(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2010-523829
(P2010-523829A)
(43)公表日　平成22年7月15日(2010.7.15)

| (51)Int.Cl. | | | F I | | | テーマコード（参考） |
|---|---|---|---|---|---|---|
| D21D | 5/02 | (2006.01) | D21D | 5/02 | | 4D071 |
| B03B | 5/00 | (2006.01) | B03B | 5/00 | Z | 4L055 |

審査請求 未請求　予備審査請求 未請求　（全 15 頁）

(21)出願番号　特願2010-500309 (P2010-500309)
(86)(22)出願日　平成20年3月28日 (2008.3.28)
(85)翻訳文提出日　平成21年11月19日 (2009.11.19)
(86)国際出願番号　PCT/FI2008/050144
(87)国際公開番号　WO2008/119880
(87)国際公開日　平成20年10月9日 (2008.10.9)
(31)優先権主張番号　20070257
(32)優先日　平成19年3月30日 (2007.3.30)
(33)優先権主張国　フィンランド(FI)

(71)出願人　509271196
アドバンスド　ファイバー　テクノロジーズ（エイエフティー）トラスト
カナダ国　ジェイ１エム　２シー３　ケベック、シャーブルック、クイーン　ストリート　７２
(74)代理人　110000855
特許業務法人浅村特許事務所
(74)代理人　100066692
弁理士　浅村　皓
(74)代理人　100072040
弁理士　浅村　肇
(74)代理人　100123180
弁理士　白江　克則

最終頁に続く

(54)【発明の名称】スクリーニング装置用のロータ要素及びロータ

(57)【要約】
本発明は、ロータに使用するためのロータ要素、及び要素を特徴とするロータに関する。このロータは、パルプ製紙業用のスクリーニング装置に使用される。ロータ要素１０は、２つの長手方向の縁部、すなわち第１の縁部、いわゆる前縁１２、及び第２の縁部、いわゆる後縁１４、２つの対向する端部、すなわち第１の端部及び第２の端部、並びに第１の縁部１２と第２の縁部１４の間に配置された面１８を有し、この面１８が境界線２０によって、第１の縁部１２にその起点を有する第１の面、いわゆる前面２２、及び第２の縁部１４にその起点を有する第２の面、いわゆる後面２４に分割され、境界線２０と第１の縁部１２の間の距離W１は、ロータ要素１０の第２の端部においてよりも、ロータ要素１０の第１の端部においてのほうが小さい。

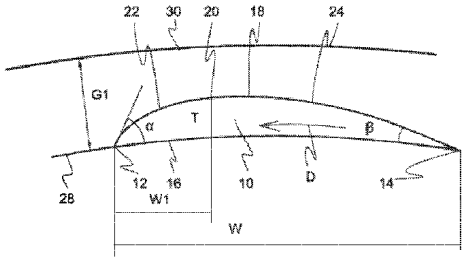


Fig. 3

【特許請求の範囲】
【請求項１】
パルプ製紙業用のスクリーニング装置のロータに使用するためのロータ要素において、該ロータ要素（１０）が、
２つの長手方向の縁部、すなわち第１の縁部、いわゆる前縁（１２、１２’）、及び第２の縁部、いわゆる後縁（１４、１４’）と、
２つの対向する端部、すなわち第１の端部及び第２の端部と、
前記第１の縁部（１２、１２’）と前記第２の縁部（１４、１４’）との間に配置された面（１８）と
を有し、前記面（１８）が境界線（２０、２０’）によって、
前記第１の縁部（１２、１２’）に起点を有する第１の面、いわゆる前面（２２、２２’）と、
前記第２の縁部（１４、１４’）に起点を有する第２の面、いわゆる後面（２４、２４’）
とに分割され、前記境界線（２０、２０’）と前記第１の縁部（１２、１２’）との距離（Ｗ１）が、前記ロータ要素（１０）の前記第１の端部と前記第２の端部との間で変化することを特徴とするロータ要素。
【請求項２】
前記距離（Ｗ１）が、前記ロータ要素（１０）の前記第２の端部においてよりも、前記ロータ要素（１０）の前記第１の端部において小さいことを特徴とする請求項１に記載されたロータ要素。
【請求項３】
前記ロータ要素（１０）がある厚さを有し、前記厚さ（Ｔ）が前記境界線（２０、２０’）で最も大きくなることを特徴とする請求項１に記載されたロータ要素。
【請求項４】
前記ロータ要素（１０）が、ロータの回転対称な表面（２８）に取り付けられることを特徴とする請求項１から請求項３までのいずれか１項に記載されたロータ要素。
【請求項５】
前記ロータ要素（１０）が、アームによってロータの回転対称な表面に取り付けられることを特徴とする請求項１から請求項４までのいずれか１項に記載されたロータ要素。
【請求項６】
前記ロータ要素（１０）が、アームによってロータのシャフトに取り付けられることを特徴とする請求項１から請求項５までのいずれか１項に記載されたロータ要素。
【請求項７】
前記ロータ要素（１０）は、前記第１の縁部（１２、１２’）および前記第２の縁部（１４、１４’）の両方が前記ロータ表面（２８）と鋭角α及びβを形成するように、ロータ表面（２８）に取り付けられることを特徴とする請求項４に記載されたロータ要素。
【請求項８】
前記第１の縁部（１２、１２’）における前記角度αが、前記ロータ要素（１０）の前記第１の端部で４５～９０°であることを特徴とする請求項７に記載されたロータ要素。
【請求項９】
前記第２の縁部（１４、１４’）における前記角度βが５～３０°であることを特徴とする請求項７に記載されたロータ要素。
【請求項１０】
前記角度αが、前記ロータ要素（１０）の一端から前記ロータ要素（１０）の他端に向かって減少することを特徴とする請求項７又は請求項８に記載されたロータ要素。
【請求項１１】
前記第１の縁部（１２、１２’）における前記角度αが、前記ロータ要素（１０）の前記第２の端部で５～３０°であることを特徴とする請求項７又は請求項１０に記載されたロータ要素。

