

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7303295号
(P7303295)

(45)発行日 令和5年7月4日(2023.7.4)

(24)登録日 令和5年6月26日(2023.6.26)

(51)国際特許分類 F I
 B 6 5 H 19/22 (2006.01) B 6 5 H 19/22
 B 6 5 H 18/08 (2006.01) B 6 5 H 18/08

請求項の数 13 (全46頁)

(21)出願番号	特願2021-523885(P2021-523885)	(73)特許権者	594032252
(86)(22)出願日	令和1年5月20日(2019.5.20)		ペーパー・コンバーティング・マシン・カンパニー
(65)公表番号	特表2022-509583(P2022-509583 A)		PAPER CONVERTING MACHINE COMPANY
(43)公表日	令和4年1月21日(2022.1.21)		アメリカ合衆国、ウィスコンシン州、グリーン・ベイ、サウス・アシュランド・アベニュー 2 3 0 0
(86)国際出願番号	PCT/US2019/033071	(74)代理人	100114890
(87)国際公開番号	WO2020/112167		弁理士 アイゼル・フェリックス＝ライナルト
(87)国際公開日	令和2年6月4日(2020.6.4)	(74)代理人	100098501
審査請求日	令和4年4月19日(2022.4.19)		弁理士 森田 拓
(31)優先権主張番号	PCT/US2018/062462	(74)代理人	100116403
(32)優先日	平成30年11月26日(2018.11.26)		弁理士 前川 純一
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 巻直し機用の可撓性駆動装置及びコア係合部材

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

巻直し機用のコア端部係合アセンブリであって、
前記巻直し機が、ウェブ材料をコアの周りに巻き取ってログにするように構成されており、

前記コア端部係合アセンブリが、前記ウェブ材料を前記コアの周りに巻き取る間に、前記コアの端部に係合し、前記コアに回転運動を伝達するように適合され、構成されており、

前記コア端部係合アセンブリが、前記コアの端部と係合するように構成され、適合されたチャックを備えており、

前記コア端部係合アセンブリが、前記チャックに動作可能なように接続され、前記チャックを回転駆動する可撓性駆動シャフトを有し、

前記コア端部係合アセンブリが、前記チャックが前記コアの前記端部を保持する保持位置と、前記チャックが前記コアの前記端部を解放する解放位置との間で、前記チャックを移動させるように構成されたチャック保持アクチュエータをさらに備える、

前記コア端部係合アセンブリ。

【請求項 2】

駆動ハウジングをさらに備え、

前記チャックが、前記駆動ハウジングの第1の端部から突出し、

前記チャック保持アクチュエータが、前記駆動ハウジングの第2の端部に隣接した前記駆動ハウジングに取り付けられており、

10

20

前記駆動ハウジングの前記第 2 の端部が、前記駆動ハウジングの前記第 1 の端部の反対側にある、請求項 1 に記載のコア端部係合アセンブリ。

【請求項 3】

前記チャック保持アクチュエータと前記チャックとの間に延在する制御ロッドをさらに備え、

前記制御ロッドが、前記チャックの前記保持位置と前記解放位置との間を、前記チャック保持アクチュエータと共に移動するように、前記チャック保持アクチュエータに結合されている、請求項 2 に記載のコア端部係合アセンブリ。

【請求項 4】

前記制御ロッドは、前記制御ロッドと前記チャック保持アクチュエータとの間の相対的回転を可能にするように、前記チャック保持アクチュエータに結合されており、

前記制御ロッドは、前記可撓性駆動シャフトに動作可能なように接続され、前記チャックを回転駆動するように構成されている、請求項 3 に記載のコア端部係合アセンブリ。

【請求項 5】

前記チャックは、前記制御ロッドに動作可能なように結合された少なくとも 1 つのエラストマリングを備える、請求項 3 に記載のコア端部係合アセンブリ。

【請求項 6】

前記チャック保持アクチュエータが前記チャックを前記保持位置に移動させたときに、前記制御ロッドは、前記少なくとも 1 つのエラストマリングの軸方向圧縮を生じさせて、前記少なくとも 1 つのエラストマリングを半径方向に膨張させるようにして移動する、請求項 5 に記載のコア端部係合アセンブリ。

【請求項 7】

前記チャック保持アクチュエータが前記チャックを前記解放位置に移動させたときに、前記制御ロッドは、前記少なくとも 1 つのエラストマリングに軸方向張力を生じさせて、前記少なくとも 1 つのエラストマリングを半径方向に収縮させるようにして移動する、請求項 5 に記載のコア端部係合アセンブリ。

【請求項 8】

前記コア端部係合アセンブリは、支持シャフトをさらに備え、

前記支持シャフトは、前記制御ロッドと共に動作可能なように回転可能であり、前記制御ロッドが前記チャックを回転駆動することと、前記チャックを前記保持位置と前記解放位置との間で移動させることとを可能にするようにして、前記制御ロッドをスライド可能に支持する、請求項 3 に記載のコア端部係合アセンブリ。

【請求項 9】

チャック位置アクチュエータをさらに備え、

前記チャック位置アクチュエータが、前記巻直し機のコア端部アセンブリ位置決めリンク機構に取り付け可能であり、

前記チャック位置アクチュエータが、前記チャックを前記コアの中心軸に沿った方向に、前記チャックが前記コアの前記端部に係合されるように配置される係合位置と、前記チャックが前記コアの前記端部から軸方向に間隔を置いて配置される解放位置との間で往復運動させるように適合され、構成されている、請求項 1 に記載のコア端部係合アセンブリ。

【請求項 10】

前記チャックは、前記コアの内面に係合するように構成されている、請求項 1 に記載のコア端部係合アセンブリ。

【請求項 11】

巻き取られたウェブ材料のログを形成するために、ウェブ材料をコアの周りに巻き取る方法であって、

巻き取りの間に、前記ログが、前記ログの外縁で支持される巻取りネストを設けることと、

前記巻取りネストに向けてウェブ材料を供給することと、

前記巻取りネストに向けてコアを導くことと、

10

20

30

40

50

前記ログの前記外縁を駆動することにより、前記ログを前記巻取りネスト内で回転させて、前記ウェブ材料を前記コアの周りに巻き取ることと、

前記コアの軸端を、少なくとも1つのコア端部係合アセンブリに係合させることと、

可撓性駆動シャフトを用いて前記コア端部係合アセンブリを回転駆動することにより、前記少なくとも1つのコア端部係合アセンブリで前記コアに回転運動を伝達することと、前記コアの軸端に係合させるためのコアチャックを設けることであって、前記コアチャックが、前記コアの周りへの前記ウェブ材料の前記巻き取りの間に少なくとも一部の時間、前記コアと共に回転可能であり、前記コアチャックが端部を有し、前記端部が、前記コアの内面に係合するように適合され、構成された少なくとも1つのエラストマリングを備える、前記コアチャックを設けることと、

10

前記コアが回転している間に、前記少なくとも1つのエラストマリングを備えた前記コアチャックの前記端部を、前記コアの端部に挿入することと、

前記少なくとも1つのエラストマリングを軸方向に圧縮して、前記少なくとも1つのエラストマリングが前記コアの前記内面に係合するように、前記少なくとも1つのエラストマリングを半径方向に膨張させることと、

前記ウェブ材料を前記コアの周りに巻き取ることと、

前記少なくとも1つのエラストマリングを軸方向に伸長して、前記少なくとも1つのエラストマリングが前記コアの前記内面から解除されるように、前記少なくとも1つのエラストマリングを半径方向に収縮させることと、

前記コアが回転している間に、前記少なくとも1つのエラストマリングを備えた前記コアチャックの前記端部を、前記コア端部から引き抜くことと、

20

を含む、前記方法。

【請求項12】

第2のコアチャックを設けることであって、前記第2のコアチャックが、前記コアの軸方向反対側の端部で前記コアチャックと横方向に対向しており、前記第2のコアチャックが、前記コアの周りへの前記ウェブ材料の前記巻き取りの間に少なくとも一部の時間、前記コアと共に回転可能であり、前記第2のコアチャックが端部を有し、前記端部が、前記コアの内面に係合するように適合され、構成された少なくとも1つのエラストマリングを備える、前記第2のコアチャックを設けることと、

前記コアが回転している間に、前記少なくとも1つのエラストマリングを備えた前記第2のコアチャックの前記端部を、前記コアの端部に挿入することと、

30

前記第2のコアチャックの前記少なくとも1つのエラストマリングを軸方向に圧縮して、前記少なくとも1つのエラストマリングが前記コアの前記内面に係合するように、前記少なくとも1つのエラストマリングを半径方向に膨張させることと、

前記第2のコアチャックの前記少なくとも1つのエラストマリングを軸方向に伸長して、前記少なくとも1つのエラストマリングが前記コアの前記内面から解除されるように、前記少なくとも1つのエラストマリングを半径方向に収縮させることと、

前記コアが回転している間に、前記少なくとも1つのエラストマリングを備えた前記第2のコアチャックの前記端部を、前記コア端部から引き抜くことと、

をさらに含む、請求項11に記載の方法。

40

【請求項13】

前記ウェブ材料を前記コアの周りに巻き取る間に、前記コアに軸方向張力を加えるようにして、前記コアチャック及び前記第2のコアチャックを動作させることをさらに含む、請求項12に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願データ

本出願は、2018年11月26日に出願されたPCT出願第PCT/US2018/062462号の利益を主張するものであり、上記PCT出願の開示を参照により本明細

50

書に援用する。

【0002】

序論

この開示は、巻き取られたウェブ材料のログを形成するために、ウェブ材料を中央コアの周りに巻き取る巻直し機に関する。特に、本開示は、導入段階、巻き取り段階、及び排出段階で、ログを巻き取るため、ならびにログを制御するための改良された装置及び方法を対象とする。具体的には、巻直し機用のコア端部係合アセンブリが提供される。本コア端部係合アセンブリは、コアの周りにウェブ材料を巻き付ける間に、コアの端部に係合し、コアに回転運動を伝達するように構成されている。本アセンブリは、中空内部を備えた駆動ハウジングを含み得る。チャックが、駆動ハウジングの第1の端部から突出し、コアの端部に係合するように構成され得る。第1のアクチュエータが、コアに対するチャックの係合位置と解除位置との間で、コアの中心軸に沿って駆動ハウジングを往復運動させ得る。第2のアクチュエータが、駆動ハウジングに取り付けられ得る。第2のアクチュエータは、チャックを保持位置と解放位置との間で移動させるように構成され、適合され得る。可撓性駆動シャフトが、チャックに動作可能なように接続し、チャックを回転駆動する。

10

【背景技術】

【0003】

大きな親ロールのウェブを、トイレットペーパー、キッチンタオル、硬巻きタオル、工業製品、不織布製品などの小さなサイズのロールに変換するために、リワインダが用いられる。リワインダラインは、1つ以上の巻出しステーションと、仕上げ（エンボス加工、印刷、ミシン目入れなど）用のモジュールと、巻き取りの最終段にある巻直しステーションとで構成される。一般に、巻直しステーションは、トイレットペーパー及びキッチンタオル向けには直径90mm～180mmのログを製造し、硬巻きタオル及び工業製品向けには直径150mm～350mmのログを製造する。ログの幅は、親ロールの幅に応じて、通常1.5m～5.4mである。一般に、ログは、その後横方向に切断されて、トイレットペーパーの場合90mm～115mm、キッチンタオル及び硬巻きタオルの場合200mm～300mmの幅を有する小さなロールが得られる。一部の例では、親ロールからウェブが細長く切られてリボンにされ、その後の横切断の必要もなく、巻直しステーションにおいて完成品のロール幅で巻き取られる場合もある。

20

【0004】

2種類の巻直しシステムが一般に利用される。すなわち、中心巻取り機及び表面巻取り機である。中心巻取り機をよく表している特徴は、ウェブがコアに巻き取られることであって、コアの内部のマンドレルによって支持されて回転駆動されるコアにウェブが巻き取られることである。表面巻取り機をよく表している特徴は、ウェブがログに巻かれることであって、ログの外縁で機械要素によって支持されて回転駆動されるウェブがログに巻かれることである。ほとんどの表面巻取り機は、ログ内に管状のコアを有する。ただし、マンドレルを用いて動作するものもあり、どちらも使用せず、代わりに中実なロールを製造するものもある。

30

【0005】

中心巻取り機は、低硬度の嵩高なログを巻くのに効果的であるが、特定の制限があることが業界で知られている。中心巻取り機は、引き込みウェブの張力のみを制御するので、硬い製品を高速で効率的に製造することができない。ウェブ張力が増えると製造されるログは硬くなるが、ウェブ張力の増加は、ミシン目の引き裂き、またはウェブの縁に沿った欠陥からの剥離が原因で、ウェブのブローアウトの高頻度化と相関関係を持つ。また、中心巻取り機は、ログ内部の細いマンドレルが様々な固有振動数モードで過度のログ振動を発生させるため、広いウェブ幅では高速動作ができない。別の制限は、ログを徐々に減速させるのに必要なサイクルの時間と、完成したログをマンドレルから取り出すためのサイクルの時間とのために、高サイクルレートで動作することが困難なことである。

40

【0006】

表面巻取り機は、硬く、嵩が小さいログを巻くのに効果的であるが、特定の制限がある

50

ことが業界で知られている。過度のログ振動が発生するため、低硬度で大口径の製品を高速で効率的に生産することが課題となっている。振動は、シワや偏芯などの巻き取りの不具合、エンボス模様のばらつき、マシン目の損傷、及び最終のウェブ巻き付けでテールがぼろぼろに裂けることなどのシート不良、またはウェブの破損や完成したログの排出障害などの運転上の問題を招くほど激しい場合がある。

【0007】

それにもかかわらず、業界では、表面巻き取り機が全体的に多くの利点を持つことが認められている。表面巻き取り機は、標準的な長さのマンダレルをコアから引き抜くための時間をサイクル内に必要としないので、サイクルレートを高くすることができる。表面巻き取り機は、ログの支持及び駆動を行う要素が、高い変換速度でも広い幅に対応できるように、必要に応じて直径を大きくされ得、または中間支点を利用し得るので、幅を広くすることができる。また、表面巻き取り機は、コアの内部に複雑なマンダレルを持たないので、コストを下げることもできる。表面巻き取り機は、高程度及び中程度の硬さの製品を良好に巻くことができる。表面巻き取り機は、低硬度の製品も巻くことができるが、過度のログ振動の発生を避けるために低速で巻き取りを行う。

10

【0008】

一部の例では、中心巻き取り機及び表面巻き取り機の要素が組み合わされて、それぞれの不利な点が部分的に補われている場合もある。例えば、嵩を減らし硬くするログの製造を補助するために、中心巻き取り機にライダロールを増設する場合がある。例えば、嵩を増やし軟らかくするログの製造を補助するために、表面巻き取り機に、コアの端部に係合して回転駆動するチャックまたはプラグを増設する場合がある。これらは、中心表面巻き取り機または中心リワインダと呼ばれ、ハイブリッド巻き取り機またはハイブリッドリワインダと呼ばれることもある。

20

【0009】

トイレットペーパー及びキッチンタオルの市場の動向としては、巻きを緩くしているために柔らかい感触が得られ、原材料が少なく済む、大径化したロールが支持されている。材料の量は、製品の長さを短くすることによって減らすことができ、したがってリワインダのサイクルレートは高いことが必要となる。また、材料の量は、構造化したウェブや特殊化したエンボス加工を用いるなど、基材の密度を低下させることによって減らすことができるが、そのように密度を下げると、ウェブを脆い厚さにしがちである。材料を少なくして構成され、しかも緩く巻かれた大径化したログは、高速のウェブ速度で、時には中速のウェブ速度でも、過度の振動を起こしやすくなることが大きな課題である。過度の振動は、上記のように、巻き取りの不具合、シート不良、及び運転上の問題を招き得る。過度の振動を避けるために巻き取り速度を低減させなければならないので、変換ラインの製造能力が減少してしまい、経済的ではない。

30

【0010】

そのため、市場では、過度のログ振動を与えずに、高速で、低硬度の製品を巻くことができる巻直しシステムが望まれている。大口径で低硬度の製品を、過度のログ振動を与えずに高速で巻くことができる巻き取りシステムが最も求められている。

【0011】

さらに、市場では、操作者が、製造途中に補償的調節を行うために、特別な注意を払う必要もなく、専門的能力が要求されることもないように、ウェブ材料の特性のばらつきに寛容な巻直しシステムが望まれている。このシステムは、本質的に寛容な、ロバストであるとも呼ばれるシステムであり得る。このシステムは、自動的にそのシステム自体の補償的調節を行うシステムであり得る。このシステムは、両システムの組み合わせであり得る。

40

【0012】

発明の概要

以下の開示は、巻き取られたウェブ材料のログを形成するために、ウェブ材料を中央コアの周りに巻き取るための改良された装置及び方法、ならびにログを導入段階、巻き取り段階、及び排出段階で制御するための改良された装置及び方法を説明する。少なくとも1つ

50

のベルトが、ウェブを供給する巻取りドラムと併せて使われて、巻取りネストを形成する。ドラムとベルトとの間に、巻芯が挿入され、かつウェブ材料が供給されるスペースがある。ベルトは、エンドレスループとして配置された連続可撓性部材であり、表面に接する速度をもって移動できるように、動作可能に取り付けられる。

【0013】

本開示の一態様では、ベルトは、挿入されるコア及び供給ウェブの方向と概して反対の方向の表面速度で移動するように作られる。このベルトの表面速度は、巻取りドラムの概して反対の表面速度と作用して、ログを回転させてウェブ材料を巻き取る。

【0014】

本開示の別の態様では、ベルトの表面速度が巻取りドラムの速度に対して周期的に変えられて、巻取りドラムとベルトとの間のスペースを通る巻取りネストへのログの前進を制御する。

10

【0015】

本開示の別の態様では、ベルトの表面速度は、巻取りネスト内のログの巻き取りを制御するために、巻取りドラムの速度に対して周期的に変えられる。

【0016】

本開示の別の態様では、ベルトの表面速度は、巻き取りネストからのログの排出を制御するために、巻取りドラムの速度に対して周期的に変えられる。

【0017】

本開示の別の態様では、ベルトの表面速度が巻取りドラムの速度に対して周期的に変えられ、かつベルトと巻取りドラムとの間の距離が周期的に変えられて、巻取りドラムとベルトとの間のスペースを通る巻取りネストへのログの前進を制御する。

20

【0018】

本開示の別の態様では、ベルトの表面速度が巻取りドラムの速度に対して周期的に変えられ、かつベルトと巻取りドラムとの間の距離が周期的に変えられて、巻取りネストでのログの巻き取りを制御する。

【0019】

本開示の別の態様では、ベルトの表面速度が巻取りドラムの速度に対して周期的に変えられ、かつベルトと巻取りドラムとの間の距離が周期的に変えられて、巻取りネストからのログの排出を制御する。

30

【0020】

本開示の別の態様では、巻取りネストには、回転可能に取り付けられ、巻取りドラム及びベルトに対して移動可能にして、巻取りネスト内での各ログの直径の増加を可能にするライダロールが備えられている。

【0021】

本開示の別の態様では、巻取りネストには、巻取りログの内側でコアの端部に係合してコアにトルクを加える少なくとも1つの回転駆動コアチャックが備えられている。本開示の更なる態様では、巻取りネストには、コアの各端に1つずつ、巻取りログの内側のコアの端部と係合してトルクをコアに加える2つの回転駆動コアチャックが備えられている。

【0022】

本開示の別の態様では、巻取りネストには、それぞれ回転可能に取り付けられ、巻取りドラム、ベルト、及び互いに対して移動可能にして、巻取りネスト内での各ログの直径の増加を可能にする2つのライダロールが備えられている。

40

【0023】

本開示の別の態様では、固定された転がり面が、ベルトと同じ側に、巻取りドラムとベルトとの間のスペースのベルトの上流に設けられており、挿入されたコアは、固定された転がり面に沿って巻取りドラムによって回転駆動され、その後、巻取りドラムとベルトとの間のスペースに送り込まれる。

【0024】

本開示の別の態様では、ベルトは、実質的に巻取りネスト内での巻取りログの下にある。

50

【 0 0 2 5 】

本開示の別の態様では、1つまたは複数のコアチャックは、ログがベルト及び巻取りドラムと接触した後にコア端部を挿入して係合し、それらは巻取りネストからログを排出する前に係合解除して引き抜かれる。

【 0 0 2 6 】

本開示の別の態様では、巻取りログは、巻取りログが巻取りネストからのログ排出の開始時に巻取りドラムから分離するとき、巻取りログがほぼ完成するまで、大半の巻き取りサイクルの間、巻取りドラムと実質的に接触したままである。

【 0 0 2 7 】

本開示の別の態様では、巻取りログが最初にベルトに接触したときから、巻取りネストからのログ排出中に巻取りログがベルトから離れるまで、巻取りログは、大半の巻き取りサイクルの間、実質的にベルトと接触したままである。

10

【 0 0 2 8 】

本開示の別の態様では、巻取りログは、最初にライダロールに接触してから、ほぼ完成して、巻取りネストからログが排出される際にライダロールから離れるまで、巻き取りの大半の間、ライダロールと実質的に接触したままである。

【 0 0 2 9 】

本開示の別の態様では、巻取りログは、大半の巻き取りの間、巻取りドラム、ベルト、及びライダロールと実質的に接触したままである。

【 0 0 3 0 】

本開示の別の態様では、巻取りログは、大半の巻き取りの間、巻取りドラム、ベルト、ライダロール、及び更なるライダロールと実質的に接触したままである。

20

【 0 0 3 1 】

本開示の別の態様では、巻取りログは、巻き取りサイクルの一部の間、巻取りドラム、ベルト、及びライダロールと実質的に接触している。その後、巻取りログは、巻き付けサイクルの後半の間、実質的にベルト、ライダロール、及び別のライダロールと接触しており、巻取りログは巻取りドラムと接触していない。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 2 】

【 図 1 】 巻取りドラム、ベルト、及びライダロールを備える巻取りネスト構成の例示的な一実施形態を示す。

30

【 図 2 】 図 1 の巻取りネストを示す。

【 図 3 】 ライダロールが搬入ログと出合っている状態での図 2 の巻取りネストを示す。

【 図 4 】 図 2 の巻取りネストが直径 1 3 0 mm のログを巻く様子を示す。

【 図 5 】 図 2 の巻取りネストが直径 1 3 0 mm のログを排出する様子を示す。

【 図 6 】 図 2 の巻取りネストが直径 1 3 0 mm のログを引き続き排出する様子を示す。

【 図 7 】 例示的な巻き付けプロファイルを示す。

【 図 8 】 コアを係合させる前の例示的なコア端部係合アセンブリを示す。

【 図 9 】 図 8 のコア端部係合アセンブリがコアに係合する様子を示す。

【 図 1 0 】 巻取りドラム、ベルト、及び 2 つのライダロールを備える巻取りネスト構成の代替実施形態を示す。

40

【 図 1 1 】 ライダロールが搬入ログと出合っており、明瞭性のために第 2 の更なるライダロールを図示しない状態での図 1 0 の巻取りネストを示す。

【 図 1 2 】 ライダロールが直径 9 0 mm のログと接触しており、明瞭性のために第 2 の更なるライダロールを図示しない状態での図 1 0 の巻取りネストを示す。

