

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5951617号  
(P5951617)

(45) 発行日 平成28年7月13日(2016. 7. 13)

(24) 登録日 平成28年6月17日(2016. 6. 17)

(51) Int.Cl.

F I

**B O 1 D 39/20 (2006. 01)**  
**D 2 1 D 5/02 (2006. 01)**  
**B O 1 D 29/11 (2006. 01)**  
**B O 1 D 29/44 (2006. 01)**

B O 1 D 39/20 A  
 D 2 1 D 5/02 A  
 B O 1 D 29/10 5 1 O D  
 B O 1 D 29/10 5 1 O G  
 B O 1 D 29/44

請求項の数 12 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2013-532236 (P2013-532236)  
 (86) (22) 出願日 平成23年10月5日(2011. 10. 5)  
 (65) 公表番号 特表2013-543439 (P2013-543439A)  
 (43) 公表日 平成25年12月5日(2013. 12. 5)  
 (86) 国際出願番号 PCT/FI2011/050859  
 (87) 国際公開番号 W02012/045911  
 (87) 国際公開日 平成24年4月12日(2012. 4. 12)  
 審査請求日 平成26年8月18日(2014. 8. 18)  
 (31) 優先権主張番号 20106029  
 (32) 優先日 平成22年10月6日(2010. 10. 6)  
 (33) 優先権主張国 フィンランド(FI)

(73) 特許権者 509271196  
 アイカワ ファイバー テクノロジーズ  
 トラスト  
 カナダ国 ジェイ1エム 2シー3 ケベ  
 ック、シャープブルック、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  
 (72) 発明者 アシカイネン、アク  
 フィンランド国、ヴァルカウス、コイヴィ  
 コンティ 56  
 (72) 発明者 アイヤール、クリストフ  
 カナダ国、ケベック、モントリオール、リ  
 ュ オンタリオ エストゥ 2910、ア  
 パルトマン 213

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スクリーン・シリンダの製造方法及びスクリーン・シリンダ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

スクリーン・シリンダの製造方法であって、前記スクリーン・シリンダが、スクリー  
 ング・スロットを間に有する少なくとも幾つかのスクリーン・ワイヤ(110)と、実質  
 的に円形の支持リング(120)とから形成され、前記支持リング(120)が、前記ス  
 クリーン・ワイヤ(110)を内部に設置するためのノッチ(130)を備える第1のリ  
 ム領域(124)と、前記第1のリム領域(124)の反対側の第2のリム領域(126  
 )とを有する製造方法において、

a) 前記スクリーン・シリンダ(100)の組立て後に、前記支持リング(120)の  
 うちの少なくとも1つをその第2のリム領域(126)で本質的に一様にむらなく、すな  
 わち前記支持リング(120)の径方向中心線平面CLに関して対称的に加熱するステッ  
 プであって、それにより前記第1のリム領域(124)の温度は実質的に低いままであり  
 、且つ前記第2のリム領域(126)が収縮されるステップと、

b) 前記少なくとも1つの支持リング(120)を、その直径が縮小するように冷却さ  
 せ、それにより前記第1のリム領域(124)が収縮され、且つ前記スクリーン・ワイヤ  
 (110)が前記ノッチ(130)内に挟持されるステップと

を含むことを特徴とする方法。

【請求項 2】

ステップa)において、前記支持リング(120)の前記第2のリム領域(126)の  
 温度を一時的且つ局所的に摂氏450～1100度まで上昇させることを特徴とする請求

10

20

項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

ステップ a ) において、加熱トーチ、誘導加熱、抵抗加熱、伝導加熱、又はレーザによって前記加熱を行うことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の方法。

【請求項 4】

ステップ a ) において、前記第 2 のリム領域 ( 1 2 6 ) のリム表面、及び / 又は前記支持リング ( 1 2 0 ) の両側面を、その第 2 のリム領域 ( 1 2 6 ) で加熱することを特徴とする請求項 1 から 3 までのいずれか一項に記載の方法。

【請求項 5】

前記支持リング ( 1 2 0 ) の前記第 2 のリム領域 ( 1 2 6 ) を、幾つかの連続的な段階で加熱及び冷却することを特徴とする請求項 4 に記載の方法。

10

【請求項 6】

ステップ a ) において、前記支持リング ( 1 2 0 ) の前記第 2 のリム領域 ( 1 2 6 ) を環状ゾーンに分割し、それらを別々の段階で加熱することを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記支持リング ( 1 2 0 ) の所与の環状ゾーンを加熱し、別の環状ゾーンを加熱する前に前記所与の環状ゾーンを冷却させることを特徴とする請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

ステップ a ) において、前記支持リング ( 1 2 0 ) の前記第 2 のリム領域 ( 1 2 6 ) を角度セグメントに分割し、それらを別々の段階で加熱することを特徴とする請求項 3 から 7 までのいずれか一項に記載の方法。

20

【請求項 9】

スクリーン・シリンダの全ての支持リング ( 1 2 0 ) を加熱すること、  
スクリーン・シリンダの前記支持リング ( 1 2 0 ) のうちの幾つかを加熱し、他の前記支持リング ( 1 2 0 ) は加熱しないままにしておくこと、  
又はスクリーン・シリンダの前記支持リング ( 1 2 0 ) のうちの幾つかを、弱い出力で加熱すること  
を特徴とする請求項 1 から 8 までのいずれか一項に記載の方法。

【請求項 10】

30

加熱要素によって加熱を行うこと、及び、  
1 又は複数の前記支持リング ( 1 2 0 ) を加熱している間に、前記シリンダを動かし且つ前記加熱要素を動かさないようにしておくこと、又は前記加熱要素を動かし且つ前記シリンダを動かさないようにしておくことを特徴とする請求項 1 から 9 までのいずれか一項に記載の方法。

【請求項 11】

前記ノッチ ( 1 3 0 ) が、前記スクリーン・ワイヤ ( 1 1 0 ) の前記支持リング ( 1 2 0 ) 内への形状固定を可能にするものであることを特徴とする請求項 1 から 10 までのいずれか一項に記載の方法。