【請求項１２】
前記第１及び前記第２の縁部（１２、１４）が、前記ロータの軸に平行に延びることを特徴とする請求項１又は請求項４又は請求項５又は請求項６に記載されたロータ要素。
【請求項１３】
前記第１及び前記第２の縁部（１２’、１４’）が、軸方向に対してある角度を形成することを特徴とする請求項１又は請求項４又は請求項５又は請求項６に記載されたロータ要素。
【請求項１４】
前記ロータ要素（１０）が前記ロータの軸方向にある長さを有し、前記長さが１００～３００ｍｍであることを特徴とする請求項１から請求項１３までのいずれか１項に記載されたロータ要素。
【請求項１５】
前記ロータ要素（１０）が、１．０～２．０のアスペクト比を有することを特徴とする請求項１から請求項１４までのいずれか１項に記載されたロータ要素。
【請求項１６】
前記ロータ要素（１０）が前記ロータの半径方向に最大厚さを有し、前記厚さが１０～３０ｍｍであることを特徴とする請求項１から請求項１５までのいずれか１項に記載されたロータ要素。
【請求項１７】
前記ロータ要素（１０）の前記最大厚さが、前記要素（１０）の長さに沿って、すなわち前記境界線（２０、２０’）に沿って変化することを特徴とする請求項３又は請求項１６に記載されたロータ要素。
【請求項１８】
パルプ製紙業用のスクリーニング装置に使用するためのロータにおいて、前記ロータが、乱流を生成するロータ要素（１０）を有し、前記ロータ要素（１０）が、
２つの長手方向の縁部、すなわち第１の縁部、いわゆる前縁（１２、１２’）と、
第２の縁部、いわゆる後縁（１４、１４’）、２つの対向する端部、すなわち第１の端部及び第２の端部と、
前記第１の縁部（１２、１２’）と前記第２の縁部（１４、１４’）との間に配置された面（１８）と
を有し、前記面（１８）が境界線（２０、２０’）によって、
前記第１の縁部（１２、１２’）に起点を有する第１の面、いわゆる前面（２２、２２’）と、
前記第２の縁部（１４、１４’）に起点を有する第２の面、いわゆる後面（２４、２４’）と
に分割され、前記境界線（２０、２０’）と前記第１の縁部（１２、１２’）との距離（Ｗ１）が、前記ロータ要素（１０）の前記第１の端部と前記第２との端部の間で変化することを特徴とするロータ。
【請求項１９】
前記距離（Ｗ１）が、前記ロータ要素（１０）の前記第２の端部においてよりも、前記ロータ要素（１０）の前記第１の端部において小さいことを特徴とする請求項１８に記載されたロータ。
【請求項２０】
前記ロータ要素（１０）が、ロータの回転対称な表面（２８）に取り付けられることを特徴とする請求項１８に記載されたロータ。
【請求項２１】
前記ロータ要素（１０）が、アームによってロータの回転対称な表面に取り付けられることを特徴とする請求項１８に記載されたロータ。
【請求項２２】
前記ロータ要素（１０）が、アーム（３２）によってロータのシャフト（３４）に取り

付けられることを特徴とする請求項１８に記載されたロータ。
【請求項２３】
前記ロータ要素（１０）は、前記第１の縁部（１２、１２’）および前記第２の縁部（１４、１４’）の両方が前記ロータ表面（２８）と鋭角α及びβを形成するように、ロータ表面（２８）に取り付けられることを特徴とする請求項２０に記載されたロータ。
【請求項２４】
前記第１の縁部（１２、１２’）における前記角度αが、前記ロータ要素（１０）の前記第１の端部で４５～９０°であることを特徴とする請求項２３に記載されたロータ。
【請求項２５】
前記第２の縁部（１４、１４’）における前記角度βが５～３０°であることを特徴とする請求項２３に記載されたロータ。
【請求項２６】
前記角度αが、前記ロータ要素（１０）の一端から前記ロータ要素（１０）の他端に向かって減少することを特徴とする請求項２３又は請求項２４に記載されたロータ。
【請求項２７】
前記第１の縁部（１２、１２’）における前記角度αが、前記ロータ要素（１０）の前記第２の端部で５～３０°であることを特徴とする請求項２３又は請求項２６に記載されたロータ。
【請求項２８】
前記第１及び前記第２の縁部（１２、１４）が、前記ロータの軸に平行に延びることを特徴とする請求項１８から請求項２７までのいずれか１項に記載されたロータ。
【請求項２９】
前記第１及び前記第２の縁部（１２’、１４’）が、軸方向に対してある角度を形成することを特徴とする請求項１８から請求項２７までのいずれか１項に記載されたロータ。
【請求項３０】
前記要素（１０）が前記ロータの軸方向にある長さを有し、前記長さが１００～３００ｍｍであることを特徴とする請求項１８から請求項２９までのいずれか１項に記載されたロータ。
【請求項３１】
前記要素（１０）が、１．０～２．０のアスペクト比を有することを特徴とする請求項１８から請求項３０までのいずれか１項に記載されたロータ。
【請求項３２】
前記要素（１０）が前記ロータの半径方向に最大厚さを有し、前記厚さが１０～３０ｍｍであることを特徴とする請求項１８から請求項３１までのいずれか１項に記載されたロータ。
【請求項３３】
前記要素（１０）の前記最大厚さが、前記要素（１０）の長さに沿って、すなわち前記境界線（２０、２０’）に沿って変化することを特徴とする請求項３２に記載されたロータ。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、スクリーニング装置用のロータ要素及びロータに関するものである。本発明のロータ要素及びロータは、パルプ製紙業用のスクリーニング装置での使用に特に適している。
【背景技術】
【０００２】
今日、パルプ製紙業界で使用される最も一般的なスクリーニング装置は、固定スクリーン・シリンダ、及びその内部にある回転ロータを備えている。スクリーン・シリンダの目的は、ロータが回転するスクリーニング用のキャビティの中に入る新鮮なパルプ又は繊維

