, 10), die Federelemente (F1, F2) und der Zylinder (2), bzw. Zylinderabschnitt (Z1, Z2, ZM) einstückig aus Gusseisen hergestellt sind. 55
12. Verfahren zur Herstellung der Trommel (1) nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Zylinder (2) der Trommel (1) mit einer Bearbeitungszugabe (B1, B2, B3) wenigstens auf seinem Aussendurchmesser gegossen wird und in der Gussform zusätzlich zu den Hohlräumen zur Bildung der Federelemente (F1, F2), wenigstens ein weiterer Hohlraum (RI) zwischen dem Stützelement (4,10) und dem Zylinder (2) vorgesehen ist, wobei das dadurch gebildete Material durch Nachbearbeitung wieder entfernt wird. 60

Fig.1

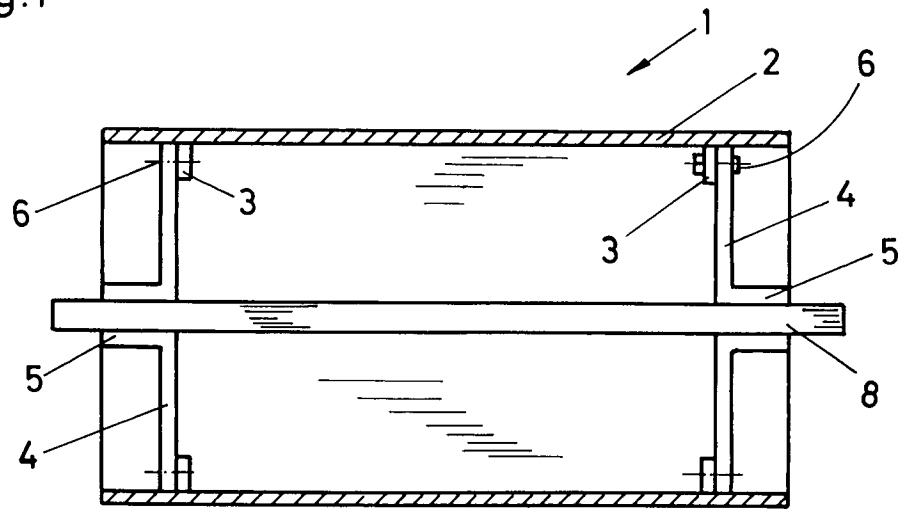


Fig.4

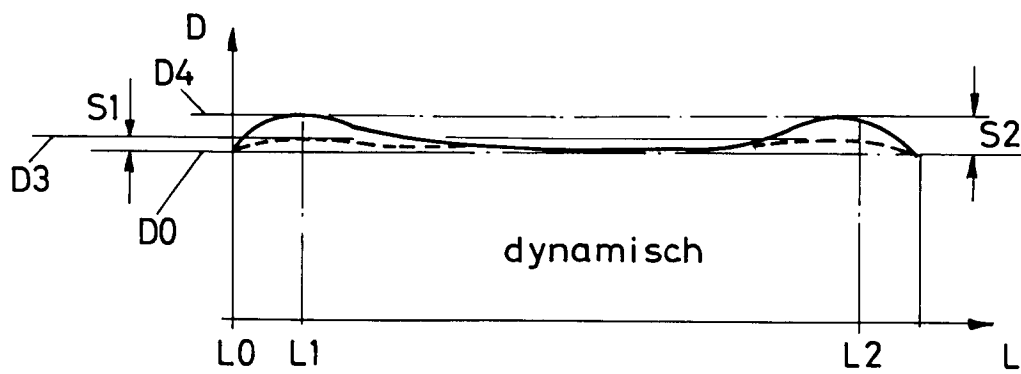
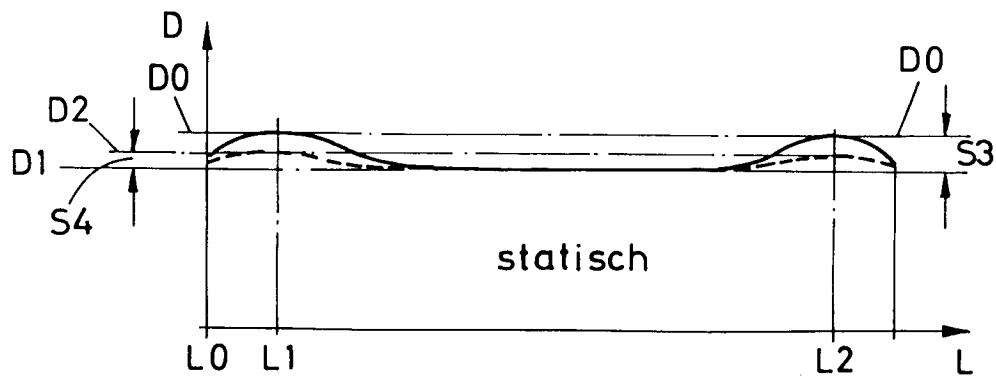