【請求項 12】

40

前記支持リングの直径を少なくとも 0 . 2 % 縮小させることを特徴とする請求項 1 から 11 までのいずれか一項に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、スクリーン・シリンダの製造方法、及び、パルプ製紙産業のセルロース・パルプ若しくは繊維の懸濁液、又は他の類似の懸濁液のスクリーニング、ろ過、分別、又は選別に特に適した、スクリーン・シリンダに関する。より詳細には、本発明は、狭い間隔で互いに平行に配置された複数のスクリーン・ワイヤを有するタイプのスクリーニング装置又はろ過装置であって、複数のスクリーン・ワイヤが、スクリーニングされるパルプ又

50

は繊維の懸濁液に面するスクリーニング又はろ過用の面を形成し、隣接するワイヤがその間にスクリーニング開口を形成して、パルプ又は繊維の懸濁液のアクセプト分がそこを流れて流れることを可能にする、スクリーニング装置又はろ過装置に関する。

#### 【背景技術】

##### 【0002】

最初に市場に出たワイヤ・スクリーンは、支持ロッドに溶接された又は支持ロッドに巻回されたスクリーン・ワイヤを有していた。そのような構造に関する問題の1つは、隣接するワイヤ間の間隔すなわちスクリーニング・スロットがスクリーニング面全体にわたって実質的に等しくなるように、スクリーン・ワイヤを支持ロッド上に位置決めすることである。この問題は、次の世代のワイヤ・スクリーンにおいて、ワイヤが固定されることになっ

10

##### 【0003】

例えば、欧州特許出願公開第0929714A1号は、スクリーン・ワイヤが、ワイヤの下流側で、中実の支持要素すなわち支持リング又は支持棒内を横方向に延びるノッチに固定されている、スクリーニング装置について論じている。

##### 【0004】

このタイプの知られたスクリーニング装置では、スクリーン・ワイヤ用の支持体を形成する支持要素は、主として矩形だが場合により丸い又は丸みのある横断面を有する中実な棒で形成されており、最も典型的にはスクリーン・ワイヤに対して直角に配置されている。しかし、上述の欧州特許出願公開第0929714A1号は、支持リングが特定の構造すなわちU字形の棒であるワイヤ・スクリーンを開示しており、スクリーン・ワイヤは変形により、支持棒に対して横向きに機械加工されたノッチに取り付けられる。

20

##### 【0005】

スクリーン・ワイヤは一般に、溶接法により支持棒に固定されるが、溶接法は、ばらつき歪み、熱応力、バリなどの幾つかの欠点をもたらす。溶接で発生する熱は、ワイヤの歪みや、隣接するワイヤ間のスクリーニング開口幅の変化を生じさせることが多い。したがって、完全に均一なスクリーニング開口を得ることが難しく、このことは、スクリーン効率

30

率が損なわれることを意味する。今日では、所望されるスクリーニング開口の幅は、0.1mm程度か、さらに狭いことすらあるため、(もし存在するとしても)最小限の歪みしか許容されない。

##### 【0006】

熱応力及びバリは、ユーザの処理工程中でのスクリーニング装置への負荷により、運転の不具合をもたらす可能性もある。そのような負荷は、一定負荷の形か又は周期負荷の形をとり、疲労による不具合をもたらす可能性がある。バリはまた、懸濁液中の繊維を捕捉して、スクリーン又はフィルタを徐々に目詰まりさせたり、或いはユーザの処理工程に極めて有害な、互いに付着した繊維のいわゆるひもを形成させたりする。

##### 【0007】

支持ロッド、支持棒、又は支持リングのノッチを使用することにより、隣接するスクリーン・ワイヤの間隔が実質的に一定であることが保証されるので、解決すべき次の問題は、溶接を用いた固定によりさらなる問題がなにも起こらないように、スクリーン・ワイヤを支持ロッド又は支持棒に固定することができる方法を見いだすことである。溶接は、ワイヤがノッチ内で移動することができなくなるように、スクリーン・ワイヤを支持ロッド又は支持棒のノッチ内に固定する、確実に単純な方法であった。しかし、溶接は、上記ですでに挙げた幾つかのさらなる問題を引き起こす傾向があるので、溶接に代わり、いわゆる鍵穴ノッチが試された。鍵穴ノッチ又は開口は、完全に支持要素又はリング又は棒の内側に機械加工されるか、或いは支持要素又は棒又はリングの一側面で開口するように機械加工される。どちらの場合でも、ワイヤは、ノッチ内でその長手軸線

40

の方向にのみ移動することができる。言い換えれば、鍵穴は、ワイヤを実質的にしっかりと挟持するか、或い

50

は、ワイヤが鍵穴内へとワイヤの長手軸線の方向に摺動できるようにする。したがって、鍵穴が、スクリーニング中に生じる圧力パルスの方向すなわちスクリーン・ワイヤに対して実質的に垂直な方向にスクリーン・ワイヤが移動するのを防ぐことは、明らかである。

【0008】

例えば、米国特許第5,090,721号及び米国特許第5,094,360号では、スクリーン・ワイヤを、ある特定の鍵穴断面を使用して、同じ鍵穴形状を有する支持棒のノッチ内に取り付けることが提案されている。スクリーン・ワイヤは、支持棒が真っ直ぐなとき、すなわち曲がっていないときに、ノッチに挿入される。支持棒を曲げて支持リングにすることにより、スクリーン・ワイヤがノッチ内に挟持される。しかし、この設計では、長時間運転における信頼性が十分には得られず、挟持機能により互いに固定する鍵穴は、業界でより良く知られている幾つかの提案により改善されてきた。言い換えれば、鍵穴による固定を確実にするために、接着、ハンダ付け、溶接等が提案されてきた。

