

(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2011-520071

(P2011-520071A)

(43) 公表日 平成23年7月14日(2011.7.14)

(51) Int.Cl.
F 1 6 H 55/08 (2006.01)F 1
F 1 6 H 55/08テーマコード (参考)
3 J 0 3 0

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2011-507405 (P2011-507405)
(86) (22) 出願日 平成21年4月9日 (2009.4.9)
(85) 翻訳文提出日 平成22年12月20日 (2010.12.20)
(86) 国際出願番号 PCT/US2009/002228
(87) 国際公開番号 W02009/134313
(87) 国際公開日 平成21年11月5日 (2009.11.5)
(31) 優先権主張番号 12/151, 016
(32) 優先日 平成20年5月2日 (2008.5.2)
(33) 優先権主張国 米国 (US)

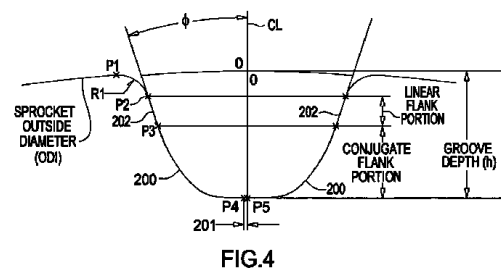
(71) 出願人 504005091
ザ ゲイツ コーポレイション
アメリカ合衆国 コロラド州 80202
デンバー ウェワッタ ストリート 1
5 5 1
(74) 代理人 100090169
弁理士 松浦 孝
(74) 代理人 100124497
弁理士 小倉 洋樹
(74) 代理人 100129746
弁理士 虎山 滋郎
(74) 代理人 100132045
弁理士 坪内 伸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 同期ベルト・スプロケット

(57) 【要約】

歯付ベルトに係合する少なくとも一つの溝を備え、前記溝がフランク面を有し、前記フランク面の溝先端丸み半径 (R1) が、前記歯付ベルトがラック形状とされるとき、のベルト歯元丸み半径 (R8) の約105%~約125%の間にあり、前記溝先端丸み半径が直線フランク部 (202) により溝弧状共役フランク部 (200) に接合され、前記直線フランク部が溝中心線 (CL) に関して約18°~約24°の角度 () で配置されるとともに、その長さがスプロケット溝深さ (h) の約20%以上であるスプロケット。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

歯付ベルトに係合する少なくとも一つの溝を備え、

前記溝がフランク面を有し、前記フランク面の溝先端丸み半径 (R_1) が、前記歯付ベルトがラック形状とされるときにのベルト歯元丸み半径 (R_8) の約 105% ~ 約 125% の間にあり、

前記溝先端丸み半径が直線フランク部 (202) により溝弧状共役フランク部 (200) に接合され、

前記直線フランク部が溝中心線 (CL) に関して約 18° ~ 約 24° の角度 () で配置されるとともに、その長さがスプロケット溝深さ (h) の約 20% 以上である

ことを特徴とするスプロケット。

10

【請求項 2】

スプロケット溝深さ (h) が、歯付ベルト歯高さ (h_2) よりも約 2% 小さい値から約 4% 大きい値の範囲にあることを特徴とする請求項 1 に記載のスプロケット。

【請求項 3】

前記直線フランク部 (202) の長さが、前記溝中心線 (CL) 上で測定される前記スプロケット溝深さ (h) の約 50% よりも短いことを特徴とする請求項 1 に記載のスプロケット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は同期ベルト・スプロケットに関し、より詳しくは、溝先端丸み半径が直線フランク部によって溝弧状共役フランク部に接合された同期ベルト・スプロケットに関する。

【背景技術】

【0002】

同期ベルト伝動システムは、シャフト間においてトルクを伝達し、かつ/または、シャフト間で運動を並進的に移動するのに、チェーン駆動あるいは歯車列の代替品として、工業分野において広範囲に用いられている。

【0003】

ベルト伝動装置において、ピッチラインはベルト歯およびスプロケット歯からずらされ、ベルト抗張部材内に配置される。ずらされたピッチラインは、様々なベルト負荷、スプロケット直径において、ベルト歯がなるべく干渉することなくスプロケット溝に上手く進入することを保証する上で問題を発生する。

