

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4208713号
(P4208713)

(45) 発行日 平成21年1月14日(2009.1.14)

(24) 登録日 平成20年10月31日(2008.10.31)

(51) Int.Cl.

F 16 H 55/26 (2006.01)

F 1

F 16 H 55/26

請求項の数 1 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2003-519290 (P2003-519290)
 (86) (22) 出願日 平成14年8月8日 (2002.8.8)
 (65) 公表番号 特表2004-537700 (P2004-537700A)
 (43) 公表日 平成16年12月16日 (2004.12.16)
 (86) 國際出願番号 PCT/EP2002/008897
 (87) 國際公開番号 WO2003/014598
 (87) 國際公開日 平成15年2月20日 (2003.2.20)
 審査請求日 平成17年5月24日 (2005.5.24)
 (31) 優先権主張番号 101 39 285.0
 (32) 優先日 平成13年8月9日 (2001.8.9)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(73) 特許権者 505324272
 エル・カー・エム・ロタツィオーンスコル
 ベンマシーネン・ゲゼルシャフト・ビュル
 ガーリッヒエン・レヒツ
 R K M - R O T A T I O N S K O L B E N
 M A S C H I N E N G B R
 ドイツ、12163 ベルリン、シュロス
 シュトラーセ、30
 (74) 代理人 100064746
 弁理士 深見 久郎
 (74) 代理人 100085132
 弁理士 森田 俊雄
 (74) 代理人 100083703
 弁理士 仲村 義平

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 噙合アセンブリ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

歯付きの2つのラック(26、28)と、前記2つのラック(26、28)に噛合って前記2つのラック(26、28)に沿って移動する歯車(10)とを含む噛合アセンブリであって、前記歯車はその移動動作中に一方の歯付きのラックから他方のラックへと移り、

前記歯付きのラックに対して切替噛合部(30、42)が前記歯付きの2つのラック(26、28)の間に設けられて、回転する歯車の軸(A)の軌道(14)が生成され、前記2つのラック(26、28)と前記切替噛合部(30、42)の間に逃げ部(34)が設けられており、前記歯車(10)の軸の軌道はその接線が連続しない突出点を有し、前記歯車(10)が、前記突出点の位置において前記切替噛合部(30、42)と噛合う、噛合アセンブリ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、静止噛合部と、歯付きの2つのラックを有する静止噛合部に沿って回転する歯車とを含む噛合アセンブリに関し、歯車は回転の動きの間に一方の歯付きのラックから他方のラックへと移る。

【背景技術】

【0002】

10

20

先行技術

多くの設計業務では、歯付きのラックに沿って回転する歯車の軸またはそこに接続される構造的な要素を1つまたは複数の突出点を有する軌道に沿って動かすことに関して問題が生じる。軌道は突出点で連続してはいるが、接線の不連続性がある。そのような軌道の例は、対向して湾曲する2つの円弧によって形成される2つの角度である。

【0003】

そのような問題は、たとえば、文献 D E 19920289 C1 に記載されるロータリピストンエンジンで起こる。この文献では、ロータリピストンは、断面が2階のオーバル (oval of second order) で、チャンバ内で可動であり、その断面は3階のオーバル (oval of third order) である。チャンバを通って中央に延在する駆動軸はロータリピストンの動きを途中でとらえる働きをする。駆動軸はロータリピストンを通り楕円の開口部を通って延在し、ピニオンを保持する。ピニオンは開口部の内側で噛合い部に係合する。駆動軸およびピニオンの軸は、ロータリピストンの動きの間、ロータリピストンに対しても或る軌道に沿って動き、軌道は2つの角度の形状を有する。ピニオンの軸が軌道の突出点を通る点でピニオンが詰まらないように噛合い部を設計する上で問題がある。

