

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5994721号
(P5994721)

(45) 発行日 平成28年9月21日 (2016. 9. 21)

(24) 登録日 平成28年9月2日 (2016. 9. 2)

(51) Int. Cl.	F 1
DO 1 H 7/60 (2006.01)	DO 1 H 7/60 C
	DO 1 H 7/60 B

請求項の数 5 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2013-94012 (P2013-94012)	(73) 特許権者	000003218
(22) 出願日	平成25年4月26日 (2013. 4. 26)		株式会社豊田自動織機
(65) 公開番号	特開2014-29046 (P2014-29046A)		愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地
(43) 公開日	平成26年2月13日 (2014. 2. 13)	(74) 代理人	100105957
審査請求日	平成26年8月5日 (2014. 8. 5)		弁理士 恩田 誠
(31) 優先権主張番号	特願2012-150493 (P2012-150493)	(74) 代理人	100068755
(32) 優先日	平成24年7月4日 (2012. 7. 4)		弁理士 恩田 博宣
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	中野 勉
			愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
			社 豊田自動織機 内
		(72) 発明者	丸山 直樹
			愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
			社 豊田自動織機 内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 リング式紡機のリング／トラベラ系

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

リング式紡機のリング／トラベラ系において、非液潤滑で、トラベラの滑走時における前記トラベラとリングとの摺動面に、400個／cm以上の凹部を有し、前記凹部により糸から離脱した繊維が付着保持されて前記摺動面に繊維薄膜が形成されていることを特徴とするリング式紡機のリング／トラベラ系。

【請求項 2】

前記凹部は、硬質クロムメッキ層の表面に形成されたマイクロクラックである請求項 1 に記載のリング式紡機のリング／トラベラ系。

【請求項 3】

前記マイクロクラックが形成された前記硬質クロムメッキ層の表面には、少なくとも平面部に固体潤滑性コーティング層が形成されている請求項 2 に記載のリング式紡機のリング／トラベラ系。

【請求項 4】

前記凹部は、凹凸の周期構造を構成する凹部としての溝である請求項 1 に記載のリング式紡機のリング／トラベラ系。

【請求項 5】

前記凹部として、硬質クロムメッキ層の表面に形成されたマイクロクラックと、周期構造を有する溝との両者を有する請求項 1～請求項 4 のいずれか一項に記載のリング式紡機のリング／トラベラ系。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、リング及びトラベラにより糸に撚りを掛ける精紡機及び撚糸機等のリング式紡機のリング／トラベラ系に関する。

【背景技術】

【0002】

リング精紡機用のリング／トラベラ系において、摩擦摩耗や焼き付きなどによる性能低下を抑制することによって高速化や寿命延長を達成するため、材質変更、表面処理、形状変更、潤滑液の使用等の種々の技術が提案されている。このうち、潤滑液を使用する方策は、比較的 low コストで効果もあるが、オイルによって通過する糸が汚れたり、メンテナンスに手間がかかったりする等の問題があり、毛紡などの比較的限られた用途にのみ用いられている。

10

【0003】

また、改良された有効寿命を有し、同じか改良された糸特性で生産性の高い精紡機及び撚糸機用リング／トラベラ系が提案されている。このリング／トラベラ系は、トラベラと接触するリングの表面が、少なくとも、多結晶質セラミック 1 種からなり、リングのセラミック表面は、自生の繊維潤滑薄膜の貯蔵容積を形成する丸くされた粒子境界を有する表面構造を有する。かつトラベラは、弾性支持材料、特に金属からなり、かつその硬度がリングのセラミック表面の硬度より大か又は同じである金属性及び／又はセラミック表面を有する。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開平 8-27633 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところが、特許文献 1 では、球状粒子の境界隙間を繊維潤滑薄膜の貯蔵空間としているため、繊維潤滑薄膜の付着力が充分でなく、運転中に薄膜が剥離してトラベラ滑走抵抗が増大してしまう。

30

【0006】

本発明は、前記の問題に鑑みてなされたものであって、その目的は、液潤滑を用いずに、糸から離脱してリング／トラベラ系の摺動面に付着した繊維薄膜の潤滑による摩擦低減効果により、市販品に比べて摩耗低減効果の向上と耐久性の向上（寿命延長）を図ることができるリング式紡機のリング／トラベラ系を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するリング式紡機のリング／トラベラ系は、リング式紡機のリング／トラベラ系において、非液潤滑で、トラベラの滑走時における前記トラベラとリングとの摺動面に、400 個／cm 以上の凹部を有し、前記凹部により糸から離脱した繊維が付着保持されて前記摺動面に繊維薄膜が形成されている。ここで、「リング式紡機」とは、リングレールに支持されて昇降するリング上を滑走（摺動）するトラベラを介して糸の巻き取りを行うリング精紡機、リング撚糸機等の紡機を意味する。また、「凹部」とは、溝や窪みを意味する。