【 図 1 3 】 両方のライダロールが直径 9 5 mm のログに接触している状態での図 1 0 の巻取りネストを示す。

【 図 1 4 】 図 1 0 の巻取りネストが直径 1 0 0 mm のログを巻く様子を示す。

【 図 1 5 】 図 1 0 の巻取りネストが直径 1 3 0 mm のログを巻く様子を示す。

【 図 1 6 A 】 図 1 0 の巻取りネストが直径 1 6 5 mm のログを巻く様子を示す。

50

- 【図 16B】図 10 の巻取りネストが直径 200 mm のログを巻く様子を示す。
- 【図 17】図 10 の巻取りネストが直径 130 mm のログを排出する様子を示す。
- 【図 18】図 10 の巻取りネストが直径 130 mm のログを排出する様子を示す。
- 【図 19】図 10 の巻取りネストが直径 130 mm のログを排出する様子を示す。
- 【図 20】図 10 の巻取りネストが直径 130 mm のログを排出する様子を示す。
- 【図 21】図 10 の巻取りネストが直径 130 mm のログを排出する様子を示す。
- 【図 22】図 10 の巻取りネストが、代替の方法に従って直径 130 mm のログを排出する様子を示す。
- 【図 23】図 10 の巻取りネストが、代替の方法に従って直径 130 mm のログを排出する様子を示す。
- 【図 24】図 10 の巻取りネストが、代替の方法に従って直径 130 mm のログを排出する様子を示す。
- 【図 25】巻取りログが巻取りドラムから距離を置いて配置された、巻取りドラム、ベルト、及び 2 つのライダロールを備える巻取りネスト構成の代替実施形態を示す。
- 【図 26】図 25 の巻取りネストが直径 100 mm のログを巻く様子を示し、そこでログの巻取りドラムとのギャップは 5 mm であり、ウェブスパンの長さは約 37 mm である。
- 【図 27】図 25 の巻取りネストが直径 110 mm のログを巻く様子を示し、そこでログの巻取りドラムとのギャップは 17 mm であり、ウェブスパンの長さは約 71 mm である。
- 【図 28】図 25 の巻取りネストが直径 120 mm のログを巻く様子を示し、そこでログの巻取りドラムとのギャップは 25 mm であり、ウェブスパンの長さは約 88 mm である。
- 【図 29】図 25 の巻取りネストが直径 130 mm のログを巻く様子を示し、そこでログの巻取りドラムとのギャップは 35 mm であり、ウェブスパンの長さは約 108 mm である。
- 【図 30】図 25 の巻取りネストが直径 130 mm のログを排出する様子を示す。
- 【図 31】巻取りログが巻取りドラムから距離を置いて配置された、巻取りドラム、ベルト、及び 2 つのライダロールを備える巻取りネスト構成の代替実施形態を示す。
- 【図 32】図 31 の巻取りネストが直径 100 mm のログを巻く様子を示し、そこでログの巻取りドラムとのギャップは 2 mm であり、ウェブスパンの長さは約 23.1 mm である。
- 【図 33】図 31 の巻取りネストが直径 110 mm のログを巻く様子を示し、そこでログの巻取りドラムとのギャップは 2 mm であり、ウェブスパンの長さは約 23.5 mm である。
- 【図 34】図 31 の巻取りネストが直径 120 mm のログを巻く様子を示し、そこでログの巻取りドラムとのギャップは 2 mm であり、ウェブスパンの長さは約 24.0 mm である。
- 【図 35】図 31 の巻取りネストが直径 130 mm のログを巻く様子を示し、そこでログの巻取りドラムとのギャップは 2 mm であり、ウェブスパンの長さは約 24.4 mm である。
- 【図 36】図 31 の巻取りネストが直径 160 mm のログを巻く様子を示し、そこでログの巻取りドラムとのギャップは 2 mm であり、ウェブスパンの長さは約 25.6 mm である。
- 【図 37】図 31 の巻取りネストが直径 200 mm のログを巻く様子を示し、そこでログの巻取りドラムとのギャップは 2 mm であり、ウェブスパンの長さは約 27.1 mm である。
- 【図 38】巻取りドラム及びベルトを備える巻取りネスト構成を組み込んだ巻直しシステムの例示的な一実施形態の側面図を示す。
- 【図 39】ベルトと接触した時の搬入ログを示し、説明しやすくするために巻直し装置の他の構造要素を取り去った、図 38 の巻取りネスト構成の例示的な一実施形態を示す。
- 【図 40】ベルトがより低い位置にあり、ログがより進んだ位置で、より大きな直径を有する、図 39 の巻取りネストを示す。

10

20

30

40

50

【図 4 1】ベルトがより低い位置にあり、ログがより進んだ位置で、より大きな直径を有する、図 4 0 の巻取りネストを示す。

【図 4 2】ベルトがより低い位置にあり、ログがより進んだ位置で、より大きな直径を有しており、ライダロールがログに接している、図 4 1 の巻取りネストを示す。

【図 4 3】図 8 及び図 9 に示すコア係合アセンブリを利用することができる他の例示的な巻取りネスト構成を示す。

【図 4 4】図 8 及び図 9 に示すコア係合アセンブリを利用することができる他の例示的な巻取りネスト構成を示す。

【図 4 5】図 8 及び図 9 に示すコア係合アセンブリを利用することができる他の例示的な巻取りネスト構成を示す。

【図 4 6】図 8 及び図 9 に示すコア係合アセンブリを利用することができる他の例示的な巻取りネスト構成を示す。

【発明を実施するための形態】

【0033】

図 1 ~ 図 6 は、巻取りドラム 5 0、ベルト 5 2、及びライダロール 5 4 を備える巻取りネスト N 構成の例示的な実施形態を示す。図 1 ~ 図 6 の例示的な実施形態は、90 mm ~ 225 mm の範囲のログ直径を有する製品を対象にして使用され得る。巻取りドラムは、165 mm の直径を有し得る。ライダロールは、85 mm の直径を有し得る。ウェブ W は、上から巻取りドラム 5 0 に接近し、ドラムに巻き付いてウェブ巻取り領域に至る。それに伴って、巻取りドラム 5 0 は、ウェブを巻取りネスト N 内のログに向けて送り出しもする。巻取りドラム 5 0 及びベルト 5 2 は、間に、巻取りネスト構成中をコア 6 2 及びウェブ W (ならびに一体となってログ 6 4 を巻くコア及びウェブ) が通るスペースを形成する。ベルト 5 2 はプリー 6 6 の周りに配置されて、プリー 6 6 の少なくとも 1 つが駆動され、上記のスペースを挟んでベルトに向かい合う上部の巻取りドラム 5 0 の表面とは反対の方向に、ベルトの表面を移動させる。この方向へのベルト 5 2 の運動により、コア 6 2 を含むログ 6 4 が回転して供給ウェブ W をログに巻き付け、結果としてログの直径を増加させる。ウェブは、可撓性のあるウェブ供給デバイスまたはウェブ搬送デバイスを用いて、巻取りドラム 5 0 に供給され得る。

【0034】

図面中にほぼ垂直に示しているのは、US 6 0 5 6 2 2 9 に示されているシステムに類似したウェブ切断を実行するために用いられ得るピンチプレート 5 6 である。この US 6 0 5 6 2 2 9 の開示を参照により援用する。図面は、ウェブ W が巻取りドラム 5 0 に概して垂直に接近する様子を示すが、ウェブの巻取りドラム 5 0 への進入角は、図面に示す略垂直から右または左に向かう角度であってもよい。ピンチプレートは、ウェブの巻取りドラム 5 0 への進入の角度に呼応して対応するように設けられてもよい。巻取りドラムの左及び左下に示しているのは、US 6 0 5 6 2 2 9 のシステムと同様に、ウェブ移送時にコア 6 2 を案内し、その後、転がるログ 6 4 を巻取り領域に案内するために用いられ得るフィンガ 5 8 及び湾曲状転がり面 6 0 である。US 5 5 3 8 1 9 9、US 5 8 3 9 6 8 0、US 5 9 7 9 8 1 8、US 7 6 1 4 3 2 8、US 5 1 5 0 8 4 8、US 6 4 2 2 5 0 1、US 6 9 4 5 4 9 1、US 7 1 7 5 1 2 6、US 7 1 7 5 1 2 7、US 8 1 8 1 8 9 7、US 9 5 8 6 7 7 9、EP 3 1 4 8 9 0 6 に開示されているシステム、及び可動刃またはピンチパッドを用いて巻取りドラム上のウェブを切断し、及び / または接着剤もしくは水分の縦方向ラインもしくは円周方向リング、静電手段、またはウェブ挟み込みシステムに相対してウェブを移送する他のシステムを含めて、他のウェブ切断機構及び / またはウェブ移送機構が設けられてもよい。以下の説明では、単一のベルトについて述べているが、この説明は、いかなる意味においても限定することを意図したものではなく、数個の平行なベルトが設けられてもよい。さらに、ベルトという用語は限定することを意図したものではなく、本明細書に記載されている機能及び特性をもたらす 1 つの材料、複数の材料、または構成技法が何であるかに関係なく、そのベルト表面に接線方向の速度を付与することが可能なエンドレスループ状に配置された連続可撓性部材と見なすことができる。さら

10

20

30

40

50

に、コアまたは巻芯という用語は、管状または中実のマンドレル、スピンドル、軸、シャフト、ボール紙のコア、巻かれた材料の中心部、例えばUS9284147に示されているように、芯の無い製品を作るために巻き取り後の動作で取り除かれるコアなどを含めた、ウェブ材料が周りに巻き付けられ得る任意の中心構造または内部構造を説明するために用いられる。さらに、用語「ウェブ」は、巻き出し後に細長く切られ、または切断されるにせよ、複数の巻き出し動作から生じるにせよ、幅広いウェブ、細いウェブ、単一のウェブ、及び複数のウェブ（リボン）の材料を対象として含むことを意図している。

【0035】

コア62がウェブ移送用の挿入装置（図示せず）によって導入されると、コア62は、コア挿入溝の巻取りドラムとは反対側にある移送フィンガ58によって、巻取りドラム50と接触するように案内される。コア62が巻取りドラム50に接触すると、コア62は、その回転速度の段階的増加を非常に急激に受け、巻取りドラム50によって湾曲状転がり面60に沿ってベルト52へ向けて回転駆動される。湾曲状転がり面60及び巻取りドラム50は、コア挿入溝を画定する。湾曲状転がり面60の形状は、巻取りドラムに対して概して凹面であり、コアが半径方向に可撓性を有し、コアが溝を転がり進む際に半径方向に収縮し得る場合には、巻取りドラムから、巻取りログの直径よりもわずかに小さい間隔を置いて配置され、より好ましくは、巻取りドラムから、巻取りログ内のコアの直径よりもわずかに小さい間隔を置いて配置される。ログの半径方向の圧縮、より好ましくは同様にコアの半径方向の圧縮は、ログがコア挿入溝内を通過して巻取りドラムによって駆動されるとき、ログの正回転を保証する。図1に示すように、ログ64が湾曲状転がり面60に沿って移動した後、ログ64は、巻取りドラム50とベルト52との間のスペースSの最も狭い箇所（例えば、最小ギャップ寸法の箇所）の少し手前でベルト52に接触する。回転するログ64が転がり面60から離れてベルト52の上に移行すると、湾曲状転がり面60がゼロ速度を有し、ベルト52が巻取りドラム、供給ウェブ、及び挿入コアとは反対方向の表面速度を有するという事実のために、ログ64は、その回転速度の段階的増加と、その並進速度の段階的低下とを非常に急激に受ける。図1に示すように、ログ64は、ベルト表面がプリー66の周りに湾曲する箇所を少し超えてベルト52に接触する。この位置では、ベルトの相対表面速度は、ベルトがプリー66の周りを曲がる時のベルトの表面速度よりも小さく、ベルトがプリー66の周りを曲がり始めるところで、その厚さのために発生し得るベルト表面速度の段階的变化を回避することによって、ログ64が巻取りドラムとベルトとの間のスペースを通過する際のログ64を巻き取り制御するための動態を安定化させる。

【0036】

巻取りログ64がベルト52と接触した後に、巻取りログは、巻取りドラム50とベルト52との間のスペースを通して、巻取りネストNへ向けてさらに進められる必要がある。このことは、ログの導入またはログの前進と呼ばれる場合がある。この段階は、ログが非常に急速に前進しており、かつ直径が非常に急速に増加しているため、巻き取りサイクルにおける制御のための重要な段階であることが理解される。適切に制御されている場合、巻取りログ64は、巻取りネストNに向かって前進するとき、回転及び並進の両方とも減速し、この移行の間、巻取りドラム及びベルトの両方と接触を保ち続ける。ログ64を巻取りネストN内に進めるために、ベルト52の表面速度は、巻取りドラム50の表面速度よりも小さい。ベルト52の速度は、ログが、制御された方式で巻取りネストNに進入するようなプロファイルに従って、製品サイクルを通じて変化させてもよい。好ましくは、ベルト52の速度プロファイルは、送り出されるウェブ、ログの直径、ログの位置、またはそれらの任意の組み合わせの関数として計算される。ベルトの速度プロファイルは、ログ64の接触が巻取りドラム50及びベルト52との間で維持される制御された方式でログ64を前進させるように計算される。巻き取りサイクルのこの導入段階の間に、巻取りドラム50とベルト52との間のギャップ距離は、相対的に一定の寸法に維持され得る。この場合、ログの前進は、ベルト52の速度プロファイルによって制御される。ログは、最初に、巻取りドラム50とベルト52との間のスペースSの最も狭い箇所の少し手前

10

20

30

40

50

でベルト52に接触し、この時、ログの直径は急速に増加しつつあるので、ログは、その最狭箇所を通過するとき、半径方向に圧縮または変形し得る。この技法を用いると、高ニップ圧によって、コア近くの最初のウェブ巻き付けを、きつく巻けるようになる。巻取りドラム50とベルト52との間のスペースSの最狭箇所の近く、及びさらにはこの最狭箇所で、ログをベルトに接触させることによって、巻き始めの締め具合を弱めることができる。使用先、特に、搬入ログが大きな運動量を有する比較的高速の使用に応じて、ログがニップを介して滑らず、巻取りドラムとの接触を失うことなく、回転を止めないように、動作させるベルトの表面速度を上げてよい。すなわち、巻取りログを、その最初の接触のために、巻取りドラム50とベルト52との間のスペースSの最狭箇所に接近させるとき、ベルト速度を上げてよい。したがって、巻取りドラムに対するベルト速度及びベルト位置は、使用速度、製品のサイズ、及び結果として得られるログの所望の硬さに基づいて、必要に応じて変更することができる。巻取りドラムに対して相対的に固定の位置にベルトを有することは、巻き取りをきつくするために、より効果的である場合があり、このことは、特定の硬さ及び高硬度の製品に対して求められる場合がある。

10

【0037】

軟らかく低硬度の製品を巻く場合は、最初に巻き取りをきつくすることは望ましくない。この関連で、運転柔軟性に対応するために、ログが、狭いニップ点を通過することによって半径方向に圧縮または変形を伴わずに、制御された方式で巻取りネストNに進入することを可能にするプロファイルに従って、ベルト52と巻取りドラム50との間の距離が製品サイクルを通じて変化し得るように、ベルト52に第2の自由度を追加してもよい。好ましくは、ベルト52の位置プロファイルは、送り出されるウェブ、ログの直径、ログの位置、またはそれらの任意の組み合わせの関数として計算される。ベルトの位置プロファイルは、ログ64の接触が巻取りドラム50及びベルト52との間で維持される制御された方式でログ64を前進させるように計算され得る。この場合は、強化した制御を用いて、巻き取りをきつくする動きは伴わずに、ログを、巻取りドラム50とベルト52との間のスペースSの最狭箇所からさらに離してベルトに接触させることができる。この場合、ログの前進は、ベルト52の速度プロファイル及びベルト52の位置プロファイルによって制御され、これらの組み合わせにより、製品を軟らかく低硬度にするために、制御が強化され、かつ巻き取りの品質が高められる。

20

【0038】

巻取りログ64が巻取りネストNに進み入り続け、直径が増加するにつれて、ベルト52の速度が上がり続け得る。巻取りドラム50とベルト52との間のスペースは、ほんのわずかに広がるか、広がらないか、またはわずかに集まりすらするので、巻取りログ64は、ベルト52に最初に接触したときに最大の並進前進速度を有する。巻取りログ64が巻取りネストN中をますます先に進む入ると、巻取りドラム50及びベルト52の表面は、より一層大きく分岐し、ログは、その増大する円周のために、これまでよりも遅い速度で直径が増加する。したがって、ベルト52の表面速度は、各サイクルの開始時には比較的に遅く、巻き取りサイクル中に増加して、ログを適正に制御する。その後、巻き取りサイクルの終了に近づくと、ベルトの速度を低減させて、ほぼ完成したログまたは完成したログが巻取りネストNから排出されるようにする。ベルト52の減速により、完成したログ64は、更なる処理に備えて、巻取りネストNから離れて排出面68上へ、図面の右方向に転がって行く。この右方向の移動は、次のコアへの移送のためにウェブが切断される少し前に始まるのが好ましいが、ウェブが切断されると同時に、またはウェブが切断された後に始めてもよい。巻き取りサイクルの終わり近くでベルト52を減速させる更なる目的は、巻取りネストNへの導入及び前進のために、次のログ64がベルト52に到着したときに、そのログ64を制御するための適正な速度にまで十分に減速させることである。減速の開始は、完成したログまたはほぼ完成したログの適正な排出をもたらすように、タイミングが取られ得る。減速の大きさは、次のログの適正な導入をもたらすように選択され得る。減速の大きさは、完成したログまたはほぼ完成したログの適正な排出をもたらすと共に、次のログの適正な導入をもたらすように選択されてもよい。

30

40

50

【 0 0 3 9 】

リワインダを制御することにより、巻取りドラムとベルトとの間に速度差を設けることができ、この速度差により、巻取りドラムとベルトとの間のニップを通るログの前進が制御される。ベルトの表面速度は、コア/ログが届く直前に最低速度であってもよく、ベルトがコア/ログに接触したときに、ベルトの速度が上昇していくようにする。ログの直径を増加させるには、ログの順方向の進行を遅くする必要があり、かつ巻取りネストの幾何学的形状により、ログの順方向の進行を遅くすることが要求されるので、ベルトの表面速度は巻き取りサイクルを通して増加され得る。ベルトの表面速度は、巻き取りサイクルの終わり近くで比較的急速に減少させてもよく、それによってログが、排出のために再び、さらに速く前進し始める。この制御装置は、時間経過に伴うベルト速度、またはベルト速度対巻き付けサイクル比を相互に関係させる速度プロファイルを、その巻き付けサイクルのためにメモリに記憶してもよい。ベルト速度プロファイルは、位置制御された運動として実行されてもよい。速度プロファイルは、速度プロファイルを積分することによって位置制御される運動として実行され得る。ベルト速度プロファイルは、要求された製品パラメータに基づいて予め設定されていてもよく（すなわち、計算され、リワインダの制御装置のメモリに記憶されていてもよく）、その後、必要に応じて、巻き付けサイクルの間中、または巻き付けサイクルの合間に変更されてもよい。ベルト速度プロファイルは、大半のログ巻き取りが行われる巻き取りサイクルの少なくとも中間段階に備えて、予め設定されてもよい。また、ベルト速度プロファイルは、ログの導入段階、及び/またはログの排出段階に備えて予め設定されてもよい。ベルト速度プロファイルを計算して、巻取りネスト内のログの前進、巻き取り中のログの直径の増加、ベルト位置の移動、またはそれらの任意の組み合わせを明らかにすることができる。巻き取りの均一化、直径の最大化、及び振動の減少化を促進できるように、プロセスの物理学に基づいて計算された速度プロファイルが使用され得る。図7は、例示的な巻取りベルト速度プロファイルのグラフである。

【 0 0 4 0 】

図3は、ライダロール54が搬入ログに出合う様子を示す。図4は、巻き取り中のログ上のライダロール54が、巻取りドラム50及びベルト52から実質的に等距離の位置にある様子を示す。図5及び図6は、ライダロール54が、ログ64上の高い位置にある様子を示す。排出ログが通過できる十分なギャップをとるために、ライダロールをより高い位置に移動させて、ライダロール54とベルト52との間のスペースを大きくすることができる。

【 0 0 4 1 】

ライダロール54は、位置決め機構70（図1）を用いて巻取りネストN内に位置決めされ得る。位置決め機構70は、位置決めモータ及びリンク機構を介して、複合運動、円弧運動、直線往復運動、またはそれらの任意の組み合わせを可能にし得る。ライダロール54用の位置決め機構は、好ましくは、ライダロールが、大半のログ巻き取りサイクルの間に、巻取りネストN内の好ましいログ保持位置を維持することができるように、複合運動を可能にする。巻き取りサイクルの終わり近くで、ライダロール位置決め機構は、ライダロール54を上方に移動させて巻取りログ64の上端に近づけて、ライダロール54とベルト52との間に、ログを排出面68まで通過させるための十分に大きなギャップを提供することができる。ライダロールは、その移動がログウェブ巻き付けを擦り、または損傷を与え、またはしわをよせることがないように、ログの周りを上向きに移動する間に、その表面速度を増加させてもよい。ライダロールは、その表面速度を、巻き付けサイクルの終了時または終わり頃に上昇させて、排出のためにログを加速するのを補助してもよい。完成したログ64がライダロール54及びライダロールの巻取りネストNへの復帰経路から離れて移動した後、ライダロールは、次の搬入ログに出合うために速やかに下降し得る。巻取りドラム50、ベルト52、及びライダロール54は、巻き取りサイクルの間中、巻取りログの駆動及び制御のために、ログの外縁に接触する3つの領域を提供する。巻取りネスト内のログの前進、巻き取り中のログの直径の増加、ベルト位置の移動、またはそれらの任意の組み合わせを明らかにするために、ライダロール速度プロファイル及びラ

