

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-97724

(P2006-97724A)

(43) 公開日 平成18年4月13日(2006.4.13)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 1 6 G 5/20 (2006.01)	F 1 6 G 5/20 A	
F 1 6 G 5/06 (2006.01)	F 1 6 G 5/20 Z	
	F 1 6 G 5/06 C	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2004-281492 (P2004-281492)	(71) 出願人	000005061
(22) 出願日	平成16年9月28日 (2004. 9. 28)		バンドー化学株式会社
			兵庫県神戸市兵庫区明和通3丁目2番15号
		(74) 代理人	100077931
			弁理士 前田 弘
		(74) 代理人	100094134
			弁理士 小山 廣毅
		(74) 代理人	100110939
			弁理士 竹内 宏
		(74) 代理人	100110940
			弁理士 嶋田 高久
		(74) 代理人	100113262
			弁理士 竹内 祐二

最終頁に続く

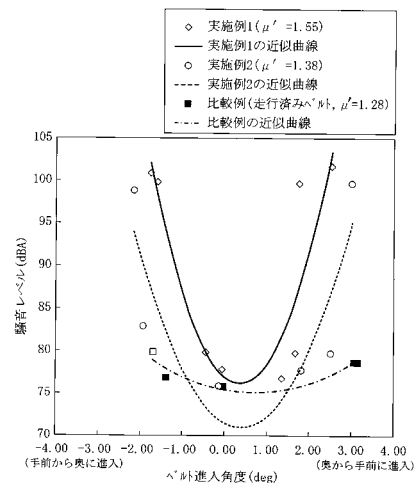
(54) 【発明の名称】 Vリブドベルト及びそれを用いたベルト異音評価方法

(57) 【要約】

【課題】 ベルト本体の下面にリブ部の形成されたVリブドベルトにおいて、リブ部の表面状態に着目して、ベルト走行試験でより確実に異音が再現されるようなベルトを得る。

【解決手段】 VリブドベルトBのリブ部4aの側面から突出する短繊維4b, 4b, …をカットして、該側面の摩擦係数 μ' を1.5よりも大きくする。前記短繊維4b, 4b, …のカットは、リブ部4aを研削によって形成した後、研削砥石の送り量をゼロにする、いわゆるゼロカットによって行う。また、前記リブ部4aの側面の表面状態は、表面粗さRaが6 μm 以下になるようにしてもよい。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ベルト本体の下面に、ベルト長さ方向に延びる複数のリブ部が研削によって形成された V リブドベルトであって、

少なくとも前記リブ部のゴム層には、その表面から突出するように短繊維が含有されていて、

前記リブ部の表面は、摩擦係数が 1.5 よりも大きくなるように研磨されていることを特徴とする V リブドベルト。

【請求項 2】

ベルト本体の下面に、ベルト長さ方向に延びる複数のリブ部が研削によって形成された V リブドベルトであって、 10

少なくとも前記リブ部のゴム層には、その表面から突出するように短繊維が含有されていて、

前記リブ部の表面は、表面粗さ Ra が 6 μm よりも小さくなるように研磨されていることを特徴とする V リブドベルト。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 のいずれか一つにおいて、

リブ部の表面は、該リブ部の研削工具の送り量を略ゼロにして所定回数以上、研磨されていることを特徴とする V リブドベルト。

【請求項 4】

ベルト本体の下面に、ベルト長さ方向に延びる複数のリブ部が研削によって形成された V リブドベルトであって、 20

リブ部の表面は、所定の表面状態になるように、該リブ部の研削工具の送り量を略ゼロにして所定回数以上、研磨されていることを特徴とする V リブドベルト。

【請求項 5】

請求項 1 ～ 4 のいずれか一つの V リブドベルトを用い、

前記 V リブドベルトを V リブドプーリに対して所定の進入角度になるように巻き掛けるとともに、所定の運転状態で前記 V リブドプーリを回転させて、ベルト走行の際の異音を評価することを特徴とするベルト異音評価方法。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本発明は、ベルト本体の下面にリブ部の形成された V リブドベルトに関し、特に、ベルト走行時の異音を評価する技術分野に属する。