【0004】

歯車の軸が突出点を有する軌道を通って動くように歯車を噛合い部に沿って動かすことに関する課題は現在まで解決されていない。

【0005】

I.I. Artobolevskijによる書籍「近代技術のメカニズム」第3巻、1973年、モスクワ、出版社ナウカ ("Mechanisms in modern technology", Vol III, publisher Nauka, Moskow 1973) には、解決策が記載されており、上述の問題を避けようとする試みがなされている。この目的のため、接線の不連続性との臨界位置は、連続して滑らかに延びる噛合い部で置換えられている。別の試みは、臨界位置での回転を中断している。特別に特定の事例に適合されている、回転する対称な機構またはその他の機構を有さない歯車も使用されている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

発明の開示

この発明の目的は、歯付きのラックに沿って回転する歯車の軸が突出点を有する軌道を通って詰まることなく動くことができる種類の噛合いアセンブリを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

この発明によると、この目的は、歯付きのラックに対して非スムーズに (non-smoothly) 延在する切替噛合い部を歯付きのラックの間に設けて、回転する歯車の軸の軌道を生成し、軌道が突出点で接線の不連続性を有することで達成される。

【0008】

まず歯車は、歯付きのラックの一方沿って回転する。その軸は、突出点まで軌道の一方の脚に沿って動く。ここから、歯車の軸が突出点を通って軌道の他方の脚に沿って動くように、歯車は他方の歯付きの歯車に沿って回転しなければならない。一方の歯付きのラックから他方のラックへの移行を瞬時に行なわなければならない。一方、詰まりがあってはならない。そのような詰まりは、突出点の領域の噛合い部が滑らかに連続している場合に起こる。歯付きのラックの間の「切替噛合い部」の基準円の湾曲の半径が歯車の半径より小さいと、歯車はこの切替噛合い部上を回転することができずに詰まる。切替噛合い部の基準円の湾曲の半径が歯車の半径より大きいと、一方の歯付きのラックから他方のラックへの瞬時の移行は起こらない。歯車の軸は、切替噛合い部に沿った回転中は或る円弧に沿って動く。突出点は生成されない。切替噛合い部の基準円と歯車の基準円が等しく、滑らかに接続していると、歯車は切替噛合い部の領域内で回転し続けることができない。したがって、この発明は、歯付きのラックと切替噛合い部との間で非スムーズな移行を実現

10

20

30

40

50

する。歯車が一方の歯付きのラックから離れた直後に、他方の歯付きのラックに噛合うようにすることができる。ラックに非スムーズに接合しあつその間に隙間を形成するように配置されることが好ましい切替噛合い部によって、回転する歯車と歯付きの静止したラックとが常に確実に噛合う。まず、歯車は歯付きのラックの一方および切替噛合い部と噛合う。次の瞬間、歯車は切替噛合い部および他方の歯付きのラックと噛合う。したがって、係合を連続して維持しつつ、一方の歯付きのラックから他方のラックへの瞬時の移行が行なわれる。軌道は突出点を有する。

【0009】

歯付きの2つのラックの間に逃げ部が形成され、歯車が歯のつけられた2つのラックに同時に接觸することが防止される。切替噛合い部は、回転する歯車に対して歯付きの凸形の弧によって形成してもよい。この場合、歯車の軸が軌道の突出点にあるときに、歯車が歯付きの2つのラックの基準の湾曲の各々と共に接線を有する基準の円を有し、歯付きの凸形の弧は歯車の基準円と共に接線を有する基準円を有することが好ましい。しかしながら、切替噛合い部は歯付きの線形のラックであってもよい。歯付きの線形のラックは、無限の半径の湾曲を有する歯付きの凸形のラックと見なすことができる。歯車は、切替噛合い部と噛合いつつ、他方の歯付きのラックと係合する直前に、一方の歯付きのラックとの係合から離れる。歯付きの2つのラックの基準の湾曲は、凹形の弓形であってもよい。

【0010】

添付の図面を参照して、この発明の実施例をさらに詳しく説明する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

