



(12)

# PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: A 133/99  
(22) Anmeldetag: 02.02.1999  
(42) Beginn der Patentedauer: 15.02.2002  
(45) Ausgabetag: 25.09.2002

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: **D21B 1/32**

(30) Priorität:  
12.03.1998 DE 19810649 beansprucht.

(73) Patentinhaber:  
VOITH SULZER PAPIERTECHNIK PATENT GMBH  
D-88191 RAVENSBURG (DE).

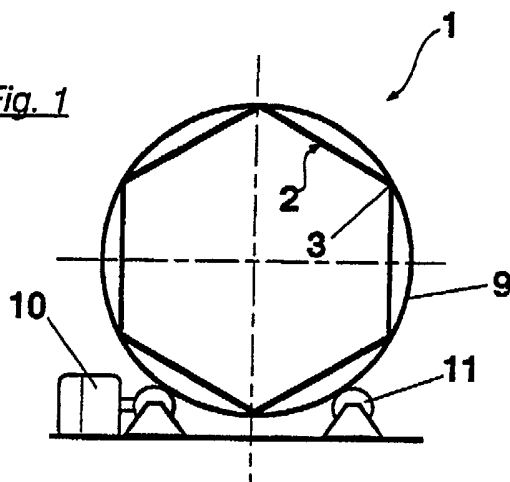
(72) Erfinder:  
PFALZER LOTHAR DR.  
RAVENSBURG (DE).

## (54) VORRICHTUNG ZUM BEHANDELN VON FASERSTOFFEN

AT 409 640 B

(57) Die Vorrichtung zur Behandlung von Faserstoff (S) kann hauptsächlich bei der Auflösung oder Sortierung von Altpapier verwendet werden. Sie besteht im wesentlichen aus einer drehbar antreibbaren Trommel (1), in die der zu behandelnde Faserstoff (S) eingefüllt und an der Innenkontur der Trommelwand (2) bewegt wird. Erfindungsgemäß hat die Trommelwand (2) die Form eines Polygones.

Fig. 1



Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Mit Hilfe einer solchen Vorrichtung soll in vielen Fällen verschmutztes Altpapier mit Wasser vermischt und zerkleinert werden. D.h. sie wird als Auflösetrommel verwendet. Die Vorrichtung besteht dann im wesentlichen aus einem liegenden Zylinder, der zumeist an seinen Stirnflächen ringförmige Abdeckbleche enthält, um unerwünschtes Austreten des Stoffes zu verhindern. In ihr wird das mit Wasser versetzte Altpapier durch Anheben, Rutschen und Fallen zerkleinert. Bei Vorhandensein von Sortieröffnungen im Trommelmantel - z.B. auf einem Teil der axialen Erstreckung - kann der aufgelöste Faserstoff dadurch austreten. D.h. die Trommel enthält neben dem reinen Auflöseteil auch einen Sortierteil. Ausführungsformen solcher Auflösetrommeln sind z.B. in der DE-PS 32 10 503 gezeigt und beschrieben. Ist der ganze Trommelmantel mit Sortieröffnungen versehen, kann die Vorrichtung als Sortiertrommel eingesetzt werden, also um bereits aufgelösten Papierstoff von Unrat zu trennen.

Vorrichtungen dieser Art haben sich in vielen Anwendungsfällen bewährt. Die Bewegung des zu behandelnden Faserstoffes in der Trommel ist jedoch oft zu gering oder nur durch aufwendige und verschleißgefährdete Einbauten zu erreichen, insbesondere für das Anheben.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der angegebenen Gattung zu schaffen, die einfach gebaut ist und dennoch die eingetragenen Faserstoffe effektiv zerkleinert und/oder von Störstoffen trennt.

Diese Aufgabe wird dadurch erfüllt, dass die Trommelwand zumindest auf einem Teil ihrer axialen Erstreckung die Form eines Polygones hat. Dadurch wird mit einfachen Mitteln das Anheben des Trommelinhaltes an der Innenkontur verbessert.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist das Polygon fünf-, sechs-, sieben- oder achteckig, wodurch eine besonders günstige Auflösewirkung gegeben ist.

