



(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1627/92

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> : D21D 5/00

(22) Anmeldetag: 12. 8.1992

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 3.1998

(45) Ausgabetag: 25.11.1998

(30) Priorität:

19. 8.1991 US 746747 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:

GB 943388A SU 685859A US 4449742A

(73) Patentinhaber:

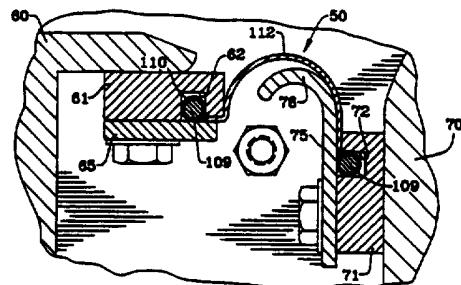
BELoit TECHNOLOGIES, INC.  
19803 WILMINGTON (US).

## (54) VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM ABDICHTEN ZWEIER MITEINANDER GELENKIG VERBUNDENER OBERFLÄCHEN

(57) Die Erfindung betrifft eine Dichtungsanordnung zum Abdichten zweier zueinander gelenkig beweglicher Oberflächen (60, 70) entlang im wesentlichen geradliniger, zueinander paralleler Dichtkanten mit einer Dichtung (50), die wulstartige Verdickungen (110) aufweist, die in Nuten (62, 72) der Oberflächen im Bereich der Dichtungskanten vorgesehen sind und mittels Klemmplatten (65, 75) gehalten werden.

Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtung (50) aus einem fluidresistenten Dichtungsblatt (112) besteht, das wiederholt um sich selbst gefaltet ist, wodurch eine flache, mehrschichtige Dichtung gebildet wird und daß die wulstartigen Verdickungen (110) durch Taschen der Dichtung (50), in die Versteifungselemente (109) eingeschoben sind, gebildet sind.

Weiters betrifft die Erfindung Ausgestaltungen und ein Verfahren zum Herstellen einer Dichtung (50).



B

404 369

AT

Die Erfindung betrifft eine Dichtungsanordnung zum Abdichten zweier zueinander gelenkig beweglicher Oberflächen entlang im wesentlichen geradliniger, zueinander paralleler Dichtkanten mit einer Dichtung, die wulstartige Verdickungen aufweist, die in Nuten der Oberflächen im Bereich der Dichtungskanten vorgesehen sind und mittels Klemmplatten gehalten werden.

- 5 Solche geometrische Voraussetzungen findet man bei der Bearbeitung von Holzpülpe zur Papierherstellung, bei der verschiedene Wasch- und Filterschritte notwendig sind. Bei diesen und anderen Schritten ist es notwendig, Fluide zu trennen, die unterschiedliche Grade von Verunreinigungen oder unterschiedliche Konzentrationen aufweisen. Häufig wird dadurch eine lange Dichtung über im wesentlichen einen Spalt zwischen zwei parallelen, relativ zueinander schwenkbaren Oberflächen, beispielsweise beim Trennen von
- 10 Pülpeschlamm von Waschflüssigkeit, die sich an gegenüberliegenden Seiten eines Druckfilters mit feststehender Gehäusewand und einer damit zusammenarbeitenden verschwenkbaren Druckplatte befinden, notwendig.