40

【0008】

この発明では、リング／トラベラ系の摺動面に、400 個／cm 以上存在する凹部に繊維薄膜が入り込むことで薄膜の付着力が向上し、繊維薄膜の剥離が防止されて繊維薄膜の潤滑による摩擦低減効果によって、トラベラの滑走抵抗が低減された状態に維持される。したがって、液潤滑を用いずに、糸から離脱してリング／トラベラ系の摺動面に付着した

50

繊維薄膜の潤滑による摩擦低減効果により、市販品に比べて摩擦低減効果の向上と耐久性の向上（寿命延長）を図ることができる。

【0009】

前記凹部は、硬質クロムメッキ層の表面に形成されたマイクロクラックであることが好ましい。ここで、「マイクロクラック」とは、JIS H8615 工業用クロムめっきで記載された250本/cm以上のクラックが存在する場合に準じる。

【0010】

この構成によれば、凹部がマイクロクラックであるため、凹部が窪みである場合に比べて、凹部に入り込む繊維薄膜が多くなり、繊維薄膜の潤滑による摩擦低減効果が向上する。また、通常の硬質クロムメッキ層の表面のクラック数は約300本/cmであるが、硬質クロムメッキ層にエッチング処理を施すことにより、硬質クロムメッキ層の表面に400本/cm以上存在するマイクロクラックを比較的簡単に形成することができる。

【0011】

前記マイクロクラックが形成された前記硬質クロムメッキ層の表面には、少なくとも平面部に固体潤滑性コーティング層が形成されていることが好ましい。この構成によれば、リング／トラベラ系の使用が開始された後、潤滑効果を有する繊維薄膜が安定的に形成されるまでの間、固体潤滑性コーティング層によりリング／トラベラ系の摺動面の摩擦が低減される。また、平面部に形成された固体潤滑性コーティング層は、使用開始時のトラベラとリングとの馴染み性向上としての機能が期待できる。

【0012】

前記凹部は、凹凸の周期構造を構成する凹部としての溝であることが好ましい。凹部が周期構造を構成する溝の場合、フェムト秒パルスレーザ等の極短パルスレーザを凹凸の周期構造を形成すべき位置に照射する方法により、サブミクロンオーダーの周期構造を比較的簡単に形成することができる。

【0013】

前記凹部として、硬質クロムメッキ層の表面に形成されたマイクロクラックと、凹凸の周期構造を構成する溝との両者を有することが好ましい。この構成によれば、マイクロクラックによる効果と、凹凸の周期構造を構成する溝による効果の両者を得ることができる。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、液潤滑を用いずに、糸から離脱してリング／トラベラ系の摺動面に付着した繊維薄膜の潤滑による摩擦低減効果により、市販品に比べて摩擦低減効果の向上と耐久性の向上（寿命延長）を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】（a）はリングの斜視図、（b）は部分拡大斜視図、（c）は紡出中のトラベラとリングとの関係を示す模式断面図。

【図2】摩擦低減部の模式図。

【図3】滑走抵抗と滑走距離との関係を示すグラフ。

【図4】（a）は摩擦低減部を備えたリングを使用した場合のトラベラの摩擦状態を示す模式斜視図、（b）は市販品のリングを使用した場合のトラベラの摩擦状態を示す模式斜視図。

【図5】第2の実施形態の摩擦低減部の模式斜視図。

【図6】滑走抵抗と滑走距離との関係を示すグラフ。

【図7】第3の実施形態の摩擦低減部の模式断面図。

【図8】滑走抵抗と滑走距離との関係を示すグラフ。

【図9】（a）、（b）は摩擦低減部を備えたリングを使用した場合のトラベラの摩擦状態を示す模式斜視図、（c）は市販品のリングを使用した場合のトラベラの摩擦状態を示す模式斜視図。

【図10】別の実施形態の摩擦低減部の周期構造を示す模式図。

【図11】別の実施形態のリングとトラベラの形状を示す部分断面図。

【図12】(a), (b)は別の実施形態の摩擦低減部の構造を示す模式図。

【発明を実施するための形態】

【0016】

(第1の実施形態)