懸濁液を、アクセプトと呼ばれる許容可能な繊維部分と、リジェクトと呼ばれる許容できない繊維部分とに分けることである。スクリーン・シリンダ、並びにもちろんロータも、新鮮な繊維懸濁液、アクセプト及びリジェクトのためのダクトを有するスクリーン・ハウジングの内部に配置される。通常、繊維懸濁液用の入口ダクト又は入口は、スクリーン・ハウジングの一端にあり、リジェクト用の出口はハウジングの反対側の端部にある。アクセプト用の出口は、スクリーニング用のキャビティに対してスクリーン・シリンダの反対側に位置決めされた、アクセプト用のキャビティと連通している。

【０００３】

従来技術によれば、原理上、パルプ製紙業界で一般的に使用される２つの異なる型のロータがあり、その目的は、周知のようにスクリーン表面を清浄に保つこと、言い換えれば、スクリーン表面上に繊維マットが形成されるのを防ぐこと、及び新鮮な、すなわちスクリーニングされていない繊維懸濁液を収容するキャビティ内で十分な乱流を維持することである。１つのロータの型の実施例が、米国特許第４，１９３，８６５号に開示されており、その特許では、ロータは円筒形の固定のスクリーン・シリンダの内部に配置される。ロータは、同軸シャフト、及びスクリーン・シリンダの表面の近くに配置されたいくつかのフォイルを備えている。フォイルはそれぞれ、スクリーニング装置が動作しているとき、新鮮なパルプを収容するキャビティを通って延びる１対のアームによって、シャフト上に支持される。前述の特許のフォイルは、ロータのシャフト及びスクリーン・シリンダの軸とある角度を形成する。移動するフォイルがスクリーン表面上に圧力パルスを生成し、それによって、一方では許容できる繊維を押し動かしてスクリーニング用の開口部を通過させ、他方ではスクリーン表面の開口部を清浄化し、繊維がスクリーン表面の開口部の中に蓄積して開口部を塞ぐのを防止する。

【０００４】

他のフォイル型のロータが、例えば米国特許第５，５４７，０８３号及び欧州特許第０７６４７３６号に論じられている。前者の文献のフォイルの典型的な特徴は、フォイルがスクリーン・シリンダに面する表面上に軸方向に延びる翼又は溝を備え、その翼又は溝が繊維懸濁液を軸方向を向いた力成分にさらすことである。欧州特許文献は、すでに論じた米国特許第４，１９３，８６５号と同様に、フォイルの長手方向が軸方向とある角度を形成するように、すなわち、フォイルがわずかに螺旋方向に向けられる又は巻かれるようにフォイルを位置決めすることが可能であることを教示している。

【０００５】

他のロータの型の例は、例えば米国特許第３，４３７，２０４号に論じられており、その特許では、ロータは、スクリーン・シリンダの内部に位置決めされた実質的に円筒形の閉鎖体である。ロータ表面は、ほぼ半球形の突出部を備えている。この種の装置では、新鮮な繊維懸濁液がロータとスクリーン・シリンダの間に供給され、それによってロータの突出部、いわゆるバンプが、スクリーン・シリンダに対して進退する乱流及び圧力パルスを生成する。言い換えれば、各バンプの前面がパルプをスクリーン・シリンダの方へ押し、バンプの形によって、繊維の蓄積物をスクリーン・シリンダ内の開口部から引き出す吸引パルスが生じる。

【０００６】

米国特許第５，０００，８４２号は、ロータ表面上に突出部を備えた円筒形の基本形状を有するロータについて論じている。その米国特許文献に示される突出部は、円筒形のロータ表面に対して実質的に垂直な前面、傾斜した後面、及びそれらの間の円筒形のロータ表面に平行な面を有している。その米国特許文献に開示されるロータの構造の主な目的は、スクリーニング用のキャビティ内の繊維懸濁液の流れをスクリーン・シリンダとロータの間で制御することである。ロータ上の突出部は、繊維懸濁液に対する半径方向の圧力パルスを生成するだけではなく、繊維懸濁液を軸方向の力にさらすように設計されており、軸方向の力の向きはロータ表面上の突出部の軸方向の位置に依存する。その米国特許文献では、スクリーニング装置に入った直後に、繊維懸濁液を軸方向にロータのリジェクト側の端部に向かって送り込む必要があると考えられていた。このため突出部は、ロータ表面

