



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 603 07 612 T2** 2007.08.16

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 492 662 B1**

(51) Int Cl.⁸: **B31F 1/12** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **603 07 612.2**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/SE03/00376**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 745 493.1**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2003/082560**

(86) PCT-Anmeldetag: **06.03.2003**

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: **09.10.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **05.01.2005**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **16.08.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **16.08.2007**

(30) Unionspriorität:

369018 P **29.03.2002** **US**

(73) Patentinhaber:

Metso Paper Karlstad AB, Karlstad, SE

(74) Vertreter:

Fleuchaus & Gallo, 81479 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR

(72) Erfinder:

**KLERELID, Berndt, Ingvar, S-654 55 Karlstad, SE;
RAGARD, Johan, Ulf, S-653 46 Karlstad, SE**

(54) Bezeichnung: **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG VON GEKREPPTEM TISSUEPAPIER, DASS SICH WEICH ANFÜHLT, UNTER VERBESSERTER HANDHABUNG DER BAHN**

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 eingelegt, 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**BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG**

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines gekreppten Tissue-Papiers mit verbesserter taktiler Qualität und zur Erleichterung der Handhabung und Steuerung des Tissues in einem Trockenabschnitt einer Tissue-Maschine, welches die Schritte aufweist:

Trocknung einer Tissue-Papierbahn auf einem geheizten Trockenzylinder, und Abschaben der Bahn von dem Trockenzylinder unter Verwendung eines Kreppschabers, um eine gekreppte Tissue-Papierbahn zu bilden. Die Erfindung betrifft des Weiteren eine Vorrichtung zur Herstellung eines gekreppten Tissues mit verbesserter taktiler Qualität unter vereinfachter Handhabung und Steuerung der Bahn, aufweisend:

einen geheizten Trockenzylinder, auf dem ein Tissue-Papier getrocknet wird; einen Kreppschaber zum Abschaben des Tissue-Papiers vom Trockenzylinder, um ein gekrepptes Tissue-Papier zu bilden; und eine Aufrollung für die Aufwicklung des gekreppten Tissue-Papiers auf eine Papieraufwickelwalze in der Aufrollung.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] US 6,207,734 B1 stellt den nächsten Stand der Technik dar, auf welchem der Oberbegriff der Ansprüche 1 und 29 basiert.

[0003] Bei der Herstellung von Tissue-Papier für den Gebrauch bei Produkten der Körperpflege und Ähnlichem ist es wünschenswert, ein Tissue mit guter taktiler Qualität (z.B. weich anzufassen) bei gleichzeitigem Erreichen einer hohen Maschinengeschwindigkeit und Effizienz. Die Geschwindigkeit und die Effizienz werden oft durch die Leistung des Trockenabschnitts der Maschine zwischen dem letzten Trockner und der Aufwicklungsstation oder Aufrollung beschränkt. Tissue ist extrem empfindlich und schwierig in der Handhabung, vor allem bei einer hohen Maschinengeschwindigkeit. Üblicherweise wurde eine Verbesserung der taktilen Qualität von Tissue durch die Reduzierung des Basisgewichts und der Bruchfestigkeit der Bahn erreicht. Eine geringere Bruchfestigkeit führt zu einer verbesserten Weichheit. Leider wurde durch die Reduzierung des Basisgewichts und der Bruchfestigkeit das Erreichen hoher Maschinengeschwindigkeiten wegen der Schwierigkeit bei der Handhabung und der Steuerung der empfindlichen Bahn in einem Trockenabschnitt vom Kreppschaber zur Aufrollung erschwert.

[0004] Es wäre wünschenswert, ein Verfahren zur Herstellung von gekrepptem Tissue-Papier, welches eine verbesserte taktile Qualität aufweist, bereitzustellen und gleichzeitig die Handhabung und Steuerung

der Bahn in dem Trockenabschnitt zu verbessern.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0005] Die vorstehend genannten Erfordernisse und andere Vorteile werden durch die vorliegende Erfindung erfüllt, welche ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung von gekrepptem Tissue-Papier bereitstellt, welche zu einer verbesserten taktilen Qualität des Papiers und zu einer vereinfachten Handhabung und Steuerung der Bahn in dem Trockenabschnitt führen. Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass sie aufweist: Ein Tragetuch, welches nach dem Kreppschaber angeordnet ist und welches eine endlose Schlaufe bildet, die um eine Vielzahl von Leitwalzen bildet; eine Bahnlagerung, die sich vom Bereich des Kreppschabers zum Tragetuch erstreckt und auf welcher das gekreppte Tissue-Papier gelagert und getragen wird; und ein Tragetuch, welches gegen die Papieraufwickelwalze gedrückt wird, um die Bahn darauf aufzuwickeln.

[0006] In manchen Ausführungsformen der Erfindung umfasst die Vorrichtung mindestens eine Presseinrichtung für das Verdichten der Bahn auf dem Tragetuch, in der Art, dass die Dicke der Bahn im Wesentlichen reduziert und ihre Oberflächenweichheit erhöht wird.

[0007] Das erfindungsgemäße Verfahren ist gekennzeichnet durch die Schritte:

Bereitstellen eines Tragetuchs, welches nach dem Kreppschaber angeordnet ist, wobei das Tragetuch eine endlose Schlaufe um eine Vielzahl von Leitwalzen bildet; Auflegen und Tragen der Bahn auf einer Bahnlagerung, welche sich vom Bereich des Kreppschabers bis zum Tragetuch erstreckt; und Tragen der gekreppten Tissue-Papierbahn auf dem Tragetuch zu einer Aufrollung und Aufwickeln der Bahn von dem Tragetuch auf eine Papieraufwickelwalze in der Aufwicklung.

[0008] In manchen Ausführungsformen des Verfahrens der Erfindung ist ein weiterer Schritt beim Transportieren der Bahn auf dem Tragetuch durch eine Presseinrichtung enthalten, bei welchem die gekreppte Bahn verdichtet wird, um ihre Dicke im Wesentlichen zu reduzieren und ihre Oberflächenweichheit zu erhöhen.

[0009] In manchen Ausführungsformen der Erfindung werden das Tragetuch und die Bahn durch einen Press-Nip, welcher zwischen zwei gegenüberliegenden Walzen gebildet wird, hindurch geführt; optional kann die Bahn zwischen dem Tragetuch und einem weiteren Tuch aufgenommen werden, wenn sie durch den Press-Nip hindurch geführt wird. In anderen Ausführungsformen bildet ein zweites Tragetuch,

auf welchem die Bahn aufliegt, einen Nip mit einer ersten Walze, welche so angeordnet ist, um eine Seite der Bahn zu berühren und um ein einseitiges Glätten der Bahn zu erreichen. Die Bahn wird dann von dem zweiten Tragetuch auf das erste Tragetuch, welches einen Nip mit einer zweiten Walze bildet, übertragen, wobei die zweite Walze so angeordnet ist, dass sie die gegenüberliegende Seite der Bahn berührt, um das Glätten der gegenüberliegenden Seite der Bahn zu erreichen.

[0010] Es wurde festgestellt, dass das Verdichten der gekreppten Bahn die taktile Qualität von gekrepptem Tissue-Papier maßgeblich erhöht und insbesondere dem Tissue-Papier eine seidige Griffigkeit verleiht. Durch das Leiten des Tissue-Papiers auf der Bahnlagerung und das anschließende Tragen der Bahn auf dem Tragetuch während des gesamten Abschnitts vom Kreppschaber bis zur Aufrollung werden die Stabilitätsprobleme in Zusammenhang mit offenen Zügen vermieden und die daraus resultierende verbesserte Handhabung der Bahn unterstützt höhere Maschinengeschwindigkeiten.

[0011] Die Presswalze(n) kann bzw. können Raumtemperatur haben oder erhitzt werden. Das Tragetuch oder jedes Tragetuch ist vorzugsweise durchlässig und es wird eine oder mehrere Absaugvorrichtungen (z.B. Absaug-Kästen) innerhalb der Schlaufe des Tragetuchs bzw. jedes Tragetuchs angeordnet.

[0012] In manchen Ausführungsformen weist die Bahnlagerung, welche die Bahn vom Kreppschaber bis zum Tragetuch leitet einen Airfoil auf. Das Airfoil ist vorzugsweise ein aktives Airfoil. In anderen Ausführungsformen weist die Bahnlagerung ein weiteres Tuch auf. Das andere Tuch ist vorzugsweise durchlässig und eine Absaugvorrichtung wird vorzugsweise innerhalb der Schlaufe des Tuchs angeordnet, um sicherzustellen, dass die Bahn auf dem Tuch verbleibt. Das andere Tuch kann durch den Press-Nip in der Art hindurch geführt werden, dass – wie vorstehend beschrieben – die Bahn zwischen den beiden Tüchern aufgenommen wird, wenn sie durch den Nip hindurch geführt wird; alternativ können die beiden Tücher sequenzförmig in der Art angeordnet werden, dass die Bahn von dem einen zum anderen geführt wird und jedes Tuch kann einen Press-Nip mit einer Walze bilden, wie dies vorstehend beschrieben wurde.

[0013] Die Umfangsgeschwindigkeit der Papierwalze in der Aufrollung ist vorzugsweise höher als die Geschwindigkeit des Tragetuchs, welches die Bahn zu der Aufrollung trägt, so dass eine Erschlaffung der Bahn bei der Aufrollung vermieden wird.

[0014] Wenn eine Presswalze die Bahn auf einem Tragetuch berührt, wird die Walze vorzugsweise bei einer Umfangsgeschwindigkeit, welche langsamer ist

als die des Tuches, betrieben. Auf diese Weise bildet die Walze eine Erschlaffung in der Bahn vor der Walze und reduziert die Erschlaffung in der Bahn nach der Walze.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0015] Die oben genannten sowie weitere Aufgaben, Merkmale und Vorteile der Erfindung werden anhand der folgenden Beschreibung einiger bevorzugter Ausführungsformen derselben in Verbindung mit den Begleitzeichnungen verdeutlicht, wobei:

[0016] [Fig. 1](#) eine schematische Darstellung eines Trockenabschnitts einer Papiermaschine gemäß einer Ausführungsform der Erfindung darstellt;

[0017] [Fig. 2](#) einen Trockenabschnitt gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung darstellt;

[0018] [Fig. 3](#) einen Trockenabschnitt gemäß einer dritten Ausführungsform der Erfindung darstellt;

[0019] [Fig. 4](#) einen Trockenabschnitt gemäß einer vierten Ausführungsform der Erfindung darstellt;

[0020] [Fig. 5](#) einen Trockenabschnitt gemäß einer fünften Ausführungsform der Erfindung darstellt;

[0021] [Fig. 6](#) einen Trockenabschnitt gemäß einer sechsten Ausführungsform der Erfindung darstellt;

[0022] [Fig. 7](#) einen Trockenabschnitt gemäß einer siebten Ausführungsform der Erfindung darstellt;

[0023] [Fig. 8](#) einen Trockenabschnitt gemäß einer achten Ausführungsform der Erfindung darstellt;

[0024] [Fig. 9](#) einen Trockenabschnitt gemäß einer neunten Ausführungsform der Erfindung darstellt;

[0025] [Fig. 10](#) einen Trockenabschnitt gemäß einer zehnten Ausführungsform der Erfindung darstellt;

[0026] [Fig. 11](#) einen Trockenabschnitt gemäß einer elften Ausführungsform der Erfindung darstellt;

[0027] [Fig. 12](#) einen Trockenabschnitt gemäß einer zwölften Ausführungsform der Erfindung darstellt;

[0028] [Fig. 13](#) einen Trockenabschnitt gemäß einer dreizehnten Ausführungsform der Erfindung zeigt;

[0029] [Fig. 14](#) einen Trockenabschnitt gemäß einer vierzehnten Ausführungsform der Erfindung zeigt;

[0030] [Fig. 15](#) einen Trockenabschnitt gemäß einer fünfzehnten Ausführungsform der Erfindung darstellt;

[0031] [Fig. 16](#) einen Trockenabschnitt gemäß einer

sechzehnten Ausführungsform der Erfindung darstellt;

[0032] [Fig. 17](#) einen Trockenabschnitt gemäß einer siebzehnten Ausführungsform der Erfindung zeigt;

[0033] [Fig. 18](#) einen Trockenabschnitt gemäß einer achtzehnten Ausführungsform der Erfindung illustriert;

[0034] [Fig. 19](#) einen Trockenabschnitt gemäß einer neunzehnten Ausführungsform der Erfindung darstellt;

[0035] [Fig. 20](#) einen Trockenabschnitt gemäß einer zwanzigsten Ausführungsform der Erfindung zeigt;

[0036] [Fig. 21](#) einen Trockenabschnitt gemäß einer einundzwanzigsten Ausführungsform der Erfindung illustriert.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0037] Die vorliegende Erfindung wird im Nachfolgenden ausführlicher in Bezug auf die Zeichnungen beschrieben, in welchen bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung dargestellt werden. Diese Erfindung kann jedoch viele verschiedene Ausführungsformen haben und sie ist nicht auf die hierin beschriebenen Ausführungsformen beschränkt; vielmehr werden diese Ausführungsformen bereitgestellt, so dass diese Offenbarung sorgfältig und vollständig ist, und werden den Fachleuten den Schutzbereich der Erfindung vollständig darlegen. Gleiche Zahlen beziehen sich durchgehend auf gleiche Elemente.

[0038] [Fig. 1](#) beschreibt eine erste Ausführungsform der Erfindung. In einer Tissue-Maschine wird das feuchte Tissue-Papier am Ende getrocknet oder auf einem Trockenzylinder, wie z.B. einem Yankee Trockner **20**, erhitzt und von der Fläche des Trockners mit einem Kreppschaber **22** abgeschabt. Der Einsatz des Kreppschabers **22** hat zur Folge, dass das Tissue-Papier faltig wird und so sein Volumen erhöht wird. Die gekreppte Bahn wird beim Verlassen des Yankee Trockners mit einem Airfoil **24** geleitet und gelagert. Der Airfoil **24** kann ein passiver Airfoil sein, jedoch ist ein aktiver Airfoil, welcher Luft entlang der Bahn zugeneigten Fläche des Airfoils abbläst, um dazu beizutragen, die Bahn zu leiten und zu stabilisieren, vorzuziehen.

[0039] Der Airfoil **24** leitet das gekreppte Tissue-Papier auf ein mitlaufendes Tragetuch **26**, welches eine endlose Schlaufe um eine Vielzahl von Leitwalzen **28** und um eine Aufwickelwalze **30** an einem nachgelagerten Abschnitt der Tuchschaufe bildet. In der dargestellten Ausführungsform ist das Tragetuch **26** durchlässig. Das Tuch kann gewebt oder nicht ge-

webt sein und aus verschiedenen Materialien gefertigt worden sein, einschließlich Mischmaterialien oder Metall (einschließlich eines gewalzten Blatts).