【背景技術】

【0002】

従来より、自動車の補機を駆動させる駆動装置として、エンジン回転をベルトによって補機に伝動するベルト式補機駆動装置（ベルト伝動装置）が知られており、その伝動用ベルトとして、伝動能力や寿命等の観点から、一般的に、V リブドベルトが用いられている。この V リブドベルトは、例えば図 1 に示すように、ベルト幅方向に所定のピッチで並ぶように心線が埋設されたベルト本体 1 の下面に、ベルト幅方向に所定のピッチで並ぶように複数条（図 1 の場合には 3 条）のリブ部 4、4、…が形成されたものである。 40

【0003】

このような V リブドベルトにおいて、例えば特許文献 1 に開示されるように、リブ部を構成するゴム層に短繊維を含有させて、これらの短繊維の一部をリブ部側面から突出させることで、ベルトの耐久性を向上させるとともに、ベルトとプーリとの間の摩擦抵抗を調整するようにしたものが知られている。

【特許文献 1】特開 2001-176668 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

50

【0004】

ところで、一般的に、ベルト伝動装置のプーリは、セッティング時のずれや運転条件等の影響を受けて傾き易いため、その傾きが大きくてプーリに対するVリブドベルトの進入角が大きい場合には、該ベルトのリブ部側面とその側面に接触するプーリの溝面との間に摺動が生じて異音を発生する可能性がある。そのため、従来より、リブ部表面の摩擦係数が比較的高い走行済みのベルトを用いて、プーリを傾けた状態でベルト走行試験を行い、異音が発生するかどうかを確認している。

【0005】

しかしながら、上述のようなベルト走行試験によってベルトの異音を評価する場合、常に異音が発生するわけではなく、ベルトの表面状態等によって異音が発生しない場合があるため、異音の発生を正確に判定することができず、Vリブドベルトの設計に異音評価の結果を的確に反映させるのは難しかった。

10

【0006】

本発明は、斯かる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、ベルト本体の下面にリブ部の形成されたVリブドベルトにおいて、リブ部の表面状態に着目して、ベルト走行試験でより確実に異音が再現されるようなベルトを得ることにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するために、本発明の解決手段では、Vリブドベルトのリブ部からの短繊維の突出を抑えて、該リブ部の表面が摩擦力の大きい所定の表面状態になるようにした。

20

【0008】

すなわち、請求項1の発明では、ベルト本体の下面に、ベルト長さ方向に延びる複数のリブ部が研削によって形成されたVリブドベルトを対象とする。そして、少なくとも前記リブ部のゴム層には、その表面から突出するように短繊維が含有されていて、前記リブ部の表面は、摩擦係数が1.5よりも大きくなるように研磨されているものとする。

【0009】

この構成により、リブ部表面からの短繊維の突出が抑えられて、該表面の摩擦係数は製品状態や走行済みのベルトの摩擦係数よりも高い値になるため、プーリが傾いた状態でのベルト走行試験においてベルトとプーリとの間の摩擦力が大きくなり、より確実に異音を発生させることができる。すなわち、図5に一例を示すように、走行済みのベルト（図の例では摩擦係数が略1.28）を用いた場合には、ベルトのプーリへの進入角度を変化させてもほとんど異音は生じないが、上述のようにリブ部表面の摩擦係数を1.5よりも大きくすることで、ベルト進入角度を大きくすると確実に異音が生じるようになる。

30

【0010】

請求項2の発明では、ベルト本体の下面に、ベルト長さ方向に延びる複数のリブ部が研削によって形成されたVリブドベルトを対象とする。そして、少なくとも前記リブ部のゴム層には、その表面から突出するように短繊維が含有されていて、前記リブ部の表面は、表面粗さRaが6μmよりも小さくなるように研磨されているものとする。

【0011】

これにより、リブ部表面から突出する短繊維はカットされて、該リブ部表面は表面粗さRaが6μmよりも小さい滑らかな面となり、表面の摩擦係数が高くなるため、上述の請求項1と同様、プーリを傾けた状態でのベルト走行試験において再現性良く異音を発生させることができる。