以下、本発明をリング精紡機のリング／トラベラ系に具体化した第1の実施形態を図1～図4にしたがって説明する。

【0017】

図1(a)～(c)に示すように、リング／トラベラ系を構成するリング11は、断面形状がT型のフランジ11aを有し、トラベラ12はC型断面形状に形成されている。リング11はベアリング鋼で形成され、図1(b), (c)に示すように、フランジ11aの表面に硬質クロムメッキ層13が形成されている。硬質クロムメッキ層13は厚さが10～20μm程度に形成されている。

【0018】

硬質クロムメッキ層13は、トラベラ12の滑走時におけるトラベラ12とリング11との摺動面に、この実施形態では図1(c)に示すように、フランジ11aの内周面に摩擦低減部14が形成されている。

【0019】

図2に示すように、摩擦低減部14は、400本/cm以上(400個/cm以上)の凹部としての溝15を有する。溝15は、硬質クロムメッキ層13の表面に形成されたマイクロクラックで構成されている。なお、JIS H8615 工業用クロムめっきでは、マイクロクラックとは250本/cm以上を指す。詳述すると、この実施形態では、マイクロクラックは、硬質クロムメッキ層13が形成されたときのままではなく、硬質クロムメッキ層13の表面のマイクロクラックを表面処理(この実施形態では電解エッチング)により増大させたものである。マイクロクラックの長さ、方向はランダムである。マイクロクラックの本数は、硬質クロムメッキ層13の表面の顕微鏡写真を撮り、その写真に直線を引き、1cmの長さの部分の直線と交差するクラックの数を数えて決めた。クラックの中には溝のように長く伸びずに窪み状のものも含まれる。マイクロクラックの長さ、方向はランダムであるため、直線を引く位置は特に条件を付ける必要はない。

【0020】

次に硬質クロムメッキ層13の表面に形成されたマイクロクラックを増大させる処理方法について説明する。この実施形態では表面処理方法として電解エッチングを採用した。

電解エッチングは公知の方法で行った。電解エッチングの時間によりマイクロクラックの数が増加した。電解エッチングを行う前の硬質クロムメッキ層13の表面を観察してもマイクロクラックははっきり見えないが、電解エッチングを行うとはっきり見えるマイクロクラックが多くなった。

【0021】

次に前記のように構成されたリング／トラベラ系の作用を説明する。図示しないドラフトパートから送出された糸Yは、図1(c)に示すように、トラベラ12を経て高速回転されるボビン(図示せず)に巻き取られる。リング精紡機の通常紡出運転時のスピンドルの最高回転速度は25000rpm程度であり、トラベラ12は糸Yの巻き取り張力によりフランジ11a上を滑走(摺動)する。トラベラ12の滑走姿勢は回転速度により若干異なるが、図1(c)に示すように、フランジ11aの内側下部に当接した状態で滑走する。

【0022】

一般的に、このような金属同士の無潤滑下の摺動の場合、著しい摩耗が発生するのが普通で、リング／トラベラ系の摩擦条件では、数分から数時間で焼き付きやシビアな摩耗が進行されると予想される。しかし、現実のリング／トラベラ系の摩耗は予測に反し、著しく少ない。例えば、綿紡では通常1週間から2週間でトラベラ12が交換されることが多

10

20

30

40

50

い。そのため、トライボロジー的には、無潤滑ではなく、境界潤滑状態にあると考えられる。分析を進めたところ、リング11のトラベラ滑走表面にはセルロースからなる被膜が形成され、潤滑効果を果たしていることが分かった。このセルロースは、紡出中にトラベラ12を通過する糸Yより脱落した繊維がリング11とトラベラ12との接触部に入り込んだものと推測される。

【0023】

この実施形態のリング／トラベラ系は、トラベラ12の滑走時におけるリング11とトラベラ12との摺動面に、400本／cm以上の溝15を有する摩擦低減部14が形成されている。溝15は、硬質クロムメッキ層13の表面に形成されたマイクロクラックである。そのため、多数のマイクロクラックの存在により、糸Yから離脱した繊維（セルロース）が溝15に付着保持されて薄膜が形成され易くなり、付着保持された繊維薄膜による潤滑機能により、液潤滑を用いずに、摩擦低減効果が得られる。その結果、従来品に比べて摩擦低減効果が向上し、かつ摩擦低減効果が長く持続する。

