

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3970281号

(P3970281)

(45) 発行日 平成19年9月5日(2007.9.5)

(24) 登録日 平成19年6月15日(2007.6.15)

(51) Int. Cl.	F I
F 1 6 H 55/30 (2006.01)	F 1 6 H 55/30 C
F 1 6 H 55/08 (2006.01)	F 1 6 H 55/08 A

請求項の数 1 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2004-335983 (P2004-335983)	(73) 特許権者	000003355
(22) 出願日	平成16年11月19日(2004.11.19)		株式会社橋本チエイン
(65) 公開番号	特開2006-144919 (P2006-144919A)		大阪府大阪市北区中之島3丁目3番3号
(43) 公開日	平成18年6月8日(2006.6.8)	(73) 特許権者	593216745
審査請求日	平成16年11月19日(2004.11.19)		久保 愛三
			京都府京都市左京区浄土寺上南田町40-1
		(74) 代理人	100111372
			弁理士 津野 孝
		(74) 代理人	100119921
			弁理士 三宅 正之
		(74) 代理人	100112058
			弁理士 河合 厚夫
		(72) 発明者	久保 愛三
			京都府京都市北区大宮西総門口町3-1
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 チェーン伝動装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

伝動チェーンがスプロケットに噛み合って動力を伝達するチェーン伝動装置において、前記スプロケットのスプロケット歯が、歯底に連続して互いに向かい合う回転方向前面側の歯面と回転方向背面側の歯面とを備え、前記スプロケットの回転中心とスプロケット歯の中心とを結ぶ仮想基準線から前記スプロケット歯の少なくとも回転方向前面側の歯面までの距離をピッチ円より歯先側部分においてピッチ円部分より大きいかまたは等しくするとともにスプロケット歯の歯底円直径を前記スプロケット歯に対応するISO歯形の歯底円直径より小さくなるように形成されていることを特徴とするチェーン伝動装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両用エンジンのような内燃機関に用いるチェーン伝動装置に関し、特に、スプロケットと噛み合って多角形運動する伝動チェーンの上下動を抑制するチェーン伝動装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、図8に示すようなチェーン伝動装置500は、伝動チェーン510をISO 606:1994(E)に規定されている歯形を備えたスプロケット520に巻き掛けて動力伝達を行うものがある(例えば、特許文献1参照)。

10

20

【特許文献1】特許第3089902号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、このような従来のチェーン伝動装置500は、図9に示すように、動力伝達時にローラRがスプロケット歯522の歯底522aで噛み合うため、伝動チェーン510に多角形運動を生じる。

そして、このような多角形運動により伝動チェーン510に生じた上下動が、スプロケット520に噛み合うまでの伝動チェーン510に弦振動を誘発して振動騒音を発生させるばかりでなく、噛み合い時に生じるローラRの歯底522aに対する衝撃音を更に助長して大きな伝動騒音を発生させるといった問題があり、また、伝動チェーン510の進行方向の速度変動を発生させて、安定した動力伝達を達成することができないという問題があった。

10

【0004】

そこで、本発明の目的は、前述したような従来技術の問題点を解消するものであって、噛み合い時の多角形運動による伝動チェーンの上下動を確実に解消して伝動チェーンの速度変動を抑制することができるとともに、振動騒音と歯底への衝撃音を回避した低騒音化を実現できるチェーン伝動装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

20

本発明は、伝動チェーンがスプロケットに噛み合って動力を伝達するチェーン伝動装置において、前記スプロケットのスプロケット歯が、歯底に連続して互いに向かい合う回転方向前面側の歯面と回転方向背面側の歯面とを備え、前記スプロケットの回転中心とスプロケット歯の中心とを結ぶ仮想基準線から前記スプロケット歯の少なくとも回転方向前面側の歯面までの距離をピッチ円より歯先側部分においてピッチ円部分より大きいかまたは等しくするとともにスプロケット歯の歯底円直径を前記スプロケット歯に対応するISO歯形の歯底円直径より小さくなるように形成されていることによって、前記目的を達成するものである。