Fig.5



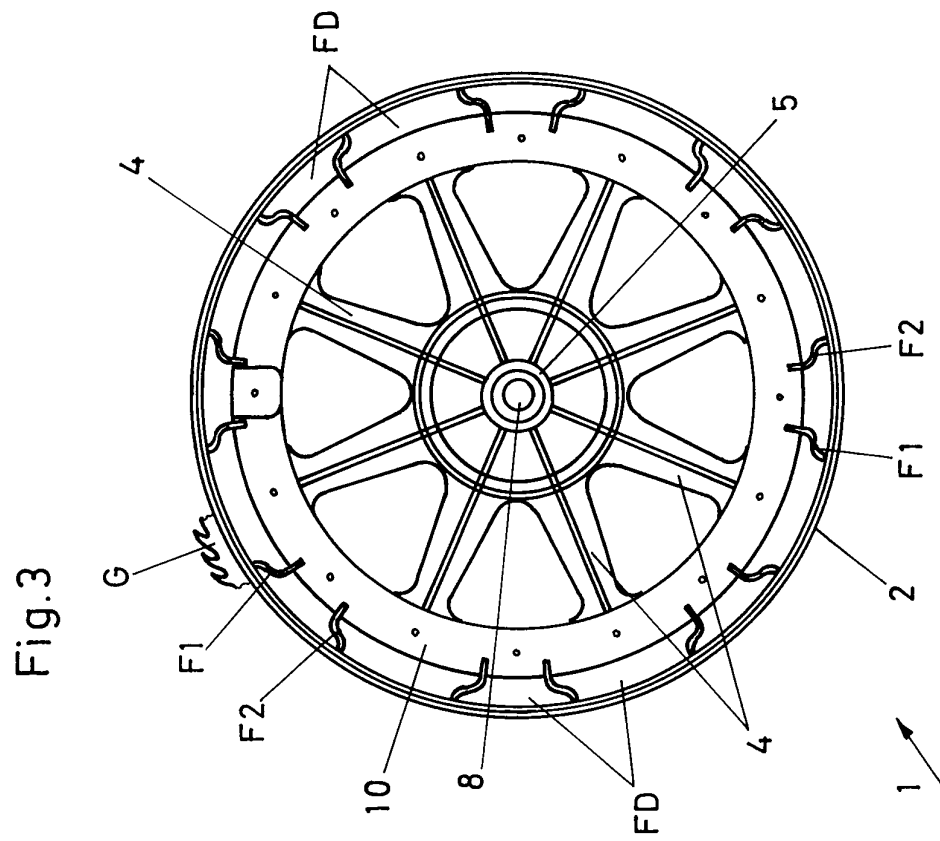