10

【0009】

支持リングの鍵穴又はノッチへのスクリーン・ワイヤの組付けは、支持リングを熱処理することによって改善されてきた（例えば、米国特許第5,394,600号参照）。丸めて支持リングにする前に支持棒を加熱すること、又は支持リングを加熱することの両方が提案されてきた。スクリーン・ワイヤをノッチ内へ挿入することができるように、支持要素（棒又はリング）全体を加熱して、ノッチを拡張することが考えられた。言い換えれば、加熱は、スクリーン・ワイヤの設置より前に行われ、また、支持要素全体が加熱された。しかし、そのような熱処理は、固定を確実なものとする追加的な方法（上記ですでに挙げた）なしに固定を成し遂げることができるほどの、信頼できる支持リングへのスクリーン・ワイヤの固定方法であるとは証明されなかった。

20

【0010】

とりわけ上記の難点により、スクリーン・シリンダのスクリーン品質の低下、又は機械的な弱さ、又は高い製造コスト（例えば、鍵穴の挟持には、鍵穴ノッチの極めて正確な寸法取りが求められる）がもたらされる傾向がある。

【0011】

上記で論述した問題の解決法は、国際公開第2006/008332A2号で提案されており、そこでは、スクリーン・ワイヤを支持リングのそれらの鍵穴ノッチ内に挟持することは、ノッチ内へのスクリーン・ワイヤの挿入後、すなわちスクリーン・シリンダの組立て後に、支持リングをその1つの側面（支持リングの実質的に径方向に延在する平面）で加熱することによって、改善された。加熱の目的は、支持リングの側面が、径方向平面におけるその元の位置からわずかに円錐形の平面に変わるように、支持リングを曲げることである。この支持リングの曲げが行われるのと同時に、支持リングの鍵穴ノッチの軸線が、その方向を、スクリーン・シリンダの軸線ともスクリーン・ワイヤの軸線とも平行な方向から、わずかに傾斜した方向に変え、その結果、支持リングのノッチの縁部が、スクリーン・ワイヤの側面に「咬合」し、ノッチ内へのスクリーン・ワイヤの適切な挟持を確実にする。

30

【0012】

上記で論述した従来技術の挟持方法が、支持リングのそのノッチにおけるスクリーン・ワイヤの不動性を確実にするために溶接、接着、ハンダ付け、又は何らかの他の追加的な固定方法のいずれかを必要とする先の従来技術の挟持方法に対して、明確に改善されていることが証明されたが、上記で論述した挟持方法は、それ特有の小さな欠点を有する。第1に、ノッチの軸線の方向と凹部に設置されたスクリーン・ワイヤの長手軸線の方向とが正確に同一でないと、常に、スクリーン・ワイヤの表面とノッチの表面との間に小さな間隙が形成される。そのような間隙は、リングがワイヤに完全には機械的な接触をしておらず、完全な強度を提供していないことを意味するであろう。間隙はまた、その中に1つ又は複数の繊維を集め始める傾向があり、これにより、繊維のひもが形成されることになり、このひもが時おりその間隙から漏出し、場合により製紙ワイヤに入り込んで、最終製品の品質を低下させる可能性がある。第2に、支持リングの側面を加熱することは、加熱の

40

50

影響が個々の支持リングの全体にわたって、及びどの支持リングにも同一であるように、加熱が行われなければならないので、困難な作業である。さらに、スクリーン・ワイヤが加熱されることは避けられなければならない。言い換えれば、支持リングの側面が加熱されるが、必要とされる高水準の加熱は、スクリーン・ワイヤの領域まで及んではない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0013】

【特許文献1】欧州特許出願公開第0929714A1号

【特許文献2】米国特許第5,090,721号

【特許文献3】米国特許第5,094,360号

【特許文献4】米国特許第5,394,600号

【特許文献5】国際公開第2006/008332A2号

【特許文献6】米国特許第5,200,072号

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

したがって、本発明の目的は、上述の欠点を最小限に抑えること、並びに、改善されたスクリーン・シリンドラ、及びそのようなスクリーン・シリンドラの改善された製造方法を提供することである。

20

【0015】

したがって、本発明の目的はまた、スクリーン・ワイヤの歪みを熱的に生じさせることなく、容易に製造及び組立てが行われるスクリーン・シリンドラを提供することである。

【0016】

本発明の目的はまた、正確で一貫したスクリーニング開口すなわちスクリーニング・スロットを有する、改善された頑丈なスクリーン・シリンドラを提供することである。

【0017】

したがって、本発明のさらなる目的は、均一なスクリーニング開口すなわち良好な許容差を提供し、それにより極めて狭い幅を有するスロットを製造することができるように、スクリーン・シリンドラの改善された製造方法を提供することである。

30

【0018】

本発明のさらなる目的は、支持ロッドの上流側表面に繊維を蓄積させるバリ又は他の突出要素の数を最小限に抑えた、改善されたスクリーン・シリンドラを提供することである。

【0019】

本発明のまたさらなる目的は、ノッチ領域におけるスクリーン・ワイヤと支持棒の間の大きな間隙又は隙間を最小限に抑えた、改善されたスクリーン・シリンドラを提供することであり、その間隙又は隙間は、繊維の集積をもたらし、スクリーニング装置のアクセプトにフロック又はひもを形成する可能性がある。

【0020】

本発明のなおさらなる目的は、スクリーン・ワイヤが単に挟持だけで、すなわち溶接、接着、又はハンダ付けされることなく支持棒のノッチに付着される、改善されたスクリーン・シリンドラを提供することである。

40

【発明を実施するための形態】

【0021】

本発明の好ましい実施例によれば、支持要素は、互いに軸線方向に離れて配置された個別のリングの形態である。支持リングのうちの少なくとも1つが、スクリーン・ワイヤの組立て後に加熱され、その結果、その直径は恒久的に縮小され、それによりその支持リングは、支持リングの開口/ノッチ内にスクリーン・ワイヤを挟持する。

【0022】

スクリーン・シリンドラの製造方法であって、前述のスクリーン・シリンドラが、スクリー

50

ニング・スロットを間に有する少なくとも幾つかのスクリーン・ワイヤと、実質的に円形の支持リングとで形成されており、前述の支持リングが、前述のスクリーン・ワイヤがその中に設置される開口／ノッチを備える第１のリム領域と、前述の第１のリム領域の反対側の第２のリム領域と、を有する、方法の特徴は、