に対して実質的に垂直であることに加えて、軸方向と鋭角を形成するように傾斜させた前面を有している。ロータの入口側の端部では、その傾斜は、突出部の前面が繊維懸濁液をロータのリジェクト側の端部に向かって移動させる力成分に繊維懸濁液をさらすように配置される。

【０００７】

ロータの軸の中央領域にある突出部は実質的に中立である、すなわち、突出部が繊維懸濁液を有効な軸方向の力成分にさらすことはない。その理由は、ロータの中央領域では、繊維懸濁液が十分な量の許容できない材料を含み、適切な許容できる繊維をリジェクトから分離するのにより多くの時間を要するため、繊維懸濁液の軸方向の速度を高める必要がないことにある。突出部が配置されるのがロータ表面上のリジェクト側の端部に近いほど、突出部の前面を、繊維懸濁液をロータの入口側の端部に向けられた力成分にさらす方向に大きく傾斜させる。したがって、ロータのリジェクト側の端部の突出部の目的は、許容できる繊維が分離し、スクリーン・シリンダによって受け入れられるための時間を有するように、軸方向のパルプの流れを減速し、スクリーニング用のキャビティの中でリジェクトの濃度が高い懸濁液により多くの時間を与えることである。

【０００８】

米国特許第５，０００，８４２号は、突出部がロータの第１の端部からその第２の端部まで連続的に延びる突出部の構造も教示している。そうした構成を用いると、突出部を先に説明したのと同じ効果をもたらすように湾曲させること、又は突出部の前縁を、突出部の長さに沿って大きさが変化する軸方向の力成分を生成するように設計することが可能になる。しかし、突出部の前面は円筒形のロータ表面に対して常に垂直であり、そのため、必ずしも適切ではない状態になる。第１に、突出部の前面がロータ表面に垂直であるため、ロータは繊維懸濁液を高い周方向の速度で回転させる傾向がある。スクリーニングを考慮すると、繊維がスクリーン表面に対して流れるべきある最適な速度範囲が存在するため、米国特許第５，０００，８４２号のロータを実際に適用する際には、突出部の軸方向の長さを短くしている。これによって、スクリーニング用の空間における乱流のレベルが大きく変化し、それが何らかの悪影響を及ぼす。例えば、圧力パルスはスクリーン・シリンダに疲労破壊をまねく可能性がある周期的な力を与える傾向があるため、圧力パルスが強いと、スクリーン・シリンダの強度に対する要求が高くなる。これは特に、突出部がロータの一端から他端へ延び、それによって、スクリーン・シリンダが実質的に軸方向の直線状の圧力パルスを受けるときに当てはまる。第２に、突出部の前面の形によって、ロータを回転させるのに必要なエネルギーが高くなる。第３に、そうした積極的に設計された（ａｇｇｒｅｓｓｉｖｅｌｙ－ｄｅｓｉｇｎｅｄ）突出部は、それらが生成する強い乱流と共に、スクリーニング動作中に繊維に損傷を与える可能性がある。第４に、積極的な突出部は、繊維懸濁液をスクリーニング装置の容量を低減する可能性がある高い周方向速度で回転させる。

【０００９】

厳密に又は実質的に垂直な前面を備えた突出部を有するロータについて論じている他の特許文献は、ＤＥ－Ａ１－３９１１２３４及びＤＥ－Ａ１－３７０１６６９である。

【００１０】

実質的に円筒形のロータ表面上の突出部が、ロータ表面に垂直な前面を有していないロータの型もある。そうしたロータの構造の１つが、ＤＥ－Ａ１－２８４９７６９に論じられており、その特許文献では、ロータはくさび形の突出部を備えている。そのドイツ特許文献の突出部は、傾斜した前面及び円筒形のロータ表面に垂直な後面から形成される。この種の突出部の動作は、先に論じた選択肢のものよりある程度緩やかである。言い換えれば、ロータの前面は、パルプを周方向と同程度に回転させる傾向はないが、パルプをスクリーン表面に向かって押す。しかし、突出部の後面がロータ表面に垂直であるため、突出部によって生成される乱流も、突出部の後ろに生成される低圧区域もきわめて強力であり、そのため、ロータを回転させるのにかなり強い力が必要になる。

【００１１】

ＤＥ－Ａ１－２７１２７１５は、その形の突出部が先に論じた突出部の間のどこかに存在するロータの構造について論じている。この場合、突出部は円筒形のロータ表面に垂直な前面及び後面を有する。言及した２つの垂直な面は、傾斜した面及び円筒形のロータ表面に対して平行な面によって結合される。ロータの垂直な面により、ロータによって生成される乱流が強くなり、それはエネルギー消費量が高いこと、繊維懸濁液の回転速度が高いこと、繊維に損傷を与える可能性があること、スクリーニング装置の容量が低下することなどを意味する。