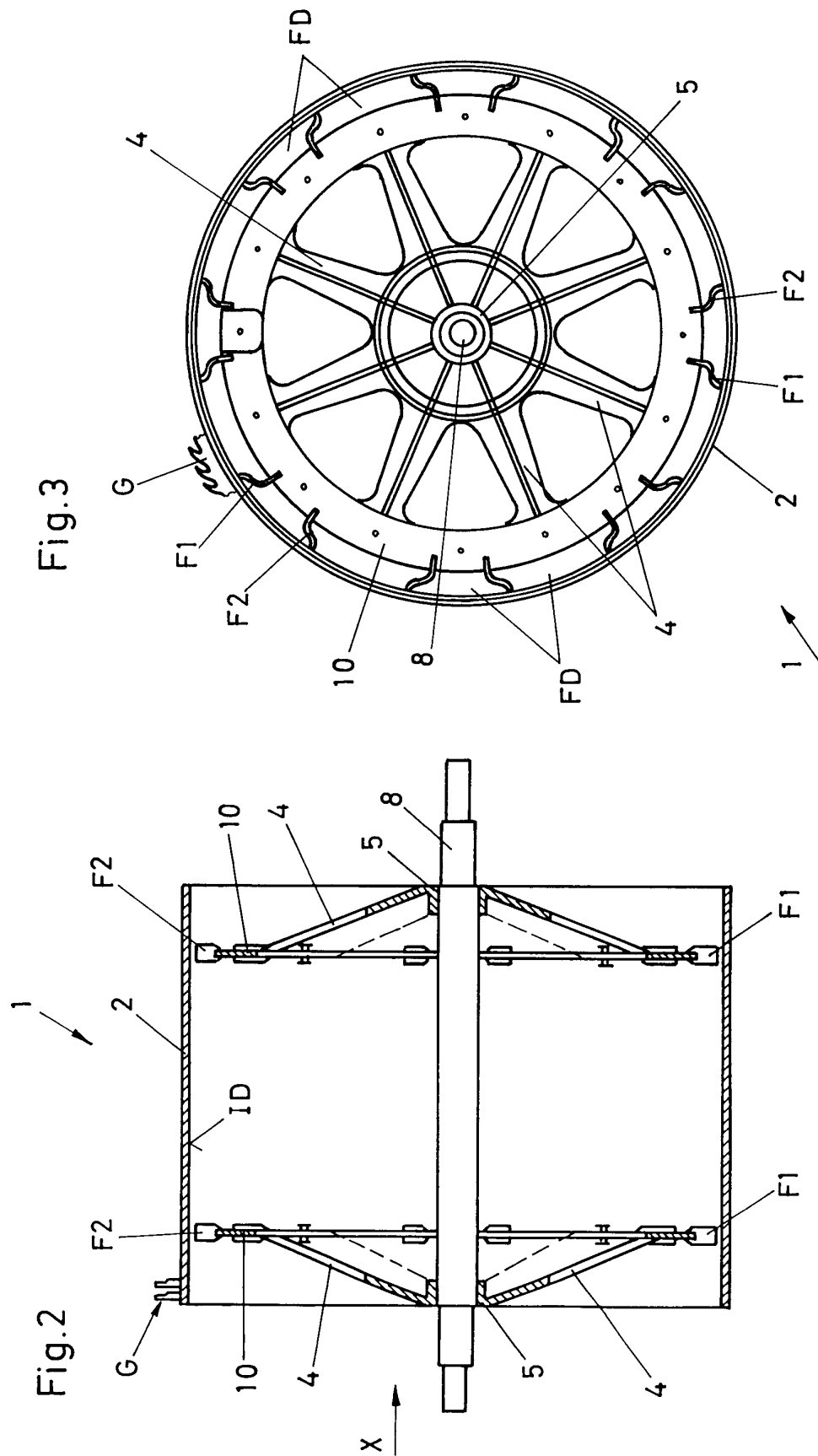