10

【実施例1】

【0024】

摩擦低減部14の効果を確認するため、マイクロクラック数が700本／cmと1000本／cmの摩擦低減部14を有するリング11を形成した。比較例として市販品のリングを使用して、慣らし運転なしで紡出試験を行い、滑走抵抗とドップ数との関係を調べた。紡出試験は、回転速度が20000rpmで行った。滑走抵抗は、リングを回転可能に支持し、トラベラにより、リングに与えられる連れ回り力をロードセルで計測して求めた。

20

【0025】

図3から、市販品のリングを使用した場合に比べて、摩擦低減部14として400本／cm以上のマイクロクラック（溝15）を有するリング11では、滑走距離が800km以上でいずれも滑走抵抗が小さくなり、摩擦低減部14の効果が確認された。摩擦低減部14の摩擦抵抗低減効果の持続性を調べるため、マイクロクラック数が700本／cmと1000本／cmの摩擦低減部14を有するリング11については、滑走距離が5400kmまで試験を行った。その結果、両者とも滑走距離が5400kmにおいても、滑走抵抗は滑走距離が2000kmの場合と略同様であった。即ち、従来品に比べて、著しい摩擦抵抗低減効果及びその持続性があることが確認された。従来品で、滑走距離が小さな段階で滑走抵抗が上がるのは、セルロース相がまだらに成長することで抵抗が増加していると推測される。

30

【0026】

なお、マイクロクラック数が400本／cmの摩擦低減部14を有するリング11を使用した場合についても滑走距離と滑走抵抗の関係を調べたところ、従来品のリングを使用した場合に比べて滑走抵抗の低減が見られた。

【0027】

また、トラベラ12の摩耗状態を観察したところ、市販品のリングを使用した場合、図4（b）に示すように、リングとの摺動面となる部分に摩耗部20が形成されていた。しかし、摩擦低減部14を有するリング11を使用した場合は、図4（a）に示すように、摩耗部20'は摩耗部20に比べて減少していた。

40

【0028】

この実施形態によれば、以下に示す効果を得ることができる。

（1）リング式紡機（リング精紡機）のリング／トラベラ系は、トラベラ12の滑走時におけるトラベラ12とリング11との摺動面に、400本／cm（400個cm／）以上の凹部としての溝15を有する。そのため、凹部に繊維薄膜が入り込むことで薄膜の付着力が向上し、繊維薄膜の剥離が防止されて繊維薄膜の潤滑による摩擦低減効果によって、トラベラの滑走抵抗が低減された状態に維持される。したがって、液潤滑を用いずに、糸から離脱してリング／トラベラ系の摺動面に付着した繊維薄膜の潤滑による摩擦低減効果により、市販品に比べて摩耗低減効果の向上と耐久性の向上（寿命延長）を図ることが

50

できる。

【0029】

(2) 凹部は、硬質クロムメッキ層の表面に形成されたマイクロクラックである。そのため、凹部が窪みである場合に比べて、凹部に入り込む繊維薄膜が多くなり、繊維薄膜の潤滑による摩擦低減効果が向上する。また、通常の硬質クロムメッキ層の表面のクラック数は約300本/cmであるが、硬質クロムメッキ層にエッチング処理を施すことにより、硬質クロムメッキ層の表面に400本/cm以上存在するマイクロクラックを比較的簡単に形成することができる。

【0030】

(3) 硬質クロムメッキ層の表面に400本/cm以上存在するマイクロクラックは、マイクロクラック硬質クロムメッキ層を形成したリング11のマイクロクラック硬質クロムメッキ層に電解エッチングを施すことにより形成されたものである。マイクロクラック硬質クロムメッキ層は表面に300本/cm程度のマイクロクラックが存在するため、マイクロクラック硬質クロムメッキ層に化学エッチングや電解エッチング等を施すことにより、表面にマイクロクラックが400本/cm以上存在する硬質クロムメッキ層を形成することができる。そして、電解エッチングの方が化学エッチングを施す場合に比べて容易に目的の数のマイクロクラックが存在する硬質クロムメッキ層を形成することができる。

【0031】

(第2の実施形態)

次に第2の実施形態を図5及び図6にしたがって説明する。この実施形態では、摩擦低減部14の構成が第1の実施形態と異なっており、その他の構成は第1の実施形態と同様である。第1の実施形態と同一部分は同一符号を付して詳しい説明を省略する。