【0006】

なお、本発明で意味するところの「コーダルクション」とは、伝動チェーンがスプロケットに巻き付く際に生じるスプロケットの正多角形運動に伴う伝動チェーンの上下動をいう。

30

【発明の効果】

【0007】

本発明のチェーン伝動装置は、スプロケットのスプロケット歯が、歯底に連続して互いに向かい合う回転方向前面側の歯面と回転方向背面側の歯面とを備え、前記スプロケットの回転中心とスプロケット歯の中心とを結ぶ仮想基準線から前記スプロケット歯の少なくとも回転方向前面側の歯面までの距離をピッチ円より歯先側部分においてピッチ円部分より大きいかまたは等しくするとともにスプロケット歯の歯底円直径を前記スプロケット歯に対応するISO歯形の歯底円直径より小さくなるように形成されていることによって、スプロケットの回転に伴って先行する伝動チェーンのローラまたはプシュが、噛み合い時にスプロケット歯の歯底に対して直に衝突することなく歯溝内を転動しながら回転方向前面側の歯面から回転方向背面側の歯面へと移動するため、噛み合い時の多角形運動による伝動チェーンの上下動を確実に解消して伝動チェーンの速度変動を抑制できるとともに、振動騒音と歯底への衝撃音を回避した低騒音化を実現できる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

本発明のチェーン伝動装置は、スプロケットのスプロケット歯が、歯底に連続して互いに向かい合う回転方向前面側の歯面と回転方向背面側の歯面とを備え、前記スプロケットの回転中心とスプロケット歯の中心とを結ぶ仮想基準線から前記スプロケット歯の少なく

50

とも回転方向前面側の歯面までの距離をピッチ円より歯先側部分においてピッチ円部分より大きいかまたは等しくするとともにスプロケット歯の歯底円直径を前記スプロケット歯に対応するISO歯形の歯底円直径より小さくなるように形成されていることによって、噛み合い時の多角形運動による伝動チェーンの上下動を確実に解消して伝動チェーンの速度変動を抑制することができるとともに、振動騒音と歯底への衝撃音を回避できるものであれば、その具体的な実施の態様は如何なるものであっても何ら構わない。

【0009】

すなわち、本発明のチェーン伝動装置に用いる伝動チェーンについては、ローラチェーンを用いた場合を挙げて開示しているが、スプロケットに噛み合う伝動チェーンであれば、これ以外のブシュチェーン、オフセット形チェーンおよびシールチェーン等、どのような種類のチェーンであっても差し支えない。

10

【0010】

また、本発明のチェーン伝動装置に用いるスプロケットは、スプロケット歯が、歯底に連続して互に向かい合う回転方向前面側の歯面と回転方向背面側の歯面とを備え、前記スプロケットの回転中心とスプロケット歯の中心とを結ぶ仮想基準線から前記スプロケット歯の少なくとも回転方向前面側の歯面までの距離をピッチ円より歯先側部分においてピッチ円部分より大きいかまたは等しくするとともにスプロケット歯の歯底円直径を前記スプロケット歯に対応するISO歯形の歯底円直径より小さくなるように形成されて、スプロケットの回転に伴って先行する伝動チェーンのローラまたはブシュが、噛み合い時にスプロケット歯の歯底に接触することなく歯底への衝撃音を回避して歯溝内を転動しながら回転方向前面側の歯面から回転方向背面側の歯面へと移動し、後続するローラまたはブシュが回転方向背面側の歯面に噛み合っているときに、先行するローラまたはブシュと回転方向背面側の歯面との噛み合いを解除して伝動チェーンがスプロケットから円滑に噛み外れるものであれば、如何なるものであっても差し支えない。