イダロール位置運動プロファイルが計算されてもよい。

【0042】

排出面68は、ベルト52の終端から下流側に設けられ得る。排出面68は、ベルトが回転可能なプリー66の周りで曲がり始める箇所を越えたすぐのところに開始位置を有するテーブルを含み得る。複数の平行ベルトが使用されている場合、テーブルは、平行ベルト間の間隔と互いに噛み合うフィンガを含んでもよい。フィンガは、ベルトの湾曲部分を越えて延在していてもよく、それによってログ64は、ベルトの表面から排出テーブルのフィンガへと徐々に移行する。排出テーブルのフィンガは、ベルトの位置決め機構と協調して運動することができるので、フィンガとベルトとの間に恒常的關係が維持される。排出テーブルフィンガは、例えば、小径製品の場合、巻取りネストのさらに上流の位置で、大径製品の場合、巻き上げネストのさらに下流の位置でベルトの下に引っ込ませるように、ベルトとは独立して位置決め可能であってよい。フィンガは、ログが排出されるときにログがベルト上を転がる所望の距離を設定するために配置されてもよい。完成した巻き取られたログを捕獲し、及び/または完成した巻き取られたログがリワインダから出るタイミングを制御するために、巻取りネストの下流に、排出ゲート、または当技術分野で知られている他のデバイスを設けてもよい。

10

【0043】

いかなる理論にも制限されることはないが、例えば図1～図6（及び後述する他の図）に示すように、巻取りドラム及びベルトを含む巻取りネストは、低硬度で大径の低ログ硬度のログを、振動を少なく抑え、高速で走行させるのに有利な巻取りネストを形成するものであると考えられる。第1に、いかなる理論にも限定されることはないが、巻取りログの表面に対するベルトのニップは、巻取りログの表面に対するドラムのニップよりも、回転ログの内部で連続するウェブ巻き付けの間に層間スリップを招く可能性が低いと考えられる。巻取りネストが上部及び下部の巻取りドラムによって形成されている構成においては、上部及び下部の巻取りドラムが巻取りログの外縁に及ぼす接触圧力によって、ログの内側がログの外縁に対して段階的に進むログの内部に、層間スリップが誘発され得ると考えられる。このような相対的な運動は、ログをきつく小さく巻く効果があり、これは、低高度で直径の大きな製品を巻く場合には望ましくない傾向がある。このような構成では、上部及び下部の巻取りドラムによって及ぼされる、巻取りログに対する接触圧力を大きくすると、層間スリップの発生は多くなり得、巻取りログの外縁に対する接触圧力を小さくすると、層間スリップの発生は少くなり得ると考えられる。下部の巻取りドラムの代わりに巻取りベルトを使用することで、ログとニップが接触する面積を大幅に増加させることができ、それによってニップ圧が減少して層間スリップが減少する。また、いかなる理論にも制限されることはないが、上部及び下部の巻取りドラムによって巻取りネストが形成されている構成においては、低硬度のログは変形しやすいため、低硬度のログでは、巻取りドラムとのニップに、凹面形の窪みが生じることがあると考えられる。この窪みの形状は、そのニップ接触の小さな面積の大きな圧力と相まって、より深く巻取りログに入り込み、結果として、巻き付けられたウェブのより多くの層と連通して、層間スリップを促進し得る。だが、巻取りベルトに対しては、低硬度のログは、実質的に平坦な、それどころか場合によってはわずかに凸状の変形を有し得るものであると考えられる。この窪みの形状は、巻取りログの巻き付けられたウェブの層に、それほど深く入り込まない傾向があり、それによって層間スリップを減少させることができる。すなわち、ベルトの幾何学的形状は、巻取りドラムのように凸面形ではなく、巻取りログに対して平坦か、またはわずかに凹面形であり、層間スリップを減少させるのに役立ち得る。第2に、いかなる理論にも限定されることはないが、巻取りログの表面に対するベルトのニップにより、回転ログに巻かれているウェブのキャリバ、すなわち厚さを維持する可能性が高くなると考えられる。上記のように、ドラムの代わりに巻取りベルトを使用することで、ログとのニップ接触の面積を大幅に増加させることができ、それによってニップ圧が低下する。ニップ圧が低下すると、キャリバを押しつぶす、またはエンボス加工を圧縮することでウェブ材料を薄くする傾向が減少する。ウェブ材料の厚さを維持することは、高嵩な低硬度の製品、及

20

30

40

50

び低硬度の大径製品を高速で巻く場合に有利である。ログが振動を伴って巻かれる範囲では、振動エネルギーは、ベルトとのニップを介して吸収または分散が行われ得、振動エネルギーは、巻取りドラムに関する場合よりも広い接触面積にわたって広がる可能性があり、それによって、規格外れのログを生成する傾向が少なくなるという結果をもたらし得る。

【0044】

ログのベルト52とのニップにおける実質的に平坦な、さらに場合によってはわずかに凸状の変形は、他の利点を提供することができ、ベルトの特性または調整を変えることによって増強することができる。ベルトの表面の材料は可撓性であってもよく、この結果として、ログの荷重下で適合し、その接触面積を増加させ、ログ上の接触圧力及び変形を減少させる。ベルト自体は、伸縮性または弾性であってもよく、ログの荷重下で伸長することができ、ログをわずかに包み込み、その接触面積を増加させ、それによってログ上の接触圧力及び変形を減少させる。また、ベルトの張力設定は、ログ上の接触圧力及び変形に影響を与えるよう変えることもできる。さらに、巻取りログの下のベルトの位置は、ベルトがログの大半の重量負荷を担い、巻取りネストの他の構成、またはログに対する巻取りベルトの他の可能な位置よりも有利な場合がある。

【0045】

表面巻直し機の巻取りネストでは、ログは、その外縁に支持されている。ただ巻取りドラムだけを備えた巻取りネストの場合、ログの重量負荷はそのドラムによって支持され、典型的には主として下部の巻取りドラムによって支持される。上部及び下部の巻取りドラムを備えた巻取りネストでは、ログの重量によって圧力が生じるため、下部の巻取りドラムのニップにおける圧力を低下させることはほとんどできない。しかしながら、上記のように、ベルト52の形状をニップ圧を低減するための形状とした場合、同じログ重量を、下部巻取りドラムと比べてより少ないニップ圧力で支持することができる。したがって、ログの下にベルトを配置することは、そこでベルトがログの大半の重量を支持することができるので、大径で低硬度のログにとっては特に有益であり得る。ログのサイズが大きくなると、ログは重量負荷を追加するので、巻き付けサイクルを通じてニップ力の増加が起こる。

【0046】

ベルトは、巻取りログのどの側にも利用することができるが、ログの重量負荷は避けられないということもあって、ログの下が最も効果的な場所である。低硬度のログを3ドラム式表面巻直し機で巻く場合、(本開示の次の段落で説明するように、ベルトシステムほど効果的ではないが)上部巻取りドラム及びライダロールでのニップ圧を下げる取り組みを行うことはできるが、下部ドラム上のログの重量についてはほとんど何もできず、そこでのニップは、典型的には最大の圧力を有するはずであり、そのニップ圧は、ログの直径が増加するにつれて増加することになる。そのため、ログの下は、ベルトがニップ圧を緩和するために最も有利な位置である。この配置はまた、ベルト構成のニップにおける接触圧力が、巻取りドラムを備えた構成と比較して低いことが、ウェブ材料の構造もしくはテクスチャまたはエンボス加工を押しつぶし、または圧縮することによる薄化を減らす傾向があり得るため、巻き付けサイクルの間に、構造化されたウェブ及び/またはテクスチャード加工されたウェブ(例えば、NTT、QRTなど)の処理、またはウェブの特殊化したエンボス加工の処理に有利であり得る。ログのベルトとのニップにおけるログの半径方向の変形の大きさが、巻取りドラムとのニップと比較して減少することにより、ウェブ巻き付けがニップを通過する際に、ウェブ巻き付けに誘発される歪みを少なくすることもでき、このことは、構造化ウェブの厚さを保つと共に、構造化ウェブの伸長を防止するのに役立ち得る。歪みの減少は、構造化ウェブが、引張荷重の除去または低減が行われたときに、構造化ウェブの厚さのかなりの部分が、それを超えるとその公称厚さに戻らなくなる歪み閾値に達する可能性を減らし得る。

【0047】

上記のように、いかなる理論にも制限されることはないが、巻取りログのニップ圧を下げると、ログ内の層間スリップを減らすことができ、それによって、過度の振動を伴わず

10

20

30

40

50

、または振動の少ない、高速で、低硬度のログ、及び低硬度の大径ログを巻くことを促進すると考えられる。したがって、巻取りドラム及び任意のライダロールを含む、巻取りログとの全てのニップでの圧力を低減することによって利益を得ることができると考えられる。巻取りログの下にベルトを用い、ベルトを水平から15°未満(より好ましくは11°未満、より好ましくは7°未満)だけ傾斜させるなど、ベルトをほぼ水平にし、または実質的に水平にするものの更なる利点は、この構成では、ベルトにより、ログと巻取りドラムとの間、及びログとライダロール(複数可)との間のニップ圧を低くすることが可能になり得ることである。巻取りドラム50は、ログの重量を実質的に負担しないものとみることができるので、ベルト52の表面速度を用いて、ログの重量とは無関係にニップ圧を調節することができる。ベルト速度を上げると、ログと巻取りドラムとの間のニップでの接触圧力は増加し得る。ベルト速度を低下させると、ログと巻取りドラムとの間のニップでの接触圧力を低下させること、最小化すること、または無くすことさえもができる。ベルトの傾斜角が0度の場合、ライダロールもまた、ログの重量を実質的に負担せず、傾斜角が小さい角度の場合、ライダロールは、ログの重量のほんのわずかのみを負担し得るとみることができる。ベルト速度を低下させると、ログとライダロールとの間のニップでの接触圧力は増加し得る。ベルト速度を上げると、ログとライダロールとの間のニップでの接触圧力を低下させること、最小化すること、または無くすことさえもができる。ベルトの速度及び位置、ならびにライダロールの位置を最適化すると、巻取りドラムとログとの間、及びライダロール(複数可)とログとの間のニップでの接触圧力が低下すること、最小化すること、または無くなることさえもがもたらされ得る。

10

20

【0048】

ベルト52には、ベルト位置決め機構が備わっている場合があり(図38~図39、「130」)、巻取りドラム50及びライダロール54に対するベルトの角度及びベルトの間隔Sを、ウェブ材料特性、コアの直径、及び完成ログの直径に基づいて、特定のログ64製品に従って調節できるようにする。ベルトは、巻取りドラムとログとの間、ベルトとログとの間、ライダロール(複数可)とログとの間のニップ点での接触圧力を最小限に抑えるために、必要に応じて配置してもよい。こうすると、巻き取られるログの直径を最大化するために有利になる傾向がある。さらに、巻取りドラム50とログ64との間、ベルト52とログとの間、及びライダロールとログとの間の接触圧力は、ベルト位置決め機構を用いてベルトの大きかな位置を調節することによって、またはベルトの相対角度を略水平から多少傾斜した角度に調節することによって、増加または減少させることができる。巻き取りサイクル中のベルトの位置により、巻き取りサイクル全体の間、低減されもしくは最小化された、または最適化されたニップ圧で、異なる直径の製品を巻くことができるようになる。対照的に、上部及び下部の巻取りドラム構成では、ログは、通常は、巻取りネストに入る際に、下部の巻取りドラムに沿って上向きに上昇しなければならない。したがって、巻き取りサイクルの早い段階で、ログが上部ドラムに「寄りかかる」傾向があり、ニップ圧が必要以上に高くなり得る。大径のログの場合には、ログは、下部ドラムの上死点に達するまで直径を大きくしながら前進し続け、その上死点では、ログは、上部ドラムとライダロールとの間で一時的にバランスが取られる。ログが大きくなると、ログは、上死点を通り越して、ログの軌道が下向きになるためにライダロールに「寄りかかり」始め、ニップ圧が必要以上に高くなり得る。

30

40

【0049】

いかなる理論にも制限されることはないが、例えば図1~図6(及び後述する他の図)に示すように、巻取りドラム及びベルトを含む巻取りネストは、巻取りネストNへの導入時のログの制御性を改善するのに有利な巻取りネストを形成するものであると考えられる。上に述べたように、搬入ログが、効率的かつ確実に巻取りネスト内に引き入れられるように、巻取りドラム50とベルト52との間のスペースを通して、良好な制御の下で減速されなければならない。ログの減速が、より長いログ並進運動の距離にわたって実行される場合には、加速度の大きさを低減させることができ、それによって、ログを巻取りネストへ導入する際の重要な段階が、搬入ウェブ材料の特性、及び機械の動作条件のばらつき

50

に良く対応できるようになり得ると考えられる。加速度の大きさを低減させると、ログを制御するために巻取りドラムとベルトとの間のニップに必要とされる圧力が少なくなるため、ログの巻き取りを乱すのを少なくすることができ、それによってウェブの厚さが良く維持され、サイクルの開始時にログの巻き取りがきつくなるのを避けることができると考えられる。巻取りドラム及びベルトを備える巻取りネストは、巻取りネストNへの導入時にログを減速するのに十分な並進距離を有するように構成され得る。一般的に言えば、ベルトの表面が実質的に平らな面である場合に、ドラム及び対向するベルトの表面と比べると、対向する2つのドラムの表面は、物体がそれらの間のスペースを通過する際に、より急速に分岐する。ログ64が、転がり面60から離れてベルト52上に達するとき、ログ64は、回転速度及び並進速度を有する。以上の通り、回転するログ64が転がり面60から離れてベルト52の上に移行すると、湾曲状転がり面60がゼロ速度を有し、ベルト52が巻取りドラム、供給ウェブ、及び挿入コアとは反対方向の表面速度を有するという事実のために、ログ64は、その回転速度の段階的増加と、その並進速度の段階的低下とを非常に急激に受ける。しかしながら、ベルト52と巻取りドラム50との間のより緩やかな分岐は、ログがスペースの中をより速く移動することを必要とするので、ベルトの表面速度を大きく低下させることができ、ログ64がベルト52上に移行する際に受ける急激な速度変化の大きさを減少させることができる。その場合、ログが巻取りネストNに向かってこのスペースを通行するとき、ベルト52と巻取りドラム50との間の緩やかにされた分岐により、導入の減速を達成するために、より長い距離及び時間をもたらされ、この導入の減速は、巻き取りサイクル中のより良好かつ簡単な制御を可能にし得る。また、巻き付けサイクルの初期部分におけるベルト52の位置決め機構と、ログが巻取りネストNに入る際のログの減速とは、巻き付けサイクルの開始時に、コア62の周りにウェブ材料Wのリングがきつくと巻かれることがない、均一な巻き付けを生成するのに役立ち得る。

【0050】

ベルト52は、単一構造であってもよく、または少なくとも2つの部分、すなわち、(i) ログに係合するログ接触側、及び(ii) ベルトを駆動するプーリに係合するプーリ接触側で構成されてもよい。ベルトのログ接触側は被覆層を有してもよい。ベルトのログ接触側は、耐摩耗性であることが好ましく、高牽引特性及び/または高グリップ特性を有する。ベルトのログ接触側は、高グリップ特性を有するゴムまたはエラストマのタイプの材料を含んでもよい。ベルトのログ接触側は、高牽引特性を有した粗い表面を含んでもよい。ベルトのログ接触側を変更しまたは修正して、グリップまたは牽引力を多くし、または少なくすることができる。ベルトの被覆層は、ベルトと巻取りログとの相互作用のための所望の特性を提供するために、用途に応じて、柔らかいか硬いか、厚いか薄いか、可撓性が多いか少ないかのいずれかであってもよい。表面テクスチャは、流し込み成形、刻印付け、機械加工、レーザ彫刻、埋め込みなどによって、ベルトのログ接触側に付与され、または配置されてもよい。ベルトのログ接触側に、突起またはエンボスが利用されてもよい。ベルトのログ接触側の高牽引特性及び/または高グリップ特性は、巻取りログのベルトとのニップでの接触圧力が、最小でも、または最小限でも、または低い場合でも、導入段階、巻き取り段階、及び排出段階において、そのニップでの制御を可能にするために好ましい。ベルトのプーリ接触側は、駆動プーリのサイクルの加速段階及び減速段階の間中に、駆動プーリ上のベルトの滑りを低減し、または最小化し、または除去するために、高牽引特性及び/または高グリップ特性を有してもよい。ベルトのプーリ接触側は、プーリのサイクルの加速段階及び減速段階の間中に、プーリ上のベルトの滑りを低減し、または最小化し、または除去するために、プーリ内の溝と係合する歯の配列を有してもよい。ベルトは、その長さの変化に対する抵抗を増加させるために、当技術分野で周知のように、内部コードを有し得るので、ベルトは、巻き取りサイクルの加速段階及び減速段階の間中を含む運転時に、実質的に一定の長さに留まる。

【0051】

ベルト52の張力は、所望の巻き取り動力学、及びベルトと巻取りログとの相互作用を提供するために、用途に応じて高く、または低く調節され得る。一実施形態では、ベルト

5 2 の張力は、ニップ圧の増加もしくは減少、ウェブ伸長の増加もしくは減少、ログ振動の減少、またはその他のシステム特性の変更のために、巻き取りプロファイルの一部として、またはセンサ測定もしくは他のフィードバック測定に基づいて、巻き取りサイクル中に修正することができる。ベルト 5 2 では、図示された 2 つのプーリ 6 6 の一方を他方に対して動かすことによって、またはベルトのスパン（例えば、下部のスパン）に対して作用してベルトの張力を変える可動式の第 3 のプーリもしくは可動式のスライドシュー（図示せず）を使用することによって、張力を変えることができる。

【 0 0 5 2 】

前述のように、単一のベルトではなく、平行に間隔をあけて配置された複数のベルトが設けられていてもよい。例えば、複数のベルトの各ベルトは、ベルト間に約 2 5 m m の間隔またはギャップを有し、約 1 0 0 m m の幅、または最大約 5 0 0 m m 以上の幅であってもよい。送込みフィンガ 5 8 からベルトまでの転がり面 6 0 は、連続した面であってもよく、またはフィンガを含み、それらのフィンガの間に間隔を有する分離したフィンガを含んでもよい。フィンガ 5 8 は、ベルト表面の手前で終端してもよく、またはベルト表面を越えて突き出て、平行で相隔たるベルトのギャップと交互嵌合してもよい。複数のベルトの各ベルトは、ベルト間のあらゆる変動に対応するように、独立して調節可能であってもよい。適切な張力を確保するための調整を提供するために、各ベルトに関連して、テンション、可動式の第 3 のプーリ、またはスライドシューを使用してもよい。複数のベルトは、1 つのプーリで駆動されてもよく、または各ベルトに専用のプーリが設けられていてもよい。

【 0 0 5 3 】

図 8 ~ 図 9 に示すように、巻き取りサイクル中に、コアに係合し、用途に応じて、コアを回転駆動するために、コア端部係合アセンブリ 8 0 が提供され得る。コア端部係合アセンブリは、巻取りドラム、ベルト、及び少なくとも 1 つのライダロールを利用する表面巻直し機に関連して示されているが、コア端部係合アセンブリは、2 つ以上の巻取りドラム、及び 1 つ以上のライダロールを備える 2 つ以上の巻取りドラムを有した表面巻直し機に関連して使用されてもよい。巻取りドラムは、上段の巻取りドラム及び下段の巻取りドラム、または横に並べて配置された巻取りドラムなど、他の構成であってもよい。本明細書で説明するように、コア端部係合アセンブリは、ウェブ材料をコアの周りに巻き取るのを容易にするために使用することができる。図 4 3 ~ 図 4 6 は、何の限定的な意味もなく例示として、図 8 及び図 9 のコア係合アセンブリを使用することができる巻取りネスト N N の代替構成の説明図を提供する。例えば、本明細書で詳細に説明するように、コア端部係合アセンブリ 8 0 は、巻き取りサイクルの大部分の間、コアと係合し、ベルトに沿ってログと共に並進し得る。他の巻取りネスト構成では、コア端部係合アセンブリは、巻き取りサイクルの大部分の間、コアと係合し、2 つ以上の巻取りドラムによって画定される巻取りスペースを通過してログと共に並進し得る。他の巻取りネスト構成では、コア端部係合アセンブリは、下側の巻取りドラム上で、または 2 つ以上の巻取りドラムの間のスペースで、または 2 つ以上の巻取りドラムと 1 つ以上のライダロールとの間のスペースで、ログを安定させ、ログの振動を低減し、ログを支持するのを支援し得る。したがって、コア端部係合アセンブリは、本明細書に示す構成に加えて複数の巻取りネスト構成に含めることができ、所望により既存の機械に後付けされてもよい。

【 0 0 5 4 】

コア端部係合アセンブリ 8 0 には、コア 6 2 の一端と係合するためのコアチャック 8 2 が備わり得る。コア 6 2 の軸方向反対側の第 2 のコア端部係合アセンブリも提供され得る。第 2 のコア端部係合アセンブリもまた、コア 6 2 の軸方向反対側の端部と係合するための第 2 のチャック 8 2 を含み得る。チャック 8 2 は、コアの端面、もしくはコアの内径面、またはその両方に係合してもよい。コア 6 2 は、コア端部係合アセンブリ 8 0 の一方または両方のチャック 8 2 によって回転駆動されてもよい。チャック 8 2 は、好ましくは、ウェブがコアに移送された後にコア 6 2 と係合する。このチャックは、ログが転がり面 6 0 からベルト 5 2 上に移行し、したがって転がり面 6 0 に沿って転がるときに比べて、並

進速度が比較的低下した後に、コア 6 2 と係合することが好ましい。チャック 8 2 は、ログが巻取りドラム 5 0 とベルト 5 2 との間のスペース S の最も狭い箇所を通過した後に、コア 6 2 と係合してもよい。チャック 8 2 は、ログがライダロール 5 4 に接触する前、ログがライダロールに接触したとき、またはログがライダロールと接触した後に、コアと係合してもよい。チャックは、ログが巻取りドラム 5 0、ベルト 5 2、及びライダロール 5 4 と接触しているときに、コアと係合してもよい。

