

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6471172号
(P6471172)

(45) 発行日 平成31年2月13日(2019.2.13)

(24) 登録日 平成31年1月25日(2019.1.25)

(51) Int.Cl.

F I

D 2 1 D 1/30 (2006.01)

D 2 1 D 1/30

請求項の数 14 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2016-555559 (P2016-555559)	(73) 特許権者	515203011
(86) (22) 出願日	平成27年2月27日 (2015.2.27)		バルメット・アー・ペー
(65) 公表番号	特表2017-507253 (P2017-507253A)		スウェーデン国、851・94・スツバル (番地なし)
(43) 公表日	平成29年3月16日 (2017.3.16)	(74) 代理人	110001173
(86) 国際出願番号	PCT/SE2015/050230		特許業務法人川口国際特許事務所
(87) 国際公開番号	W02015/133962	(72) 発明者	リンドブロム、トミー
(87) 国際公開日	平成27年9月11日 (2015.9.11)		スウェーデン国、129・54・ヘゲルス
審査請求日	平成30年1月15日 (2018.1.15)		テン、カータ・ダルストレームス・ガータ
(31) 優先権主張番号	1450243-9		・ 1 1
(32) 優先日	平成26年3月5日 (2014.3.5)	審査官	春日 淳一
(33) 優先権主張国	スウェーデン (SE)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 リファイナ内におけるファイバフローの均等化の方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

リグノセルロースを含む材料を離解することが意図されたリファイナ用のリファイナセグメント(1)であって、本リファイナセグメントは、叩解面を有し、前記リファイナの叩解面の一部を形成するように構成可能であり、前記リファイナセグメント(1)は、叩解される材料の供給流れの方向に向けられた流入領域(2)と、叩解された材料の材料流れの方向に向けられた叩解領域(3)とを有し、前記リファイナセグメントは、

少なくとも2つの第1のバー(10)および少なくとも3つの第2のバー(20)のグループであって、前記少なくとも2つの第1のバー(10)の各々と、前記少なくとも3つの第2のバー(20)の各々は、流入領域(2)の方向に向けられた第1の端部(10-1、20-1)と、叩解領域(3)の方向に向けられた第2の端部(10-2、20-2)を有する、少なくとも2つの第1のバー(10)および少なくとも3つの第2のバー(20)のグループを備え、

前記少なくとも2つの第1のバー(10)と前記少なくとも3つの第2のバー(20)とは、前記第1のバー(10)の前記第2の端部(10-2)が、前記第2のバー(20)の前記第1の端部(20-1)と交錯して、第2のバー(20)の幅以上の幅をもつ、前記第1のバー(10)間の第1の溝(30-1)を形成するとともに、第1のバー(10)の幅以上の幅をもつ、前記第2のバー(20)間の第2の溝(30-2)を形成する、交錯される方式で配置され、

少なくとも2つの第1のバー(10)の前記第2の端部(10-2)は、前記少なくと

10

20

も２つの第１のバーの上面から叩解領域（２）の方向に前記第２の端部（１０－２）へ減少するそれぞれのガイド面（Ｒ１）を有し、

前記少なくとも３つの第２のバー（２０）の前記第１の端部（２０－１）は、流入領域（２）の方向から前記バー（２０）の上面に、第２の端部（２０－２）に向かって増大するそれぞれのガイド面（Ｒ２）を有し、

前記第１のバー（１０）の前記第２の端部（１０－２）と、前記第２のバー（２０）の前記第１の端部（２０－１）は、前記第１および第２のバー（１０、２０）と実質的に交差するとともに、前記第１および第２のバー（１０、２０）とに対し実質的に垂直である均等化溝（４０）を形成するように配置され、前記均等化溝（４０）は、前記少なくとも２つの第１のバー（１０）間の少なくとも１つの前記第１の溝（３０－１）から、前記少なくとも３つの第２のバー（２０）間に形成された１つまたは複数の前記第２の溝（３０－２）内への材料の流れを緩和するとともに分配するように構成された、リファイナセグメント。

10

【請求項２】

前記均等化溝（４０）が、前記第１および第２のバーの長手方向に垂直な方向、かつ、前記リファイナセグメント（１）に対する法線方向に見た場合、前記第１のガイド面（Ｒ１）および前記第２のガイド面（Ｒ２）によって形成された傾斜対向面によって形成されている、請求項１に記載のリファイナセグメント。

【請求項３】

前記傾斜対向面（Ｒ１、Ｒ２）間の距離が、前記叩解面に対する法線方向に沿って増大する、請求項２に記載のリファイナセグメント。

20

【請求項４】

前記増大が線形である、請求項３に記載のリファイナセグメント。

【請求項５】

前記増大が多項式によるものである、請求項３に記載のリファイナセグメント。

【請求項６】

前記均等化溝（４０）がＶ状である、請求項３に記載のリファイナセグメント。

【請求項７】

前記第１のガイド面（Ｒ１）と前記第２のガイド面（Ｒ２）とが同じ傾斜を有する、請求項６に記載のリファイナセグメント。

30

【請求項８】

前記第１のガイド面（Ｒ１）と前記第２のガイド面（Ｒ２）とが異なる傾斜を有する、請求項６に記載のリファイナセグメント。

【請求項９】

前記第１のバー（１０）と第２のバー（２０）とが異なる高さで配置されている、請求項１に記載のリファイナセグメント。

【請求項１０】

前記第１のバー（１０）と前記第２のバー（２０）とが同じ高さで配置されている、請求項１に記載のリファイナセグメント。

【請求項１１】

前記均等化溝（４０）が、前記第１の溝（３０－１）および／または第２の溝（３０－２）の深さに等しい深さを有する、請求項３に記載のリファイナセグメント。

40

【請求項１２】

前記均等化溝（４０）が、前記第１の溝および／または第２の溝の深さ未満の深さを有する、請求項３に記載のリファイナセグメント。

【請求項１３】

前記リファイナセグメントが、第１のバー（１０）および第２のバー（２０）の複数のグループを備え、そのようなグループの各々は、それぞれの均等化溝（４０）を備えている、請求項１から１２のいずれか一項に記載のリファイナセグメント。