Wenn gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform die Trommelwand zumindest auf einem Teil ihrer axialen Erstreckung durchgehende Öffnungen aufweist, so daß sich dort ein Sortierteil bildet, können dadurch bereits aufgelöste Faserstoffe abgeleitet werden, was ökonomisch ist und die Trommel entlastet.

Durch Ausbildung eines Winkels, der zwischen  $0^\circ$  und  $10^\circ$  liegt, zwischen den Kanten des Polygons und der Achsrichtung der Trommel kann die Axialförderung der darin befindlichen Stoffe verstärkt werden.

Gemäß vorliegender Erfindung ist die Innenkontur entweder im wesentlichen frei von stoffmitnehmenden Einbauten, was zu einer Vereinfachung der Vorrichtung führt und die ansonsten häufig zu beobachtenden Verstopfungen im Bereich solcher Einbauten verhindert; oder aber die Innenstruktur der Trommel ist mit Mitnehmern versehen, die bevorzugt als Leisten ausgebildet sind und sich im wesentlichen axial erstrecken, wodurch zwar mögliche Verstopfungen in Kauf genommen werden, die anhebende Wirkung der Trommel aber verstärkt wird.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist ein nicht rotierender Verdrängungskörper im zentralen Bereich der Trommel vorgesehen, der eine Außenwand aufweist, die auf zumindest einem Viertel des Umfanges gewölbt ist, wodurch sich zwischen dieser Wölbung und der Innenkontur der Trommelwand ein Bearbeitungskanal für den Faserstoff, besonders bevorzugt im Bereich der Steigbewegung des Faserstoffes, bildet. Dadurch wird der aufzulösende feuchte Faserstoff kompaktiert und durch Scherkräfte bearbeitet.

Vorzugsweise liegt der maximale Durchmesser der Trommel zwischen 1,5 m und 4 m, was sich als besonders guter Kompromiß zwischen Bauaufwand und Wirkung einer solchen Trommel herausgestellt hat.

Schließlich wird eine Verwendungsweise der erfindungsgemäßen Vorrichtung offenbart, wonach die Trommel so in Rotation versetzt wird, daß die Abwärtsbewegung des Faserstoffes eine Fallbewegung ist. Durch entsprechende Wahl der Umfangsgeschwindigkeit wird eine wirksame, aber auch schonende Auflösung des Stoffes erzielt.

Die Verwendungsmöglichkeiten des Erfindungsgegenstandes sind sowohl bei der eigentlichen Auflösung, also der mechanischen Bearbeitung des eingetragenen Rohstoffes, als auch bei der Sortierung, also der Abtrennung von störenden Verunreinigungen, gegeben. Letzteres kann durchaus mit der Auflösungsfunktion kombiniert sein, also in derselben Trommel erfolgen.

Je nach vorliegenden Bedingungen ist es auch möglich, die Polygonform nur auf einem Teil der axialen Erstreckung der Trommel zu wählen. In bestimmten Fällen ist die vorteilhafte Trans-

portwirkung des Polygons nicht bei allen Stoffzuständen, die - axial betrachtet - an verschiedenen Stellen innerhalb der Trommel vorliegen, möglich.

Die erfindungsgemäß ausgeführte Trommel kann mit einem feststehenden Verdrängungskörper versehen sein, der so angeordnet und auf einem Teil seines Umfanges so gewölbt ist, daß sich dort ein Bearbeitungskanal bildet. Dieser Bearbeitungskanal liegt dann am besten in dem Bereich, in dem der Stoff angehoben wird. Aber auch die Umkehrung ist möglich, d.h. der Stoff fällt von oben in den Bearbeitungskanal und wird darin aufgelöst.

Die Erfindung und ihre Vorteile werden erläutert anhand von Zeichnungen. Dabei zeigen schematisch:

- 10 Fig. 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung, Ansicht der Stirnseite;
- Fig. 2 eine erfindungsgemäße Vorrichtung, in Seitenansicht;
- Fig. 3 eine spezielle Variante mit Verdrängungskörper, in Seitenansicht; Seite 3
- Fig. 4 Variante mit Verdrängungskörper, Ansicht der Stirnseite;
- Fig. 5 eine weitere Variante mit Verdrängungskörper, Ansicht der Stirnseite;
- 15 Fig. 6 eine weitere Variante mit nicht achsparalleler Polygonkante; Ansicht der Stirnseite;
- Fig. 7 dasselbe in Seitenansicht.