40

【0012】

上述の構成において、リブ部の表面は、該リブ部の研削工具の送り量を略ゼロにして所定回数以上、研磨されるのが好ましい（請求項3の発明）。このように、リブ部研削後に研削工具のベルト側への送り量をゼロにする、いわゆるゼロカットを所定回数以上、行うことによって、前記請求項1及び2の構成を低コストで確実に実現することができる。しかも、リブ部を研削するための研削工具を用いることで、該リブ部表面は全周に亘ってほ

50

ば均一に研磨されるため、リブ部表面の摩擦係数を全周に亘って大きくすることができ、より確実にベルト走行時の異音を発生させることが可能となる。ここで、前記所定回数とは、リブ部表面が、ベルト走行試験において再現性良く異音を発生するような表面状態となるゼロカットの回数を意味する。

【0013】

また、請求項4の発明では、ベルト本体の下面に、ベルト長さ方向に延びる複数のリブ部が研削によって形成されたVリブドベルトを対象としていて、リブ部の表面は、所定の表面状態になるように、該リブ部の研削工具の送り量を略ゼロにして所定回数以上、研磨されているものとする。これにより、前記請求項3の発明と同様の作用を得ることができる。

10

【0014】

なお、上述のベルト走行試験として、具体的には、例えば、前記請求項1～4のうち、いずれか一つのVリブドベルトを用いて、前記VリブドベルトをVリブドプーリに対して所定の進入角度になるように巻き掛けるとともに、所定の運転状態で前記Vリブドプーリを回転させて、ベルト走行の際の異音を評価するようにすればよい（請求項5の発明）。ここで、所定の進入角度とは、VリブドベルトがVリブドプーリから脱落しないような範囲内の角度であり、所定の運転状態とは、例えば、実際の走行状態を再現したような運転状態を意味する。

【発明の効果】

【0015】

20

以上より、本発明に係るVリブドベルト及びベルト異音評価方法によれば、リブ部の表面から突出する短繊維をカットして、該表面の摩擦係数を1.5よりも大きくする若しくは表面粗さRaを6 μ mよりも小さくすることで、プーリを傾けた状態のベルト走行試験でより確実に異音を発生させることができる。しかも、前記リブ部を研削によって形成した後、その研削に用いた研削工具を利用してゼロカットを行うことで、上述のような構成のリブ部表面を低コストで確実に得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。なお、以下の好ましい実施形態の説明は、本質的に例示に過ぎず、本発明、その適用物或いはその用途を制限することを意図するものではない。

30

【0017】

図1は本発明の実施形態に係るVリブドベルトBを示す。このVリブドベルトBは、例えば自動車に搭載されるエンジンによりその補機を駆動する補機駆動系（後述する図4参照）に用いられるもので、ベルト本体1と、このベルト本体1の上面（背面、外周面）側に積層された背面帆布層3とを備えており、前記ベルト本体1は、横断面で見て略矩形形状の接着ゴム層2と、該接着ゴム層2の下面側、すなわちベルト本体1の下面（底面、内周面）側に積層されたリブゴム層4とからなる。

【0018】

前記背面帆布層3は、ナイロンや綿等の織布にゴムを溶剤に溶かしたゴム糊による接着処理が施されてベルト本体1（接着ゴム層2）背面に貼付されており、ベルト背面がフラットなプーリ（例えば、背面アイドラなど）に当接するようにVリブドベルトBが巻き掛けられた場合の動力伝達の一端を担っている。

40

【0019】

一方、前記接着ゴム層2は、耐熱性及び耐候性に優れたエチレンプロピレンジエンモノマー（EPDM）等のゴム組成物からなり、該ゴム層2内には、略ベルト長さ方向に延び且つベルト幅方向に所定ピッチをあけて並ぶように螺旋状に巻かれた心線5が埋設されている。なお、この心線5は、ポリビニルアルコール（PVA）繊維等からなる複数の単糸を撚り合わせることによって構成されている。