30

【0004】

ベルト歯/スプロケット歯の相互干渉の問題は、ベルト歯とスプロケット歯の間に僅かなピッチ差をもたらすベルト製造およびスプロケット製造における公差、スプロケット歯とベルト歯フランク面 (歯面) の輪郭形状に僅かな違いをもたらす工作公差 (tooling tolerances)、ベルト歯形状を理想よりも小さくする成形工程におけるポリマーの収縮、噛合い始めと噛合い終わりにベルト歯/スプロケット歯の相互干渉をもたらす負荷状態でのベルト歯の回転と歪み、そして、ベルト歯とスプロケット歯の間に外見上のピッチ差をもたらすスプロケット溝深さ/ベルト歯高さの差によって発生する多角形効果 (chordal effect) によって更に悪化する。

40

【0005】

このベルト歯とスプロケット歯の間のピッチずれにより、ベルト歯のフランク面 (歯面) の上側部分が、プリー歯の上側の部分、特にスプロケット歯先丸み半径が曲面を含むスプロケットのフランク面 (歯面) と交わる部分によって擦られ、最終的にはベルト歯の被覆が弱ってベルト歯の破壊に至る。

【0006】

この技術の代表は、米国特許第 4,605,389 号明細書であり、追跡曲線形状のフランク面 (歯面) を有する歯付ベルト、および追跡曲線形状のフランク面 (歯面) を有す

50

るスプロケット歯を備えるベルト・スプロケットを開示するとともに、これらのベルトとスプロケットがスムーズな走行と歯飛びしない特性を示すことも開示する。

【0007】

必要とされているのは、溝先端丸み半径が直線フランク部によって溝弧状共役フランク部に接合されるスプロケットである。本発明はこの要求に合致する。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明の主たる特徴は、溝先端丸み半径が直線フランク部によって溝弧状共役フランク部に接合されるスプロケットを提供することである。

10

【0009】

本発明の他の特徴は本発明の以下の説明と添付された図面により説明され、明らかにされる。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明には、歯付ベルトに係合する少なくとも一つの溝を備え、前記溝がフランク面を有し、前記フランク面の溝先端丸み半径 (R_1) が、前記歯付ベルトがラック形状とされるときにのベルト歯元丸み半径 (R_8) の約 105% ~ 約 125% の間にあり、前記溝先端丸み半径が直線フランク部 (202) により溝弧状共役フランク部 (200) に接合され、前記直線フランク部が溝中心線 (CL) に関して約 18° ~ 約 24° の角度 () で配置されるとともに、その長さがスプロケット溝深さ (h) の約 20% 以上であるスプロケットが含まれる。

20

【図面の簡単な説明】

【0011】

この明細書に組み込まれその一部を構成する添付図面は、本発明の好ましい実施形態を示し、説明とともに本発明の原理を説明するために用いられる。

【図1】従来技術のベルトとスプロケットの噛合い係合の断面図である。

【図2】従来技術の溝の輪郭の断面図である。

【図3】従来技術のベルト構造の断面図である。

【図4】本発明のスプロケット溝の断面図である。

30

【図5】本発明のスプロケット溝に係合するベルト歯の断面図である。

【図6】本発明のスプロケットに噛合うベルトの断面図である。

【図6A】図6の詳細図である。

【図7】寸法とともに示す本発明のスプロケット溝の断面図である。

【図8】図7のスプロケット溝の輪郭に係合されるベルト歯の外形を示す。

【図9】寸法とともに示す本発明スプロケット溝の断面図である。

【図10】従来技術のベルトと従来技術のスプロケットと本発明のスプロケットとの間の歯荷重分布を比較する図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

40

図1は、噛合い係合する従来技術のベルトとスプロケットの断面図である。ベルトの噛合い特性がそのフランク面 (歯面) の形状にどのように依存するかを示すため、歯高さ (h_2) 対歯元幅 (b) の比が約 0.70 である従来技術の歯付ベルトの外形が、32歯の従来技術のスプロケット12の一部に噛合う。スプロケット凹部16に完全に噛合わされたベルト歯14との間の嵌合には相互干渉はないものの、スプロケット溝20に進入するベルト歯18とスプロケット溝24から離脱するベルト歯22は、重複エリア34、36として示されるように、スプロケット溝のフランク30、32の側面上部と擦れるほど“急勾配”とされるフランク面26、28を有する。歯のフランク面と溝のフランク面との間の摩擦は、ベルトが運転されている間ノイズを発生させ、望ましくないベルト振動を誘導するであろう。相互干渉のない歯の進入と離脱を容易にする目的で、例えば重複エリア