【 0 0 5 5 】

各チャック 8 2 は、位置決め機構 8 4 を用いて、巻取りネスト N 内に位置決めされてもよい。チャック位置決め機構 8 4 は、複合運動、円弧運動、直線往復運動、またはそれらの任意の組み合わせを可能にし得る。好ましくは、チャック位置決め機構 8 4 は、巻取りログの直径が増加して、ログの中心が非線形経路をたどる際に、ログの中心と一致することができるように、複合運動で動作してもよい。チャック 8 2 は、ログの排出前に係合を解除してもよく、ウェブが次の移送のために切断される前に解除してもよい。チャック 8 2 は、コア 6 2 への係合、及びコア 6 2 からの係合解除のために、コア中心軸と平行に往復運動することができる。コア端部係合アセンブリ 8 0 は、チャック 8 2 が、コア 6 2 の中空端部への挿入、及びコア 6 2 の中空端部からの引き抜きのために、コア中心軸と実質的に一直線になって往復運動できるようにする、空気圧式、液圧式、電子式、または機械式のアクチュエータ 8 6 を含み得る。コア端部係合アセンブリ 8 0 はまた、チャック 8 2 がコア 6 2 の内径面と係合するように、半径方向の外向きに膨張することを可能にする、空気圧式、液圧式、電子式、または機械式のアクチュエータ 8 8 を有してもよい。例えば、図 8 及び図 9 に示すように、アクチュエータ 8 8 は制御ロッド 9 0 を直線的に動かし、それによってチャック 8 2 をコア 6 2 の内径面に対して係合位置と非係合位置との間で相対的に移動させる。制御ロッド 9 0 は、支持シャフト 9 2 内に配置され、支持シャフトの軸端にスリーブ軸受けが設けられ、支持シャフト 9 2 内にスライド可能に配置され得る。支持シャフト 9 2 は、支持シャフト 9 2 が駆動ハウジング 9 4 に対して回転することを可能にすると共に、支持シャフトが駆動ハウジング 9 4 に対して軸方向に動くことを抑制するころ軸受けを有した駆動ハウジング 9 4 内に、回転可能に備え付けられ得る。駆動ハウジング 9 4 は、コア端部係合アセンブリの位置決め機構 8 4 に取り付けられ得る。駆動ハウジング 9 4 は、コア端部係合アセンブリ位置決め機構 8 4 のフレームアーム内の滑り軸受けに備え付けられ得、それにより駆動ハウジングがフレームアームに対して軸方向に移動されるようにする。駆動ハウジングは、軸方向にのみ移動することができ、フレームアームに対して回転できないように、軸方向に案内され得る。

【 0 0 5 6 】

コア 6 2 を係合する前に、チャック 8 2 は、コアの回転速度に一致する速度まで回転し得る。可撓性駆動シャフト 9 6 に結合されたモータ（図示せず）は、チャック 8 2 を回転駆動し得る。可撓性駆動シャフト 9 6 は、駆動ハウジング 9 4 の軸端でアクチュエータ 8 8 に隣接する制御ロッド 9 0 に結合され得る。チャック 8 2 は、回転ログの速度で自由に回転することができる。よって、チャックはアイドルチャックであってもよい。チャック 8 2 はまた、または代替として、巻き付けサイクルの少なくとも一部の間、ログに対してわずかな制動作用を与える傾向があってもよい。この制動作用は、機械的または磁気的な連動機型の機構を介して、及び/またはモータを介して提供されてもよい。

【 0 0 5 7 】

コア 6 2 に係合した後に、チャック 8 2 は、互いから軸方向に離れるように移動することができ、それによってコアに軸方向引張力が生じる。コアに軸方向引張力を加えると、特に、より低硬度のログを巻いている場合、及び/またはより大きな巻き取り速度で動作している場合に、巻取りログの振動を低減し、最小化し、または遅延させることができる。管状の巻芯に係合した後、芯（コア）の内径面を、チャック 8 2 の一方または両方を通じて、空気圧で加圧してもよい。内部の空気圧は、コアに軸方向引張力を生じさせるために用いられ得る。コアチャックを使用して、巻き取りサイクル中の振動、不安定性、伸縮、または他の何らかの予定外もしくは不規則の動きに対抗することによって、ログの巻き

取りを制御することができる。コアチャックを使用して、ログ内の層間スリップを抑制することができる。コアチャックを使用して、層間スリップを阻止することができる。いかなる理論にも制限されることはないが、ウェブ材料を、緩く巻かれたロール、及び/または低硬度のロールに巻くときには、順相の層間スリップに対抗することが有利になり得ると考えられる。コアチャックは、ログの回転方向とは反対の方向にコアにトルクを加えることで、順相の層間スリップに対抗できると考えられる。コアチャックを、層間スリップが促進されるように用いてもよい。いかなる理論にも制限されることはないが、ウェブ材料を、きつく巻かれたロール、及び/または高硬度のロールに巻くときには、順相の層間スリップを促進することが有利になり得ると考えられる。コアチャックは、ログの回転方向と同じ方向にコアにトルクを加えることで、順相の層間スリップを促進できると考えられる。

10

【 0 0 5 8 】

各コアチャック 8 2 は、好ましくは、位置及び/または速度のフィードバックを有するモータ（図示せず）によって回転駆動される。リワインダの制御により、コアチャック 8 2 の速度プロファイルが設定され得る。この速度プロファイルは、巻取りドラムの速度、ウェブの供給速度、及び/または巻取りベルトの速度に関連したものであり得る。チャック 8 2 の回転速度は、ログの直径が比較的小さい場合、巻き付けサイクルの初期には比較的速くなり、ログの直径が比較的大きい場合、巻き付けサイクルの後期には比較的遅くなり得る。ログの直径が大きくなると、ログの中心を遅く回転させる必要があるため、チャックの回転速度は巻き取りサイクルを通して低下され得る。この制御装置は、時間経過に伴うチャック速度、またはチャック速度対巻き付けサイクル比を相互に関係させる速度プロファイルを、その巻き付けサイクルのためにメモリに記憶してもよい。チャック速度プロファイルは、位置制御された運動として実行されてもよい。速度プロファイルは、速度プロファイルを積分することによって位置制御される運動として実行され得る。チャック速度プロファイルは、要求された製品パラメータに基づいて予め設定されていてもよく（すなわち、計算され、リワインダの制御装置のメモリに記憶されていてもよく）、その後、必要に応じて、巻き付けサイクルの間中、または巻き付けサイクルの合間に変更されてもよい。チャック速度プロファイルは、大半のログ巻き取りが行われる巻き付けサイクルの少なくとも中間段階に備えて、予め設定されてもよい。チャック速度プロファイルは、チャックが、完成したログの巻き終わりの位置から、次のログのコアに係合する位置まで移動する復帰段階についても事前設定することができる。この復帰運動段階の間に、チャックは、サイクルの終わり近くの遅い速度から、サイクルの初め近くの速い速度へと速度を増加させてもよい。巻き取り段階時のチャック速度プロファイルを計算して、巻取りネスト内のログの前進、巻き取り中のログの直径の増加、ベルト位置の移動、またはそれらの任意の組み合わせを明らかにすることができる。プロセスの物理学に基づいて計算された速度プロファイルは、操作者または技術者が手動で作成した近似プロファイルのために、またはプロセスの物理学に結び付けられていない運動方程式のために一般に発生する不規則な滑りを除去することにより、巻き取りの均一化、直径の最大化、及び振動の減少化を促進することができる。チャック速度プロファイルは、理論が示唆する、層間スリップがゼロの場合の巻芯が持つべき回転速度と実質的に一致し得る。チャックは、少なくとも

20

30

40

【 0 0 5 9 】

各コアチャック位置決め機構 8 4 は、位置フィードバックを有する 1 つまたは複数のモータによって、コア端部係合アセンブリ 8 0 を巻取りネスト N 内に位置決めすることができる。リワインダの制御により、コアチャックの位置プロファイルが設定され得る。この位置プロファイルは、巻取りドラム、巻取りベルト、及び/またはライダロール（複数可

50

）に関連したものであり得る。この制御装置は、時間経過に伴うチャック位置、またはチャック位置対巻き付けサイクル比を相互に関係させる位置プロファイルを、その巻き付けサイクルのためにメモリに記憶してもよい。チャック位置プロファイルは、位置制御された運動として実行されてもよい。チャック位置プロファイルは、要求された製品パラメータに基づいて予め設定されていてもよく（すなわち、計算され、リワインダの制御装置のメモリに記憶されていてもよく）、その後、必要に応じて、巻き付けサイクルの間中、または巻き付けサイクルの間に変更されてもよい。チャック位置プロファイルは、大半のログ巻き取りが行われる巻き付けサイクルの少なくとも中間段階に備えて、予め設定されてもよい。チャック位置プロファイルは、チャックが、完成したログの巻き終わりの位置から、次のログのコアに係合する位置まで移動する復帰段階についても事前設定することができる。巻き取り段階時のチャック位置プロファイルを計算して、巻取りネスト内のログの前進、巻き取り中のログの直径の増加、ベルト位置の移動、またはそれらの任意の組み合わせを明らかにすることができる。チャック位置プロファイルは、理論が示唆する、円形のログの場合の巻芯が持つべき位置と実質的に一致し得る。このプロファイルのオフセット、スケーリング、延伸、及び/または他の操作を使用して、ログの重量に起因して、及び/またはライダロール（複数可）からの圧力に起因してベルトでなど、巻取り要素によるログの変形を考慮したチャック位置プロファイルを作成することができ、及び/または巻取り要素に対するログのニップ圧に影響を与えることができ、または、用途に関連付けられた設定プロファイルとは異なる、いずれかの所望のチャック位置プロファイルを生成することができる。

10

20

【 0 0 6 0 】

巻取り要素の速度、運動、及び位置は、機械の幾何学的形状、及び巻き取りプロセスの物理学に基づいて計算されることが好ましいと開示されているが、それによって、観察及び/またはフィードバック信号に基づく手動または自動の調節が排除されることはない。例えば、コアチャック速度を、コアまたはログの回転速度の測定に基づいて調節してもよい。例えば、コアチャック位置を、コアまたはログの位置の測定に基づいて調節してもよい。全ての巻き取りパラメータと、ベルト速度、ベルト位置、ライダロール速度、ライダロール位置、コアチャック速度、コアチャック位置、及びウェブ張力を含む全ての速度プロファイル、運動プロファイル、及び位置プロファイルとは、目視観測、製品測定、基材測定、もしくはプロセス測定に基づき操作者によって、またはセンサフィードバックもしくは操作者入力に基づきリワインダ制御システムによって、調節、改良、転換、補正、延伸、または操作が行われ得る。観測、測定、フィードバック、及びデータは、搬入ウェブ材料のキャリパ、搬入ウェブ材料の縦方向引張係数、搬入ウェブ材料のz方向の係数、搬入ウェブ材料の張力及び張力変化、巻き取られたログの直径及び/または硬さ、巻き取り中のログの振動、完成したログで測定されたウェブのキャリパ、巻き取り前及び巻き取り後のウェブで測定される特性の比較、ならびにロールの測定されたウェブキャリパ値と計算されたウェブキャリパ値との比較を含み得るが、これらに限定されない。巻かれたロール製品の平均キャリパの計算値は、次の方程式で得ることができる。この式では、ロール断面の面積が、ロールに巻かれたウェブ材料の長さで割られる。

30

【 数 1 】

$$c = \frac{\pi}{4} * \frac{(D^2 - d^2)}{L}$$

40

この方程式では、cは巻かれた製品の平均キャリパであり、Dはロールの外縁の仕上がり直径であり、dはウェブの巻き始めの直径であり（通常は巻芯の外径である）、Lはロールに巻かれるウェブの縦方向の長さである。

【 0 0 6 1 】

図 1 0 ~ 図 1 6 A 及び 図 1 6 B は、巻取りネスト構成の別の実施形態を示す。レイアウト及び機能は図 1 ~ 図 6 に示すものと類似しているため、同様の構成要素を識別するため

50

に同じ参照文字が使用される。図 10 ~ 図 16 A 及び図 16 B に示す実施形態では、1つのライダロールの代わりに2つのライダロール 54 A、54 B が設けられている。ライダロール 54 A、54 B は、同じ位置決め機構を使用してもよく、そのような位置決め機構は、複合運動、円弧運動、直線往復運動、またはそれらの任意の組み合わせを提供し得る。代替的に、各ライダロールごとに別個の位置決め機構 70、72 (図 10) を設けてもよい。これに関連して、一例では、ライダロール 54 A は、その位置決めシステム 72 により巻取りドラム 50 の中心を中心とした単純な円弧運動をしてもよく、ライダロール 54 B は、それ自体の専用の位置決め機構 70 により複合運動をしてもよい。

【0062】

巻取りドラム 50 に近いライダロール 54 A は、最初に搬入ログ 64 に係合し得る。巻取りサイクル中にログ 64 の直径が増加すると、ライダロール 54 A は巻取りログ 64 の上部に向かって移動し、ライダロール 54 B が (図面の通りに) ログの側面でログ 64 に係合するためのスペースを作り得る。直径が非常に小さいログの場合、本システムは一方のライダロールのみを使用するように構成され得る。この場合、巻き取りサイクルの大部分の間、両方のライダロール 54 A、54 B を係合させるために利用可能なスペースがない場合がある。図 12 に示すように、ライダロール 54 A のみを使用してもよい。代替的に、例えば、後述する図 22 に示すように、十分なクリアランスがあり、かつ、ライダロール 54 B の複合運動位置決め機構が、小径ログ 64 に係合させるために十分な下向きの運動距離を有する場合には、ライダロール 54 A を邪魔にならない所に止まらせてもよく、ライダロール 54 B のみを使用してもよい。図 11 は、ライダロール 54 A が搬入ログに出合う様子を示す。図 12 は、ライダロール 54 A が巻取りログ 64 の上端付近まで移動しており、このとき、図 13 に示すように、ライダロール 54 B がログの側面に接近するためのスペースが確保されていることを示す。図 13 ~ 図 14 は、ライダロール 54 A 及びベルト 52 から実質的に等距離の位置で、ライダロール 54 B がログ 64 と接触している様子を示す。ログ排出時のライダロールの動作は、以下に説明するように、完成したログの相対的な直径に依存し得る。

非常に小さい - ライダロールが1つしか使用されないため、ライダロール 54 A または 54 B が、ベルトと連動してログの巻き取りとログの排出を制御する。

小さい - ライダロール 54 A はベルトと連動してログの排出を制御し、ライダロール 54 B はログから離れるように移動するので、ライダロール 54 B はログの出口路を塞がない。

中程度 - ライダロール 54 B は、依然として接触を維持しながら、ログ 64 上を高く周回する。次いで、ライダロール 54 A は、ベルトと連動してログ排出を開始する。図 17 ~ 図 21 に示すように、ログ 64 が出発すると、ライダロール 54 B はログに追従し、排出の間の大部分の期間はログと接触したままであり、ログの排出を補助する。ログは既に並進運動量を有しているため、ライダロール 54 B のログ 64 との接触は、排出中に必ずしも連続的ではなく、排出はベルト 52 の減速によっても制御される。ログ 64 の上にライダロール 54 B が存在することにより、確実に排出が完了すると共に、ログの排出の開始時に振動し得るログを抑えて誘導する働きもする。

大きい - 大径のログの巻き取り中、ライダロール 54 A は巻取りログ 64 の上流側に移動され得、もはやログの上にはあり得ず、したがってライダロールはログの排出を補助しない。ライダロール 54 B は、好ましい排出位置まで周回して、ベルトと連動してログの排出を制御し得る。大きいログの一例を図 16 A 及び図 16 B に示す。

【0063】

代替的に、特定のログの直径の場合、ライダロール 54 A を巻取りログ 64 から離れるように移動させて、ライダロール 54 B が、ログ排出のために、より好ましい位置まで高く周回できるスペースを作ることが好ましい場合がある (図 22 参照)。ライダロール 54 A が離れており、ライダロール 54 B がログ排出のための位置に移動したとき、ライダロール 54 B は、ベルトと連動してログ排出を開始する。ログ 64 が出発すると、ライダロール 54 B はログに追従し、排出の間の大部分の期間はログと接触したままであり、ロ

グの排出を補助し得る。ログは既に並進運動量を有しているため、ライダロール54Bのログ64との接触は、排出中に必ずしも連続的ではなく、排出はベルト52の減速によっても制御される。ログ64の上にライダロール54Bが存在することにより、確実に排出が完了すると共に、ログの排出の開始時に振動し得るログを抑えて誘導する働きもする。ライダロール54Aは、その経路からライダロール54Bが出ると、後続のログに出合うためにその復帰を開始し得る。このログ排出の一例を図22～図24に示す。

【0064】

図10～図24に示す巻取りネスト構成では、巻取りネストNは、巻き付けサイクルの初期からの、ログの周りに等間隔を置いて配置される3つの接触領域と、その後続くログの振動が発生する可能性が最も高い大半の巻き付けサイクルの期間に、ログの周りに十分に間隔を置いて配置される4つの接触領域と、その後続くログの排出の開始時に、ログの周りに十分に間隔を置いて配置される3つの接触領域とを利用する。ログの外縁に、ログを回転駆動すると共にログを空間的に抑える4つの接触領域を持つことは、過度の振動を伴わず、または振動の少ない、高速で、低硬度のログ、及び低硬度の大径ログを巻くのに適している。いかなる理論にも制限されることはないが、駆動が3つではなく4つの接触領域で実行される場合は、接触圧力が低くなり、したがって順相の層間スリップが少ない状態でログを回転駆動することができると考えられる。さらに、ログが振動し始めた場合、4つの接触領域によって提供される制御は、3つの接触領域によるものよりも低い接触圧力で、振動するログをより良く抑えることができると考えられる。2つのライダロール54A及び54Bを設けることによって、ライダロールのニップ点での接触圧力を低減すること、及び巻取りドラム50とログとの間のニップにおける接触圧力を低減することが可能になり、それによって、比較的大きな直径のログの巻き取り、及び/または比較的高速でのログの巻き取りが可能になり得る。ニップでのログへの接触圧力の低下は、構造化ウェブまたはエンボス加工を歪め、または薄くする傾向があるウェブ材料の巻き付けの圧縮、張力、及び/または伸長をさらに低減することができる。前述の1つのコアチャック82または複数のコアチャックが、図10～図24に示す巻取りネスト構成に提供されてもよい。

【0065】

図25～図30は、図10～図24の巻取りネスト構成に類似しているが、巻き取りサイクルの実質的な部分の期間、好ましくは巻き取りサイクルの大部分の期間、より好ましくは巻き取りサイクルの4分の3を超える期間に、巻取りログ64と巻取りドラム50との間にギャップを提供する、巻取りネスト構成の別の実施形態を示す。ログが巻取りドラムにギャップを伴って巻き付けられ得る巻き取りサイクルの割合は、巻取りネストの幾何学的形状に対する製品の長さ、及びその直径に影響される。したがって、この構成における巻き取りサイクルの割合は、必要性に迫られて変化するようになり、プロセス及び製品の最適化のために変化させることもできる。ギャップのサイズは、プロセス及び製品の最適化のために変化させることもできる。いかなる理論にも制限されることはないが、ウェブが、ログを表面駆動している要素のいずれかによって巻き付けられてログに送込まれるのではなく、表面駆動要素とは独立して巻取りログ上に配置される、巻き取りサイクル中に巻取りログを巻取りドラム50から離すように移動させること、ならびにライダロール54A、ライダロール54B、及びベルト52の間に第2の巻取りネストを形成することは、特にコアを支持して駆動するコアチャックと連動して行われる場合に、嵩高な低硬度のログを高速で巻き取るのに有益であり得ると考えられる。巻き取りサイクルの最初の部分は、図10～図24の巻取りネスト構成向けの巻き取りサイクルの始まりと同じようなものであり得る。例えば、図11は、ライダロール54Aが搬入ログに出合う様子を示す。図12は、ライダロール54Aが巻取りログ64の上端付近まで移動しており、図13に示すように、ライダロール54Bがログの側面に接近するためのスペースを確保していることを示す。図13は、ライダロール54A及びベルト52から実質的に等距離の位置で、ライダロール54Bがログ64と接触している様子を示す。ギャップは、例えば図14に示すように、良好な制御下で、ログが巻取りドラム50との接触から離れて並進す

10

20

30

40

50

ることができるほど十分に遠くに、ライダロール54Aが巻取りログ64の上部に向かって移動した後に形成され得る。この時点で、ベルトの表面速度を低下させて、ログが巻取りドラム50から遠ざかるように移動させてもよい。ライダロール54A、54Bは、ログ64が巻取りドラム50から離れる動きを制御するのを補助することができる。コアチャック82もまた、コア64と係合してコア64を回転駆動することができ、ログが巻取りドラムから離れる動きを制御するのを補助することができる。図25～図30は、2つのライダロールとベルトとを備えた巻取りネストでログを巻き取る様子、及びログ64と巻取りドラム50との間のギャップGを示す。ログ64の巻き取りがほぼ完了すると、ライダロール54Bはログの頂部近くまで周回し、ログが排出するためのスペースを形成することができる。図30は、前述のように、ライダロール54Bが、ログ排出のためのスペースを作るために、上向きに周回した様子を示す。前述の1つのコアチャックまたは複数のコアチャックが、図25～図30に示す巻取りネスト構成に提供されてもよい。

10

【0066】

図31～図37は、図10～図24及び図25～図30のものと同様の巻取りネスト構成であって、巻取りドラム50、2つのライダロール54A、54B、及びベルト52の動きが、巻取りドラム50とログ64との間に小さなギャップを生成するように制御され、リワインダ制御が、製品及びプロセスを最適化するために望まれ得る、巻き取りサイクル中のギャップの量を監視し、この量の変更を可能にし得る巻取りネスト構成の代替実施形態を示す。図31～図37の巻き取り構成におけるギャップの量の監視及び変更を行う目的は、巻取りドラム50とログ64との間のニップにおける接触圧力を最小にすることである。いかなる理論にも制限されることはないが、比較的小さなギャップの量を有する巻き取りサイクルの間に、巻取りログを巻取りドラム50から離すように移動させることは、特にコアを支持して駆動するコアチャックと連動して行われる場合に、嵩高な低硬度のログを高速で巻き取るのに有益であり得ると考えられる。小さなギャップは、前述のように、ギャップを有することの少なくとも部分的な利点を提供することができ、なおかつ、ギャップは比較的小さいので、前述のように、4つの接触ニップを有することの少なくとも部分的な利点を提供することができると考えられる。このニップにおけるギャップの存在及び/またはサイズは、目視観測及び/またはセンサフィードバックによって識別されてもよい。センサフィードバックは、光電子エミッタ及び光電検出器及び/またはコンピュータビジョンシステムまたは他の好適なデバイスを含み得る。運動の変更は、操作者及び/またはリワインダ制御システムによって行われ得る。ログが指令された運動にどのように反応するかに応じて、製品及び/またはプロセスを最適化するために運動を調節することができる。例として、ギャップが大きい場合、運動を調節してギャップを減らすことができる。ギャップがない場合は、運動を調節して、ギャップができるようにしてもよい。ギャップが小さすぎる場合は、運動を調節してギャップを大きくしてもよい。ギャップが小さく断続的になるように、運動を調節してもよい。このようにして、ログ64と巻取りドラム50との間の接触圧力を、低減し、または最小化し、または除去することができ、なおかつ、この接触圧力は、4つの接触領域を用いる巻き取りの利点のある程度維持し得る。