【請求項１４】

50

請求項 1 から 13 のいずれか一項に記載の少なくとも 1 つのリファイナセグメント (1) を備えた、リグノセルロースを含む材料を離解するためのリファイナ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、概してファイバリファイナに関し、より詳細には、そのようなリファイナ内のファイバフローの均等化を促進することに関する。

【背景技術】

【0002】

機械パルプを製造するために使用されるリファイナは、通常、対向して配置され、互い
10 に対し回転する 1 つまたは複数のリファイナ要素を備えている。固定された、または静止
したリファイナ要素は、リファイナのステータと呼ばれ、回転する、または回転可能なリ
ファイナ要素は、リファイナのロータと呼ばれる。ディスク型リファイナでは、リファイ
ナ要素はディスク状であり、コーン型リファイナでは、リファイナ要素は円錐形である。
ディスク型リファイナおよびコーン型リファイナに加え、ディスク - コーンリファイナと
呼ばれるものもある。ディスク - コーンリファイナでは、繊維が離解される材料の流れ方
向において、ディスク型リファイナ要素が最初におかれ、その後に、繊維が離解される材
料は、円錐形リファイナ要素間でさらに叩解される。さらに、リファイナのステータとロ
ータとの両方が円筒状のリファイナ要素である、円筒状リファイナも存在する。

【0003】

リファイナ要素の叩解面は、バー、すなわちバーと、バー間のブレード溝、すなわち溝
とで形成されている。バーの役割は、リグノセルロース材料を離解することであり、溝の
役割は、叩解面上の離解される材料と、すでに離解された材料との両方を移送すること
である。最も一般的なリファイナのタイプであるディスク型リファイナでは、叩解される材
料が、通常はステータの中間、すなわち、ステータの叩解面の内周にある開口を通して、
ディスクの叩解面間のスペース、すなわち、ブレードの隙間に供給される。叩解された材
料は、ブレードの隙間から、リファイナディスクの叩解面の外周から排出され、パルプ製
造プロセスの先へ供給される。リファイナディスクの叩解面は、リファイナディスク上に
直接形成される表面であるか、各ブレードセグメントが連続した叩解面の一部を形成す
るように、相互に隣接して配置された別々のブレードセグメントとして形成することができ
30 るかの、いずれかである。コーン型リファイナについても同様である。

【0004】

通常、2 つの隣接するバーを相互に接続するダムは、リファイナのステータとロータと
の両方の叩解面のブレード溝の底部に配置される。ダムの役割は、叩解される材料と、
すでに叩解された材料とをさらに叩解するために、対向する叩解面のバー間のスペースに案内
することである。ダムが叩解される材料を対向するブレードバー間のスペースに案内す
ることから、ダムのおかげで材料の叩解を促進することができる。しかしながら同時に、
ダムにより、ブレード溝の断面流れ面積を制限することにより、叩解される材料を先に進
めるブレード溝内の蒸気の流れが低減され、叩解面上の叩解される材料および、すでに叩
解された材料の通過が防止される。このことは、とりわけ、叩解面上の妨害となり、この
ため、リファイナの生産能力の低減、叩解される材料の品質の不均一性、および、叩解に
消費されるエネルギーの増大に繋がる。

【0005】

国際公開第 2010/106225 号パンフレットには、対向する叩解面間のブレード
の隙間に材料を案内するのにダムを使用しない叩解面が説明されている。叩解面は、間に
ブレード溝を有する第 1 のブレードバーと第 2 のブレードバー、および、第 1 のブレード
バーと第 2 のブレードバーとの間のブレード溝に位置する第 3 のブレードを備えている。
第 3 のブレードバーは、ブレード溝の底部からブレードバーの上面に登るスローブ状の端
部を有している。スローブ状の端部は、叩解面の供給縁部に最も近いブレードバーの端部
に位置し、したがって、ブレードバー間のブレード溝からブレードバーの上面へ、および
50

ブレードの隙間へ材料を案内する、上り坂のガイド面を形成する。

【 0 0 0 6 】

任意の継続的なプロセスにおいて、変化量を最小化することが、品質を最大化し、コストを最小化し、そして安定したプロセスを得るために極めて重要である。このことは、ファイバ（木または他のリグノセルロース材料）がリファイナセグメント間で叩解される、あらゆるパルプ叩解プロセスについても当てはまる。リグノセルロースとの用語は、植物乾燥物質、または、いわゆるリグノセルロースバイオマスに関する。リグノセルロースは、炭水化物ポリマ（たとえば、セルロース、ヘミセルロース）、および芳香族ポリマ（リグニン）で構成される。これら炭水化物ポリマは、様々な糖モノマ（六炭糖および五炭糖）を含んでおり、リグニンとしっかりと結合している。リグノセルロースバイオマスは、未使用のバイオマス、廃棄バイオマス、およびエネルギー作物に広く分類することができる。未使用のバイオマスには、木、低木、および草などの、自然発生の陸生植物すべてが含まれる。廃棄バイオマスは、農業（コーンの茎や葉、サトウキビバカス、わらなど）、林業（製材工場および製紙工場の廃棄物）などの、様々な産業分野の低価値の副産物として生産される。エネルギー作物は、スイッチグラス（*Panicum virgatum*）およびエレファントグラスを含む第二世代の生物燃料例の生成のための原材料としての役割を果たすように生成される、収率の高いリグノセルロースバイオマスの作物である。

10

【 0 0 0 7 】

パルプの叩解において、ステータとロータのセグメント間の叩解隙間への供給量の変化により、所定または所望のパルプの品質を維持するのに必要なエネルギーを増大させ、最終的なファイバの品質の変化を生じさせる。