Fig. 1 zeigt in einfacher Darstellung die Ansicht auf die Stirnseite einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, bei der die Trommelwand 2 die Form eines gleichmäßigen Polygons mit sechs Kanten 3 hat. Die Anzahl dieser Kanten 3 richtet sich nach Größe und Aufgabe der Vorrichtung. Sie kann auch von Herstellungsmöglichkeiten mitbeeinflusst werden, z.B. bei Verwendung von genormten vorgefertigten Blechen oder Lochblechen. Bei Verwendung als Auflösetrommel, z.B. für Altpapier beträgt der Durchmesser ca. zwei bis vier Meter.

Die Trommel 1 ist auf Rollen 11 gelagert und wird durch einen Antrieb 10 in Rotationsbewegung versetzt. Zur Lagerung der eckigen Trommel auf den Rollen 11 kann - wie hier gezeichnet - ein Lagerring 9 die ganze Trommel umgeben. In anderen Fällen, in denen nur ein Teil der Trommel polygonförmig ist, kann es ausreichen, den runden Teil auf Rollen zu lagern und den polygonförmigen Teil frei überstehen zu lassen.

Fig. 2 zeigt grob schematisch die Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, und zwar einer Trommel 1, welche stromab der ersten Stirnseite 4 zunächst einen Auflöseteil 5 und dazu stromab einen Sortierteil 6 enthält. Von den im Sortierteil 6 vorhandenen Öffnungen 7 ist nur ein Teil dargestellt. Die Kanten 3 des Polygons verlaufen über die ganze Länge der Trommel. Bei Betrieb der Trommel wird Faserstoff S durch die erste Stirnseite 4 zugegeben, im Auflöseteil 5 mit Wasser vermischt und zerkleinert, so daß er im Sortierteil 6 durch die Öffnungen 7 in die Gutstoffwanne 8 abfließen kann. Der Rejekt R, der die Öffnungen 7 nicht passiert hat, tritt an der zweiten Stirnseite 4' der Trommel wieder aus. Um den Axialtransport zu gewährleisten, ist die Trommel leicht schräg gestellt, so daß sich zwischen der ersten Stirnseite 4 und der zweiten Stirnseite 4' ein Gefälle ergibt. Diese Darstellung zeigt lediglich den funktionalen Aufbau dieser erfindungsgemäßen Vorrichtung, jedoch nicht die konstruktiven Detaillösungen, z.B. Abdichtungen, Lagerung etc.

In Fig. 3 ist erkennbar, daß der Bereich, in dem die Trommelwand 2 polygonförmig ist, sich nicht immer über die gesamte axiale Länge der Trommel 1' erstrecken muß. In dem hier gezeigten Fall ist das lediglich im Sortierteil 6 der Fall, d.h. die Trommelwand ist im polygonförmigen Teil perforiert. Die Trommel ist geschnitten gezeichnet. Es ist aber auch vorstellbar, die Anordnung genau umgekehrt zu wählen, und zwar einen polygonförmigen undurchlässigen Teil für die Auflösung und einen kreiszylindrischen perforierten für die Sortierung.

In dem Teil der Trommel, der zur Auflösung des Altpapiers dient, weist die Trommel Mitnehmer 15 zum Anheben des Stoffes auf. Ob und wo solche an sich bekannte Mitnehmer sinnvoll sind, kann z.B. durch Versuche ermittelt werden. An den Stirnseiten ist die Trommel hier mit nicht mitdrehenden Abschlußblechen 14, 14' versehen, welche Öffnungen zum Beschicken mit Faserstoff S, bzw. Austragen des Rejekts R aufweisen.