[0040] Um sicherzustellen, dass das Tissue-Papier auf dem Tragetuch **26** verbleibt, wird mindestens eine Vakuumeinrichtung vorzugsweise innerhalb der Schlaufe des Tragetuchs **26** angeordnet, um einen Sog durch das Tuch auf die Bahn auszuüben. So wird eine Vakuumeinrichtung **40** gegen die innenliegende Fläche des Tragetuchs **26** direkt nach dem Airfoil **24** angeordnet, eine zweite Vakuumeinrichtung **41** wird nach der ersten Vakuumeinrichtung angeordnet, und eine dritte Vakuumeinrichtung **42** wird direkt vor der Aufwickelwalze **30** angeordnet. Bei den Vakuumeinrichtungen kann es sich um Vakuumkästen oder jedes andere Gerät, welches einen Unterdruck erzeugt, handeln, wie beispielsweise ein Gerät, welche durch die Metso Corporation unter der Marke BLOW-BOX vertrieben wird, welches einen Unterdruck erzeugt, indem Luft abgeblasen wird, um einen Coanda-Effekt zu erzielen.

[0041] Das Tragetuch **26** ist, wie beschrieben, zur Aufrollung um eine Aufwickelwalze **30** geschlungen. Die Aufwickelwalze **30** mit den darumgeschlungenen Tuch **26** bildet einen Aufwickel-Nip mit einer Papieraufwickelwalze **44**, welche auf eine Aufwickelspule in der Aufrollung gewickelt ist (nicht dargestellt). Dadurch leitet das Tuch **26** das gekreppte und verdichtete Tissue-Papier auf die Papieraufwickelwalze **44**.

[0042] In dieser Ausführungsform, ebenso wie in den nachfolgend beschriebenen Ausführungsformen, ist das Tragetuch vorzugsweise ein Tuch mit einer im Wesentlichen weichen Oberfläche, das heißt, dass die Tuchoberfläche, welche die Bahn berührt, keine Struktur in der Bahn bildet, welche die effektive Dicke der Bahn erhöht, wenn das Tuch gegen die Papierwalze **44** gepresst wird, um die Bahn auf die Walze zu wickeln. Vielmehr kann die Pressung der Bahn im Nip zwischen dem Tuch und der Papierwalze zu einer sehr schwachen Reduzierung der Bahndicke führen. Eine weitere Reduzierung der Dicke kann, wenn dies gewünscht wird, durch eine zusätzliche Presseinrichtung erzielt werden, wie dies im Folgenden in Zusammenhang mit weiteren Ausführungsformen der Erfindung beschrieben wird.

[0043] [Fig. 2](#) stellt eine zweite erfindungsgemäße Ausführungsform eines Trockenabschnitts dar. Die Ausführungsform von [Fig. 2](#) ist im Großen und Ganzen ähnlich wie die Ausführungsform von [Fig. 1](#), mit einem Kreppschaber **22**, einer Bahnlagerung **24**, einem Tragetuch **26**, Leitwalzen **28** und einer Aufwickelwalze **30**, welche in derselben Art wie oben beschrieben angeordnet sind. Jedoch ist das Tuch **26** in der Ausführungsform von [Fig. 2](#) undurchlässig. Entsprechend wurden die Vakuumeinrichtungen weggelassen.

[0044] Wie erwähnt, wird in einigen Ausführungsformen der Erfindung die Bahn nach dem Abschaben und vor dem Aufwickeln mindestens einem Verdichtungsverfahren unterzogen, um das Volumen der Bahn im Wesentlichen zu reduzieren. So entspricht die Ausführungsform von [Fig. 3](#) im Großen und Ganzen der Ausführungsform von [Fig. 1](#), bis auf die hinzugefügte Verdichtungsanordnung. In der dargestellten Ausführungsform ist die Verdichtungsanordnung eine Pressanordnung, welche einen Nip aufweist, welcher zwischen einer Walze und einer Presseinheit gebildet wird. Insbesondere weist die Pressanordnung zwei Walzen **32** und **34** auf, wobei die Walze **32** innerhalb der Schlaufe des Tuchs **26** angeordnet ist. Dadurch wird das gekreppte Tissue-Papier mit dem Tragetuch **26** durch den Press-Nip hindurch geführt und im Nip verdichtet, um die Dicke der Bahn im Wesentlichen zu reduzieren. Die Walzen **32** und **34** können Raumtemperatur haben oder alternativ dazu kann eine oder mehrere Walzen erwärmt werden, um die Bahn im Nip zu erhitzen. Vorzugsweise weist mindestens eine, vorzugsweise beide Walzen **32**, **34** eine weiche oder verformbare Fläche auf, welche durch eine Gummibeschichtung oder Ähnliches gebildet wird. Das Gummi weist vorzugsweise eine Härte von ungefähr 15–70 P&J auf (d.h. Härte, wie mit einem Pusey und Jones Plastometer gemessen, welcher die Eindringtiefe in Hundertstel-Millimeter misst, die durch eine 1/8 Zoll-Durchmesser Stahlkugel bei einer konstanten Belastung von einem Kilo und einer Temperatur von 70 Grad Fahrenheit erzeugt wird). Es ist auch möglich, Walzen ohne eine weiche Beschichtung (beispielsweise Stahl) zu verwenden, wobei der Hauptnachteil in der erhöhten Abnutzung des Tuchs infolge der hohen Druckspitze im Nip besteht.

[0045] Zwar ist für die Bildung der Presseinrichtung ein Walzenpaar dargestellt, doch ist es auch möglich, eine Presseinheit und eine Walze, welche einen erweiterten Nip hierzwischen bilden, zu verwenden. Beispielsweise kann die Presseinheit auch eine Schuhwalze oder Ähnliches sein.

[0046] Vorzugsweise wird die Bahndicke um bis zu ungefähr 20 bis 50 Prozent durch die Pressanordnung reduziert. Die Verdichtung des gekreppten Papiers verbessert im Wesentlichen die taktile Qualität des Tissue-Papiers und verleiht dem Tissue-Papier im Besonderen eine seidige Oberflächenbeschaffenheit. Das Tissue-Papier wie es in der Aufrollung aufgewickelt wird, weist vorzugsweise ein Flächengewicht von ungefähr 9 bis 25 Pfund pro 3000 ft², ein Volumen von ungefähr 0.004 bis 0.028 Inch, eine Bruchfestigkeit in Maschinenrichtung (MD) von ungefähr 150 bis 800 g/in und eine Bruchfestigkeit in Querrichtung (CD) von ungefähr 100 bis 700 g/in auf.

[0047] Das gekreppte Tissue-Papier kann, wie gezeigt, durch die Pressanordnung hindurch geführt werden, während sie zwischen zwei Tüchern aufge-

nommen sind. Demnach ist im Trockenabschnitt ein zweites Tuch **36** enthalten, welches eine endlose Schlaufe um die Presswalze **34** und um eine Vielzahl von Leitwalzen **38** bildet. Die Leitwalze **38** am nachgelagerten Abschnitt der zweiten Tuchschlaufe ist vor der Aufwickelwalze **30** angeordnet. Das zweite Tuch **36** ist durchlässig. Die Vakuumanordnung **42** innerhalb der Tuchschlaufe **26** ist relativ zu der nachgelagerten Leitwalze **38** des zweiten Tuchs **36** in der Art angeordnet, dass die Bahn dem Tuch **26** und nicht dem zweiten Tuch **36** folgt, wenn die beiden Tücher auseinander laufen.

[0048] [Fig. 4](#) stellt eine vierte Ausführungsform der Erfindung dar, welche im Großen und Ganzen der aus [Fig. 3](#) entspricht, außer dass das Tragetuch **26** in der zweiten Ausführungsform undurchlässig ist (und infolgedessen die Vakuumanordnungen entfernt wurden). Das zweite Tuch **36** ist wieder in der Art durchlässig, dass das gekreppte, verdichtete Tissue-Papier in der Tendenz dem undurchlässigen Tuch **26** folgt, wenn die beiden Tücher an der nachgelagerten Leitwalze **38** auseinander laufen.

[0049] [Fig. 5](#) stellt eine fünfte Ausführungsform der Erfindung dar, in welcher das zweite Tuch weggelassen wurde. Das gekreppte Tissue-Papier wird auf dem Tragetuch **26** zwischen Walzen **32** und **34** durch den Press-Nip in der Art hindurch geführt, dass im Nip eine Fläche der Bahn das Tuch **26** berührt und die andere Fläche die Walze **34** berührt. Eine Vakuumanordnung **40** ist innerhalb der Tuchschlaufe **26** nach dem Airfoil **24** angeordnet, um das Tissue-Papier gegen das Tuch zu drängen und somit die Übertragung der Bahn auf das Tuch sicherzustellen. Um sicherzustellen, dass das gekreppte, verdichtete Tissue-Papier beim Verlassen des Nips nicht der Walze **34** folgt, kann die Oberfläche des Tuchs **26** glatter als die Oberfläche der Walze **34** sein (d.h. die Walzenoberfläche kann strukturiert sein); zusätzlich wird durch eine dem Nip nachgelagerte Vakuumanordnung **42** die Bahn abgesaugt, damit die Bahn auf dem Tuch **26** verbleibt. Wie gezeigt, kann im Bereich der Tuchschlaufe nach der Presseinrichtung mehr als eine Vakuumanordnung **42** vorhanden sein.

[0050] [Fig. 6](#) stellt eine sechste Ausführungsform der Erfindung dar, welche im Großen und Ganzen ähnlich ist wie die Ausführungsform von [Fig. 5](#), außer dass das Tuch **26** der sechsten Ausführungsform undurchlässig ist (und demzufolge die Vakuumanordnungen weggelassen wurden). Um sicherzustellen, dass die Bahn beim Verlassen des Nips auf dem Tuch **26** verbleibt, kann die Oberfläche des Tuchs **26** glatter als die der Walze **34** sein.

[0051] [Fig. 7](#) beschreibt eine siebte Ausführungsform der Erfindung, welche im Großen und Ganzen ähnlich ist wie die Ausführungsform von [Fig. 3](#), außer dass in der Aufrollung die Aufwicklung nicht in Ab-

hängigkeit von der Aufwickelwalze erfolgt. Stattdessen bildet das Tragetuch **26** alleine einen Nip mit der Papieraufwickelwalze **44**. Die Schlaufe des Tuchs **26** nach dem Press-Nip führt im Allgemeinen diagonal nach oben zu einer oberen Leitwalze **28**, welche sich im Allgemeinen über der Papieraufwickelwalze **44** befindet. Ein freier Spannungsbereich des Tuchs **26** erstreckt sich von dieser oberen Leitwalze **28** hinunter zu einer unteren Leitwalze **28** und dieser freier Spannungsbereich des Tuchs **26** bildet einen Nip mit der Papierwalze.

[0052] Die achte Ausführungsform aus [Fig. 8](#) entspricht im Großen und Ganzen der Ausführungsform von [Fig. 7](#), außer dass das Tuch **26** undurchlässig ist (und infolgedessen die Vakuumeinrichtungen **40** und **42** entfernt wurden). Das zweite Tuch **36** kann durchlässig oder undurchlässig sein, vorzugsweise ist es aber in der Art durchlässig, dass das gekreppte, verdichtete Tissue-Papier in der Tendenz dem undurchlässigen Tuch **26** folgt, wenn beide Tücher an der nachgelagerten Leitwalze **38** auseinander laufen.

[0053] [Fig. 9](#) beschreibt eine neunte Ausführungsform der Erfindung, welche im Großen und Ganzen der Ausführungsform von [Fig. 5](#) entspricht, außer dass in der Aufrollung die Aufwicklung nicht in Abhängigkeit von der Aufwickelwalze erfolgt. Stattdessen bildet das Tragetuch **26** alleine einen Nip mit der Papieraufwickelwalze **44**. Die Schlaufe des Tuchs **26** nach dem Press-Nip führt im Allgemeinen diagonal nach oben zu einer oberen Leitwalze **28**, welche im Allgemeinen über der Papieraufwickelwalze **44** angeordnet ist. Ein freier Spannungsbereich des Tuchs **26** erstreckt sich von dieser oberen Leitwalze **28** hinunter zu einer unteren Leitwalze **28** und dieser freier Spannungsbereich des Tuchs **26** bildet einen Nip mit der Papierwalze.

[0054] [Fig. 10](#) beschreibt eine zehnte Ausführungsform der Erfindung, welche im Großen und Ganzen der Ausführungsform von [Fig. 9](#) entspricht, außer dass das Tuch **26** undurchlässig ist (und dementsprechend die Vakuumeinrichtungen entfernt wurden). Um sicherzustellen, dass die Bahn beim Verlassen des Nips auf dem Tuch **26** verbleibt, kann die Oberfläche des Tuchs **26** glatter sein als die der Walze **34**.

[0055] [Fig. 11](#) beschreibt eine elfte Ausführungsform der Erfindung. Bei dieser Ausführungsform weist die Bahnlagerung, welche die Bahn von dem Kreppschaber **22** zum Tragetuch **26** trägt, ein zweites Tragetuch **46** auf, welches eine endlose Schlaufe um eine Vielzahl von Leitwalzen **48** bildet. Die ganz vordere Leitwalze **48** liegt neben dem Yankee Trockner **20** und ist dem Kreppschaber **22** nachgelagert. Nach dem Abschaben der Bahn vom Yankee Trockner wird die Bahn von dem zweiten Tragetuch **46** auf das erste Tragetuch **26** gelagert und getragen. Das zweite

Tragetuch **46** ist durchlässig und eine Vakuumvorrichtung **50**, welche gegen die innenliegende Fläche des zweiten Tragetuchs **46** genau vor der am höchsten oben befindlichen Leitwalze **48** angeordnet ist, saugt die gekreppte Bahn gegen das Tuch, um zu verhindern, dass die Bahn vom Tuch herunterfällt. Wenn gewünscht, kann die oben befindliche Leitwalze **48** eine Absaugwalze sein oder auch – wie in der Darstellung – eine geschlossene Walze. Das zweite Tragetuch **46** läuft durch den Press-Nip zwischen den Walzen **32**, **34** hindurch und die gekreppte Bahn wird zwischen den beiden Tüchern **26**, **46** aufgenommen, wenn sie durch den Nip hindurch laufen. Das erste Tragetuch **26** ist auch durchlässig. Eine Vakuumvorrichtung **42** ist gegen die innenliegende Fläche des ersten Tragetuchs **26** nach der Presseinrichtung angeordnet, um sicherzustellen, dass die Bahn auf dem ersten Tragetuch **26** zur Aufrollung übertragen wird und nicht auf dem zweiten Tragetuch **46** verbleibt. Eine weitere Vakuumeinrichtung **40** ist gegen die innenliegende Fläche des ersten Tragetuchs **26** vor der Presseinrichtung angeordnet, um sicherzustellen, dass die Bahn vom zweiten Tragetuch **46** auf das erste Tragetuch **26** übertragen wird. Die Aufrollung erfolgt in Abhängigkeit von der Aufwickelwalze **30**, wie in den Ausführungsformen in [Fig. 1-Fig. 4](#).