Üblicherweise wird diese Art von Dichtung dadurch erreicht, daß ein Stück elastomeres Material an und zwischen den beiden relativ zueinander verschwenkbaren Oberflächen angebracht wird. Die Ausformung und die Abmessungen der Dichtung sind wichtige Faktoren, um die notwendige Biegbarkeit, unterschiedlichen Preßwiderstand, unterschiedliche Expansionsbelastung und Längsdichtung und Befestigungssteifigkeit zur Verfügung zu stellen; die bei der Konstruktion verwendeten Materialien müssen der Biegung und der chemischen Attacke widerstehen können. Zusätzlich muß wegen der Größe der Dichtungslänge und den verschiedenen Änderungen des Schlitzes, der Befestigungsoberfläche und der Parallelität, der Temperatur und dem Druck, und wegen der relativen Bewegung zwischen den beiden Oberflächen das elastomere Material recht dick - oft 9,5 mm (3/8 Zoll) - oder mehr sein. Wiederholtes Biegen eines dicken Teiles resultiert in hohen Oberflächenbelastungen zufolge des Abstandes der Oberfläche von der neutralen Achse des flexiblen Teiles. Solche hohe Belastungen führen oft zu vorzeitiger Abnutzung und zum Aufbrechen der Dichtung und/oder zum Versagen der Befestigung, Halterung und/oder Dichtungsklemmmechanismen. Zusätzlich verkürzen der Fluiddruck, die Temperatur und die chemische Aktivität ebenso wie lokale Spitzen der Belastung zufolge der ungleichmäßigen (oder exzentrischen) Biegung die Lebensdauer des Dichtungsstückes. Dichtungsversagen kann in einer Verschlechterung der Pülpereinheit resultieren und verschlechtert die Qualität zufolge des Mischens des Pülpeschlammes mit der Waschflüssigkeit durch die gebrochene Dichtung. Abnutzung/Bruchfehler können dazu führen, daß Teile der elastomeren Dichtung in die weitere Verarbeitung, beispielsweise der Papierherstellung gelangen, wo dieses Material die einzelnen Komponenten der Papiermaschinen beschädigen und/oder nicht benutzbares Papier herstellen kann. Dichtungserfassung erfordert die Außerbetriebnahme der Ausrüstung und führt zu Produktionsausfällen.

Eine flexible Dichtung ist aus der US 4,449,742 A bekannt, wobei aber diese Dichtung nur das Austreten von Staub aus dem Spalt zwischen einem in engen Grenzen beweglichen Aufgabeträger und einer feststehenden Waage verhindern soll, somit kaum mechanischen Anfechtungen ausgesetzt ist. Aus der GB 943 388 A ist ein Verfahren zur Herstellung einer flexiblen Rohrdichtung bekannt, aus der SU 685 859 A die Möglichkeit, eine solche Rohrdichtung auch zur Übertragung eines Drehmomentes zu benutzen.

Alle diese vorbekannten Dichtungen sind somit im wesentlichen toroidförmig und haben nicht die Fähigkeit, zueinander in weiteren Grenzen bewegliche geradlinige Dichtkanten fluiddicht abzuschließen.

40 Vorstehendes illustriert einige der Grenzen, die bestehende Vorrichtungen und Verfahren aufweisen. Es ist daraus ersichtlich, daß es vorteilhaft wäre, eine Alternative zur Verfügung zu haben, die in der Lage ist, eine oder mehrere der oben angeführten Grenzen zu überschreiten.

Dies wird erfundungsgemäß dadurch erreicht, daß die Dichtung aus einem fluidresistenten Dichtungsblatt besteht, das wiederholt um sich selbst gefaltet ist, wodurch eine flache, mehrschichtige Dichtung gebildet wird und daß die wulstartigen Verdickungen durch Taschen der Dichtung, in die Versteifungselemente eingeschoben sind, gebildet sind. Dies ermöglicht durch die Bewegung der Schichten zueinander eine Erhöhung der Lebensdauer gegenüber der Belastung beim Biegen und durch die Versteifungselemente einen einfachen Aufbau und eine Lagerhaltung in Form von Endlosmaterial.

Eine Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Versteifungselemente Stäbe sind, jeweils ein Stab für eine Tasche. Dies ist eine einfache, billige und dabei stabile Lösung.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eine Klemmplatte eine Antiknickplatte zur Begrenzung der Bewegung der Dichtung aufweist. Damit wird sichergestellt, daß die Dichtung gebogen, aber nicht geknickt wird, wodurch ihre Lebensdauer weiter erhöht wird.

Eine bevorzugte Variante der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß zwischen jeder Klemmplatte und der ihr zugeordneten Nutoberfläche ein Abstand besteht, der größer ist als die Dicke der Dichtung in diesem Bereich. Dies stellt sicher, daß das Dichtungsmaterial nur gegen die Versteifungselemente, nicht aber gegen Kanten od. dergl. geklemmt wird.