【0020】

50

前記リブゴム層 4 は、前記接着ゴム層 2 と同様、主体ゴムとして E P D M を含むゴム組成物からなる。そして、このリブゴム層 4 の下面側には、それぞれベルト長さ方向に延びる複数条のリブ部 4 a, 4 a, … (本実施形態では 3 条) がベルト幅方向に所定ピッチで並んだ状態で形成されている。これにより、例えば V リブドベルト B をプーリに巻き掛けた場合には、前記リブゴム層 4 の各リブ部 4 a がプーリに当接し、動力を駆動側から従動側へ伝達するようになっている。

【0021】

また、前記各リブ部 4 a を含むリブゴム層 4 には、短繊維 4 b, 4 b, … がベルト幅方向に配向された状態で含有されている。この短繊維 4 b, 4 b, … は、例えば、ナイロン等によって構成されたもので、前記各リブ部 4 a が研削加工によって形成される場合には、該各リブ部 4 a の側面 (表面) から外方に突出した状態となる。 10

【0022】

ここで、前記各リブ部 4 a の形成方法について説明すると、該各リブ部 4 a は、その形状に対応するような凹凸部の設けられた研削砥石 (研削工具) を用いて前記リブゴム層 4 の下面側に形成される。具体的には、前記研削砥石は、その外周面上にリブ部 4 a, 4 a, … の形状 (図 1 参照) に対応するような凹凸が周方向に形成されており、高速で回転しながらベルト B のリブゴム層 4 に押し付けられて該リブゴム層 4 を研削する。そうすると、前記研削砥石によって該リブゴム層 4 の下面は凹凸状に研削されて突状部分が前記リブ部 4 a, 4 a, … となる。なお、前記 V リブドベルト B も比較的、ゆっくり走行していて、前記研削砥石によって該ベルト B の全周が研削されるようになっている。 20

【0023】

そして、上述のように前記各リブ部 4 a を研削加工によって形成した後、仕上げ段階で研削砥石の送り量を略ゼロにする、いわゆるゼロカットを行うことで、前記各リブ部 4 a の側面がベルト全周に亘って研磨されるため、該側面から突出する短繊維 4 b, 4 b, … はカットされ、その突出量は抑えられる。このように、前記各リブ部 4 a の側面から突出した短繊維 4 b, 4 b, … の突出量が抑えられると、該側面の摩擦係数は、リブゴム層 4 を主に構成するゴム組成物の影響が大きくなり、前記短繊維 4 b, 4 b, … の突出量が抑えられていない状態よりも摩擦係数は大きくなる。具体的には、短繊維 4 b, 4 b, … のカットされていない状態 (製品状態) での摩擦係数は略 0.8 ~ 0.9 であるが、前記短繊維 4 b, 4 b, … をカットした状態では、図 2 に示すように、ゼロカットの回数 N (各リブ部 4 a の側面に対して研削砥石が回転した回数) に応じて摩擦係数は徐々に大きくなる。 30

【0024】

前記図 2 は、ゼロカットの回数 N (研削砥石の回転数 300 m/min 時でのゼロカット回数) と前記各リブ部 4 a の側面の摩擦係数 μ' 及び表面粗さ R a との関係を示している。この図より、ゼロカット回数 N が多くなるほど、前記各リブ部 4 a の側面の表面粗さ R a が小さくなる一方、摩擦係数 μ' が大きくなることがわかる。図の例では、前記各リブ部 4 a の側面の摩擦係数 μ' が 1.3 よりも大きくなるのは、ゼロカットを 15 回以上行った場合であり、摩擦係数 μ' が 1.5 よりも大きくなるのは、ゼロカットを 20 回以上行った場合である。そして、このときの前記各リブ部 4 a の側面の表面粗さ R a は、それぞれ、8 μm 及び 6 μm よりも小さくなる。 40

【0025】

なお、前記 V リブドベルト B の各リブ部 4 a の側面の摩擦係数 μ' は、図 3 に示すように、プーリ 10 に巻き掛けられたベルト B の一端側にウェイト 11 を吊り下げて、その状態での該ベルト B の張力に基づいて摩擦係数を算出する、いわゆるプーリ回転法によって求めた。なお、V リブドベルト B の張力の計測は、雰囲気温度 25 度で行われた。