[0056] [Fig. 12](#) stellt eine zwölfte Ausführungsform der Erfindung dar, welche im Großen und Ganzen ähnlich ist wie die Ausführungsform von [Fig. 11](#), außer dass das erste Tragetuch **26** undurchlässig ist (dementsprechend wurden die Vakuumeinrichtungen **40**, **42** weggelassen). Das gekreppte, verdichtete Tissue-Papier wird in der Tendenz beim Verlassen des Nips dem undurchlässigen ersten Tragetuch **26** und nicht dem durchlässigen zweiten Tragetuch **46** folgen.

[0057] [Fig. 13](#) stellt eine dreizehnte Ausführungsform der Erfindung dar, welche im Großen und Ganzen ähnlich wie die Ausführungsform von [Fig. 11](#) ist, außer dass in der Aufrollung die Aufwicklung nicht in Abhängigkeit von einer Aufwickelwalze erfolgt. Stattdessen bildet das erste Tragetuch **26** alleine einen Nip mit der Papieraufwickelwalze **44**. Die Schlaufe des ersten Tragetuchs **26** nach dem Press-Nip führt im Allgemeinen diagonal nach oben zu einer oberen Leitwalze **28**, welche im Allgemeinen über der Papieraufwickelwalze **44** angeordnet ist. Ein freier Spannungsbereich des ersten Tragetuchs **26** läuft von dieser oberen Leitwalze **28** hinunter zu einer unteren Leitwalze **28** und dieser freier Spannungsbereich des ersten Tragetuchs **26** bildet einen Nip mit der Papierwalze.

[0058] [Fig. 14](#) stellt eine vierzehnte Ausführungsform der Erfindung dar, welche im Großen und Ganzen ähnlich wie die Ausführungsform von [Fig. 13](#) ist, außer dass das erste Tragetuch **26** undurchlässig ist (dementsprechend wurden die Vakuumeinrichtungen

40, 42 weggelassen).

[0059] **Fig. 15** stellt eine fünfzehnte Ausführungsform der Erfindung dar, in welcher ein einseitiger Verdichtungs- oder Glättungsprozess der Bahn durch eine Presseinrichtung vom Typ Band-Kalander erfolgt. Die Bahn wird vom Trockenzylinder **20** mit einem Kreppschaber **22** abgeschabt und mit einem Air-foil **24** auf ein durchlässiges Tuch **26** getragen und geleitet, welches eine endlose Schlaufe um eine Vielzahl von Leitwalzen **28** bildet, welche die Bahn um einen Aufwickelzylinder **30** führt, welcher einen Aufwickel-Nip mit der Papieraufwickelwalze **44** ähnlich wie in **Fig. 3** bildet. Die Presseinrichtung umfasst eine Walze **34**, welche einen Glätt-Nip mit dem Tuch **26** bildet. Die Walze **34** berührt die Bahn auf dem Band und verdichtet die Bahn auf einer Seite. Das Tuch **26** ist um die Walze **34** in einem Winkelbereich von ungefähr 0–90 Grad und vorzugsweise um die Walze in einem Winkelbereich, welcher größer ist als 0 Grad, in der Art aufgewickelt, dass ein erweiterter Nip gebildet wird. Eine Vakuumvorrichtung **42** ist innerhalb der Schlaufe des Tuchs **26** nach der Presseinrichtung angeordnet, sodass die Bahn auf dem Tuch verbleibt.

[0060] **Fig. 16** stellt eine sechzehnte Ausführungsform der Erfindung dar, welche ähnlich wie die Ausführungsform von **Fig. 15** ist, außer dass das Tuch **26** undurchlässig ist und infolgedessen die Vakuumvorrichtung **42** weggelassen wurde.

[0061] **Fig. 17** stellt eine siebzehnte Ausführungsform der Erfindung dar, in welcher ein beidseitiger Verdichtungs- oder Glättungsprozess der Bahn mit zwei Presseinrichtungen vom Typ Band-Kalander erfolgt. Die Bahn wird mit einem Kreppschaber **22** vom Trockenzylinder **20** abgeschabt und überwindet einen kurzen offenen Zug zu einer Bahnlagerung in Form eines durchlässigen Tragetuchs **46**, welches eine endlose Schlaufe um eine Vielzahl von Leitwalzen **48** bildet. Eine Vakuumvorrichtung **50** ist in der Schlaufe des Tuchs **46** genau nach der am höchsten oben befindlichen Leitwalze **48** angeordnet, um sicherzustellen, dass die Bahn auf dem Tuch **46** verbleibt. Die Bahn wird mit einer Walze **32**, die eine Seite der Bahn berührt (die untere Seite in der besonderen Ausrichtung der Bahn wie in **Fig. 17** beschrieben) und welche die Bahn gegen das Tuch **46** presst, einseitig geglättet. Das Tuch **46** ist um die Walze **32** in einem Umschlingungswinkel wie in **Fig. 15** beschrieben in der Art aufgewickelt, dass ein erweiterter Nip gebildet wird. Eine Vakuumvorrichtung **52** ist innerhalb der Schlaufe des Tuchs **46** genau vor der Walze **32** angeordnet, um sicherzustellen, dass die Bahn dem Tuch **46** nach dem Press-Nip folgt. Das Tuch **46** trägt die Bahn dann zu dem ersten durchlässigen Tragetuch **26**, welches in einer Schlaufe um Leitwalzen **28** und um eine Aufwickelwalze **30** führt. Die Bahn wird abschnittsweise zwischen den Tüchern **46** und **26** aufgenommen und das Tuch **46** läuft dann

von dem Tuch **26** weg; eine Vakuumvorrichtung **40**, welche genau nach dem Punkt, an dem die Tücher auseinander laufen, angeordnet ist, stellt sicher, dass die Bahn auf dem Tuch **26** mitläuft. Die Bahn wird mit einer Walze **34**, welche die gegenüberliegende Seite der Bahn berührt (die obere Seite in der besonderen Ausrichtung der Bahn wie in **Fig. 17** dargestellt) und welche die Bahn gegen das Tuch **26** presst, einem zweiten einseitigen Verdichtungsprozess unterzogen. Das Tuch **26** ist um die Walzen **34** in einem Umschlingungswinkel wie in **Fig. 15** beschrieben in der Art aufgewickelt, dass ein erweiterter Nip gebildet wird. Eine Vakuumvorrichtung **42** ist innerhalb der Schlaufe des Tuchs **26** nach der Walze **34** angeordnet, um sicherzustellen, dass die Bahn nach dem Press-Nip auf dem Tuch mitläuft. Die Bahn wird dann in den Aufwickel-Nip zwischen dem Aufwickelzylinder **30** und der Papieraufwickelwalze **44** in die Aufrollung getragen, wo die Bahn auf die Papierwalze aufgewickelt wird.

[0062] **Fig. 18** stellt eine achtzehnte Ausführungsform der Erfindung dar, welche ähnlich wie Ausführungsform von **Fig. 17** ist, außer dass die Tücher **26** und **46** undurchlässig sind und dementsprechend die Vakuumvorrichtungen **40**, **42**, **50**, **52** weggelassen wurden.

[0063] Die taktile Qualität, welche dem gekreppten Tissue-Papier in dem Press-Nip bzw. den Press-Nips verliehen wird, hängt von unterschiedlichen Faktoren ab, dazu gehören die Oberflächeneigenschaften des Tuchs bzw. der Tücher, welche die Bahn durch den Nip bzw. die Nips berührt bzw. berühren; die lineare Belastung in dem bzw. den Nips; die Frage, ob in dem Nip bzw. den Nips eine Erwärmung stattfindet, und andere Faktoren.

[0064] Als Folge der Verdichtung der Bahn in dem bzw. den Nips wird die Dicke der Bahn vorzugsweise um einen wesentlichen Anteil reduziert (d.h. um 20 bis 50 Prozent). Eine Folge der Reduzierung der Dicke ist eine Verlängerung der Bahn in Maschinenrichtung, welche zu einer Erschlaffung der Bahn auf dem Band nach dem Nip führt. Um Schwierigkeiten in der Aufrollung zu vermeiden, sollte die äußere Geschwindigkeit der Papierwalze **44** vorzugsweise in der Art höher als die Geschwindigkeit des Tuchs **26** sein (welche der äußeren Geschwindigkeit des Aufwickelzylinders **30** in den Ausführungsformen, in denen ein Aufwickelzylinder verwendet wird, entspricht), dass die Erschlaffung der Bahn reduziert wird, bevor die Bahn auf die Papierwalze aufgewickelt wird. Beispielsweise sollte die äußere Geschwindigkeit der Papierwalze **44** vorteilhafterweise um ungefähr 0–20% höher sein, als die Geschwindigkeit des Tuchs **26**.

[0065] Wenn die Bahn zwischen zwei Tücher (d.h. **26** und **36** oder **26** und **46**) aufgenommen wird und

zwischen zwei Walzen (**32** und **34**) hindurch geführt wird, sollten beide Tücher vorteilhafterweise die gleiche Geschwindigkeit haben, welche niedriger ist als die äußere Geschwindigkeit der Papierwalze **44** wie oben beschrieben.

[0066] Wenn die Bahn jedoch einseitig in einem Band-Kalander, welcher zwischen einer Walze und einem Tuch (d.h. zwischen Walze **34** und Tuch **26** oder zwischen Walze **32** und Tuch **46**) geglättet wird, geht man davon aus, dass es vorteilhafterweise ist, wenn die äußere Geschwindigkeit der Walze niedriger ist als die Geschwindigkeit des Tuchs. Im Besonderen wird davon ausgegangen, dass ein solches Geschwindigkeits-Verhältnis zwischen der Walze und dem Tuch die taktile Qualität der Bahn verbessert, die Erschlaffung der Bahn nach der Walze reduziert (und entsprechend zu einer Erschlaffung der Bahn vor der Walze führt), und die Lauffähigkeit der Bahn verbessert. Zum Beispiel sollte die äußere Geschwindigkeit der Walze vorteilhafterweise um ungefähr 0–20% niedriger sein als die Geschwindigkeit des Tuchs.

[0067] [Fig. 19](#) stellt eine neunzehnte Ausführungsform der Erfindung dar, welche ein etwas anderes Verfahren verwendet, um die Erschlaffung, welche durch die Volumenreduzierung der Bahn entsteht, zu reduzieren. Die Papierbahn wird mit dem Kreppschar **22** vom Yankee Trockner **20** abgeschabt. So nah wie möglich am Yankee Trockner **20** wird eine Vakuum-Pick-up Walze **48'** angeordnet, welche innerhalb der Schlaufe des durchlässigen Tuchs **46** angeordnet ist. Die Pick-up Walze **48'** stellt sicher, dass die Bahn vom Yankee Trockner auf das Tuch **46** übertragen wird. Zusätzlich stellt eine Absaugvorrichtung **50**, welche genau nach der Pick-up Walze angeordnet ist, sicher, dass die Bahn auf der unteren Fläche des Tuchs **46** bis zum dem Press-Nip, welcher zwischen einer Presswalze **34**, welche in der Schlaufe des Tuchs **46** angeordnet ist, und einer Presswalze **32**, welche außerhalb der Schlaufe des Tuchs **46** angeordnet ist, geführt wird. Das Tuch **46** und die Bahn laufen durch den Press-Nip hindurch. Eine Absaugvorrichtung **52** ist innerhalb der Schlaufe des Tuchs **46** nach dem Nip angeordnet, um sicherzustellen, dass die Bahn auf dem Tuch verbleibt. Ein nachgelagerter Abschnitt der Schlaufe des Tuchs **46** befindet sich neben dem durchlässigen ersten Tragetuch **26**, welches eine Schlaufe bildet, welche von Leitwalzen **28** geleitet wird. Das Tuch wird auch um die Aufwickelwalze **30** geschlungen. Wie dargestellt, kann die Schlaufe des Tuchs **26** abschnittsweise mit der Schlaufe des Tuchs **46** überlappen. Ein schmaler Spalt (bis ungefähr 30 mm) wird zwischen dem Tuch **26** und dem Tuch **46** in Dickenrichtung der Bahn (d.h. normal zur Bahnfläche) gebildet. Wie vorher beschrieben führt das Verdichten der Bahn im Press-Nip und die daraus resultierende Reduzierung des Bahnvolumens dazu, dass die Bahn nach dem

Nip in Maschinenrichtung länger wird. Um die entstehende Erschlaffung zu reduzieren und die eigentliche Aufwicklung der Papierwalzen in der Aufrollung sicherzustellen, wird das erste Tragetuch **26** mit einer höheren Geschwindigkeit betrieben als das zweite Tragetuch **46**. Der schmale Spalt zwischen den beiden Tüchern verhindert, dass die Bahn durch den Geschwindigkeitsunterschied zerstört wird. In dieser Ausführungsform kann die äußere Geschwindigkeit der Papierwalze **44** gleich hoch oder höher sein als die Geschwindigkeit des Tuchs **26**. In einer vorteilhaften Anordnung sind die Geschwindigkeit der Papierwalze **44** und die des Tuchs **26** beide ungefähr 6% höher als die Geschwindigkeit des Tuchs **46** (welche gleich groß ist wie die äußere Geschwindigkeit der Presswalzen **32**, **34**).

[0068] [Fig. 20](#) stellt eine zwanzigste Ausführungsform der Erfindung dar, welche gleich ist wie die Ausführungsform von [Fig. 19](#), außer dass die Pick-up Walze **48** am vorgelagerten Abschnitt der Schlaufe des Tuchs **46** eine geschlossene Pick-up-Walze ist und keine Vakuum-Pick-up-Walze.

[0069] [Fig. 21](#) stellt eine einundzwanzigste Ausführungsform der Erfindung dar, welche in vielen Punkten der Ausführungsform von [Fig. 5](#) entspricht, außer dass die dem Press-Nip nachgelagerte Schlaufe des durchlässigen Tuchs **26** abschließt und die Bahn dann vom Tuch **26** zu einem vorherigen zweiten Tuch **26'** geführt wird, welches in einer Schlaufe um Leitwalzen **28'** und um einen Aufwickelzylinder **30** geschlungen ist. Der Abstand in Maschinenrichtung zwischen dem Abschnitt der ersten Tuchschlaufe **26** und dem Beginn der zweiten Tuchschlaufe **26'** ist vorzugsweise so gering wie möglich, zum Beispiel zwischen 10 bis 100 mm. Ein Absaugkasten **42'** ist innerhalb der Schlaufe von Tuch **26'** so angeordnet, um das Übertragen der Bahn auf das Tuch zu unterstützen. Zusätzlich kann das Übertragen der Bahn bei der ersten Übertragung derselben durch eine Überführungsvorrichtung **60** (welche beispielsweise ein aktiver Airfoil oder Ähnliches sein kann) unterstützt werden, um die Bahn vom ersten auf das zweite Tuch zu leiten. Die Überführungsvorrichtung **60** kann vorzugsweise auf eine inaktive Position zurück gestellt werden, sobald die Überführung beendet ist. Um die Erschlaffung der Bahn durch das Verdichten im Nip zu reduzieren, wird das zweite Tuch **26'** vorzugsweise bei einer Geschwindigkeit betrieben, welche höher ist als die des ersten Tuchs **26**.