Ein bevorzugtes Verfahren zur Herstellung einer Dichtung zur Verwendung in einer erfindungsgemäßen Dichtungsanordnung ist dadurch gekennzeichnet, daß ein dünnes flexibles Blatt des Dichtungsmaterials durch wiederholtes Falten dieses Dichtungsblattes um sich selbst zu einer flachen mehrschichtigen Dichtung geformt wird und daß anschließend durch Verbinden der einzelnen Schichten des so gefalteten Dichtungsblattes im Abstand von und parallel zu den Kanten der Falten zwei zueinander parallele Längstaschen gebildet werden.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, daß das Verbinden der einzelnen Schichten des Dichtungsblattes durch Vernähen oder Heften entlang bevorzugt lediglich einer Naht für jede Tasche erfolgt.

Die Erfindung wird an Hand der folgenden detaillierten Beschreibung unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Dabei ist

Fig. 1 eine teilweise, schematische Ansicht einer erfindungsgemäßen Dichtung zwischen zwei relativ zueinander verschwenkbaren Oberflächen im Schnitt,

Fig. 2 eine Ansicht, die ein weiteres Detail des Dichtungsklemmmechanismus der Fig. 1 zeigt;

Fig. 3 eine Draufsicht auf eine bevorzugte Ausführungform der länglichen flexiblen Dichtung; und

Fig. 4 ein Schnitt entlang der Linie 4-4 der Fig. 3 der bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Dichtung.

Aus den Fig. 1 bis 4 sind zwei miteinander gelenkig verbundene Oberflächen 60 und 70 zu sehen. Die Oberfläche 60 weist einen Dichtungsaufnehmer 61 auf und Oberfläche 70 einen Dichtungsaufnehmer 71, beide sind mit ihren entsprechenden Oberflächen durch Schweißen oder andere fluiddichte Mittel verbunden. Die Dichtung 50 erstreckt sich zwischen dem Dichtungsaufnehmer 61 und dem Dichtungsaufnehmer 71 und ist mit den Aufnehmern unter Verwendung von Klemmplatten 65 bzw. 75 verbunden (darin eingeklemmt). Die Nut 62 im Dichtungsaufnehmer 61 und die Nut 72 im Dichtungsaufnehmer 71 erlauben ein fluiddichtes Einklemmen der Dichtung 50 ohne es notwendig zu machen, die Dichtung durch Bolzen oder andere Befestigungsteile zu durchdringen.

In der bevorzugten Ausführungsform ist die erfindungsgemäße flache Dichtung 50 mit einer Tasche 120 entlang jeder Längskante 51 versehen, in die eine Stange 109 eingesteckt werden kann, um einen versteiften und verdickten Abschnitt 110 entlang jeder Längskante zu schaffen. Wenn diese verdickten Abschnitte 110 in die Nuten 62 und 72 eingelegt und mit den Klemmplatten 65 und 75 abgedeckt werden, verhindern sie, daß die Dichtung 50 von den Oberflächen 60 und 70 weggezogen werden.

Die Fig. 2 zeigt weitere Details der Klemmabstände 61R und 71R an den Dichtungsaufnehmern 61 bzw. 71, die mit den Klemmplatten 65 und 75 zusammenwirken und eine nicht drückende Halterung der Dichtung 50 zwischen den beiden miteinander gelenkig verbundenen Oberflächen liefern. Dieser Abstand wird durch einen Rücksprung der dichtungsseitigen Oberfläche der Dichtungsaufnehmer 61 und 71 geschaffen, um einen Spalt zu den Klemmplatten 65 und 75 zu bilden, der der Dicke des Dichtungsblattes 112 der Dichtung 50 gleich ist. Zusätzlich zum nichtklemmenden Abstand haben die Dichtungsaufnehmer 61 und 71 großzügige Radien an ihren Nutenecken um sowohl eine maximale Kontaktfläche als auch den sanftest möglichen Richtungswechsel zu schaffen. Die Klemplatte 75 hat eine Anti-Knick-Halterung 76, die so ausgebildet ist, daß sie die Richtung des Ausbauchens des Gewebes 112 der Dichtung 50 regelt, wenn ein Verschwenken zwischen den Oberflächen 60 und 70 erfolgt. Dies sichert, daß sich alle Lagen der mehrlagigen Dichtung immer gleichmäßig über die gesamte Länge verbiegen und daß keine Falten oder andere ungleichmäßige Verbiegungen der Dichtung auftreten.