20

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 8 】

【 特許文献 1 】 国際公開第 2 0 1 0 / 1 0 6 2 2 5 号

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 9 】

したがって、上述の欠点を克服するために、ブレードセグメントの設計を向上させる必要がある。

30

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 0 】

本発明は、概してパルプの叩解に関し、より詳細には、パルプリファイナ内の供給量の変化の最小化に関する。

【 0 0 1 1 】

第 1 の態様では、本開示は、リグノセルロースを含む材料を離解することが意図されたリファイナ用のブレードセグメントであって、叩解面を有し、リファイナの叩解面の一部を形成するように構成可能である、ブレードセグメントを提供する。ブレードセグメントは、叩解される材料の供給流れの方向に向けられた供給縁部と、叩解された材料の排出流れの方向に向けられた排出縁部と、ブレードセグメントの叩解面と、を有する。さらに、リファイナセグメントは、少なくとも 2 つの第 1 のブレードバーと、少なくとも 3 つの第 2 のブレードバーとのグループを含み、少なくとも第 1 のバーの各々と、少なくとも 3 つの第 2 のブレードバーの各々は、供給縁部の方向に向けられた第 1 の端部と、排出縁部の方向に向けられた第 2 の端部とを有する。さらに、少なくとも第 1 と少なくとも 3 つの第 2 のブレードバーとは、第 1 のブレードバーの第 2 の端部が第 2 のブレードバーの第 1 の端部と交錯して、第 2 のブレードバーの幅に対応する前記第 1 のブレードバー間の第 1 の谷部を形成するとともに、第 1 のブレードバーの幅に対応する前記第 2 のブレードバー間の第 2 の谷部を形成するように、交錯する方式で配置される。また、少なくとも 2 つの第 1 のブレードバーの第 2 の端部は、少なくとも 1 つの第 1 のブレードバーの上面から排出縁部の方向に第 2 の端部へ下がるそれぞれのガイド面を有し、少なくとも 3 つの第 2 のブ

40

50

レードバーの第1の端部は、供給縁部の方向から前記ブレードバーの上面に第2の端部に向かって登るそれぞれのガイド面を有する。最後に、第1のブレードバーの第2の端部と、第2のブレードバーの第1の端部とは、第1および第2のブレードバーと実質的に交差するとともに、第1および第2のブレードバーに対し実質的に垂直である均等化溝を形成するように配置され、均等化溝は、少なくとも2つの第1のブレードバー間の第1の谷部から、少なくとも3つの第2のブレードバー間に形成された1つまたは複数の第2の谷部内への材料の流れを緩和するとともに分配するように構成されている。

【0012】

本開示の利点により、リファイナセグメントにわたる材料の流れの均等化が可能である。

10

【0013】

本発明は、添付図面とともになされる以下の説明を参照することにより、そのさらなる目的および利点とともに、最もよく理解され得る。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】リファイナ装置の供給量の経時変化を示す図である。

【図2】従来技術における叩解面上の材料の配置を示す概略図である。

【図3】本開示が実施され得るリファイナ装置の側面図である。

【図4】本開示に係るリファイナセグメントを伴うステータ/ロータの正面図である。

【図5】本開示に係るリファイナセグメントの実施形態を示す図である。

20

【図6】本開示に係るリファイナセグメントの実施形態の一部の平面図である。

【図7】図6の実施形態の側面図である。

【図8】本開示に係るリファイナセグメントのさらなる実施形態の一部の平面図である。

【図9】図8の実施形態の側面図である。

【図10】本開示の実施形態を示す図である。

【図11】本開示の実施形態を示す図である。

【図12】本開示の実施形態を示す図である。

【図13】本開示の実施形態を示す図である。

【図14】本開示の実施形態を示す図である。

【図15】本開示の実施形態を示す図である。

30

【図16】本開示の実施形態を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

本開示は、概してリファイナに関し、より詳細には、均等化溝がセグメント内のバーにわたって形成され、それにより、バー間の溝内の材料の流れが均等になる、改良されたりファイナセグメントのバーの設計に関する。

【0016】

本開示の利点をさらに理解するために、現状の従来技術の欠点の詳細な説明を以下に続けて説明する。

【0017】

40

ほとんどのリファイナ装置では、リファイナの構造にわたって供給量の変化が生じる。これらは経時変化し、リファイナの構造にわたって（リングにわたって）変化する。ファイバの密度が小さい領域に結束繊維が入るのを避けるために、ステータセグメントとロータセグメントとの間の隙間は、通常は内側に向けて調整、たとえば低減される。これにより、エネルギー消費がより高く、かつ、ファイバの密度が大である領域の微粒子（ダスト）の生成量が増大する。これにより、エネルギー消費が大きくなり、ファイバの品質が低下する。結束繊維は、製紙に使用される化学パルプの、不完全に蒸解された（cooked）木繊維の小さい束を含んでいる。それらの束は、結束部よりも小さく、パルプから分離するのがより困難である。過剰な結束繊維は、ウッドチップの充填が不十分であることの表れである。結束繊維は、スクリーニングにおいてパルプから分離され、叩解の後に戻され

50

得る。結束繊維が残りのパルプより暗い場合であっても、それら結束繊維は気付かれずに抄紙機へと通過する場合があるが、この理由は、結束繊維の漂白が容易であるためである。結束繊維は抄紙機内において、巻き取り紙のやぶれ、または他の動作上の問題を生じ得る。これらは、最終製品における傷として残る場合もある。