50

34、36から歯の一部を取り除いて、スプロケットのフランク面間の距離を狭めると、各ベルト歯は、スプロケット溝のフランク面と接触する位置へ単に移動し、ベルト歯の干渉が再び生じるであろう。

【0013】

図2は、従来技術の歯付ベルトのフランク面の輪郭を形成するのに用いられる追跡曲線92、94の構成をベルト歯がラック形状とされる場合について示す。

【0014】

一般に、追跡曲線は懸垂線のインボリュートとして定義される。追跡曲線の特徴は、曲線上の接点と直交座標軸の1つとの間で接線部分が一定距離を保つことである。ベルト歯がスプロケット歯に干渉することなくスプロケット溝に進入する際のベルト歯の相対的な移動方向は、各接線の方法によって実質的に近似される。

10

【0015】

従来技術の歯のフランク面、あるいは溝のフランク面に対する追跡曲線92の形状は、直交座標において次式で表せる。

$$y = A \left[\ln \left(A / x + \left((A / x)^2 - 1 \right) - \left(1 - (x / A)^2 \right) \right) \right]$$

ここで、

y 軸はベルト長手方向軸に直交；

x 軸はベルト長手方向軸に平行；

y = y 軸座標；

x = x 軸座標；

A = 追跡曲線上の接点と y 軸との間で一定である上記接線部分。

20

【0016】

追跡曲線92は、ベルト歯先上の点に対応する点(x, y)から始まる。図において、点xはy軸から距離A離れて配置され、直線Aは点(x, y)におけるこの曲線の接線でもある。点(x2, y2)において、接線A2は線分Aと長さが等しい。曲線92が延長されて行くと、点(x3, y3)における接線A3は、接線A2および線分Aの長さ一致する。曲線92は、図示されるように続き、直線93の延長線上の点(x4, y4)まで、ドットで描かれた線のように延出する。直線93はベルト歯のランド面の位置であるy軸座標に対応する。点(x4, y4)は、ベルト歯の高さに対応するx軸から距離h2離れて配置される。曲線92は、半径Rを用いて直線93へと接合される。

30

【0017】

追跡曲線94は、点(x, y)から距離L隔てられた点(x5, y5)から始めて、同様の方法で生成される。曲線94は、点(x4, y4)から距離b隔てられた点(x6, y6)まで生成されるように継ぎ足される。距離bはベルト歯の歯元の幅を規定する。

【0018】

図3は、従来技術のベルト構造の断面図である。一般的な従来技術の歯付ベルトは、弾性体96からなり、一方の面には多数のベルト歯98が設けられ、他方の面は平面100や波形102など、要求に応じた任意の形状のバックレイヤが形成される。本体は、天然ゴム、合成ゴムや、それらの混合物、あるいはポリウレタンのようなキャスト加工可能なエラストマなどの任意の適切なエラストマを用いて既知の方法で成型、あるいはキャスト加工される。

40

【0019】

抗張体104は本体内に配置され、ピッチライン106、すなわち長手方向軸を規定し、運転中、この軸の周りにベルトは曲げられる。抗張体は、螺旋スチールケーブル、ガラス繊維コード、ケブラー(商標)あるいはケブラー49として販売されているアラミド繊維など、任意の適切な高弾性率の材料から作られるであろう。炭素繊維コードを抗張体104に用いてもよい。

【0020】

50

モジュラスを高めるために従来知られている繊維材料を適宜ベルト歯に配置してもよく、また適宜、耐摩耗性繊維 108 を歯の仕上げ面として配置してもよい。

【0021】

従来技術のベルト歯の各々は、ベルト歯がラック形状にあるとき、図2を参照して説明された方法で生成される追跡曲線形状を実質的に呈するフランク面112、114の主要部100を少なくとも備える。追跡曲線は半径Rを用いてランド面115と接合される。同様に、長さLを有するであろうベルト歯先116への接合には、追跡曲線の延長である一定の半径が用いられる。