Die Fig. 3 und 4 zeigen einige Details des Aufbaues der bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Dichtung. Es wird bevorzugt, ein weites Blatt eines fluidresistenten Gewebes oder eines anderen fluidresistenten Blattes zu verwenden und durch mehrmaliges Falten des Gewebes um sich selbst einen langen, mehrschichtigen rohrförmigen Körper zu bilden. Der Körper wird flachgedrückt und zumindest eine Nahtreihe oder ein anderes Haltemittel wird entlang des flachen, rohrförmigen Körpers vorgesehen, um eine Tasche 120 entlang jeder Längskante 51 zu schaffen. Bei der bevorzugten Ausführungsform werden zwei Nahtreihen 118 verwendet, um Taschen 120 zu bilden, während die rückhaltende Dichtfläche 112 frei von Stichen ist, so daß die mehreren Lagen frei in der gleichen Richtung, aber unabhängig voneinander beweglich sind. Wenn Stäbe 109 in die so gebildeten Taschen 120 gesteckt werden, wird der versteifte und verdickte Abschnitt 110 entlang jeder Längskante 51 der Dichtung 50 so, wie in den Fig. 3 und 4 dargestellt, geschaffen. Unter Berücksichtigung der Ansichten der Fig. 1 bis 4 ist es augenscheinlich, daß die einzelnen Schichten des flexiblen Blattes, die die mehrschichtige, längliche Dichtung 50 bilden, beim richtigen erfindungsgemäßen Einklemmen im wesentlichen reinen Zugkräften unterworfen sind. Dies wird durch den Kreisquerschnitt der Stäbe 109, die großzügigen Radien der Dichtungsaufnehmer 61 und 71 bei den Nuten 62 und 72 und den das Festklemmen vermeidenden Klemmabständen 61R und 71R bewirkt. Alle diese Merkmale werden kombiniert, um ein Festklemmen oder schneidende Belastungen, die durch

scharfe Kanten oder enges Klemmen bewirkt werden, zu verhindern. Eine weitere Maßnahme zur Verminde-  
5 rung der Belastung ist die lose mehrschichtige Struktur des Dichtungsblattes 112. Diese erlaubt kleine Unterschiede in der Größe der Biegung, die notwendig sind, um Oberflächenbelastungsspitzen zu reduzie-  
10 ren, die durch den Abstand von der neutralen Achse der Dichtung bedingt sind. Es soll bemerkt werden,  
daß in den meisten Fällen keine Biegespannung in der Dichtung auftritt. Es werden während des Biegens  
15 die äußeren Schichten der mehrschichtigen Dichtung 50 zufolge der Gesamtdicke einen gewissen Grad an Zug- oder Druckspannung erfahren.

Eine andere Maßnahme zur Vermeidung von Beanspruchung ist gemäß der vorliegenden Erfindung die gebogene Anti-Knick-Führung 76, die in den Fig. 1 und 2 als Teil der Klemmplatte 75 gezeigt ist. Diese  
10 Führung bewirkt eine Vorpositionierung der Dichtung 50, indem die Dichtfläche 112 vorgebogen wird, um eine Krümmung der Dichtung 50 in Abhängigkeit von der Verschwenkung zwischen den Oberflächen 60 und 70 zu erreichen. Dies eliminiert die Gefahr des Knickens, die in einer oder mehreren Schichten des Blattes 112 der Dichtung 50 auftreten kann, wenn sie nicht durch die Führung 76 unterstützt wird.  
15 Zusätzlich verhindert die gekrümmte anti-Knick-Führung 76, daß die Dichtung 50 ungewollterweise durch den Schlitz zwischen den Dichtungsaufnehmern 61 und 71 durchgezogen werden, wenn der Druck  $P_A$  größer als der Druck  $P_B$  wird. Eine solche erzwungene Bewegung zusätzlich zur knickenden Dichtung 50 würde eine unerwünschte Tasche für Pülpeschlamm auf der  $P_A$ -Druckseite der Dichtung schaffen.

