

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2007-526951

(P2007-526951A)

(43) 公表日 平成19年9月20日(2007.9.20)

(51) Int.C1.	F 1	テーマコード (参考)
D 2 1 G 1/02	D 2 1 G 1/02	3 J 1 0 3
F 1 6 C 13/00	F 1 6 C 13/00	Z 4 L 0 5 5
	F 1 6 C 13/00	E

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 14 頁)

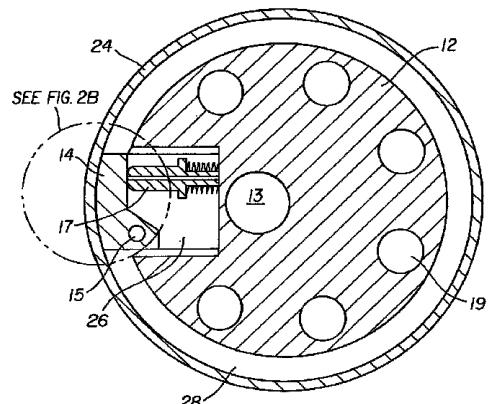
(21) 出願番号	特願2007-501856 (P2007-501856)	(71) 出願人	590000846 イーストマン コダック カンパニー
(86) (22) 出願日	平成17年2月22日 (2005.2.22)		アメリカ合衆国, ニューヨーク14650 , ロチェスター, ステイト ストリート3 43
(85) 翻訳文提出日	平成18年9月5日 (2006.9.5)	(74) 代理人	100075258 弁理士 吉田 研二
(86) 國際出願番号	PCT/US2005/006101	(74) 代理人	100096976 弁理士 石田 純
(87) 國際公開番号	W02005/093271	(72) 発明者	ポンバ リチャード アメリカ合衆国 ニューヨーク ロチェス ター シダー クリーク トレイル 27 9
(87) 國際公開日	平成17年10月6日 (2005.10.6)		
(31) 優先権主張番号	10/795,010		
(32) 優先日	平成16年3月5日 (2004.3.5)		
(33) 優先権主張国	米国(US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 一様なニップ圧力を有するコンプライアント圧力ローラ

## (57) 【要約】

ニップ(42)において一様な圧力を生じさせるためのコンプライアント圧力ローラ(10)は、静止した内部コア(12)を有する。複数のシュー(14)は、この内部コアに回転可能に装着される。非磁性分離器(16)は、複数の環状チャンバ(18)を形成し、1つのシューはチャンバのうちの1つに配置される。磁力レオロジ流体は、チャンバのそれを満たし、複数の磁場発生器(13)は、それぞれのチャンバ内の磁場を変化させる。回転可能な薄肉外部シェル(24)は、複数のチャンバ、シュー及び静止した内部コアを取り囲む。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

ニップにおいて一様な圧力を生じさせるコンプライアント圧力ローラであって、  
静止した内部コアと、  
当該静止した内部コアに回転可能に搭載された複数のシューと、  
複数の環状チャンバを形成し、それぞれの当該シューは、当該チャンバのうちの1つに  
配置される非磁性分離器と、  
当該チャンバのそれぞれを満たす磁力レオロジ流体と、  
当該チャンバのそれぞれの磁場を変化させる複数の磁場発生器と、及び、  
当該複数のチャンバ、シュー及び静止した内部コアを取り囲む薄肉で回転可能なシェル  
と、  
を備えることを特徴とするコンプライアント圧力ローラ。

**【請求項 2】**

請求項1に記載のコンプライアント圧力ローラにおいて、当該磁場発生器は、当該シュー  
のそれぞれにあることを特徴とするコンプライアント圧力ローラ。

**【請求項 3】**

請求項1に記載のコンプライアント圧力ローラにおいて、当該磁場発生器は、当該静止  
した内部コアにあることを特徴とするコンプライアント圧力ローラ。

**【請求項 4】**

請求項1に記載のコンプライアント圧力ローラにおいて、当該磁力レオロジ流体は、熱  
伝達物質であることを特徴とするコンプライアント圧力ローラ。

**【請求項 5】**

請求項1に記載のコンプライアント圧力ローラにおいて、当該シューは、当該静止した  
内部コアに対してスプリングにより載荷されていることを特徴とするコンプライアント圧  
力ローラ。

