



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 698 27 174 T2 2005.02.24

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 1 288 149 B1

(21) Deutsches Aktenzeichen: 698 27 174.2

(96) Europäisches Aktenzeichen: 02 020 408.7

(96) Europäischer Anmeldetag: 14.04.1998

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 05.03.2003

(97) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: 20.10.2004

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 24.02.2005

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: B65H 16/00

B65H 16/06, B65H 16/10

(30) Unionspriorität:

845098 16.04.1997 US  
49908 30.03.1998 US

(73) Patentinhaber:

Kimberly-Clark Worldwide, Inc., Neenah, Wis., US

(74) Vertreter:

Grünecker, Kinkeldey, Stockmair &  
Schwanhäusser, 80538 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

BE, DE, ES, FR, GB, IT, NL, SE

(72) Erfinder:

Baggot, James Leo, Menasha, US; Gropp, Ronald  
Frederick, St. Catharines, Ontario L2N 2T8, CA;  
Daniels, Michael Earl, Neenah, US; Gruber, David  
Robert, Aiken SC 29803, US; Pauling, Paul Kerner,  
Appleton, Wisconsin 54914, US; Perkins, James  
Monroe, Appleton, Wisconsin 54913, US; Ba Dour,  
Jnr., James D, Wisconsin 54313, US; Birnbaum,  
Larry E., Green Bay, Wisconsin 54304, US;  
Fortuna, Rudolph S., Oak Creek, Wisconsin 53154,  
US

(54) Bezeichnung: Drehmomentübertragungsvorrichtung

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

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Drehmoment-Übertragungs-Vorrichtung, die in einem Verfahren zur Herstellung einer Tissuepapier-Bahn, die auf Stammrollen mit großem Durchmesser aufgerollt, zur endfertigenden Bearbeitung abgerollt und schließlich wieder aufgerollt wird, nutzbar ist.

**[0002]** Abroller sind in der papierverarbeitenden Industrie, insbesondere bei der Herstellung von Sanitär-Tissuepapier und Küchenpapiertüchern weit verbreitet. Die hergestellten Stammrollen werden zur endfertigenden Bearbeitung, wie zum Kalandern, Prägen, Bedrucken, Verbinden zu mehreren Lagen, Perforieren, abgerollt und sodann auf Rollenblöcke oder Rollen in handelsüblichen Größen aufgerollt. Im traditionellen Betriebsablauf muss, wenn die Stammrolle leer läuft, der erschöpfte Schaft oder die erschöpfte Hülse von der Maschine entfernt werden und muss eine neue Rolle mit verschiedenen Einrichtungen, wie etwa einem Laufkran oder ausgedehnten ebenen Gleisen, in Position gebracht werden.

**[0003]** Historisch wurde bei Abrollern von Kernstopfen zur Stützung auf Abrollständen Gebrauch gemacht, wobei die Leistung für das Abrollen durch Gurten auf die Oberfläche der Stammrollen übertragen wurde. Solche über die Oberfläche betriebenen Abrollsysteme sind nicht für alle Arten von Tissuepapier-Bahnen geeignet, da sie die Reckung in Maschinenlaufrichtung herabsetzen, die Bauschigkeit reduzieren oder die Oberfläche von einigen Arten von Tissuepapier-Bahnen, insbesondere von voluminösen Tissuepapier-Bahnen, beschädigen können. Im Gegensatz dazu hat man Abrollsysteme, die von Zentrum her angetrieben wurden hauptsächlich bei dem Abrollen von Folien benutzt.

**[0004]** EP-A-0708047 und US-A-3851834 offenbaren rollengetriebene Vorrichtungen. GB-A-740345 offenbart eine zusammenklappbare Spulenkörper-Konstruktion.

**[0005]** Die Ausfallzeit, die mit dem Auswechseln einer Stammrolle verbunden ist, stellt eine deutliche Herabsetzung der insgesamt zur Verfügung stehenden Betriebszeit dar. Zudem beeinflusst die bei dem Wechseln einer Stammrolle notwendige menschliche Arbeitskraft tendenziell die Effizienz einer Abroll-Strecke negativ, und, wenn Arbeiter zum Wechseln der Rollen abgezogen werden, möglicherweise sogar die Produktivität von benachbarten Betriebsabläufen. Selbst wenn eine Endfertigungs-Vorrichtung benutzt wird, um die sich erschöpfende Bahn und die neue Bahn miteinander zu verbinden, werden die Bahnen manuell eingefädelt und befördert, woraus sich eine deutliche Ineffizienz ergibt. Somit kann das Wechseln von Stammrollen gemäß der gegenwärtigen Praxis den maximalen Ausstoß, der durch eine Abroll-Strecke

erreicht werden kann, verringern und kann sich gleichfalls nachteilig auf die Produktivität von benachbarten Betriebsabläufen auswirken.

**[0006]** Somit gibt es ein Bedürfnis für ein verbessertes Verfahren zur Herstellung und Weiterverarbeitung einer Bahn, welches die wünschenswerten Eigenschaften der Bahn, wie die Bauschigkeit und Gleichmäßigkeit der Bahn, erhält. Ebenso gibt es ein Bedürfnis für ein verbessertes Verfahren zur Herstellung und Weiterverarbeitung einer Bahn, das die Zeitspanne, während der die Maschine wirklich angehalten wird, dramatisch verringert und so die Gesamteffizienz verbessert und die Sicherheit des gesamten Personals beibehält oder verbessert.

**[0007]** Es wird ein Verfahren zur Herstellung und Weiterverarbeitung einer voluminösen Tissuepapier-Bahn offenbart. Das Verfahren umfasst die Schritte: Aufbringen einer wässrigen Suspension aus Papierfasern auf ein Endlos-Siebtuch, um eine Bahn auszubilden; Trocknen der Bahn, um eine getrocknete Bahn mit einem spezifischen Volumen von 9 Kubikzentimeter pro Gramm oder mehr auszubilden; Aufrollen der getrockneten Bahn, um eine Vielzahl von Stammrollen auszubilden, die jede eine auf eine Hülse aufgerollte Bahn umfasst; Transportieren der Stammrollen zu einem Abrollstand, der ein Paar räumlich voneinander getrennte Träger umfasst, wobei jeder Träger eine Drehmoment-Übertragungs-Vorrichtung zum Belegen mit einer Stammrolle umfasst; Belegen der Drehmoment-Übertragungs-Vorrichtung mit einer ersten Stammrolle; teilweises Abrollen der ersten Stammrolle unter Benutzung einer Antriebsvorrichtung mit variabler Geschwindigkeit, die funktionell mit der Drehmoment-Übertragungs-Vorrichtung verbunden ist; drehbares Lagern der teilweise abgerollten ersten Stammrolle auf einem Hülsen-Positionierungs-Tisch, der geeignet ist, die teilweise abgerollte erste Stammrolle von den Trägern aufzunehmen; Beladen der Drehmoment-Übertragungs-Vorrichtung mit einer zweiten Stammrolle; Verbinden eines vorderen Endbereichs der Bahn der zweiten Stammrolle mit einem hinteren Endbereich der teilweise abgerollten ersten Stammrolle, um eine verbundene Bahn auszubilden; und Wiederaufrollen der verbundenen Bahn.

**[0008]** Ein weiteres Verfahren zur Herstellung und Weiterverarbeitung einer voluminösen, nicht gekreppeten, durchgangs-getrockneten Tissuepapier-Bahn umfasst die Schritte: Aufbringen einer wässrigen Suspension aus Papierfasern auf ein Endlos-Siebtuch, um eine Bahn auszubilden; Übertragen der Bahn auf ein Durchgangs-Trocknen-Tuch; Durchgangs-Trocknen der Bahn, um eine nicht gekreppte durchgangs-getrocknete Bahn mit einem spezifischen Volumen von 6,0 Kubikzentimeter pro Gramm oder mehr auszubilden; Aufrollen der getrockneten Bahn, um eine Vielzahl von Stammrollen auszubilden;

den, die jede eine auf einer Hülse aufgerollte nicht gekreppete durchgangs-getrocknete Bahn umfasst; Transportieren der Stammrollen zu einem Abrollstand, der ein Paar räumlich voneinander getrennte Träger umfasst, wobei jeder Träger eine Drehmoment-Übertragungs-Vorrichtung zum Belegen mit einer Stammrolle umfasst; Belegen der Drehmoment-Übertragungs-Vorrichtung mit einer ersten Stammrolle; teilweises Abrollen der ersten Stammrolle unter Benutzung einer Antriebsvorrichtung mit variabler Geschwindigkeit, die funktionell mit der Drehmoment-Übertragungs-Vorrichtung verbunden ist; drehbares Lagern der teilweise abgerollten ersten Stammrolle auf einem Hülsen-Positionierungs-Tisch, der geeignet ist, die teilweise abgerollte erste Stammrolle von den Trägern aufzunehmen; Beladen der Drehmoment-Übertragungs-Vorrichtung mit einer zweiten Stammrolle; Verbinden eines vorderen Endbereichs der Bahn der zweiten Stammrolle mit einem hinteren Endbereich der teilweise abgerollten ersten Stammrolle, um eine verbundene Bahn auszubilden; und Wiederaurollen der verbundenen Bahn.

**[0009]** Der Abrollstand kann ein Gerüst mit drehbar gelagerten Trägern enthalten. Wünschenswerter Weise bringen die Träger die erste Stammrolle in eine Abrollposition, damit die erste Stammrolle teilweise abgerollt wird; bringen dann die erste Stammrolle in eine Position in großer Nähe zu oder in Kontakt mit dem Hülsen-Positionierungs-Tisch; und bringen dann die zweite Stammrolle in eine Abrollposition, damit die zweite Stammrolle teilweise abgerollt wird. Wenn die Bahnen der ersten und zweiten Stammrolle miteinander verbunden werden, rollen die Antriebsvorrichtung mit variabler Geschwindigkeit und ein Hülsenantriebsmotor gleichzeitig die erste und zweite Stammrolle ab.

**[0010]** Die Bahnen der Stammrollen werden wünschenswerter Weise unter Benutzung eines Einführ-Förderers zusammengeführt. Der vordere Endbereich der Bahn der zweiten Stammrolle wird von dem Einführ-Förderer transportiert, der vorzugsweise eine Vakuum-Vorrichtung umfasst, die funktionell mit einer Endlos-Draht-Band-Vorrichtung verbunden ist. In einer Anordnung wird der vordere Endbereich der Bahn der zweiten Stammrolle mit abnehmenden Graden von Vakuum über die Endlos-Draht-Band-Vorrichtung transportiert. Wenn der vordere Endbereich der Bahn der zweiten Stammrolle auf dem hinteren Endbereich der Bahn der teilweise abgerollten ersten Stammrolle abgelegt worden ist, werden der Einführ-Förderer und das Abrollen der zweiten Stammrolle mit derselben Oberflächengeschwindigkeit betrieben.

**[0011]** Vorteilhafterweise kann der Einführ-Förderer zwischen einer aktiven Position und einer Standby-Position in bezug auf die zweite Stammrolle bewegt, und insbesondere gedreht werden. In der akti-

ven Position befindet sich der Einführ-Förderer in großer Nähe zu oder in Kontakt mit der zweiten Stammrolle, wohingegen der Einführ-Förderer in der Standby-Position von der Stammrolle entfernt positioniert ist.

**[0012]** Der Hülsen-Positionierungs-Tisch ist wünschenswerter Weise in einer Richtung quer zu dem Laufweg der Bahn zwischen eine Inline-Position und einer Standby-Position beweglich. Die Inline-Position entspricht der Bahnmittellinie und ermöglicht, dass teilweise abgerollte Stammrollen auf den Hülsen-Positionierungs-Tisch verbracht werden, wohingegen in der Standby-Position der Hülsen-Positionierungs-Tisch entfernt von dem Abrollvorgang positioniert ist, um den Zugang für den Bediener zu erleichtern.

**[0013]** Zu den geeigneten weichen, voluminösen Tissuepapieren, die für die Zwecke der vorliegenden Erfindung geeignet sind, gehören Tissuepapier-Blätter wie in U.S. 5,607,551, erteilt am 4. März 1994, von Fanington, Jr. et al. und betitelt: „Soft Tissue“, beschrieben. Das Verfahren ist besonders für weiche, voluminöse nicht gekreppete durchgangs-getrocknete Tissuepapier-Blätter geeignet. Solche Tissuepapiere haben geeigneter Weise spezifische Volumen von 6,0 Kubikzentimeter pro Gramm oder mehr (vor dem Kalandern), wünschenswerter Weise etwa 9 Kubikzentimeter pro Gramm oder mehr, insbesondere von etwa 10 bis etwa 35 Kubikzentimeter pro Gramm oder mehr und weiterhin insbesondere von etwa 15 bis etwa 25 Kubikzentimeter pro Gramm. Das Verfahren, das spezifische Volumen zu messen, wird in dem Patent von Farrington, Jr. et al. beschrieben. Zudem können die weichen, voluminösen Tissuepapiere, die hier offenbart sind, durch eine relativ niedrige Steifheit gekennzeichnet werden, wie sie durch die MD Max Steigung und/oder dem MD Steifheitsfaktor bestimmt werden, deren Messung ebenso in dem Patent von Farrington, Jr. et al. beschrieben wird. Insbesondere kann die MD Max Steigung, die in Kilogramm pro 7,6 cm der Probe ausgedrückt wird, etwa 10 oder weniger, insbesondere etwa 5 oder weniger und weiterhin insbesondere von etwa 3 bis etwa 6 betragen. Der MD Steifheitsfaktor für hier offenbare Tissuepapier-Blätter, ausgedrückt in (Kilogramm pro 7,6 cm)<sup>0,5</sup> Mikron, kann etwa 150 oder weniger, insbesondere etwa 100 oder weniger und weiterhin insbesondere von etwa 50 bis etwa 100 betragen. Weiterhin können die hier offenbarten weichen, voluminösen Tissuepapiere eine Reckung in Maschinen-Laufrichtung von etwa 10 Prozent oder mehr, insbesondere von etwa 10 bis etwa 30 Prozent und weiterhin insbesondere von etwa 15 bis etwa 25 Prozent aufweisen. Zudem weisen die hier offenbarten weichen voluminösen Tissuepapier-Blätter geeigneter Weise eine im wesentlichen homogene Dichte auf, da sie vorzugsweise ohne jede signifikante differentielle Kompression auf abschließende Tro-

ckenheit durchgangs-getrocknet werden.

**[0014]** Stammrollenhülsen, die in dem offenbarten Verfahren benutzt werden, besitzen vorzugsweise einen äußeren Durchmesser von wenigstens etwa 36 cm und insbesondere von etwa 51 cm. Die Stammrollen haben eine obere oder periphere Oberfläche, eine innere Hülsenoberfläche und entgegengesetzte Endflächen. Die äußeren Durchmesser solcher Rollen können wenigstens etwa 152 cm und insbesondere etwa 305 cm oder mehr, wie etwa 356 cm oder mehr betragen. Die Breite der Stammrollen, gemessen zwischen den entgegengesetzten Endflächen, beträgt im allgemeinen wenigstens etwa 140 cm, insbesondere wenigstens etwa 254 cm, wie etwa 267 cm oder mehr. Somit kann das Gewicht der Rollen bei etwa 907 kg oder mehr, insbesondere bei etwa 1361 kg oder mehr und weiterhin insbesondere bei etwa 1814 kg oder mehr liegen.

**[0015]** In besonderen Anordnungen wird ein zentral angetriebenes Abroller-System verwendet, um die folgenden nachteiligen Auswirkungen auf die Bahn zu eliminieren oder reduzieren: 1. Oberflächenbeschädigung (Abstoßen, Reißen usw.); 2. Knicken der Bahn; 3. Reduzieren der Bauschigkeit; 4. Verlust von Reckung. Sämtliche dieser nachteiligen Auswirkungen sind für oberflächen-getriebene Abroller mit Anwendung auf ein Basisblatt niedriger Dichte, wie ein nicht gekrepptes durchgangs-getrocknetes Basisblatt, typisch. Diese Auswirkungen beeinflussen die endfertigenden Offline-Bearbeitungsprozesse und/oder das fertiggestellte Produkt negativ. Ein wichtiger Faktor bei der Erzeugung dieser Fehler sind die differentiellen Effekte über die periphere Oberfläche einer Stammrolle, die durch die begrenzte Kontaktfläche mit den oberflächen-getriebenen Abrollbändern bedingt sind. Insbesondere zählen zu den möglichen Fehlern: 1: Oberflächenbeschädigung, die zu Fehlern oder Rissen führt, die die Produktgüte und/oder den Ablauf des Herstellungsprozesses beeinträchtigen; 2. Knicke, die Prozesse wie das Kalandern, Prägen, Bedrucken, Lagenverbinden, Perforieren und Wiederaufrollen beeinträchtigen, wodurch das Aussehen und die Güte des fertiggestellten Produkts und der Ablauf des Herstellungsprozesses beeinträchtigt werden; 3. Reduktion der Bauschigkeit woraus eine dichtere Bahn resultiert, welche die Produktgüte und -vorzüge beeinträchtigt; und 4. Verlust von Reckung, wodurch die Produktgüte und/oder der Ablauf des Herstellungsprozesses beeinträchtigt wird.