【0022】

ベルト歯同士は、長手方向断面図に示されるように、ピッチPで離間され、各々基部幅bおよび高さh2を有する。フランク面の急な勾配は、歯飛び防止の効果を有し、比A/h2によって制御される。A/h2の比は約0.55~0.90である。

【0023】

歯飛び防止の効果も有するベルト歯の深さは、h/bの比で制御される。h/bの比は約0.30~1.0である。

【0024】

比b/Pは、噛合い始め、あるいは噛合い終わりににおいて、ベルト歯とスプロケットの重なり合いによる干渉を低減するために部分的に用いられる。b/Pの比は約0.80~0.35である。

【0025】

開示した各比において、b/2の値は、追跡曲線92、94が理論上相互に重なるのを防止するためには常に(A-x4)の値よりも大きい。

【0026】

ここでのベルト歯のフランク面の説明は、ベルト歯がラック形状とされるとき、つまりy軸がピッチラインに対して垂直、すなわちベルトが平面に押圧されたかのように平らな条件の下でのものである。ベルトがスプロケットに追随して曲がるとき、y軸はベルト歯に固定された関係にあるため、ピッチラインに対して垂直ではなくなる。

【0027】

本発明によれば、スプロケット溝のフランク面200は、前述のベルト歯と共役となるように設計され、得られた共役な幅に、所望ベルト幅とスプロケット溝幅の間のクリアランス分を足した距離、それらは隔てられる。本発明のスプロケット溝の底面は、僅かに凸状か、僅かに凹状、あるいはフラットであるが、その形状は本発明の本来の働きにとって重要ではない。外径(OD1)からスプロケット溝の底面まで、スプロケット溝の中心線に沿って測ったスプロケット溝深さ(“h”図4参照)は、ベルトランド線からベルト歯先まで測ったベルト歯高さ(h2)よりも約2%小さい値から約4%大きい値までである(図3参照)。

【0028】

スプロケット溝のフランク面(202)の直線部の長さは、スプロケット溝深さ(h)の約20%~約50%である。各フランク部202は、スプロケット溝の中心線(CL)に対して約18°~約24°の間の角度()で配置される。前述の範囲における角度は、スプロケットピッチ(P)、スプロケット外径(OD1)、および要求される歯飛び抵抗の程度に依存する。一般的により急な勾配は、システムにより大きな歯飛び抵抗を与えるが、噛合い時の干渉にはより不寛容である。

【0029】

スプロケット歯先丸み半径(R1、図7参照)は、ベルトがラック形状とされるとき、ベルト歯元丸み半径(R8、図5参照)の約105%~約125%の範囲にある。

【0030】

この設計パラメータの組合せは、ベルト歯のフランクに過度の局所的な剪断荷重をかけることなく、ベルト歯がスプロケット溝に進入し離脱するときにベルト歯を適切な位置に案内する「ファンネル」効果を備えたスプロケット溝を与える。これはベルト寿命を著し

10

20

30

40

50

く長くし、歯の剪断荷重を十分に分散して多角形作用を最小にし、ベルト歯の回転を最小限に抑える。

【 0 0 3 1 】

図 4 は、本発明に関わるスプロケット溝の断面図である。この場合、溝の弧状フランク面 2 0 0 の P 3 から P 4 までの部分は、ここに説明されたベルト歯フランク面 1 1 4 と共役な関係にあり、要求されたスプロケット溝からベルト歯までのクリアランス 2 0 1 の分、すなわち P 4 から P 5 まで、中心線 C L からオフセットされる。部分 2 0 1 は溝深さ (h) に等しい深さに配置される。

【 0 0 3 2 】

フランク部 2 0 0 は、半径 R 2 と R 3 を備える (図 7 参照) 。半径 R 2 と R 3 は等しくてもよく (R 2 = R 3) 、あるいは等しくなくてもよい (R 2 ≠ R 3) 。