[0070] Die Erfindung ermöglicht eine verbesserte Weichheit oder Seidigkeit von gekrepptem Tissue-Papier und erleichtert gleichzeitig die Handhabung des Tissue-Papiers, in der An dass größere Maschinengeschwindigkeiten erreicht werden können. Durch das Verdichten der Bahn können zudem die Papierwalzen in der Aufrollung dichter gewickelt werden (d.h. mehr Papier für einen vorgegebenen Wal-

zendurchmesser) und die Tendenz zum Teleskopieren und anderen Walzenfehlern wird reduziert.

[0071] Der lineare Nip in der Aufrollung ist vorzugsweise relativ niedrig, wünschenswerterweise zwischen 100 bis 250 N/m.

[0072] Bei der Betrachtung dieser Erfindung werden dem Fachmann, welcher den Vorteil hat, dass die Lehren in den vorangehenden Beschreibungen und den dazugehörigen Zeichnungen dargestellt wurden, viele Änderungen und weitere Ausführungsformen einfallen. Beispielsweise können andere Arten von Presseinrichtungen als die beschriebenen verwendet werden. Zum Beispiel ist es möglich, die Bahn zwischen zwei Tüchern zu verdichten, die beide Abschnitte aufweisen, welche sich in beabstandeten Leitwalzen erstrecken und einander berühren, wobei der Druck in den Tüchern diese so gegeneinander drängt, um die Bahn hierzwischen zu verdichten. Deshalb wird darauf hingewiesen, dass die Erfindung sich nicht auf die spezifischen offenbarten Ausführungsformen beschränkt und dass Änderungen und andere Ausführungsformen in den Schutzbereich der beiliegenden Ansprüche aufgenommen werden sollen. Zwar werden hierin Fachtermini verwendet, jedoch in einer allgemeinen und rein beschreibenden Art und Weise und nicht zum Zwecke einer Beschränkung.

Patentansprüche

1. Ein Verfahren zum Herstellen eines gekreppten Tissue-Papiers mit verbesserter taktiler Qualität und zur Erleichterung der Handhabung und Steuerung des Tissues in einem Trockenabschnitt einer Tissue-Maschine, welches die Schritte aufweist: Trocknung einer Tissue-Papierbahn auf einem geheizten Trockenzylinder (20); und Abschaben der Bahn von dem Trockenzylinder (20) durch die Verwendung eines Kreppschabers (22), um eine gekreppte Tissue-Papierbahn zu bilden; gekennzeichnet durch die weiteren Schritte: Bereitstellen eines Tragetuchs (26), welches nachgelagert zu dem Kreppschaber (22) angeordnet ist und das Tragetuch (26) eine endlose Schlaufe um eine Vielzahl von Leitwalzen (28) bildet; Aufliegen und Tragen der Bahn auf einer Bahnlagerung (24; 46), die sich im Bereich von dem Kreppschaber (22) zu dem Tragetuch (26) erstreckt; und Tragen der gekreppten Tissue-Papierbahn auf einem Tragetuch (26) zu einer Aufrollung und Aufwicklung der Bahn von dem Tragetuch (26) auf eine Papieraufwickelwalze (24) in der Aufrollung.

2. Das Verfahren gemäß Anspruch 1 weist ferner den Schritt des Verdichtens der Bahn während dem Lagern auf dem Tragetuch (26) in der Art auf, dass die Dicke substantiell reduziert und die Oberflächenweichheit der Bahn verbessert wird.

3. Das Verfahren gemäß Anspruch 2, wobei der Verdichtungsschritt den Transport der gekreppten Tissue-Papierbahn durch eine Presseinrichtung, welche durch eine erste und eine zweite gegenüberliegende Walze (32, 34) gebildet wird, aufweist, und die erste Walze (32) innerhalb der Schlaufe des Tragetuchs (26) angeordnet ist.

4. Das Verfahren gemäß Anspruch 2, wobei der Verdichtungsschritt den Transport der gekreppten Tissue-Papierbahn durch eine Presseinrichtung, welche durch eine Walze (34) und das Tragetuch (26) gebildet wird, aufweist, wobei die Walze einen Nip mit dem Tragetuch (26) bildet.

5. Das Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei der Lagerungsschritt das Aufliegen und Tragen der gekreppten Tissue-Papierbahn auf einem Airfoil (24) aufweist und ein vorgelagertes Ende des Airfoils (24) im Bereich des Kreppschabers (22) und ein nachgelagertes Ende des Airfoils (24) im Bereich des Tragetuchs (27) in der Art vorhanden sind, dass offene Züge im Wesentlichen zwischen dem Kreppschaber (22) und dem Tragetuch (26) vermieden werden.

6. Das Verfahren gemäß Anspruch 2, wobei der Verdichtungsschritt den Transport der gekreppten Tissue-Papierbahn durch eine Presseinrichtung aufweist, wobei die Bahn zwischen dem Tragetuch (26) und einem zweiten Tuch (36) in der Art aufgenommen ist, dass die Bahn zwischen den beiden Tüchern (26, 36) verdichtet wird.

7. Das Verfahren gemäß Anspruch 6, wobei das zweite Tuch (36) durchlässig ist.

8. Das Verfahren gemäß Anspruch 1 oder 7, wobei das Tragetuch (26) durchlässig ist und des Weiteren den Schritt zur Anordnung wenigstens einer Vakuumeinrichtung (40, 41, 42) gegen die innenliegende Fläche des Tragetuchs (26) aufweist, um die Bahn auf das Tragetuch (26) zu drängen.

9. Das Verfahren gemäß Anspruch 1 oder 6, wobei das Tragetuch (26) undurchlässig ist.

10. Das Verfahren gemäß Anspruch 2, wobei der Schritt der Verdichtung der gekreppten Tissue-Papierbahn die Verdichtung der Bahn zur Reduzierung der Dicke der Bahn um ca. 20 bis 50% umfasst.

11. Das Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei das Tragetuch (26) um einen Wickelzylinder (30) der Aufrollung geschlungen ist, der Wickelzylinder (30) einen Aufwickelnip mit der Papieraufwickelwalze (44) bildet und das Tragetuch (26) die gekreppte Tissue-Papierbahn durch den Wickelnip trägt.

12. Das Verfahren gemäß Anspruch 2, wobei der Schritt des Verdichtens der gekreppten Tissue-Pa-

pierbahn die Verdichtung der Bahn zwischen einer ersten und zweiten Walze (32, 34), welche zwischen diesem einen Pressnip bilden, umfasst und wobei die Bahn durch den Pressnip eine Fläche des Tragetuchs (26) und die andere Fläche der Bahn eine der Walzen (32, 34) berührt.

13. Das Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei das Tragetuch (26) das gekreppte Tissue-Papier entlang eines freien Spannungsbereichs des Tragetuchs (26) trägt, welcher sich zwischen einem Paar von beabstandeten Leitwalzen (28) erstreckt und wobei der freie Spannungsbereich des Tragetuchs (26) einen Aufwickelnip mit der Papieraufwickelwalze (44) in der Aufrollung bildet.

14. Das Verfahren gemäß Anspruch 2, wobei der Schritt des Lagerns und Tragens des gekreppten Tissue-Papiers das Aufliegen und Tragen der Bahn auf einem zweiten Tragetuch (46), welches eine endlose Schlaufe um eine Vielzahl von Leitwalzen (48) bildet, umfasst, diese Schlaufe des zweiten Tragetuchs (46) ein vorgelagertes Ende im Bereich des Kreppschabers (22) hat, das gekreppte Tissue-Papier verdichtet wird, während es zwischen dem ersten Tragetuch (26) und dem zweiten Tragetuch (46) aufgenommen ist und die Bahn von dem zweiten Tragetuch (46) auf das erste Tragetuch (26) vor der Aufwicklung übertragen wird.

15. Das Verfahren gemäß Anspruch 14, wobei das zweite Tragetuch (46) durchlässig ist und ferner eine Vakuuvorrichtung gegen eine Innenfläche des zweiten Tragetuchs (46) nach dem Kreppschaber (22) aufweist, um Sicherzustellen, dass die Bahn auf dem zweiten Tragetuch (46) verbleibt, bis die Bahn das erste Tragetuch (26) erreicht.

16. Das Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei offene Züge des gekreppten Tissue-Papiers im Wesentlichen durch Lagern der Bahn in im Wesentlichen allen Punkten von dem Kreppschaber (22) bis zur Aufrollung vermieden werden.

17. Das Verfahren gemäß Anspruch 2, wobei die Bahn auf dem Tragetuch (26) gegen die Papieraufwickelwalze (44) in dem Aufwickelnip gedrängt wird und die äußere Geschwindigkeit der Papierwalze (44) derart gesteuert wird, dass sie um ca. 10% größer ist als die Geschwindigkeit des Tragetuchs (26).

18. Das Verfahren gemäß Anspruch 17, wobei die Bahn gegen die Papierwalze (44) bei einem Aufwickelzylinder (30), um welchen das Tragetuch (26) geschlungen ist, gedrängt wird, und die äußere Geschwindigkeit des Wickelzylinders (30) gleich groß zu der Geschwindigkeit des Tragetuchs (26) ist.

19. Das Verfahren gemäß Anspruch 17, wobei die Verdichtung der Bahn durch die gegenüberlie-

gende erste und zweite Walzen (32, 34) erfolgt, welche einen Pressnip, durch welchen die Bahn auf dem Tragetuch (26) hindurchgeführt wird, bilden, die erste Walze (32) innerhalb der Schlaufe des Tragetuchs (26) angeordnet ist und die zweite Walze (34) die Bahn auf dem Tragetuch (26) berührt, der Pressnip im Wesentlichen die Dicke der Bahn in der Art reduziert, dass eine Erschlaffung in der Bahn auf dem Tragetuch (26) erzielt wird und wobei die zweite Walze (34) mit einer äußeren Geschwindigkeit, welche bis zu ungefähr 20% langsamer ist als die der ersten Walze (32) betrieben wird, so dass die zweite Walze (34) die Erschlaffung in der Bahn nach dem Pressnip reduziert.

20. Das Verfahren gemäß Anspruch 2, wobei die Bahn durch ein zweites Tragetuch (46), welches in einer endlosen Schlaufe, die in der Nähe des Trockenzyllinders (20) angeordnet ist, von dem Kreppschaber (22) zu dem Tragetuch (26) transportiert wird und eine Seite der Bahn das erste Tragetuch (26) berührt und eine andere Seite der Bahn das zweite Tragetuch (46) berührt.

21. Das Verfahren gemäß Anspruch 20, wobei eine Presswalze (32) so angeordnet ist, um die eine Seite der Bahn zu berühren und um die Bahn auf das zweite Tragetuch (46) zu pressen und eine weitere Presswalze (34) so angeordnet ist, um die andere Seite der Bahn zu berühren und die Bahn auf das erste Tragetuch (26) zu pressen.

22. Das Verfahren gemäß Anspruch 21, wobei jede Presswalze (32, 34) mit einer äußeren Geschwindigkeit betrieben wird, die niedriger ist als eine Geschwindigkeit des Tragetuchs (46, 26), wobei jede Presswalze (32, 34) hiernach die Erschlaffung in der Bahn reduziert.

23. Ein Verfahren gemäß Anspruch 20, wobei die Bahn verdichtet wird, während die Bahn auf dem zweiten Tragetuch (46) durch einen Pressnip geführt wird, in welcher die Bahn derart verdichtet wird, dass das Volumen der Bahn im Wesentlichen reduziert wird und die Bahn von dem zweiten Tragetuch (46) auf das erste Tragetuch (26) vor der Aufwicklung übertragen wird.

24. Das Verfahren gemäß Anspruch 23, wobei das erste Tragetuch (26) mit einer höheren Geschwindigkeit als das zweite Tragetuch (46) betrieben wird.

25. Das Verfahren gemäß Anspruch 24, wobei das zweite Tragetuch (46) so angeordnet ist, um eine Seite der Bahn zu berühren und das erste Tragetuch (26) so angeordnet ist, um eine gegenüberliegende Seite der Bahn zu berühren und wobei die Schlaufe des ersten Tragetuchs (26) mit der Schlaufe des zweiten Tragetuchs (46) über eine Strecke überlappt

und ein Spalt zwischen den Tüchern (26, 46) in einer Dickenrichtung der Bahn vorhanden ist.

26. Das Verfahren gemäß Anspruch 23, wobei der Pressnip zwischen einer Presswalze (32), welche außerhalb der Schlaufe des zweiten Tragetuchs (46) angeordnet ist und einer Presseinheit (34), welche innerhalb der Schlaufe des zweiten Tragetuchs (46) angeordnet ist, gebildet wird.

27. Das Verfahren gemäß Anspruch 2, wobei die Schlaufe des Tragetuchs (26), nachdem die Bahn gepresst wurde, endet und die Bahn anschließend von dem Tragetuch (26) auf ein zweites Tragetuch (26') übertragen wird, welches eine Schlaufe um eine Vielzahl von Walzen (28') bildet und die Bahn durch das zweite Tuch (26') zu der Aufrollung getragen wird.

28. Das Verfahren gemäß Anspruch 27, wobei die Schlaufe des zweiten Tragetuchs (26') nach der Schlaufe des ersten Tuchs (26) mit einem offenen Abstand angeordnet ist, die Bahn während dem normalen Betrieb gelagert ist, während sie diesen freien Abstand zwischen den Tuchschaufen (26, 26') überwindet und die Bahn während eines Aufführungsvorgangs durch eine Bahnlagerung gelagert wird, während es den offenen Abstand überwindet und diese Tücher (26, 26') eine unterschiedliche Geschwindigkeit haben.

29. Eine Vorrichtung zum Herstellen eines gekreppten Tissues mit verbesserter taktiler Qualität, während die Handhabung und die Steuerung der Bahn erleichtert wird, aufweisend:
einen geheizten Trockenzylinder (20), auf welchem ein Tissue-Papier getrocknet wird;
einen Kreppschaber (22) zum Abschaben des Tissue-Papiers von dem Trockenzylinder (20), um hierdurch ein gekrepptes Tissue-Papier zu bilden; und
eine Aufwicklung zum Aufwickeln des gekreppten Papiers auf eine Papieraufwickelwalze (44) in der Aufrollung,
dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung ferner aufweist:
ein Tragetuch (26), welches nach dem Kreppschaber (22) angeordnet ist, das Tragetuch (26) eine endlose Schlaufe um eine Vielzahl von Leitwalzen (28) bildet; eine Bahnlagerung (24, 46), welche sich von dem Bereich des Kreppschabers (22) zu dem Tragetuch (26) erstreckt, und die Bahnlagerung (24, 46) das gekreppte Tissue-Papier hierauf lagert und trägt; und
das Tragetuch (26) gegen die Papieraufwickelwalze (44) in der Art gedrängt wird, dass die Bahn hierauf aufgewickelt wird.