発明の好ましい実施例

ここからは、突出点のすぐ近くに円形の経路を備える単一の軌道に関してこの発明を説明する。当然のことながらこの発明の有効性はそれに限定されない。

【0012】

図中、番号10は歯車を示す。歯車10は、その軸Aが单一の軌道14をたどるように、一般に番号12によって示される噛合い部に沿って回転する。軌道は2つの円弧16および18からなり、これらが突出点20を規定する。円弧16は曲率中心22のまわりで湾曲する。円弧18は中心24のまわりで湾曲する。

【0013】

このため、噛合い部12は、歯付きの凹形の2つのラック26および28を有する。歯付きのラック26は、曲率中心22のまわりで湾曲する。その基準円は、歯車10の基準円の半径の分だけ、円弧16の湾曲の半径よりも大きい。歯付きのラック28は、曲率中心24のまわりで湾曲する。その基準半径は、歯車10の基準半径の分だけ、円弧18の湾曲の半径よりも大きい。歯車10が歯付きのラック26に沿って回転するとき、歯車の軸Aは突出点20まで円弧16をたどる。歯車10が円弧18に沿って回転するとき、歯車の軸Aは突出点20から図5の左に向かって円弧18をたどる。

【0014】

問題は、歯付きのラック26から歯付きのラック28への切替である。

【0015】

図1および図2に示されるように、歯付きのラック26および28の端部の間に逃げ部がある。線形の「切替噛合い部」30はこの逃げ部にある。逃げ部32は、歯付きのラック26と線形の切替噛合い部30との間に設けられる。同様に、逃げ部34は、歯付きのラック28と線形の切替噛合い部30との間に設けられる。

【0016】

図1からわかるように、歯付きのラック26および28の基準円36および38は、突出点に対応する位置で、歯車10の基準円40に滑らかに接合する。しかしながら、歯付きのラック26と28との間の噛合い部は、この基準円40をたどらず、上述のように線形の歯付きのラックまたは切替噛合い部30を形成する。この線形の切替噛合い部30の

10

20

30

40

50

基準線 a - a は、歯車 1 0 の基準円での接線に対応する。

【 0 0 1 7 】

図 1 から、歯車は、その「突出点」位置において、その中央領域で切替噛合部 3 0 と噛合うことがわかる。歯車 1 0 はもはや歯付きのラック 2 6 と係合していない。歯車は歯付きのラック 2 8 とはまだ係合していない。直前には歯のつけられたラック 2 6 とまだ係合していたが、直後には、歯車 1 0 は歯付きのラック 2 8 と係合する。したがって、歯付きのラック 2 6 から歯付きのラック 2 8 への瞬間的な切替が行なわれる。軸 A の軌道 1 4 は、接線の不連続性を備えた真正の突出点を有する。切替噛合部 3 0 は線形であるため、歯車 1 0 のまわりで「曲げられて」おらず、詰まりは起こらない。図 3 は拡大図であり、切替噛合部 3 0 の、歯車 1 0 の基準円からのずれがはっきりとわかる。

10

【 0 0 1 8 】

したがって、上述の噛合いアセンブリによって、歯車 1 0 は、軸 A が突出点 2 0 を示す軌道 1 4 をたどるように、歯付きの一方のラック 2 6 から歯付きの他方のラック 2 8 へと詰まることなく瞬間に切替わることができる。しかしながら、この切替中、歯車 1 0 および噛合部ならびにトルクの伝達の間の駆動接続は、噛合う噛合部によって常に確実に維持される。

【 0 0 1 9 】

図 4 は、図 1 から図 3 に類似の噛合いアセンブリを示す。対応する要素は同じ参照番号で示される。図 4 の噛合いアセンブリでは、線形の切替噛合部の代わりに凸形の切替噛合部 4 2 が設けられる。切替噛合部 4 2 は基準円 4 4 を有する。歯車 1 0 の基準円 4 0 は、その「突出点」位置において、基準円と共に接線 a - a を有する。接線 a - a は曲率中心 2 2 、2 4 の間の接続線に平行であることが好ましい。