20

【0011】

したがって、上記スプロケットの具体的な歯形としては、スプロケットの中心とスプロケット歯の中心とを結ぶ仮想基準線に対して左右対称にそれぞれ断面略凹状の曲面を形成した歯形、スプロケットの中心とスプロケット歯の中心とを結ぶ仮想基準線に対して左右対称にそれぞれ断面略凸状の曲面を形成した歯形、スプロケットの中心とスプロケット歯の中心とを結ぶ仮想基準線に対して左右対称にそれぞれ相互に略平行な平面を形成した歯形、スプロケットの中心とスプロケット歯の中心とを結ぶ仮想基準線に対して左右非対称に形成され一方の歯面を断面略凹状の曲面に形成するとともに他方の歯面を本発明のスプロケット歯に対応するISO歯形の歯面と略同様な曲面に形成した歯形を採用することができる。

30

【0012】

さらに、本発明のチェーン伝動装置は、その具体的な用途として、車両用エンジンにおける吸気バルブと排気バルブの開閉タイミング動作に用いるタイミングチェーン伝動装置や、車両用トランスミッション内における駆動側スプロケットから受動側スプロケットへ動力を伝達するパワードライブと称する動力伝達装置などを例示することができるが、これ以外の伝達装置であっても何ら構わない。

40

【実施例】

【0013】

本発明の一実施例であるチェーン伝動装置を、図1乃至図7に基づいて説明する。図1は、本実施例であるチェーン伝動装置の全体概略図であり、図2は、本実施例のチェーン伝動装置における要部説明図であり、図3は、本実施例に用いたスプロケットの歯を拡大した図であって、図4は、図3に示すスプロケットの第1の変形例を示した図であり、図5は、図3に示すスプロケットの第2の変形例を示した図であり、図6は、図3に示すスプロケットの第3の変形例を示した図であり、図7は、図2の噛み合い領域Aを拡大視した動作図である。

【0014】

50

図1乃至図2に示す本発明の一実施例であるチェーン伝動装置100は、車両用エンジンにおける吸気バルブ(図示しない)と排気バルブ(図示しない)の開閉タイミング動作に用いるタイミングチェーン伝動装置であって、多数のRa, Rb...を備えたローラチェーンからなる伝動チェーン110と、この伝動チェーン110を掛け回す複数のスプロケット120とで構成され、これらのスプロケット120は、駆動側スプロケット120aと前記吸気バルブと排気バルブをそれぞれ作動させる一対の受動側スプロケット120b、120bとで構成されている。

なお、本実施例では、伝動チェーン110としてローラチェーンを用いた場合を挙げて開示しているが、スプロケット120に噛み合う伝動チェーンであれば、これ以外のプッシュチェーン、オフセット形チェーンおよびシールチェーン等、どのような種類のチェーン
10
であっても差し支えない。また、図1における符号Tは、伝動チェーン110のチェーン張力を調整するためのテンシヨナであり、符号G1は、テンシヨナTと伝動チェーン110との間で揺動自在に介在して伝動チェーン110を弛緩させることなく適正なチェーン張力で走行させるための可動ガイドであり、符号G2は、伝動チェーン110を走行案内させるための固定ガイドである。

【0015】

そこで、本実施例のチェーン伝動装置100が最も特徴とするスプロケット120について図2乃至図7に基づいて詳しく説明する。

まず、図3に示すスプロケット120は、スプロケット本体121に周設された多数のスプロケット歯122が歯底122aに連続して互いに向かい合う回転方向前面側の歯面
20
122bと回転方向背面側の歯面122cとを備えている。

【0016】

すなわち、図3に示すスプロケット歯122は、スプロケット本体121の回転中心oとスプロケット歯122の中心とを結ぶ仮想基準線xに対してスプロケット歯122の回転方向前面側の歯面122bと回転方向背面側の歯面122cが左右対称に形成されており、これらの互いに向かい合う回転方向前面側の歯面122bと回転方向背面側の歯面122cは、それぞれ断面略凹状の曲面で形成されている。また、前記歯底122aは、少なくとも1つの歯底円弧半径rにより円弧状に形成され、回転方向前面側の歯面122bと回転方向背面側の歯面122cに滑らかに連続している。