【0026】

具体的には、V リブドベルト B を、水平部と垂直部とが形成されるようにプーリ 10 に略 90° の角度で巻き掛け、この V リブドベルト B の垂直部の下端に荷重 W = 1.75 kg のウェイト 11 を吊下げる一方、水平部の先端側をロードセル 12 を介して壁等に固定 50

した。そして、前記プーリ 10 を V リブドベルト B の水平部の張力が増大するように回転数 42 rpm にて回転させた。

【0027】

そして、前記ロードセル 12 によって計測された張力 T2 及び前記ウェイト 11 によって V リブドベルト B に生じる張力 T1 から、該 V リブドベルト B のリブ部 4a の側面の摩擦係数 μ' が次式により求められる。

【0028】

$$\mu' = \ln(T2 / T1) / (\pi / 2)$$

また、前記 V リブドベルト B の各リブ部 4a の側面の表面粗さ Ra は、接触式の表面粗さ計（（株）東京精密製の surfcom 120A）を用いて、カットオフ値 0.80、測定長 8mm、雰囲気温度 25 度の条件で計測した。 10

【0029】

（異音評価）

次に、プーリが傾いている場合の V リブドベルト B のベルト走行時の異音評価について説明する。

【0030】

前記 V リブドベルト B は、上述の構成（図 1 参照）と同じ構成で、各リブ部 4a の側面に施した処理のみが異なる 3 種類のベルトを用意した。具体的には、実施例 1 として各リブ部 4a を 20 回以上ゼロカットして側面の摩擦係数を 1.55 にしたベルト、実施例 2 として各リブ部 4a を略 18 回ゼロカットして側面の摩擦係数を 1.38 にしたベルト、及び比較例として走行済みのベルト（各リブ部 4a の側面の摩擦係数が 1.28）を用意した。 20

【0031】

また、前記各 V リブドベルト B の走行試験は、図 4 に示すような実際のエンジンの補機駆動系のレイアウトで行った。具体的には、前記各 V リブドベルト B は、クランクシャフトプーリ 21、オートテンショナーのテンションプーリ 22、オルタネータ用プーリ 23、パワステポンプ用プーリ 24 及びウォーターポンプ用プーリ 25 に巻き掛けられているとともに、パワステポンプ用プーリ 24 とウォーターポンプ用プーリ 25（V リブドプーリ）との間に配設された背面アイドラ 26 に、前記ベルト B の背面側（図 1 において背面帆布層 3 側）が巻き掛けられている。これにより、前記各 V リブドベルト B が、駆動プーリである前記クランクシャフトプーリ 21 のトルクを従動プーリである補機駆動用の前記各プーリ 23, 24, 25 に伝達するようになっている。なお、本実施形態における走行試験装置では、前記背面アイドラ 26 の回転軸を傾けて該背面アイドラ 26 を所定角度範囲で回動または傾斜させることができよう構成されている。 30

【0032】

そして、前記ウォーターポンプ用プーリ 25 へのベルト B の進入角度が所定の角度になるように、前記背面アイドラ 26 を上下方向から見て時計回り若しくは反時計回り（図中において手前側若しくは奥側）に回動させた状態で、駆動プーリである前記クランクシャフトプーリ 21 を図中の矢印方向に 600～800 rpm（アイドリング状態）及び 6000～3000 rpm（レーシング状態）で回転させた。なお、補機駆動系を側方から見た図 4 において、前記背面アイドラ 26 を手前側に回動させると、前記 V リブドベルト B はウォーターポンプ用プーリ 25 に対して手前側から進入し、逆に、前記背面アイドラ 26 を奥側に回動させると、前記 V リブドベルト B はウォーターポンプ用プーリ 25 に対して奥側から進入する。 40