**[0016]** Der zentral angetriebene Abroller wird benutzt, um Bahneigenschaften, wie eine große Bauschigkeit und Reckung während des Abrollvorgangs zu bewahren. Ebenso wird mit der Bahn konsistent über die periphere Oberfläche der Stammrolle verfahren. Weitere Systemkomponenten, wie eine Zugkontrolle, finden Verwendung, um die Bahn weiterhin

zu schützen. Als Alternative zu dem zentral angetriebenen Abroller, oder in Verbindung mit diesem, können weitere geeignet Drehmoment-Übertragungs-Vorrichtungen zum Abrollen der Stammrollen verwendet werden. Hinsichtlich eines bestimmten Merkmals umfasst die Drehmoment-Übertragungs-Vorrichtung seitliche Klemmvorrichtungen, wie etwa ein oder mehrere aufblasbare Luftpolster, die die entgegengesetzten Endflächen der Stammrollen fassen.

**[0017]** Die ergänzende Drehmoment-Übertragungs-Vorrichtung, die die entgegengesetzten Endflächen der Stammrollen fasst, stellt eine weitere Vorrichtung zur Verfügung, Drehmoment zum Abrollen auf die Rolle zu übertragen. Diese ergänzende Drehmoment-Übertragung kann für relativ voluminöse Blätter wünschenswert sein, da die Einrollspannung verringert werden kann, um die Bahneigenschaften zu schützen. Eine niedrigere Einrollspannung beeinflusst jedoch die Befähigung, die Rolle von der Spule her anzutreiben nachteilig. Bei voluminösen Blättern führt die ausschließliche Benutzung eines zentral angetriebenen Abroller-Systems zu der Möglichkeit von Schlupf oder Verschiebung der einzelnen Schichten der Rolle gegeneinander wie auch zwischen den inneren Schichten und der Hülse, insbesondere während Zeiten großer Beschleunigung oder Abbremsung. Schnelle Geschwindigkeitsänderungen in Verbindung mit großen Trägheitsmomenten erzeugen hohe Drehmomente, die, insbesondere in Bereichen nahe der Hülse, zu sehr großen peripheren Kräften führen. Die Kombination von großen Kräften und niedrigerem Druck zwischen den Schichten erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass sich Blattschichten gegeneinander verschieben, was zu Problemen in dem Abrollablauf, etwa wie der Veränderung der Bahngeschwindigkeit oder der Spannung, ein Auseinanderziehen der Stammrolle und/oder einem starken Knicken der Bahn, führt.

**[0018]** Die ergänzende Drehmoment-Übertragungs-Vorrichtung überträgt mithilfe eines oder mehrerer Luftpolster, die in Druck-Kontakt mit den entgegengesetzten Endflächen der Stammrolle stehen, Drehmoment von dem Abrollschaft auf die Rolle. Die Luftpolster werden durch eine Stützplatte gestützt, die funktionell mit dem Abrollschaft verbunden ist. Die Luftpolster können entleert und somit gelöst werden, wenn die Stammrolle auf kleinere Durchmesser abgerollt ist, um Störungen mit der Bahn, wenn sie von der Rolle abgerollt wird, zu vermeiden. Die Luftpolster sind geeigneter Weise aus einem luft- oder fluidundurchlässigem Material hergestellt, das sich den Endflächen der Stammrolle anpasst, zum Beispiel, Kautschuk, Polyurethan, oder synthetische Polymere oder ähnliches. Besonders geeignete Materialien können einen Reibungskoeffizienten von etwa 0,3 oder größer, und insbesondere etwa 0,5 oder größer aufweisen.

**[0019]** Somit liegt der Aspekt der vorliegenden Erfindung auf einer Drehmoment-Übertragungs-Vorrichtung zum Abrollen einer Tissuepapier-Rolle, die eine periphere Oberfläche, entgegengesetzte Endflächen, eine innere Hülsenoberfläche, einen äußeren Durchmesser von wenigstens 152 cm und eine Breite zwischen den entgegengesetzten Endflächen von wenigstens 140 cm aufweist. Die Drehmoment-Übertragungs-Vorrichtung enthält ein Gerüst, das ein Paar von Trägern umfasst, die räumlich voneinander getrennt sind, um die Breite der Rolle zwischen sich aufzunehmen. Jeder Träger umfasst eine seitliche Klemmvorrichtung, die auf ihm angebracht ist und geeignet ist, eine der entgegengesetzten Endflächen der Tissuepapier-Rolle zu fassen. Die seitlichen Klemmvorrichtungen umfassen eine Stützplatte, die funktionell verbunden und drehbar mit einem Abrollschaft ist, der mit einer elektrischen Antriebsvorrichtung verbunden ist. Die seitlichen Klemmvorrichtungen umfassen ebenso ein aufblasbares Luftpulster, das an der Stützplatte angebracht ist und eine Vorrichtung zum Aufblasen des Luftpulsters, so dass die entgegengesetzten Endflächen der Rolle zwischen den seitlichen Klemmvorrichtungen eingeschlossen werden.

**[0020]** Zu den Vorteilen, die den ergänzenden Drehmoment-Übertragungs-Vorrichtungen im Vergleich mit traditionellen Abroll-Hilfsvorrichtungen, wie Oberflächenbänder und Reiterwalzen, zugesprochen werden können gehören: wegen der großen verfügbaren Kontaktfläche genügt ein niedriger Einschlussdruck; die periphere Oberfläche der Rolle wird nicht beschädigt; Drehmoment wird direkt auf einen signifikanten Teil der Rolle statt über die Hülse und/oder die periphere Oberfläche der Rolle übertragen; und Bediener können die gesamte periphere Oberfläche der Rolle beobachten.

**[0021]** Es wird ein Verfahren zur Herstellung einer Bahn mit dramatisch geringerer Ausfallzeit, die zum Verbinden der Stammrollenbahnen benötigt wird, offenbart. Das Verfahren macht von einem endfertigen Arbeitsvorgang Gebrauch, in dem die Bahn zum Verbinden der Bahnen miteinander im wesentlichen kontinuierlich erfasst wird. Für die Zwecke dieses Verfahrens zählen zu den endfertigenden Arbeitsvorgängen, die im wesentlichen kontinuierlich die Bahn erfassen, Prägen, Crimpen und auch Kalandern. Diese endfertigenden Arbeitsvorgänge erfassen wünschenswerter Weise die Bahn über die gesamte Breite der Bahn, sodass für eine verbesserte Festigkeit ein Verbinden der Bahnen über die ganze Breite erfolgt. Der Ausdruck „im wesentlichen kontinuierlich erfassen“ wird hier mit Bezug auf Prozesse benutzt, die die Oberflächeneigenschaften der Bahn entweder kontinuierlich, wie beim Kalandern, oder im wesentlichen kontinuierlich, wie beim Prägen oder Crimpen, strukturell verändern, und die eine verbundene Bahn zum Zwecke des Wiederaufrollens ausbilden,

wenn zwei Bahnen von unterschiedlichen Stammrollen gleichzeitig prozessiert werden. Das steht im Kontrast zu separaten Bondingeinheiten, die nur zeitweilig betrieben werden, um eine Verbindung zwischen Bahnen von unterschiedlichen Rollen zu erzeugen. Das steht ebenso im Kontrast zu Verfahren, in denen Bindemittel, wie Klebstoff, Klebeband, oder ähnliches, zum Verbinden der Bahnen miteinander eingebracht werden.

**[0022]** Somit betrifft ein Verfahren das Verbinden von Tissuepapier-Bahnen ohne Klebstoff und Klebeband, umfassend die Schritte: teilweises Abrollen einer ersten Tissuepapier-Bahn von einer ersten Stammrolle unter Benutzung von Antriebsmotor-Vorrichtungen; Transportieren der ersten Tissuepapier-Bahn zu einer Endfertigungs-Vorrichtung, die Walzen umfasst, die einen Endfertigungs-Vorrichtungs-Spalt ausbilden; im wesentlichen kontinuierliches Erfassen von lediglich der ersten Bahn durch den Endfertigungs-Vorrichtungs-Spalt, während die erste Bahn von der ersten Stammrolle unter Benutzung von Antriebsmotor-Vorrichtungen abgerollt wird; teilweises Abrollen einer zweiten Tissuepapier-Bahn von einer zweiten Stammrolle; Transportieren der zweiten Tissuepapier-Bahn unter Benutzung von Antriebsmotor-Vorrichtungen zu der Endfertigungs-Vorrichtung; Bewahren der Beweglichkeit der ersten und zweiten Tissuepapier-Bahn vor der Endfertigungs-Vorrichtung relativ zueinander; gleichzeitiges Abrollen sowohl der ersten als auch der zweiten Tissuepapier-Bahn von der ersten und zweiten Stammrolle unter Benutzung von Antriebsmotor-Vorrichtungen und gemeinsames Transportieren der Bahnen durch den Endfertigungs-Vorrichtungs-Spalt, um die Bahnen miteinander zu verbinden; und im wesentlichen kontinuierliches Erfassen von lediglich der zweiten Bahn durch den Endfertigungs-Vorrichtungs-Spalt, während die zweite Tissuepapier-Bahn unter Benutzung von Antriebsmotor-Vorrichtungen von der zweiten Stammrolle abgerollt wird.

**[0023]** Somit werden die Bahnen von der sich erschöpfenden Rolle und der neuen Rolle beide durch den ersten Prozessspalt geführt und werden nicht vor dem ersten Prozessspalt miteinander verbunden. Die Benutzung des ersten endfertigenden Arbeitsvorgangs nach dem Abroller, um die verschiedenen Stammrollenbahnen miteinander zu verbinden behebt den Bedarf an separaten Bondingeinheiten und behebt den Bedarf an externen Verbindungsmiteln, wie Klebstoff, Klebeband, oder ähnliches. Das Verfahren ersetzt bestehende manuelle Verfahren, wie das Einführen jeder neuen Bahn oder das Verknüpfen der Bahnen miteinander per Hand.

**[0024]** Das hier offenbare Tissuepapier-Produkt kann ein einlagiges, zweilagiges, drei- oder mehrlagiges sein. Die einzelnen Lagen können geschichtet

oder nicht geschichtet (homogen) und nicht gekreppet und durchgangs-getrocknet sein. Für die hier vorliegenden Zwecke, ist ein „Tissuepapier-Blatt“ ein einlängiges Blatt, das als Gesichtstuch, Sanitätstuch, Handtuch, Serviette oder ähnliches geeignet ist und eine Dichte von von etwa 0,04 Gramm pro Kubikzentimeter bis zu etwa 0,3 Gramm pro Kubikzentimeter und ein Basisgewicht von von etwa 1,8 bis etwa 18,1 Kilogramm pro 268 Quadratmeter aufweist. Die Zugfestigkeit in der Maschinen-Laufrichtung liegt in dem Bereich von etwa 100 bis etwa 5000 Gramm pro 2,54 cm der Breite. Die Zugfestigkeit senkrecht zu der Maschinen-Laufrichtung liegt in dem Bereich von etwa 50 bis etwa 2500 Gramm pro 2,54 cm der Breite. Es werden Zellstoff-Tissuepapier-Blätter aus Papierfasern bevorzugt, wenngleich synthetische Fasern in signifikanten Anteilen vorhanden sein können.

**[0025]** Verschiedene Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung und andere Anordnungen werden im weiteren lediglich zu illustrativen Zwecken und mit Bezug auf die begleitenden Zeichnungen beschrieben, in denen:

**[0026]** **Fig. 1** eine schematische Seitenriss-Ansicht eines Abroll-Systems nahe dem Ende eines Abroll-Zyklus darstellt;

**[0027]** **Fig. 2** eine perspektivische Seitenriss-Ansicht des Abroll-Systems von **Fig. 1**, von der oberhalb liegenden Laufseite, d. h. der Seite gegenüber der Benutzer-Seite, gesehen darstellt, wobei oberhalb sich auf den Anfang des Laufwegs oder Stroms der Bahn bezieht und unterhalb sich auf die Richtung des Abrollers bezieht;

**[0028]** **Fig. 3** eine weitere perspektivische Ansicht des Abroll-Systems, jedoch von etwas weiter unterhalb als in **Fig. 2** gesehen darstellt, und den Abroller in der Mitte eines Abroll-Zyklus zeigt;

**[0029]** **Fig. 4** eine schematische Seitenriss-Ansicht entsprechend der perspektivischen Ansicht von **Fig. 3** darstellt, jedoch eine vollständige Rolle zu Beginn des Abroll-Zyklus zeigt;

**[0030]** **Fig. 5** eine obere Draufsicht des Abroll-Systems, wie in den vorherigen Ansichten gesehen, darstellt, jedoch mit ausgelassenen Teilen, um einen ansonsten verdeckten Drehzylinder zu enthüllen;

**[0031]** **Fig. 6** eine schematische Seitenriss-Ansicht wie in **Fig. 1**, jedoch von der Anwender-Seite aus, darstellt, und zudem den Zustand des Systems zeigt, wenn eine Stammrolle beinahe vollständig abgerollt ist, das heißt etwas später in dem Betriebsablauf als in **Fig. 1** gezeigt;

**[0032]** **Fig. 7** eine weitere Ansicht des Ablaufs darstellt, die nun den Anfang der Bereitstellung einer

neuen Stammrolle zeigt;

**[0033]** **Fig. 8** eine Ansicht der Vorrichtung in einem etwas späteren Zustand als den in **Fig. 7** gezeigten darstellt;

**[0034]** **Fig. 9** eine Ansicht wie die zuvor gezeigten Ansichten darstellt, außer dass nun eine vollständig abgerollte Stammrolle in dem Abroller eingesetzt ist;

**[0035]** **Fig. 10** eine Ansicht des Systems in einem Zustand zum Verbinden des vorderen Kantenbereichs der neuen Stammrolle mit dem hinteren Endbereich der beinahe verbrauchten Rolle darstellt;

**[0036]** **Fig. 11** eine Ansicht wie in **Fig. 10**, jedoch nun die beiden Bahnen während des Vorgangs der Verbindung miteinander zeigend, darstellt;

**[0037]** **Fig. 12** eine obere Draufsicht des Ein-führ-Förderers darstellt;

**[0038]** **Fig. 13** eine Seitenriss-Ansicht des Förderers von **Fig. 12** darstellt;

**[0039]** **Fig. 14** eine perspektivische Teilansicht des Abroll-Systems von der Anwender-Seite aus gesehen und die Kontrolleinrichtung zeigend darstellt;

**[0040]** **Fig. 15** ein teilweises schematisches Prozess-Flussdiagramm für ein Verfahren zur Herstellung einer Tissuepapier-Bahn und insbesondere einer nicht gekreppten Tissuepapier-Bahn darstellt;

**[0041]** **Fig. 16** ein teilweises schematisches Prozess-Flussdiagramm, ein Verfahren zum Verbinden von Bahnen unter der Benutzung einer Endfertigungs-Vorrichtung illustrierend, darstellt;

**[0042]** **Fig. 17** eine teilweise Längsschnitt-Ansicht einer bevorzugten Ausführungsform einer Drehmoment-Übertragungs-Vorrichtung zum Übertragen von Drehmoment von dem Abrollschaft auf die Rolle mit Hilfe einer seitlichen Klemmvorrichtung und insbesondere einem aufblasbaren Luftpolster darstellt;

**[0043]** **Fig. 18** eine teilweise Längsschnitt-Ansicht wie in **Fig. 17**, jedoch eine alternative Ausführungsform einer Drehmoment-Übertragungs-Vorrichtung illustrierend, bei der eine Vielzahl von aufblasbaren Luftpolstern verwendet werden, darstellt;

**[0044]** **Fig. 19** eine teilweise Längsschnitt-Ansicht einer weiteren Ausführungsform einer Drehmoment-Übertragungs-Vorrichtung darstellt, wobei Teile zum Zweck der Illustration fortgelassen sind.