30. Die Vorrichtung gemäß Anspruch 29 weist ferner eine Verdichtungsanordnung auf, welche zum Verdichten des gekreppten Tissue-Papiers betrieben wird, während dieses auf dem Tragetuch (26) in der Art gelagert wird, dass die Bahn im Wesentlichen

in der Dicke reduziert und in der Oberflächenweichheit verbessert wird.

31. Die Vorrichtung gemäß Anspruch 30, wobei die Presseinrichtung eine Walze (32) und eine Presseinheit (34), welche einen Nip zwischen diesen bildet, aufweist und das Tragetuch (26) mit dem hierauf angeordneten gekreppten Tissue-Papier durch den Nip hindurch geführt wird.

32. Die Vorrichtung gemäß Anspruch 31, wobei die Presseinrichtung das Tragetuch (26) und ein zweites Tragetuch (36) aufweist, welches in einer endlosen Schlaufe angeordnet ist, und das gekreppte Tissue-Papier zwischen dem Tragetuch (26) und dem zweiten Tuch (36) aufgenommen ist und die Tücher (26, 36) zueinander gedrängt werden, um die Bahn durch eine Walze (32) und eine Presseinheit (34) zu verdichten.

33. Die Vorrichtung gemäß Anspruch 27, wobei das zweite Tuch (36) durchlässig ist.

34. Die Vorrichtung gemäß Anspruch 29 oder 32, wobei das Tragetuch (26) durchlässig ist und wenigstens eine Vakuumeinrichtung (40, 41, 42) gegen eine innenliegende Fläche des Tragetuchs (26) angeordnet ist, um die Bahn auf das Tragetuch (26) zu drängen.

35. Die Vorrichtung gemäß Anspruch 29 oder 32, wobei das Tragetuch (26) undurchlässig ist.

36. Die Vorrichtung gemäß Anspruch 29, wobei die Aufwicklung einen Aufwickelzylinder (30) aufweist und das Tragetuch (26) um den Aufwickelzylinder (30) geschlungen ist, der Aufwickelzylinder (30) mit der Papieraufwickelwalze (44) einen Aufwickelnip bildet und das Tragetuch (26) das gekreppte Tissue-Papier durch den Aufwickelnip hindurch trägt.

37. Die Vorrichtung gemäß Anspruch 31, wobei das Tragetuch (36) das gekreppte, verdichtete Tissue-Papier entlang eines freien Spannungsbereiches der Schlaufe trägt, welcher sich zwischen einem Paar von beabstandeten Leitwalzen (28) erstreckt und wobei der freie Spannungsbereich des Tragetuchs (26) einen Aufwickelnip mit der Papieraufwickelwalze (24) in der Aufrollung bildet.

38. Die Vorrichtung gemäß Anspruch 31, wobei die Bahnlagerung ein zweites Tragetuch (46) aufweist, welches eine endlose Schlaufe um eine Vielzahl von Leitwalzen (48) bildet, und die Schlaufen des zweiten Tragetuchs (46) ein vorgelagertes Ende im Bereich des Kreppschabers (22) aufweist, das gekreppte Tissue-Papier verdichtet wird, während es zwischen dem ersten Tragetuch (26) und dem zweiten Tragetuch (46) aufgenommen wird und die Bahn von dem zweiten Tragetuch (46) auf das erste Trage-

tuch (26) vor der Aufwicklung übertragen wird.

39. Die Vorrichtung gemäß Anspruch 38, wobei das zweite Tragetuch (46) durchlässig ist und ferner eine Vakuumeinrichtung (50) aufweist, welche gegen eine innenliegende Fläche des zweiten Tragetuchs (46) nach dem Kreppschaber (22) gerichtet ist, um sicherzustellen, dass die Bahn auf dem zweiten Tragetuch (46) verbleibt, bis die Bahn das erste Tragetuch (26) erreicht.

40. Die Vorrichtung gemäß Anspruch 31, wobei die Presseinrichtung eine Walze (32) und eine Presseinrichtung (34) aufweist, welche einen Pressnip zwischen diesen bilden, und das Tragetuch (26) mit dem hierauf angeordneten gekreppten Tissue-Papiers durch den Pressnip hindurch läuft und wobei wenigstens eine der Walzen (32) und Presseinrichtung (34) erhitzt werden, um die Bahn in dem Pressnip zu erwärmen.

41. Die Vorrichtung gemäß Anspruch 29, wobei die Bahnlagerung einen Airfoil (24) aufweist, wobei ein vorgelagertes Ende des Airfoils (24) im Bereich des Kreppschabers (22) und ein nachfolgendes Ende des Airfoil im Bereich des Tragetuchs (26) in der Art angeordnet ist, dass offene Züge im Wesentlichen zwischen dem Kreppschaber (22) und dem Tragetuch (26) vermieden werden.

42. Die Vorrichtung gemäß Anspruch 31, wobei die Presseinrichtung eine Presswalze (34) aufweist, welche so angeordnet ist, um eine Seite der Bahn zu berühren und um die Bahn auf dem Tragetuch (26) zu verdichten.

43. Die Vorrichtung gemäß Anspruch 42, wobei die Bahnlagerung ein zweites Tragetuch (46) aufweist, welches in einer endlosen Schlaufe im Bereich des Trockenzylinders (20) angeordnet ist und die Bahn auf dem zweiten Tragetuch (46) mit der einen Seite in Berührung steht und mit dem zweiten Tragetuch (46) transportiert wird.

44. Die Vorrichtung gemäß Anspruch 43 weist ferner eine zweite Presswalze (32) auf, welche so angeordnet ist, um eine gegenüberliegende Seite der Bahn zu berühren und um die Bahn auf dem zweiten Tragetuch (46) zu verdichten.

45. Die Vorrichtung gemäß Anspruch 31, wobei die Bahnlagerung ein zweites Tragetuch (46) aufweist, welches eine endlose Schlaufe um eine Vielzahl von Walzen (48) bildet, und diese Schlaufe des zweiten Tragetuchs (46) ein vorgelagertes Ende in der Nähe des Kreppschabers (22) aufweist; und des Weiteren umfasst:
einen Pressnip, durch welchen das zweite Tragetuch (46) mit der Bahn, die hierauf getragen wird, hindurchtritt, der Pressnip die Bahn in der Art verdichtet,

dass die Dichte der Bahn im Wesentlichen reduziert wird; und

das erste Tragetuch (26) so angeordnet ist, dass es die Bahn vom zweiten Tragetuch (46) übernimmt und das erste Tragetuch (26) mit einer höheren Geschwindigkeit als das zweite Tragetuch (46) betrieben wird, um die Erschlaffung der Bahn, welche durch die Reduzierung der Dicke gebildet wurde, zu reduzieren.

46. Die Vorrichtung gemäß Anspruch 45, wobei der Pressnip zwischen einer Presswalze (42), welche außerhalb der Schlaufe des zweiten Tragetuchs (46) angeordnet ist und einer Presseinheit (34), welche innerhalb der Schlaufe des zweiten Tragetuchs (46) angeordnet ist, gebildet wird.

47. Die Vorrichtung gemäß Anspruch 45, wobei eines der ersten und zweiten Tragetücher (26, 46) so angeordnet ist, um eine Seite der Bahn zu berühren und das andere Tuch so angeordnet ist, um die gegenüberliegende Seite der Bahn zu berühren und wobei ein Bereich der Schlaufe des ersten Tragetuchs (26) mit einem Bereich der Schlaufe des zweiten Tragetuchs (46) überlappt und die Überlappungsbereiche der Tuschlaufen (26, 46) einen Spalt hierzwischen in einer Dickenrichtung der Bahn aufweisen.

48. Die Vorrichtung gemäß Anspruch 36, wobei das Tragetuch (26) ein abschließendes Ende nach der Presseinrichtung hat und des Weiteren ein zweites Tragetuch (26') aufweist, welches eine Schlaufe und eine Vielzahl von Walzen (28') bildet, die Bahn von dem ersten Tragetuch (26) auf das zweite Tragetuch (26') übertragen wird, und von welchem die Bahn auf die Aufwicklung übertragen wird, und jedes der Tücher (26, 26') so angeordnet ist, um die selbe Seite der Bahn zu berühren und die Schlaufe des zweiten Tragetuchs (26') mit einem freien Abstand nach der Schlaufe des ersten Tragetuchs (26) angeordnet ist und die Bahn einen offenen Zug zwischen dem ersten Tragetuch (26) und dem zweiten Tragetuch (26') überwindet.

49. Die Vorrichtung gemäß Anspruch 48 weist ferner eine Überföhrungseinrichtung auf, welche so gestaltet und angeordnet ist, um die Bahn zwischen den Tüchern (26, 26') während des Überföhrungsvorganges zu lagern und zu leiten.

50. Ein Tissue-Papier, welches durch ein Verfahren hergestellt wird, das die Schritte aufweist:
Trocknung einer Tissue-Papierbahn auf einem geheizten Trockenzylinder (20); und
Abschaben der Bahn von dem Trockenzylinder unter Verwendung eines Kreppschabers (22) in der Art, um eine gekreppte Tissue-Papierbahn zu bilden;
dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren ferner folgende Schritte aufweist:

Bereitstellen eines Tragetuchs (26), welches nach dem Kreppschaber (22) angeordnet ist und das Tragetuch (26) eine endlose Schlaufe um eine Vielzahl von Leitwalzen (28) bildet;

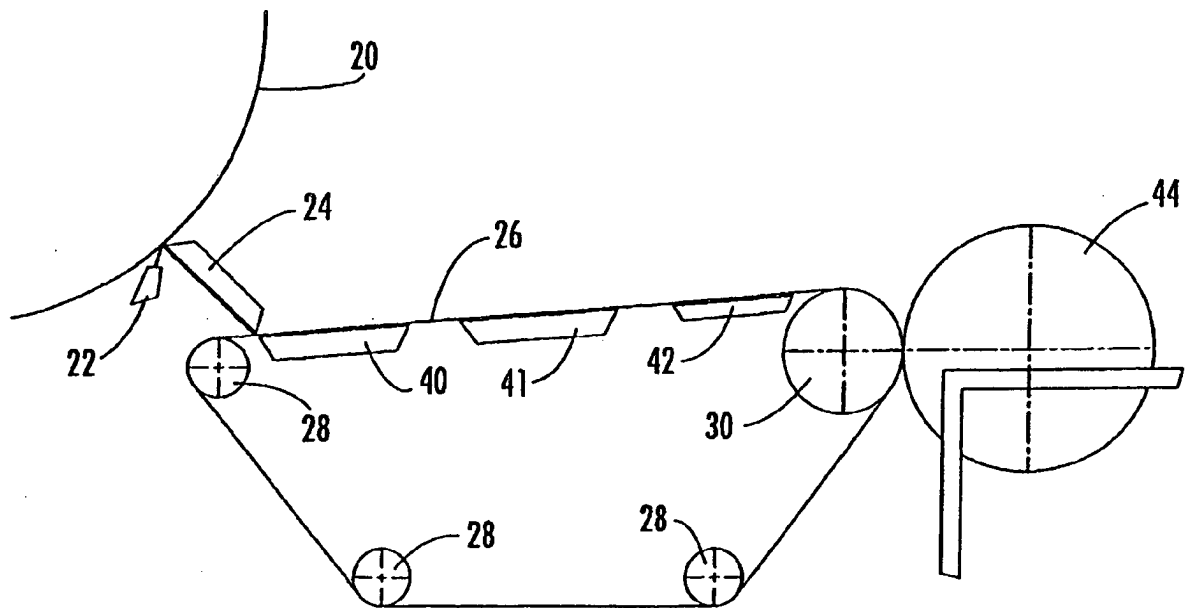
Aufliegen und Tragen der gekreppten Tissue-Papierbahn auf einer Bahnlagerung (24; 46), welche sich von dem Bereich des Kreppschabers (22) zu dem Tragetuch (26) erstreckt;

Transportieren der Bahn auf dem Tragetuch (26) und Verdichten der Bahn, während diese auf dem Tragetuch (26) in der Art gelagert wird, dass im Wesentlichen die Dicke reduziert und die Oberflächenweichheit der Bahn verbessert wird;

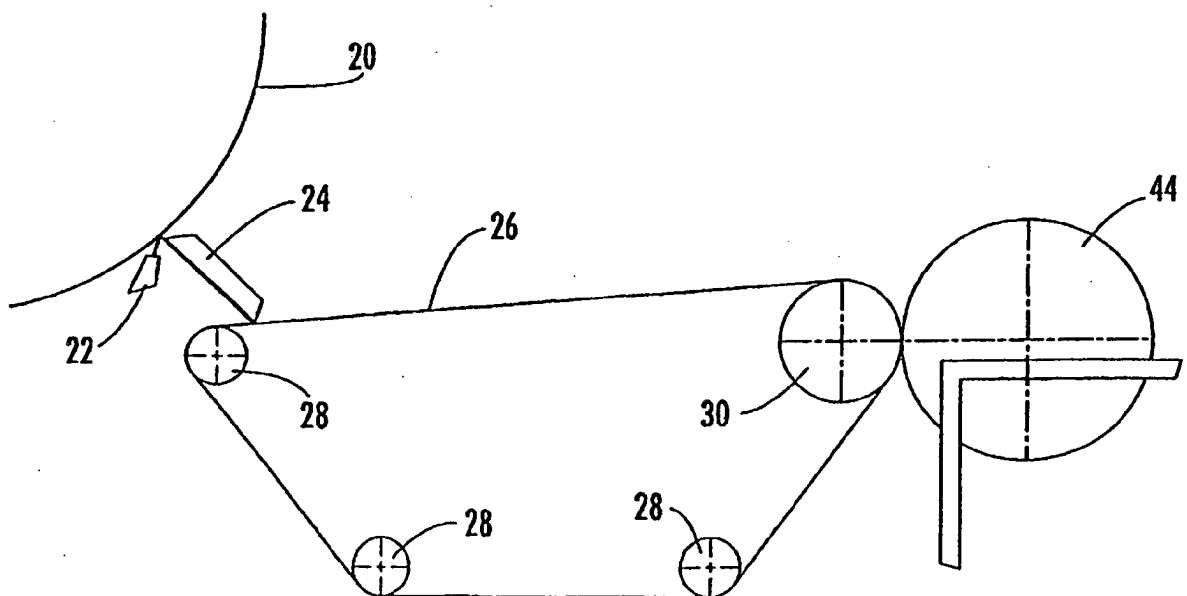
Tragen der gekreppten, verdichteten Tissue-Papierbahn auf dem Tragetuch (26) zu einer Aufwicklung und Aufwickeln der Bahn von dem Tragetuch (26) auf eine Papieraufwickelwalze (44) in der Aufwicklung.