【 0 0 3 3 】

フランクの直線部 2 0 2 は、スプロケット溝の中心線 C L に対して角度 θ で配置され、部分 2 0 2 は、点 P 3 においてスプロケット溝の下側の弧状フランク面から接線方向外側に延出する。スプロケットの歯先丸み半径 (R 1) は、ラック形状においてベルト歯元丸み半径 (R 8) よりも大きく、直線スプロケット溝のフランク部への点 P 2 における接線からスプロケットの外径 O D 1 まで延在する。

【 0 0 3 4 】

図 5 には、本発明の 3 2 溝 1 4 mm スプロケットに係合するラック形状における 1 4 mm ピッチの従来のベルト歯が示される。溝はベルト歯に比べ多少オーバーサイズである。ラック形状においてピッチライン 1 0 6 は直線である。

【 0 0 3 5 】

図 6 には、本発明のスプロケットに噛合う従来技術のベルトが示される。各歯 1 4 、 1 8 、 2 2 は各溝 1 6 0 、 1 8 0 、 1 9 0 とそれぞれ噛合う。本図には、ベルト歯の上側フランク面 1 1 4 と歯元丸み半径 R 8 (図 5 、 7 参照) 、およびスプロケット溝の上側フランク面 2 0 2 と歯先丸み半径 R 1 (図 5 参照) の間のクリアランスが示される。これは、このようなクリアランスが存在しない図 1 に示される従来技術のベルト歯とスプロケット溝の係合とよい対照をなす。図 6 A は図 6 の詳細図である。

【 0 0 3 6 】

図 7 は、本発明の実施形態である。3 2 溝の 1 4 mm ピッチスプロケットが示される。この場合には、スプロケット溝深さ (h) は、約 0 . 2 3 インチのベルト歯高さ (h 2) に等しくなるように選定される。スプロケット溝 2 0 0 の下側共役部は、全溝深さ (h) の約 3 6 . 2 % を占める。部分 2 0 0 は、半径 R 2 および R 3 の組合せとして例示的な目的をもって示されるが、追跡曲線、あるいはベルト歯との共役関係を近似する他の幾つかの曲線を含む組合せであってもよい。数値は例であり、本発明の範囲を限定するものではない。

【 0 0 3 7 】

点 P 2 、 P 2 ' の間を計測されるスプロケット溝の下側フランク幅は、ベルト歯共役幅に約 0 . 0 1 インチの設計クリアランス (2 0 1) を加えたものに等しい。溝底部、R 4 は、僅かに窪んでいるが、一般的には略直線である。上側直線フランク部 2 0 2 は、点 P 2 から P 1 へと延在し、スプロケット溝の中心線に対して約 2 3 ° の角度をなす。部分 2 0 2 の全長は、スプロケット溝の中心線 (C L) に沿って測定されたスプロケット溝深さ (h) の約 4 3 % である。スプロケット溝の歯先は、約 0 . 0 6 インチの半径 R 1 を有する。R 1 は、点 P 0 においてスプロケットの外径に接し、点 P 1 においてスプロケット溝の上側直線フランク部に接する。半径 R 1 は、ラック形状においてベルト歯元丸み半径 (R 8) の約 1 2 4 % である。数値例は例示に過ぎず、本発明の範囲の限定するものではない。

【 0 0 3 8 】

この図 7 において、P 4 および P 5 の間の区間は、溝を僅かに窪んだ底面とする僅かな半径を有する。その曲面は、僅かに凸面であってもよい。図 4 において、この区間は直線

10

20

30

40

50

である。したがって、区間 P 4 ~ P 5 には、本発明に悪い影響を与えることなく、曲線や直線にできる。本実施形態において、フランク部 2 0 0 は半径 R 2、R 3、R 4 を有する。

【 0 0 3 9 】

図 8 は、図 7 のスプロケット溝に係合されたベルト歯の外形を示す。

【 0 0 4 0 】

次の表 1 の結果によって示されるように、本発明に関わるシステムは、従来技術に対して著しく向上している。図 7、図 9 に示されるデザインを用いた、従来技術の 3 2 溝 1 4 mm ピッチのスプロケット、および本発明の 3 2 溝 1 4 mm のスプロケットに従来技術のベルトを装着し、周知の工業規格試験を用いて試験を行った。テストプログラムの結果は以下の通りである。