【0017】

そして、スプロケット本体121の回転中心oとスプロケット歯122の中心とを結ぶ仮想基準線xからスプロケット歯122の回転方向前面側の歯面122b及び回転方向背面側の歯面122cまでの距離が、ピッチ円pcより歯先側部分においてピッチ円部分での距離Lより大きくなっており、図3に示すように、本実施例の歯底円直径dfは、前記スプロケット歯122に対応するISO歯形の歯底円直径Dfより小さく、 $df < Df$ の関係にある。

なお、図3の破線は、ISO歯形の歯底円直径Dfを示している。

【0018】

なお、本実施例のチェーン伝動装置100で採用したプロケット120の変形例として、以下に開示するようなスプロケット220、スプロケット320、スプロケット420
40
があり、これらのいずれを採用しても基本的な作用効果は同じであり、格別の差異はない。

【0019】

すなわち、図4に示すように、スプロケット220は、前述したスプロケット120と同様に、スプロケット本体221に周設された多数のスプロケット歯222が、歯底222aに連続して互いに向かい合う回転方向前面側の歯面222bと回転方向背面側の歯面222cとを備えているとともに、スプロケット歯222には、スプロケット本体221の回転中心oとスプロケット歯222の中心とを結ぶ仮想基準線xに対してスプロケット歯222の回転方向前面側の歯面222bと回転方向背面側の歯面222cが左右対称に形成されている。

10

20

30

40

50

そこで、スプロケット 2 2 0 の場合は、これらの互いに向かい合う回転方向前面側の歯面 2 2 2 b と回転方向背面側の歯面 2 2 2 c が、それぞれ断面略凸状の曲面で形成され、前記歯底 2 2 2 a が歯底円弧半径 r により円弧状に形成されている。

【 0 0 2 0 】

また、図 5 に示すように、スプロケット 3 2 0 は、前述したスプロケット 1 2 0 と同様に、スプロケット本体 3 2 1 に周設された多数のスプロケット歯 3 2 2 が歯底 3 2 2 a に連続して互いに向かい合う回転方向前面側の歯面 3 2 2 b と回転方向背面側の歯面 3 2 2 c とを備えているとともに、スプロケット歯 3 2 0 には、スプロケット本体 3 2 1 の回転中心 o とスプロケット歯 3 2 2 の中心とを結ぶ仮想基準線 x に対してスプロケット歯 3 2 2 の回転方向前面側の歯面 3 2 2 b と回転方向背面側の歯面 3 2 2 c が左右対称に形成されている。

10

そこで、スプロケット 3 2 0 の場合は、これらの互いに向かい合う回転方向前面側の歯面 3 2 2 b と回転方向背面側の歯面 3 2 2 c が、それぞれ相互に略平行な平面で形成され、前記歯底 3 2 2 a が歯底円弧半径 r により円弧状に形成されている。

【 0 0 2 1 】

さらに、図 6 に示すように、スプロケット 4 2 0 は、前述したスプロケット 1 2 0 と同様に、スプロケット本体 4 2 1 に周設された多数のスプロケット歯 4 2 2 が歯底 4 2 2 a に連続して互いに向かい合う回転方向前面側の歯面 4 2 2 b と回転方向背面側の歯面 4 2 2 b とを備えている。