【００１２】

ＤＥ－Ａ１－４０２８７７２は、基本的に円筒形の断面を有するさらに別のロータについて論じている。そのロータは、球形、すなわち米国特許第３，４３７，２０４号のような頭蓋冠の形を有する突出部、又は軸方向にロータの一端からその他端まで延びる突出部を備えている。長い突出部には２つの選択肢があり、突出部は（ロータのシリンダの半径より小さい）一定の半径を有する連続する面から形成されるか、又は複数の曲面から形成される。その文献の図面は、ロータの軸方向に位置決めされた面の間に縁部を有する２つの曲面で形成された突出部を示している。突出部は、突出部の根元部分がその中で締まりばめされる、ロータ表面を貫通する孔によってロータ表面に固定される。固定するための他の選択肢は、適切な接着剤を使用することである。突出部は、例えばポリアミドなど、軽量のプラスチック材料で製造することができる。ロータの突出部の本質的な機能は、それが軸方向に向けられ、それによって、繊維懸濁液を軸方向に押すことができなくなることにあると考えられる。さらに、文献の図面に示される突出部は、その中心線に対して対称であると考えられる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【００１３】

【特許文献１】米国特許第４，１９３，８６５号明細書
【特許文献２】米国特許第５，５４７，０８３号明細書
【特許文献３】欧州特許第０７６４７３６号明細書
【特許文献４】米国特許第３，４３７，２０４号明細書
【特許文献５】米国特許第５，０００，８４２号明細書
【特許文献６】独国出願公開３９１１２３４号明細書
【特許文献７】独国出願公開３７０１６６９号明細書
【特許文献８】独国出願公開２８４９７６９号明細書
【特許文献９】独国出願公開２７１２７１５号明細書
【特許文献１０】独国出願公開４０２８７７２号明細書
【特許文献１１】米国特許第３，４３７，２０４号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【００１４】

本発明の目的は、先に従来技術のロータに関連して論じた欠点の少なくとも一部を回避する、ロータ要素又は突出部、及びロータを開発することである。

【００１５】

本発明の他の目的は、エネルギー効率がよく、繊維に損傷を与えず、スクリーニング用のキャビティ内の繊維懸濁液に軸方向を向いた乱流を与える、すなわち、繊維懸濁液を軸方向にロータのリジェクト側の端部に向かって供給することができるロータ又はロータ要素を設計することである。さらに、ロータによって生成される圧力パルスは、きわめて穏やかであり、及び／又はパルスがスクリーン・シリンダに有害な周期的な力を与えることができないように配置される。本発明の他の目的は、ロータとスクリーン・シリンダの間の連係を最適化することによって、スクリーニング装置の容量を高めることができるロータを設計することである。

【課題を解決するための手段】

【００１６】
前述の目的は、添付の特許請求の範囲においてその特徴的な機能が明らかになる、新規なロータ要素及びロータ構造によって達成される。
以下の文章では、添付図面を参照して、本発明のロータ要素及びロータについてさらに詳しく論じる。
【図面の簡単な説明】
【００１７】
【図１ａ】本発明の好ましい実施例によるロータ要素の上面図。
【図１ｂ】本発明の好ましい実施例によるロータ要素の長さに沿った断面を示す図。
【図１ｃ】本発明の好ましい実施例によるロータ要素の長さに沿った断面を示す図。
【図１ｄ】本発明の好ましい実施例によるロータ要素の長さに沿った断面を示す図。
【図１ｅ】本発明の好ましい実施例によるロータ要素の長さに沿った断面を示す図。
【図１ｆ】本発明の好ましい実施例によるロータ要素の長さに沿った断面を示す図。
【図２ａ】上から見た図１ａ～１ｆのロータ要素を示す図。
【図２ｂ】本発明のロータ要素の他の好ましい実施例を示す図。
【図３】本発明の好ましい実施例によるロータ要素／ロータとスクリーン・シリンダの組合せを概略的に示す図。
【図４ａ】本発明によるロータ要素を利用した基本的な型のロータを概略的に示す図。
【図４ｂ】本発明によるロータ要素を利用した基本的な型のロータを概略的に示す図。
【発明を実施するための形態】
【００１８】
図１ａには、本発明の好ましい実施例のロータ要素１０を、上面図として、すなわち、半径方向にロータの外側からロータの軸に向かって見た図として示している。ロータ要素１０は、ロータ本体の実質的に回転対称の、有利には円筒形の面上に、又は少なくとも１つのアームによっていわゆるフォイル・ロータのシャフトに取り付けられるように企図される。ロータ要素の軸の長さ（通常は鉛直方向）は、１００～３００ｍｍ程度である。対応する方法では、ロータ要素の周方向の幅は７５～２５０ｍｍ程度であり、要素の最大厚さは１０～３０ｍｍの範囲である。この要素のアスペクト比は、軸方向の長さを周方向の幅で割ったものとして定義される。一般に、アスペクト比は１．０～２．０の範囲である。（図２ａにも示す）本発明のこの実施例では、ロータ要素１０は、２つの長手方向の平行な縁部、すなわち前縁１２及び後縁１４、並びに２つの反対側の端部を備えている。ロータ要素が実質的に円筒形のロータと共に使用されるように企図される場合、前縁１２および後縁１４はどちらも、ロータ表面、すなわちロータ本体と接触する。
【００１９】
図１ｂ～図１ｆは、ロータ要素１０の長手に沿って得られる５つの断面を示している。図１ｂは、繊維懸濁液の入口、すなわち、ほとんどの場合にはロータの上端又は頂端により近い、ロータ要素の第１の端部におけるロータ要素１０の断面を示している。図１ｃは、要素の第１の端部からロータ要素の長さの約２０～３０％の距離のところにおけるロータ要素１０の断面を示している。図１ｄは、ロータ要素の長手のほぼ中央におけるロータ要素の断面を示している。図１ｅは、ロータ要素の第１の端部から約７０～８０％の距離のところにおけるロータ要素の断面を示し、図１ｆは、ロータ要素の第２の端部における断面を示している。図１ｂ及び図１ｃは、この実施例では、ロータ要素の第１の端部（すなわち２つの最上部分）で要素の断面の形が翼状であることを示している。すなわち、要素１０の下面１６は当然ロータ本体の曲率を有し、上面１８は要素１０の前縁１２から要素１０の後縁１４へ向かって（だんだんと）湾曲が増大する。
【００２０】
さらに下方へ、すなわち要素の第２の端部又は底端の方へいくと、要素の中央で得られる断面（図１ｄ）は、先に論じた断面と比べて変化している。図１ｄのハッチング部は、要素１０の前縁１２に近いロータ要素の本体部分が、先の図１ｂ及び図１ｃよりも低いことを示している。要素の断面の後部は変わっていない。