10

表 1

スプロケットの型	ベルト破損までの時間		角度
	試験 # 1	試験 # 2	
従来技術の輪郭	(試験せず)	2 1 8 時間	曲線
図 7 の輪郭	5 9 8 時間	(試験せず)	約 2 3 °
図 9 の輪郭	1 5 1 時間	3 6 3 時間	約 1 8 °

【 0 0 4 1 】

図 9 は寸法とともに本発明のスプロケット溝を示す断面図である。寸法は一例として示され、本発明の範囲を限定するものではない。本実施形態において、フランク部 2 0 0 は、上側フランク部 2 0 2 が 1 8 ° の角度 を有するとともに、半径 R 2、R 3、R 4、R 5 を備える。

20

【 0 0 4 2 】

図 1 0 は、従来技術のベルトと従来技術のスプロケットと本発明のスプロケットの間の歯荷重分布を比較した図である。

【 0 0 4 3 】

従来技術のベルトと従来技術のスプロケットとの間の係合においては、剪断荷重は主にランド面 1 1 5 に交差する（略 R 8 に沿った）歯元に集中する。これは歯元に亀裂をもたらす可能性がある。歯元の亀裂は最終的にベルトの破壊を引き起こす。

【 0 0 4 4 】

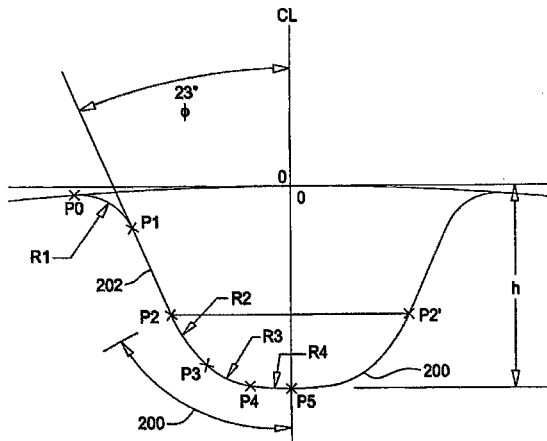
従来技術のベルトと本発明のスプロケットとの間の係合の場合、直線フランク部 2 0 2 の使用により、剪断荷重は実質的に歯フランク面 1 1 4 の全体に沿ってベルト歯に伝達される。これは歯元に剪断力が集中することを回避し、それによりベルトの使用期間は大幅に増大される。

30

【 0 0 4 5 】

ここでは、本発明の 1 つの形態が説明されたが、当業者にとっては、ここで説明された本発明の精神と範囲を逸脱することなく、その構成や構成部の関係に種々の変形を施すことは容易である。

【図 7】



	半径	中心位置		区間接続位置	
		X	Y	X	Y
R1	0.062	(-0.237)	(-0.072)	P0	-0.243
R2	0.210	(-0.052)	(-0.060)	P1	-0.180
R3	0.089	(-0.035)	(-0.145)	P2	-0.138
R4	0.462	(-0.000)	(-0.228)	P3	-0.096
				P4	-0.048
				P5	-0.000

FIG.7

【図 8】

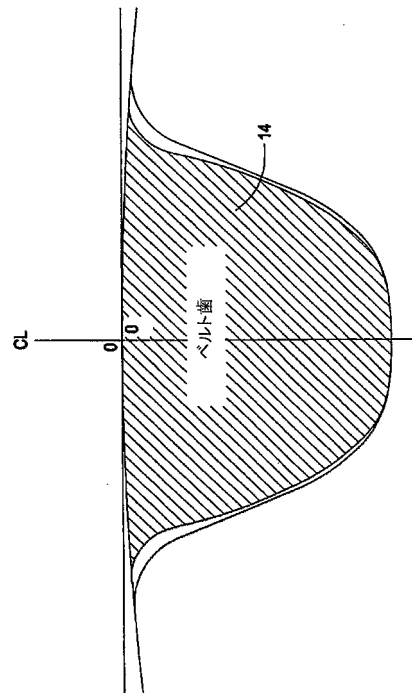
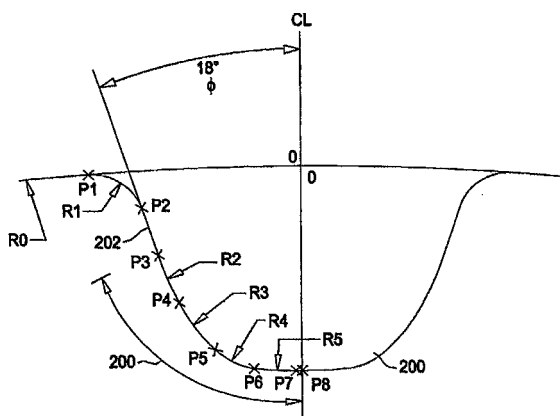