そこで、スプロケット 4 2 0 の場合は、スプロケット歯 4 2 2 がスプロケット本体 4 2 1 の回転中心 o とスプロケット歯 4 2 2 の中心とを結ぶ仮想基準線 x に対してスプロケット歯 4 2 2 の回転方向前面側の歯面 4 2 2 b と回転方向背面側の歯面 4 2 2 c が左右非対称に形成されている。そして、これらの互いに向かい合う回転方向前面側の歯面 4 2 2 b と回転方向背面側の歯面 4 2 2 c が、回転方向前面側の歯面 4 2 2 b が断面略凹状の曲面に形成され、回転方向背面側の歯面 4 2 2 c が ISO 歯形の歯面と略同様な曲面で形成され、前記歯底 4 2 2 a が、歯底円弧半径 r により円弧状に形成され、断面略凹状の曲面に形成された回転方向前面側の歯面 4 2 2 b、及び、ISO 歯形の歯面と略同様な曲面に形成された回転方向背面側の歯面 4 2 2 c に滑らかに連続している。

20

【 0 0 2 2 】

このようにして得られた本実施例のチェーン伝動装置 1 0 0 の動作態様を、図 2 乃至図 3 および図 7 に基づいて説明する。

30

【 0 0 2 3 】

まず、図 2 乃至図 3 に示すように、スプロケット 1 2 0 が矢印で示すような反時計方向に回転すると、伝動チェーン 1 1 0 のローラ R は、歯底 1 2 2 a に連続して互いに向かい合う回転方向前面側の歯面 1 2 2 b と回転方向背面側の歯面 1 2 2 c とで構成される歯溝 S 内へ噛み合いながら移動する。

【 0 0 2 4 】

この際、図 7 に示すように、スプロケット 1 2 0 と伝動チェーン 1 1 0 との噛み合い領域 A において、先行するローラ $R a$ が歯溝 S 内に噛み合っている状態で、後続するローラ $R b$ が既にスプロケット歯 1 2 2 の回転方向前面側の歯面 1 2 2 b と噛み合う。この時、先行するローラ $R a$ の中心と後続するローラ $R b$ の中心とは、ローラ $R b$ が歯底 1 2 2 a に接触することなく歯底への衝撃音を回避して、スプロケット 1 2 0 の反時計方向の回転に伴って、それぞれのローラ R は、歯溝 S 内上を転動しながら回転方向前面側の歯面 1 2 2 b 側から回転方向背面側の歯面 1 2 2 c 側へ移動する。

40

【 0 0 2 5 】

以上のような本実施例のチェーン伝動装置 1 0 0 では、伝動チェーン 1 1 0 の上下動を確実に解消するため、スプロケット 1 2 0 の回転速度などの使用条件を変更しても伝動チェーン 1 1 0 の上下動に起因する速度変動を抑制できるとともに、振動騒音と歯底への衝撃音を回避した低騒音化を実現できる。また、スプロケット 1 2 0 や伝動チェーン 1 1 0 の摩耗などの経時変化に対しても速度変動の抑制および伝動チェーン 1 1 0 の伝動騒音の

50

低減効果を長期にわたって得ることができる。

そして、このような歯底への衝撃音の回避によって伝動チェーン 110 の疲労破壊が防止され、伝動チェーン 110 の耐久性を向上させることができる。しかも、スプロケット 120 の歯面と伝動チェーン 110 が噛み合う際の衝突によって損失されるエネルギーが減少するので伝動効率を向上させることができるなど、その効果は甚大である。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】本発明の一実施例であるチェーン伝動装置の全体概略図。