**【請求項 6】**

請求項1に記載のコンプライアント圧力ローラにおいて、当該薄肉で回転可能なシェル  
は金属であることを特徴とするコンプライアント圧力ローラ。

**【請求項 7】**

請求項1に記載のコンプライアント圧力ローラにおいて、当該磁場発生器のそれぞれは  
、独立して当該薄肉で回転可能なシェルの変形を埋め合わせる調整が可能であることを特徴  
とするコンプライアント圧力ローラ。

**【請求項 8】**

請求項1に記載のコンプライアント圧力ローラにおいて、当該磁場発生器のそれぞれは  
、独立してウェブの厚みの変化を埋め合わせる調整が可能であることを特徴とするコンプラ  
イアント圧力ローラ。

**【請求項 9】**

請求項1に記載のコンプライアント圧力ローラにおいて、当該薄肉で回転可能なシェル  
の回転により発生する当該磁力レオロジ流体による流体力は、当該シェルの変形の埋め合  
わせをすることを特徴とするコンプライアント圧力ローラ。

**【請求項 10】**

請求項1に記載のコンプライアント圧力ローラにおいて、変形検知器が当該シューのそ  
れぞれに配置されていることを特徴とするコンプライアント圧力ローラ。

**【請求項 11】**

請求項1に記載のコンプライアント圧力ローラにおいて、渦流検知器が当該薄肉で回転  
可能なシェルの変形を検知し、当該磁場発生器の少なくとも1つを調節するマイクロ・ブ  
ロセッサに変形信号を供給することを特徴とするコンプライアント圧力ローラ。

**【請求項 12】**

請求項1に記載のコンプライアント圧力ローラにおいて、レーザ検知器が当該薄肉で回  
転可能なシェルの変形を検知し、当該磁場発生器の少なくとも1つを調節するマイクロ・ブ  
ロセッサに変形信号を供給することを特徴とするコンプライアント圧力ローラ。

10

30

40

50

プロセッサに変形信号を供給することを特徴とするコンプライアント圧力ローラ。

【請求項 1 3】

請求項 1 に記載のコンプライアント圧力ローラにおいて、当該複数のシューのそれぞれの表面が、当該薄肉で回転可能なシェルの内表面と集中ゾーンを形成することを特徴とするコンプライアント圧力ローラ。

【請求項 1 4】

請求項 1 に記載のコンプライアント圧力ローラにおいて、集中ゾーンを形成するために、当該複数のシューのそれぞれの表面の曲率が、当該薄肉で回転可能なシェルの内表面の曲率よりも大きいことを特徴とするコンプライアント圧力ローラ。

【請求項 1 5】

請求項 1 に記載のコンプライアント圧力ローラにおいて、当該複数のシューは、偏心して搭載されていることを特徴とするコンプライアント圧力ローラ。

【請求項 1 6】

ニップにおいて一様な圧力を生じさせるコンプライアント圧力ローラであって、静止した内部コアと、当該静止した内部コアに回転可能に搭載された複数のシューと、複数の環状チャンバを形成し、それぞれの当該シューは当該チャンバのうちの 1 つに配置される非磁性分離器と、当該チャンバのそれぞれを満たす磁力レオロジ流体と、

当該チャンバのそれぞれの磁場を変化させる複数の磁場発生器と、及び、当該複数のチャンバ、シュー及び静止した内部コアを取り囲む薄肉で回転可能なシェルと、を備え、

当該磁場発生器のそれぞれは、独立して当該回転可能なシェルの変形を埋め合わせ調整が可能であり、当該薄肉で回転可能なシェルの回転により発生する当該磁力レオロジ流体による流体力は、当該シェルの変形の埋め合わせをすること、を特徴とするコンプライアント圧力ローラ。

【請求項 1 7】

請求項 1 6 に記載のコンプライアント圧力ローラにおいて、当該磁場発生器は、当該シューのそれぞれにあることを特徴とするコンプライアント圧力ローラ。

【請求項 1 8】

請求項 1 6 に記載のコンプライアント圧力ローラにおいて、当該磁力レオロジ流体は、熱伝達物質であることを特徴とするコンプライアント圧力ローラ。

【請求項 1 9】

請求項 1 に記載のコンプライアント圧力ローラにおいて、該シューは、当該静止した内部コアに対してスプリングにより載荷されていることを特徴とするコンプライアント圧力ローラ。