51. Das Tissue-Papier gemäß Anspruch 50, wobei das Tissue-Papier ein Flächengewicht von ungefähr 9 bis 25 Pfund pro 3000 ft², eine Dicke von ungefähr 0,004 bis 0,028 Inch, eine Bruchfestigkeit in Maschinenrichtung von ungefähr 150 bis 800 g/in und eine Bruchfestigkeit in Querrichtung von ungefähr 100 bis 700 g/in aufweist.

Es folgen 12 Blatt Zeichnungen



FIGUR 1



FIGUR 2

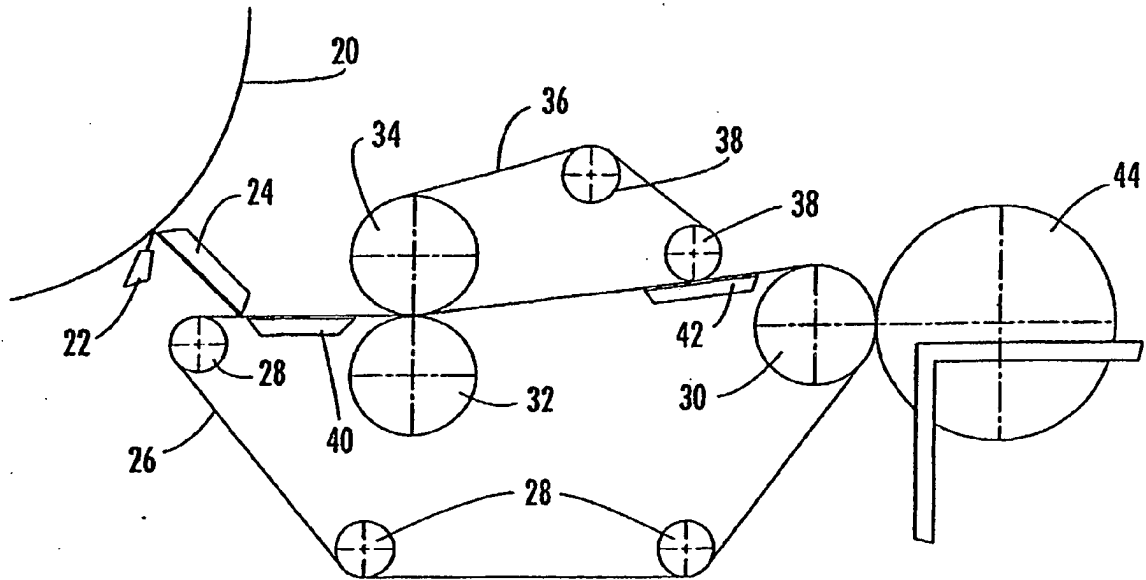


FIGURE 3

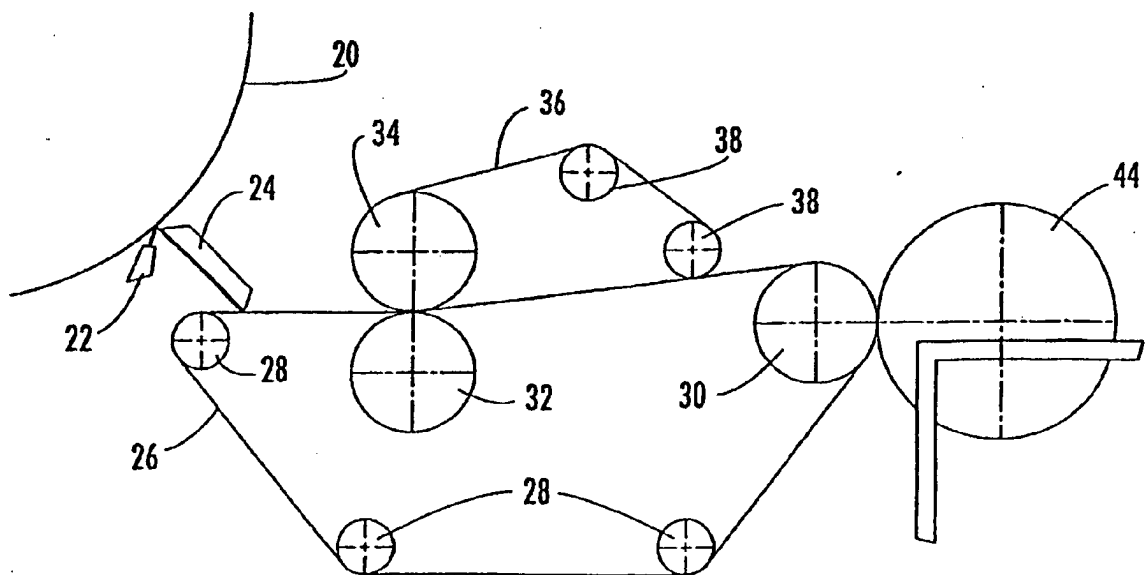
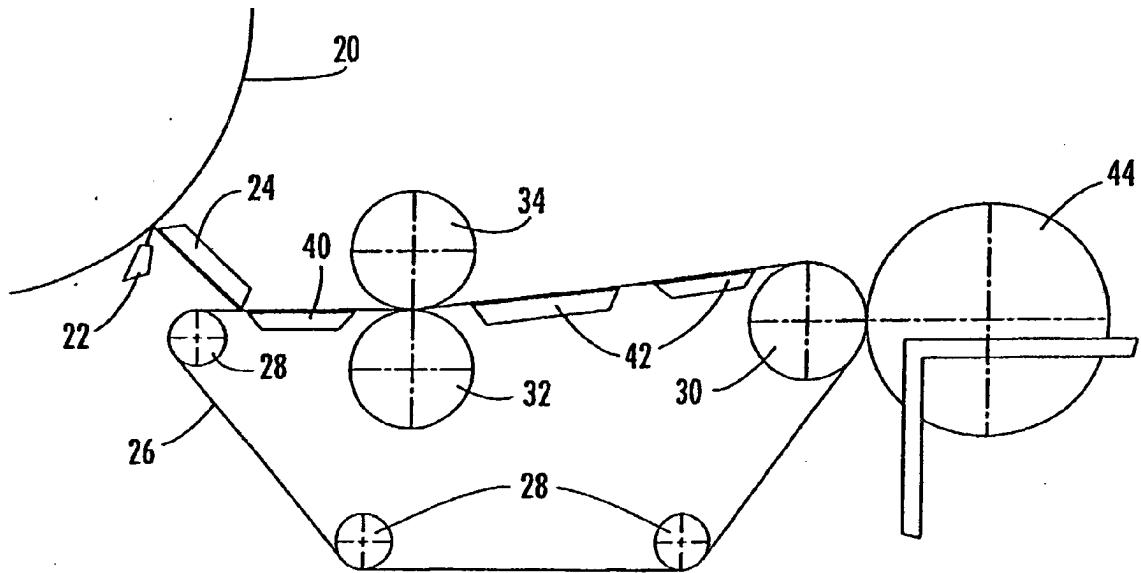
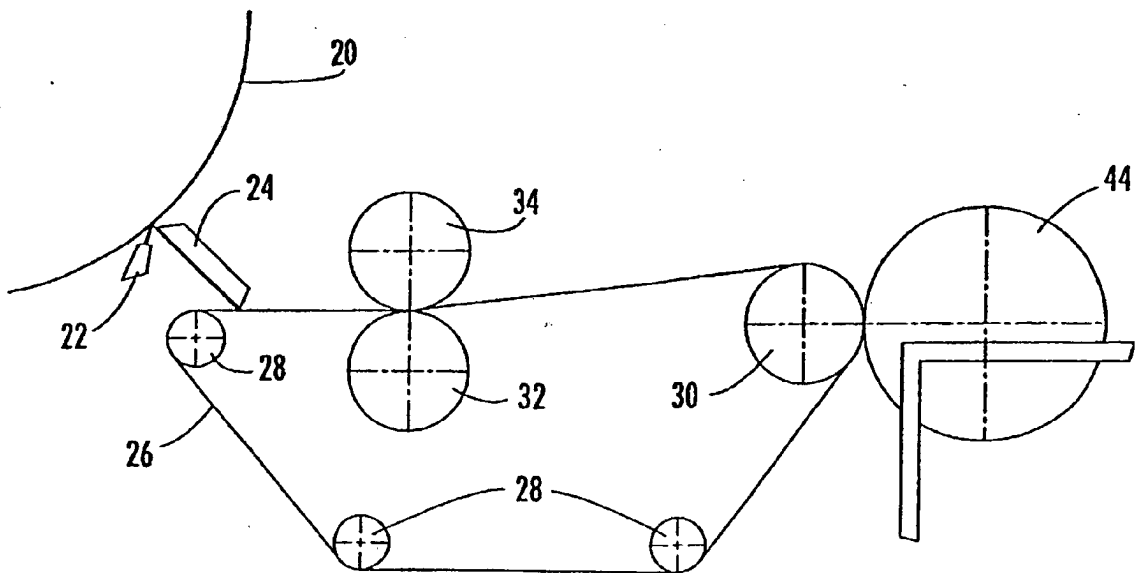