ａ．スクリーン・シリンダの組立て後に、第１のリム領域の温度が実質的に低いままであるように、前述の支持リングのうちの少なくとも１つをその第２のリム領域において加熱し、それにより第２のリム領域が変形されるステップと、

ｂ．前述の少なくとも１つの支持リングをその直径が縮小するまで冷却させ、それにより第１のリム領域が変形され、またスクリーン・ワイヤが前述のノッチ内に挟持されるステップと

にある。

【００２３】

実質的に円形の支持リングを有するスクリーン・シリンダであって、前記支持リングが、ノッチを備える第１のリム領域と、前記第１のリム領域の反対側の第２のリム領域とを有し、幾つかのスクリーン・ワイヤが、前記ノッチ内に挿入され、且つそれらの間にスクリーニング・スロットを画定しているスクリーン・シリンダの特徴は、前記支持リングのうちの少なくとも１つが、前記スクリーン・シリンダの組立て後に加熱される、所与の直径を有する第２のリム領域を有し、前記直径は、その元の直径から実質的に径方向に最初に拡大され、その後冷却されてその元の直径から縮小され、それにより、前記第１のリム領域を変形させ、前記スクリーン・ワイヤを前記ノッチ内に挟持することにある。

【００２４】

本発明の他の特徴は、添付の従属請求項から明らかになるであろう。

【００２５】

添付の図面を参照しながら、スクリーン・シリンダの製造方法、及びスクリーン・シリンダを、以下により詳細に説明する。

【図面の簡単な説明】

【００２６】

【図１】従来技術のワイヤ・スクリーン・シリンダを概略的に示す図である。

【図２】従来技術の支持要素において構成された、例えば機械加工された鍵穴の様々な実施例を概略的に示す図である。

【図３】本発明の支持要素 - スクリーン・ワイヤの組合せの好ましい実施例を示す図である。

【図４】本発明の支持要素 - スクリーン・ワイヤの組合せの好ましい実施例を示す図である。

【図５】本発明の好ましい実施例による支持リングのある程度接近した図である。

【発明を実施するための形態】

【００２７】

図１は、従来技術のウェッジ・ワイヤ・スクリーン・シリンダ１を非常に概略的に且つ簡易化して示している。すなわち、スクリーン・ワイヤ及び支持リングは一定の比例に応じて描写されておらず、また、スクリーニング・スロットのサイズとスクリーン・ワイヤの数のどちらも、既存のいかなるスクリーン・ドラム又はスクリーン・シリンダにも関連しない。図１のスクリーン・シリンダ１は、その支持リングのうちの１つの上側の径方向断面として示されている。さらに、端部リング、すなわちスクリーン・シリンダの上部及び底部のリングは、示されていない。従来技術のスクリーン・シリンダ１は、実質的に軸線方向を向いたスクリーン・ワイヤ１０、いわゆる「ウェッジ・ワイヤ」（元来、ワイヤの断面はくさびに似ており、今でもそのようになっていることが多い）で作られており、これらのワイヤは、一方では支持要素２０に固定され、また他方ではその軸端において、直接に又は軸線方向最外部の支持リングを介して、スクリーン・シリンダ１の反対両側に配置された端部リング（図示せず）に固定される。ほとんどの場合、ウェッジ・ワイヤ・スクリーン・シリンダ１は、図１に見られるようないわゆる「流出」タイプのものである

10

20

30

40

50

。これは、ワイヤ間のスクリーニング・スロットを通るアクセプト流が、スクリーン・シリンダの内側からその外側への流れであることを意味する。この動作を可能にするために、スクリーン・ワイヤは通常、支持要素すなわち支持リングの径方向内側リムに取り付けられる。しかし、いわゆる「流入」タイプのウェッジ・ワイヤ・スクリーン・シリンダも知られており、それによると構造は、上記で説明したものとは反対になる。隣接するスクリーン・ワイヤ10の間隔により、スクリーニング・スロット15が画定される。スロットの幅は通常、スクリーン・シリンダ1の用途に応じて約0.1~0.3mmである。しかし、何らかの特定の用途においては、より狭いスロット幅も、明らかに広いスロット幅も使用される。円形の支持要素すなわち支持リング20が、この場合もやはりスクリーン・シリンダ1のサイズ及び用途に応じて支持要素20間の軸線方向距離が約20~100mmになるように、スクリーン・ワイヤの長さに沿って配置される。隣接する支持要素20間の軸線方向距離は、典型的には、しかし常にではないが、シリンダの長さに沿って一定である。支持要素の(スクリーン・シリンダの軸線方向における)高さ又は厚さは、通常、約3~10mmであり、径方向の幅は約15~50mmである。しかし、何らかの特別な状況においては、寸法は上述のものとは異なる可能性もある。スクリーン・シリンダ1は多くの場合、スクリーンを円筒形に丸める前にスクリーン・ワイヤ10を支持棒20に固定し、それにより丸めた後で支持棒20が支持要素又は支持リング20を形成するようにして、製造される。場合により、スクリーン・ワイヤ10は、円形のリングを形成するために棒が曲げられ且つ溶接された22後で支持要素20に固定されるか、又は、金属薄板から切り出された支持要素20に固定される。