【００２１】
さらに要素の長手の４分の１だけ下方へいくと、図１ｅは、要素１０の前部がさらに低くなることを示している。図１ｆは、要素の前部が最も低くなる要素の底部を示している。図１ｆは、本発明のこの実施例では、要素の断面がその中心線に対して実質的に対称であることを示している。
【００２２】
本発明のロータ要素の形状を記述する１つの方法は、ロータ要素１０が最も厚くなる、要素１０の上面１８におけるピーク点の位置を定めることである。本発明の好ましい実施例によれば、上記で定義されたピーク点は、要素の長手方向に沿った境界線を形成する。要素１０の第１の端部又は上端では、ピーク点は実質的に要素の前縁に近く、前縁から要素の幅のわずか約１５～３０％のところにある。要素の第２の端部又は下端では、ピーク点は前縁から要素の幅の約４０～６０％のところにある。他の好ましい実施例によれば、曲線又は直線により上記に定義されたピーク点が連結されるが、ロータ要素の第１及び第２の端部でのピーク点の相互位置は実質的に変わらない。
【００２３】
ロータ要素の形状によって、本発明の目的が達成される。要素の第１の端部におけるやや急な勾配の上面は、第１の端部からさらに離れた勾配の小さい上面よりも大きい乱流を生成する。しかし、効果的なスクリーニング動作に十分な乱流を生成するために、要素の第１の端部がパルプをある一定量のエネルギーにさらさなければならないときには、乱流を維持するのにより少ないエネルギーしか必要としないことは明らかである。したがって、ロータ要素の形は、その第１の端部から離れるほど流線形にすることができる。
【００２４】
さらに、ロータ要素を上から見ると（図２ａ及び図２ｂ）、要素の最も厚い部分であるピーク点を結ぶ直線又は曲線は、回転により、ロータ要素が、スクリーニング用のキャビティ内の繊維懸濁液を軸方向下方を向いた力成分にさらす方向に傾斜している（角度γ）ことが理解できる。図２ａ及び図２ｂは、ロータ要素の（図１ｂ～図１ｆの）上面１８が、境界線２０、２０’によって２つの面、すなわち前縁１２、１２’から始まる前面２２、２２’、及び後縁１４、１４’から始まる後面２４、２４’にどのように分割されるかも示している。
【００２５】
図２ａは、図１ａのロータ要素をさらにやや詳しく示し、図２ｂは、本発明の他の好ましい実施例によるロータ要素を示している。図２ｂのロータ要素では、前縁及び後縁１２’及び１４’は実質的に軸方向ではなく、軸方向とある角度を形成している。ここですでに、ロータ要素の全体的な形によって、スクリーニングされるパルプは軸方向の力成分を受ける。しかし、そうした力成分は、境界線２０’を図２ａの実施例と同じロータ要素の長手方向との傾斜角（角度γ；本発明の好ましい実施例によれば、角度γは３０度程度である）に配置することによって強められる。しかしながら、この構造で同じ傾斜角を用いる必要はなく、図２ａの角度に比べて大きくしても小さくしてもよい。また、前縁及び後縁１２’及び１４’をそれぞれ平行に保つことに加えて、異なる方向に配置することも可能であり、それによって、ロータ要素の周方向の幅が要素の軸の長さに沿って変化することが可能になる。したがって、要素をその上端でより広くすることもより狭くすることもできる。さらに、ロータ要素の長手方向の縁部及び端部を、図に示したものと違って湾曲させてもよいことを理解しなければならない。さらに言及に値するものの１つは、ロータ要素の端面である。その面は、ロータの軸方向又はロータ表面に対して直角に配置することが好ましいが、ロータ表面又は軸方向に対して傾けて配置することも可能である。言い換えれば、端面は、例えばロータ表面に向かって６０～３０度の角度で傾斜してもよい。
【００２６】
実施された試験によれば、本発明のロータ要素の形は従来技術の要素ほど極端ではないが、特にエネルギー消費量を考慮すると、本発明のロータ要素を使用する際、性能、全体的な効率、及び許容されるパルプの品質は少なくとも同等であり、ほとんどの場合におい