**[0045]** Mit Bezug auf **Fig. 15** wird ein Verfahren mit größerer Genauigkeit beschrieben. **Fig. 15** beschreibt ein Verfahren zur Herstellung einer Tissue-

papier-Bahn und insbesondere eines nicht gekreppten durchgangs-getrockneten Basisblatts. Es ist ein Doppelsieb-Former mit einem Stoffauflaufkasten **101** mit mehreren Läden zur Papierherstellung gezeigt, der einen Strom einer wässrige Lösung von Papierfasern auf ein Siebtuch **102** gibt. Die entstehende Bahn wird sodann auf ein Tuch **104** übertragen, dass über eine Siebrolle **103** läuft. Das Tuch **104** dient dazu, die neu ausgebildete nasse Bahn zu stützen und in dem Arbeitsablauf weiter zu transportieren, in dessen Verlauf die Bahn auf eine Konsistenz von etwa 10 Prozent Trockengewicht teilweise entwässert wird. Ein zusätzliches Entwässern der nassen Bahn, etwa durch einen Luftdruckunterschied, kann durchgeführt werden, während die nasse Bahn von dem Siebtuch getragen wird.

**[0046]** Die nasse Bahn wird sodann von dem Tuch **104** auf ein Übertragungs-Tuch **106**, das mit niedrigerer Geschwindigkeit als das Siebtuch läuft, um eine verstärkte MD Reckung in der Bahn zu erzeugen, übertragen. Es wird eine „kiss“ Übertragung, vorzugsweise unter Mitwirkung eines Vakumschuhs **105** ausgeführt, um eine Kompression der nassen Bahn zu vermeiden. Die Bahn wird sodann mithilfe einer Vakuum-Übertragungs-Rolle **107** oder einem Vakuum-Übertragungsschuh von dem Übertragungs-Tuch zu einem Durchgangs-Trocknen-Tuch **108** übertragen. Das Durchgangs-Trocknen-Tuch kann mit etwa derselben Geschwindigkeit wie oder mit einer anderen Geschwindigkeit als das Übertragungs-Tuch laufen. Wenn gewünscht, kann das Durchgangs-Trocknen-Tuch mit einer niedrigeren Geschwindigkeit laufen, um die MD Reckung weiter zu erhöhen. Die Übertragung wird vorzugsweise mit Vakuum-Unterstützung ausgeführt, um zu gewährleisten, dass Deformationen des Blatts konform mit dem Durchgangs-Trocknen-Tuch sind, wodurch die gewünschte Bauschigkeit, Schmiegsamkeit, CD Reckung und das erwünschte Aussehen erreicht wird.

**[0047]** Der Grad des Unterdrucks, der bei den Übertragungen der Bahn benutzt wird, kann zwischen etwa 10,2 kPa und etwa 50,8 kPa, d. h. zwischen etwa 3 bis etwa 15 Inch Quecksilber (75 bis etwa 380 Millimeter Quecksilber), vorzugsweise etwa 33,9 kPa, d. h. 10 Inch (254 Millimeter) Quecksilber, betragen. Der Vakumschuh (negativer Druck) kann durch die Nutzung von positivem Druck von der gegenüberliegenden Seite der Bahn ergänzt oder ersetzt werden, um die Bahn, zusätzlich zu ihrem oder als Ersatz für ihr Ansaugen auf das nächste Tuch mit Unterdruck, auf das nächste Tuch zu blasen. Ebenso kann eine Vakuum-Rolle oder können Vakuum-Rollen benutzt werden, um den Vakumschuh (die Vakumschuhe) zu ersetzen.

**[0048]** Während sie von dem Durchgangs-Trocknen-Tuch gestützt wird, wird die Bahn auf eine Konsistenz von etwa 94 Prozent oder mehr mit einem

Durchgangs-Trockner **109** abschließend getrocknet und sodann auf ein oberes Transport-Tuch **111**, das über eine Rolle **110** läuft, übertragen.

**[0049]** Das resultierende getrocknete Basis-Blatt **113** wird zwischen oberen und unteren Transport-Tüchern **111** und **112** zu einer Spule **114** transportiert, wo es zu einer Stammrolle **115**, zu einem späteren Abrollen, zu einer möglichen Weiterverarbeitung und zu einem Wiederaufrollen, wie unten beschrieben, aufgerollt wird. Für den Bereich der Herstellung des Tissuepapiers kann der Formprozess und das Siebwerkzeug konventionell wie in dem Gewerbe der Papierherstellung wohl bekannt sein. Solche Formprozesse beinhalten Fourdrinier-Langsiebe, Dachformer, solche wie Saug-Brustwalzen, Spaltformer, solche wie Doppelsieb-Former und Crescent-Former, und ähnliche geeignete Sieb-Former. Ein Doppelsieb-Former mag für einen Arbeitsablauf bei hoher Geschwindigkeit bevorzugt werden. Formsiebe oder Siebtücher können ebenso konventionell sein, wobei die feineren Gewebe zu einer erhöhten Faserstützung und einem glatteren Blatt und die gröberen Gewebe zu einer größeren Bauschigkeit führen. Stoffauflaufkästen, die zu dem Aufbringen der Fasern auf das Siebtuch benutzt werden, können mehrere Läden oder nur einen aufweisen, obgleich Stoffauflaufkästen mit mehreren Läden vorteilhaft sind, weil so die Eigenschaften des Tissuepapiers durch Verändern der Komposition der einzelnen Schichten fein eingestellt werden können. Die Durchgangs-Trockner und Durchgangs-Trocknen-Tücher können ebenfalls von konventioneller Art sein.

**[0050]** In den zentralen Teilen der **Fig. 1** und **2** bezeichnet die Zahl **20** allgemein ein Gerüst für den Abroll-Stand, der ein Paar Seitengerüste **20a** und **20b** enthält, wobei die letzteren in der Mitte von **Fig. 2** zu sehen sind. Das Gerüst **20** trägt eine drehbar gelagerte Trägervorrichtung, allgemein mit **21** bezeichnet, die, wie zu sehen ist, im wesentlichen Uförmig ist. Der Träger auf der Bedienseite ist mit **21a** bezeichnet, wohingegen der Träger auf der Laufseite mit **21b** bezeichnet ist. Ein querlaufendes Element **21c** verbindet und verstift die beiden Träger. Wie zu sehen ist, tragen die Träger eine Stammrolle R, die, wie leicht aus einer Betrachtung von **Fig. 3** und **4** erkannt werden kann, sich in dem Zustand des Abrollens befindet, um eine Bahn W zur Verfügung zu stellen. Die Bahn W läuft über eine Rolle **22** (in der linken Mitte von den **Fig. 1** und **4** gekennzeichnet) und in eine Bondingeinheit, die allgemein mit **23** bezeichnet ist. Diese Elemente des Systems können auch in **Fig. 5** gesehen werden. Die Rolle **22** kann eine Mitläuferrolle oder angetrieben sein.

**[0051]** Andere Bestandteile, die in den **Fig. 1–4** dargestellt werden, sind ein Einführ-Förderer, der allgemein mit **24** bezeichnet ist, ein Hülsen-Positionierungs-Tisch, der allgemein mit **25** bezeichnet ist und

eine Vorrichtung **26** wie ein Wagen, um eine Stammrolle **R'**, die anschließend abgerollt werden soll (siehe **Fig. 1** und **2**), zu tragen. In **Fig. 2** ist die Hülse **C** deutlich zu sehen. Zudem ist ganz links in den **Fig. 2** und **3** an dem unteren Ende des Systems ein Aufroller **RW** zu sehen.

**[0052]** Verschiedene Aspekte können wohl am leichtesten aus einem Verständnis des Betriebsablaufs erkannt werden, der in den **Fig. 1** und **6–11** dargestellt ist.

**Fig. 1**

**[0053]** Wenn die Maschine läuft und der Durchmesser der Stammrolle **R** abnimmt, wird von einer Kontrolleinrichtung, die allgemein mit **27** bezeichnet ist, ein Abbrems-Durchmesser berechnet. In **Fig. 2** ist diese teilweise von dem seitlichen Gerüst **20a** verdeckt, kann aber deutlich in **Fig. 14** gesehen werden.

**[0054]** Wenn der Stammrollendurchmesser diesen bestimmten Durchmesser erreicht, beginnt der Abroller und die entsprechende Apparatur sich zu verlangsamen. Während dieser Zeit ist der Hülsen-Positionierungs-Tisch **25**, der zuvor in der Standby-Position von **Fig. 3** war, mit der Mittellinie der Bahn von **Fig. 2** ausgerichtet.

**Fig. 6**

**[0055]** Wenn sämtliche Maschinenabschnitte stehen oder eine verringerte Geschwindigkeit erreichen und der Hülsentisch **25** als leer bestätigt ist, wird die Hülsen-Ablege-Position der Trägervorrichtung **21** berechnet, welche die erschöpfte Stammrolle **R<sub>x</sub>** auf eine Position leicht oberhalb der oder soeben auf die Gabelrollen **28, 29** des Hülsentischs **25** verbringt. Vorteilhafterweise ist eine der Gabelrollen **28** angetrieben, während die andere eine Mitläuferrolle ist.

**[0056]** Die Trägervorrichtung **21** wird sodann, wie in **Fig. 6** gezeigt, in diese berechnete Position gedreht. Wenn sich die Trägervorrichtung auf das Signal von der Kontrolleinrichtung **27** hin bewegt, kann die Bahn **W** abgerollt werden, um einem Reißen der Bahn vorzubeugen. Während dieser Zeitspanne wird der Stammrollen-Wagen **26** (siehe **Fig. 6**) in die Abroll-Lade-Position gebracht.

**[0057]** Die Wagenbewegung basiert auf dem vorherigen Rollendurchmesser, einem gemessenen Durchmesser oder einem geschätzten Durchmesser. Der vorherige Rollendurchmesser ist derjenige der letzten Stammrolle, als sie geladen wurde. Es wird somit angenommen, dass die neue Stammrolle denselben Durchmesser besitzt und somit wird die Position der „alten“ Rolle als diejenige für die neue Rolle gewählt. Der „gemessene“ Durchmesser kann der wirklich, entweder mechanisch oder manuell, gemes-

sene Durchmesser sein. Der „geschätzte“ Durchmesser ist ein konstanter Wert, der von dem Bediener gewählt wird, der wiederholt als derjenige, der dem aktuellen Durchmesser nahe kommt, benutzt wird. In jedem Fall wird dadurch der Wagen vorläufig so positioniert, dass spätere Bewegungen, die, wenn erforderlich, das Erreichen eines einminütigen oder kürzeren Rollenwechsels verhindern können, minimiert werden. Die Wagenbewegung erfolgt unter der Steuerung der Kontrolleinrichtung **27**. Es ist das Ziel, dass der Betrieb des Abrollers, sowohl zur Sicherheit als auch wegen der Effizienz, so automatisch wie möglich erfolgt.

**[0058]** Der Wagen **26** kann in die Position, die in dem Abroller gezeigt ist, entweder entlang der Achse in Maschinenlaufrichtung oder der Achse senkrecht zu der Maschinenlaufrichtung fahren. In den **Fig. 6–13** wird der Wagen **26** aus Gründen der konzeptionellen Deutlichkeit jedoch gezeigt, wie er sich entlang der Maschinenlaufrichtung bewegt (siehe die Räder **30**).

**[0059]** Wenn die Trägervorrichtung **21** die Hülsen-Ablege-Position in Relation zu dem Hülsentisch **25**, wie in **Fig. 6** gezeigt, erreicht hat, werden die Hülsenfutter **31** (siehe **Fig. 5**) durch die Kontrolleinrichtung **27** zusammengezogen, wodurch ermöglicht wird, dass die beiden Hülsenfutter **31** (siehe insbesondere **Fig. 2**) vollständig aus der Hülse **C** herausgezogen werden (vergleiche **Fig. 6** und **7**), und wird die erschöpfte Rolle **R<sub>x</sub>** auf den Hülsentisch **25** verbracht. Vorteilhafterweise ist die Kontrolleinrichtung **27** ein Modell PIC 900, wie es von Giddings and Lewis, ansässig in Fond du Lac, Wisconsin, erhältlich ist.

**Fig. 7**

**[0060]** Wenn die Trägervorrichtung **21** sich zu dieser neuen Position bewegt, detektieren photoelektrische Sensoren **32** (siehe **Fig. 5**), die auf der Trägervorrichtung **21** angebracht sind, die Kante der Stammrolle, die auf den Stammrollen-Wagen geladen wurde. Wenn jeder Sensor eine Kante der Stammrolle erfasst, wird die Winkelposition der Trägervorrichtung **21** von der Kontrolleinrichtung **27** gespeichert. Jeder Datenpunkt zusammen mit bekannten Geometrien und Wagen-X-Y-Koordinaten (siehe die dargestellten Pfeile in **Fig. 7**) wird zu dem Berechnen des Stammrollendurchmessers und zu der Abschätzung der X-Y-Koordinaten des Zentrums der Hülse **C** benutzt. Der Stammrollen-Wagen **26** wird auf der Grundlage der Hülsenkoordinaten neu positioniert.

**[0061]** Wenn die Stammrolle **R** neu positioniert ist und die Trägervorrichtung **21** sich zu Ladeposition der Stammrolle bewegt, werden die Sensoren **32**, die auf der Trägervorrichtung **21** angebracht sind (siehe

**Fig. 5**), die vordere und hintere Kante der Hülse erfassen. Während jeder Sensor **32** eine Kante erfasst, wird die Winkelposition des entsprechenden Drehträgers von der Kontrolleinheit **27** gespeichert.

**[0062]** Diese Daten werden, zusammen mit den bekannten Geometrien, benutzt, um mehrfach X-Y-Koordinaten des Zentrums der Hülse zu berechnen. Die Koordinaten für jedes Ende der Hülse werden unabhängig voneinander errechnet. Um eine beste Abschätzung für die Hülsenkoordinaten für jedes Ende der Hülse zu erhalten, wird eine Mittelung durchgeführt.

**[0063]** Der Stammrollen-Wagen **26** wird wieder neu positioniert, so dass er mit dem Zentrum der Hülse C und den Hülsenfuttern **31** ausgerichtet ist. Wenn die Achse der Hülse in Querrichtung genau mit der Achse des Wagens **26** in Querrichtung ausgerichtet ist, werden beide Hülsenfutter **31** in die Hülse C eingeführt und werden die Hülsenfutter expandiert, um mit der Hülse in Kontakt zu treten. Das Expandieren und das Zusammenziehen der Spannfuttereinrichtung **31** wird durch, durch interne Luft betriebene, Luftpolster oder andere Betätigungsselemente auf das Signal von der Kontrolleinrichtung **27** hin erreicht. Luft wird durch ein Rotationsgebläse **33**, wie in dem mittleren Teil von **Fig. 3** gezeigt, zugeführt.

**Fig. 8**

**[0064]** **Fig. 8** zeigt die Trägervorrichtung **21** in der Ladeposition. Wenn der Hüllenversatz übermäßig ist, muss die Ausrichtung der Stammrollenhülse und der Hülsenfutter an jedem Ende der Hülse einzeln ausgeführt werden. Zuerst wird die Trägervorrichtung **21** und möglicherweise der Stammrollen-Wagen **26** so positioniert, dass ein Spannfutter **31** in die Hülse C eingeführt werden kann. Wenn es in der Hülse ist, wird das erste Spannfutter expandiert. Danach wird der Stammrollen-Wagen **26** und/oder die Trägervorrichtung **21** neu positioniert, um das verbleibende Hülsenfutter **31** mit der Hülse C auszurichten. Nachdem es ausgerichtet ist, wird das zweite Hülsenfutter **31** eingeführt und expandiert.

**[0065]** Die Stammrolle R wird, wenn sie, unabhängig von dem Einspannvorgang, vollständig eingespannt ist, ein wenig aus dem Wagen **26** gehoben. Sodann wird die Stammrolle von Motoren **34** (**Fig. 2** und **5**), die die Spannfutter **31** antreiben, in Drehung versetzt. Die Nutzung von Motoren an jedem Träger verteilt die benötigte Energie gleichmäßig. Es können jedoch auch vorteilhafte Ergebnisse durch die Motorisierung nur eines der Spannfutter erreicht werden. Es wird ein hinreichendes Drehmoment von den Hülsenfutter-Antriebsmotoren **34** übertragen, um auf einen Schlupf zwischen einem Hülsenfutter **31** und der Hülse C hin zu prüfen. Wenn ein Schlupf festgestellt wird, wird die Stammrolle zurück auf den Wagen **26**

gesenkt. Die Hülsenfutter werden zusammengezogen, aus der Hülse entfernt und neu in der Hülse positioniert („geladen“). Dann wird der Test auf Hülsenschlupf wiederholt. Eine mehrfache Fehlfunktion bei diesem Test kann dazu führen, dass ein Bedienfehler ausgegeben wird.