【請求項 2 0】

請求項 1 に記載のコンプライアント圧力ローラにおいて、変形検知器が当該シェルの変形を検知し、当該変形に対して埋め合わせをするために、少なくとも 1 つの当該磁場発生器を調節することを特徴とするコンプライアント圧力ローラ。

【請求項 2 1】

請求項 2 0 に記載のコンプライアント圧力ローラにおいて、渦流検知器が当該シェルの変形を検知し、当該磁場発生器のうち少なくとも 1 つを調節するマイクロ・プロセッサに変形信号を供給することを特徴とするコンプライアント圧力ローラ。

【請求項 2 2】

請求項 2 0 に記載のコンプライアント圧力ローラにおいて、レーザ検知器が当該薄肉で回転可能なシェルの変形を検知し、当該磁場発生器のうち少なくとも 1 つを調節するマイクロ・プロセッサに変形信号を供給することを特徴とするコンプライアント圧力ローラ。

【請求項 2 3】

ニップにおいて一様な圧力を生じさせる方法であって、

10

20

30

40

50

静止した内部コアを提供すること、  
 当該静止した内部コアに複数のシューを回転可能に搭載すること、  
 それぞれの当該シューは当該チャンバのうちの1つに配置される、複数の環状チャンバを形成すること、  
 当該チャンバのそれぞれに磁力レオロジ流体を満たすこと、  
 当該複数のチャンバ、シュー及び静止した内部コアを薄肉金属で回転可能なシェルで取り囲むこと、  
 当該シェルの変形を検知すること、及び  
 当該変形を修正するため当該磁力レオロジ流体の粘性を変化させるため当該チャンバのうち少なくとも1つの磁場を変えること、  
 を備えることを特徴とする方法。  
 10

【請求項24】

請求項23に記載の方法において、当該シェルの回転により発生する当該磁力レオロジ流体の流体力は、当該シェルの変形の埋め合わせをすることを特徴とする方法。

【請求項25】

請求項23に記載の方法において、当該磁場発生器は、当該シューのそれぞれに搭載されることを特徴とする方法。

【請求項26】

請求項23に記載の方法において、当該磁力レオロジ流体は、熱伝達物質であることを特徴とする方法。  
 20

【請求項27】

請求項23に記載の方法において、当該シューを当該静止する内部コアに対してスプリング載荷する追加のステップを備えることを特徴とする方法。

【請求項28】

請求項23に記載の方法において、渦流検知器が当該シェルの変形を検知することを特徴とする方法。

【請求項29】

請求項23に記載の方法において、レーザ検知器が当該薄肉で回転可能なシェルの変形を検知することを特徴とする方法。

【請求項30】

ニップにおいて一様な圧力を生じさせるコンプライアント圧力ローラであって、  
 静止した内部コアと、  
 当該静止した内部コアに回転可能に搭載された複数のシューと、  
 複数の環状チャンバを形成し、それぞれの当該シューは当該チャンバのうちの1つに配置される非磁性分離器と、  
 当該チャンバのそれぞれを満たす磁力レオロジ流体と、  
 当該チャンバのそれぞれの磁場を変化させる複数の磁場発生器と、  
 当該複数のチャンバ、シュー及び静止した内部コアを取り囲む薄肉で回転可能なシェルと、  
 当該薄肉で回転可能なシェルの変形を検知する少なくとも1つの検知器と、  
 シェルの変形に関する情報を処理するマイクロ・プロセッサと、を備え、  
 当該磁場発生器の少なくとも1つを、シェルの変形の埋め合わせをするため調節することを特徴とするコンプライアント圧力ローラ。  
 40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般的には圧力ローラに関し、特に、薄肉外部シェルの変形を調節するコンプライアント圧力ローラに関する。

【背景技術】

【0002】

ある基板を用意する際には、少なくとも1方の表面は平滑な仕上げとすることが重要である。この平滑な仕上げは、しばしば非常に厳しい許容値を要求する。この問題に対する先行技術の解決法は完全に満足できるものではない。1つの先行技術は、弾性ローラを用いている。しかし、弾性ローラは、金属ローラと同様な厳しい許容値で切削されない。