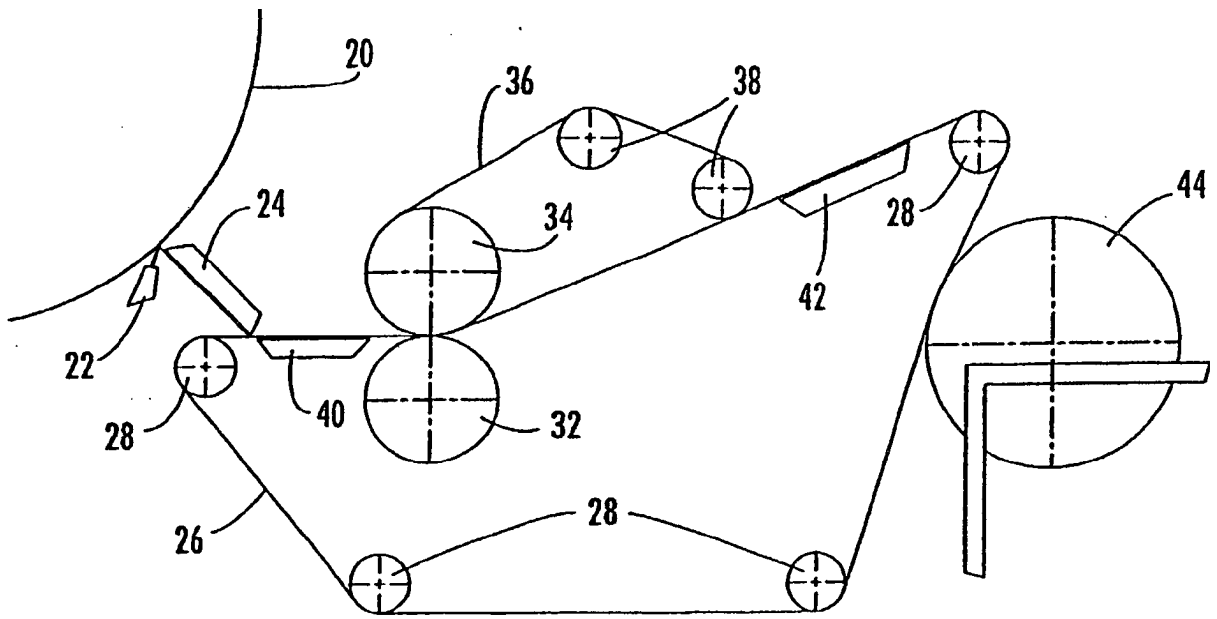
FIGURE 4



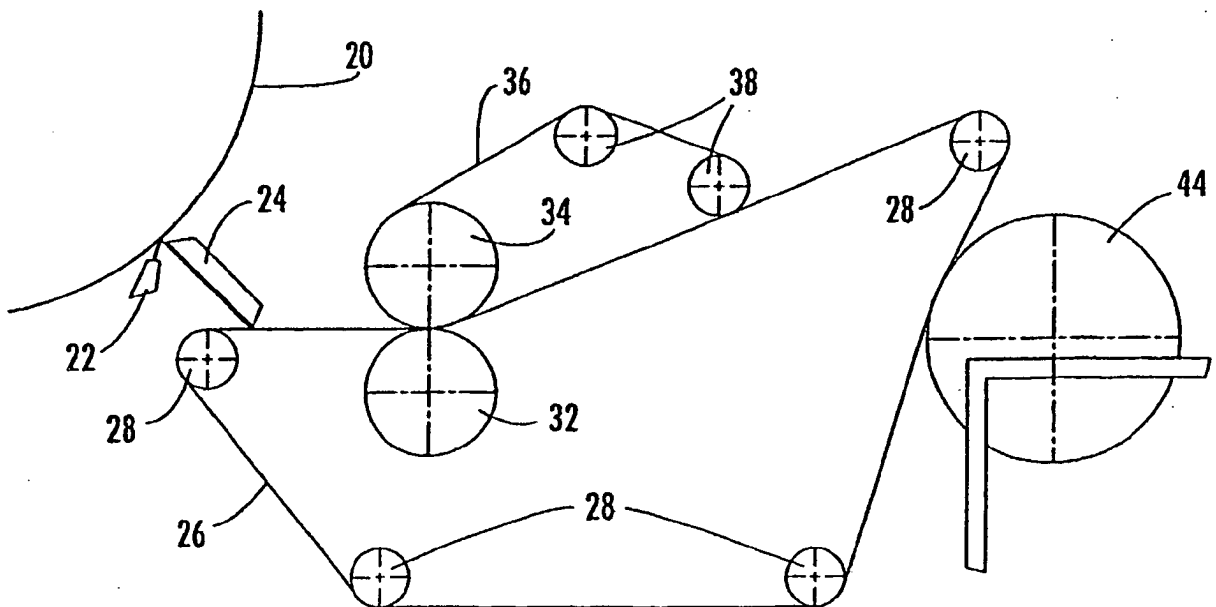
FIGUR 5



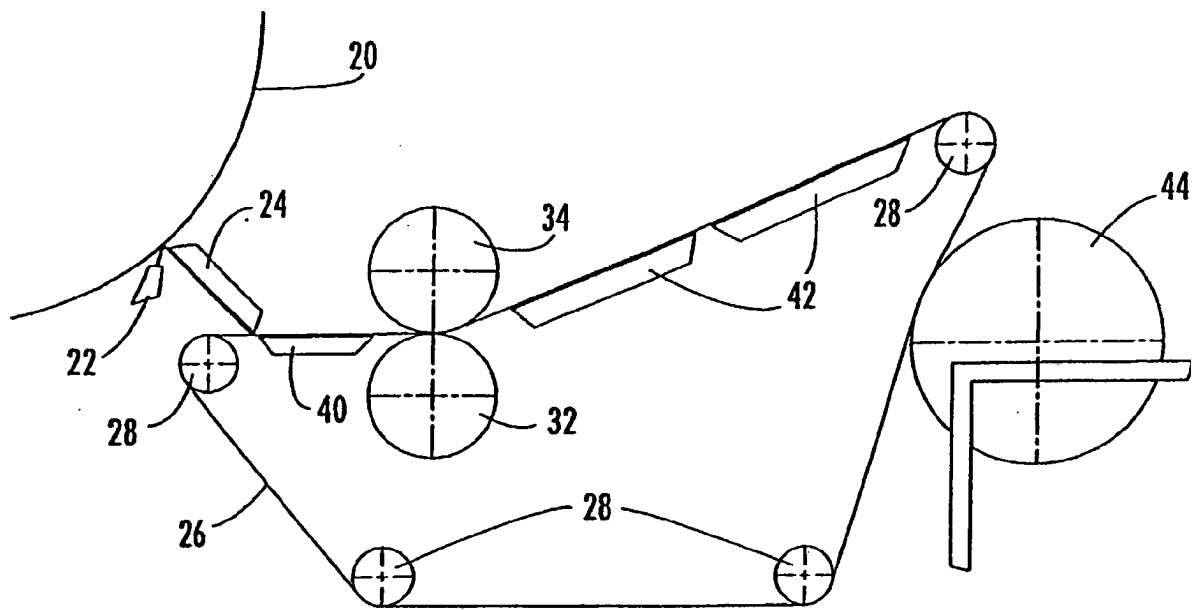
FIGUR 6



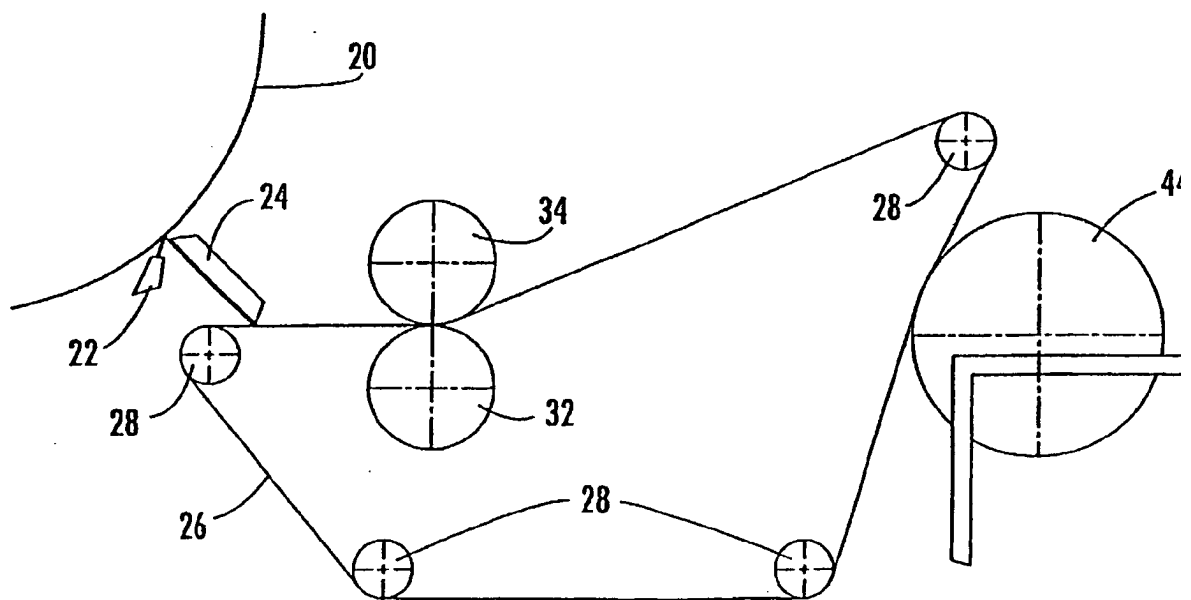
FIGUR 7



FIGUR 8



FIGUR 9



FIGUR 10

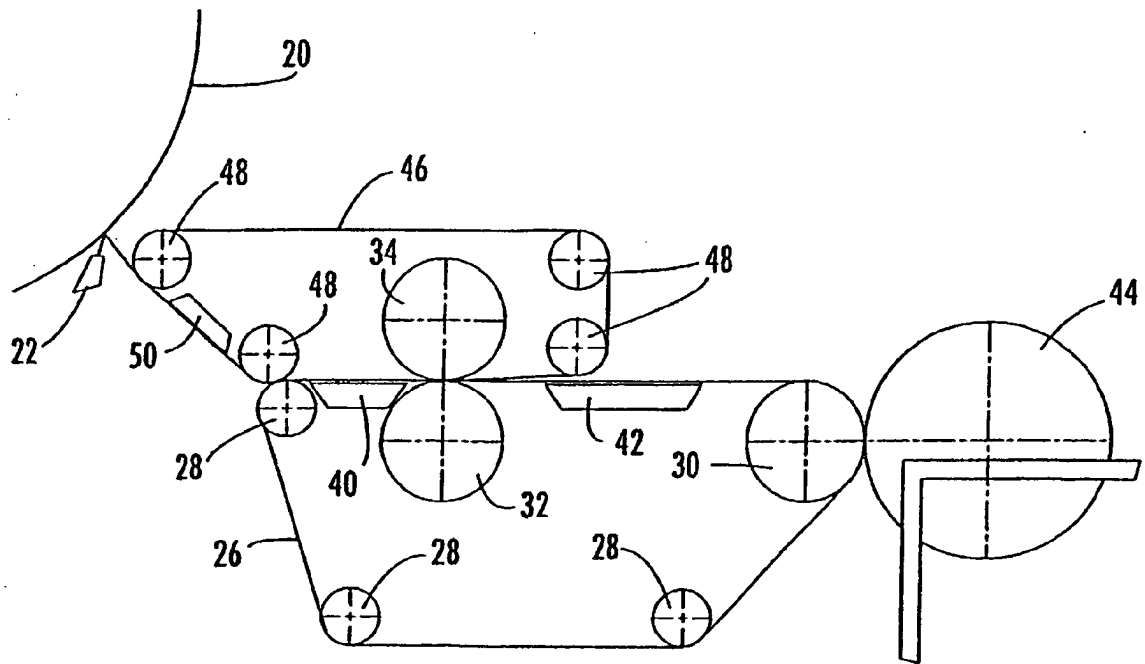


FIGURE 11

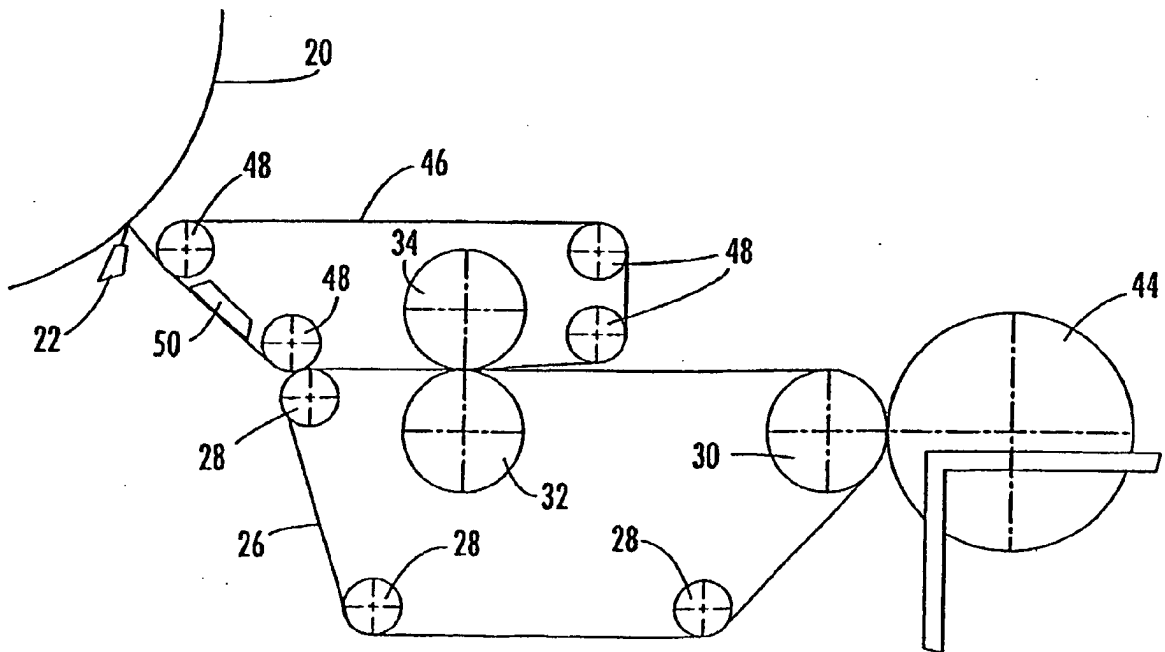


FIGURE 12

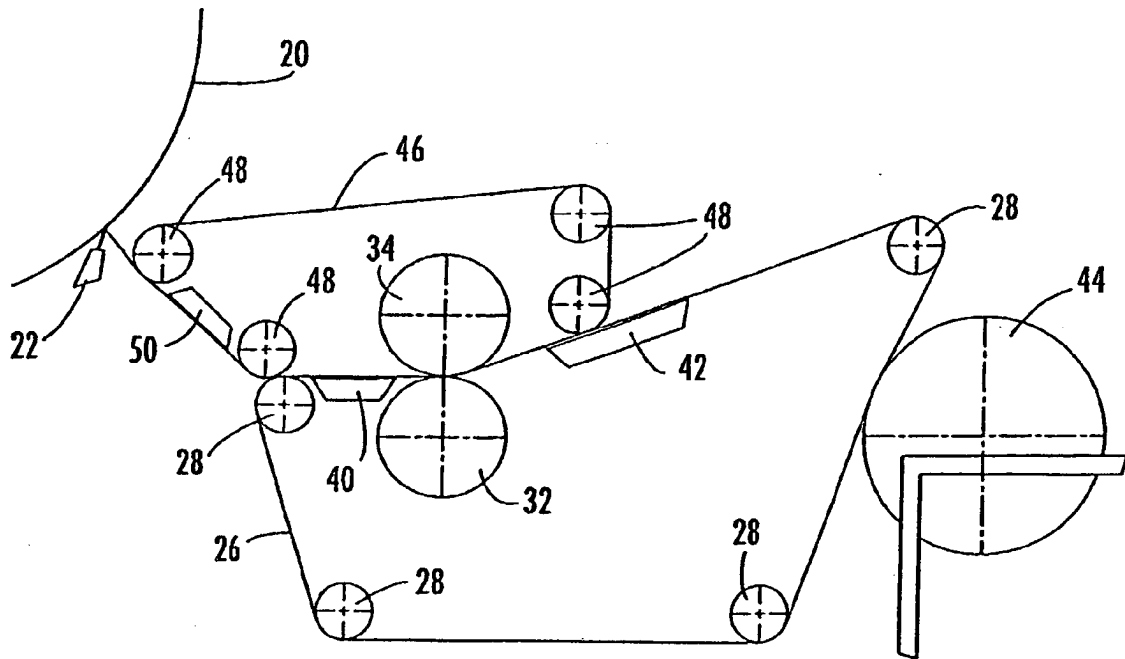


FIGURE 13

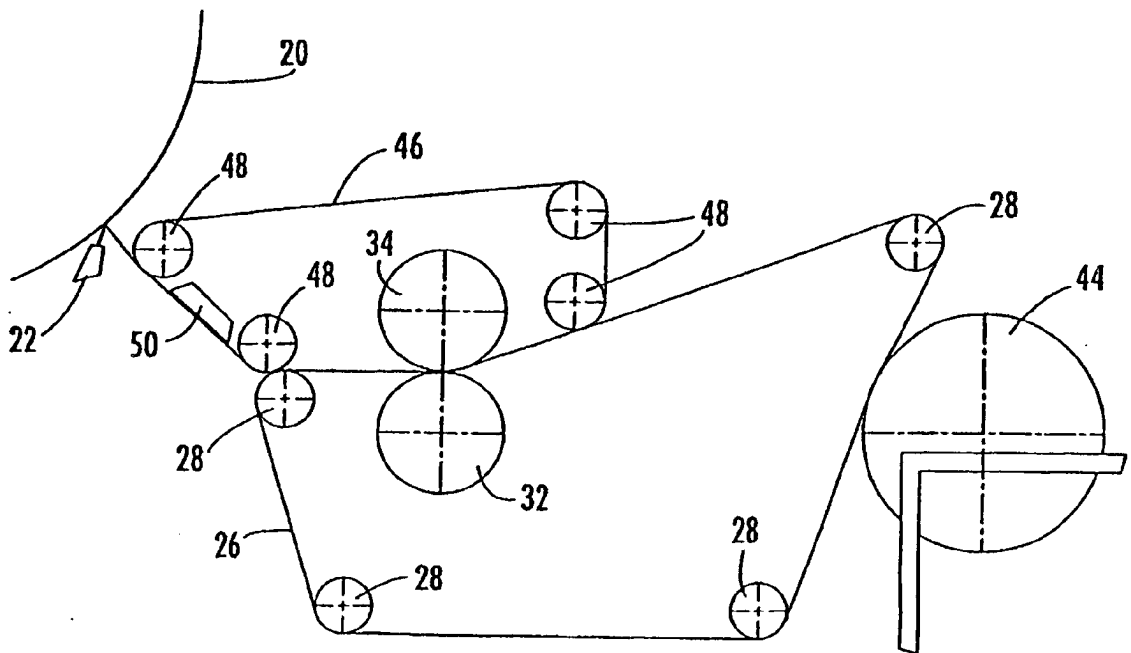
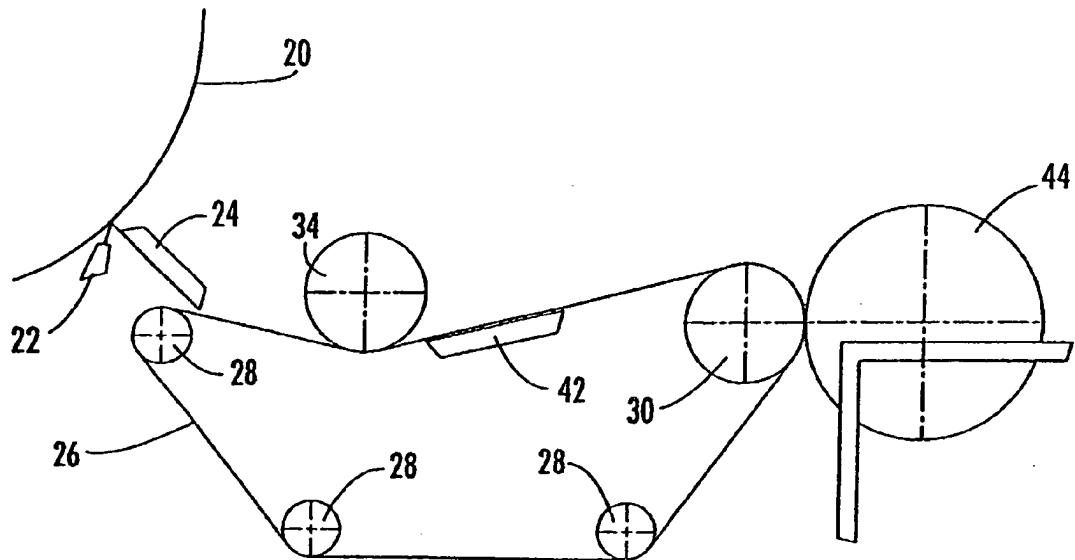
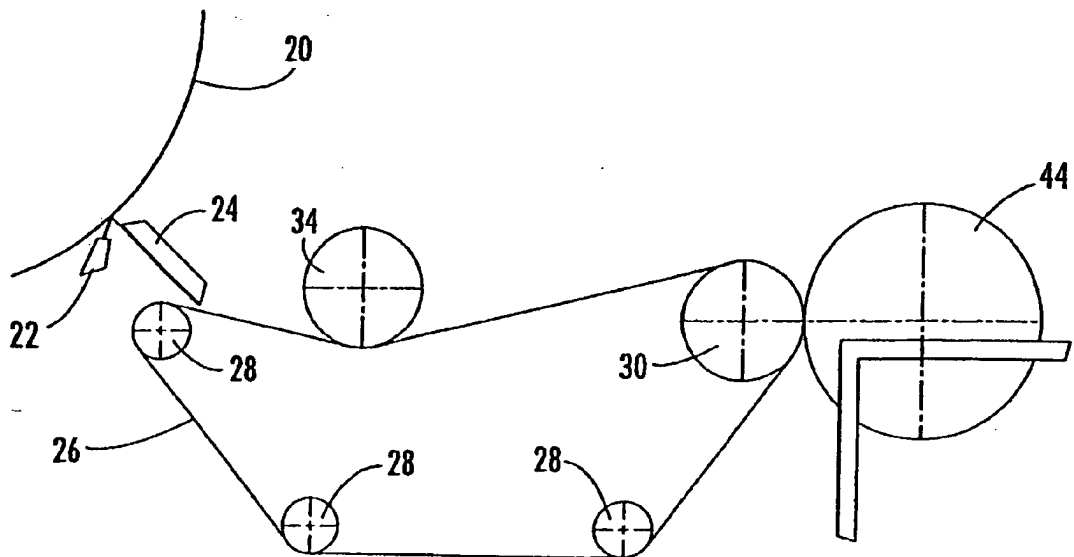