【0032】

この実施形態の摩擦低減部14は、図5に示すように、サブミクロンオーダーの凹凸の周期構造16で構成されている。そして、摩擦低減部14を構成する凹部としての溝15は、第1の実施形態と異なり、マイクロクラックで構成された溝ではなく、サブミクロンオーダーの凹凸で構成された周期構造16の凹部となる溝15である。マイクロクラックと異なり、溝15は長さ及び延びる方向がランダムではなく、同じ長さの溝15が平行に形成されている。

【0033】

凹凸の周期構造16は、例えば、フェムト秒パルスレーザ等の極短パルスレーザを、周期構造16を形成すべき位置に照射することにより形成される。この方法では、サブミクロンオーダーの周期構造を比較的簡単に形成することができる。

【0034】

周期構造16による効果を確認するため、試験を行った。

【実施例2】

【0035】

摩擦低減部14を周期構造16で構成したリング11についても、第1の実施形態の場合と同様にして、滑走距離と滑走抵抗の関係を調べた。結果を図6に示す。なお、試験は、周期構造16を構成する凹凸の延びる方向がリング11の周方向と平行になるものについて行った。試験の際、滑走距離が10400kmに達した紡出の際にトラベラ12が飛散したため、データは滑走距離が10200kmに達するまでを示す。なお、参考に第1の実施形態のデータの一部も合わせて図示している。

【0036】

図6から、摩擦低減部14が周期構造16で構成されていても、従来品のリングを使用した場合に比べて、滑走距離が小さな段階で滑走抵抗が小さくなり、摩擦低減部14の効果が確認された。また、滑走距離が小さな段階では、周期構造16を有する摩擦低減部14の方が、マイクロクラックで構成された摩擦低減部14を有するリング11に比べて、摩擦抵抗が低い。

【0037】

この実施形態のリング／トラベラ系においても、第1の実施形態の(1)と同様の効果を得ることができる他に次の効果を得ることができる。

(4) 凹部は、凹凸の周期構造16を構成する凹部としての溝15である。溝15が凹凸の周期構造16の凹部を構成する場合、摺動時に摩耗粉を排出することによっても摩擦抵抗が低減する。

【0038】

(5) 凹凸の周期構造16は、フェムト秒パルスレーザ等の極短パルスレーザを、周期構造16を形成すべき位置に照射する方法により形成されている。周期構造16はエッチングによっても形成することはできるが、フェムト秒パルスレーザ等の極短パルスレーザの照射を用いる方法の方が、サブミクロンオーダーの周期構造16を比較的簡単に形成することができる。

10

【0039】

(第3の実施形態)

次に第3の実施形態を図7～図9にしたがって説明する。この実施形態では、摩擦低減部14の構成が第1の実施形態と異なっており、その他の構成は第1の実施形態と同様である。第1の実施形態と同一部分は同一符号を付して詳しい説明を省略する。

【0040】

図7に示すように、摩擦低減部14が形成された部分の硬質クロムメッキ層13の表面に固体潤滑性コーティング層18が形成されている。固体潤滑性コーティング層18は、少なくとも平面部19に形成されていればよいが、この実施の形態では平面部19だけでなく摩擦低減部14を構成するマイクロクラックからなる溝15の面にも形成されている。なお、図7では溝15の断面形状を模式的にV字状に図示している。

20

【0041】

固体潤滑性コーティング層18の形成は、摩擦低減部14が形成されたリング11の少なくとも摩擦低減部14の部分を固体潤滑剤(ポリテトラフルオロエチレン)の水溶液中に浸漬した後、乾燥して形成した。

【0042】

第1の実施形態で説明したように、摩擦低減部14は、紡出中に糸Yから離脱した繊維(セルロース)が溝15に付着保持されて形成された繊維薄膜による潤滑機能により、液潤滑を用いずに、摩擦低減効果が得られるが、リング／トラベラ系の使用が開始された後、繊維薄膜が安定的に形成されるまでの間は、摩擦低減効果が低い。しかし、この実施形態では、摩擦低減部14が形成された部分の硬質クロムメッキ層13の表面に固体潤滑性コーティング層18が形成されているため、潤滑効果を有する繊維薄膜が安定的に形成されるまでの間、固体潤滑性コーティング層によりリング／トラベラ系の摺動面の摩擦が低減される。

30

【実施例3】

【0043】

固体潤滑性コーティング層18の効果を確認するため、摩擦低減部14としてマイクロクラックが形成されたリング11と、マイクロクラックが形成された硬質クロムメッキ層13の表面に固体潤滑性コーティング層18が形成されたリング11とを形成した。比較例として市販品のリングを使用して、第1の実施形態の場合と同様にして、滑走距離と滑走抵抗の関係を調べた。結果を図8に示す。