【0018】

図1のグラフでは、供給量の変化が経時的に減少することの影響が示されている。最上段のグラフでは、一般的なリファイナ構成についての（一定の名目供給量における）供給量の変化が、時間の関数としてプロットされている。平行線で示すように、一定の最低エネルギーレベルまたは入力が、叩解されたパルプの一定の品質を維持するために供給量の変化を補償するために必要である。時間の関数としての供給量の変化における変化量を低減するいくつかの手段を提供することにより、中間のグラフに示すように、所定の品質での最低エネルギーレベルが低減される。最後に、下のグラフでは、変化量が低減された後の供給量の経時変化が示されている。供給量の経時変化における変化量を低減させる任意の方法または装置により、一定の品質を維持しつつ、エネルギーレベルまたは入力が低減されることが明らかである。

10

【0019】

図2では、叩解面または領域にわたる結束繊維およびダストの変化が示されている。

【0020】

さらなる明確化および説明のために、概略的なリファイナセグメントが図3に示されている。図3は、同軸に配置されたステータ/ロータディスクの対を備えたリファイナを示している。これらディスクの内の少なくとも1つには、図4に示すように、複数のリファイナセグメント1を備えた叩解面が設けられている。ステータ/ロータディスクの対は1つのステータと1つのロータ、または2つのロータを備えることができる。さらに、本開示においては、主に重要視されるのはディスクリファイナ上であるが、本開示は他のリファイナ構成においても同様に実施することができる。ここで留意すべきは、ロータ/ロータ構成の場合には、2つのロータは、回転方向が逆に構成されることである。

20

【0021】

したがって、本発明者は、パルプの流れをリファイナの隙間/領域にわたって分配して、セグメント1のバーすべてをより効率的に利用することを可能にする解決策の必要性を確認した。したがって、ファイバの流れを均等化する設備がセグメント1上に設けられ、この設備により、以下の溝の各々にわたって経時的に、流れを一様に分配する。特定の実施形態によれば、平衡装置(equalizer)は、速度を多く失うことなく、流れがファイバで一杯になっていない以下の溝を選択することを可能にする均等化溝40を備えている。均等化溝40では、開放容量が最初に減少し、次いで急激に増大し、これにより、緩和された後に急激に放出する。このことは、経時的に流れを均等にすることの助けになる。急激に放出するとの用語は、圧力および体積の変化に起因して急激に放出するファイバと蒸気の組合せ(本質的には、対向するセグメント間の材料のすべて)を示している。

30

【0022】

ファイバの一部は、この急激な放出によって離解され得るが、より大きな影響は、後の溝に分配されるファイバが均質化されることである。

40

【0023】

本開示に係る均等化溝40は、ほぼ径方向に配置された溝およびバーにわたって設けられている。平衡装置は本質的に、2つの特徴、すなわち、流れ低減セクションと貯蔵分配セクションとを備えている。流れ低減セクションは、セグメント上に設けられた叩解溝の大多数よりも狭く、または少なく設計された溝を備えている。それにより、叩解面にわたって流れの差異を形成する。貯蔵分配セクションは、均等化溝を備え、これにより、パルプの流れをせき止め、利用可能な叩解溝にわたって流れを均等に分配することを可能にする。これは、リザーバが、隣接する溝よりも少ないファイバを有する溝に流れを分配する注水定理の一形態である。

50

【 0 0 2 4 】

特定の実施形態によれば、均等化溝 40 はセグメント毎の単一の溝であるが、セグメントにわたって配置された一連の溝として溝を設計することも同様に可能である。しかしながら、通常は、ファイバが流入口、たとえば流入領域 2 から、流出縁部、たとえばセグメント 1 の叩解領域 3 に向かって移動する場合、2 つ以上の均等化溝を設ける利点はない。

【 0 0 2 5 】

図 5 を参照すると、本開示に係るリファイナセグメント 1 の基本的実施形態が示されている。リファイナセグメント 1 は、リグノセルロースを含む材料、たとえばウッドチップ、または他のリグノセルロース材料を離解することが意図されるリファイナにおいて有利に実施されている。リファイナセグメント 1 は、流入領域 2 と叩解領域 3 との間に配置された叩解面を有し、リファイナの叩解面の一部を形成するように構成可能である。そのようにするために、リファイナセグメント 1 は、叩解される材料の供給流れの方向に向けられた流入領域 2 と、叩解された材料の材料流れの方向に向けられた叩解領域 3 とを有している。リファイナセグメント 1 の叩解面は、少なくとも 2 つの第 1 のバー 10 と、少なくとも 3 つの第 2 のバー 20 とのグループを含み、少なくとも第 1 の各々と、少なくとも 3 つの第 2 のバー 20 の各々は、流入領域 2 の方向に向けられた第 1 の端部 10 - 1、20 - 1 と、叩解領域 3 の方向に向けられた第 2 の端部 10 - 2、20 - 2 を有している。それにより、流入領域 2 から叩解領域 3 に入る材料は、最初に第 1 のバー 10 上および間を通過し、次いで第 2 のバー 20 を通過する。

【 0 0 2 6 】

少なくとも 2 つの第 1 のバー 10 および少なくとも 3 つの第 2 のバー 20 は交錯される方式で配置され、この方式では、第 1 のバー 10 の第 2 の端部 10 - 2 が第 2 のバー 20 - 1 の第 1 の端部 20 - 1 と交錯して、少なくとも第 2 のバー 20 の幅に対応する第 1 のバー 10 間の第 1 の溝 30 - 1 を形成するとともに、少なくとも第 1 のバー 10 の幅に対応する第 2 のバー 20 間の第 2 の溝 30 - 2 を形成する。少なくとも 2 つの第 1 のバー 10 の第 2 の端部 10 - 2 は、少なくとも 1 つの第 1 のバーの上面から叩解領域 3 の方向に第 2 の端部 10 - 2 へ減少するそれぞれのガイド面 R1 すなわち面取を有する。対応する方式で、少なくとも 3 つの第 2 のバー 20 の第 1 の端部 20 - 1 は、流入領域 2 の方向からバー 20 の上面に、第 2 の端部 20 - 2 に向かって増大するそれぞれのガイド面 R2 すなわち面取を有する。この実施形態では、第 1 のバー 10 の第 2 の端部 10 - 2 と、第 2 のバー 20 の第 1 の端部 20 - 1 とが、第 1 のバー 10 および第 2 のバー 20 と実質的に交差するとともに、第 1 のバー 10 および第 2 のバー 20 に対し実質的に垂直である均等化溝 40 を形成するように配置されており、これにより、均等化溝 40 が、少なくとも 2 つの第 1 のバー 10 間の少なくとも 1 つの第 1 の溝 30 - 1 から、少なくとも 3 つの第 2 のバー 20 間に形成された 1 つまたは複数の第 2 の溝 30 - 2 内への材料の流れを緩和するとともに分配するように構成されるようになっている。