て従来技術のロータに比べてずっと良好であることが示されている。例えば得られた結果の１つは、ある特定の用途では、（アクセプトの量とアクセプトの清浄度の両方を考慮すると）ある容量を得るために必要な本発明のロータの回転速度は、従来技術のロータの回転速度よりも低くなり、それによって、エネルギー消費量が低下したことである。

【００２７】

図３は、実質的に円筒形のロータ本体の表面２８に取り付けられた、本発明の突出部又はロータ要素１０の概略的な端面図を示している。ロータの回転方向は、矢印Ｄで示してある。図３は、ロータ表面２８から距離Ｇ１のところに配置されたスクリーン・シリンダ３０も示している。突出部又はロータ要素１０は、幅Ｗ及び厚さＴを有する。要素１０は、ロータ要素１０の前縁１２から距離Ｗ１のところで最も厚くなる（厚さＴ）。ロータ要素１０の上面１８（スクリーン・シリンダ３０に対面する面）は、境界線２０によって前面２２及び後面２４に分割される。境界線２０は、ロータ要素の面１８に沿って、ロータ要素１０が最も厚いピーク点を通って延びている。要素１０の前面２２とロータ表面の間の角度αは鋭角である。同様に、ロータ要素１０の後縁１４では、ロータ要素の後面２４とロータ表面２８の間に鋭角βが形成される。

【００２８】

要素の表面から（境界線２０から）スクリーン・シリンダの表面までの距離は、４ｍｍ～１０ｍｍの範囲であることが好ましい。先に論じた角度α及びβについては、要素の前縁１２におけるロータ表面２８との接触角度αは、（図１ｂに示す）頂部の断面で４５～９０度の範囲である。後縁１４におけるロータ表面２８との接触角度βは、頂部の断面（図１ｂ）で５～３０度の範囲である。前縁及び後縁１２、１４におけるロータ表面２８との接触角度α及びβは、（図１ｆに示す）底部の断面で５～３０度の範囲である。

【００２９】

一方でロータ要素１０の厚さ、及び他方で境界線２０、２０’の方向又は型については、要素の厚さが要素の長さに沿って変化してもよいことに留意しなければならない。厚さの変化は線形でもよいが、非線形でもよい。したがって、要素の第１の端部からその第２の端部に向かって厚さが増減することが可能であるが、厚さが中央領域よりも要素の端部で大きくなること、又は要素が中央領域で最も高くなることも可能である。要素の面の間の境界線２０、２０’は要素の最も高い部分、すなわちピーク部分を表しているため、要素の機能的な特性を要素の構造によって調節することができるように、境界線を要素の長さに沿って直線状にしても湾曲させてもよいことにも留意すべきである。例えば、境界線が要素の第１の端部の近くで要素の前縁と平行に延び、要素の第２の端部により近いところで傾斜した方向へ向きを変えることが可能である。境界線が、要素の両端で要素の前縁に対して傾斜し、要素の中央領域で平行になるようにしてもよい。また、境界線が要素の第１の端部で傾斜し、要素の第２の端部により近いところで前縁と平行になるように向きを変えてもよい。最後に、「傾斜した」という用語によって、平行な方向から両方向へ傾斜することに加えて、非線形の構成も包含されることを理解しなければならない。

【００３０】

図４ａは、本発明のロータ要素１０が実質的に（回転対称のロータの型すべてを含む）円筒形のロータ表面２８の面上に位置決めされた、例示的な実施例を示している。要素１０は、程度の差こそあれランダムに位置決めすること、又はより好ましくは、スクリーン・シリンダ内の前述の開口部において規則的且つ周期的な脈動を与えるように、ロータの表面２８上にうまく設計されたあるパターンに従って位置決めすることが可能である。

【００３１】

図４ｂは、他の例示的な実施例として、アーム３２によってロータ・シャフト３４上に配置されたロータ要素１０を示しているが、ロータが、ロータ要素がアームによってその上に配置される円筒形或いは回転対称の本体で形成される構造も含む。図４ａで前述したように、要素は、程度の差こそあれロータ・シャフト上にランダムに配置すること、より好ましくは、スクリーン・シリンダ内の前述の開口部において規則的且つ周期的な脈動を与えるように、うまく設計されたあるパターンに配置することが可能である。

【００３２】

これまで、いくつかの好ましい実施例を考慮して本発明について論じ、記述してきたが、これまでの記述が、決して添付の特許請求の範囲に開示されるものによる本発明の範囲を限定すると考えるべきではないことを理解しなければならない。また、ある特定の実施例に関連して論じた様々な特定の細部を、実用上可能なときにはいつでも、本発明の他の実施例と共に使用することが可能であることも理解しなければならない。

【図１ａ】

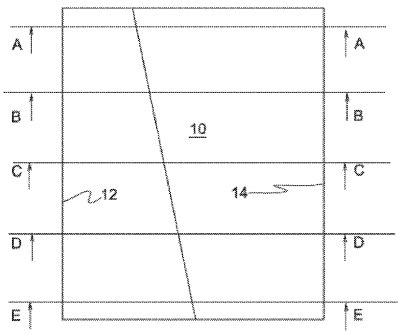

Fig. 1a

【図１ｂ】

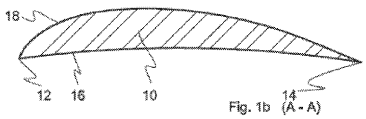

Fig. 1b (A - A)