20

30

【0067】

例として、ベルト52及びライダロール54A、54Bの運動を、巻取りドラム50とログ64との間に2mmの目標寸法を有するギャップを生じさせるように制御することができる。この制御システムに付随するフィードバックループを有効にして、この境界面にギャップが作成されたかどうかを検知し、そのサイズを測定できるようにしてもよい。ログ64と巻取りドラム50との間に一時的にギャップができる場合があるが、ログは、その巻取りドラムとの境界面での圧力が低下しまたは除去されるために、それほどきつくは巻かれず、したがって、直径が比較的大きくなり、それによって、このギャップは急速にまたは即座に埋められ、巻取りドラムとの接触が再開され得る。フィードバックループは、ギャップが閉じたことを検知することになる。次に、制御システムは、任意選択で、運動プロファイルを別の目標ギャップ寸法またはより大きな目標ギャップ寸法に再度変更し

40

50

てもよく、場合によっては、さらに大きな直径のログをもたらす得る。こうすると、巻き取られるログの直径を最大化しようとするときに有利である。ログの直径のフィードバックを用いて、ギャップを制御することができる。例えば、所望のログ直径が達成されたときに、ギャップなし、断続的ギャップ、またはギャップのおおよそのサイズの状態を維持するように運動を制御してもよい。また、ログの直径が小さすぎる場合は、ギャップを作成し、断続的なギャップを作成し、またはギャップのサイズを大きくするように、運動を制御してもよい。所望のログの直径が大きすぎた場合は、ギャップを除去し、断続的なギャップを除去し、またはギャップのサイズを小さくするように、運動を制御してもよい。ログの振動の程度に基づいて、ギャップを除去し、断続的なギャップを除去し、またはギャップのサイズを小さくするように、運動を制御してもよい。ギャップの量に応じて、一方または両方のライダロールを、表面速度を増やすか、もしくは減らすように制御してもよく、または一方または両方のライダロールを、ログに与える圧力を増やすか、もしくは減らすように配置してもよく、及び/またはベルトを、表面速度を増やすか、もしくは減らすように制御してもよい。安定したログの巻き取り中にギャップがない状態であっても、巻き取りドラムとログとの間には最小限のニップ圧があり得るので、巻き取りドラムは大部分がウェブを送り出し、ログの回転をほんのわずかに駆動する。ギャップは、ログの振動で少なくとも断続的に閉じることもある。この状態では、巻き取りドラム50がログ64に近接していることは、ログを抑え込むための第4の接触領域を提供するのに役立っている。ギャップフィードバックは、エンボス加工やカレンダーリングなどの上流プロセス、またはウェブ速度の調節に使用してもよい。

10

20

【0068】

巻き取りサイクルの最初の部分は、図10～図24及び図25～図30の巻き取りネスト構成向けの巻き取りサイクルの始まりと同じようなものであり得る。図11は、ライダロール54Aが搬入ログに出合う様子を示す。図12は、ライダロール54Aが巻き取りログ64の上端付近まで移動し、ライダロール54Bがログの側面に接近するためのスペースを確保していることを示す。図13は、ライダロール54A及びベルト52から実質的に等距離の位置で、ライダロール54Bがログ64と接触している様子を示す。ギャップは、ログを良好な制御下で巻き取りドラム50との接触から離して並進させることができるほどに、ライダロール54Aが巻き取りログ64の上部に向かって移動した後に、形成され得る。ベルトの表面速度を低下させて、ログが巻き取りドラム50から遠ざかるように移動させてもよい。ライダロール54A、54Bは、ログ64が巻き取りドラム50から離れる動きを制御するのを補助することができる。コアチャック82もまた、コア64と係合してコア64を回転駆動することができ、ログが巻き取りドラムから離れる動きを制御するのを補助することができる。図31～図37は、2つのライダロールとベルトとを備えた巻き取りネストでログを巻き取る様子、及びログ64と巻き取りドラム50との間の小さなギャップSGを示す。ログ64の巻き取りがほぼ完了すると、前述のようにライダロール54A、54B及びベルト52が協働して、巻き取りネストからのログの排出をもたらす得る。前述の1つのコアチャックまたは複数のコアチャック82が、図31～図37に示す巻き取りネスト構成に提供されてもよい。

30

【0069】

別の代替実施形態は、図1～図6に関連して図示及び説明を行った、巻き取りドラム50及びベルト52を含む巻き取りネストであるが、ライダロール54が省略されている。この実施形態に関連して、巻芯及びウェブは、他の実施形態と同様に、巻き取りドラム50とベルト52の速度プロファイルとによってその導入を制御しながら、巻き取り領域Nに入ることになる。ベルトの速度プロファイルは、前述のように、速度の周期的な減少及び増加を含む。ベルト52はまた、前述のように、ログの前進をさらに制御するために、巻き取りドラムに対してベルト52の位置を変えてもよい。様々な場合、例えば、比較的硬いログを巻く、または巻き取り速度を落として巻く、またはウェブ幅を狭くして巻く、またはそれらの組み合わせでは、巻き取りドラム50及びベルト52によるログの制御で十分な場合がある。前述のように、ベルト速度を増やし、すなわち上げると、それによってログはきつ

40

50

く巻かれる傾向があり、しかもログの巻取りドラムに対する接触圧力が高くなる傾向もあり、それによってログの更なる制御が提供され得る。ログの巻き取りがほぼ完了すると、ベルト52の速度を低下させて、前述したように、ログを排出のために巻取りドラム50から遠ざかるように移動させてもよい。ベルトの表面は、ログの排出方向に向かって下向きにわずかに傾斜していてもよく、これによってログの排出を補助してもよい。この実施形態の利点は、ライダロール(複数可)を持たないことによるコストの削減である。上述の通り、この実施形態は、比較的硬いログを巻く場合、または巻き取り速度を落として巻く場合、またはウェブ幅を狭くして巻く場合に効果的で経済的であり得る。特に、幅の狭いウェブに変換されることが多い巻き取り製品に役立ち得る。これには、プラスチックフィルム、不織布、感圧性基材、特殊ウェブ材料などが含まれてもよい。前述の1つまたは複数のコアチャックが、この巻取りネスト構成に提供されてもよい。1つまたは複数のコアチャックは、巻取りログがベルトと接触して、巻取りドラム及びベルトによって回転駆動された後に、巻取りログと係合してもよい。コアチャックの回転速度及び位置は、ログの巻き取りの制御に役立ち得る。コアチャックの回転速度及び/または位置は、ログの排出を補助するのに役立ち得る。巻き取りサイクルの終わり近くまたは終わりに、ログの排出を補助するためにチャックの回転速度を上げてよい。巻き取りサイクルの終わり近くまたは終わりに、ログの排出を補助するためにチャックがログと共に並進移動してもよい。

【0070】

図38は、本明細書で前述の巻取りネスト構成を使用し、巻き取るべきウェブ材料Wのための経路を形成する他の構成要素を含み得る巻直しシステム100の一実施形態の概略側面図を示す。巻直しシステム100は、ウェブ塗布ローラ102を含んでもよい。巻直しシステム100は、上部引き取りロールとも呼ばれる、上部ウェブ供給及び案内ローラ104を含んでもよい。そこから下流側に配置されて、ミシン目入れユニット106がリワインダに備わっていてもよい。ミシン目入れユニット106は、ウェブがウェブ移送のためのリワインダによって分離され得るか、あるいはエンドユーザによって個々のセクションもしくはシートまたはその両方に分離され得る、局所的な箇所ウェブを弱めるミシン目ラインをウェブ材料Wに生成するように構成されていてもよい。ミシン目入れロール部材108は、ミシン目入れ機能のための固定切断ナイフまたは固定切断刃を備えてもよい。ミシン目入れロール部材110は、ミシン目入れ機能のための1つ以上の回転ナイフまたは回転刃を備えてもよい。また、当業者に知られている非接触式のミシン目用デバイスを使用してもよい。ミシン目入れユニット106の下流では、リワインダには、下部ウェブ供給及び案内ローラ112(下部引き取りロールとしても知られている)が備わっていてもよい。下部引き取りロール112は、ウェブWをリワインダ装置120に導き得る。引き取りロール104、112及びリワインダ装置120の相対速度は、ウェブ材料Wの張力が高くされ、もしくは低くされ、または最適化されるように変更するために、互いに、及び他の上流装置(図示せず)に対して変更されてもよい。特に、上部及び下部の引き取りロール104、112の間の速度関係は、ミシン目入れユニット106を介してウェブ張力を修正しまたは最適化するように変更されてもよく、下部引き取りロール112とリワインダ装置120との間の速度関係は、リワインダ装置120へのウェブ張力を修正しまたは最適化するように変更されてもよい。速度関係の変更は、ウェブの張力を増加しまたは低減するために使用することができる。速度関係の変更は、例えば、ウェブが切断されたとき、もしくはウェブがコアに移送されてログの巻き取りを開始したときなどの中断、またはウェブ材料の弾性係数の変化などのウェブ材料特性の変化にตอบสนองして、ウェブの張力を維持し、または実質的に維持するために使用することができる。これらの速度関係は、ウェブ張力、特にリワインダ装置120へのウェブ張力を低減し、または最小化し、または実質的に除去するように設定してもよい。非常に低く、実質的にゼロですらあるウェブ巻取り張力は、嵩高なログ、及び低硬度のログ、ならびに低硬度の大径ログの巻き取りに有利であり、特定の長さのウェブ材料から巻き取ることができるログの直径を最大化するために好ましい。これらの速度の関係は、観測信号もしくはフィードバック信号に基づいて、手動もしくは自動で変更されてもよく、またはログ巻き取りサイクルと共に

10

20

30

40

50

周期的に実行される、事前に定義されたプロファイルに従って変更されてもよい。

【0071】

下部引き取りロール112とリワインダ装置120との間に配置されているのは、ウェブ切断及びコア挿入装置122である。US6,422,501は、本明細書に組み込むことができる、コア供給装置、接着装置、及び挿入装置を開示している。各コア62は、これがリワインダ装置120に入るときに付着させる転写接着剤の長手方向ラインを有している。コア62は、ガイド(図示せず)に進入することができ、それによってコア62は、図示された下方の位置でリフティングフィンガ上に運ばれる。これらのリフティングフィンガは、図示された上方の位置まで上昇して、コアをコア挿入装置にロードすることができる。このコア挿入装置はコアを真空で受けて保持してもよい。リフティングフィンガは、図に示す中間位置まで下降する場合がある。それによって後続のコアが到達するための下部のスペースと、挿入装置上のコアが通過するための上部のスペースとを妨げないようにする。コア挿入装置が時計回りに回転して挿入位置及びウェブ挟み位置に移ると、リフティングフィンガもまた、時計回りに回転して、ガイド内のコアの上からガイド内のコアの下に移動してもよく、これは、高コア負荷及び高サイクルレートでの動作を容易にするための方法である。

10

【0072】

US6,056,229及びUS6,422,501は、本明細書に組み込むことができるウェブ切断及び移送装置を開示している。固定ピンチプレート56は、巻取りドラムと同じウェブの側で、ウェブに近接して設けられてもよい。巻き取りサイクルを完了し、次の巻き取りサイクルを開始するために切断すべきミシン目が巻取りドラムに近づくと、コア挿入装置が時計回りに回転するので、その上に配置されたピンチパッドが固定ピンチプレートに近づき、その上に配置された巻芯が送込みフィンガ58に近づき得る。コア挿入装置の運動は、ミシン目がコアのすぐ下流にあるときに、固定プレートに対してウェブを挟み込むようにタイミング及び位相を合わせることができるので、非常に急速な連続して急激な張力上昇がミシン目を切断し、コアが巻取りドラムとの間のウェブに押し付けられて回転を開始する。コアが回転すると、転送接着剤の長手方向のストリップにより、ウェブの始端部がコアに接着し、それによってログ64の巻き取りを開始することができる。

20

【0073】

ログは、上記の通り、移送フィンガ58及び転がり面60に沿って巻取りネストNまで進み続けることができる。移送フィンガ58及び転がり面60は、ビーム124上に支持されて示されている。このビーム124は、ドラムからフィンガ58及び転がり面60までの距離を調節し、最適化するために、巻取りドラム50に対して移動可能であってもよい。この移動は、コアの直径及び/またはコアの剛性に基づいて距離を調節するために使用してもよい。この移動は、線形スライド(図示せず)上にビームを支持することによって達成することができる。移送フィンガ58は、それらの傾斜角が四棒リンク機構で調節可能なピボットマウントを有している。それらの傾斜角は、ウェブ移送のために巻取りドラムとの接触へコアを案内するのを最適化するように調節することができる。あるいは、移送フィンガ58及び/または転がり面60は、異なるコア径、異なるコア径範囲、及び/または巻取りドラム50までの距離の最適化に対応できるように、異なる形状の部品に交換されてもよい。

30

40

【0074】

図39を参照すると、ベルト52は、上流及び下流のプーリ66A、66Bによって支持され得る。ベルト52は、下流プーリとこれに結合されたモータ125とによって表面速度を有するように駆動されてもよい。プーリ66Cは、ループのログ接触部分と反対側のベルトループ部分に設けられてもよい。プーリ66Cは、ベルトの張力設定を容易にするように移動可能であってもよい。プーリ66Cは、ベルト52の取り付け及び/または取り外しを容易にするように移動可能であってもよい。ベルト52は、ログ64と接触するベルトループの部分のその内面に対して作用することができる支持体126をベルトループの内側に有してもよい。この支持面126は、好ましくは平坦である。また、この支

50

持面は、わずかに凹状または凸状であってもよい。支持面 1 2 6 は、動作中にベルトと連続的に接触していてもよく、または断続的に接触していてもよく、または接触していてもよい。ベルト支持面 1 2 6 は、ベルトの過度の撓みまたは変形を防止するのに役立つ。支持面 1 2 6 は、アイドル時にベルト 5 2 に対してギャップを有するように設定されてもよい。ベルト 5 2 は、重い巻取りログ、またはログを介して伝達されるライダロールニップ圧、または衝突時、またはウェブのブローアウトもしくはログの排出失敗の過程などの負荷の下で撓んだり変形したりすると、支持面 1 2 6 に接触する場合がある。支持面 1 2 6 は、摩擦及び/またはベルトの摩耗及び/または支持面の摩耗に対する動力損失を最小限に抑えるために、低摩擦材料で構成されるか、または低摩擦材料でコーティングされることが好ましい。例示的な低摩擦材料は、プラスチック、アセタール、ナイロンなどである。支持面 1 2 6 の上流端及び下流端は、それらの縁に沿って面取り部及び/または半径を有して、支持面上へのベルトまたはベルト歯の滑らかな移動、及び支持面上からのベルトまたはベルト歯の滑らかな移動を促進することができる。

10

【 0 0 7 5 】

また、図 3 9 を参照すると、ベルトループの内側には、軸受けに回転可能に取り付けられたプリー 6 6 A、6 6 C、及びベルト支持面 1 2 6 を支持するための構造体 1 2 8 が設けられていてもよい。支持体 1 2 8 は、実質的にベルト（複数可）5 2 の幅にわたって延在するビーム要素を含み得る。構造体 1 2 8 は、ループの外側のビームの端部で、またはその端部近くで、加えて任意選択で複数の中間点、または 1 つの中間点で、ビームから支持され得る。1 つまたは複数の中間支持体を利用することにより、構造体 1 2 8 のサイズを小さくし、質量を小さくすることが可能となってもよく、このことは迅速な運動に対して有利である。

20

【 0 0 7 6 】

図 3 9 ~ 図 4 2 を参照すると、ログの導入及び巻き付けの間に、周期的に、ベルト表面 5 2 を巻取りドラム 5 0 から遠ざけるように移動させること、及びベルト表面 5 2 を巻取りドラム 5 0 に近づけるように移動させることを、ピボット、リンク機構、もしくはスライド、またはそれらの組み合わせを含むことができるベルト位置決め装置 1 3 0 によって達成することができる。好ましくは、ベルト位置決め装置 1 3 0 は、モータ 1 3 2 及びリンク機構によって駆動される旋回運動を含む。好ましくは、ベルト 5 2 は、下流プリー 6 6 B の周りを旋回することができる。下流プリー 6 6 B は、ベルト 5 2 の駆動プリーでもあり得る。下流プリー 6 6 B は、単一のプリーで構成されてもよい。下流プリーは、少なくとも 2 つの隣接する同軸プリーから構成されてもよく、それらの間に少なくとも 1 つの中間軸受支持体がある。また、ビーム 1 3 4 上には、ベルト 5 2 の上流端の近くに接続された四棒リンク機構を制御するクランクアームを備えたピボットも配置でき、これはベルト 5 2 の上流端を昇降させるために使用され得る。この四棒リンク機構の連結器は、上流プリー 6 6 A の軸のところに接続され得る。クランクアーム及び四棒リンク機構は、ベルトシステムの各端部及び少なくとも 1 つの中間支持体のところに配置されてもよい。ピボット上のクランクアームは、位置フィードバック付きのモータによって制御され、ログの導入及び巻き取りのためにベルト位置の運動プロファイルを実行する。

30

【 0 0 7 7 】

図 3 9 ~ 図 4 2 は、ベルト位置決め機構 1 3 0 による巻取りネスト N へのログの導入時に、ベルト 5 2 を下方に旋回させ得る方法の一例を示す。また、ベルト位置決め機構 1 3 0 は、ベルト 5 2 と巻取りドラム 5 0 との間のニップのスペース S のサイズ及び/またはベルトの角度を最適化するために使用することもできる。ビーム 1 3 4 は、ベルト 5 2 と巻取りドラム 5 0 との間のスペース S を調節して最適化するために、巻取りドラム 5 0 に対して移動可能であってもよい。スペース S は、ベルト傾斜角度とは無関係に、コア直径及び/またはコア剛性に基づいて調節してもよい。この動きは、摩耗によるベルトの厚さの減少を補償する目的で、ベルトシステムの高さを調節するために使用することができる。この移動は、線形スライド（図示せず）上にビーム 1 3 4 を支持することによって達成することができる。排出面 6 8 は、ベルトの高さが調節されたときに、排出面 6 8 とベル

40

50

ト52との間の正しい関係を維持しやすくするために、同じビーム134から支持されていてもよい。リワインダから出るログの高さが一定であることが好ましいので、高さ調節可能な排出面の下流に、固定高さの転がり面を設け、その上流側のフィンガを排出面68の下流側のフィンガと噛み合わせて、ログの移行を確実に行えるようにしてもよい。完成した巻き取られたログを捕獲し、及び/または完成した巻き取られたログがリワインダ装置120から出るタイミングを制御するために、排出面68の上に排出ゲート136を設けてもよい。

【0078】

図10を参照すると、ライダロール位置決めシステム72は、ライダロール54Aの円弧運動を生み出す幾何学的形状を有し、その円弧の中心点は巻取りドラム50の中心軸と一致する。これは、一般的な長さの平行クランクと従動リンクとを備えた四棒リンク機構を使用することで達成される。連結器上の全ての点が円弧運動を実行する。上部ピボットは、ライダロール位置の運動プロファイルを実行するために、位置フィードバック付きのモータによって制御されるクランクアームを備えてもよい。下部ピボットは、単純な軸受けまたはブッシングジョイントで支持された従動リンクを有してもよい。回転軸が上部ピボットに一致して取り付けられたモータを、ライダロール位置を制御するために使用してもよい。ライダロール54Aの回転駆動は、リンク機構ジョイントに隣接して同軸に取り付けられたプーリで作動するタイミングベルトを含んでもよい。タイミングベルト駆動部は、回転軸が下部ピボットに一致して取り付けられているか、または下部ピボットの近くに取り付けられているモータに順に戻って延びていてもよい。

【0079】

図10は、ライダロール54Bに使用できる位置決めシステム70を示す。位置決めシステム70は、円弧運動、直線運動、またはそれらの任意の組み合わせが可能な2自由度のデバイスであり、複合運動を可能にする。これは、左下のピボットにモータ制御のクランクアームを設け、右上のピボットにモータ制御のクランクアームを設けることによって実現される。協同してモータがライダロール54Bの位置を制御し、それを任意の運動経路に従って巻取りネストを介して動かすことができる。両ピボットのクランクアームは、位置フィードバック付きのモータによって制御されて、ライダロール位置の運動プロファイルを実行する。ライダロール位置を制御するために使用されるモータは、その回転軸が左下のピボットと右上のピボットに一致するように取り付けられ得る。ライダロール54Bの回転駆動は、リンク機構ジョイントに隣接して同軸に取り付けられたプーリで作動するタイミングベルトを含んでもよい。タイミングベルト駆動部は、回転軸が左下部ピボットに一致して取り付けられているか、または左下部ピボットの近くに取り付けられているモータに順に戻って延びていてもよい。

【0080】

図10は、円弧運動、直線運動、またはそれらの任意の組み合わせが可能な2自由度のデバイスであり、複合運動を可能にするコア端部係合アセンブリに使用できる位置決めシステム84を示す。これは、下部ピボットにモータ制御のクランクアームを設け、上部ピボットにモータ制御のクランクアームを設けることによって実現される。協同してモータがコアチャックの位置を制御し、それを任意の運動経路に従って巻取りネストを介して動かすことができる。両ピボットのクランクアームは、位置フィードバック付きのモータによって制御されて、コアチャック位置の運動プロファイルを実行する。コアチャック位置を制御するために使用されるモータは、その回転軸が下部のピボットと上部のピボットに一致するように取り付けられ得る。

【0081】

コアチャックの回転駆動は、リンク機構ジョイントに隣接して同軸に取り付けられたプーリで作動するタイミングベルトを含んでもよい。タイミングベルト駆動部は、回転軸が下部ピボットもしくは上部ピボットに一致して取り付けられているか、またはこれらのピボットの1つの近くに取り付けられているモータに順に戻って延びていてもよい。しかしながら、コア端部係合アセンブリ80のための回転駆動列は、比較的低レベルの慣性を有