20

【 0 0 2 0 】

極端な場合、切替噛合部は単一の歯からなってもよい。切替噛合部は、十分大きな半径の湾曲を有する場合、凹形であってもよい。

【 0 0 2 1 】

軌道の突出点 2 0 のまわりでの回転する歯車の軸の案内の「物理学」は、軸の軌道または歯車の重心の軌道が突出点 2 0 において連続し、その速度がその方向を不連続的に変えるという事実によって実質的に決定される。

【 0 0 2 2 】

30

この状況は図 6 に示される。

【 0 0 2 3 】

摩擦損失およびその他の動的な影響を無視する場合、突出点直前の軸 A の速度 V^{TR1} は、突出点の直後の軸のスピード V^{TR2} にジャンプする。ジャンプの前の線 a - a に平行な速度の成分 V_t^{TR1} は、突出点の直後の成分 V_t^{TR2} に等しい。ジャンプの前の線 a - a に垂直の速度の成分 V_n^{TR1} は、突出点の直後の対向する成分 V_n^{TR2} に対して不連続的に変わる。これは次のように示される。

【 0 0 2 4 】

$$V_n^{TR1} = - V_n^{TR2}$$

したがって、歯車 1 0 の軸 A の突出点の通過は、線 a - a での重心の鏡面反射に相当する。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 5 】

【 図 1 】第 1 の歯のつけられた弓形のラックとの係合から第 2 の歯のつけられた弓形のラックとの係合へと切替わるときの歯車の図であり、歯車は切替噛合部と噛合い、もはや第 1 の歯のつけられたラックとは噛合っておらず、第 2 の歯のつけられたラックとはまだ噛合っていない。

【 図 2 】歯車がさらに動いて第 2 の歯のつけられたラックと係合した後の図 1 の噛合いアセンブリの図である。

【 図 3 】歯のつけられたラックの端部の線形の切替噛合部の拡大図である。

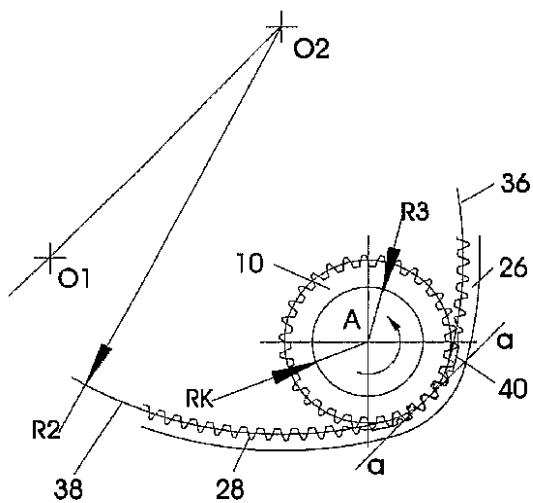
50

【図4】図3に類似の凸形の切替噛合部の図である。

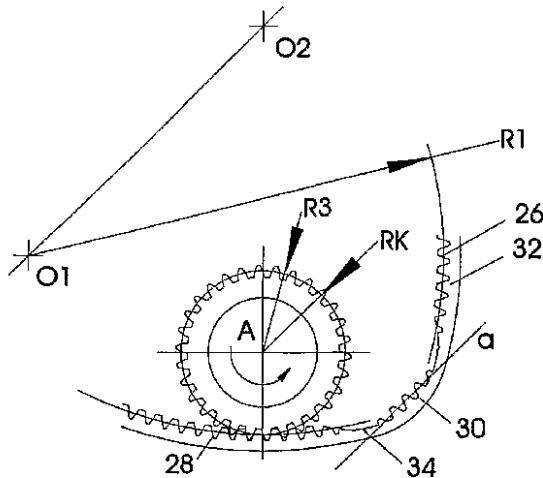
【図5】凸形の切替噛合部と歯車の軸によってたどられかつ突出点を有する軌道とを備えた噛合アセンブリの図である。

