

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5784144号
(P5784144)

(45) 発行日 平成27年9月24日(2015.9.24)

(24) 登録日 平成27年7月31日(2015.7.31)

(51) Int.Cl.

F I

C 2 3 C 8/32 (2006.01)

C 2 3 C 8/32

F 1 6 G 5/16 (2006.01)

F 1 6 G 5/16

B

C 2 2 C 38/00 (2006.01)

C 2 2 C 38/00

3 O 2 N

C 2 1 D 9/40 (2006.01)

C 2 1 D 9/40

A

C 2 2 C 38/14 (2006.01)

C 2 2 C 38/14

請求項の数 3 (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2013-545054 (P2013-545054)
 (86) (22) 出願日 平成22年12月20日(2010.12.20)
 (65) 公表番号 特表2014-508214 (P2014-508214A)
 (43) 公表日 平成26年4月3日(2014.4.3)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2010/007783
 (87) 国際公開番号 W02012/083974
 (87) 国際公開日 平成24年6月28日(2012.6.28)
 審査請求日 平成25年11月29日(2013.11.29)

(73) 特許権者 390023711
 ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト
 ミット ベシユレンクテル ハフツング
 ROBERT BOSCH GMBH
 ドイツ連邦共和国 シュツツガルト (番地なし)
 Stuttgart, Germany
 (74) 代理人 100114890
 弁理士 アインゼル・フェリックス＝ライ
 ンハルト
 (74) 代理人 100099483
 弁理士 久野 琢也
 (72) 発明者 ベルト ベニングス
 オランダ国 ホイルレ ゴネダウ 30

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 駆動ベルト金属リング構成部材の製造プロセスのための熱処理プロセス

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

17～19質量%のニッケル、4～6質量%のモリブデン、8～18質量%のコバルト、1質量%未満のチタンおよび残部鉄を含む基本組成を有するマルエージング鋼合金から成る、駆動ベルト(1)において使用するための金属のリング(14)のための製造方法における組み合わされた熱処理プロセスであって、前記リング(14)は、アンモニアガス含有プロセス雰囲気中で析出硬化およびガス軟窒化される、熱処理プロセスにおいて、前記プロセス雰囲気中のアンモニア含有量は、2～6体積%であり、前記リング(14)は、前記プロセス雰囲気において、500～550の温度で、少なくとも15分間、多くとも45分間熱処理されることを特徴とする、熱処理プロセス。

10

【請求項 2】

前記プロセス雰囲気に供給されるプロセスガスのアンモニア含有量は、3体積%であり、前記リング(14)は、前記プロセス雰囲気において、500の温度で、30分間熱処理される、請求項1記載の熱処理プロセス。

【請求項 3】

前記プロセス雰囲気に供給されるプロセスガスは、アンモニアガスおよび窒素ガスのみから成る、請求項1または2記載の熱処理プロセス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、駆動ベルトにおいて使用される金属リングのための製造方法、特に、以下の請求項 1 の前提部によって規定された、前記製造方法の熱処理プロセス部分に関する。駆動ベルトは、通常、主に自動車において使用される公知の連続可変トランスミッションの 2 つの調節可能なプーリの間の動力伝達のための手段として使用される。

【 0 0 0 2 】

1 つの公知の種類の駆動ベルトは、欧州特許出願公開第 1 4 0 3 5 5 1 号明細書に詳細に示されており、多数の比較的薄い横断金属エレメントから成る。これらのエレメントは、択一的に無端バンドまたはフープとも称される互いに重ねられた平らな金属リングのセットからそれぞれが成る 2 つの積層された無端引張手段に摺動可能に組み付けられている。このようなリングは、マルエージング鋼などの析出硬化鋼から製造されている。析出硬化鋼は、大きな引張強さという特性と、引張応力および曲げ疲労に対する優れた耐久性とにより、鋼をシート材料から所望の形状に加工するための比較的好ましい可能性と、好適にはリングの円周に沿って変化すべきでない最終製品リングの材料特性と、を備える。本発明は、特に、場合によっては 1 質量 % 未満のチタンおよび残部鉄を含む、17 ~ 19 質量 % のニッケル、4 ~ 6 質量 % のモリブデン、8 ~ 18 質量 % のコバルトの基本組成を含むマルエージング鋼合金の範囲に関する。