【 0 0 2 7 】

図 5 の実施形態では、バー 10、20 のグループは、セグメント 1 の表面上のいくぶん隔離された構造を形成するように示されている。しかしながら、第 2 のバー 20 の第 2 の端部 20 - 2 は、セグメント 1 の外縁または叩解領域 3 まで延びるように構成することが可能であり、第 1 のバー 10 の第 1 の端部 10 - 1 は、セグメント 1 の内縁または流入領域 2 付近まで延びるように構成することが可能であることを理解されたい。

【 0 0 2 8 】

特定の実施形態によれば、図 6 および図 7 を参照すると、第 1 のバー 10 の第 2 の端部 10 - 2 および第 2 のバー 20 の第 1 の端部 20 - 1 は、端部が同じ線 C に沿って並べられて、第 1 のバー 10 と第 2 のバー 20 のそれぞれの高さと同等の同じ深さを有する V 状の均等化溝 40 を形成するように配置されている。それにより、「交錯された」との用語には、第 1 のバー 10 と第 2 のバー 20 との間に重なり合った部分が存在しない状況が含まれる。図 7 の側面図では、それぞれの傾斜、すなわちガイド面 R1、R2 は、第 1 のバー 10 および第 2 のバー 20 の長手方向に垂直な方向、かつ、リファイナセグメント 1 に

対する法線方向に見た場合に、均等化溝 40 が、第 1 のガイド面 R 1 および前記第 2 のガイド面 R 2 によって形成された傾斜対向面によって形成されているように、構成される。ガイド面 R 1、R 2、および第 1 のバー 10 と第 2 のバー 20 のそれぞれの構成に基づき、均等化溝の断面形状が変化し得る。概して、ガイド面の傾斜対向面間の距離は、リファイナセグメントの法線方向に沿って増大する。この増大は線形もしくは多項式によるもの、またはいくつかの他の形態を有するものとすることができる。線形で同一のガイド面の場合、均等化溝 40 は V 状の形状となる。

【0029】

ここで留意すべきは、第 1 のバー 10 の第 1 の端部 10 - 1 および第 2 のバー 20 の第 2 の端部 20 - 2 は、開示の図、たとえば図 7、図 9 に応じて構成することができるか、第 1 のバー 10 の第 2 の端部 10 - 2 および第 2 のバーの第 1 の端部 20 - 1 のそれぞれとして、対応する、または同様のガイド面すなわち面取または他の形状を有して構成することができることである。

10

【0030】

特定の実施形態によれば、それぞれのガイド面 R 1 および R 2 は同じ傾斜を有するが、異なる傾斜を有することも同様に可能である。

【0031】

対応する方式で、第 1 のバー 10 および第 2 のバー 20 の高さおよび幅は異なるものとすることができ、これにより、均等化溝 40 の形状を変化させる。

【0032】

20

図 6 に図解の実施形態については、均等化溝 40 は第 1 の谷部 30 - 1 および / または第 2 の谷部 30 - 2 の深さと等しい深さを有する。

【0033】

図 8 および図 9 を参照して、リファイナセグメント 1 のさらなる実施形態を説明する。この場合、第 1 のバー 10 および第 2 のバー 20 は、2 つのグループのバーが明確に重なり合うように、交錯した方式で配置されている。したがって、第 1 のバー 10 の第 2 の端部 10 - 2 と第 2 のバー 20 の第 1 の端部 20 - 1 とは、同じ線 C に沿って並べられておらず、むしろ線 C と交差してある距離だけ移動している。それにより、第 1 の溝 30 - 1 および第 2 の溝 30 - 2 の深さ未満の深さを有する、線 C に沿う均等化溝 40 を形成する。このことは図 9 に明確に示されている。

30

【0034】

図 5 に示されているように、本開示に係るリファイナセグメント 1 は、第 1 のバー 10 および第 2 のバー 20 の複数のグループを含んでおり、各グループはそれぞれの均等化溝 40 を含んでいる。

【0035】

図 10 から図 16 を参照して、本開示の複数の実施形態を説明する。

【0036】

前述したように、また、ここで図 10 を参照すると、第 1 のバー 10 と第 2 のバー 20 とは、いくぶん交錯することができる。図では、第 1 のバー 10 および第 2 のバー 20 の配置が上から見て、および側面図で示されており、均等化溝の中心線も破線で示されている。いちばん左の図では、第 1 のバー 10 の端部と第 2 のバー 20 の端部が均等化溝 40 に沿って重なり合うことなく並べられている。中心の図では、第 1 のバー 10 の端部と第 2 のバー 20 の端部とがある小さい距離で重なり合っている。たとえば、それぞれのバーの面取 R 1、R 2 が重なり合っている。最後に、いちばん右の図では、第 1 のバー 10 と第 2 のバー 20 とが、均等化溝 40 が極めて浅く狭い溝であるような範囲で重なり合っている。

40

【0037】

図 11 を参照すると、いちばん左の図に示されているように、バー 10、20 のガイド面 R 1、R 2、すなわち面取が、同一の傾斜および長さを有することができる。しかしながら、ガイド面 R 1、R 2 は、いちばん右の図に示すように、異なる傾斜および長さを有