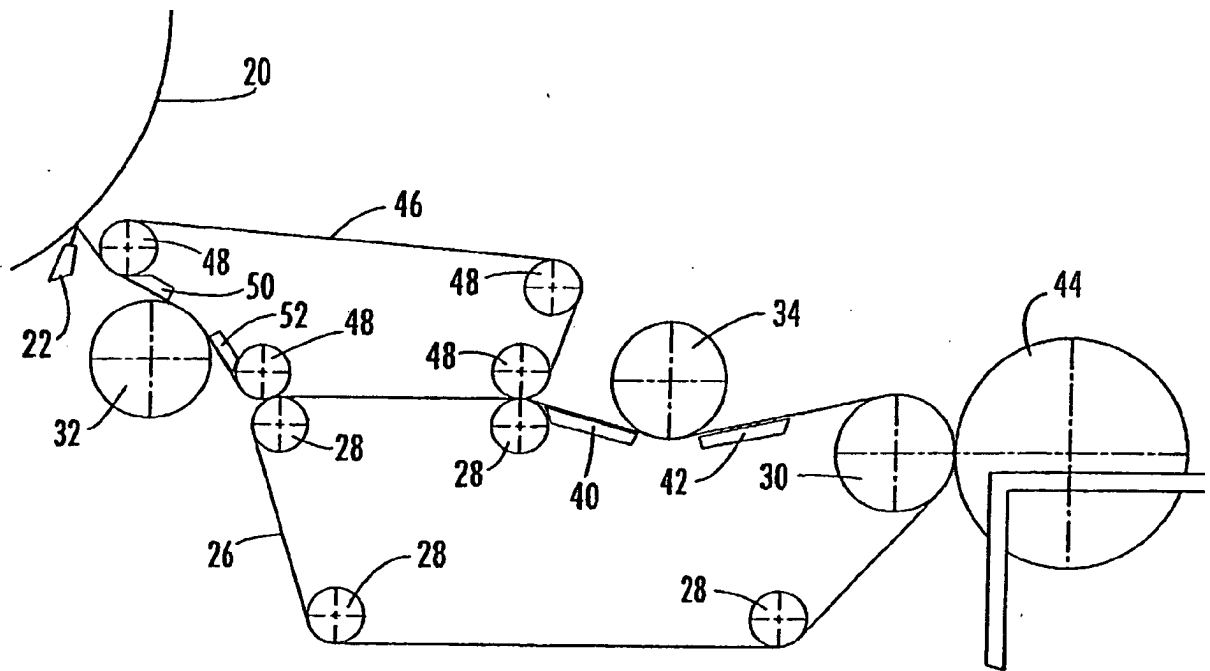
FIGURE 14



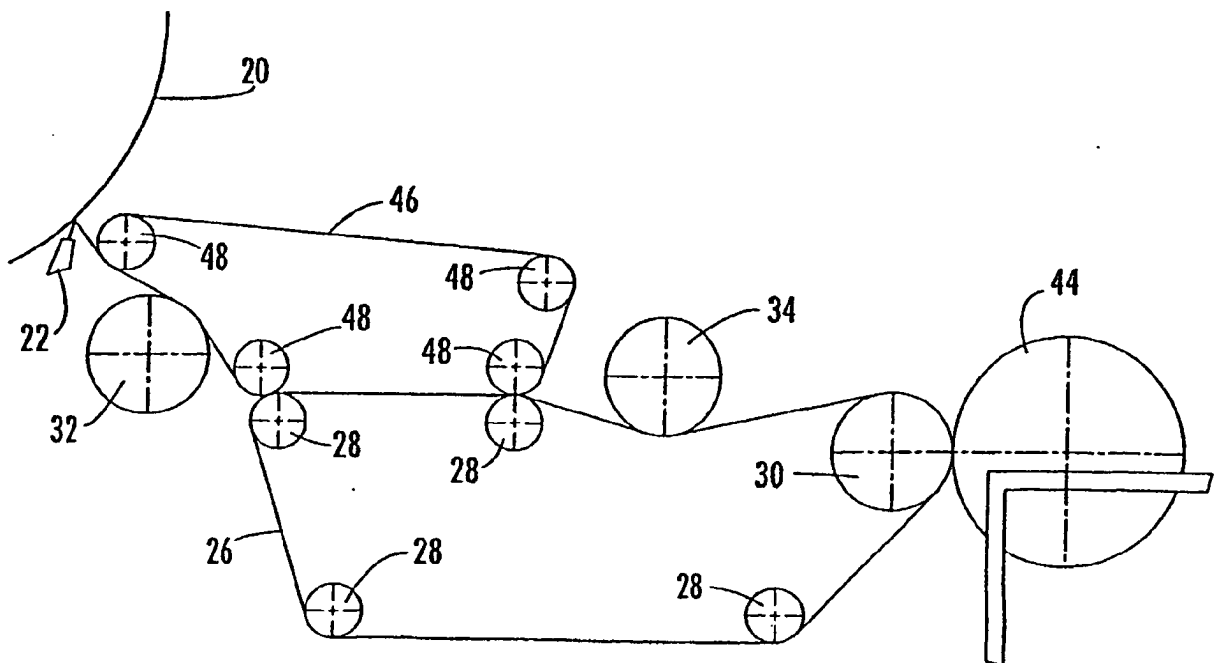
FIGUR 15



FIGUR 16



FIGUR 17



FIGUR 18

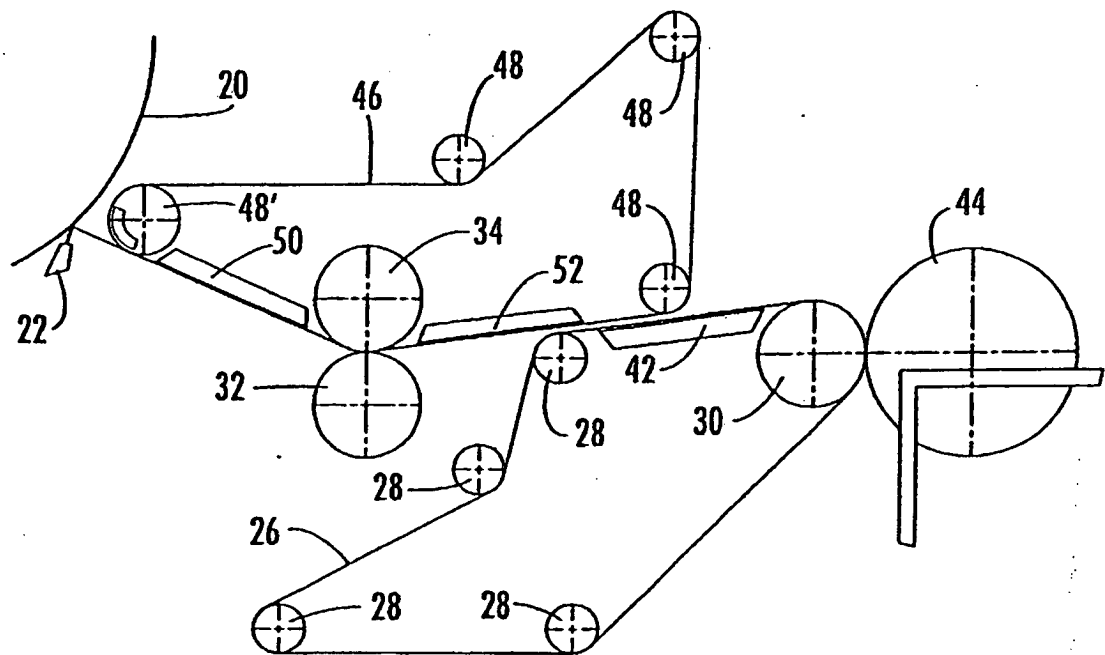
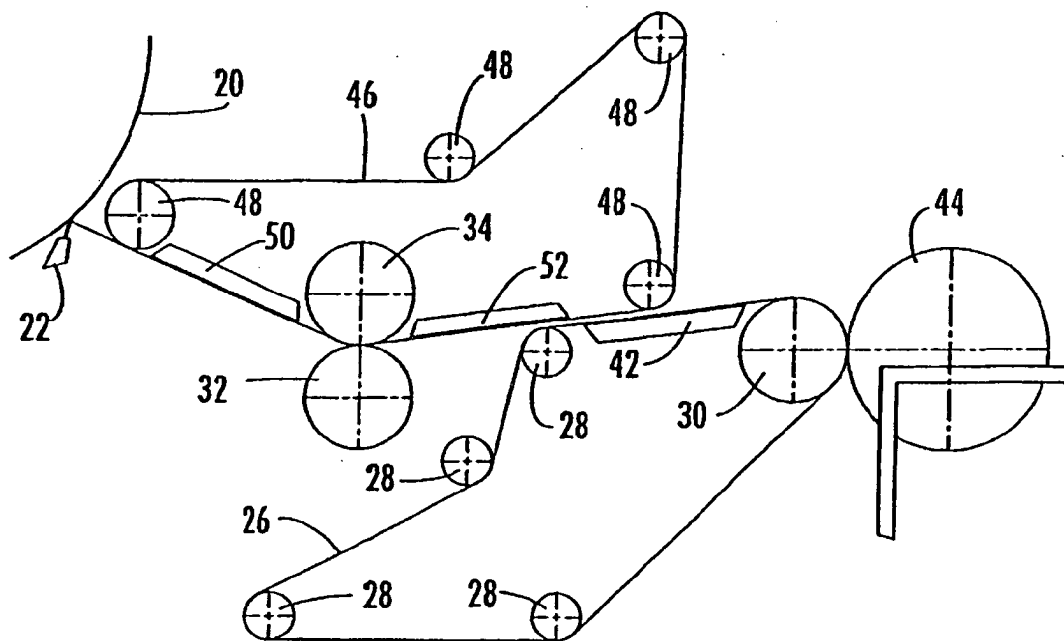


FIGURE 19



FIGUR 20

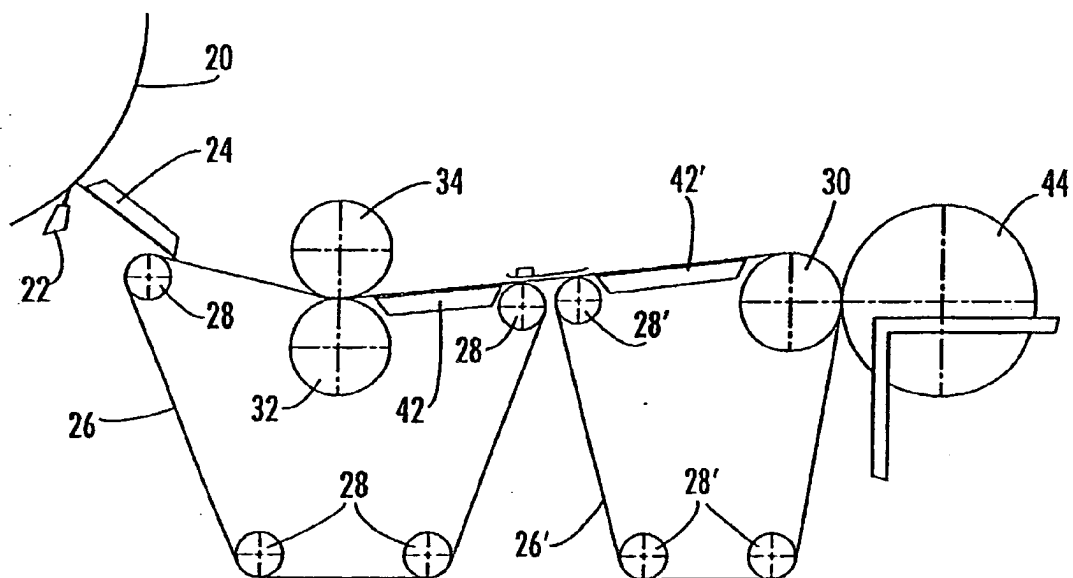


FIGURE 21