10

【 0 0 0 3 】

これらの所望の材料特性は、リングの長手方向曲げを許容するための十分な弾性を備えた大きな引張強さの特性と、耐摩耗性を提供するための極めて硬いリングの外面層とを組み合わせるために、リングコア材料のかかなりの硬さを含む。付加的に、外面層には、金属疲労に対する高い耐久性を提供するために残留圧縮応力が提供されており、これは、ベルトの耐用寿命の間にリングが受ける多数の荷重および曲げサイクルにより、ベルトのリングの顕著な特徴である。

20

【 0 0 0 4 】

このようなリングのための公知の製造方法の基本事項は公知となっており、たとえば欧州特許出願公開第 1 7 5 3 8 8 9 号明細書に記載されている。リングは、シート状のベース材料から形成される。ベース材料は、曲げられて円筒状または管に溶接され、熱処理、すなわち焼きなましされ、これにより元の材料特性を回復する、すなわち曲げおよび溶接によって生じたベース材料における変化をほとんど排除する。次いで、管は多数のフープに切断され、これらのフープは続いて圧延され、最終製品における、通常は約 0 . 1 8 5 mm である所要の厚さに延伸される。圧延後、フープは通常リングもしくはバンドと称される。リングは、圧延中に生じた内部応力を排除するためにさらに焼きなまし工程を受ける。その後、リングは較正される、すなわち、2 つの回転するローラの周囲に取り付けられて、所定の周長にまで引き伸ばされる。

30

【 0 0 0 5 】

最後に、欧州特許出願公開第 1 7 5 3 8 8 9 号明細書によれば、リングは、析出硬化、すなわちエージングもしくはコア硬化の熱処理と、ガス軟室化、すなわちアンモニア含有プロセス雰囲気中における窒素原子の挿入による表面硬化の熱処理と、の両方を含む、すなわちこれらを組み合わせる、熱処理プロセスに曝される。この公知の組み合わせられたプロセスは、440 ~ 480 の温度で 45 ~ 65 分間、少なくとも 10 体積 % のアンモニアを含有する雰囲気中で行われる。

40

【 0 0 0 6 】

公知の組み合わせられた熱処理プロセスは、たとえば欧州特許出願公開第 1 0 5 5 7 3 8 号明細書に記載されたより慣用的なシーケンシャル熱処理プロセスに対して極めて費用対効果が高い。しかしながら、公知の組み合わせられた熱処理プロセスでさえ、依然として、完了するためにかなりの時間を要する。なぜならば、時間をかけないと、すなわち熱処理を加速させるためにプロセス温度が上昇させられないと、複合層形成という公知の現象が生じる恐れがあり、この現象は、リングの（金属）疲労強さを許容できないほど低下させてしまう。

【 0 0 0 7 】

50

本発明は、特にそれによって製造された駆動ベルトリングの疲労強度を損なうことなく、そのプロセス時間が短縮されるという意味において、現行の組み合わされた熱処理プロセスを改良することを目的とする。

【0008】

本発明によれば、前記の目的は、以後の請求項1による改良された組み合わされた熱処理プロセスによって実現することができる。公知技術と比較して、本発明は、直観に反して、組み合わされた熱処理プロセスを加速させるためにプロセス雰囲気中でより低いアンモニア含有量もしくは濃度を使用する。このようなより低いアンモニア含有量は、駆動ベルトリング構成部材の疲労強度にとって不都合な複合層の形成をほとんど回避しながら、組み合わされた熱処理を加速させるために、500以上の比較的高いプロセス温度が使用されることを有効に許容することが分かった。すなわち、発明は、好適には、現行のプロセスと比較してより少ないアンモニアガスを用いて、より少ない時間で、駆動ベルトリング構成部材の組み合わされた熱処理プロセスが行われることを許容する。