【図１ｃ】

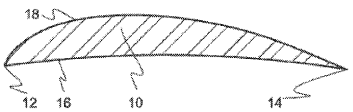

Fig. 1c (B - B)

【図１ｄ】

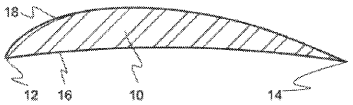

Fig. 1d (C - C)

【図１ｅ】

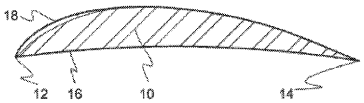

Fig. 1e (D - D)

【図１ｆ】

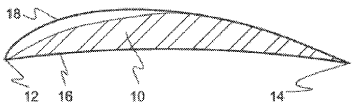

Fig. 1f (E - E)

【図２ａ】

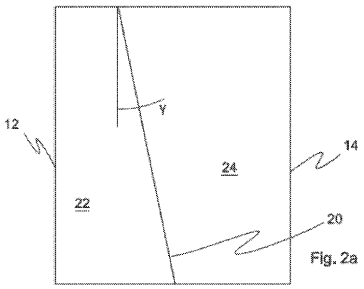

Fig. 2a

【図２ｂ】

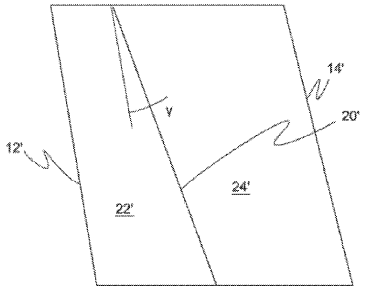


Fig. 2b

【図３】

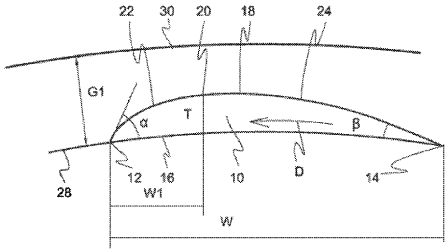


Fig. 3

【図４ａ】

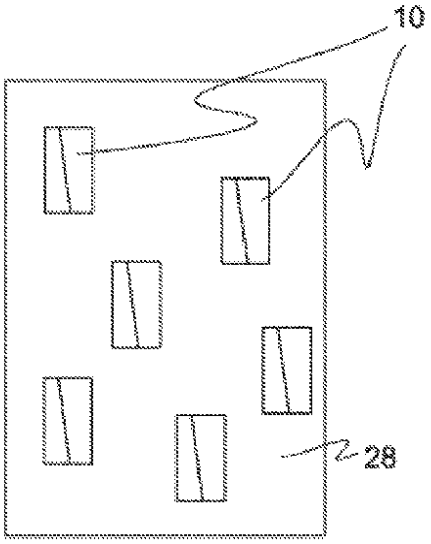


Fig. 4a

【図４ｂ】

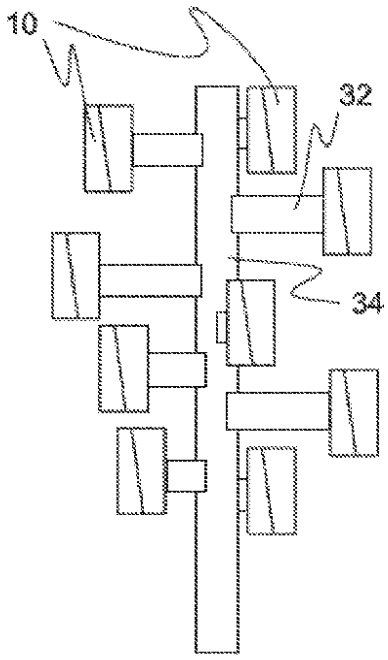


Fig. 4b

【国際調査報告】

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FI2008/050144

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. D21D5/02

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)
D21D

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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| A | EP 0 764 736 A (FIEDLER HEINRICH GMBH [DE]) 26 March 1997 (1997-03-26) cited in the application the whole document | 1,18 |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family 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 |
|---|---|
| 3 July 2008 | 15/07/2008 |

| Name and mailing address of the ISA/ | Authorized officer |
|---|---|
| European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL – 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,<br>Fax: (+31-70) 340-3016 | Helpiö, Tomi |

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/FI2008/050144

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---|---|---|
| EP 0764736 A | 26-03-1997 | AT 214114 T | 15-03-2002 |
| | | CA 2186328 A1 | 26-03-1997 |
| | | DE 29515338 U1 | 23-11-1995 |
| | | ES 2173233 T3 | 16-10-2002 |

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,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MT,NL,NO,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,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT,RO,RS,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,SV,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW

(74)代理人 100087217
弁理士 吉田 裕
(74)代理人 100072822
弁理士 森 徹
(74)代理人 100089897
弁理士 田中 正
(74)代理人 100137475
弁理士 金井 建
(74)代理人 100160266
弁理士 橋本 裕之
(72)発明者 フルーガー、キャメロン
カナダ国、ブリティッシュ コロンビア、エヌ．バンクーバー、ウェスト クイーンズ ロード ７３－７７７

Ｆターム(参考) 4D071 AA06 AB61 DA20
4L055 CB24 CB30 EA15 FA07 FA22