Fig.6

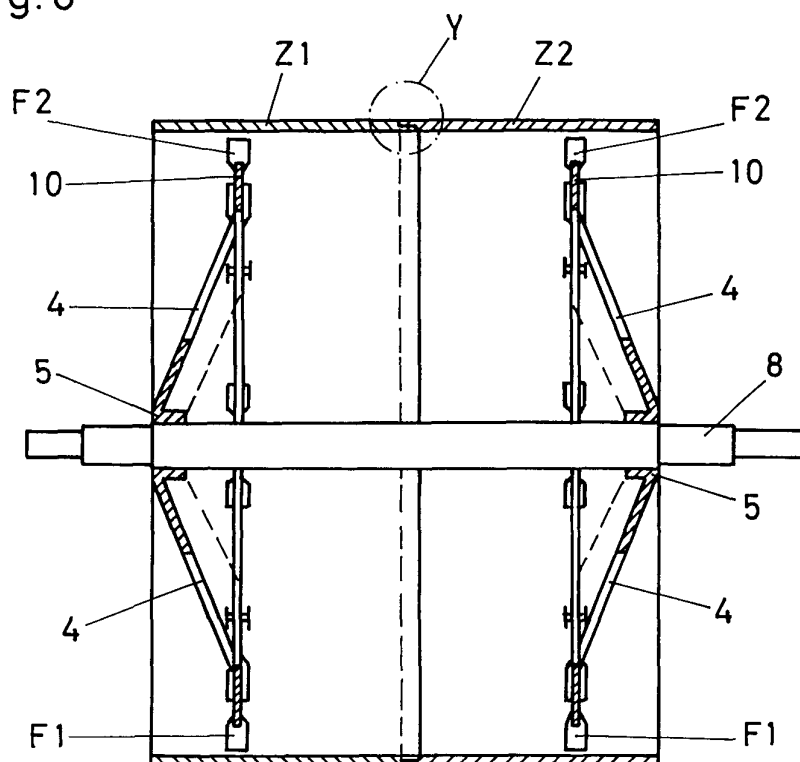


Fig.6a

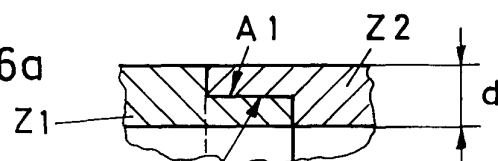


Fig.7

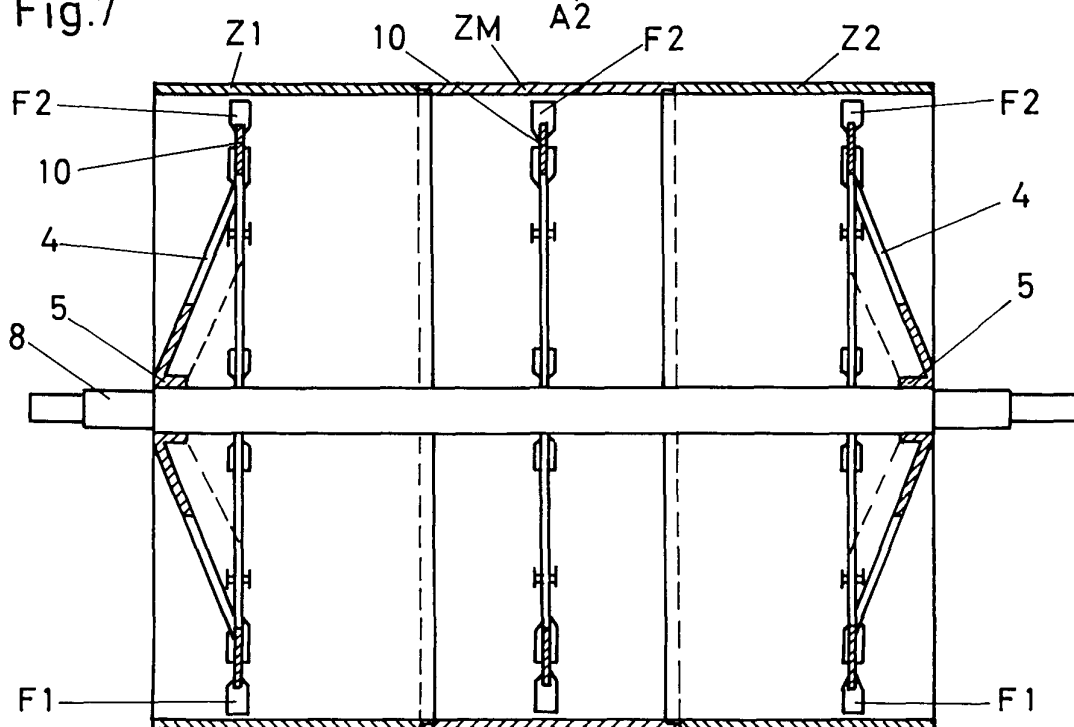


Fig.8

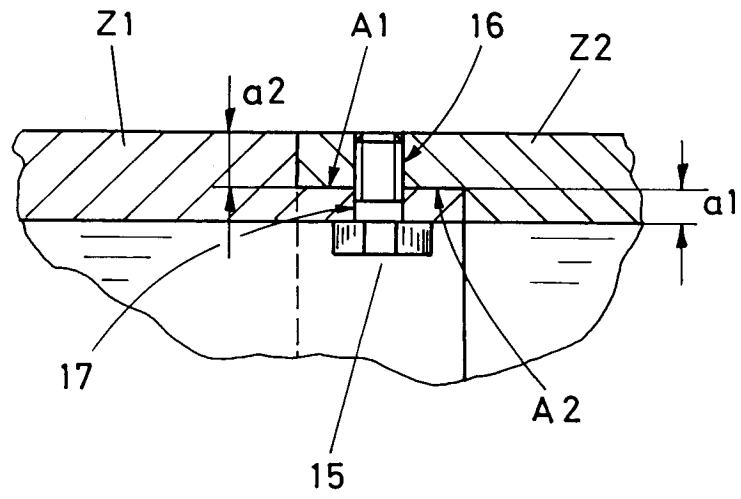
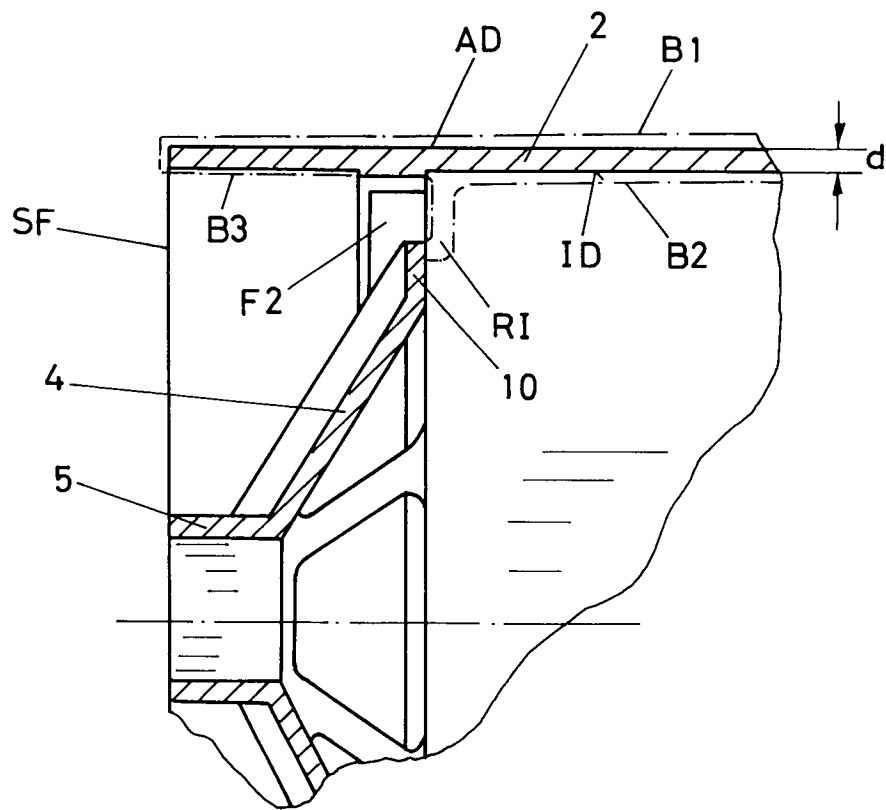


Fig.9





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 81 1111

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	FR 1 438 937 A (COTTON SILK AND MAN-MADE FIBRES RESEARCH ASSOCIATION) 3. August 1966 (1966-08-03)	1	D01G15/16
Y	* das ganze Dokument *	5	
Y	DE 40 18 339 A (HOLLINGSWORTH GMBH) 12. Dezember 1991 (1991-12-12)	5	
A	* Anspruch 1; Abbildung 2 *	1	
Y	GB 762 453 A (FISHER GILBERT) 28. November 1956 (1956-11-28)	5	
A	* Spalte 1, Zeile 25 - Zeile 32; Abbildung 2 *	1	
D,A	DE 35 31 850 A (SCHUBERT & SALZER MASCHINEN) 19. März 1987 (1987-03-19) * Spalte 2, Zeile 13 - Zeile 33; Abbildung 1 *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			D01G F16C
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 9. März 2001	Prüfer D'Souza, J
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			

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 81 1111

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

09-03-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
FR 1438937	A	03-08-1966	KEINE		
DE 4018339	A	12-12-1991	WO	9119111 A	12-12-1991
GB 762453	A		KEINE		
DE 3531850	A	19-03-1987	BR	8604252 A	28-04-1987
			CN	86105912 A,B	04-03-1987
			EP	0214438 A	18-03-1987
			IN	167909 A	05-01-1991
			JP	62062918 A	19-03-1987
			US	4698879 A	13-10-1987

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82