Die Figuren 3 und 4 zeigen ferner eine spezielle vorteilhafte Ausgestaltung in Form eines innerhalb der Trommel zentral angeordneten feststehenden Verdrängungskörpers 12. Dieser bildet zusammen mit der Innenkontur der Trommelwand 2 einen Bearbeitungskanal 13, in dem der aufzulösende feuchte Faserstoff S kompaktiert und durch Scherkräfte bearbeitet wird. Dabei wirkt sich die polygonförmige Struktur der Trommelwand 2 vorteilhaft aus, da das freie, dem Stoff im Bearbeitungskanal 13 zur Verfügung stehende Volumen pulsiert. Die Kompaktierung und Knetung des

Faserstoffes wird besonders gefördert. Wegen des erhöhten mechanischen Widerstandes des Papierstoffes im Bearbeitungskanal 13 kann die Verwendung von Mitnehmern 15 im Innern der Trommel erforderlich sein (Fig. 5).

Ein mit Verdrängungskörper ausgestatteter polygonförmiger Sortierteil bietet wegen der auftretenden - schonenden - Scherkräfte einen guten Sortiereffekt. Der so gewonnene Gutstoff enthält eine größere Menge an Fasern. Auch eine reine polygonförmige Sortiertrommel, also ohne einen Auflöseteil, hat diese genannten Vorteile.

Die Figuren 6 und 7 zeigen eine weitere Variante der erfindungsgemäßen Vorrichtung. Bei dieser sind die Kanten 3 des Polygons nicht achsparallel ausgerichtet, sondern haben zur Achse der Trommel einen spitzen Winkel  $\alpha$ . Dadurch bildet sich innerhalb der Trommel eine schräge Kontur aus, welche die Axialförderung des darin befindlichen Stoffes verstärkt. Die Schrägstellung der Trommel, welche mit einem höheren Aufwand, z.B. an der Lagerung verbunden ist, kann entfallen. Die Kanten 3 können in Axialrichtung auch schraubenlinienförmig sein.

#### PATENTANSPRÜCHE:

1. Vorrichtung zum Behandeln von Faserstoff (S), welche aus einer im wesentlichen horizontal liegenden, drehbar antreibbaren Trommel (1, 1') besteht, an deren erster Stirnseite (4) der Faserstoff (S) eingefüllt und dann so bewegt werden kann, daß er, der Innenkontur der Trommelwand (2) folgend, auf einer Seite angehoben wird und sich auf der anderen Seite wieder abwärts bewegt, wobei dieser Bewegung eine axiale Transportbewegung von der ersten zur zweiten Stirnseite (4') überlagert wird,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Trommelwand (2), zumindest auf einem Teil ihrer axialen Erstreckung, die Form eines Polygones hat.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß das Polygon fünf-, sechs-, sieben- oder achteckig ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Trommelwand (2), zumindest auf einem Teil ihrer axialen Erstreckung, durchgehende Öffnungen (7) aufweist, so daß sich dort ein Sortierteil (6) bildet.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Kanten 3' des Polygons einen Winkel ( $\alpha$ ) zur Achsrichtung der Trommel (1, 1') einnehmen, der zwischen 0 und 10° liegt.
5. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Innenkontur der Trommelwand (2) im wesentlichen frei ist von den stoffmitnehmenden Einbauten.
6. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß sich im zentralen Bereich der Trommel (1, 1') ein nicht rotierender Verdrängungskörper (12) befindet mit einer Außenwand, die auf mindestens einem Viertel des Umfanges gewölbt ist, wodurch sich zwischen dieser Wölbung und der Innenkontur der Trommelwand (2) ein Bearbeitungskanal (13) für den Faserstoff bildet.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4 oder 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Trommel (1, 1') an ihrer Innenstruktur mit Mitnehmern (15) versehen ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Mitnehmer (15) als Leisten ausgebildet sind und sich im wesentlichen axial erstrecken.
9. Vorrichtung nach Anspruch 6, 7 oder 8,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß sich der Bearbeitungskanal (13) im Bereich der Steigbewegung des Faserstoffes (S) befindet.

10. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

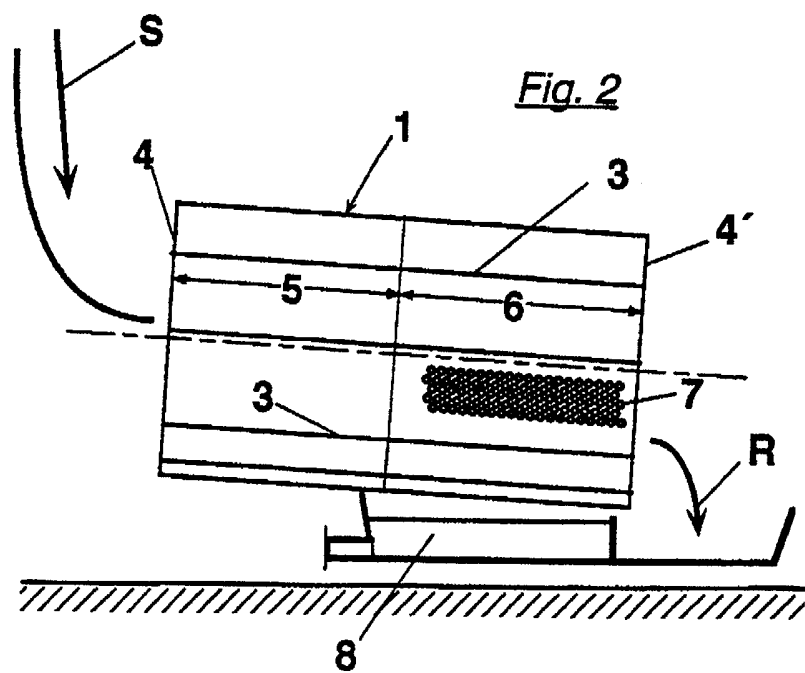
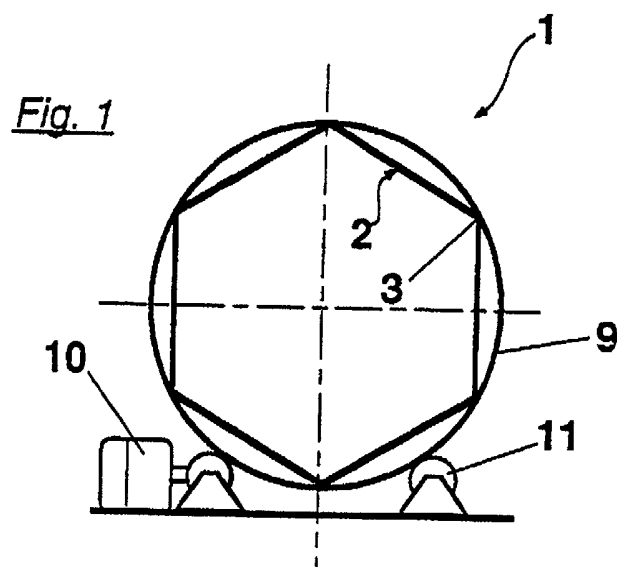
daß der maximale Durchmesser der Trommel (1, 1') zwischen 1,5 m und 4 m liegt.