【0003】

他の先行技術の解決法は、基板がニップを通過する際に裏張り（backing）材料として平滑な表面仕上げを有する搬送ウェブを用いる。この解決方法の問題は、搬送ウェブは、通常は破棄されるか又はリサイクルされなければならず、製造プロセスのコストをアップする。他の問題として、搬送上ウェブは、しばしば皺がよってしまう。

【0004】

弾性裏張りに平滑な表面仕上げを施した金属スリープを有するローラを用いることは可能である。しかし、この解決方法もまた欠点がある。薄い金属スリープは繰り返し使用することで、特に縁に沿ってクラックが発生する。

【0005】

1つの解決方法が、特許文献1において議論されている。ここで提案されている解決方法は、一連の水圧式ピストンである。しかし、これらの水圧式ピストンは、薄肉外部シェルに、ローラの梁の撓みを修正するように作用する。開示されている装置は高価であり、全ての適用には向いていない。

【0006】

模様の付いたローラでは、ニップにおける急激な圧力の上昇は、その材料に模様をつけるために重要である。本来小さな直径の金属シェルは、与えられたニップ荷重に対して小さなニップでの足型を発生させ、それはより高い圧力となる。鋳造ウェブ材料の押し成形において、ニップの作用は、磨かれた又は模様が付けられたローラ表面の再生を改善する。

【0007】

【特許文献1】米国特許第5,146,664号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

理想的な状況は、ローラが完全に筒状であり、溶融樹脂が一様に分布していることである。実際にはどちらの条件も達成されない。局部的にローラの形状を調節する能力が、クロス幅のニップ荷重を改善するために望ましい。その結果、ウェブ材料はさらに一定の厚さ及び表面の一様性を有する。自己調整ローラは、高いニップ荷重が要求される紙の製造又はウェブのカレンダ操作に利用されているが、それらは最小限の熱伝達能力を有している。

【0009】

ローラに平滑な仕上げを生成する能力を持たせることは望ましく、小さなニップの足跡で改善された熱伝導能力を有し、調節可能である。

【課題を解決するための手段】

【0010】

簡潔に、本発明の1つの側面によると、ニップにおいて一様な圧力を生じさせるためのコンプライアント圧力ローラは、静止した内部コアを有する。複数のシューは、この内部コアに回転可能に装着される。非磁性分離器は、複数の環状チャンバを形成し、1つのシューはチャンバのうちの1つに配置される。磁力レオロジ流体（magnetorheological fluid）は、チャンバのそれぞれを満たし、複数の磁場発生器は、それぞれのチャンバ内の磁場を変化させる。薄肉で回転可能なシェルは、複数のチャンバ、シュー及び静止した内部コアを取り囲む。磁場発生器における変化は、磁力レオロジ流体の抵抗に変化を与え、それは、薄肉で回転可能なシェルに力を働かせ、シェルの小さな変形の埋め合わせをする。

【0011】

10

20

30

40

50

本発明による圧力ローラは、薄肉の金属シェルを有する。荷重下でのシェルの輪郭は、回転軸に沿った多くの点で、ニップと一緒に接触するために調節可能である。このローラの軸に沿って領域が形成され、そこでシェルの内表面に働く力は、局部的なシェルの変形を起こす力を埋め合わせるために変化させられる。

【0012】

実施形態では、流体力学による力は、内部シェルと外部シェルとの間に設けられチャンバ内に封入された磁力レオロジ流体のせん断作用により内部シェルに発生する。磁場の変化は流体の速度に影響する。これは、与えられた回転速度に大きな流体力を生成する。主要なコンポーネントは、内部の筒状のコア、スプリングにより載荷回転なシュー、ゾーン分離リング、磁場源及び薄肉外部シェルから構成される。

10

【0013】

ローラの薄いシェルは、より良い軸方向の形状の調節、及びより優れた熱の伝達能力を提供し、これは鋳造システムでの押し出しにおいて重要である。改善された熱伝達能力により、ニップの形状に対する金型を改良し、溶融カーテンの長さをより短くできる、より小さなローラ半径が許容されるかもしれない。これは、縮小されたネックイン（neck-in）により、一様でない溶融カーテンの厚さを改善できる。また他の目的物に関してローラの表面が調節されなければならない、ローラの表面にニップを用いない適用に用いられ得る。