**Fig. 9**

**[0066]** Wenn kein Schlupf festgestellt wird, wird die Trägervorrichtung **21** in die Abrollposition, das heißt im allgemeinen aufrecht bewegt. Wie in **Fig. 9** gezeigt, wird, wenn die Trägervorrichtung in die Betriebsposition gebracht ist, der Vakuum-Einführ-Förderer **24** in große Nähe zu oder Kontakt mit der Stammrolle abgesenkt und wird Unterdruck erzeugt. Die Spannfutter-Antriebsmotoren **34** drehen die Stammrolle R. Der Einführ-Förderer **24** arbeitet mit derselben Oberflächengeschwindigkeit wie die Oberflächengeschwindigkeit der Stammrolle.

**Fig. 10**

**[0067]** Wenn, wie nun mit Bezug auf **Fig. 10** beschrieben, das vordere Ende  $L_e$  der Bahn der Stammrolle in Kontakt mit dem Vakuum-Förderer **24** kommt, wird das Ende angesaugt und entlang dem Vakuum-Einführ-Förderer gezogen.

**[0068]** Wenn das Ende des Vakuum-Einführ-Förderers **24** erreicht ist, fällt das Ende  $L_e$  der neuen Bahn auf das hintere Ende  $T_e$  der Bahn der erschöpften Rolle  $R_x$ , wie in **Fig. 10** dargestellt. Der Rest der Maschinenstrecke einschließlich der angetriebenen Rolle **28** wird nun auf die Geschwindigkeit des Abrollers abgestimmt.

**Fig. 11**

**[0069]** Die neue Bahn wird zusammen mit der Bahn der erschöpften Rolle durch die Strecke transportiert. Die beiden Bahnen können dann miteinander verbunden werden, wie mit  $W$  in **Fig. 11** bezeichnet. Wie mit **23** bezeichnet, ist ein prägeartiges Verfahren gezeigt, aber jedes andere Verfahren, Bahnen miteinander zu verbinden könnte benutzt werden. Nach der Verbindung der Bahnen wird die Bahn der erschöpften Stammrolle nicht länger benötigt und eine Bremsvorrichtung, die mit dem Hülsentisch oder der Rolle **28** verbunden ist, bremst das Drehen der sich erschöpfenden Stammrolle und bremst somit die erschöpfte Bahn. Wenn es angebracht ist, wird der Unterdruck beseitigt und wird der Vakuum-Einführ-Förderer angehoben. Sodann kehrt der Abroller zu den vorherigen Laufgeschwindigkeiten zurück. Wenn die Maschine beschleunigt, wird der Stammrollen-Wagen **26** für eine weitere Rolle zurück in seine Ladeposition gebracht, und wird der Hülsentisch zurückgezogen, um das Entfernen der Hülse zu ermöglichen.

## Kontrolleinrichtung

**[0070]** Die Kontrolleinrichtung **27** führt eine Anzahl von Funktionen aus. Zunächst berechnet sie, in Zusammenarbeit mit der Stammrollen-Wagen-Vorrichtung **26**, den Durchmesser und bestimmt die Position der Hülse **C**, um die Wagen-Vorrichtung für das Einführen der Hülsenfutter **31** in die Stammrollenhülse zu positionieren. Weiterhin beinhaltet die Kontrolleinrichtung **27** eine Vorrichtung, die mit den Sensorvorrichtungen **32** zum Berechnen der Koordinaten der Stammrollenhülse und Mitteln der Koordinaten vor dem Einführen der Hülsenfutter **32** zusammenarbeiten. Noch weiterhin beinhaltet die Kontrolleinrichtung weitere Vorrichtungen zum Vergleichen der Ausrichtung der Hülsenachse in Querrichtung mit der Stammrollenachse in Querrichtung.

**[0071]** Wenn alles ausgerichtet ist, betreibt die Kontrolleinrichtung **27** die Hülsenfutter **31**, um sie durch Betätigung der Zylinder **35** in die Hülse **C** einzuführen (siehe **Fig. 5**). Die Kontrolleinrichtung **27** bewirkt weiterhin die Expansion der Hülsenfutter **31**, um die Rohrhülse **C** von innen einzuspannen. Die Antriebswelle jedes Motors **34** wird relativ zu dem Einführen der Hülsenfutter **31** von der Achse der zugeordneten Hülsenfutter **31** versetzt, wie es in dem linken mittleren Teil von **Fig. 2** und dem oberen Teil von **Fig. 5** zu sehen ist. Dort ist der Motor **34** mit einem Antrieb **36** mit dem Schaft **37** der Hülsenfutter **31** verbunden. Der Schaft **37** ist drehbar in dem Gehäuse **38** der Hülsenfutter **31** gelagert. Aus dem oberen Teil von **Fig. 5** ist ersichtlich, dass der Motor **34** gegenüber dem Schaft **37** versetzt ist und aus dem unteren Teil von **Fig. 5** ist ersichtlich, dass der Zylinder **35** für das Bewegen des Gehäuses **38** und somit der Hülsenfutter **31** in den Zustand der Verbindung mit der Hülse **C** verantwortlich ist.

**[0072]** Während des normalen Betriebs berechnet die Kontrolleinrichtung ebenfalls den Abrems-Durchmesser der Rolle **R**, die abgerollt wird, überprüft, dass der Hülsentisch **25** leer ist und bedient die Trägervorrichtung **21**.

## Hülsentisch und Einführ-Förderer

**[0073]** Mit Bezug auf **Fig. 5** wird erkennbar, dass der Hülsen-Positionierungs-Tisch **25**, für eine vorteilhafte Entfernung während des Abroll-Zyklus, auf Schienen **39** angebracht ist. Wenn eine Bahn reißt, befindet sich somit der Tisch außerhalb des Bahnlaufwegs und behindert somit nicht das Aufräumen. Ebenso ist in **Fig. 5** zu sehen, dass der Einführ-Förderer **24** einen Vakuum-Verteiler **40** besitzt, der eine Vielzahl von Vakuumstufen **41, 42, 43** und **44** mit einem graduell niedrigerem Unterdruck versieht. Der Förderer **24** weist vorteilhafter Weise eine Drahtsieb- oder Netzkonstruktion auf, um die Aufnahme des vorderen Kantenbereichs der Bahn der „neuen“ Stamm-

rolle zu ermöglichen.

**[0074]** Solch ein Bereich des vorderen Endes kann in einer dreieckigen Form gefaltet sein, um das feste Anhaften zu erleichtern. Das hilft, ein versehentliches Lösen des vorderen Kantenbereichs von der darunter liegenden Lage während der Übertragung der Stammrolle von der Papiermaschine zu der Stelle des Wiederaufrollens zu verhindern. Normalerweise wird der erste Rollenblock, der von einer neuen Stammrolle wiederaufgerollt wird, entsorgt, weshalb man nicht über einen unsauber Transport besorgt sein muss.

**[0075]** Als ein Teil des Programms für den Betrieb des Abrollers unter der Kontrolle der Kontrolleinrichtung **27** werden der Förderer **24** und das von einer Pumpe (nicht gezeigt) erzeugte Vakuum beide heruntergefahren, um Energie zu sparen und unnötigen Lärm zu vermeiden.

**[0076]** Der Einführ-Förderer **24** ist drehbar auf einem Paar von Sockeln **45** (siehe rechten unteren Teil von **Fig. 13**) gelagert, die eine Halterung **46** für jede Seite des Förderers **24** vorsehen (siehe **Fig. 12**). Die Halterungen **46** tragen drehbar einen Querschaft **47**, der sich auf der Achse der unteren (angetriebenen) Rolle **48** befindet. An seinem oberen Ende besitzt der Förderer eine Mitläuferrolle **49**, die auf der gestuften Kammer, die allgemein mit **50** bezeichnet und mit dem Verteiler **40** verbunden ist, angebracht ist.

**[0077]** Das Positionieren des Förderers **24** über die Änderung seines Winkels wird durch ein Paar Druckzylinder **51** erreicht, die zwischen den Sockeln **45** und der Kammer **50** angekoppelt sind. Die Zylinder **51** stehen ebenfalls unter der Kontrolle der Kontrolleinrichtung **27**.

## Systemparameter

**[0078]** Um der Kontrolleinrichtung **27** zu ermöglichen, den Abrems-Durchmesser nahe dem Ende des Abroll-Zyklus zu berechnen, ist ein weiterer Sensor **52** auf dem querlaufenden Element **21c** der Trägervorrichtung **21**, wie in **Fig. 5** zu sehen, angebracht. Außerdem informiert der Sensor kontinuierlich über den Radius der Stammrolle, und die Kontrolleinrichtung berechnet kontinuierlich die Motorgeschwindigkeit, um ein gewünschtes Abrollen zu erhalten. Alternativ, können Prozessrückmelder, wie Kraftmesszellen oder Tänzer, benutzt werden, um die Kontrolleinrichtung über Änderungen in der Zugspannung oder ähnliches zu informieren und der Kontrolleinrichtung zu ermöglichen, die Motorgeschwindigkeit zu ändern.

**[0079]** Wenn erst der Abroller positioniert worden ist, welches von primärer Bedeutung ist, da er mit dem Hülsenbunker, der Hülsenbeschickung, der Rol-

lenblockentfernung und der Rollenblocksäge in Bezug steht, wird das Abroller-Gerüst **20** in einer geeigneten Entfernung oberhalb aufgestellt, damit der Hülsen-Positionierungs-Tisch **25**, der Einführ-Förderers **24** und irgendeine Verbindungsvorrichtung **23** untergebracht werden können.

**[0080]** Der Ort des Hülsen-Positionierungs-Tischs **25** ist als eine Funktion der Drehgeometrie der Trägervorrichtung **21** gegeben, wie es aus der Betrachtung von **Fig. 6** erkannt werden kann. Auf der anderen Seite ist der Ort des Einführ-Förderers **24** nicht nur eine Funktion der Trägervorrichtungsgeometrie, sondern auch der Größe der Stammrollen, die abgerollt werden sollen.

**[0081]** In gleicher Weise wie die Positionierung des Hülsen-Positionierungs-Tischs **25** muss der Wagen **26** so platzierbar sein, dass eine Stammrolle von den Spannfuttern **31** der Trägervorrichtung **21** gefasst werden kann.

**[0082]** Das Abroller-System enthält in der Tat, obgleich es eine Vorrichtung zum Drehen der Stammrolle besitzt, eine Strecke oder einen Abschnitt eines Walzenwerk-Verarbeitungsgebiets, das sich von der Wagen-Vorrichtung **26**, die die nächste Stammrolle zur Verfügung stellt, über den ganzen Weg bis zu der Abrollergruppe erstreckt.

#### Strukturelle Merkmale

**[0083]** Das Abroller-System enthält viele signifikante strukturelle Merkmale, die im weiteren diskutiert werden. Zum Beispiel macht das Abroller-System von der Rollen-Wagenvorrichtung **26** Gebrauch, die funktionell mit dem Gerüst **20** verbunden ist, um eine „neue“ Stammrolle  $R'$  zu stützen, wobei die Rollen-Wagenvorrichtung **26** mit der Kontroleinrichtung **27** zusammenarbeitet, um die Hülsenfutter **31** zu positionieren und dieselben in eine Stammrollenhülse **C** einzuführen.

**[0084]** Weiterhin beinhaltet die Kontroleinrichtung **27** Sensorvorrichtungen **32** die kooperativ miteinander verbunden sind, um die Koordinaten der „neuen“ Stammrolle  $R'$  zu berechnen und die Koordinaten vor dem Einführen der Hülsenfutter **31** zu mitteln.

**[0085]** Noch weiterhin besitzt die Kontroleinrichtung **27** die Fähigkeit, die Ausrichtung der Hülsenquerachse mit derjenigen der Stammrollenquerachse zu vergleichen. Die Kontroleinrichtung besitzt zudem die Fähigkeit des Kontrollierens des Einführens der Hülsenfutter **31** in die Hülse **C** durch, zum Beispiel, das Kontrollieren des Betriebs der Fluiddruckzylinder **35**.

**[0086]** Nahe dem Ende des Abroll-Zyklus reguliert die Kontroleinrichtung **27** die Drehbewegung der

Trägervorrichtung **21** als eine Funktion des Grads des Abrollens der Stammrolle **R**.

**[0087]** Ebenso bestimmt während des Abroll-Zyklus (im allgemeinen während dessen letzten Stadiums) die Kontroleinrichtung **27** in Zusammenarbeit mit der Sensorvorrichtung **53** den Zustand des Hülsen-Positionierungs-Tischs **25** (siehe den linken mittleren Teil von **Fig. 5**).

**[0088]** Sehr nahe an dem Ende des Abroll-Zyklus ist es wichtig, dass der Hülsen-Positionierungs-Tisch sich in einer Position befindet, um die beinahe verbrauchte Rolle  $R_x$  aufzunehmen, dass er frei von irgendwelchem behindernden Material ist und zudem seine sich selbst drehende Rolle **28** in Betrieb ist. Ganz am Ende aber werden der Motor und die Bremsvorrichtung **54**, die funktionell mit der Rolle **28** verbunden ist, aktiviert, um die Bahn **W** mit einem Minimum eines auf dem Tisch **25** verbleibenden Bahnrests, optimaler Weise etwa 1/4" (6 mm), abzureißen.

**[0089]** Vor dieser Zeit, auf die sich gerade bezogen wurde, aber wiederum gegen das Ende des Abroll-Zyklus hin, nimmt die Kontroleinrichtung den Einführ-Förderer **24** über einen Antrieb **55** in Betrieb (siehe unten links in **Fig. 12**). Der Antrieb **55** ist an den Antrieb **56** der angetriebenen Rolle **22** gekoppelt (siehe **Fig. 5**), welcher zu Zeiten durch einen Motor (nicht gezeigt) betrieben wird. Ebenso wird eine Vakuumpumpe (nicht gezeigt) in Betrieb genommen, um eine Drosselung auf den Verteiler **40** zu übertragen.

**[0090]** Wie oben gezeigt ist das offenbare Verfahren und Abroller-System für Stammrollen mit großem Durchmesser vollständig automatisiert, um die Notwendigkeit einer manuellen Handhabung der schwerfälligen und potentiell gefährlichen Rollen zu vermeiden. Am Anfang wird der Wagen **26** vorteilhafter Weise mit einem oberen Tisch **57** ausgestattet (siehe **Fig. 2**), der über einen Winkel von 90° um eine vertikale Achse drehbar ist, um eine freitragende Ablage einer neuen Stammrolle, deren Achse parallel zu der Länge des Bahnlaufs, das heißt vom Wagen **26** zu der Verbindungsvorrichtung **23** ist, zu ermöglichen. Die Kontroleinrichtung **27** veranlasst daraufhin den Tisch **57**, sich in die Position wie in den **Fig. 2** und **3** gezeigt zu drehen, um den Abroll-Zyklus zu starten. Wenn die vorherige Stammrolle sich der Erschöpfung nähert, werden die Trägervorrichtungen **21**, die von der vorherigen Rollenhülse gelöst worden sind, automatisch von unterhalb auf der Strecke nach oberhalb gedreht und wird automatisch das Einspannen der Hülse wie oben beschrieben ausgeführt. So dann, am Ende des Zyklus, wird die geleerte Hülse auf den Tisch **25** verbracht, und wird die Trägervorrichtung **21** zu dem Initialisieren eines neuen Zyklus ausgespannt.