#### 【0028】

スクリーン・ワイヤ10を支持要素又は支持リング20に固定し且つ適切に位置決めする一般的な方法は、スクリーン・ワイヤ10が挿入される横向きのノッチ又は凹部又は開口を、支持要素20に使用することである。図2は、支持要素20又は支持棒又は支持リングにおける、いわゆる鍵穴又は蟻継ぎノッチ30の形状のための幾つかの代替形態を示している。支持要素20における円形(楕円形、矩形、三角形、又は任意の他の所望の形状でもよい)の開口が、支持要素材料によって完全に取り囲まれた開口の実例として示されている。ノッチ及び開口30は通常、幾つかの共通の特徴を有する。第1に、ノッチ/開口30は通常、棒又は要素20に対して直角に機械加工され、それにより、ノッチの軸線は、支持要素の長手軸線に対して垂直とされる。また第2に、図に示すように、鍵穴ノッチ30の基本的な考え方(当然ながら開口の基本的な考え方も)は、スクリーン・ワイヤ10がワイヤ10の長手軸線方向、すなわち支持要素が配置されている径方向平面に対して直角な方向以外に移動することができないように、スクリーン・ワイヤをノッチ30内に固定することである。言い換えれば、いわゆる「形状固定(form locking)」が使用される。当然ながら、スクリーン・ワイヤ10がその長手軸線方向に移動することも望ましい特徴ではないが、それをスクリーン・シリンダ1の組立てに利用することができる。言い換えれば、米国特許第5,090,721号及び米国特許第5,094,360号に論じられているように、ワイヤをノッチ内に固定するのにノッチ内へのワイヤの挟持を使用しない場合では、支持棒は、容易に曲げ且つ溶接して円形の支持リング20にすることができ、その後、ワイヤ10がノッチ30内に手動で押し込まれるか、又はハンマ若しくは自動装置によって押し込まれる。この場合、ノッチ30のサイズ及び形状は、スクリーン・ワイヤ10の断面のサイズ及び形状に極めて近づくべきである。次いで、ワイヤ10がその軸線方向に移動するのを防ぐために、ワイヤ10を支持リング20に溶接、接着若しくはハンダ付けするか、又はその移動を防ぐようにノッチ領域でワイヤを変形させることができる。しかし、論じた固定方法は全て、複雑であるか、繊維を集めるバリを作り出す可能性があるか、極めて精密又は正確なスロット幅を提供することができない可能性があるか、さもなければその所望の目的に適さない可能性がある。

#### 【0029】

図3は、本発明によるスクリーン・シリンダ100の部分的な径方向断面を拡大して示しており、支持リング120、その第1のリム領域124、その第2のリム領域126、

及び3つのスクリーン・ワイヤ110の断面が、その多くの好ましい形態のうちの1つの形態で示されている。スクリーン・ワイヤ110は、支持リング120の第1のリム領域124に機械加工されたノッチ130内に設置されている。図4は同様に、スクリーン・シリンダ100の部分的な、ここでは軸線方向の断面を示しており、スクリーン・ワイヤ110、支持リング120の断面、並びに第1のリム領域124（幻想線で示す）及びスクリーン・ワイヤ110と反対側の第2のリム領域126が示されている。ノッチ130を有するリング120の円周面が第1のリムと呼ばれ、反対側の中実の円周面が第2のリムと呼ばれる。図4はまた、支持リング20の中心線平面C-Lを示し、この平面は、径方向に延在している。

#### 【0030】

本発明によるスクリーン・シリンダ100の好ましい、しかし当然ながら唯一ではない組立て方法では、適切な鍵穴若しくは蟻継ぎノッチ130をその第1のリム領域に有する、又は対応する開口を有する円形リングの形態の支持要素120が、ジグ（図示せず）に取り付けられる。支持リング120は、棒を円形リングに丸めてその端を互いに溶接することで、又は、金属板からリング120を切り出すことで、作ることができる。したがって、後者の場合では、支持リング120は継ぎ目なしに作られる。隣接する支持リング120の間隔は、大まかな実例を挙げると、20～100mm程度の間隔である。実際には、この間隔は、スクリーン・シリンダのサイズ、スクリーン・ワイヤのサイズ、スクリーン・シリンダ100に加えられる力、その用途、等に応じて変化してもよい。次に、スクリーン・ワイヤ110が、ノッチ／開口130を通して支持リング120に押し込まれる。全てのリング120において、ノッチ又は開口130は一樣であることが好ましい。全てのスクリーン・ワイヤ110が支持リング120のノッチ／開口130に挿入された後で、スクリーン・ワイヤ110は、その長手軸線方向にそれ以上移動することができないように固定される。これは、支持リング120の第2のリム領域126を加熱することによって行われる。言い換えれば、第2のリム領域126の加熱は、支持リング120が、実質的に径方向平面において、又は実質的に径方向に、すなわち曲がること、捻れること、又は傾斜することなしに、熱膨張するように、できる限りむらなく一樣に行われる。加熱は、第2のリム126の表面（支持リングの径方向外側又は内側の表面）だけを加熱するか、又は、実質的に径方向に延在する、支持リング120の対向する両側面を第2のリム領域において加熱するか、或いはその両方によって行うことができる。一樣な加熱はまた、特定の状況、例えば、支持リング120が薄く且つ幅広く、したがってリング120を通した軸線方向における熱の伝導が径方向における熱の伝導よりも遙かに大きく且つ早い状況では、支持リング120の側面を加熱することによって可能とすることができる。したがって、第2のリム領域126に関しては、含まれる体積だけでなく、リムの軸面、及び第2のリム126から内側又は外側に最大で支持リング120の径方向寸法のほぼ半分まで実質的に径方向に延在する支持リング120の側面の両方で理解される。軸面は、ほとんどの場合平面であるが、任意の他の形状、例えば、丸みを帯びた又は長手方向／円周方向に溝が付けられた形状を使用することができる。同様に、第1のリム領域124は、第1のリムから最大で支持リング120の径方向寸法のほぼ半分まで延在する。通常、支持リング120はステンレス鋼で作られ、そのためリングに適用可能な加熱温度は、摂氏約450～1100度である。リング120の第2のリム領域126を所望の温度まで加熱した後、支持リング120は好ましくは室温で冷却させられ、それにより、支持リング120の第2のリム126又は自由リムがその元の位置を通過するように、支持リング120が径方向平面において（この場合もやはり軸線方向に曲がること、捻れること、又は傾斜することなしに）収縮し始める。言い換えれば、支持リング120の内径及び外径の両方が、加熱前のそれらよりも小さくなる。上記の作用の理由は、以下の通りである。支持リング120の第2のリム領域126を局所的に加熱すると、第1のリム領域124の温度は実質的に低いままである。これは、第2のリム領域126のみを局所加熱することと、第1のリム領域124がその内部及び隣接する構造により冷却されることの、両方に起因する。支持リングの熱膨張がその内部構造及び隣接構造によって抑制されること、