【0033】

本実施形態では、前記背面アイドラ 26 のミスアライメント角度（回動角度）を変化させて、すなわち前記ウォーターポンプ用プーリ 25 への V リブドベルト B のベルト進入角度を変化させて、ベルト走行時に該 V リブドベルト B とプーリ 25 との間の摩擦によって発生する異音を図示しないマイクロフォン等によって計測した。なお、前記ベルト進入角度は、図 4 において、ウォーターポンプ用プーリ 25 の奥側から手前側に向かってベルト 50

Bが進入する場合を正の値とし、ウォーターポンプ用プーリ25の手前側から奥側に向かってベルトBが進入する場合を負の値とした。また、ベルト進入角度は±3度以上になると、VリブドベルトBの各リブ部4aがプーリに設けられた溝部(図示省略)から外れて脱落するため、それよりも小さい角度の範囲内でベルト進入角度を変化させるようにした。

【0034】

図5に異音計測結果を示す。この計測結果より、ベルト進入角度が大きくなると、発生する異音が大きくなる傾向にあり、リブ部4aの側面の摩擦係数 μ' が高いほど、その傾向が顕著になることが分かる。すなわち、前記リブ部4aの側面の摩擦係数 μ' が比較的低い走行済みベルトの場合には、ベルト進入角度を変えてもほとんど騒音レベルは変わらないが、前記リブ部4aの側面の摩擦係数 μ' が大きい場合(特に、摩擦係数 μ' が1.5よりも大きい場合)には、ベルト進入角度が大きくなると、急激に騒音レベルが大きくなり異音が発生していることが分かる。

10

【0035】

なお、本実施形態において、異音とは、騒音レベルが略85dBAを超えるような大きな騒音を意味しており、図5に示すように、前記リブ部4aの側面の摩擦係数 μ' が1.3よりも大きければ、略85dBA以上の大きな騒音を確実に発生させることができる。さらに、摩擦係数 μ' を1.5よりも大きくすれば、より確実に大きな異音を発生させることができる。

【0036】

このように、VリブドベルトBの各リブ部4aの側面の摩擦係数 μ' を1.5よりも大きくすることで、ベルト走行試験においてプーリ25へのベルト進入角度を変化させると、該プーリ25へのベルト進入時の摩擦力が大きくなるため、走行済みのベルトを用いた場合よりも確実に異音を発生させることができる。なお、上述のとおり、摩擦係数 μ' と表面粗さRaとの間には、図2に示すような相関関係があるため、VリブドベルトBのリブ4aの側面の表面粗さRaが6 μ mより小さくなるようにしても同様の効果を得ることができる。

20

【0037】

したがって、従来のような走行済みベルトを用いた走行試験に比べてより確実に異音を発生させることができ、ベルトの異音評価をよりの確にベルトの設計に反映させることができる。

30

【0038】

しかも、VリブドベルトBのリブ部4a, 4a, …を形成する際の研削砥石を用いて該各リブ部4aの表面を研磨することで、該表面の摩擦係数 μ' を低コストで確実に高くすることができる。さらに、前記研削砥石を用いることによって、前記各リブ部4aの表面がベルト全周に亘って研磨されるため、該表面の摩擦係数 μ' をベルト全周でほぼ均一にすることができ、ベルト走行時の異音をより確実に発生させることができる。

【0039】

なお、ベルト走行試験において、VリブドベルトBのリブ部4aの表面に霧吹き器等を用いて水をかけたり、該リブ部4aの表面を脱脂したりしてもよい。こうすることで、前記ベルトBの各リブ部4aの側面の摩擦係数 μ' はさらに大きくなるため、異音をさらに確実に発生させることができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図1】本発明の実施形態に係るVリブドベルトの断面斜視図である。