Fig. 16

**[0091]** Fig. 16 illustriert ein automatisiertes Off-line-Verfahren zum Verbinden von Tissuepapier-Bahnen von unterschiedlichen Stammrollen zum späteren Wiederaufrollen. Das Verfahren benutzt eine Endfertigungs-Vorrichtung, die im wesentlichen kontinuierlich jede Bahn während des Abrollens fasst, um das Verbinden der Bahnen auszuführen. Wie illustriert ist eine sich erschöpfende Rolle  $R_x$  auf den Hülsen-Positionierungs-Tisch verbracht worden. Die Bahn W der sich erschöpfenden Rolle  $R_x$  wird wünschenswerter Weise der Reihe nach zu einer Kalandervorrichtung 130 und einer Prägevorrichtung 140 transportiert. Entweder die Kalandervorrichtung oder die Prägevorrichtung fasst im wesentlichen kontinuierlich die Bahn W während der Zeit, während die Bahn von ihrer Stammrolle  $R_x$  abgerollt wird. Die kalanderte und geprägte Tissuepapier-Bahn W kann dann auf eine Wiederaufroll-Vorrichtung RW aufgerollt werden. Zum Beispiel kann die Tissuepapier-Bahn W auf Tissuepapier-Rollenhülsen aufgerollt werden, wo sie Rollenblöcke bildet, die nachfolgend auf geeignete Breiten geschnitten werden, und werden die resultierenden einzelnen Tissuepapier-Rollen verpackt (nicht gezeigt).

**[0092]** Die Kalandervorrichtung 130 umfasst ein Paar Kalanderwalzen 132 und 134, die zusammen zwischen sich einen Kalanderspalt 136 ausbilden. Es ist eine Spreizrolle 138 gezeigt, die dem Kalanderspalt 136 vorausgeht, wenngleich weitere Einzelheiten der Kalandervorrichtung 130 aus Gründen der Deutlichkeit nicht gezeigt sind.

**[0093]** Der Kalanderspalt 130 kann einen „weichen Spalt“ umfassen, worin die Walzen eine unterschiedliche Oberflächenhärte aufweisen und zumindest eine der Walzen eine nachgiebig Oberfläche hat. Nachgiebige Kalanderwalzen, die für dieses Verfahren geeignet sind, werden typischerweise als kautschukbezogene Kalanderwalzen bezeichnet, obwohl das tatsächliche Material natürlichen Kautschuk, synthetisches Gummi, Verbundstoffe oder andere komprimierbare Oberflächen umfassen kann. Geeignete nachgiebige Kalanderwalzen können eine Shore A Oberflächenhärte von etwa 75 bis 100 Durometer (etwa 0 bis 55 Pusey & Jones) und insbesondere von etwa 85 bis etwa 95 Durometer (etwa 10 bis 40 Pusey & Jones), aufweisen. Zum Beispiel, können die Kalanderwalzen eine glatte Stahlwalze 134 und eine glatte nachgiebige Walze 132, die, wie diejenige, die von Stowe Woodward Company, U.S.A. unter dem Handelsnamen MULTICHEM erhältlich ist, aus Polymer-Verbundstoff hergestellt ist, umfassen. Der Druck des Kalanderspalts beträgt geeigneter Weise von etwa 13,6 bis etwa 90,7 kg pro 2,5 cm, und insbesondere von etwa 34,0 bis etwa 79,4 kg pro 2,5 cm. Gekreppete durchgangs-getrocknete Bahnen haben wünschenswerter Weise eine Blattorientierung

zum Kalandern und Prägen wie in US 6,248,211 von R. Jennings et al. und betitelt „Method for Making a Throughdried Tissue Sheet“ offenbart.

**[0094]** Nach dem Verlassen der Kalandervorrichtung 130 wird die Tissuepapier-Bahn W zu einer Prägevorrichtung 140 transportiert, die eine Musterwalze 142 und eine Gegendruckwalze 144 umfasst. Die Musterwalze und die Gegendruckwalze 142 und 144 bilden zusammen zwischen sich einen Prägespalt 146 aus. Es ist eine Spreizrolle 148 gezeigt, die dem Prägespalt 146 vorausgeht, wenngleich weitere Einzelheiten der Prägevorrichtung 140 aus Gründen der Deutlichkeit nicht gezeigt sind.

**[0095]** Prägen ist ein gut bekannter Mechanismus, die Blattdicke (Caliper) zu erhöhen, und es führt zu einem weiteren Vorteil, indem es ein dekoratives Muster dem Tissuepapier-Produkt aufprägt. Diese dekorativen Muster können „Punktprägen“ oder „Punktprägungen“ umfassen, die diskrete Prägeelemente enthalten. Solche Elemente können eine Größe von etwa 13 mm mal 13 mm bis etwa 25 mm mal 25 mm und somit eine Fläche von etwa 1,6 bis etwa 6,5 Quadratzentimeter aufweisen. Diese diskreten Prägeelemente haben typischerweise einen Abstand von etwa 13 mm bis etwa 25 mm voneinander. Die punktprägenden Elemente sind auf einer Musterwalze ausgebildet, die auch als eine Prägewalze bezeichnet wird, und werden in das Tissuepapier-Blatt gepresst. Die räumlich voneinander getrennten diskreten punktprägenden Elemente treffen im wesentlichen kontinuierlich auf die Bahn, wenn diese durch den Prägespalt 146 prozessiert wird. Die punktprägenden Elemente können dekorative Muster, wie etwa Blumen, Blätter, Vögel, Tiere und ähnliches, darstellen. Wie in dem US Patent Nr. 5,904,812, von Z. Salman et al. am 16. Juni 1997 eingereicht und betitelt „Calendered And Embossed Tissue Products“, offenbart, können voluminöse Tissuepapier-Produkte mit verbesserter Musterdeutlichkeit geprägt werden, indem die voluminösen Tissuepapier-Bahnen der Reihen nach durch separate Kalander- und Prägevorrichtungen prozessiert werden.

**[0096]** Die Gegendruckwalze 144 kann eine glatte gummibezogene Rolle, eine gravierte Rolle, wie eine Stahlrolle, die der Musterwalze angepasst ist oder ähnliches umfassen. Der Prägespalt kann auf einen Musterwalzen/Gegendruckwalzen-Beladedruck von etwa 36,4 bis etwa 68,2 kg pro 2,5 cm, zum Beispiel auf einen Mittelwert von etwa 61,4 kg pro 2,5 cm, eingestellt werden, so dass das Prägemuster der Tissuepapier-Bahn W aufgedrückt wird. Die Gegendruckwalze kann aus jeglichem Material sein, das die Anforderungen an den Prozess erfüllt, wie natürlicher Kautschuk, synthetisches Gummi oder andere komprimierbare Oberflächen und kann eine Shore A Oberflächenhärte von etwa 65 bis etwa 85 Durometer, wie etwa 75 Durometer aufweisen.

**[0097]** Eine neue Stammrolle R' ist in **Fig. 16** gezeigt, die automatisch in die Strecke eingeführt wird. Eine Drehung der neuen Stammrolle wird über die Hülsenfutter **31** (nicht gezeigt) vermittelt, die auf den Trägern **21** angebracht und somit mit dem Gerüst **20** verbunden sind. Wie illustriert ist das vordere Ende  $L_e$  der neuen Bahn bereits von dem Einführ-Förderer **24** transportiert und auf den hinteren Endbereich  $T_e$  der beinahe erschöpften Bahn W abgelegt worden. Die Bahn der sich erschöpfenden Rolle  $R_x$  wird vorzugsweise über eine Rolle **22** geführt und folgt hernach einem weiterführenden Weg zu der ersten Endfertigungs-Vorrichtung. Das vordere Ende  $L_e$  der neuen Bahn kann dann auf die beinahe erschöpfe Bahn W an dem Ort der Rolle **22** oder auf der Strecke unterhalb der Rolle **22** abgelegt werden, um den Transport beider Bahnen zu der ersten Endfertigungs-Vorrichtung zu vollführen. Wie zuvor beschrieben wird der Einführ-Förderer **24** wünschenswerter Weise in Verbindung mit der Drehung der Hülsenfutter **31** und möglicherweise ebenso der Drehung der Rolle **22** betrieben. Die Rolle **22** ist wünschenswerter Weise eine angetriebene Rolle mit einer stark reibenden Beschichtung, die zum Beispiel aus einem Kettelmateri- al wie es in verbindenden Haken-und-Schlaufen-Materialien verwendet wird, oder ähnlichem hergestellt ist.

**[0098]** Somit werden die Bahnen von der sich erschöpfenden Rolle  $R_x$  und der neuen Rolle R' zu der ersten Endfertigungs-Vorrichtung transportiert, die in diesem Fall die Kalandervorrichtung **130** ist. Die Bahnen werden nicht auf der Strecke vor der Kalandervorrichtung **130** miteinander verbunden, und somit kann man von ihnen sagen, dass sie oberhalb der Kalandervorrichtung beweglich zueinander sind. Der Vorgang des automatischen Verbindens der Bahnen beinhaltet das gleichzeitige Abrollen beider Bahnen von ihren jeweiligen Stammrollen und das gleichzeitige Führen beider Bahnen durch den Spalt **136** der Endfertigungs-Vorrichtung, um die Bahnen miteinander zu verbinden. In der illustrierten Anordnung werden die Stammrollen  $R_x$  und R' gleichzeitig durch eine Wiegerolle **28** und die Hülsenfutter **31** angetrieben. Danach kann die Bahn von der sich erschöpfenden Rolle  $R_x$  abgerissen werden, und die neue Bahn kann im wesentlichen kontinuierlich von der Kalandervorrichtung oder der Prägevorrichtung erfasst werden, während die Bahn abgerollt wird.

**[0099]** Das Verfahren zum Verbinden der Bahnen von unterschiedlichen Stammrollen miteinander unter Benutzung des ersten Endfertigungsvorgangs enthebt einen der Notwendigkeit von separaten Verbindungsvorrichtungen und enthebt einen der Notwendigkeit von externen Bindemitteln wie Kleber, Klebebänder oder ähnlichem. Dieses Verfahren ersetzt auch manuelle Verfahren wie das Einfädeln jeder neuen Bahn oder das Verknüpfen der Bahnen per Hand.

**[0100]** In der illustrierten Anordnung erfolgt der erste Endfertigungsvorgang in der Kalandervorrichtung, die im wesentlichen kontinuierlich während die Bahnen abgerollt werden benutzt wird. Die Vorrichtung für den ersten Endfertigungsvorgang nach dem Abroller kann alternativ eine Prägevorrichtung, eine Crimpvorrichtung oder eine andere solche Vorrichtung sein, die jede einzelne Bahn während sie abgerollt wird erfasst, und die überlappenden Bahnen während eines Bahnverbindens miteinander verbindet, so dass die Bahnen bis zum Aufrollen zusammengehalten werden. Das Verfahren verringert verglichen mit herkömmlichen Verfahren dramatisch die Ausfallszeit, die mit dem Verbinden unterschiedlicher Stammrollen-Bahnen verbunden ist.

**Fig. 17–19**

**[0101]** Andere Arten von Drehmoment-Übertragungs-Vorrichtungen, die nicht in Kontakt mit der äußeren peripheren Oberfläche der Stammrolle treten, werden mit Bezug auf die **Fig. 17–19** beschrieben. In den **Fig. 17** und **18** umfasst die Drehmoment-Übertragungs-Vorrichtung seitliche Klemmvorrichtungen, die lediglich die entgegengesetzten Endflächen der Stammrolle fassen und die Rolle zwischen sich einschließen. Solche Klemmvorrichtungen können als die einzigen Abroller-Vorrichtungen oder als ergänzende Vorrichtungen in Kombination mit einem zentralen Abrollantrieb (nicht gezeigt) benutzt werden. Die Drehmoment-Übertragungs-Vorrichtungen **160**, die in den **Fig. 17** und **18** gezeigt sind, werden zur Übertragung von Drehmoment von einem Abrollschaft **162** auf eine Stammrolle betrieben. Die Drehmoment-Übertragungs-Vorrichtungen **160** üben unter der Verwendung von einem aufblasbaren ringförmigen Luftpolster **164** (**Fig. 17**), oder alternativ von einer Vielzahl von aufblasbaren ringförmigen Luftpolstern **166** (**Fig. 18**), Druck auf die Endseiten **163** der Rolle R aus. Die Rollenhülse C wird über das Ende eines Schafts **162** und gegen einen Ring **167** positioniert.

**[0102]** Die aufblasbaren Luftpolster **164** und **166** sind an einer Stützplatte **168** angebracht, die fest an dem Abrollschaft **162** angebracht ist. Die Luftpolster können durch die Bewegung eines Fluids durch geeignete Leitungen (nicht gezeigt) zu den Luftpolster-Hohlräumen **170** aufgeblasen und geleert werden. Somit sind die Luftpolster in der Lage, Druck auf die Endflächen der Stammrolle auszuüben und sind in der Lage, sich zu leeren oder zurückzuziehen, wenn die Stammrolle abgerollt wird. Mit Bezug auf **Fig. 18** können die ringförmigen Luftpolster **166** der Reihe nach radial einwärts entleert oder gelöst werden, wenn die Stammrolle zu kleineren Durchmessern abgerollt wird, so dass sie nicht mit dem Blatt, wenn es von der Rolle abgerollt wird, störend zusammentreffen. Die inneren Luftpolster **166** können aufgeblasen verbleiben, um weiterhin Drehmoment auf

die Rolle mit kleinerem Rollendurchmesser zu übertragen. Der Kontaktdruck der Luftpolster gegen die Enden der Stammrolle wird von der Konfiguration der Drehmoment-Übertragungs-Vorrichtungen **160** abhängen, aber er ist geeigneter Weise geringer als etwa 17,2 kPa, insbesondere etwa 3,4 bis etwa 17,2 kPa und weiterhin insbesondere weniger als etwa 6,9 kPa, um Schaden an der Tissuepapier-Bahn zu minimieren.

**[0103]** In **Fig. 17** ist eine optionale Reibungsplatte **172** an dem aufblasbaren Luftpolster **164** angebracht, um die Endflächen **163** der Rolle R beim Aufblasen des Luftpolsters **164** zu fassen. Die Reibungsplatte **172** kann aus jeglichem Material hergestellt sein, das am besten bei minimalem Druck die Rolle greift und den Kanten des Blatts minimalen Schaden zufügt, obgleich die Endflächen der Rolle normalerweise nicht zur Herstellung eines fertigen Tissuepapier-Produkts verwendet werden.

**[0104]** Die Größe der Stützplatte **168** wird von der Größe der Stammrollen abhängen aber kann zumindest etwa 114 cm, wie etwa 114 bis etwa 152 cm, im äußeren Durchmesser betragen, so dass sie dort positioniert werden kann, wo die größten Kräfte auftreten. Der Teil der Drehmoment-Übertragungs-Vorrichtungen **160**, der mit dem Ende der Rolle in Kontakt tritt, wird bestimmte innere und äußere Durchmesser aufweisen, die den Druck auf die Rolle minimieren, die Kontaktfläche maximieren, oder das Verhältnis zwischen der Kontaktfläche, dem Einspanndruck und der Reibungscharakteristik der Drehmoment-Übertragungs-Vorrichtungen optimieren.

**[0105]** Das Abroller-System, das teilweise in **Fig. 19** illustriert ist, kombiniert Hülsenfutter **31**, die die innere Oberfläche **175** der Hülse C fassen und ergänzende Drehmoment-Übertragungs-Vorrichtungen **160**, die die Endseiten **163** der Stammrolle R einspannen. Das Abroller-System enthält gegenüberliegende Futter- schaft-Anordnungen **176** (nur eine ist gezeigt), die jede einen Abrollschaft **162** umfasst, der drehbar innerhalb einer Nabe **178** angebracht ist, und mit einer Antriebsvorrichtung mit variabler Geschwindigkeit (nicht gezeigt) verbunden ist. Jede Futter- schaft-Anordnung **176** umfasst ebenso ein Hülsenfutter **31** und eine zusätzliche Antriebshülse **180**, die beide auf dem Schaft **162** angebracht sind, um sich mit diesem zu drehen. Die Hülsenfutter **31** enthalten aufblasbare Hülsenfutter-Luftpolster **182**, die geeignet sind, über Reibung die innere Hülsenoberfläche **175** zu fassen, wenn die Futter- schaft-Anordnung **176** in die Hülse C eingeführt wird. Die zusätzliche Antriebshülse **180** enthält aufblasbare Kopplungs-Luftpolster **184**, deren Wirkungsweise im folgenden beschrieben wird. Leitungen (nicht gezeigt) innerhalb der Futter- schaft-Anordnung **176** verbinden funktionell die Hohlräume der Hülsenfutter-Luftpolster **182** und Kopplungs-Luftpolster **184** zum Aufblasen und Entleeren

der Luftpolster mit einer Fluidquelle (nicht gezeigt).