10

20

30

40

50



及び第 1 のリム領域 1 2 4 がより低温であることに起因して、第 2 のリム領域 1 2 6 は、温度上昇が示すほどには膨張することができず、それにより、加熱された第 2 のリム領域 1 2 6 は圧縮応力を受け、結果として第 2 のリム領域 1 2 6 が塑性変形することになる。変形した支持リング 1 2 0 の第 2 のリム領域 1 2 6 ( 及びリング全体 ) を冷却させると、まず、第 2 のリム領域 1 2 6 において引張り応力が生成され、次いで第 1 のリム領域 1 2 4 において圧縮応力が生成されて、結果として第 1 のリム領域 1 2 4 が変形することになり、そのため、加熱前の支持リングの直径と比較して、支持リング 1 2 0 の直径が縮小することになる。塑性変形、又は加熱の効果は、支持リング 1 2 0 の冶金学的特性における局所変化として検証することができる。支持リング 1 2 0 のほぼ半分 ( 径方向寸法の 30 ~ 70 % ) すなわち第 1 のリム領域 1 2 4 ( スクリーン・ワイヤ 1 1 0 用のノッチ 1 3 0 を含むリム領域 ) が圧縮応力を受け、またもう一方のほぼ半分 ( 径方向寸法の 70 ~ 30 % ) すなわち第 2 のリム領域 1 2 6 が引張り応力を受けるように、リングに応力が残る。これら全ての結果として、スクリーン・ワイヤ 1 1 0 は加熱の前に支持リング 1 2 0 のこれらのノッチ 1 3 0 に挿入されるが、支持リング 1 2 0 が収縮することにより、スクリーン・ワイヤ 1 1 0 はノッチ 1 3 0 内にしっかりと挟持される。本発明による支持リング 1 2 0 の収缩量、すなわち支持リング 1 2 0 の直径の縮小量は、0.2 ~ 1.0 % 程度であり、好ましくは 0.5 % を上回り、場合により 1.0 % を超えることすらあるが、これは実際には、支持リング 1 2 0 のノッチ 1 3 0 又は開口の寸法の収缩量でもある。行われた実験によれば、スクリーン・ワイヤ 1 1 0 をこれらのノッチ 1 3 0 にしっかりと留め、またその長手方向をも含むいかなる方向にも移動できないようにすることを確実にするのには、そのような収缩量で十分であることが示された。しかし、本発明による支持リング 1 2 0 のむらなく一様な加熱 ( 及び冷却 ) は、所望に応じて何度でも行うことができ、それにより各加熱 / 冷却サイクルが、支持リング 1 2 0 の直径を縮小させて、スクリーン・ワイヤ 1 1 0 をノッチ 1 3 0 内の所定の位置に保持する圧縮力を増大させることが、理解されるべきである。

#### 【 0 0 3 1 】

支持リング 1 2 0 の加熱を行うための選択肢が幾つかある。第 1 に、幾つかの異なる加熱手段を加熱のために使用することができ、第 2 に、加熱そのものを幾つかの異なる方法で行うことができる。初めに、加熱トーチを使用して支持リング 1 2 0 の第 2 のリム領域 1 2 6 を加熱することができる。しかし、トーチを使用して加熱を精密に制御するのは、非常に難しい。言い換えれば、加熱を受ける領域、及び支持リング 1 2 0 の温度を調整するのが難しい。しかし、加熱トーチは使用するのに高額な投資を必要とせず、そのため費用効率が高い加熱手段であるので、場合によっては加熱トーチが使用されうる。

#### 【 0 0 3 2 】

第 2 の加熱手段として、誘導加熱が挙げられる。誘導加熱はほぼ正確に制御することができ、その結果所望の加熱パターンを使用することができる。

#### 【 0 0 3 3 】

第 3 の加熱手段として、レーザが挙げられる。レーザの可制御性は、領域及び温度の両方の点から見て、先の加熱手段の可制御性よりも遙かに良好である。

#### 【 0 0 3 4 】

支持リングを加熱するために、電気抵抗や単純な伝導などの、多くの従来の加熱手段を使用することもできる。

#### 【 0 0 3 5 】

スクリーン・シリンダ 1 0 0 の製造における支持リング 1 2 0 の加熱手段の使用法に関して、幾つかの異なる方法を使用することができる。第 1 に、スクリーン・シリンダ 1 0 0 のどの支持リング 1 2 0 も全て同様の方法で加熱して、それにより全てのスクリーン・ワイヤ - 支持リング接続を同一にすることが可能である。第 2 に、全ての支持リング 1 2 0 を同一の方法で加熱しないことも可能である。例えば、スクリーン・シリンダ 1 0 0 の端から数えて奇数番目の支持リングを全く加熱しないか、又はあまり加熱しないこと、すなわち、抑えた出力を使用して、偶数番目の支持リングよりも低温に加熱することが可能