FIG.8

【図 9】



	半径	中心位置		区間接続位置	
		X	Y	X	Y
R0	2.752	0.000	-2.752	P1	-0.236
R1	0.056	(-0.232)	(-0.066)	P2	-0.178
R2	0.438	(0.253)	(0.043)	P3	-0.160
R3	0.212	(0.052)	(-0.059)	P4	-0.137
R4	0.074	(-0.044)	(-0.160)	P5	-0.097
R5	0.578	(0.000)	(0.343)	P6	-0.055
				P7	-0.006
				P8	0.000

FIG.9

【図 10】

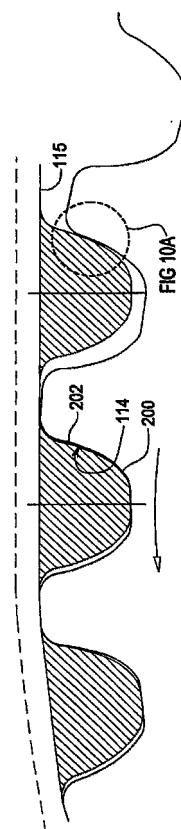


FIG.10

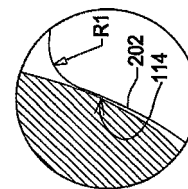


FIG.10A

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2009/002228

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. F16H7/02		
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) F16H		
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) EP0-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 796 692 A (BANDO CHEMICAL IND [JP]) 26 January 2001 (2001-01-26) pages 15-23,30; figures 2,3,9,10	1-3
A	AU 451 700 B2 (UNIROYAL INC.) 31 July 1974 (1974-07-31) page 14; figures 2,3	1-3
A	EP 0 106 694 A (UNIROYAL INC [US]) 25 April 1984 (1984-04-25) pages 4,8; claims 1,3; figures 2,3	1
A	EP 0 505 919 A (CONTINENTAL AG [DE]) 30 September 1992 (1992-09-30) columns 3-6; figures 1,4	1
A	US 4 337 056 A (BRUNS JAMES A) 29 June 1982 (1982-06-29) columns 5-7; figures 2,3	1
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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
22 January 2010		28/01/2010
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer
		Huber, Florian

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2009/002228

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2796692	A	26-01-2001	DE 10035107 A1	08-03-2001
			JP 2001032893 A	06-02-2001
AU 451700	B2	31-07-1974	AU 2451271 A	20-05-1971
EP 0106694	A	25-04-1984	AU 572799 B2	19-05-1988
			AU 1980383 A	03-05-1984
			CA 1211959 A1	30-09-1986
			DE 3368741 D1	05-02-1987
			ES 8503804 A1	16-06-1985
			ES 8601432 A1	16-02-1986
			IN 160352 A1	11-07-1987
			JP 1863028 C	08-08-1994
			JP 5070735 B	05-10-1993
			JP 63047536 A	29-02-1988
			JP 1545952 C	28-02-1990
			JP 59089852 A	24-05-1984
			JP 63014215 B	30-03-1988
			MX 161227 A	23-08-1990
			US 4515577 A	07-05-1985
EP 0505919	A	30-09-1992	DE 4109825 A1	01-10-1992
			ES 2076590 T3	01-11-1995
			JP 3195401 B2	06-08-2001
			JP 5079538 A	30-03-1993
US 4337056	A	29-06-1982	NONE	

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, MK, 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, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 ゲイナー, ジョン シー.

アメリカ合衆国, コロラド州 80122, センテナリアル, サウス セント ポール ウェイ 8122

Fターム(参考) 3J030 BA01 BB12 BB13 BB14 BC01 BC02