【0009】

特に、組み合わされた熱処理プロセスの上の特定の条件を用いて、すなわち、500～550のプロセス温度と、2～6体積%の、リングに供給されるプロセスガスにおけるアンモニア濃度とにおいて、実際に使用される温度およびアンモニア濃度と、形成される表面硬化層の厚さに応じて、プロセス時間を約15～45分に短縮することができることが分かった。好適には、プロセス雰囲気、すなわち熱処理室またはオープンに供給されるプロセスガスは、前記アンモニアガス及び窒素ガスのみから成り、これにより、加熱されたプロセス雰囲気における化学的プロセスにより、実質的な量の水素ガスも存在することに注意すべきである。

【0010】

本発明に関連して、特に有効なプロセス条件は、500のプロセス温度、97体積%の窒素と混合された3体積%のプロセスガスアンモニア濃度、および30分のプロセス時間であると決定された。

【0011】

発明の前記の基本的特徴はここで添付の図面を参照して例として説明される。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明が関連する駆動ベルト、およびこのようなベルトが使用されるトランスミッションの概略図である。

【図2】積層された引張手段および横断エレメントが駆動ベルト内で相互に向きづけられている形式を示す図である。

【図3】組み合わされたエージングおよび窒化のプロセスステップを有する、駆動ベルトの無端引張手段において使用される金属リングの公知の製造方法を象徴的に示す図である。

【図4】本発明によるリングの組み合わされたエージングおよび窒化の間にプロセス雰囲気中に供給されるプロセスガスにおける温度のプロセス条件を、アンモニア NH_3 濃度を体積%で示す図である。

【0013】

図面において、公知および新規の製造方法の別々のプロセスステップはローマ数字によって示されている。

【0014】

図1は、2つのプーリ4, 5の周囲に巻き付けられた駆動ベルト1を備えた連続可変トランスミッション(CVT)を概略的に示しており、ベルト1は、択一的にバンド14と称される、互いに重ねられた無端の薄く平坦な金属のリング14(図示せず)の2つのセットの形態の積層された引張手段2と、引張手段2の円周に沿って取り付けられておりかつ引張手段2に沿って自由に摺動してよい、択一的に横断エレメント3と称される、横断エレメント3の実質的に連続的な配列とから形成されている。このような連続可変トラン

スミッションは自体公知である。

【 0 0 1 5 】

図 2 は、横断エレメント 3 の正面図と、積層された引張手段 2 の横断面とを示す。横断エレメント 3 は、横方向に側面 6 を有し、この側面 6 によって、横断エレメント 3 は駆動プーリまたは被駆動プーリの一方のシーブの円錐面に対して当接する。引張手段 2 のリング 1 4 は、高品質鋼、たとえばマルエージング鋼から製造されている。リング 1 4 の典型的な厚さは 0 . 1 5 ~ 0 . 2 5 mm であり、リング 1 4 の典型的な幅は 8 ~ 3 5 mm であり、リング 1 4 の典型的な周長は 5 0 0 ~ 1 0 0 0 mm である。

【 0 0 1 6 】

図 3 は、金属プッシュベルト製造の初期以来実施されているような、前記ベルト 1、特にベルト 1 のリング 1 4 のための公知の製造方法のここで関連する部分を示している。第 1 のプロセスステップ I において、ベース材料 1 1 のシートが円筒形に曲げられ、これにより、互いに突き合せられるシート端部 1 2 は、第 2 のプロセスステップ II において互いに溶接され、管 1 3 を形成する。プロセスの第 3 のステップ III において、管 1 3 は、真空または窒素ガス N_2 などの不活性プロセス雰囲気において、800 を超える温度で焼きなましされる。その後、第 4 のプロセスステップ IV において、管 1 3 は多数のフープ 1 4 に切断され、これらのフープ 1 4 は、引き続き、プロセスステップ V において圧延され、所定の厚さに延伸される。圧延後、フープ 1 4 は通常リング 1 4 またはバンド 1 4 と称される。リング 1 4 は、圧延中に生じた内部応力を除去するために別の焼きなましプロセスステップ VI に曝される。その後、第 7 のプロセスステップ VII において、リング 1 4 は較正される、すなわち、リング 1 4 は、2 つの回転するローラの周囲に取り付けられ、所定の周長まで延伸される。この第 7 のプロセスステップ VII において、内部応力分布もリング 1 4 に課せられ、これは、それぞれのリング 1 4 のいわゆる巻付け半径を規定する。