50

することもできる。それにより、均等化溝 40 は対称または非対称な V 形状を有し得る。

【0038】

図 12 を参照すると、(前述した) ガイド面 R1、R2 は、いちばん左の図に示すように、それぞれの線形、直線形状を有し得るが、ガイド面 R1、R2 は、いちばん右の図に示したように、非線形または不均一な形状を有することもできる。この実施形態では、第 2 のバー 20 のガイド面 R2 のみが不均一な形状を有し、一方、第 1 のバー 10 のガイド面 R1 は線形形状を有する。前述の多項式による形状または他の不均一な形状などの他の組合せも可能である。

【0039】

図 13 を参照して、溝 30 - 1、30 - 2 の幅が変化する実施形態を説明する。この説明における前述の実施形態のほとんどでは、溝 30 - 1、30 - 2 のそれぞれの幅は、いちばん左の図に示すように、第 1 のバー 10 と第 2 のバー 20 のそれぞれの幅に対応する。しかしながら、第 1 のバー 10 と第 2 のバー 20 のそれぞれの幅とは異なる溝の幅を有することも可能である。また、面している溝 30 - 2、30 - 1 に対するバー 10、20 それぞれの位置は変化させることができる。中心の図では、第 1 のバー 10 が、面している溝 30 - 2 の中心線と並べられており、同様に、第 2 のバー 20 が、面している溝 30 - 1 の中心線と並べられている。しかしながら、いちばん右の図に示されているように、面している溝と整列されていないバーを有することが可能である。さらに、それぞれの溝の幅は、第 1 のバー 10 と第 2 のバー 20 のそれぞれのグループ内の溝すべてについて同じである必要はなく、このことも、いちばん右の図に示されている。

【0040】

図 14 を参照して、第 1 のバー 10 と第 2 のバー 20 の高さや幅が変化している実施形態を説明する。いちばん左の図は、第 1 のバー 10 と第 2 のバー 20 の高さや幅が同じ場合を示している。いちばん右の図では、第 2 のバー 20 が、幅が広いことと、第 1 のバー 10 よりも大である高さを有することとの両方であるか、またはその逆である。

【0041】

さらに、図 15 を参照すると、第 1 のバー 10 と第 2 のバー 20 のそれぞれのグループは、互いに対しある角度で配置することができる。いちばん左の図では、第 1 のバー 10 と第 2 のバー 20 とが整列され、一方、いちばん右の実施形態では、第 1 のバー 10 と第 2 のバー 20 とが互いに対しある角度で配置されている。

【0042】

図 16 を参照すると、均等化溝 40 が直線とは異なる、本開示の複数の実施形態が示されている。いちばん左の図から始めると、均等化溝 40 は、その中心線が、第 1 のバー 10 および第 2 のバー 20 に対して直線状の角度を形成するか、非直線状の角度を形成するように配置することができる。さらに、均等化溝 40 は、その中心線が、第 1 のバー 10 および第 2 のバー 20 に対してアーチまたは多項式によるカーブを形成するように配置することができる。

【0043】

上述の実施形態は、単に例として与えられたものであり、提案の技術がそれに限定されないことを理解されたい。様々な変形、組合せ、および変更を、添付の特許請求の範囲によって規定される本発明の範囲から逸脱することなく、各実施形態に行うことができることを、当業者には理解されたい。特に、異なる実施形態の異なる部分の解決策は、技術的に可能であれば、他の構成に組み入れられることが可能である。

【図 1】

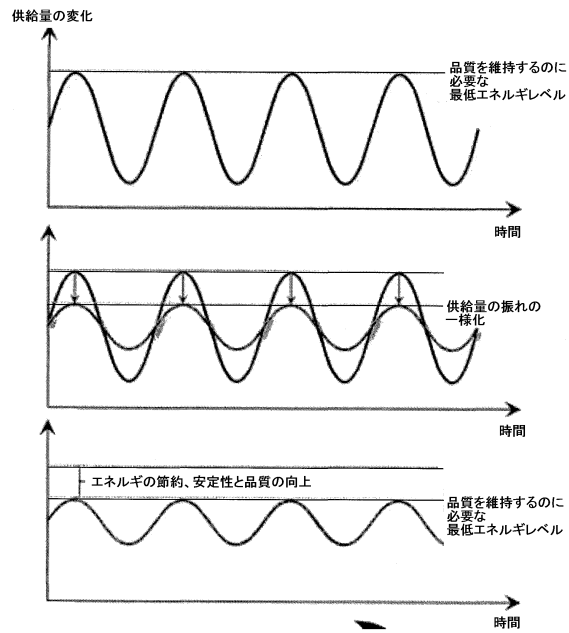
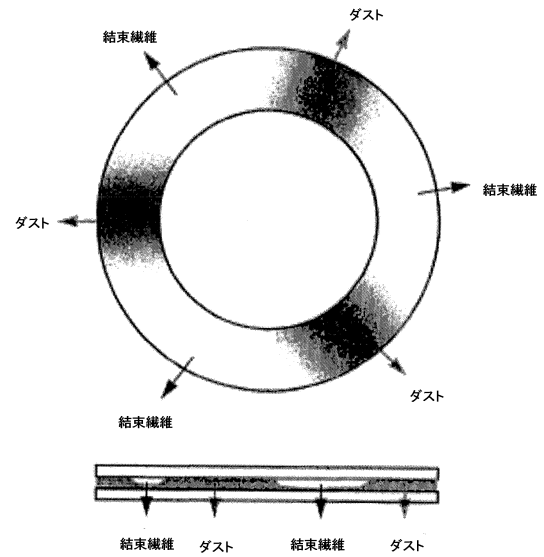