40

【0044】

図8に示すように、マイクロクラック品は、滑走距離が300km程度では市販品との滑走抵抗の差が小さいが、固体潤滑性コーティング層18を有するマイクロクラック品+潤滑剤では、初期段階から滑走抵抗の値が市販品やマイクロクラック品の1/2程度と小さく、固体潤滑性コーティング層18による摩擦低減効果が確認される。

【0045】

初期の段階では、滑走距離の増加に伴い、マイクロクラック品+潤滑剤の滑走抵抗の値は次第に増加するが、滑走距離1500km以上ではマイクロクラック品と同水準の滑走

50

抵抗の値で推移した。なお、滑走距離 1500 km 以上では、市販品とマイクロクラック品及びマイクロクラック品＋潤滑剤との滑走抵抗の差は 4～5 [gf] 程度であった。

【0046】

以上のことから、潤滑効果を有する繊維薄膜が安定的に形成されるまでの間は固体潤滑性コーティング層 18 によりリング／トラベラ系の摺動面の摩擦が低減されるが、潤滑効果を有する繊維薄膜が安定的に形成された後は、繊維薄膜による潤滑機能によりリング／トラベラ系の摺動面の摩擦が低減されることが確認された。

【0047】

また、トラベラ 12 の摩耗状態を観察した。図 9 (a) にマイクロクラック品＋潤滑剤の摩擦低減部 14 を有するリング 11 を使用した場合のトラベラ 12 の摩耗状態を、図 9 (b) にマイクロクラック品の摩擦低減部 14 を有するリング 11 を使用した場合のトラベラ 12 の摩耗状態を、図 9 (c) に市販品のリングを使用した場合のトラベラ 12 の摩耗状態をそれぞれ示す。

【0048】

図 9 (c) に示すように、市販品のリングを使用した場合は、リングとの摺動面となる部分に摩耗部 20 が形成されていた。一方、図 9 (a), (b) に示すように、摩擦低減部 14 を有するリング 11 を使用した場合には、トラベラ 12 に形成された摩耗部 20' は、市販品のリングを使用した場合の摩耗部 20 に比べていずれも減少していた。また、マイクロクラック品＋潤滑剤の方が、マイクロクラック品に比べて摩耗部 20' が小さかった。

【0049】

この実施形態のリング／トラベラ系においても、第 1 の実施形態の (1) ～ (3) と同様の効果を得ることができる他に次の効果を得ることができる。

(6) マイクロクラックが形成された硬質クロムメッキ層 13 の表面には、少なくとも平面部 19 に固体潤滑性コーティング層 18 が形成されている。この構成によれば、リング／トラベラ系の使用が開始された後、潤滑効果を有する繊維薄膜が安定的に形成されるまでの間、固体潤滑性コーティング層 18 によりリング／トラベラ系の摺動面の摩擦が低減される。また、平面部 19 に形成された固体潤滑性コーティング層 18 は、使用開始時のトラベラとリングとの馴染み性向上としての機能が期待できる。

【0050】

実施形態は前記に限定されるものではなく、例えば、次のように具体化してもよい。

○ 摩擦低減部 14 は、凹部として、硬質クロムメッキ層 13 の表面に形成されたマイクロクラックとしての溝 15 と、凹凸の周期構造 16 を構成する凹部としての溝 15 との両者が存在してもよい。この場合、マイクロクラックによる効果と、凹凸の周期構造 16 を構成する溝 15 による効果の両者を得ることができる。

【0051】

○ 摩擦低減部 14 を周期構造 16 で構成する場合、溝 15 は一方向に延びる溝 15 だけに限られない。例えば、図 10 に示すように、互いに平行に延びる溝 15 として、延びる方向が 2 方向存在する構成としてもよい。2 方向としては例えば、第 1 の方向がリング 11 の周方向と平行で、第 2 の方向が第 1 の方向と直交する方向あるいは斜めに交差する方向や、第 1 の方向がリング 11 の周方向に対して斜めに交差する方向で、第 2 の方向が第 1 の方向と斜めに交差する方向が挙げられる。