【図2】本実施例のチェーン伝動装置における要部説明図。

【図3】本実施例に用いたスプロケットの歯を拡大した図。

【図4】図3に示すスプロケットの第1の変形例を示した図。

【図5】図3に示すスプロケットの第2の変形例を示した図。

【図6】図3に示すスプロケットの第3の変形例を示した図。

【図7】図2の噛み合い領域Aを拡大視した動作図。

【図8】従来のチェーン伝動装置における噛み合い状態を示した図。

【図9】従来のスプロケット歯を拡大して示した図。

【符号の説明】

【0027】

100, 500 ……チェーン伝動装置

110, 510 ……伝動チェーン

120, 220, 320, 420, 520 ……スプロケット

121, 221, 321, 421, 521 ……スプロケット本体

122, 222, 322, 422, 522 ……スプロケット歯

122a, 222a, 322a, 422a, 522a ……歯底

122b, 222b, 322b, 422b ……回転方向前面側の歯面

122c, 222c, 322c, 422c ……回転方向背面側の歯面

130 ……チェーン規制ガイド

A ……噛み合い領域

S ……歯溝

o ……スプロケットの回転中心

pc ……ピッチ円

Dp ……ピッチ円直径

x ……歯の中心線

L ……距離

df ……歯底円直径

Df ……ISO歯形の歯底円直径

r ……歯底円弧半径

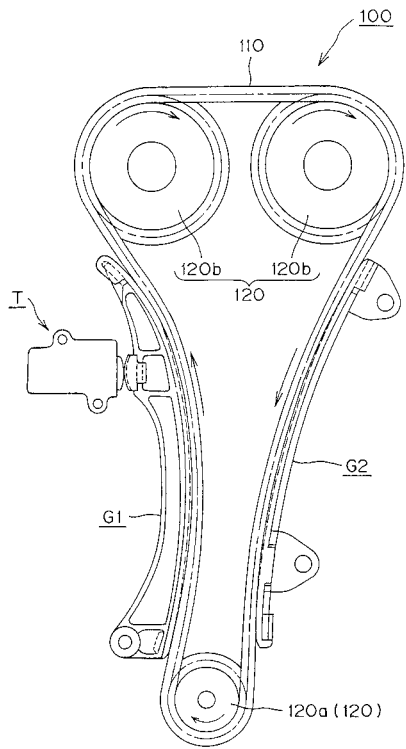
R, Ra, Rb ……ローラ

10

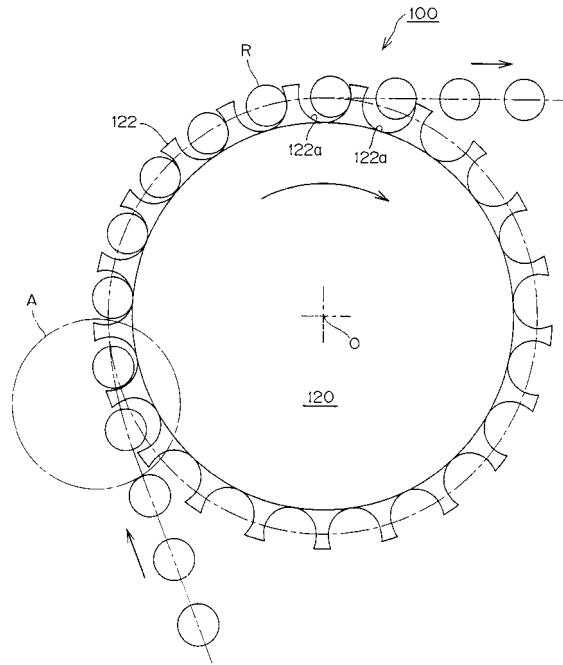
20

30

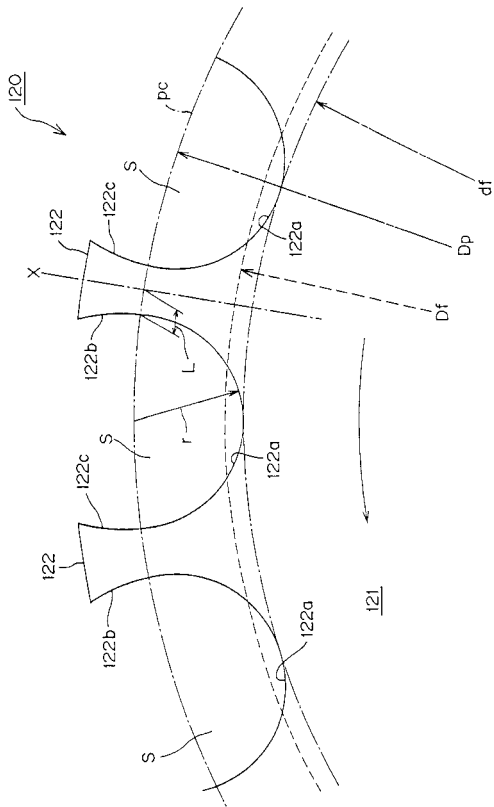
【 図 1 】



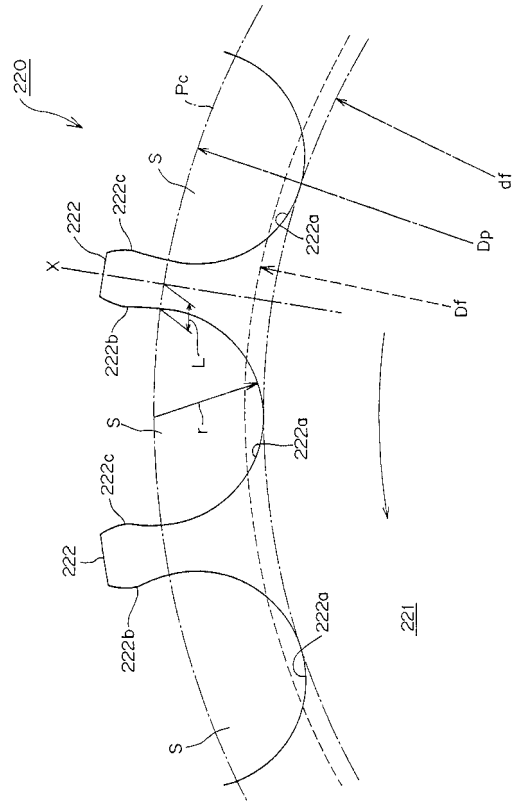
【 図 2 】



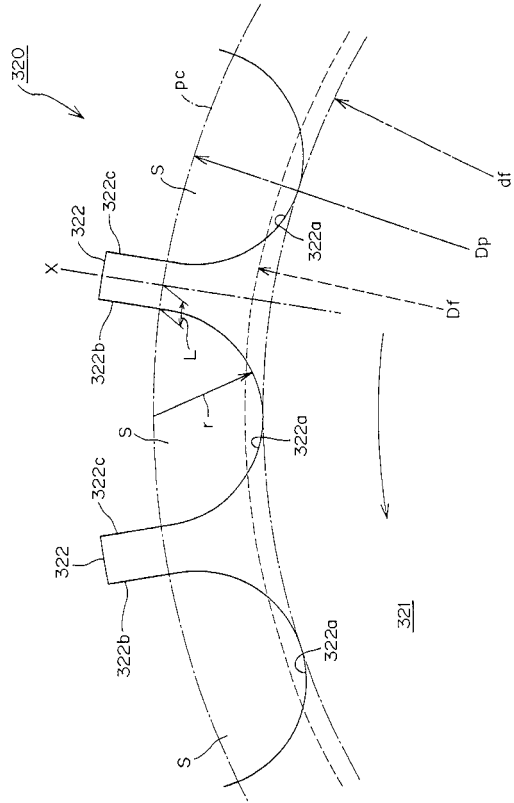
【 図 3 】



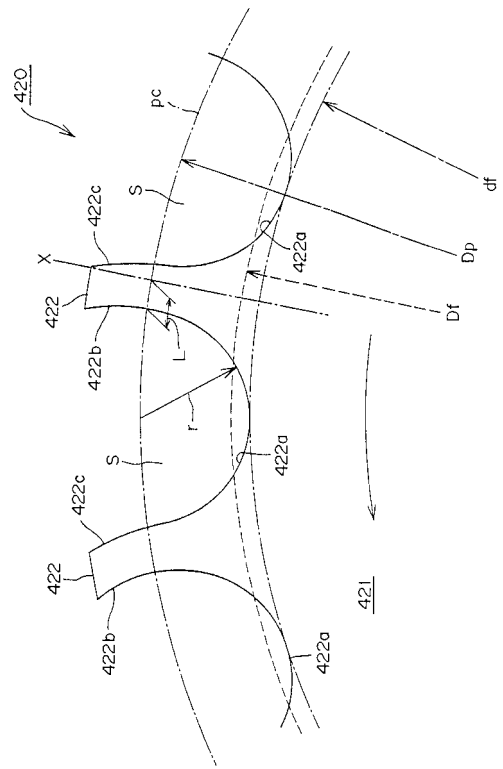