Das bevorzugte Material zur Herstellung der Dichtung 50 ist ein dünnes, dicht gewobenes Gewebe aus Polytetrafluoräthylen. Dieses besitzt hervorragenden chemischen Widerstand, Widerstand gegen Fluidleckage und eine gute Flexibilität. In Abhängigkeit von der spezifischen Anwendung können verschiedene Materialien bei der Herstellung verwendet werden. Die Auswahl wird durch Bedachtnahme auf die Kosten, die chemische Umgebung und mechanische Beanspruchungen getätig.

Die bevorzugte Ausführungsform zur Herstellung der Dichtung 50, wie sie in Fig. 4 dargestellt ist, besteht aus einer flachen mehrschichtigen Röhre mit einer oder mehreren Längsreihen von Stichen 118, um entlang jeder Längsseite 51 eine Tasche zu bilden. Ein Stab 109 wird in jede Tasche 120 gesteckt, um einen verstieften und verdickten Aschnitt 110 zu bilden, der zum Klemmen der Dichtung in die Nuten 62 und 72 der Dichtungsaufnehmer 61 bzw. 71 verwendet wird.

#### Patentansprüche

30

1. Dichtungsanordnung zum Abdichten zweier zueinander gelenkig beweglicher Oberflächen entlang im wesentlichen geradliniger, zueinander paralleler Dichtkanten mit einer Dichtung (50), die wulstartige Verdickungen (110) aufweist, die in Nuten (62, 72) der Oberflächen im Bereich der Dichtungskanten vorgesehen sind und mittels Klemmplatte (65, 75) gehalten werden, **dadurch gekennzeichnet**,  
35 daß die Dichtung (50) aus einem fluidresistenten Dichtungsblatt (112) besteht, das wiederholt um sich selbst gefaltet ist, wodurch eine flache, mehrschichtige Dichtung gebildet wird und  
daß die wulstartigen Verdickungen (110) durch Taschen (120) der Dichtung (50), in die Versteifungselemente (109) eingeschoben sind, gebildet sind.
- 40 2. Dichtungsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Versteifungselemente (109) Stäbe sind, jeweils ein Stab für eine Tasche (120).
3. Dichtungsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest eine Klemmplatte (65, 75) eine Antiknickplatte (76) zur Begrenzung der Bewegung der Dichtung (50) aufweist.
- 45 4. Dichtungsanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen jeder Klemmplatte (65, 75) und der ihr zugeordneten Nutoberfläche ein Abstand (61R, 71R) besteht ist, der größer ist als die Dicke der Dichtung (50) in diesem Bereich.
- 50 5. Verfahren zur Herstellung einer Dichtung (50) zur Verwendung in einer Dichtungsanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein dünnes flexibles Blatt des Dichtungsmaterials durch wiederholtes Falten dieses Dichtungsblattes (112) um sich selbst zu einer flachen mehrschichtigen Dichtung (50) geformt wird und daß anschließend durch Verbinden der einzelnen Schichten des so gefalteten Dichtungsblattes im Abstand von und parallel zu den Kanten (51) der Falten zwei zueinander Parallele Längstaschen (120) gebildet werden.
- 55 6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Verbinden der einzelnen Schichten des Dichtungsblattes (112) durch Vernähen oder Heften entlang bevorzugt lediglich einer Naht (118) für

**AT 404 369 B**

jede Tasche (120) erfolgt.