することが望ましい。コアチャックは、巻き取りサイクルの開始時、及びコアとの係合時に、非常に高速で回転しなければならないことを理解することができる。5,000~8,000回転/分以上の速度が企図されてもよい。例えば、直径38mm、表面速度800m/分のログの回転速度は、約6,700回転/分である。ログの直径が小さくなる場合、及び/またはその表面速度が大きくなる場合には、その回転速度は比例して大きくなる。コアチャックは、ログ内のコアに係合する前に、ログよりも大きな回転速度で動作させてもよく、コアに係合する際にログ及びコアに生じさせる乱れが最小となり、コアチャックとコアとの間の相対速度に起因して生じ得るコアチャックの摩耗が最小となるように、速度を一致させ、速度の変化率(加速度)を一致させ、あるいは加速度の変化率も一致させることができるようにする。例えば、直径130mm、表面速度800m/分のログの回転速度は、約1,960回転/分である。例えば、直径200mm、表面速度800m/分のログの回転速度は、約1,270rpmである。完成したログのコアからチャックが離れた後、次のログのコアにチャックに係合するまでの短時間で、そのような速度増加を実行するのに必要なトルクが過大にならないように、システムの慣性は好ましくは低く保たれるべきであることが理解できる。これらの速度変更を実行する時間は、巻かれる製品の特性、ならびに巻直し機の設定及び速度によって決まる。本文書の上記で述べた直径の範囲または範囲近くの製品を、通常の高速度動作で巻く場合、速度変更は、好ましくは2秒未満、より好ましくは1秒未満、より好ましくは500ms未満、より好ましくは250ms未満で実行される。コアチャックを駆動するための一連の駆動ベルト及びプーリの代わりに、コアチャックは、図8及び図9に示すように、可撓性駆動シャフト96を含む駆動列を有してもよい。可撓性駆動シャフトは、回転の慣性が比較的かなり小さいため、コアチャックの回転駆動に特に有益である。可撓性駆動シャフトは、屈曲部及び湾曲部を経て回転運動を伝達することができる機械的な動力伝達装置を備え得る。可撓性駆動シャフト96は、ユニバーサルジョイント付きの中実シャフトを備えたドライブでは困難である障害物の上、下、及び周囲を経由させることができる。可撓性駆動シャフトは、反対のピッチ角で互いに巻き付けられた高張力ワイヤの層を備えてもよく、それにより、可撓性駆動シャフトにトルクがかかると、それらのワイヤ層が回転方向に応じて膨張または収縮する。トルクによって外側の層が収縮すると、下の層が膨張する。可撓性駆動シャフトは、回転の慣性が比較的かなり小さいため、コアチャックの回転駆動に特に有益である。そのような可撓性駆動シャフトとしては、Suhner Manufacturing Inc., of Rome, GA, United Statesから市販されているものがあり得る。

【0082】

図8及び図9は、本明細書の前述の巻取りネスト構成で使用することができる例示的なコア端部係合アセンブリ80を断面で示す。図8では、チャック82が、その半径方向に収縮した状態で、管状の巻芯62の外側に示されている。ユニットは、前述のように、コアチャック位置モータによって配置される、位置決めシステム84のフレームアームによって支持されてもよい。可撓性シャフト96は、前述のように、可撓性シャフトの遠端にあるモータ(図示せず)によってチャックを回転させるように駆動してもよい。制御ロッド90は、アセンブリの後部にある可撓性駆動シャフト接続部から、アセンブリの内部を通り、支持シャフト92を通過してチャック82に至ることができる。線形アクチュエータ86を使用して、アセンブリをその軸に沿って並進的に、ログのコアに向かって内側に、ログのコアから離れて外側に、シフトさせることができる。第2の線形アクチュエータ88は、アセンブリの後部近くに配置することができ、そのロッド端は、第1のアーム146で駆動ハウジング94に接続されてもよい。第2のアーム148が、第2の線形アクチュエータ88の本体を、制御ロッド90と第2のアーム148との間の相対回転を可能にするが、制御ロッド90と第2のアーム148とを共に軸方向に移動させるスラスト軸受け150を介して、制御ロッド90に接続してもよい。図8及び図9に示す配置では、第2の線形アクチュエータ88が伸長すると、第2の線形アクチュエータ88は、駆動ハウジング94及び支持シャフト92内で制御ロッド90を軸方向に(図面の左方向に)移動

10

20

30

40

50

させる。チャック 8 2 の本体は、制御ロッド 9 0 の遠位端に配置され得るエラストマリングを含む。エラストマリングが軸方向に圧縮されると、それらは半径方向に膨張し、表面圧力でコアの内面に係合し得る。単一のエラストマリングをチャック本体に使用してもよい。好ましくは、コアとチャックとの間の良好な係合を確保するために、チャック本体に 2 つ以上のエラストマリングが使用され、その係合により、ビームモードでのコアの振動撓みに抵抗するモーメント荷重を伝達することができるようにする。例えば、一実施形態では、コアチャック 8 2 は、チャック本体 1 5 1 に面が接着され、チャックリテーナ 1 5 2 に反対側の面が接着されたエラストマリングを備え得る。代替の構成では、2 つのエラストマリングには、エラストマリングの間にワッシャが設けられてもよい。各エラストマリングの面が、エラストマリング間のワッシャ 1 5 4 に接着されていてもよい。左側のエラストマリング 1 5 5 A は、その反対面がチャック本体 1 5 1 に接着されていてもよく、右側のエラストマリング 1 5 5 B は、その反対面がチャックリテーナ 1 5 2 の面に接着されていてもよい。コアチャック 8 2 のチャック本体 1 5 1 は、半径方向に向いたボルト（図示せず）で支持シャフト 9 2 に動作可能なように接続されていてもよい。コアチャック 8 2 のチャックリテーナは、ボルト 1 5 3 で可撓性駆動シャフト 9 6 の制御ロッド 9 0 に動作可能なように接続されていてもよい。半径方向の膨張量は、第 2 の線形アクチュエータ 8 8 の移動量を制御することによって設定することができる。コアの内面に対するチャックの圧力の量は、第 2 の線形アクチュエータ 8 8 が与える力のレベルを制御することによって設定してもよい。この量は、アクチュエータが空気圧シリンダの場合には、空気圧のレベルを制御することによって達成してもよい。第 2 の線形アクチュエータ 8 8 を後退させると、エラストマリングへの軸方向圧縮が緩和され、エラストマリングが半径方向に収縮して、元の変形されていないサイズに戻るようにすることが可能になる。環状エラストマ片は、端部が、シャフト支持体 9 2 に動作可能なように接続されているチャック本体 1 5 1 に、軸方向に反対側の端部が、制御ロッド 9 0 に動作可能なように接続されているチャックリテーナ 1 5 2 に、付着され、または接合され、または接着されてもよく、それにより、制御ロッド 9 0 が後退する（図面で右方向へシフトする）と、エラストマリングは、それらの弾性復帰の傾向のために半径方向に収縮するだけでなく、環状エラストマ片に軸方向の張力が加わるために直径が縮小する。この作用により、制御ロッド 9 0 が急速に引っ込められる（例えば、右方向に急速に動かされる）場合、エラストマリングを急速に収縮させることができる。急速収縮は、高速度及び/または高サイクルレートでの動作に必要な正確なタイミングシーケンスを実行するのに適している。チャックをコアから引き抜こうとする前に、チャックがコアの端部から外れていることを確実にするのに有利である。環状エラストマ片を軸方向に伸長させることで直径を縮小させることによって達成できる急速かつ正確な収縮は、その代わりに、コア端部から係合解除させるために、弾性復帰の傾向に頼る代替のチャックよりも優れていると考えられている。例えば、チャックに配置されてコア端部に係合する 1 つまたは複数の膨張式空気圧ブラダの代替品は、ブラダが直径を縮小されるのではなく、それらの弾性復帰の傾向により収縮するので、ブラダを膨張させた圧力が取り除かれたときに、直径が収縮するのに非常に時間がかかる場合がある。さらに、ブラダは、収縮する際に、加圧された空気をそれらのチャンバから押し出さなければならないため、さらにゆっくりと収縮する可能性がある。このゆっくりとした精度の低い収縮により、ブラダなどと係合するエラストマは、コア端部から引き抜かれようとする前に、収縮していない、または十分に収縮していないために、引き抜かれる際にコアの内面と擦れてしまうことがある。また、チャックが軸方向に移動してコア端部から引き抜かれる前に、コア端部との係合が十分に解除されていないとすると、チャックが機械内でコアを軸方向に引っ張って、製品の不良または機械の運転停止の原因になることがある。本明細書で開示されているチャックは、より素早く、より精密な制御の下で収縮することができ、したがって、より高速で、もしくはより高サイクルレートで動作することができ、または各巻き取りサイクルのより長い期間にわたってコア端部に係合し、もしくはコアの内部と擦れることから摩耗しにくくなり得、またはそれらの任意の組み合わせであり得る。本明細書に開示されるチャックは、可撓性駆動シャフトと共に使用され得るが

10

20

30

40

50

、それは必須ではなく、チャックの原理を、他のタイプのコア端部係合アセンブリに用いてもよい。

【0083】

動作中、コアチャック位置決めシステム84のフレームアームを動かして、チャック本体をコア62の端部と位置合わせすることができる。第1の線形アクチュエータ86は、駆動ハウジング94を軸方向にスライドさせるように後退して、チャック本体をコア端部に挿入することができる。チャックがコアの内側にあるとき、第2の線形アクチュエータ88は、制御ロッド90を軸方向に動かしてコアと係合するように(図面の左方向に)延びることができる。支持シャフト92は軸方向に拘束されているので、環状弾性片は軸方向に圧縮され、半径方向に膨張してコアの内面に係合する。図9は、図8のコアチャックがコアの内部にあり、コアと係合するように半径方向に膨張した断面を示す。ログの巻き取り中に、第1の線形アクチュエータ86は、伸長するように指令されてもよく、それによって、前述のように、コアに引張力が生じるようになる。あるいは、コアに引張力を生成するために、第1の線形アクチュエータ86と直列に配置された第3の線形アクチュエータ(図示せず)を使用してもよい。コアに引張力を誘発する作動運動は、コアの一端のみで実行されてもよい。つまり、両方のコアチャックがコアに係合した後、一方は軸方向に固定して保持されてもよく、他方は軸方向に移動させて、巻き取り中にコアが機械またはログの中で軸方向にドリフトしないように、コアに引張力を発生させるようにしてもよい。ログの巻き取りサイクルの終わり近くでは、線形アクチュエータ86が、コアへの引っ張りを停止させることによって、コアに誘導された引張力が緩和され得、線形アクチュエータ88が制御ロッド90を後退させ(図面右方向に移動させる)、環状弾性片を収縮させることによって、コアチャックをコア端部から解除することができ、線形アクチュエータ86がアセンブリを左方向にシフトさせて、コアチャックをコアから引き抜くことができる。コアチャックがコアを外した後、コアチャックの位置決めモータがアセンブリを次のログの中心に移動させる際に、次のログのコアとの係合に必要な速度に合わせて、チャックの回転速度を調節してもよい。

【0084】

可撓性駆動シャフト96は、コアチャックがコアに挿入される時、コアチャックが巻き取りログの中心に追従するとき、コアチャックがコアから引き抜かれる時、及びコアチャックが移動して次のログの中心に位置合わせするとき、アセンブリの軸方向運動及び空間的運動に対応するように、その曲率の変化を受け得る。可撓性駆動シャフトの曲率の変化は、チャックを挿入するか、またはコアからチャックを取り外すために、アセンブリが軸方向に移動される際に、制御ロッド90の軸方向運動に対応することができる。可撓性駆動シャフトはまた、第2の線形アクチュエータ88が軸方向にシフトして、チャックを膨張させ、または収縮させるときの制御ロッド90の軸方向の動き、及びコアチャック位置決めモータによる空間を介した制御ロッド90の動きに対応し得る。したがって、可撓性駆動シャフトは、チャック82を駆動するために利用される回転自由度に加えて、3つの並進自由度に対応することができる。完成したログのコアからチャックが外れる位置から、次のログのコアにチャックが係合する位置への移動を実行するのに必要なトルクが過大にならないように、システムの質量は好ましくは低く保たれるべきであることが理解できる。この移動を実行する時間は、巻かれる製品の特性、ならびに巻直し機の設定及び速度によって決まる。本文書の上記で述べた直径の範囲または範囲近くの製品を、通常の高速度動作で巻く場合、移動は、好ましくは2秒未満、より好ましくは1秒未満、より好ましくは500ms未満、より好ましくは250ms未満で実行される。可撓性駆動シャフトは、その質量が比較的かなり小さく、コアチャックがその複数の自由度に従って急速に移動する間に、急速に収縮することができるため、空間を移動するときにコアチャックの回転を駆動するのに特に有益である。可撓性駆動シャフトは、チャックがコア端部を挿入し、コア端部から引き抜かれる際に、チャックの軸方向の動きに対応するので、駆動列で急速に摩耗しがちなスプライン接続が不要であるという点で特に有益である。可撓性駆動シャフトは、コアチャックの駆動に関して、代替物よりも、シンプルで、取り付けが簡単で

10

20

30

40

50

あり、スペースを取らず、機械側面から巻取りネストが遮られにくく見えやすいという点で、さらにメリットがある。

【 0 0 8 5 】

図 8 及び図 9 に示すコアチャックの利点は、パーツが少なく、安価なことである。図 8 及び図 9 に示すコアチャックのもう 1 つの利点は、コアチャックが摩滅したら、操作者がコアチャックを速やかに交換できることである。図 8 及び図 9 に示すコアチャックの別の利点は、それらが摩滅したときに空気が漏れないことである。図 8 及び図 9 に示すコアチャックの別の利点は、別の直径のチャックに簡単に変更して、ログが巻かれるコアの内径の変更に対応できることである。図 8 及び図 9 に示すコアチャックの別の利点は、ログが巻かれるコアの内径を小さくしても対応できるように、コアチャックの小型のものを容易に製造できることである。図 8 及び図 9 に示すコアチャックの別の利点は、その低い質量及び慣性がコア端部係合アセンブリの急速な加速に寄与することである。図 8 及び図 9 に示すコアチャックの別の利点は、本構成が、コアチャック回転モータ（図示せず）からのトルクフィードバックの変化、線形アクチュエータ 8 6 からの力フィードバックまたは位置フィードバックの変化、または線形アクチュエータ 8 8 からの力フィードバックまたは位置フィードバックの変化を感知することができ、これらをコア端部チャック 8 2 の摩耗または他の故障を検出するのに使用できることである。この情報は、アクチュエータが空気圧シリンダである場合に、第 2 の線形アクチュエータ 8 8 を伸長させるのに使用される空気圧のレベルを上げることなどにより、半径方向の摩耗を補償するように環状エラストマ片の圧縮を高めるために使用され得る。この情報はまた、コア端部チャック 8 2 を交換

10

20

【 0 0 8 6 】

図 8 及び図 9 は、空気圧シリンダとしての線形アクチュエータ 8 6、8 8 を示す。ただし、この機能には異なるアクチュエータを使用してもよい。有利な例は、線形誘導モータである。特に有利な例は、位置制御もしくは力制御、またはその両方の下で動作することができる位置フィードバック及び力フィードバックを備えた線形誘導モータである。コアチャックは、プログラムされた運動プロファイルのために非常に迅速かつスムーズに挿入することができる。アクチュエータは、巻き取り中に、制御された引張力をコアに加えるように、非常に迅速に切り替わることができる。アクチュエータは、コアを外す時間になるとこの引張力を非常に迅速に緩和し、次いでプログラムされた運動プロファイルでコアチャックを非常に迅速かつスムーズに引き抜くことができる。あるいは、線形アクチュエータを制御するために位置フィードバック及び空気圧フィードバックを用いるサーボ空気圧システムを使用してもよい。

30

【 0 0 8 7 】

図 8 及び図 9 は、軸方向圧縮によってエラストマリングを半径方向に膨張させることでコア端部と係合するコアチャック 8 2 を示す。ただし、この機能には異なるタイプのチャックを使用してもよい。チャックは、当技術分野で周知のように、空気圧によって膨らませられたときに、コアの内面に係合するように半径方向に膨張する環状ブラダを備えてもよい。チャックは、プッシュロッド、カム、ウェッジなどの付勢下で半径方向に膨張して、コアの内面に係合する機械要素を備えてもよい。

40

【 0 0 8 8 】

図 3 8 は、巻取りネストの上流でウェブに近接して配置された噴霧器 1 6 0 を示す。噴霧器 1 6 0 は、噴霧ノズル、またはより好ましくは複数の噴霧ノズルであってよい。巻取りネストの上流側には、ログに巻き取る前のウェブに、薬剤の液体、または流体、またはミスト、微粒化分散液などを噴霧するためのスプレーノズルまたはスプレーガンが設けられていてもよい。図 3 8 に示すリワインダの実施形態において、噴霧器のノズルは、好ましくは、固定ピンチプレート 5 6 及び巻取りドラム 5 0 とは反対のウェブの側にあり、好ましくは、下部引き取りロール 1 1 2 の下流にある。ログに巻き取られる前には、全くローラ上を通過しないことになるウェブ表面に薬剤を塗布することは、ローラ上に薬剤が堆積して、無駄を出したり、ローラを汚したりするのを防ぐのには好都合である。固定ピン

50

チプレート56の反対側のウェブ表面に薬剤を塗布することで、ピンチプレートによってウェブパンを支持して、ウェブへの空気の流れまたは薬剤の流れがもとの乱れを最小限に抑えることができる。接着剤、またはデンプン、またはバインダなどのような薬剤を、ウェブに塗布して、ログ中の巻き付けられたウェブの初期層を互いに接着させるために使用してもよい。塗布する薬剤の化学的性質及び量を変えることによって、接着は非常に弱くも強くもできる。層をロールから巻き出すことによって分配され、好ましくは使用されるように、接着は一時的なものであってもよい。巻き付けられたウェブの初期層を互いに結合することは、取り外し可能なマンドレルを備えた本明細書の図に示されるリワインダの実施形態で生成され得るコアレス製品の穴を強化し、または硬化し、またはより耐久性のあるものにするために有利であり得る。また、最終ロール製品の中央開口部がつぶれないようにするために、薬剤を使用してもよい。場合によっては、薬剤は、接着剤を最小限にした水であってもよいし、接着剤を含まない水であってもよい。接着剤がなくても、水を塗布することを、水素結合の形成及び/または改質を介して、またはウェブ材料中に存在する結合剤を活性化することによって、巻き付けされたティッシュ、タオル、及び紙ウェブの層をログ中で互いに接着させるために使用することができる。

10

【0089】

本開示の原理及びその実用的な適用を最もよく説明するために、実施形態を選択して説明したが、これにより、当技術に熟練した者が、様々な実施形態において、また、意図された特定の使用に適した様々な変更を加えて、上記の原理を最もよく利用できるようにすることが可能となる。本発明の範囲から逸脱することなく、本明細書に記載され、図示された構成及び方法において、他の様々な変更がなされ得るので、上記の説明に含まれる全ての事項、または添付の図面に示される全ての事項は、限定的ではなく例示的なものとして解釈されることが意図されている。したがって、本発明の幅及び範囲は、上述した例示的な実施形態のいずれかによって限定されるべきではなく、添付の以下の請求項及びその均等物に従ってのみ定義されるべきである。

20

30

40

50

【図面】
【図 1】

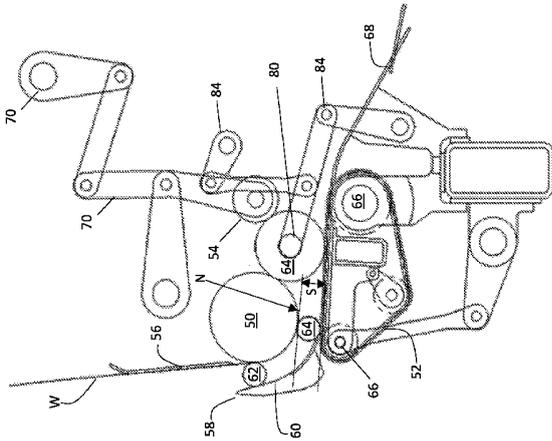


Fig. 1

【図 2】

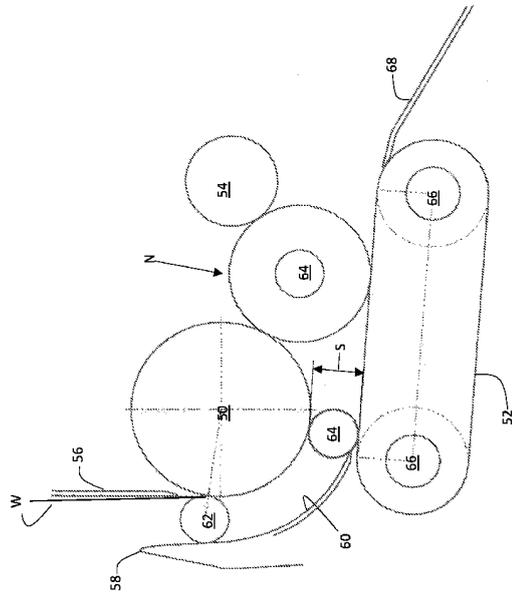


Fig. 2

【図 3】

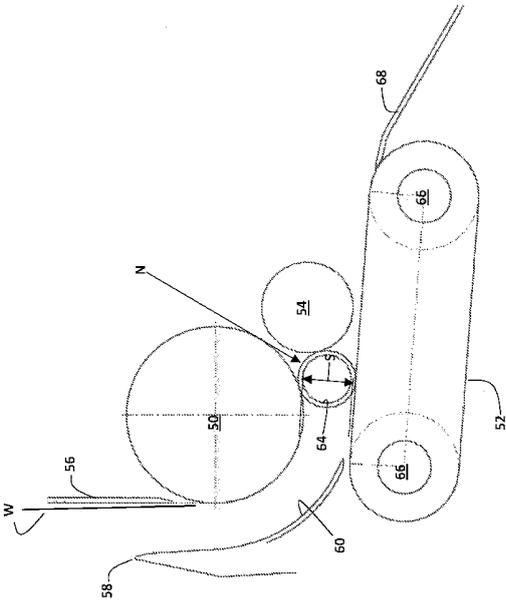


Fig. 3

【図 4】

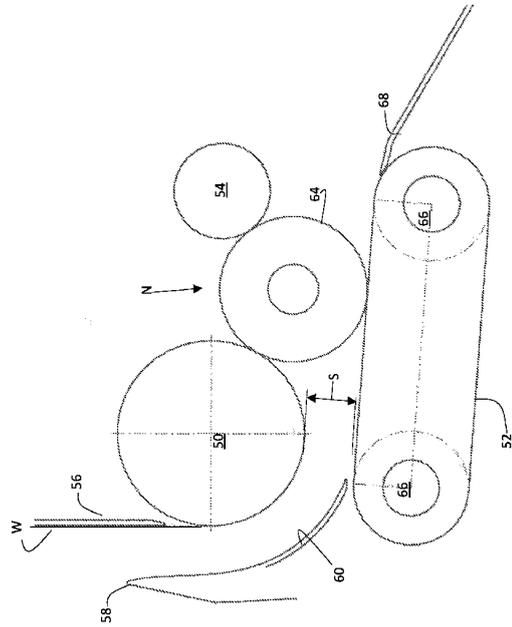


Fig. 4

10

20

30

40

50

【 図 5 】

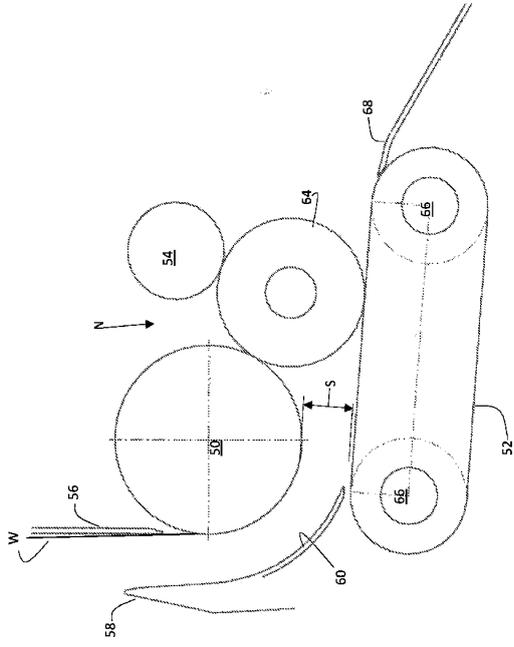


Fig. 5

【 図 6 】

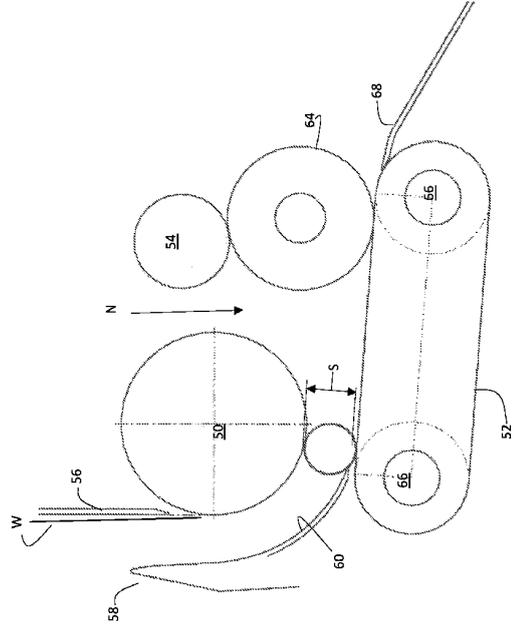
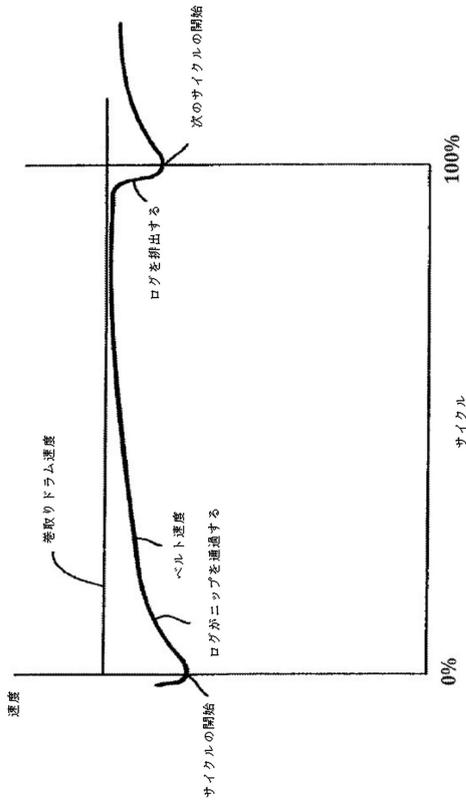