である。そうすることにより、1つおきの支持リング1 2 0が、隣接する支持リング1 2 0よりも小さな直径を有するので、スクリーン・ワイヤ1 1 0は波形になることを余儀なくされる。当然ながら、全出力で加熱する支持リング1 2 0と、抑えた出力で加熱する支持リングとの間の選択は、異なってもよい。例えば、あるリングを全出力で加熱し、次のリングを抑えた出力で加熱し、その次のリングは加熱しない等、又は、あるリングを全出力で加熱し、次の2つのリングを抑えた出力で加熱し、その次のリングを全出力で加熱し、その次の2つのリングを抑えた出力で加熱する等、とすることができる。さらに、図5に示すように、加熱を、徐々に進むように、すなわち幾つかの段階で行われるように、構成することもできる。このことは、様々な方法で達成することができる。一選択肢は、支持リング1 2 0を幾つかの角度セグメントに分割し、少なくとも1つのセグメントの第2のリム領域1 2 6を一度に加熱することである。別の選択肢は、支持リング1 2 0の第2のリム領域1 2 6を幾つかの環状ゾーンに分割し、少なくとも1つのゾーンを一度に加熱することである。例えば、まず支持リング1 2 0のゾーンⅠ（第2のリム1 2 6の縁部に最も近い）を支持リング1 2 0の両側で所望の温度（摂氏450～1100度の間）まで加熱し、しばらくの間リング1 2 0を冷却させ、その後で再びリング1 2 0を加熱するが、今度は支持リング1 2 0の第2のリム1 2 6の縁部からいくらか遠い、ゾーンⅡにおいて加熱する。行われた試験によれば、この2段階の方法で加熱及び冷却された支持リング1 2 0の収縮量は、1段階で加熱されたリングの収縮量よりも大きいことが示された。1段階の選択肢においても加熱はゾーンⅠ及びゾーンⅡの両方に及ぶはずであるという事実にもかかわらずである。したがって、当然ながら、図5にゾーンⅢで例示されているように、2つよりも多い段階で加熱を行うことも可能である。加熱の順序もまた、変更することができる。言い換えれば、ゾーンⅡ又はゾーンⅢから加熱を始めて、次いでゾーンⅠに進めることが可能である。また、第2のリム領域1 2 6全体に対して2段階の、又はより一般的な言葉で言うと多段階の加熱を行うことが可能であり、それにより、第2のリム領域1 2 6はまず所望の温度まで加熱され、冷却され、次いで再加熱され、そして再度冷却される。論述した加熱シーケンスは、支持リング1 2 0の最適な収縮量に達するまで、所望に応じて何度でも繰り返すことができる。1つ又は複数の上記の方法における収縮効果の最大化は、2つの異なる方法で利用することができる。第1に、挟持力、すなわちスクリーン・ワイヤ1 1 0がそのノッチ1 3 0内でその長手方向に摺動するのを防ぐ摩擦力を、最大限に高めることができる。又は第2に、摩擦力をさらに犠牲にすることなくわずかに大きな組立て許容差を可能にすることにより、スクリーン・ワイヤ1 1 0のそのノッチノ開口1 3 0への設置をより容易に行うことができる。理想的には、加熱は、支持リング1 2 0の反対両側でも、同様の方法で同時に行われる。言い換えれば、支持リング1 2 0は、その両側面で同時に且つ同じ出力で加熱される。加熱が行われる方法を表現すると、支持リングの加熱は、むらなく一様に、すなわち支持リングの径方向中心線平面CL（図4参照）に対しては対称的だが径方向に対しては非対称的に行われる、と言える。しかし、実際上は、また、支持リングを通した軸線方向の熱伝導性が第1のリム領域と第2のリム領域との間での径方向の伝導よりも何倍も大きく且つ早い特定の状況においては、捻れ又は傾きを少しも生じさせない方法で片側を加熱することにより、基本的に一様な加熱をもたらすことができる可能性もある。

#### 【0036】

上記で論じた2つ以上の段階を有する選択肢を組み合わせることもできる。すなわち、第2のリム領域1 2 6の角度セクタを径方向ゾーンに分割し、次いで1つ又は複数のゾーンを一度に、また所望の順序で、加熱することができる。また、所望に応じて何度でも加熱を繰り返すことができる。

#### 【0037】

この段階において、本発明が流出式スクリーン・シリンダ及び流入式スクリーン・シリンダの両方の製造に適用できることが、理解されなければならない。実際に、唯一の違いは、流入式スクリーン・シリンダを製造する場合、支持リング1 2 0を加熱するのに使用される手段が、スクリーン・シリンダの内側に位置決めされなければならないことである

。したがって、支持リング 1 2 0 の第 1 のリム領域 1 2 4 及び第 2 のリム領域 1 2 6 についてはすでに上記の説明で論じているが、第 1 のリム領域 1 2 4 はノッチ 1 3 0 を含み、第 2 のリム領域 1 2 6 は第 1 のリム領域 1 2 4 と反対側の加熱される領域である。言い換えれば、流入式スクリーン・シリンダにおいては、第 1 のリム領域 1 2 4 は、径方向外側のリム領域であり、第 2 のリム領域 1 2 6 は、径方向内側のリム領域である。また、流出式スクリーン・シリンダにおいては、第 1 のリム領域 1 2 4 は、径方向内側のリム領域であり、第 2 のリム領域 1 2 6 は、径方向外側のリム領域である。また、本発明のスクリーン・シリンダ 1 0 0 が、独立型スクリーン・シリンダとして使用できるだけでなく、スクリーン・シリンダ 1 0 0 の支持リング 1 2 0 の第 2 のリム 1 2 6 が当たるように配置される補強支持外板を有するスクリーン・ドラムの、機能的なスクリーン要素としても使用できることが、理解されるべきである。そのようなスクリーン・ドラム構造は、米国特許第 5, 200, 072 号でより詳細に論じられている。

10

#### 【0038】

すでに上述したように、加熱に関して考慮する選択肢は、支持リングの第 2 のリム領域のリム領域全体が若しくは一環状ゾーンのどちらかを加熱に曝すか、又は、支持リングの第 2 のリム領域の一セグメントが若しくは第 2 のリム領域の一ゾーンの一セグメントを加熱に曝すかどうかということである。誘導加熱を使用することにより、支持リングの第 2 のリム領域全体を一度に加熱すること、又は 1 つの環状ゾーン（例えば、I、II、又は III）だけ、若しくは 1 つのセグメントだけを一度に加熱に曝すことが可能になることは、至極当然である。また、加熱トーチを使用して支持リングのリム領域全体を加熱することが、かなりの量の熱が周囲一面に拡散するために、ほぼ不可能であるか、又は少なくとも困難であることは、容易に理解される。いずれにしても、加熱トーチを使用する場合には、スクリーン・ワイヤを加熱する恐れが高く、そのためスクリーン・ワイヤを熱から適切に防護することは、考慮に値する。レーザに関しては、所望に応じて全体加熱又は分割加熱の両方に使用することができる。