**[0106]** Die zusätzliche Drehmoment-Übertragungs-Vorrichtung **160** enthält eine ringförmige Stützplatte **168**. Eine Vielzahl von konzentrischen, aufblasbaren ringförmigen Luftpolstern **166** ist an der Stützplatte angebracht und geeignet, die Endflächen **163** einer Stammrolle zu fassen, die aus Gründen der Illustration in großer Nähe zu der Futter- schaft-Anordnung **176** gezeigt sind. Die Stützplatte **168** enthält einen fest eingebauten, sich axial erstreckenden Kragen **186**, der mit Kugelsperren und Arretierungen oder anderen geeigneten Mitteln (nicht gezeigt) abnehmbar an einem Teil des starren Gerüsts **188** angebracht ist. Leitungen (nicht gezeigt), innerhalb der Stützplatte **168** und der Futter- schaft-Anordnung **176** und mit einem Drehgelenk verbunden, verbinden funktionell die Hohlräume der ringförmigen Luftpolster **166** mit einer Fluidquelle (nicht gezeigt).

**[0107]** Wenn die Hülsenfutter **31** zur Einführung in die Hülse C ausgerichtet sind, werden die Futter- schaft-Anordnungen **176** axial in die Rolle R ein- und aufeinanderzugeführt. Die axiale Bewegung wird zeitweise unterbrochen, wenn die zusätzlichen Antriebshülsen **180** sich radial einwärts der Stützplattenkragen **186** befinden, an welchem Punkt Flansche **190** der zusätzlichen Antriebshülsen **180** in Kontakt mit den Kragen treten können. Die Kopplungs-Luftpolster **184** werden dann aufgeblasen, um über Reibung die Stützplattenkragen **186** zu fassen. Die Futter- schaft-Anordnungen **176** nehmen danach ihre axiale Bewegung wieder auf, bis die Hülsenfutter **31** sich innerhalb der Hülse C befinden und Flansche **192** der Hülsenfutter an der Hülse anstoßen. Sowohl die Luftpolster **182** innerhalb der Hülsenfutter **31** als auch die ringförmigen Luftpolster **166** an den Stützplatten **168** werden dann aufgeblasen, um die innere Oberfläche **175** der Hülse und die Endflächen **163** der Stammrolle zu fassen. Alternativ könnten die zusätzlichen Drehmoment-Übertragungs-Vorrichtung **160** und die Futter- schaft-Anordnung **176** starr miteinander verbunden werden (nicht gezeigt).

**[0108]** Die zusätzlichen Drehmoment-Übertragungs-Vorrichtungen **160**, wie sie mit Bezug auf die **Fig. 16–19** beschrieben sind, sind insbesondere für die Anwendung auf locker gerollte Stammrollen mit einem äußeren Durchmesser von etwa 305 cm oder mehr, zum Beispiel von etwa 356 cm oder mehr, von Vorteil. Die zusätzliche Drehmoment-Übertragungs-Vorrichtung **160** verringert oder eliminiert den Schlupf zwischen einzelnen Blattlagen und zwischen den Blattlagen und der inneren Rollenhülse, insbesondere während der Zeitspannen großer Beschleunigung oder Abbremsung. Das Drehmoment kann von dem Abrollschaft auf die Rolle selbst durch die Wahl des Reibungskoeffizienten der seitlichen Klemmvorrichtungen, der Kontaktfläche der seitlichen Klemmvorrichtungen und des Luftdrucks der

Luftpolster in dem gewünschten Maß übertragen werden.

**[0109]** Während in den vorausgegangenen Spezifizierungen eine detaillierte Beschreibung verschiedener Ausführungsformen der Erfindung zum Zwecke der Illustration dargelegt worden ist, können viele Abänderungen der hier angegebenen Einzelheiten von dem Fachmann vorgenommen werden, ohne den Bereich der Erfindung zu verlassen.

### Patentansprüche

1. Eine Drehmoment-Übertragungs-Vorrichtung (160) zum Abrollen einer Tissuepapier-Rolle (R), die eine periphere Oberfläche, entgegengesetzte Endflächen (163) und eine innere Hülsenoberfläche (175) aufweist, umfassend:

ein Gerüst (20), ein Paar Träger (21a, 21b) in einem räumlichen Abstand umfassend, um die Breite der Rolle (R) zwischen sich aufzunehmen, wobei jeder Träger (21a, 21b) eine seitliche Klemmvorrichtung umfasst, die auf ihm angebracht ist und geeignet ist, eine der entgegengesetzten Endflächen (163) der Tissuepapier-Rolle (R) zu fassen, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Drehmoment-Übertragungs-Vorrichtung eine solche zum Abrollen von Rollen mit einem äußeren Durchmesser von wenigstens etwa 152 cm und einer Breite zwischen den entgegengesetzten Endflächen (163) von wenigstens etwa 140 cm ist, wobei die seitliche Klemmvorrichtung umfasst:

eine Stützplatte (168), die funktionell verbunden und drehbar mit einem Abrollschaft (162) ist, der mit einer elektrischen Antriebsvorrichtung (34) verbunden ist; ein aufblasbares Luftpolster (164, 166), das auf der Stützplatte (168) angebracht ist; und

Vorrichtungen zum Aufblasen des Luftpolsters (164, 166), so dass die entgegengesetzten Endflächen (163) der Rolle (R) zwischen den seitlichen Klemmvorrichtungen eingeschlossen werden.

2. Die Vorrichtung (160) nach Anspruch 1, weiterhin eine Vielzahl von konzentrischen ringförmigen Luftpolstern (166) umfassend, die auf der Stützplatte (168) angebracht sind.

3. Die Vorrichtung (160) nach Anspruch 2, weiterhin Kontrolleinrichtungen (27) umfassend, die geeignet sind, die ringförmigen Luftpolster (166) der Reihe nach radial einwärts zu entleeren, wenn die Rolle (R) abgerollt wird.

4. Die Vorrichtung (160) nach einem der vorherigen Ansprüche, worin die seitlichen Klemmvorrichtungen einen Druck von weniger als 17,2 kPa auf die entgegengesetzten Endseiten (163) der Rolle (R) ausüben.

5. Die Vorrichtung (160) nach einem der vorherigen Ansprüche, worin die Stützplatte (168) einen äu-

ßeren Durchmesser von wenigstens 114 cm aufweist.

6. Die Vorrichtung (160) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, worin die Stützplatte (168) einen äußeren Durchmesser von zwischen 114 und 152 cm aufweist.

7. Die Vorrichtung (160) nach einem der vorherigen Ansprüche, weiterhin Hülsenfutter (31) umfassend, die geeignet sind, die innere Hülsenoberfläche (175) der Rolle (R) zu fassen.

Es folgen 12 Blatt Zeichnungen

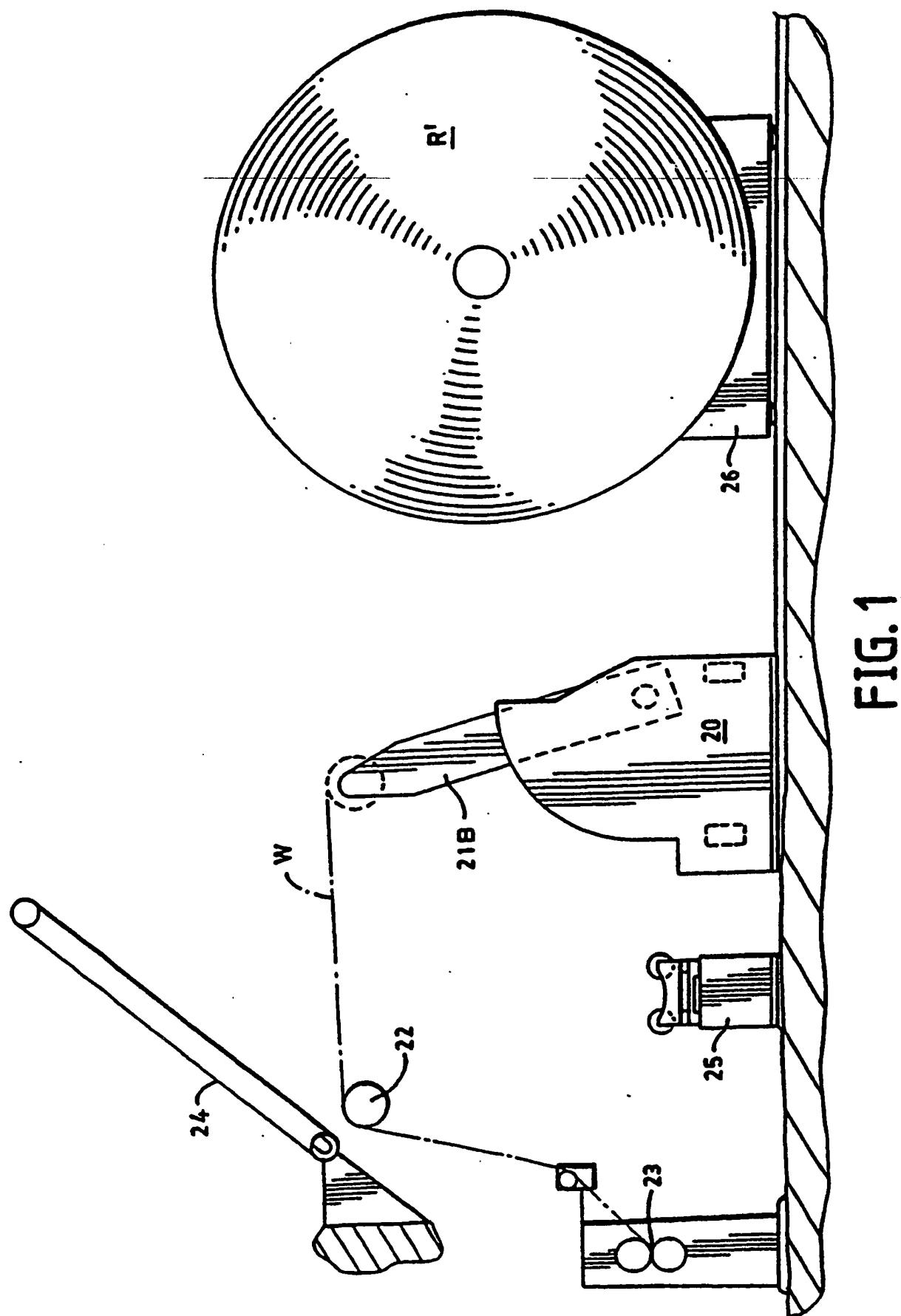
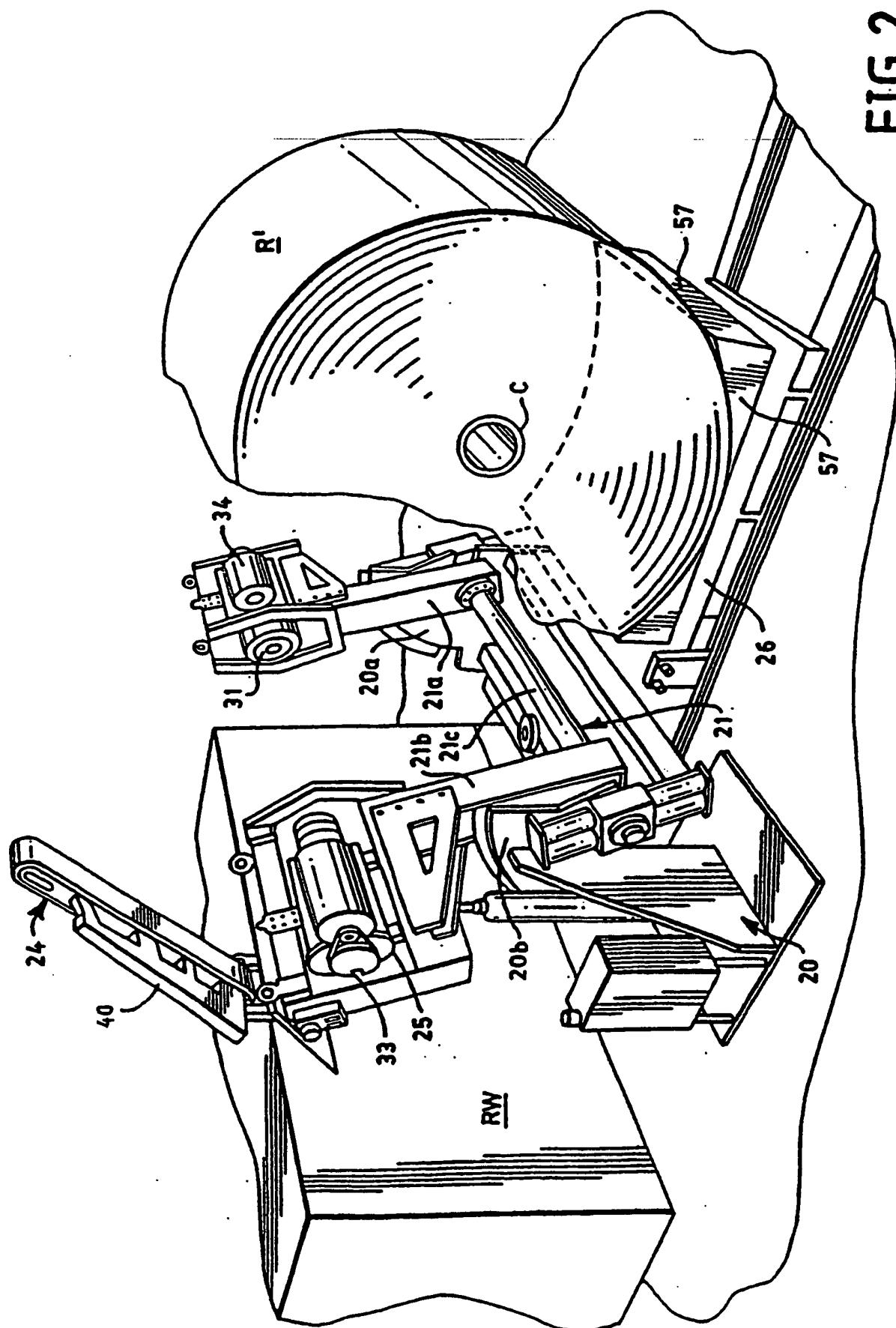