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

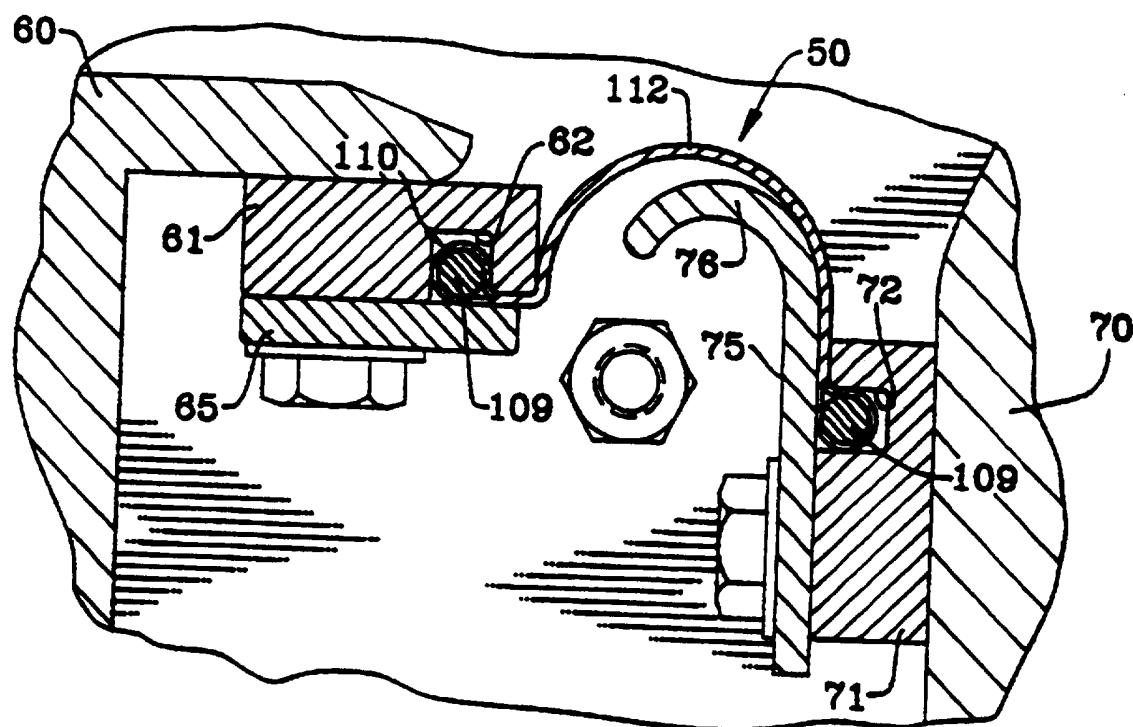


FIG. 1

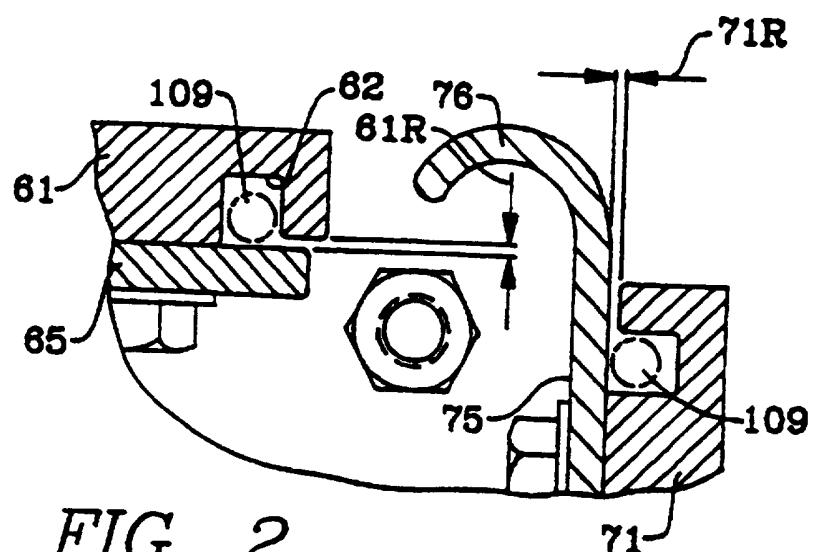