【0014】

本発明の内容、目的、及び有利な点は、下記に示す好ましい実施形態の詳細な記載によりさらに明らかになるであろう。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

本発明では、本発明による装置の部分の構成要素、又はより装置に直接的に協同する要素に対して特に指向する。明確に図示し又は記載されていない要素は、当業者にとってよく知られているように、多様な形式で捉えてもよいことが理解されるであろう。

【0016】

図1を参照し、コンプライアント圧力ローラは、一般に符号10により参照される。コンプライアント圧力ローラ10は、一般に静止した内部コア12、及び静止した内部コア12に回転可能に装着された複数のシュー14を備える。一連の非磁性分離器16により、複数の環状チャンバ18が形成され、それぞれのシュー14は環状チャンバ18のうちの1つに配置される。

30

【0017】

図1、図2A、及び図2Bを参照し、偏心して装着されたシュー14が示される。シュー14の一方の表面は曲面となっている。回転点15及びスプリング載荷アセンブリ17が、シュー14に取り付けられる。非磁性金属材料がシュー14の構造材として用いられるが、本発明では、この実施形態に限らない。シュー14の表面の曲率は薄肉外部シェル24の内表面の曲率よりも少しだけ小さい。このことは、これらのコンポーネント間のインターフェースにおいて（接触点を）1点に集中させることになる。

40

【0018】

コンプライアント圧力ローラ10は、コンプライアント圧力ローラ10の主要な支持構造である、回転しない内部コア12を備える。非磁性金属材料が内部コアの構造材として用いられるが、本発明では、この実施形態に限らない。内部コア12は、内部に軸方向孔19が設けられた円筒形をしている。少なくともこれらの孔の1つは磁場発生器13を収納するために用いられる。好ましい実施形態では、1つの磁場発生器13は、複数のシュー14のそれぞれに関連する。このことは、薄肉外部シェル24の局部的な調整を許容する。代替の実施形態では、磁場発生器13は、図2Bに示すように、複数のシュー14のそれぞれに設置されても良い。

【0019】

軸方向孔19は、コア内の熱伝達媒体の循環に用いられる。一連のポケット26は、シ

50

ユー 1 4 の支持材として放射方向に設けられる。内部コア 1 2 の座部 (s e a t s) は、ベアリング 2 0 及び液体シール 2 2 の搭載を可能とする。

#### 【 0 0 2 0 】

動作において、シューに対する薄肉シェルの相対的な速度により発生するせん断力を受ける粘性流体の流体力学的な効果により、集中部 (converging section) 1 1 内に圧力分布が発生する。この圧力は、薄肉シェルの湾曲面 2 5 とシューの湾曲面 2 7 に作用する。シューに作用する圧力は、圧力中心での曲率に直交する力となる。この力は、シュー 1 4 に作用するスプリングの初期載荷力により抵抗される。回転する薄肉外部シェル 2 4 に作用する圧力は、シェルに内部力を発生させる。内部の流体力学的な作用からシェルに作用する力と、外部からのニップ力との正味の (net) 差異により、この領域での薄肉シェルの局部的な変形が発生する。

#### 【 0 0 2 1 】

本実施形態において、シェルの構造設計は梁の曲げについてのクライテリア及びシェルの崩壊についてのクライテリアによっては規定されないため、小さなシェル半径の薄肉シェルは可能である。外部ニップ力を受けるシェルの表面は、磁力レオロジ流体 2 8 とシュー 1 4 とのインターフェースにより発生する内部からの圧力により直接的に支持されるため、シェルの壁厚をかなり薄くすることができる。

#### 【 0 0 2 2 】

薄肉外部シェル 2 4 は、ベアリング 2 0 により、内部コア 1 2 まわりの回転に制限される。図 4 に示すように、シェルの回転は、ニップポイント 4 2 において、摩擦力により又は外部の駆動メカニズムとともに伝達され得る。薄肉シェルの湾曲面 2 5 に沿い、与えられた集中的なインターフェースにより、相対的な速度及び粘性流体は、一様な圧力を発生させる。シュー 1 4 と関連する管状チャンバ 1 8 、磁力レオロジ流体 2 8 、及び軸方向に変化する磁場発生器 1 3 は、流体粘性の変化により、流体力学的に変化する圧力を受けることができる。薄肉シェルに沿った軸方向に変化する圧力を作用させられることで、小さな振幅の局部変形が変化し、他の先行技術により可能な周波数よりもかなり高い周波数となる。