Fig. 6

【 図 7 】



【 図 8 】

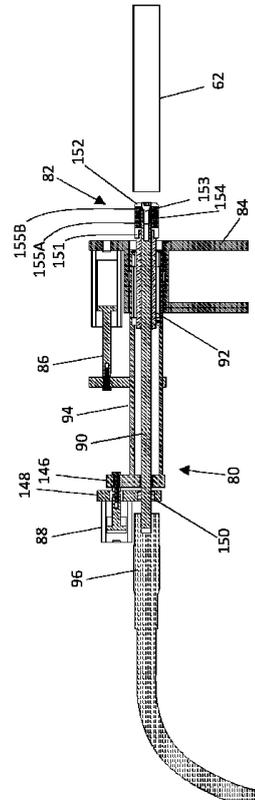


Fig. 8

10

20

30

40

50

【 図 9 】

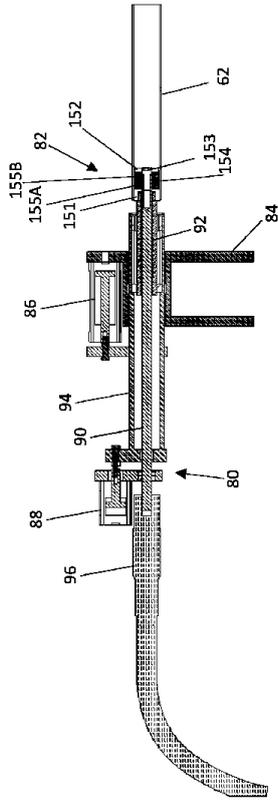


Fig. 9

【 図 10 】

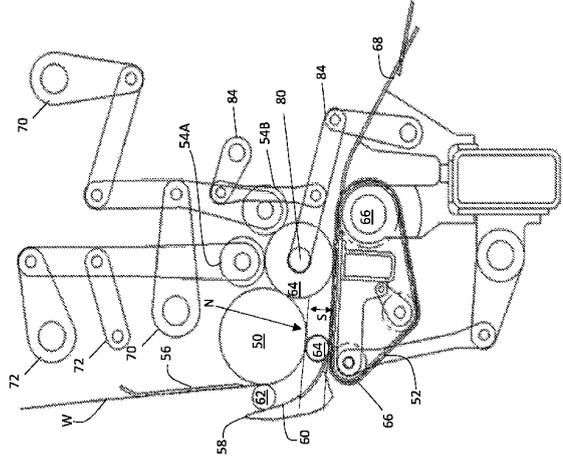


Fig. 10

【 図 11 】

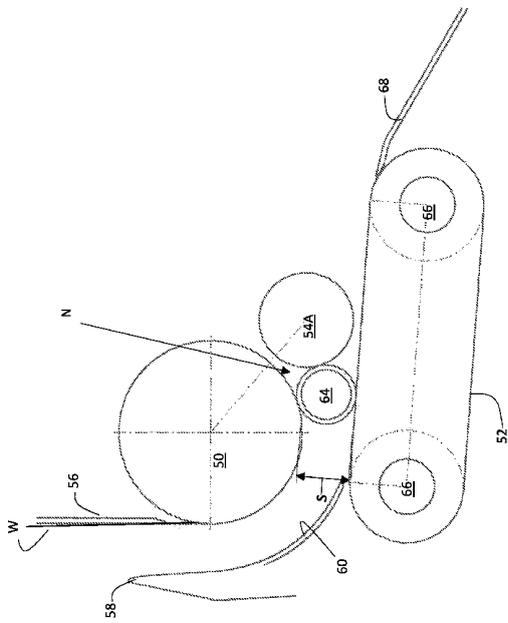


Fig. 11

【 図 12 】

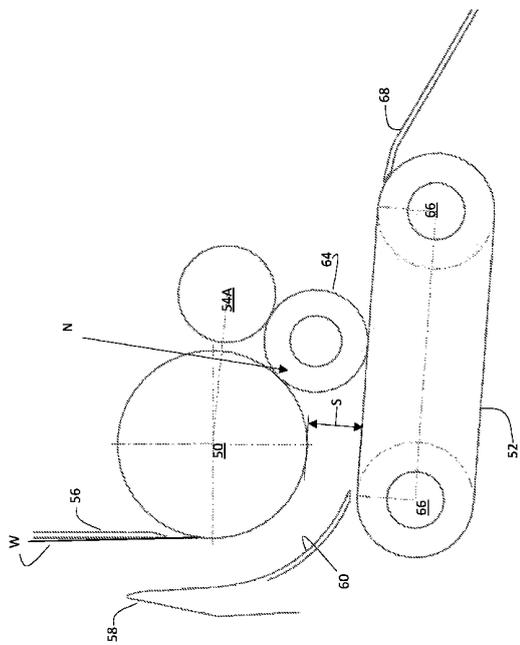


Fig. 12

10

20

30

40

50

【 1 3 】

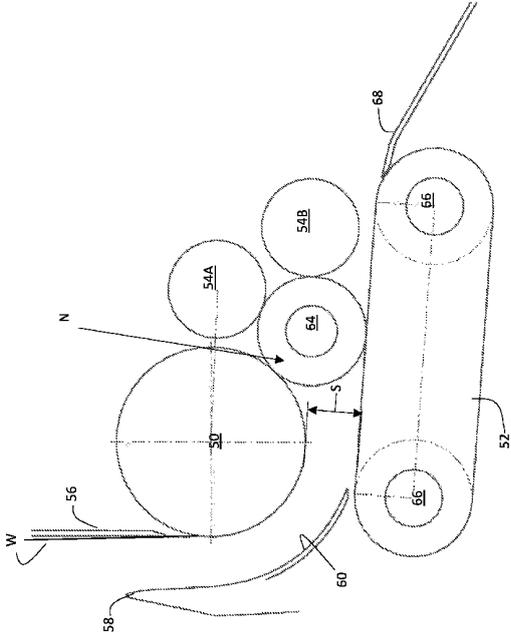


Fig. 13

【 1 4 】

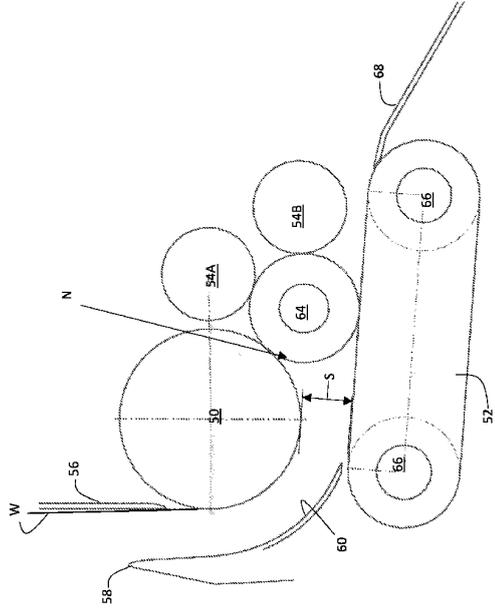


Fig. 14

【 1 5 】

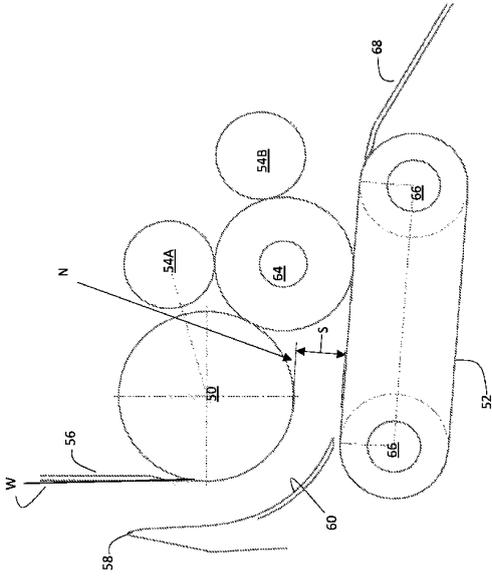


Fig. 15

【 1 6 A 】

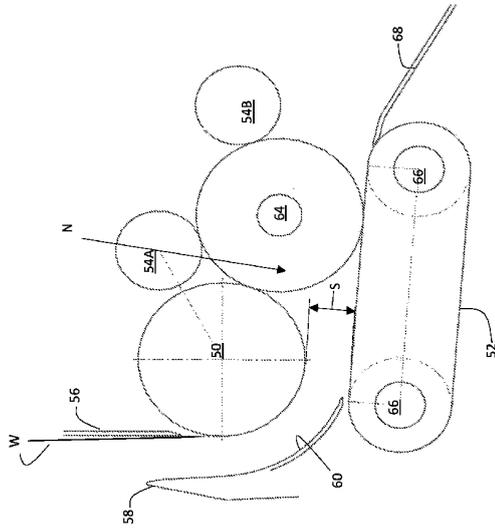


Fig. 16A

10

20

30

40

50

【 16 B 】

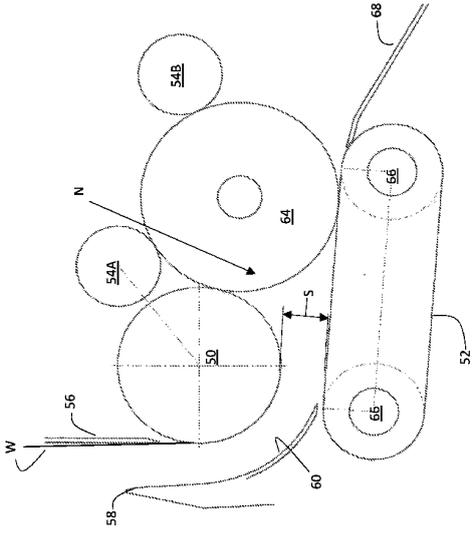


Fig. 16B

【 17 】

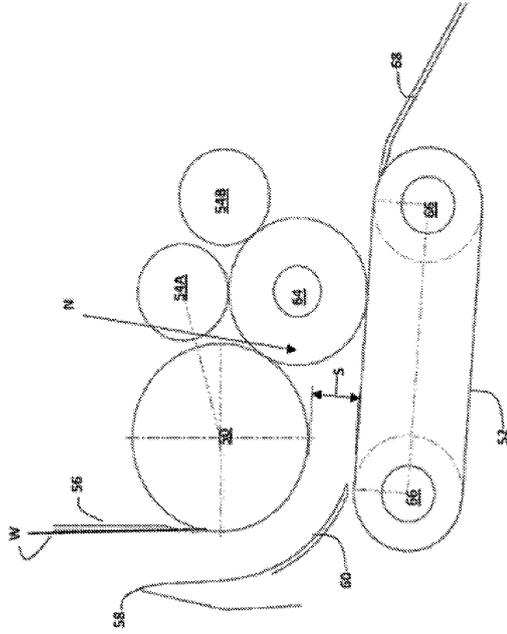


Fig. 17

【 18 】

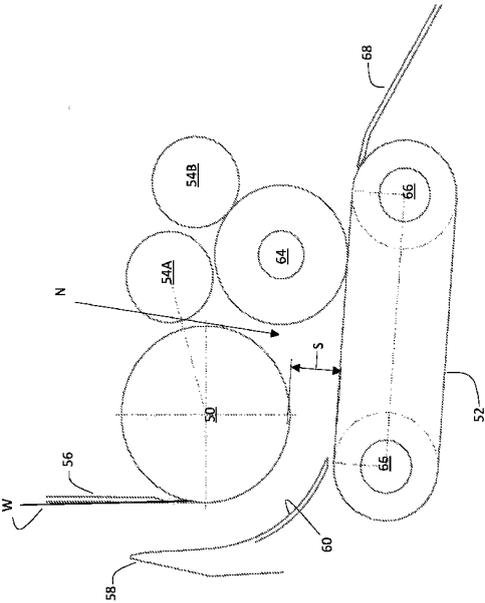


Fig. 18

【 19 】

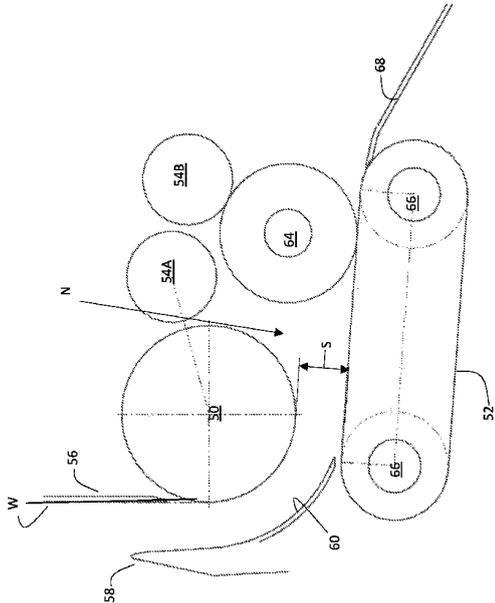


Fig. 19

10

20

30

40

50

【 2 0 】

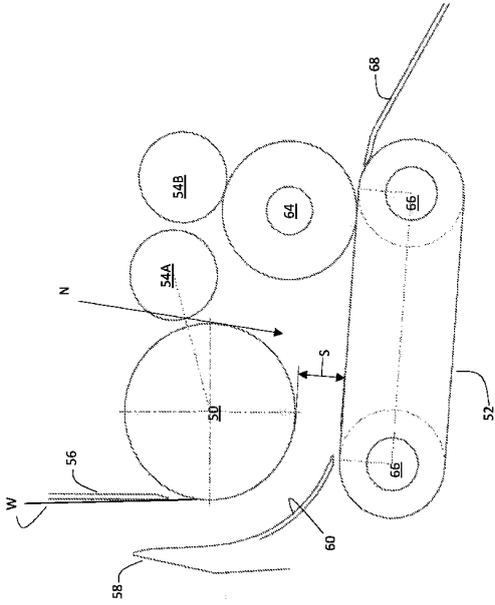


Fig. 20

【 2 1 】

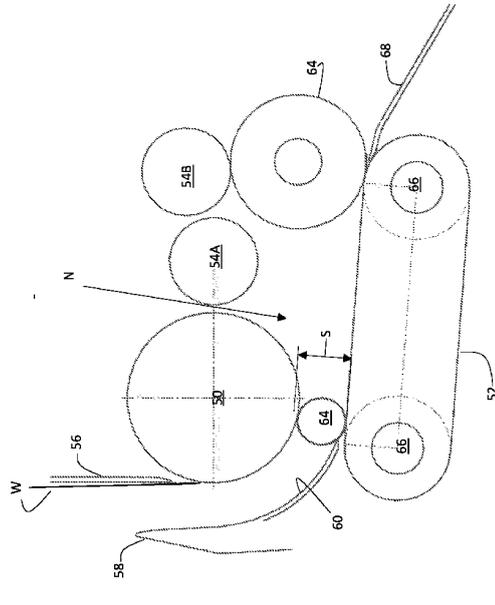


Fig. 21

【 2 2 】

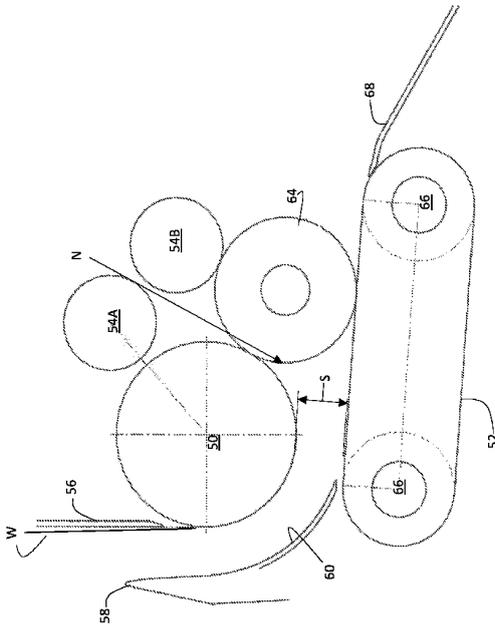


Fig. 22

【 2 3 】

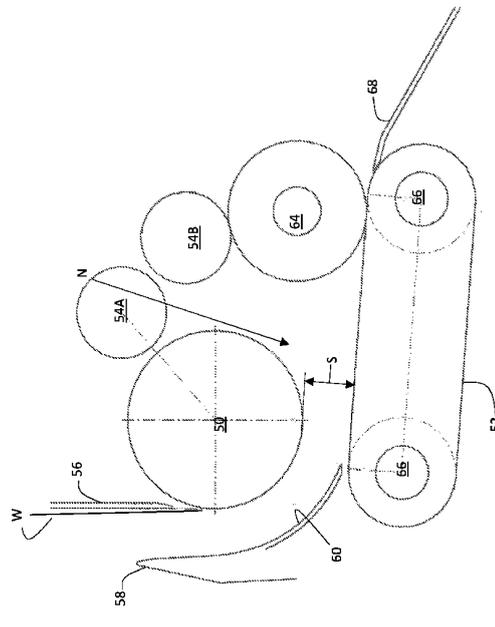


Fig. 23

10

20

30

40

50

【 2 4 】

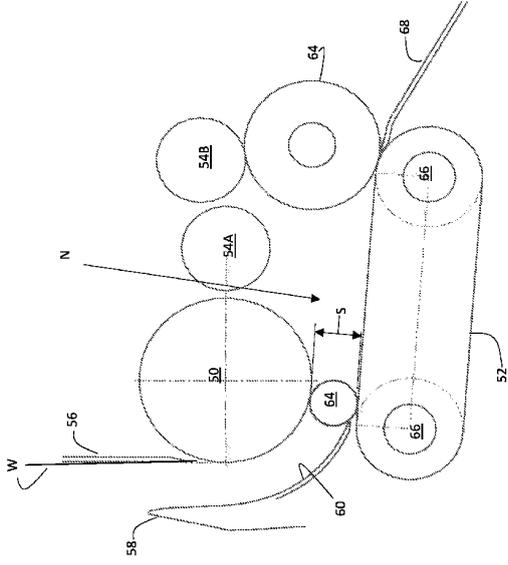


Fig. 24

【 2 5 】

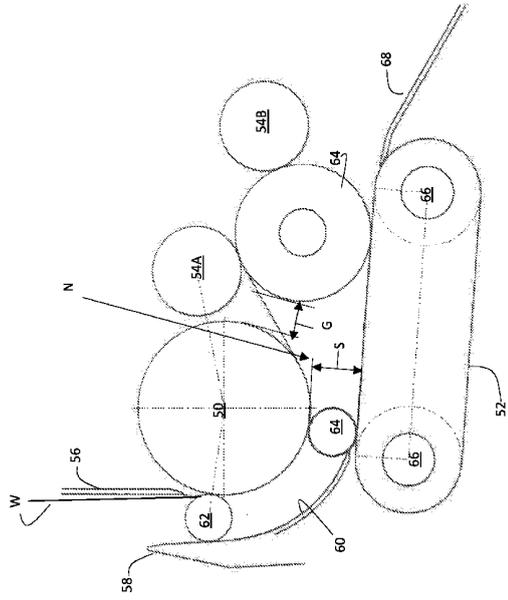


Fig. 25

【 2 6 】

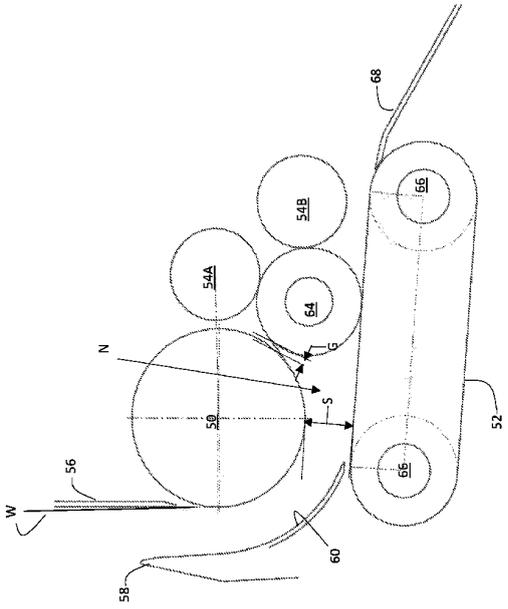


Fig. 26

【 2 7 】

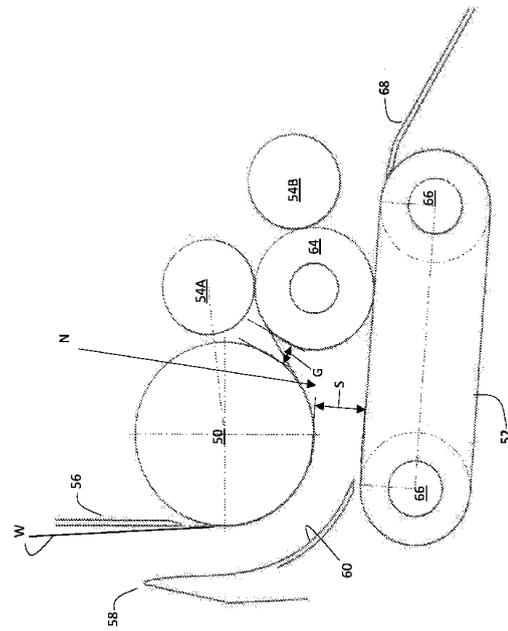


Fig. 27

10

20

30

40

50

【 28 】

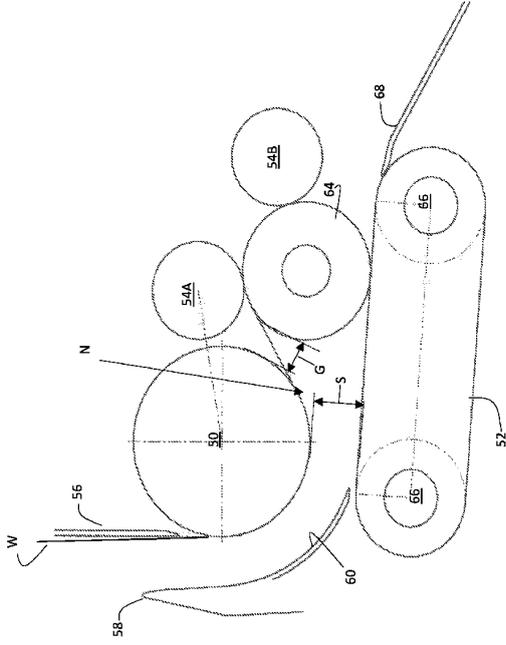


Fig. 28

【 29 】

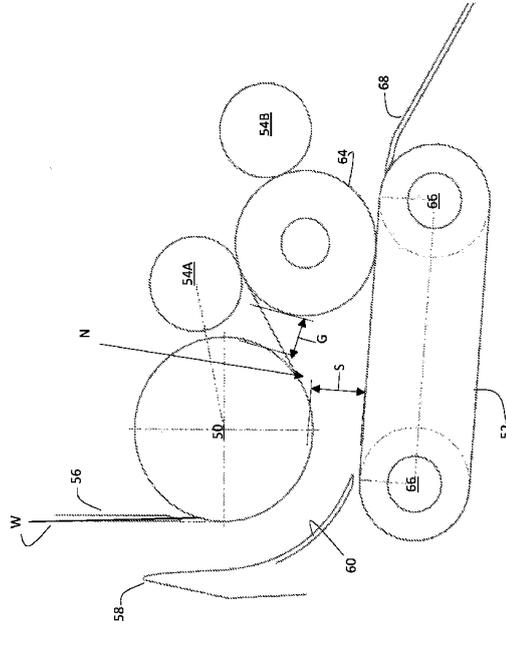


Fig. 29

【 30 】

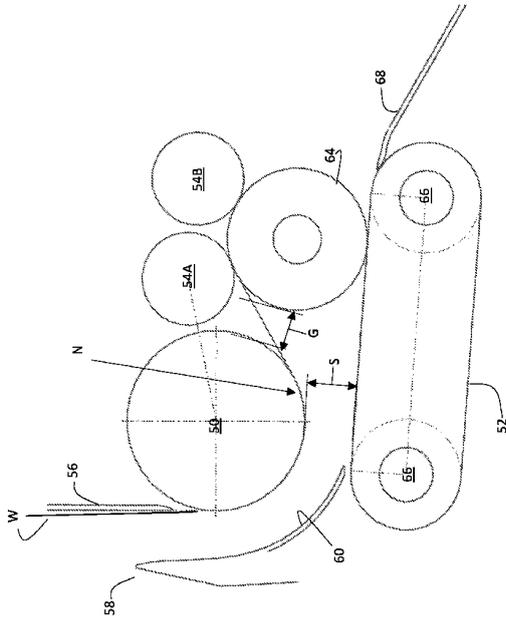


Fig. 30

【 31 】