【0052】

○ リング 11 の周方向と斜めに交差する方向に延びる溝 15 が周方向と成す角度は、任意の角度でよい。

○ 凹部は、溝 15 に限らず、図 12 (a), (b) に示すように、周囲が平面部で囲まれた窪み 17 であってもよい。窪み 17 は、図 12 (a) に示すように、開口部の形状が円形のものに限らず、例えば、楕円形、長円形、矩形あるいは多角形であってもよい。開口部の形状が円形の窪み 17 は、例えば、ピーズショットにより形成される。また、窪み 17 は同じ形状あるいは大きさのものだけで形成された構成に限らず、図 12 (b) に

示すように異なる形状や大きさのものが混在していてもよい。

【0053】

○ フランジ11aに硬質クロムメッキ層13を形成せずに、周期構造16を形成してもよい。しかし、リング11の材質が現在、市販品で使用されている材質の場合は、硬質クロムメッキ層13を形成した方が好ましい。

【0054】

○ 周期構造16の形成方法は、フェムト秒パルスレーザ等の極短パルスレーザを周期構造16を形成すべき位置に照射する方法に限らない。例えば、マイクロエッチングや、種々の化学的、物理的な手法を用いてもよい。

【0055】

○ 第3の実施形態のようにマイクロクラックが形成された硬質クロムメッキ層13の表面に形成される固体潤滑性コーティング層18は、少なくとも平面部19に形成されていればよく、溝15の面には形成されずに平面部19のみに形成されてもよい。

【0056】

○ 固体潤滑性コーティング層18は、平面部19に均一に形成されずに厚さにむらがあってもよい。

○ 溝15が潤滑剤で埋まってもよい。潤滑剤はトラベラ12の摺動により、少なくとも一部はやがて剥離するため、初期の段階で溝15が潤滑剤で埋まっても、その後、繊維を保持する機能が回復する。

【0057】

○ 固体潤滑性コーティング層18の形成方法は、第3の実施形態で説明した方法に限らず、他の化学的・物理的手法によってもよい。

○ リング／トラベラ系を構成するリング11は、フランジ11aが断面T形状に限らない。例えば、図11に示すように、傾斜型のフランジ11aを有するリング11に適用してもよい。この場合、トラベラ12も傾斜フランジに対応する形状のものを使用する。

【0058】

○ 摩擦低減部14は、リング／トラベラ系のリング11に形成される代わりに、トラベラ12に形成されてもよい。しかし、トラベラ12に設けた場合は、リング11に設けた場合に比べて、摩擦低減部14の面積が大幅に小さくなるため、リング11に設ける方が好ましい。