FIG. 2

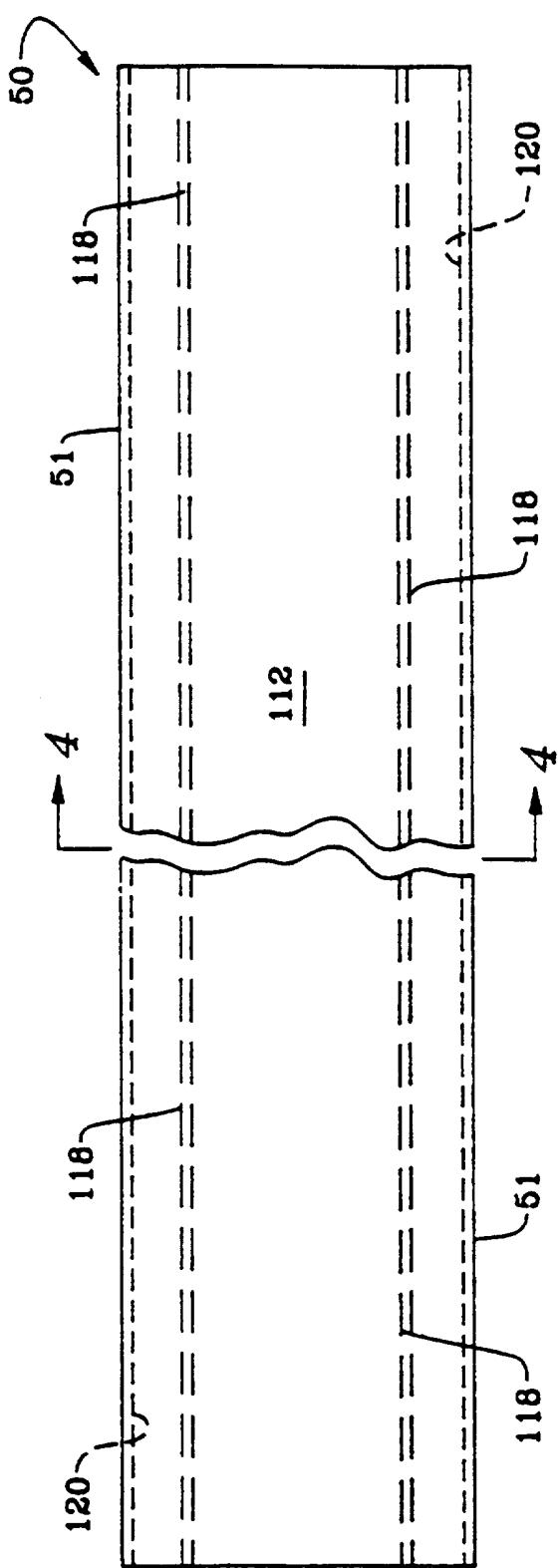


FIG. 3

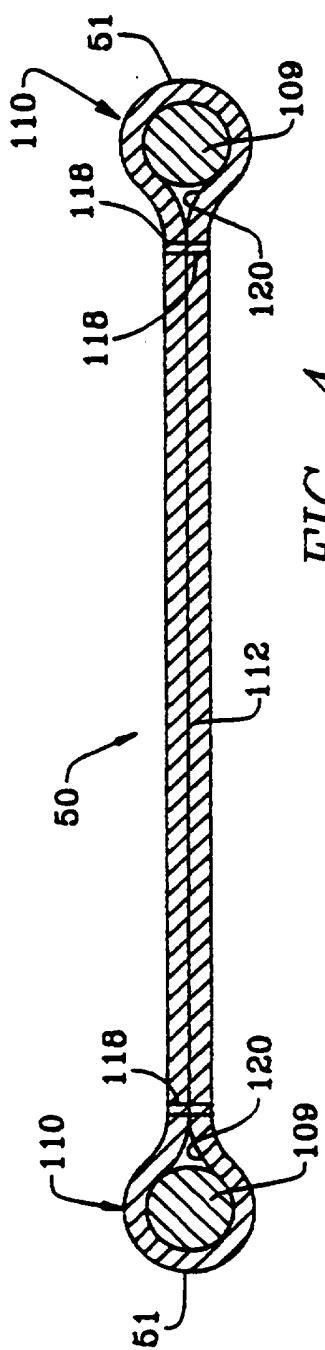


FIG. 4