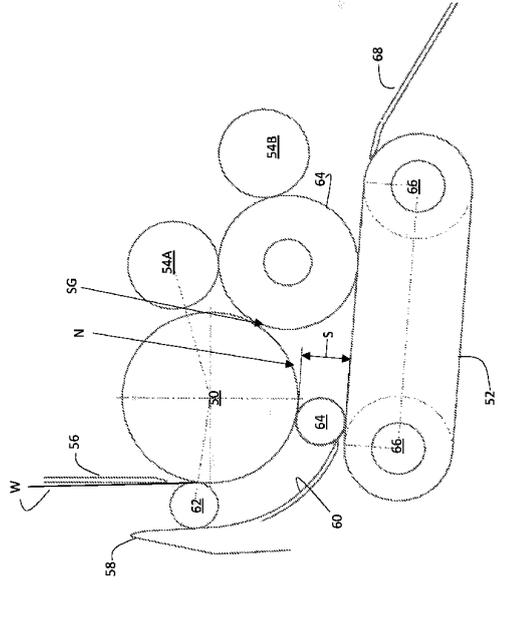


Fig. 31

10

20

30

40

50

【 3 2 】

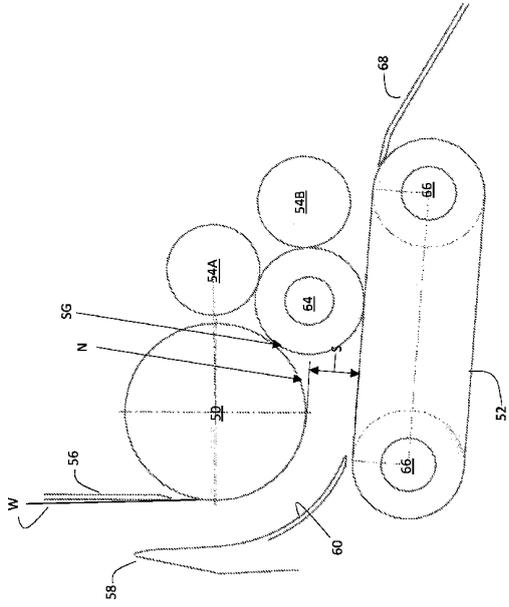


FIG. 32

【 3 3 】

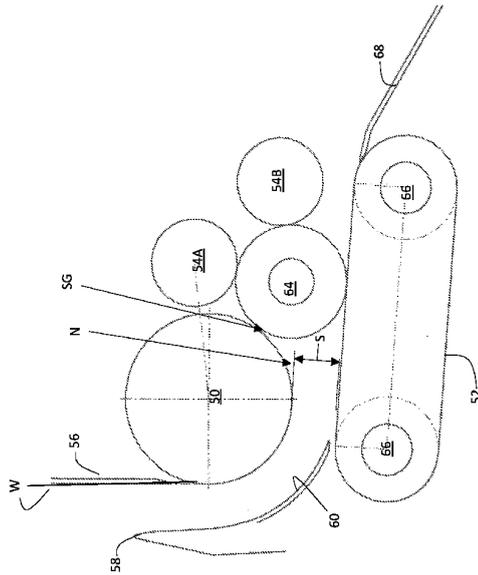


FIG. 33

【 3 4 】

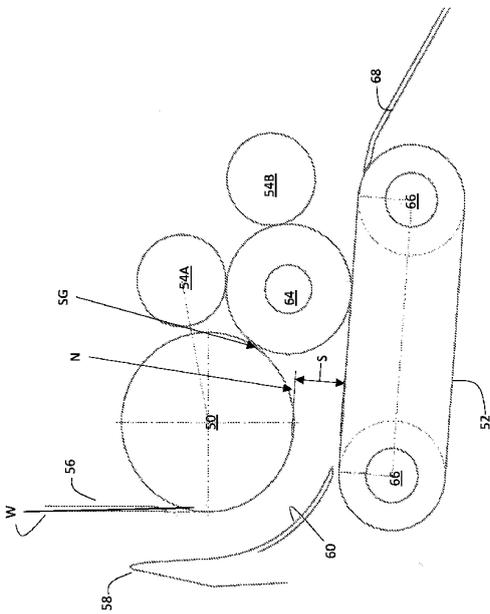


FIG. 34

【 3 5 】

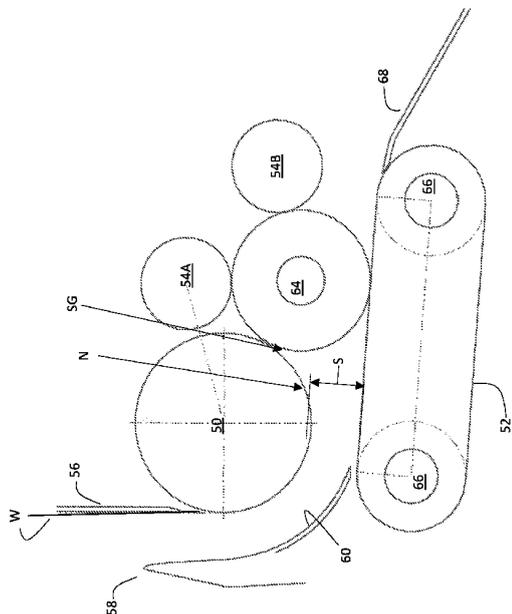


FIG. 35

10

20

30

40

50

【 3 6 】

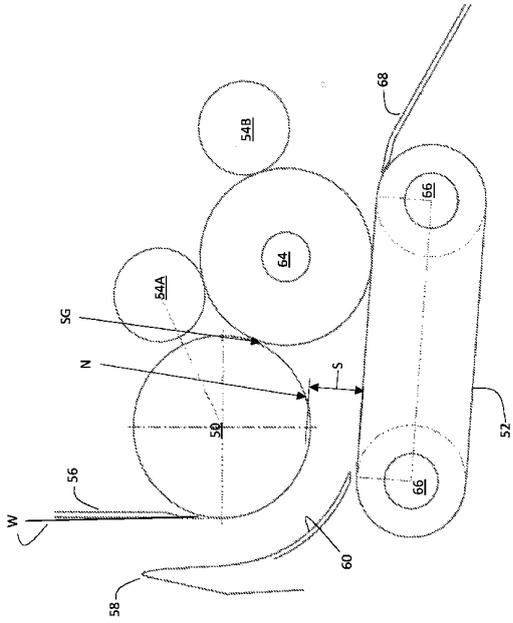


Fig. 36

【 3 7 】

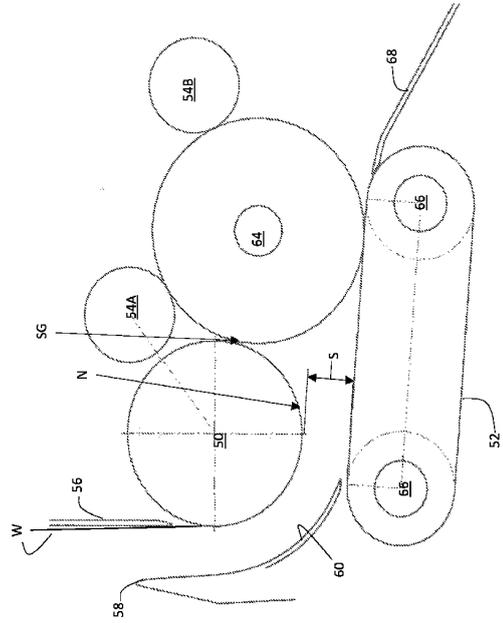


Fig. 37

【 3 8 】

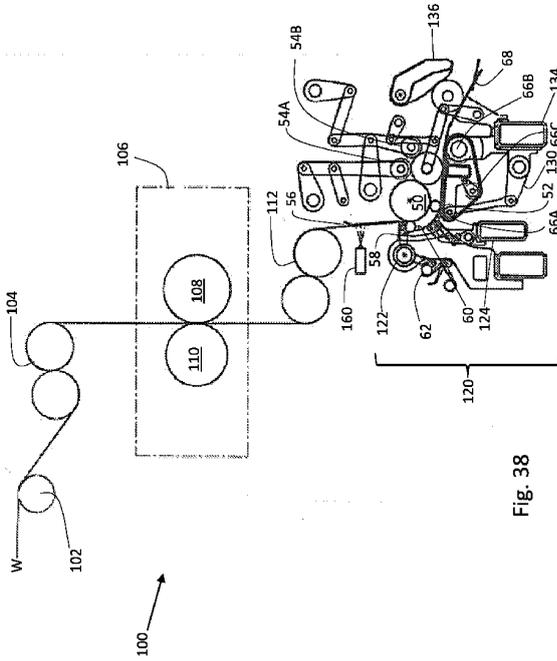


Fig. 38

【 3 9 】

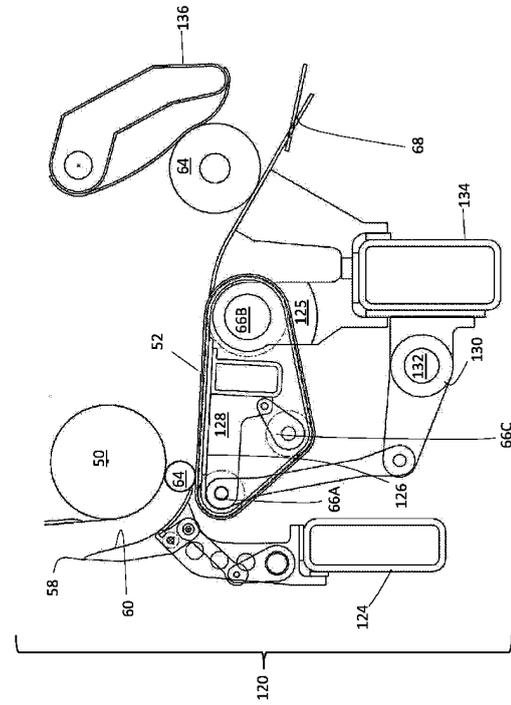


Fig. 39

10

20

30

40

50

【 40 】

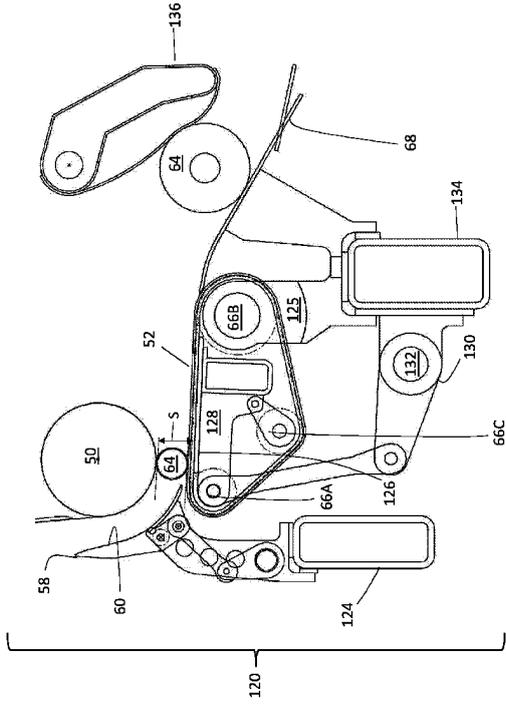


Fig. 40

【 41 】

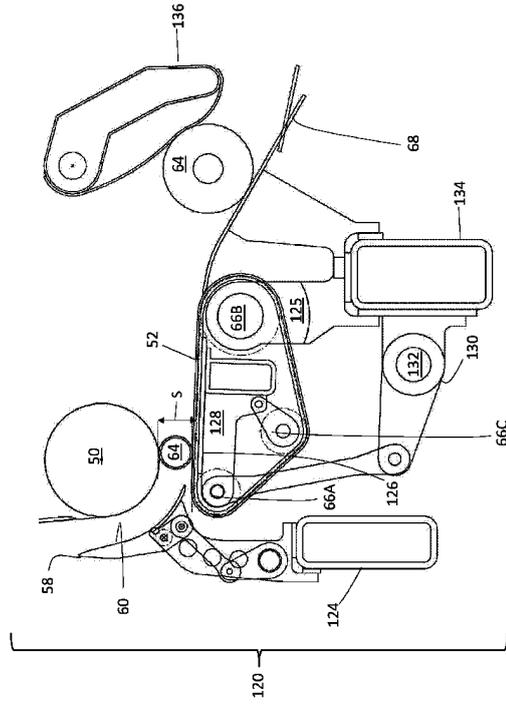


Fig. 41

【 42 】

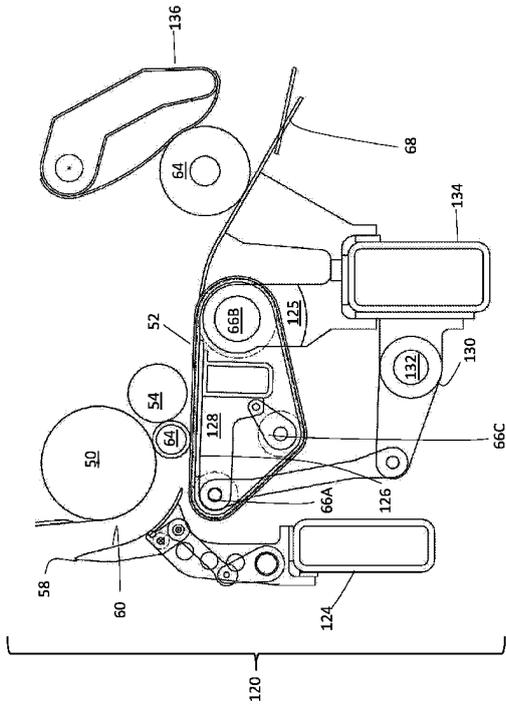


Fig. 42

【 43 】

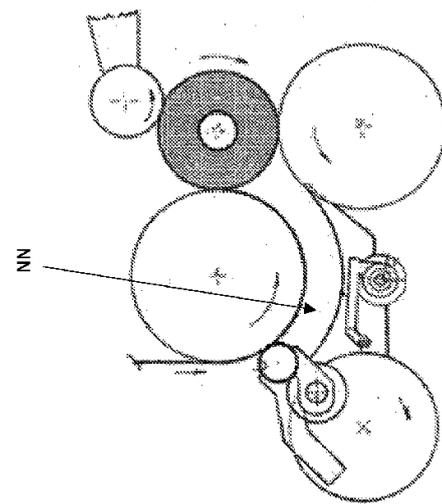


Fig. 43

10

20

30

40

50

【 4 4 】

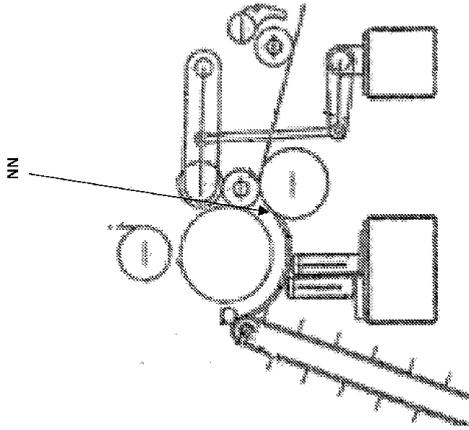


Fig. 44

【 4 5 】

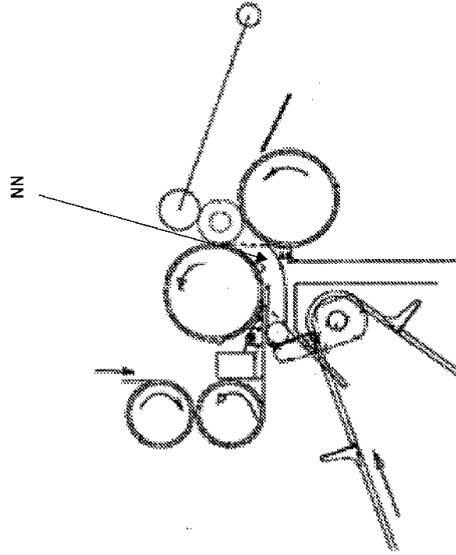


Fig. 45

【 4 6 】

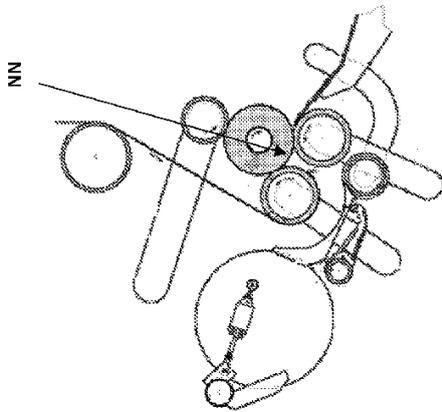


Fig. 46

10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (74)代理人 100134315
弁理士 永島 秀郎
- (74)代理人 100135633
弁理士 二宮 浩康
- (74)代理人 100162880
弁理士 上島 類
- (72)発明者 マイケル イー . テクリン
アメリカ合衆国、ウィスコンシン州、グリーン・ベイ、サウス・アシュランド・アベニュー 23
00 ケア・オブ ペーパー・コンバーティング・マシン・カンパニー
- (72)発明者 アール . パウル ウシマキ
アメリカ合衆国、ウィスコンシン州、グリーン・ベイ、サウス・アシュランド・アベニュー 23
00 ケア・オブ ペーパー・コンバーティング・マシン・カンパニー
- 審査官 大谷 謙仁
- (56)参考文献 特開2013-076172(JP,A)
特開平08-119501(JP,A)
米国特許第03676933(US,A)
特表2007-529389(JP,A)
特表2017-522249(JP,A)
特表2004-517788(JP,A)
特公昭55-008424(JP,B2)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B65H 19/22
B65H 18/08