Fig. 1

【図 2】



【図 3】

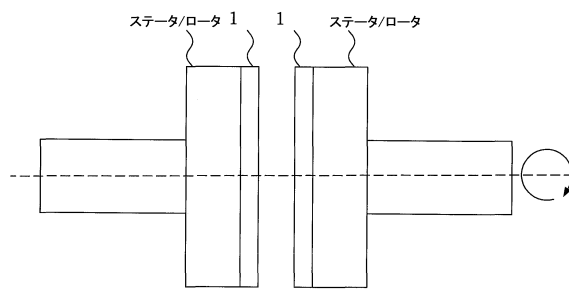


Fig. 3

【図 4】

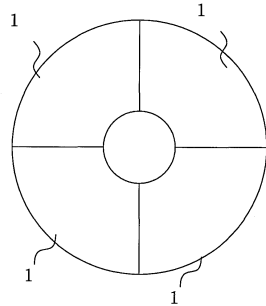


Fig. 4

【図 5】

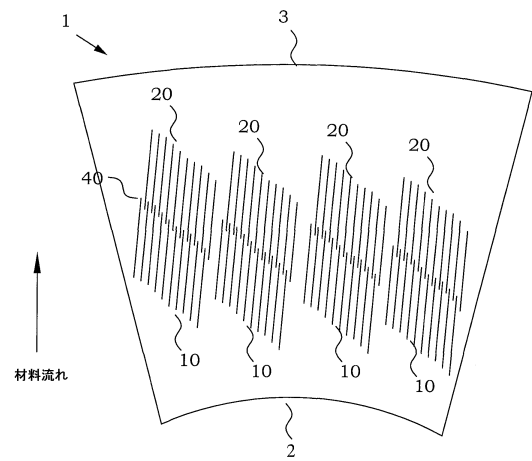


Fig. 5

【図 6】

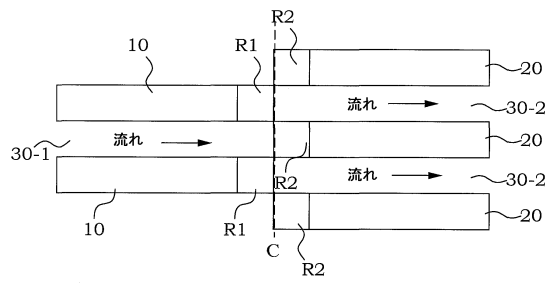


Fig. 6

【図 8】

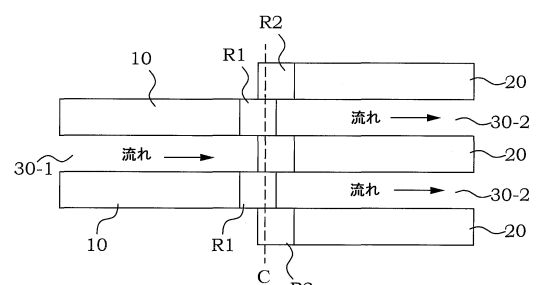


Fig. 8

【図 7】

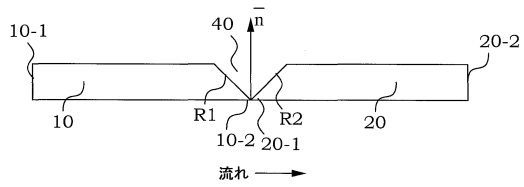


Fig. 7

【図 9】

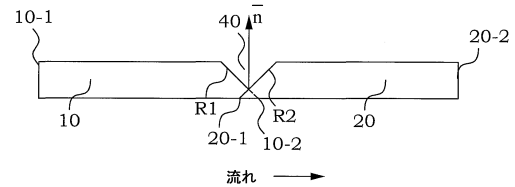


Fig. 9

【図 10】

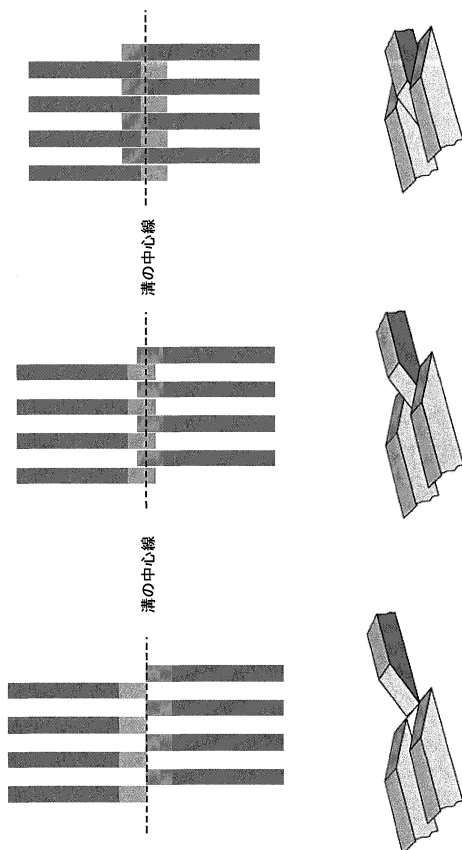


Fig. 10

【図 11】

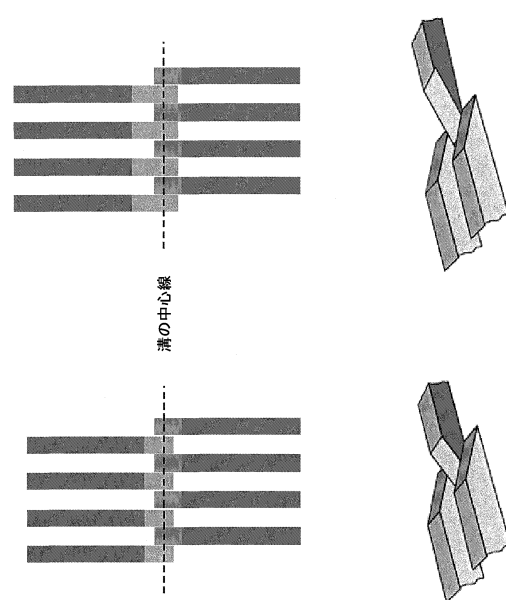


Fig. 11

【図 12】