FIG. 1

FIG. 2



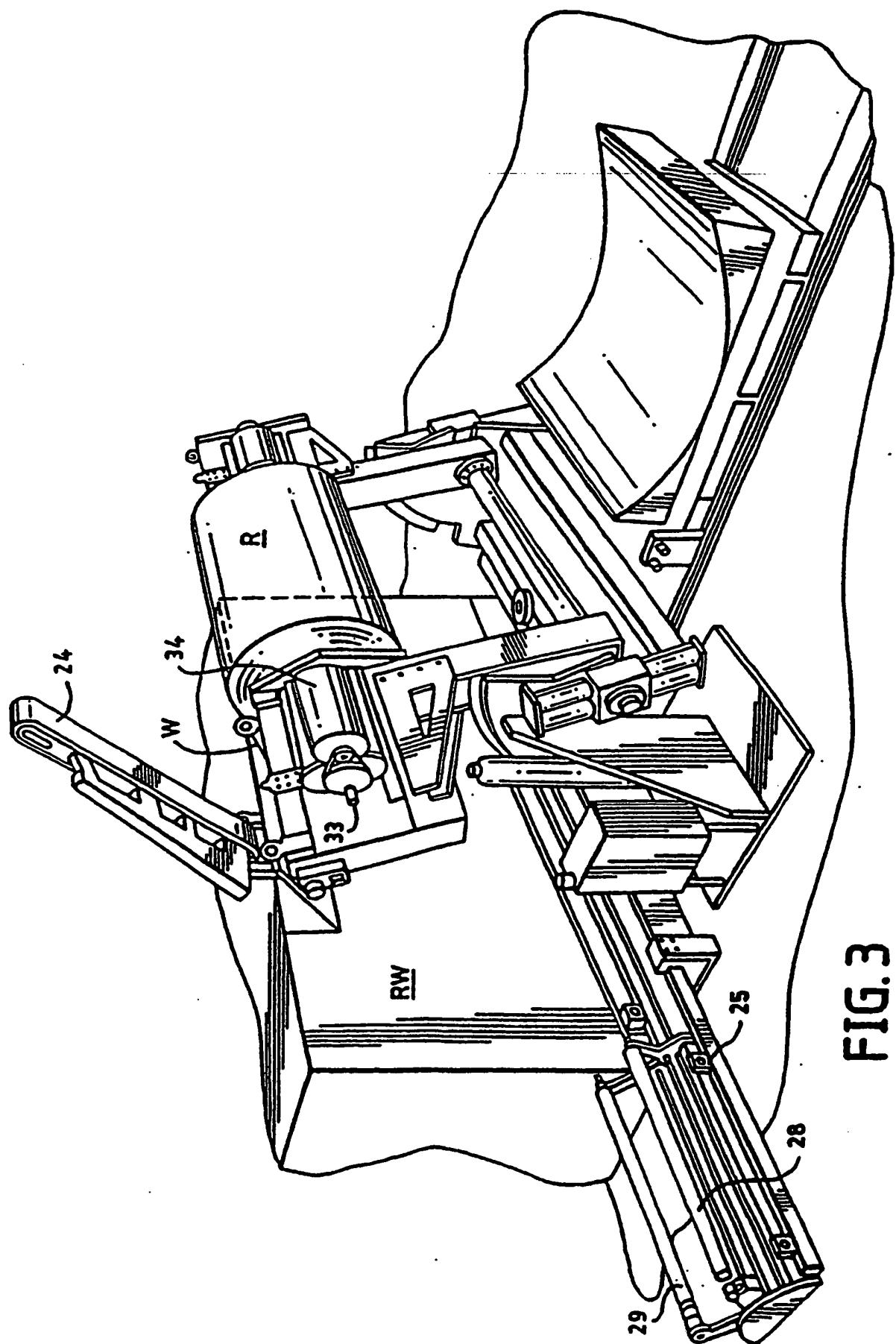


FIG. 3

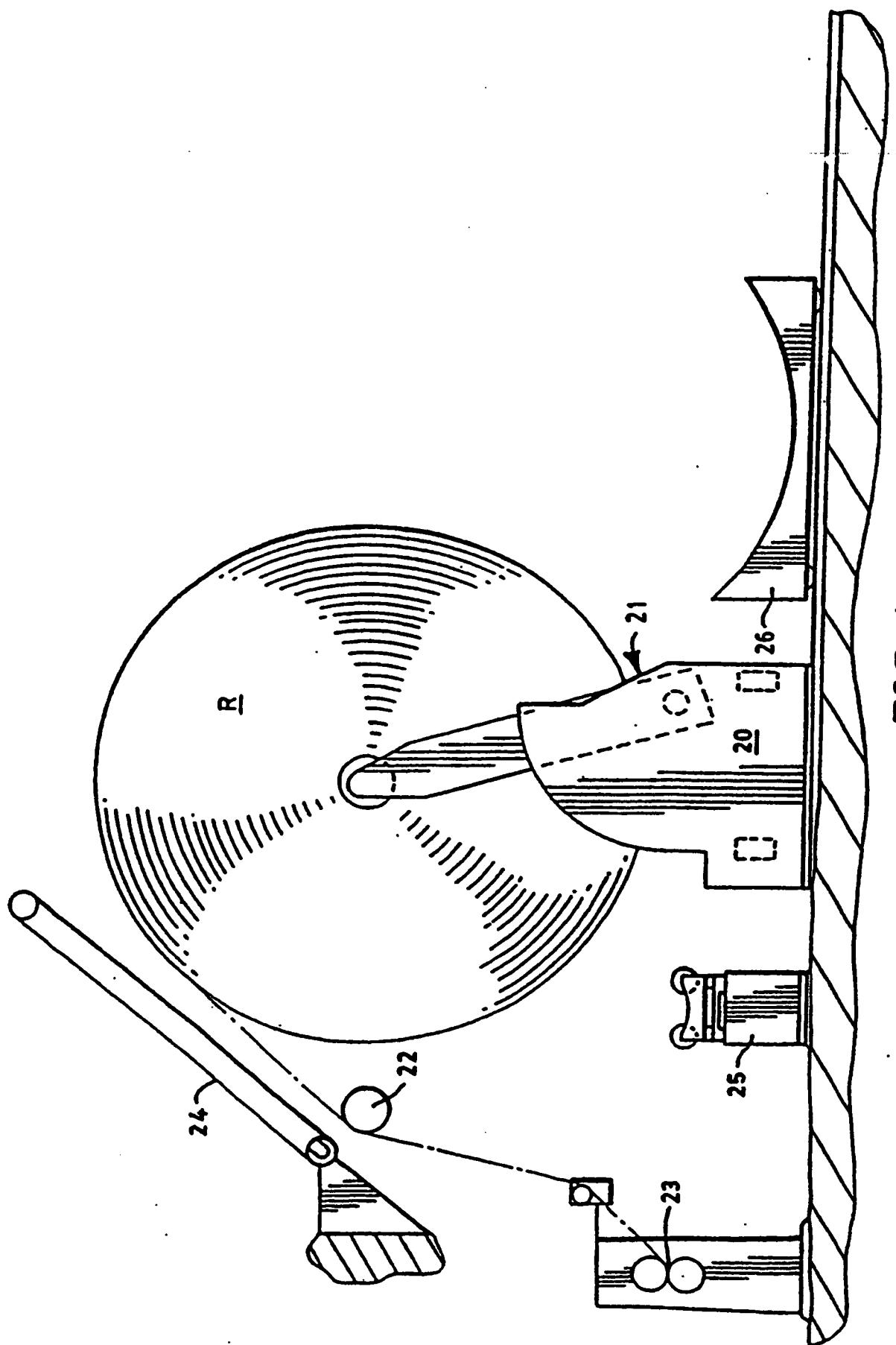
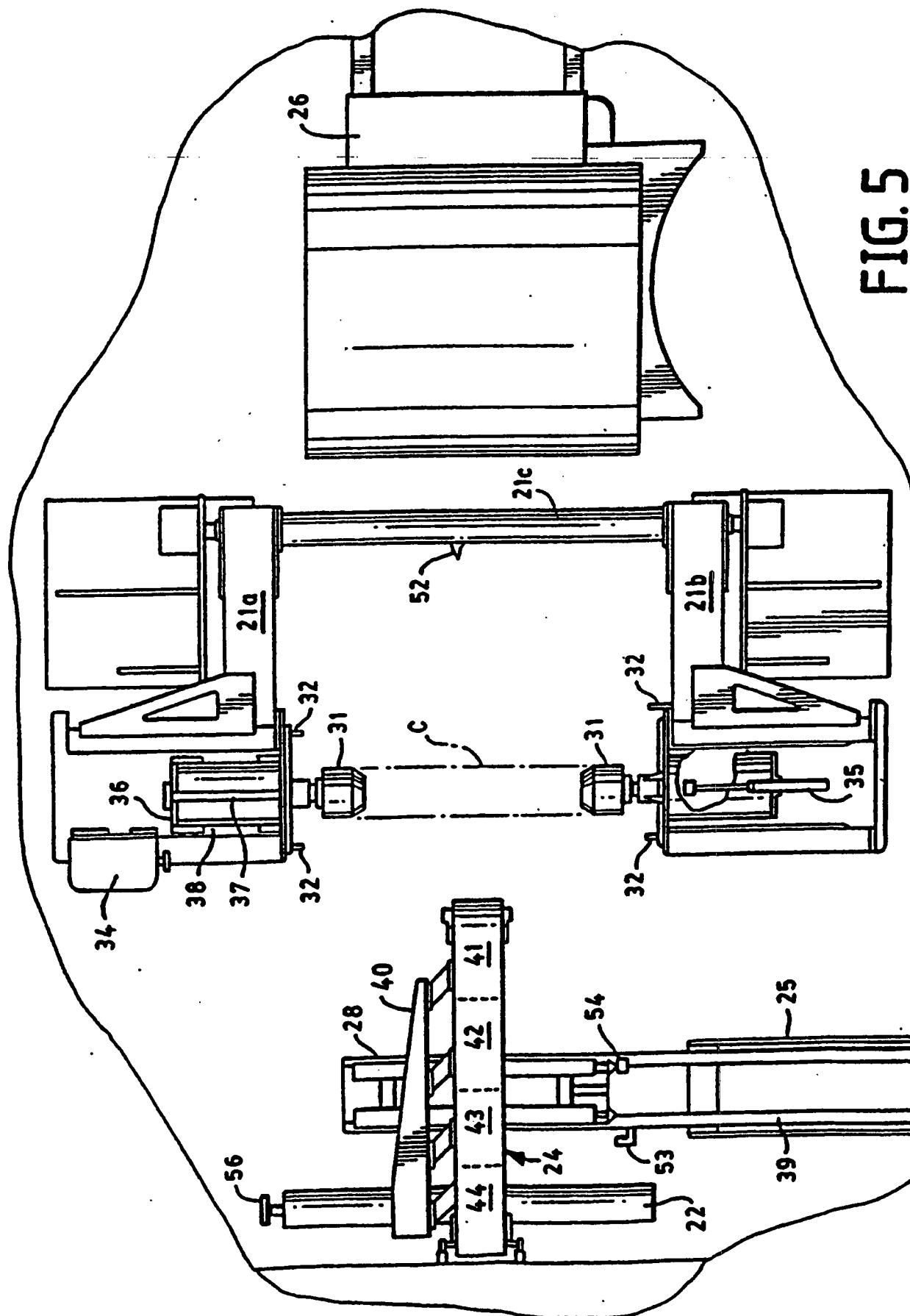