#### 【 0 0 2 3 】

図 3 は、ニップポイントにおける、ローラ表面の半径方向の縦断図により、本装置の変化する内圧に対する性能の効果のモデル化のために用いる有限要素計算の結果を示す。シェルのディメンジョンは、下記の量で表される；曲げ剛性は約 1 8 0 0 1 b - i n (2 0 3 N · m) であり、シェルの直径に対する厚さの比は 0 . 0 2 5 である。曲げ剛性は、材料の弾性剛性とシェルの厚みの 3 乗との積の値を、定数 1 2 及び 1 とポアソン比の 2 乗との差の積の値で割ったものとして定義される。回転軸に対して平行な局部的な領域に沿った薄肉外部シェル 2 4 に作用する平均のニップ圧力 2 5 0 p s i (1 7 2 3 k P a) が、この計算で用いられる。変数 (U X) は、x 方向での半径方向の変位であり、これもまた作用するニップ圧力領域に直交する。

#### 【 0 0 2 4 】

ダイアモンド型にマークされた曲線 3 0 は、内部の支持がない場合に、ニップ荷重により想定されるシェルの変形を示す。三角形にマークされた曲線 3 2 は、5 0 p s i (3 4 5 k P a) の平均圧力でシェルの中心に作用するシュー 1 4 の湾曲面に等しい部分に、局部的な圧力を適用した場合の影響を示す。四角形にマークされた曲線 3 4 は、シェルの内表面に沿った、1 5 p s i (1 0 3 k P a) から 2 0 p s i (1 3 8 k P a) の範囲の傾斜した圧力分布の適用により得られた半径方向の変形の明確な効果を示す。基本的な流体力学の原理を利用することで、平均せん断比 2 5 0 1 / s で外部シェルとシューの湾曲面との間でせん断される約 1 0 P a / s の粘性流体が与えられ、約 3 0 p s i (2 0 7 k P a) の圧力がこの領域に発生すると計算される。

#### 【 0 0 2 5 】

図 4 は、鋳造のウェップの押出成形に利用される、典型的な 2 つのローラによるニップ断面図を示す。コンプライアント圧力ローラ 1 0 は、溶融樹脂 5 2 と第 2 ローラ 4 0 との

インターフェースに対し半径方向に載荷される。レーザにより三角測量法又は渦電流器といった非接触式の変形検知器 50 を利用することで、シェル表面の変形を測定することができる。この測定結果は、変形の信号 54 を、磁場発生器 13 の 1 つ又はそれ以上の強さを変えるマイクロ・プロセッサ 56 へ送ることにより、ローラの軸に沿った内部の荷重状態を調節することに利用できる。

## 【0026】

前述した磁力レオロジ流体に加えて、本装置は、磁力レオロジ特性を有さないが、非ニュートン特性（流体の粘性は付加されたせん断比に基づく）を示す他の流体を収納することができる。局部的な圧力変動は、外部シェル及びシューの湾曲面との間の隙間を調整することで発生される。この隙間の平均のせん断比は、シェルの表面速度を隙間の高さで割った値に比例する。非ニュートン流体は、速度とせん断比との間に対数関係を示す。流体と結合した隙間を望ましいせん断の感受性特性をもって外部から操作することは、それぞれのチャンバ内に局部的な圧力の差異を発生する付加的な手段を提供する。