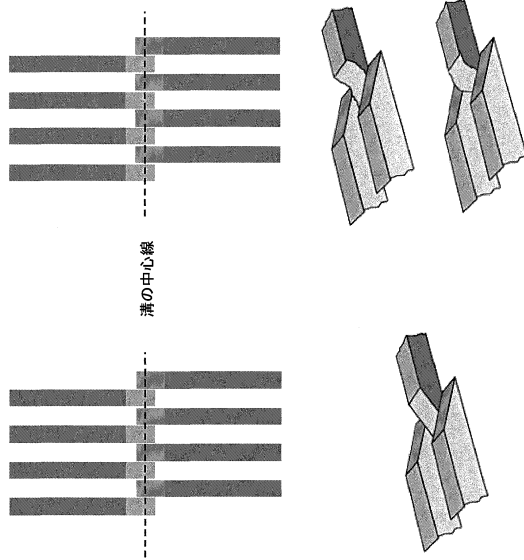


Fig. 12

【図 13】

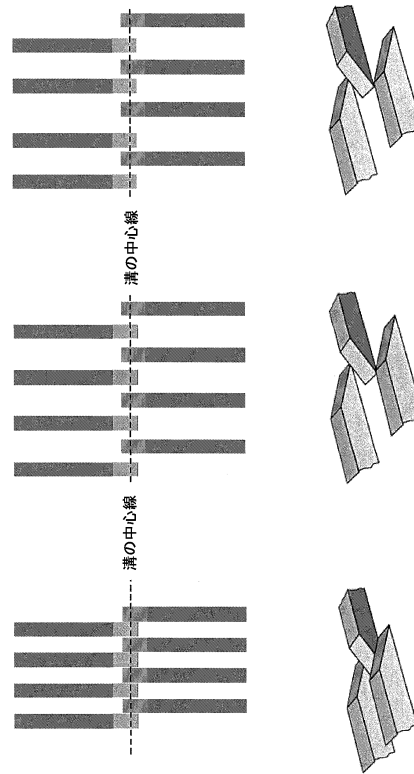


Fig. 13

【図 14】

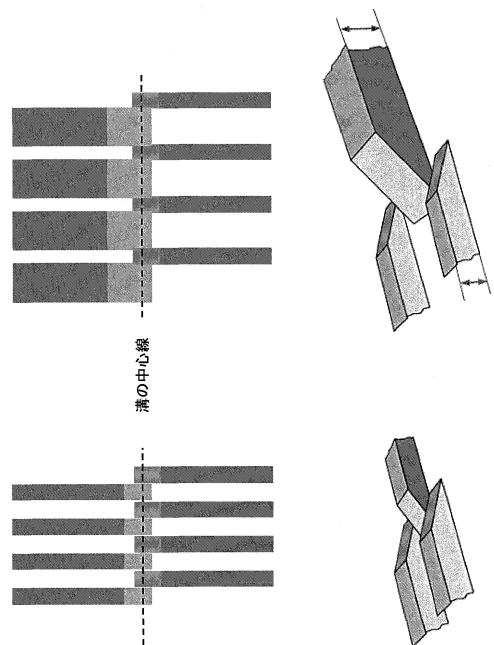


Fig. 14

【図 15】

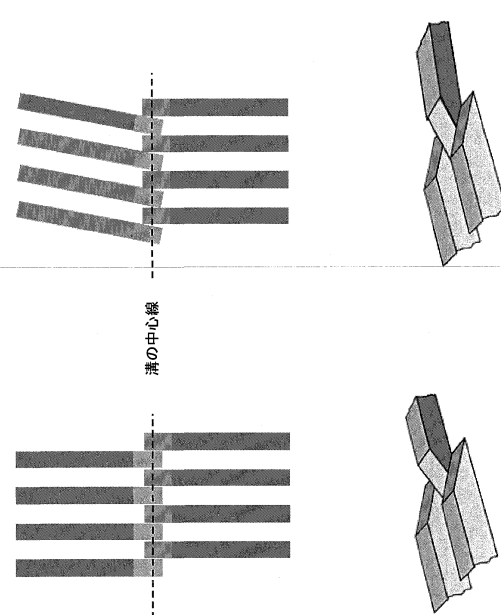


Fig. 15

【図 16】

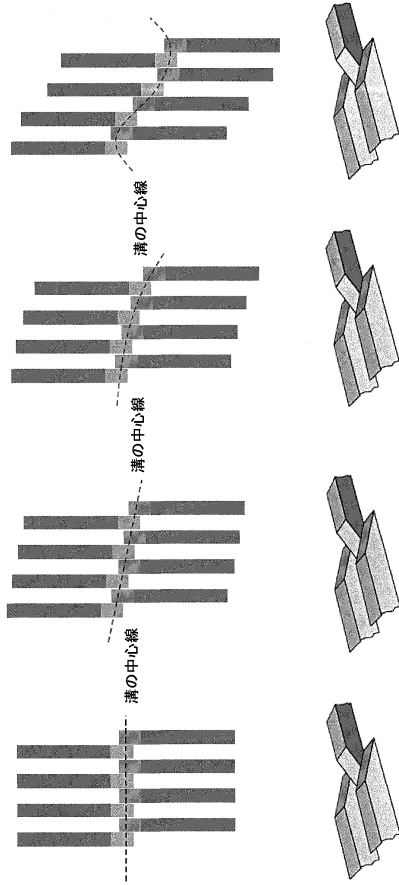


Fig. 16

フロントページの続き

- (56)参考文献 特表2012-520947(JP,A)
米国特許出願公開第2012/0006924(US,A1)
特開昭49-022649(JP,A)
実開平03-092793(JP,U)
特開昭54-023706(JP,A)
米国特許出願公開第2013/0306769(US,A1)
- (58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)
D21B-D21J
B02C1/00-7/18
15/00-17/24