【 図 4 】



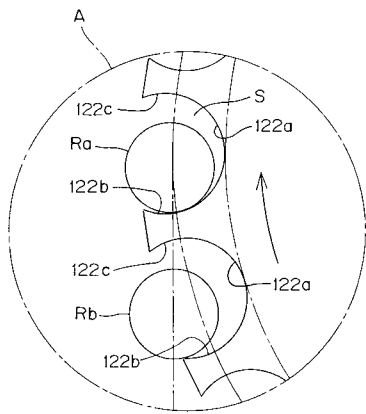
【 図 5 】



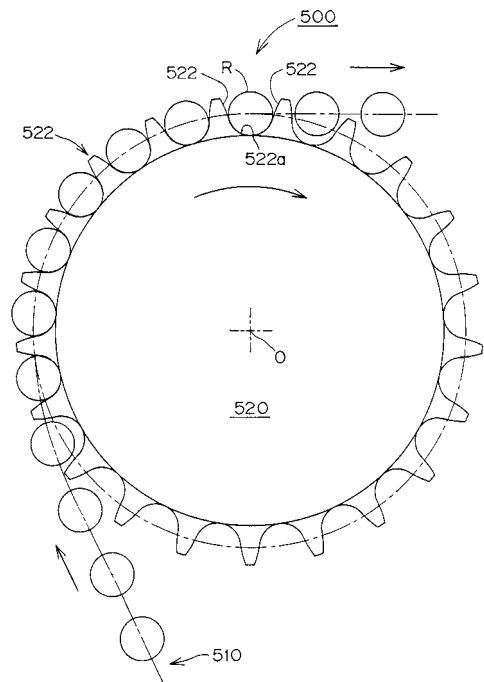
【 図 6 】



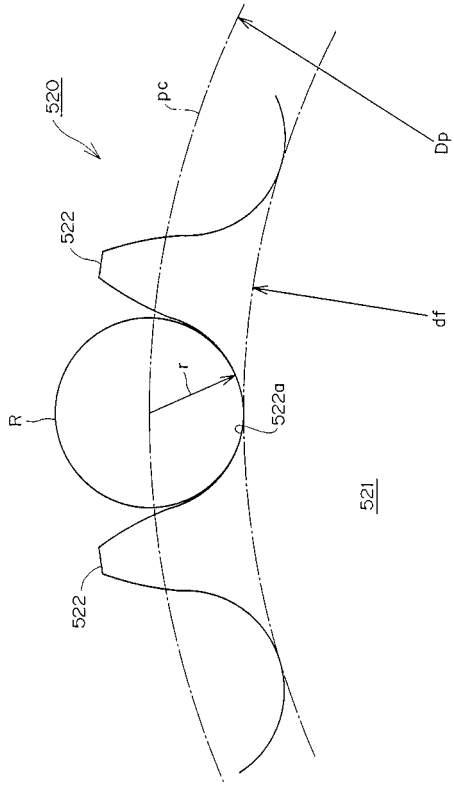
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

- (72)発明者 石田 裕樹
大阪府大阪市北区小松原町2番4号 株式会社椿本チエイン内
- (72)発明者 園田 勝敏
大阪府大阪市北区小松原町2番4号 株式会社椿本チエイン内

審査官 小林 忠志

- (56)参考文献 特開平11-118024(JP,A)
特開昭58-203264(JP,A)
実開昭56-006698(JP,U)
実開平02-067146(JP,U)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16H 51/00-55/30