【図2】Vリブドベルトのリブ部をゼロカットした場合のゼロカット回数と該リブ部表面の摩擦係数及び表面粗さとの関係を示す図である。

【図3】摩擦係数評価試験を行うための実験装置の概略構成を示す図である。

【図4】異音測定試験を行った実際のエンジン補機駆動系の概略構成の一例を示す図である。

50

【図 5】異音測定試験の試験結果を示す図である。

【符号の説明】

【0041】

B Vリブドベルト

1 ベルト本体

2 接着ゴム層

3 背面帆布層

4 リブゴム層

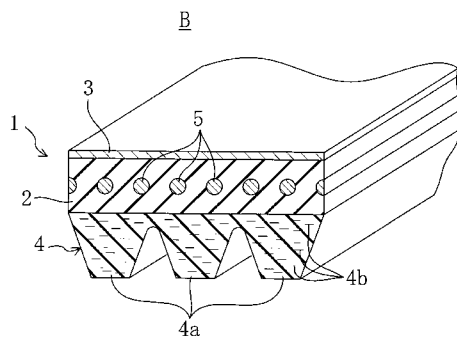
4 a リブ部

4 b 短繊維

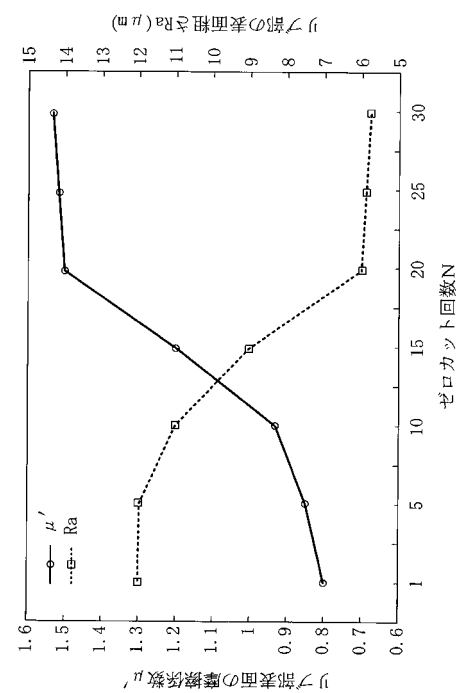
5 心線

10

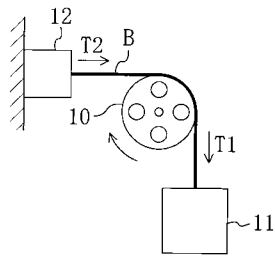
【図 1】



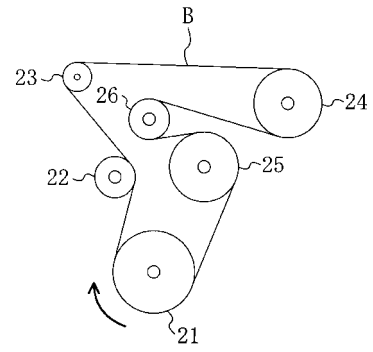
【図 2】



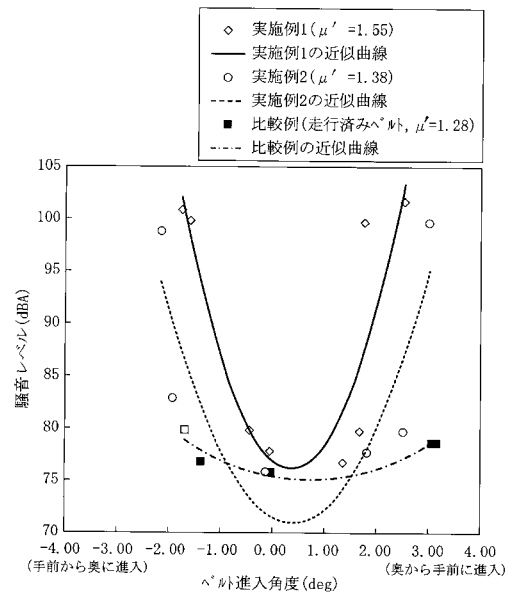
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(74)代理人 100115059

弁理士 今江 克実

(74)代理人 100115691

弁理士 藤田 篤史

(74)代理人 100117581

弁理士 二宮 克也

(74)代理人 100117710

弁理士 原田 智雄

(74)代理人 100121728

弁理士 井関 勝守

(72)発明者 中嶋 栄二郎

兵庫県神戸市兵庫区明和通3丁目2番15号 バンドー化学株式会社内