【0059】

○ リング精紡機に限らず、リングを有する紡機、例えば、リング撚糸機に適用してもよい。

以下の技術的思想（発明）は前記実施形態から把握できる。

【0060】

(1) リング式紡機のリングであって、トラベラの滑走時における前記トラベラとの接触面に、400個／cm以上の凹部を有するリング。

(2) リング式紡機のトラベラであって、トラベラの滑走時におけるリングとの接触面に、400個／cm以上の凹部を有するトラベラ。

【符号の説明】

【0061】

11…リング、12…トラベラ、13…硬質クロムメッキ層、15…溝、16…周期構造、18…固体潤滑性コーティング層、19…平面部。

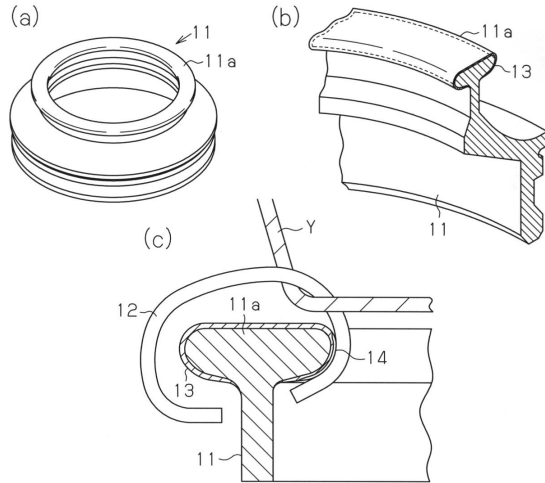
10

20

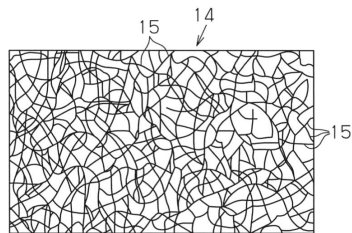
30

40

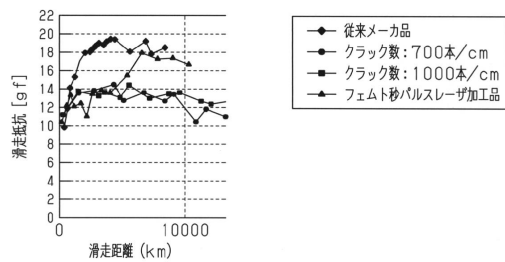
【図 1】



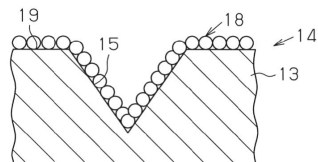
【図 2】



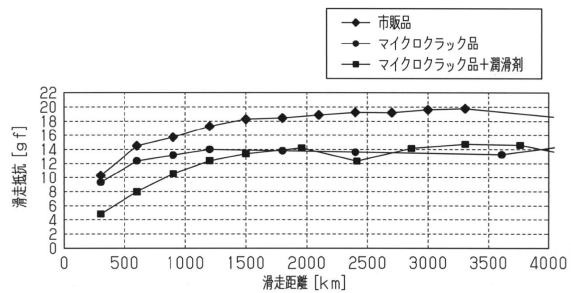
【図 6】



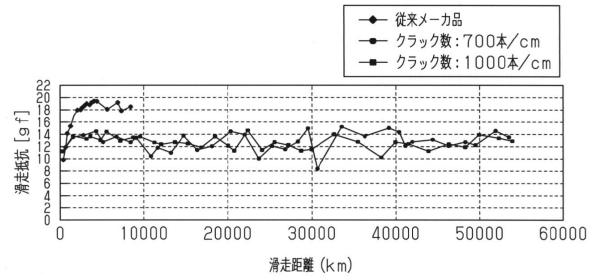
【図 7】



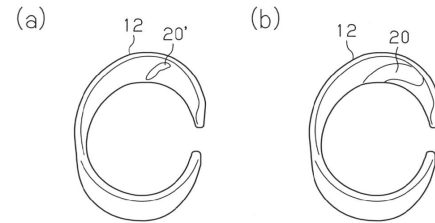
【図 8】



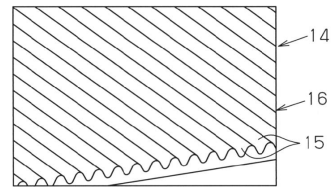
【図 3】



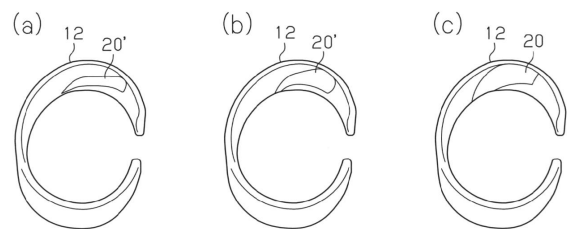
【図 4】



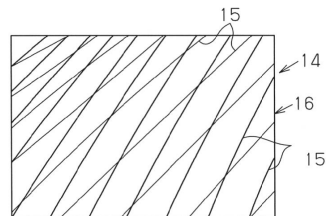
【図 5】



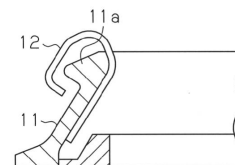
【図 9】



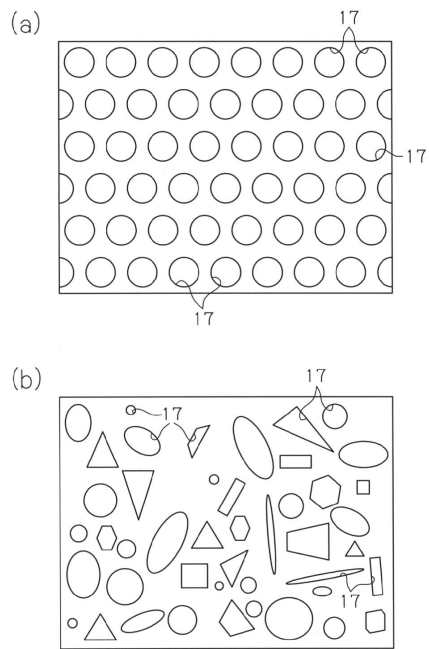
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(72)発明者 富永 直路

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社 豊田自動織機 内

審査官 山本 杏子

(56)参考文献 特公昭49-041128 (JP, B1)

実公昭52-042180 (JP, Y1)

特公昭29-005319 (JP, B1)

特開平05-125625 (JP, A)

特開昭58-203126 (JP, A)

特公昭36-015513 (JP, B1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

D01H 1/00-17/02