10

## 【図面の簡単な説明】

## 【0027】

【図 1】本発明に係る軸方向のコンプライアント圧力ローラを、外部のシェルを取り除き内部のコンポーネントを露出させた一部断面の状態で透視して表現した透視図である。

【図 2 A】内部の流体 (flow) チャンバの 1 つの中心で切断した、図 1 に示す軸方向のコンプライアント圧力ローラの断面図である。

20

【図 2 B】シューと図 2 A に記載した外部シェルとのインターフェースを拡大して表現した断面図である。

【図 3】多様な内圧の状態でのニップポイントに直交する外部シェルの半径方向の変形 (UX) の説明図である。

30

【図 4】2 つのローラ間に形成されたニップの断面図である。

## 【符号の説明】

## 【0028】

- 1 0 コンプライアント圧力ローラ
- 1 1 集中部
- 1 2 内部コア
- 1 3 磁場発生器
- 1 4 シュー
- 1 5 回転点
- 1 6 非金属分割器（非磁性分割器）
- 1 7 スプリング載荷アセンブリ
- 1 8 環状チャンバ
- 1 9 軸方向孔
- 2 0 ベアリング
- 2 2 シール
- 2 4 薄肉外部シェル
- 2 5 シェルの湾曲面
- 2 6 ポケット
- 2 7 シューの湾曲面
- 2 8 磁力レオロジ流体
- 3 0 曲線
- 3 2 曲線
- 3 4 曲線
- 4 0 第 2 ローラ
- 4 2 ニップ
- 5 0 変形検知器
- 5 2 溶融樹脂

40

50

5 4 信号

5 6 マイクロ・プロセッサ

【図 1】

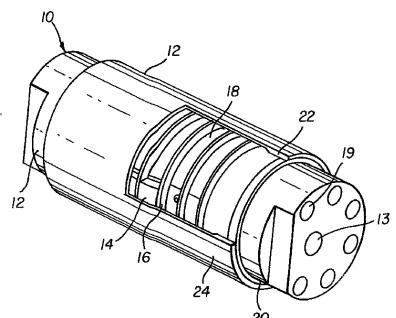
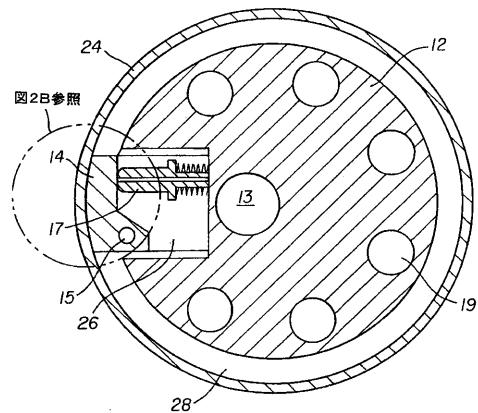


FIG. 1

【図 2 A】



【図 2 B】

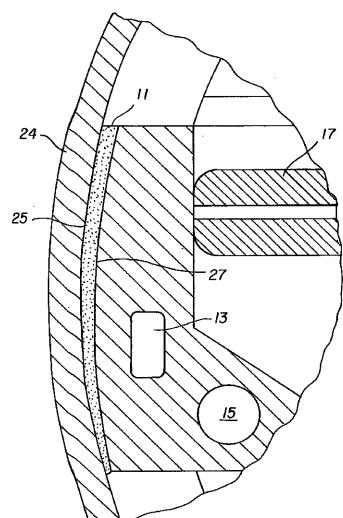
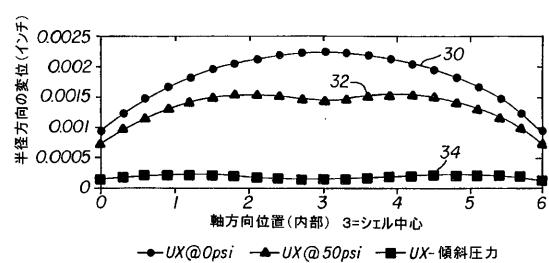
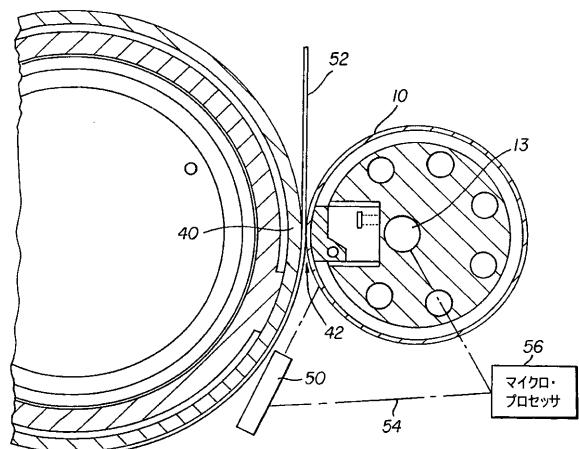