【 0 0 1 7 】

最後に、公知の製造方法の第 8 のステップ VIII において、リング 1 4 は、リングコア硬化またはエージングと、リング表面硬化またはガス軟室化との組み合わせられた熱処理プロセスステップにおいて、60 分間、460 で熱処理される。この例において、組み合わせられた熱処理プロセスにおけるプロセス雰囲気には、不活性ガス、すなわち主に窒素ガス N_2 から成るが、10 体積%のアンモニアガス NH_3 も含有するプロセスガスが供給される。

【 0 0 1 8 】

このように処理された多数のリング 1 4 から、引張手段 2 は、多数の意図的に選択されたリング 1 4 を重ねることによって、すなわち、図 3 にも示したように、1 つのリング 1 4 を別のリングの周囲に同心状に配置することによって形成され、この場合、引張手段 2 の隣接するリング 1 4 の間には、小さな正または負の遊びが許容されている。

【 0 0 1 9 】

本発明によれば、前記公知の製造方法、少なくともその組み合わせられた熱処理プロセスステップは、処理温度、時間およびプロセスガスのプロセスパラメータの、特定の、予想されない組み合わせを使用することによって、所要のプロセス時間の短縮の観点から著しく改良される。その例が、図 4 に示されている。

【 0 0 2 0 】

図 4 において、本発明によれば、3 体積%のみの比較的低いアンモニア濃度が、プロセス雰囲気中に供給されるプロセスガスに含有されており、このプロセスガスは、それ以外は窒素ガスのみから成る。さらに、500 の比較的高いプロセス温度が、30 分のみの比較的短い処理時間の間だけ提供される。本発明によれば、これらのプロセスパラメータ条件により、駆動ベルトリング 1 4 のための最終的に費用対効果の高い組み合わせられた熱処理プロセスが、好適には駆動ベルトリングに複合層が形成されることなく実現される。

【 0 0 2 1 】

説明されないが、即座にかつはっきりと当業者に明らかな、前記説明および図面の全て

10

20

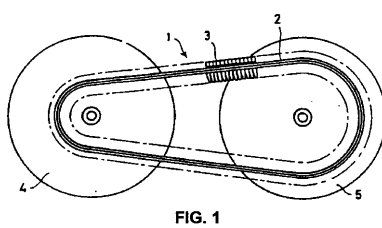
30

40

50

の詳細以外の発明は、さらに、請求項の以下のセットの全ての詳細に関連する。

【 図 1 】



【圖 2】

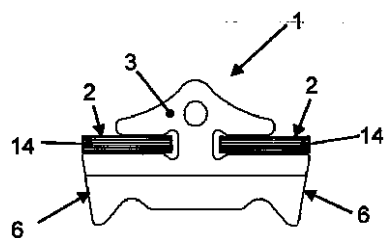
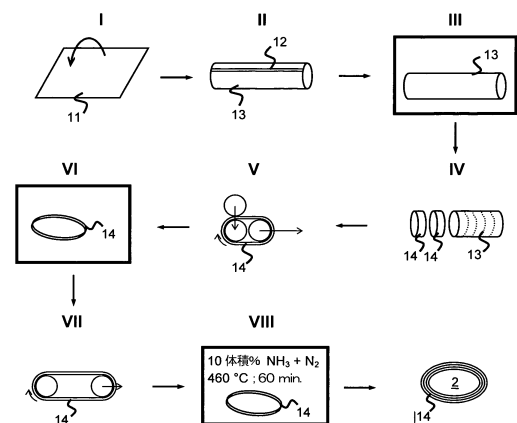
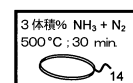


FIG. 2

【 図 3 】



【図 4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		
C 2 1 D	1/06	(2006.01)	C 2 1 D	1/06	A
C 2 1 D	1/76	(2006.01)	C 2 1 D	1/76	M

(72)発明者 ミン - デュク トラン
オランダ国 オス スヘリング 19

審査官 祢屋 健太郎

(56)参考文献 特開2001-049347(JP,A)
特表2001-507080(JP,A)
特開2004-115836(JP,A)
特開2004-307959(JP,A)
特開2004-315869(JP,A)
特開2001-026857(JP,A)
特開2000-087214(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
C 2 3 C 8 / 0 0 - 1 2 / 0 2