20

#### 【0039】

当然ながら、加熱手段を構成することにも、幾つかの異なる方法がある。加熱トーチ、又は同じように働く局所加熱手段が使用される場合、支持リングの好ましい処理方法は、まず、全てのワイヤを全ての支持リングのノッチ内に挿入し且つ軸線方向に適切に位置決めしてから、スクリーン・シリンダをロール上に位置決めし、加熱手段をその加熱位置に持っていき、シリンダを回転させて、1 つ又は複数の支持リングの特定の領域を加熱することである。当然ながら、1 つ又は幾つかの支持リングを一度に加熱することが可能である。恐らくは、限定要因は、加熱手段のサイズであろう。すなわち、支持リングが互いにかなり接近しているので、加熱手段が全ての支持リングを同時に加熱するのに十分な余地がない場合があるためである。しかし、加熱手段をスクリーン・シリンダの周りで様々な角度位置に拡散することが、この問題を少なくとも部分的には解決する実行可能な選択肢となる。

30

#### 【0040】

加熱手段がレーザを使用するものである場合に特に適切な別の選択肢は、スクリーン・シリンダの軸線に平行して延び、所望の数の支持リングの各両側面を加熱するように位置決めされた所望の数のレーザ加熱素子を有する、アームを使用することである。すると、幾つかのレーザ加熱素子の加熱エネルギーが幾つかの支持リングに一樣でない収縮をもたらすように調整されていない限り、アームをスクリーン・シリンダに対して径方向及び/又は円周方向に移動することにより、所望の加熱パターンが支持リングの面上に形成され、各支持リングが同一の加熱に曝される。

40

#### 【0041】

上記の説明は、スクリーン・ワイヤ及び支持リングで形成される例示的なスクリーン・シリンダについて論じるものであることが理解されるべきである。したがって、スクリーン・ワイヤ及び支持リングの両方の断面は、スクリーン・シリンダの構成に適したどのような断面にもすることができる。したがって、支持リングの断面は、必ずしも矩形である

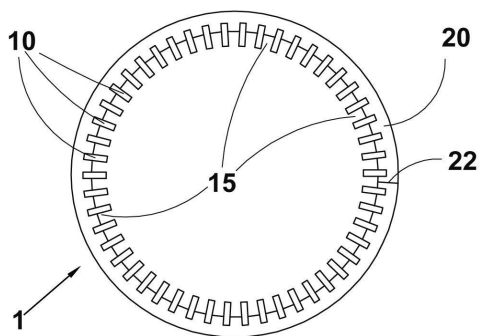
50

必要は無く、台形、三角形、又は丸みを帯びた形状も適用できることは、明らかである。したがって、支持リングの側面に関連する「実質的に径方向」という用語は、台形、三角形、及び場合により丸みを帯びた側面の形態を考慮に入れる。

【 0 0 4 2 】

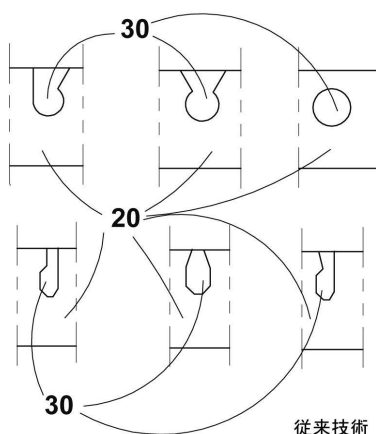
上記のことは、新規な発明性のあるスクリーン・シリンダの製造方法についての例示的な説明に過ぎないことを理解すべきである。上記のことは、決して本発明を限定するものと理解すべきではなく、本発明の範囲全体は、添付の特許請求の範囲によってのみ定められる。

【 図 1 】



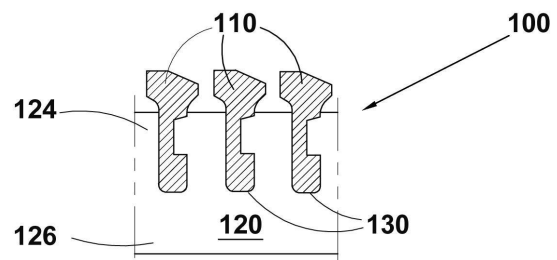
従来技術

【 図 2 】

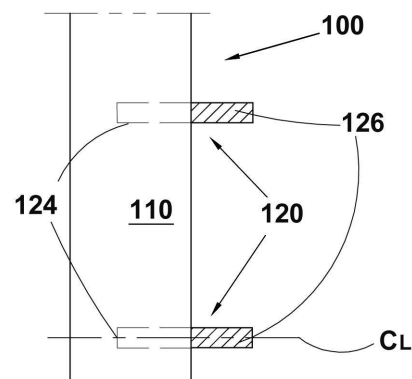


従来技術

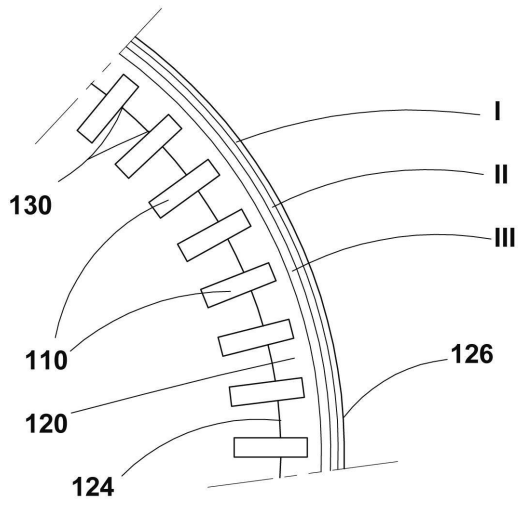
【 図 3 】



【 図 4 】



【図 5】



---

フロントページの続き

審査官 宮部 裕一

(56)参考文献 特表2008-506858(JP,A)  
特開2007-224489(JP,A)  
特開平08-226090(JP,A)  
特開平03-082887(JP,A)  
特表2000-503593(JP,A)  
特開平04-308294(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B01D 39/00 - 39/20  
B01D 29/00 - 29/48  
D21D 5/16