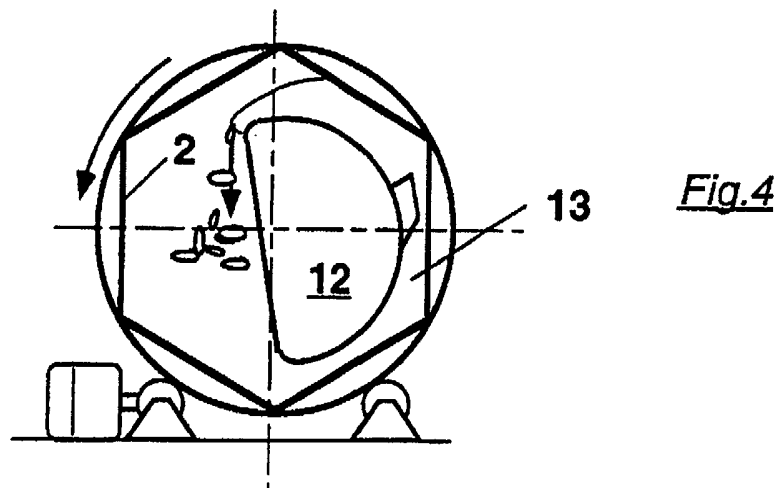
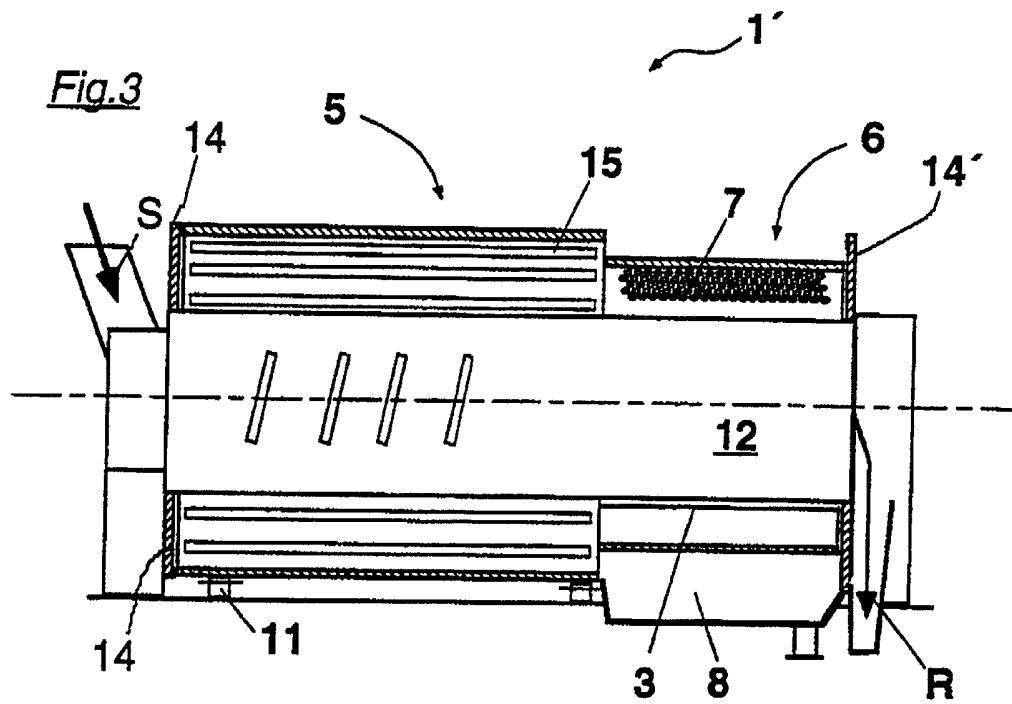
11. Verwendung der Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

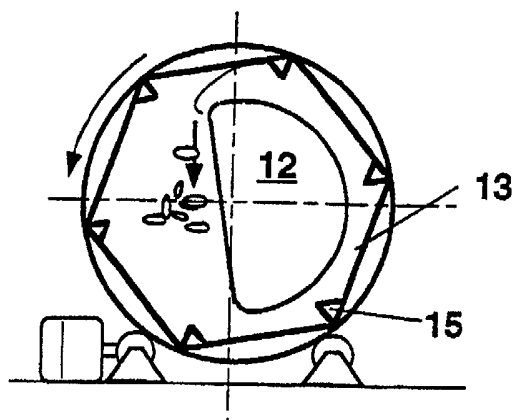
daß die Trommel (1, 1') so in Rotation versetzt wird, daß die Abwärtsbewegung des Faserstoffes (S) eine Fallbewegung ist.

### HIEZU 3 BLATT ZEICHNUNGEN

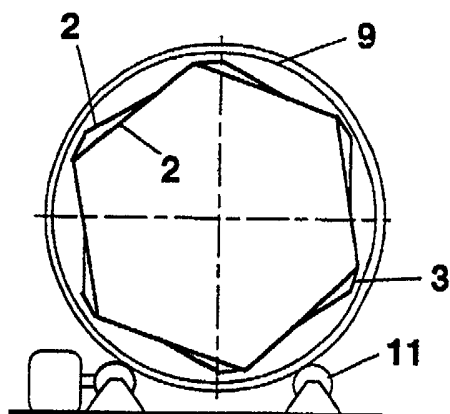




*Fig.5*



*Fig.6*



*Fig.7*