FIG. 4



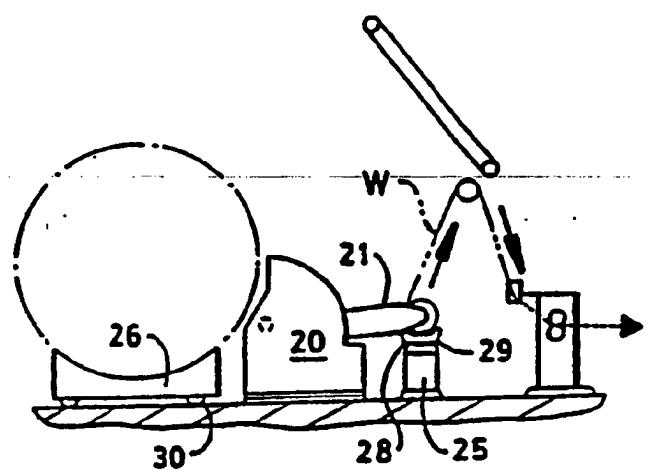


FIG. 6

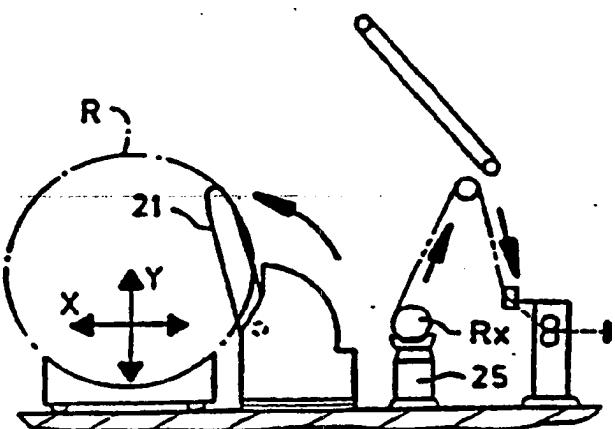


FIG. 7

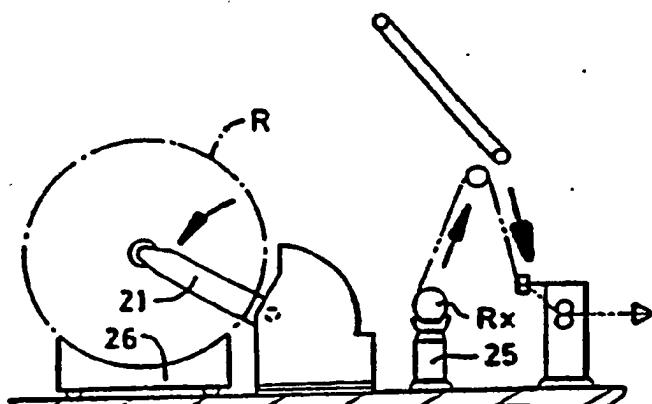


FIG. 8

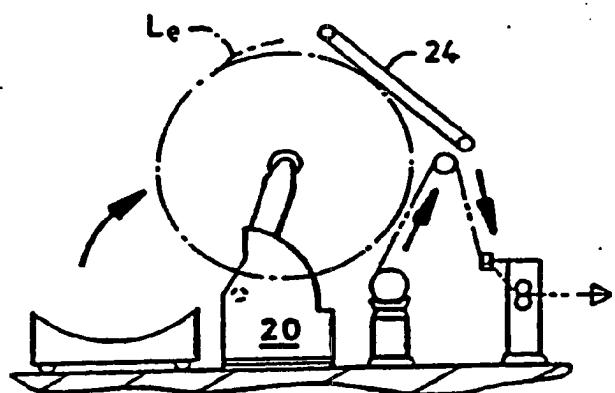


FIG. 9

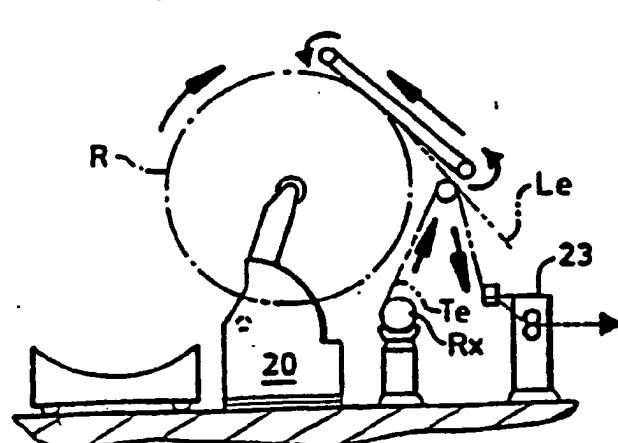


FIG. 10

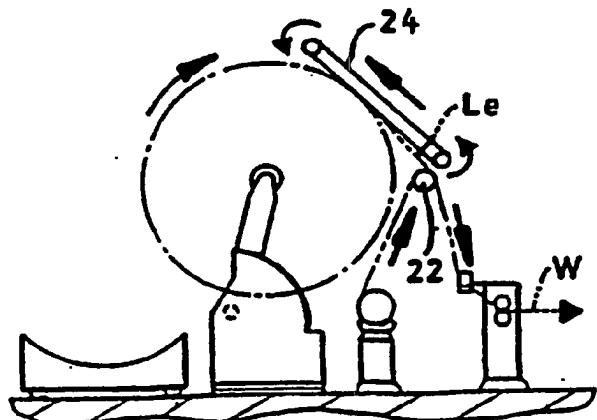


FIG. 11

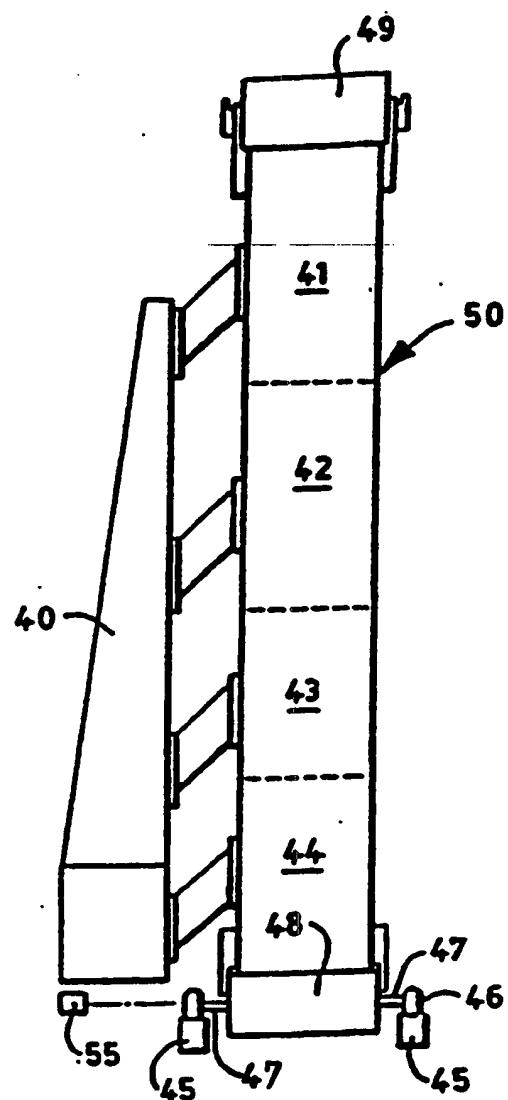


FIG. 12

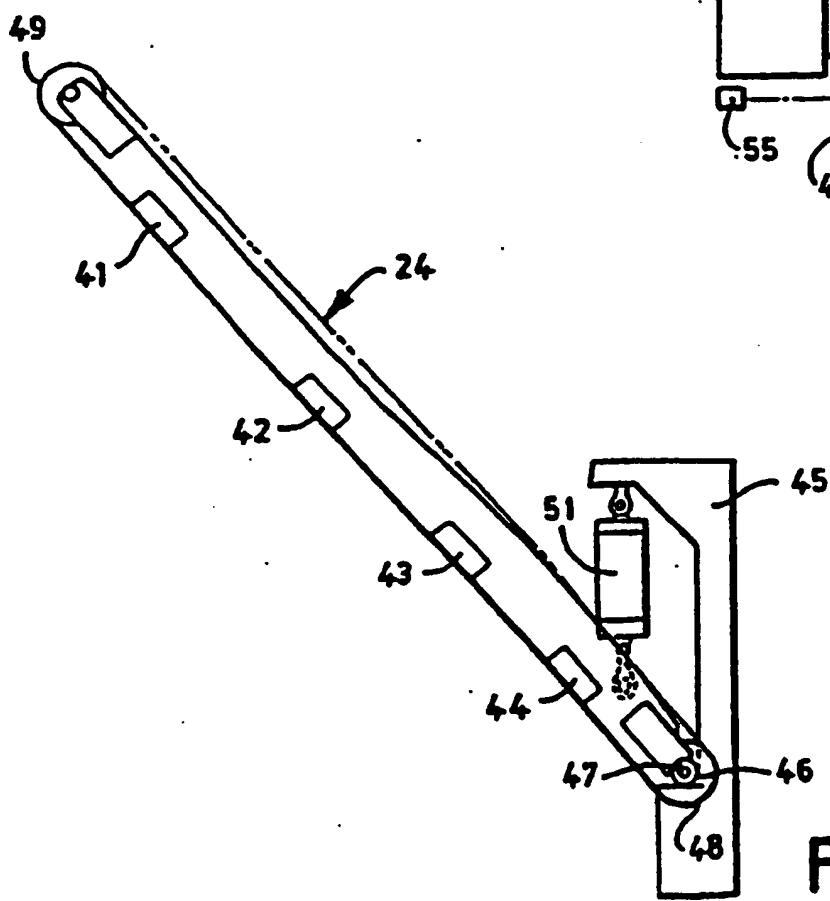


FIG. 13

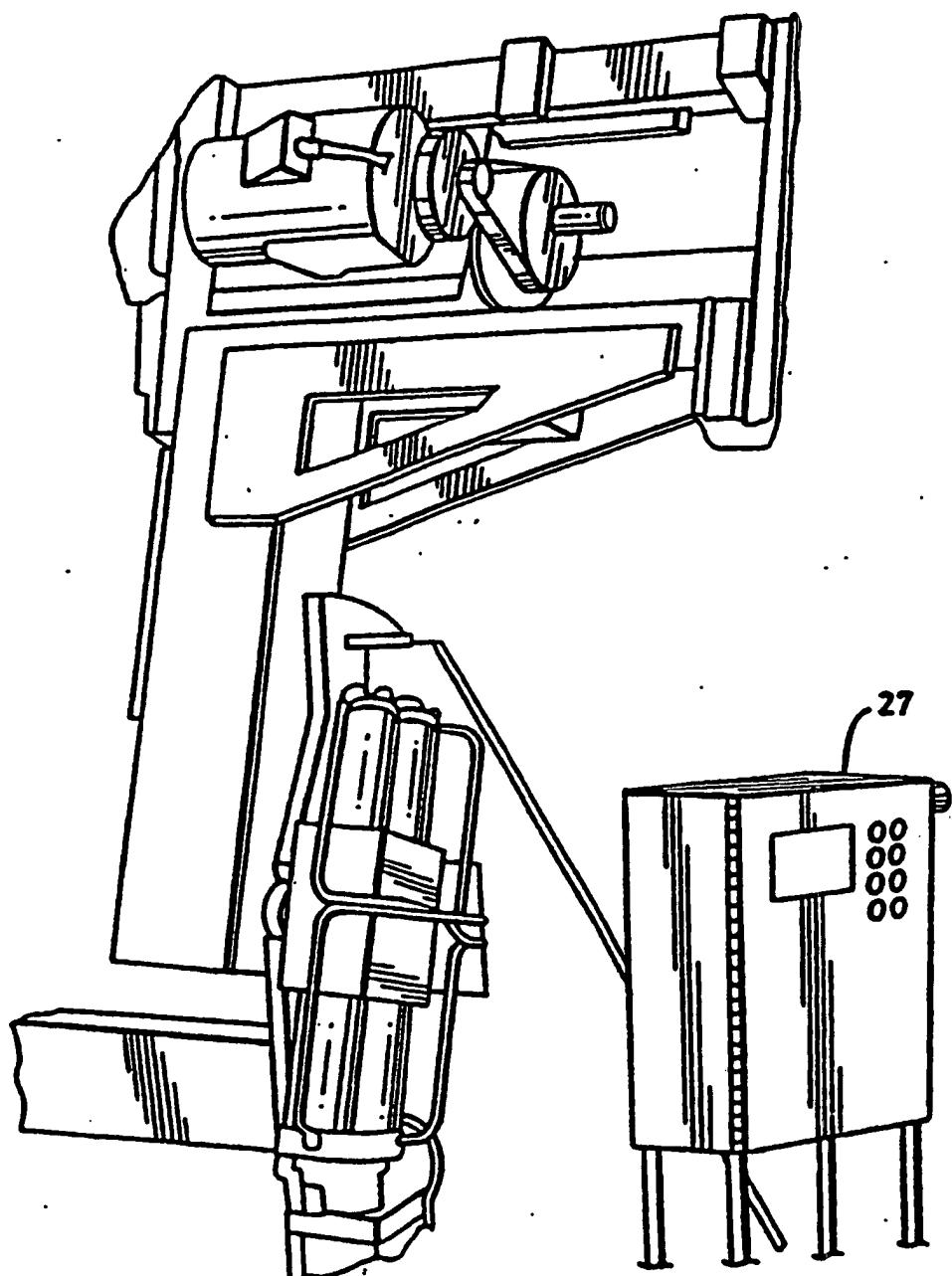


FIG. 14

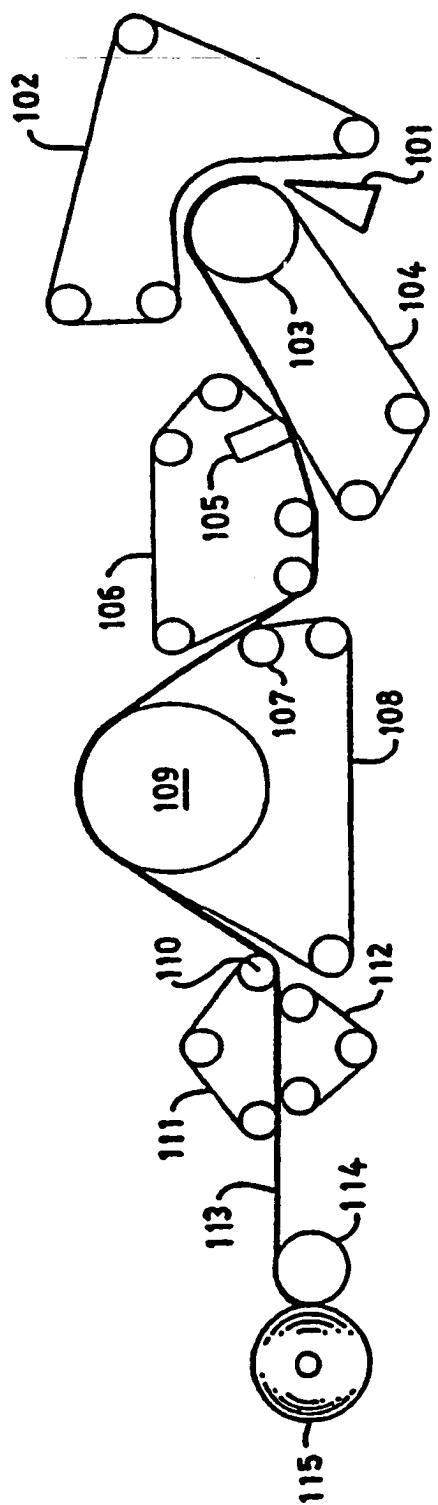


FIG. 15

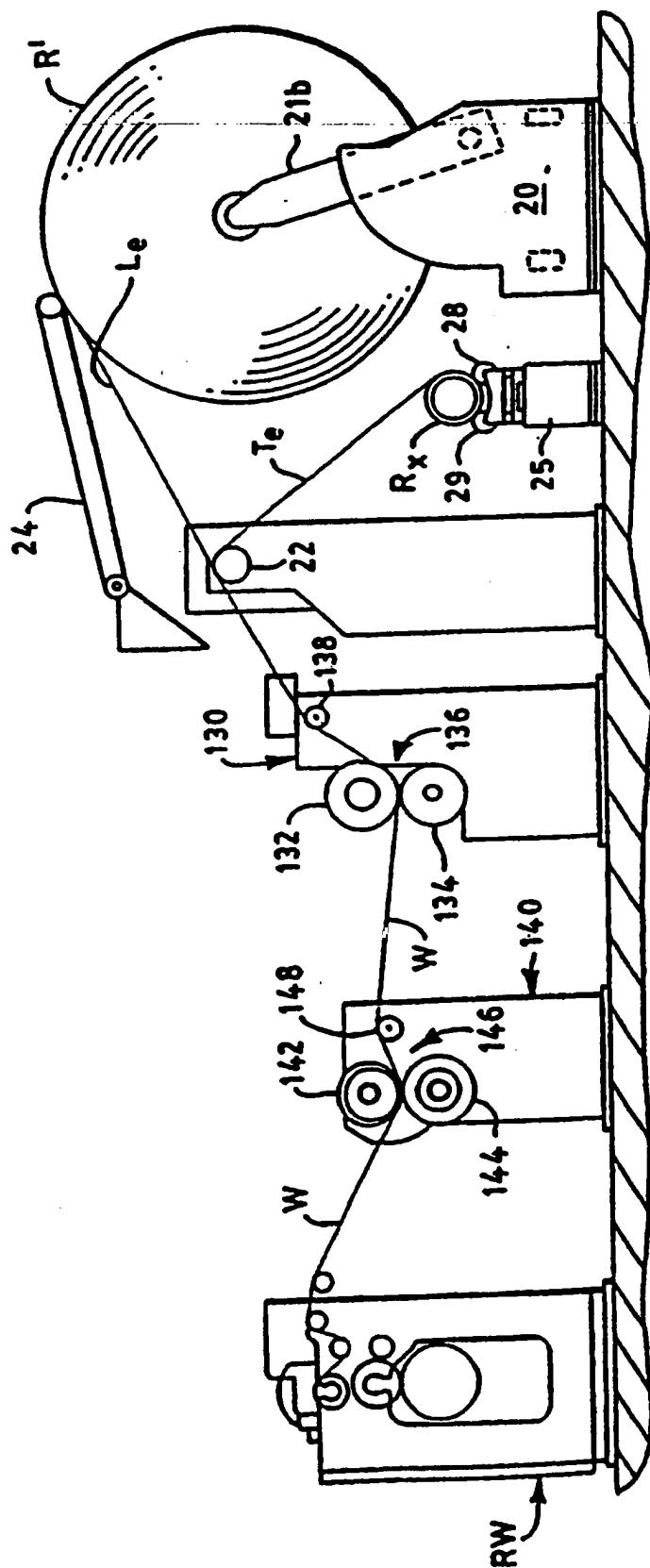


FIG. 16

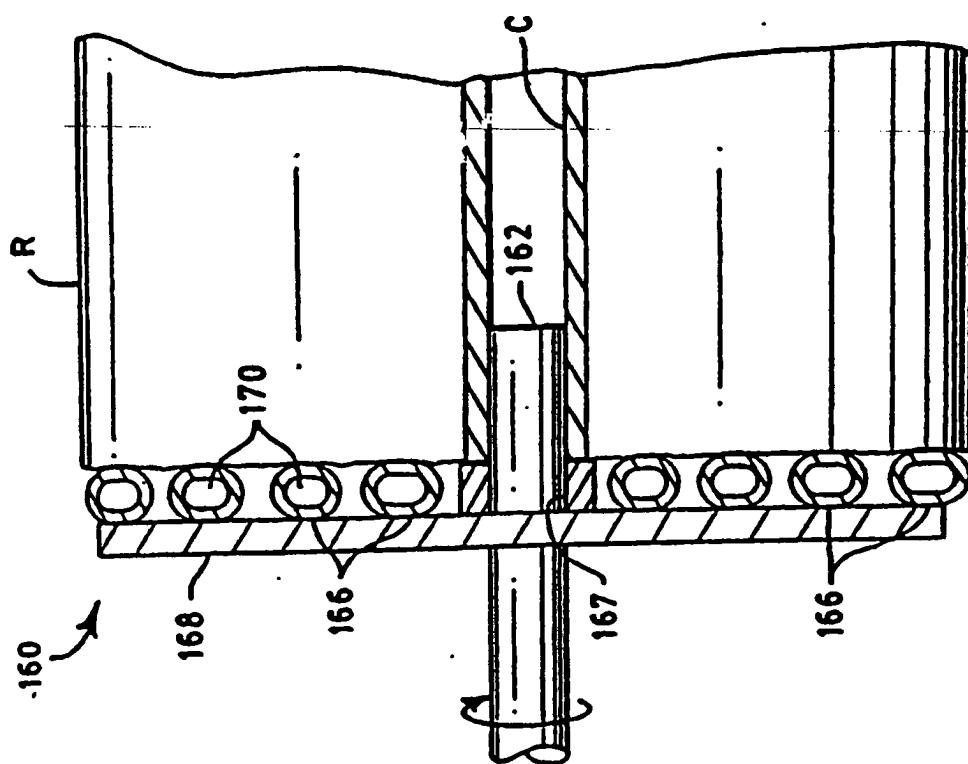


FIG. 18

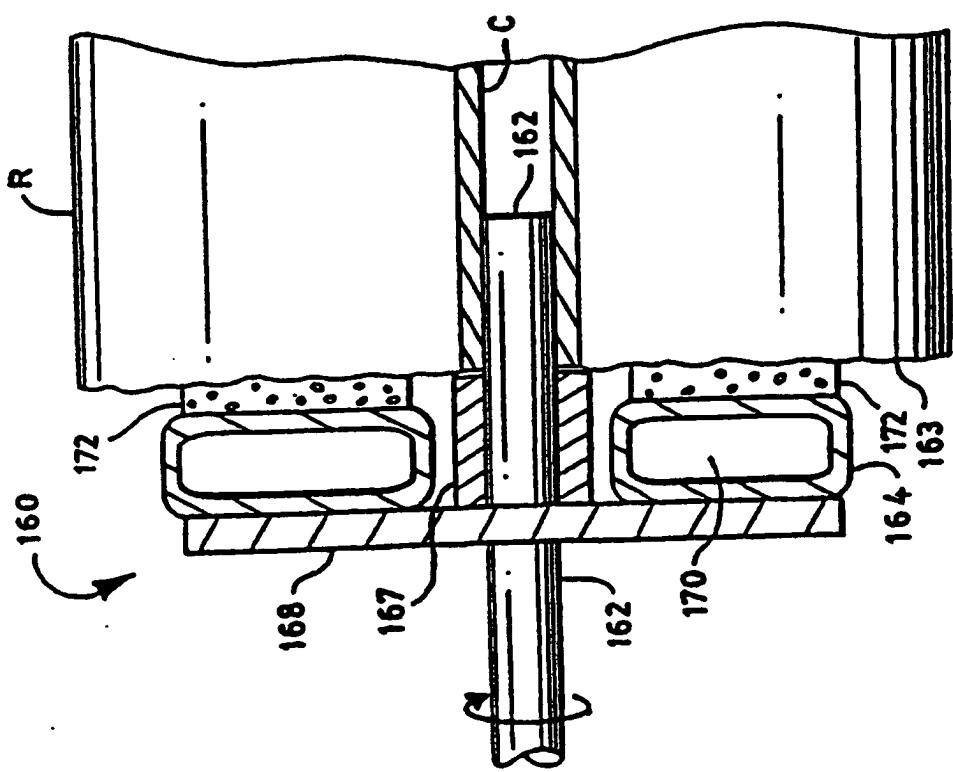


FIG. 17