FIG. 2B

【図 3】



【図4】



## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.  
PCT/US2005/006101

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 F16C13/00 F16C17/03

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 D21F B41F B21B B65H D21G F16C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 02/064886 A (METSO PAPER INC ET AL.) 22 August 2002 (2002-08-22)	1,2,4, 7-10,13, 16-18, 23-26,30 3
A	page 3, lines 10-18; figure 2 page 5, columns 8-17 page 12, line 17 - page 13, line 29; figures	
A	US 5 702 337 A (RENN ET AL) 30 December 1997 (1997-12-30) columns 4,5; figures	1,5,13, 14,16, 19,30
A	US 5 111 563 A (BROWN ET AL) 12 May 1992 (1992-05-12) columns 4,5; figure 4	1,13
		-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the International filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the International search report
27 April 2005	04/05/2005
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentiaan 2 NL-2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax. (+31-70) 340-3016	Authorized officer BEGUIN, C

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/US2005/006101

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		Relevant to claim No.
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	
A	US 4 068 360 A (FREULER ET AL) 17 January 1978 (1978-01-17) -----	1
A	WO 03/035976 A (METSO PAPER, INC; SORSA, JUKKA; MAEENPAAE, TAPIO; KOIVUKUNNAS, PEKKA;) 1 May 2003 (2003-05-01) page 12, column 30 – page 14; figures 21,22 -----	
A	US 5 101 544 A (KUBIK ET AL) 7 April 1992 (1992-04-07) -----	
A	US 3 846 883 A (BIONDETTI M, IT) 12 November 1974 (1974-11-12) -----	

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No  
PCT/US2005/006101

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 02064886	A 22-08-2002	FI 20010250 A EP 1366235 A2 WO 02064886 A2 US 2004065426 A1	10-08-2002 03-12-2003 22-08-2002 08-04-2004
US 5702337	A 30-12-1997	DE 4423212 C1 CA 2152994 A1 FI 953271 A	07-03-1996 02-01-1996 02-01-1996
US 5111563	A 12-05-1992	AU 655006 B2 AU 1332492 A BR 9205483 A CA 2101255 A1 DE 69200838 D1 DE 69200838 T2 DE 570492 T1 EP 0570492 A1 FI 933466 A ,B, JP 7042978 B JP 5509384 T KR 196555 B1 PL 167677 B1 RU 2073761 C1 WO 9213997 A1	01-12-1994 07-09-1992 05-04-1994 05-08-1992 19-01-1995 04-05-1995 28-04-1994 24-11-1993 04-08-1993 15-05-1995 22-12-1993 15-06-1999 31-10-1995 20-02-1997 20-08-1992
US 4068360	A 17-01-1978	CH 610374 A5 CA 1053489 A1 DE 2646769 A1 FI 763022 A FR 2328880 A1 GB 1562506 A JP 52079162 A SE 7611464 A	12-04-1979 01-05-1979 28-04-1977 25-04-1977 20-05-1977 12-03-1980 04-07-1977 25-04-1977
WO 03035976	A 01-05-2003	FI 20012081 A WO 03035976 A1	27-04-2003 01-05-2003
US 5101544	A 07-04-1992	DE 3835152 C1 BR 8905148 A EP 0364753 A2 JP 2168015 A JP 5020604 B	26-04-1990 15-05-1990 25-04-1990 28-06-1990 22-03-1993
US 3846883	A 12-11-1974	DE 2245597 A1 AT 324827 B CA 985083 A1 CH 567667 A5 FI 56252 B FR 2200403 A1 GB 1426213 A IT 1012074 B JP 863317 C JP 50046909 A JP 51040165 B SE 382336 B	04-04-1974 25-09-1975 09-03-1976 15-10-1975 31-08-1979 19-04-1974 25-02-1976 10-03-1977 13-06-1977 26-04-1975 01-11-1976 26-01-1976

---

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,MC,NL,PL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,L,U,LV,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,NA,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT,RO,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 ブリッッシュ ネルソン エイドリアン

アメリカ合衆国 ニューヨーク ロチェスター イースト アベニュー 3840

F ターム(参考) 3J103 AA02 AA13 AA26 AA69 AA81 AA83 AA90 BA31 FA02 GA02

GA16 GA17 GA26 HA03

4L055 CF42 CF44 CF46 CG03 CG10 CG12 CG13 DA09 DA17 FA23

FA30