【図6】軌道の突出点を通るときの歯車の軸のスピードのベクトルの図である。

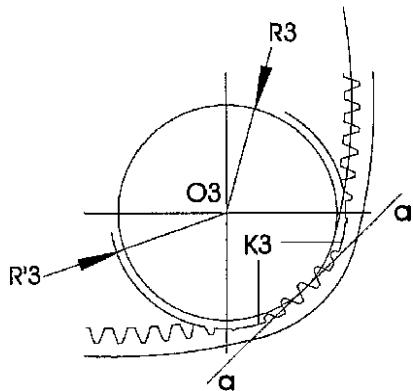
【図1】
Fig. 1



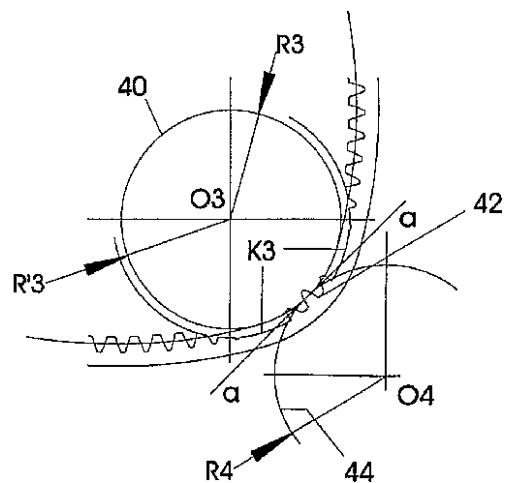
【図2】
Fig. 2



【図3】
Fig. 3

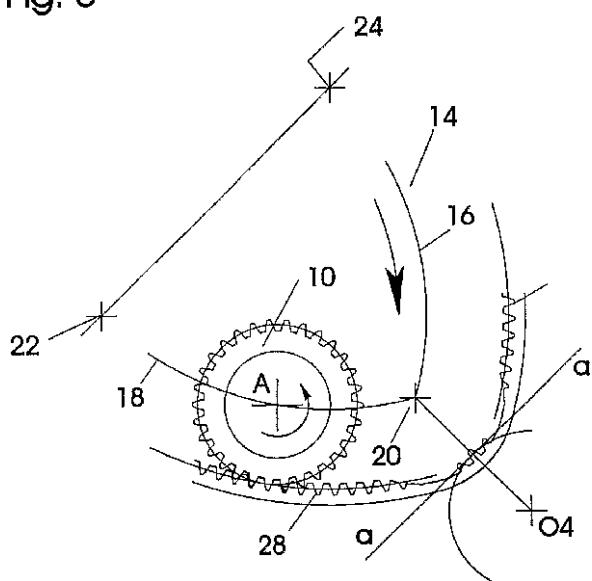


【図4】
Fig. 4

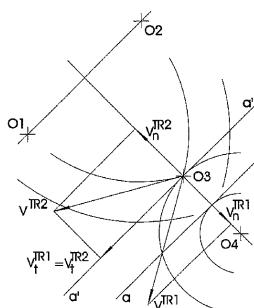


【図5】

Fig. 5



【図6】
Fig. 6



フロントページの続き

(74)代理人 100096781
弁理士 堀井 豊
(74)代理人 100098316
弁理士 野田 久登
(74)代理人 100109162
弁理士 酒井 將行
(72)発明者 シャピロ, ポリス
ドイツ、12163 ベルリン、シュロスシュトラーセ、30
(72)発明者 レビティン, レブ・ビイ
アメリカ合衆国、02446 マサチューセッツ州、ブルックライン、モンマウス・コート、11
、アパートメント・1
(72)発明者 クルク, ナウム
ドイツ、12307 ベルリン、プロームシュトラーセ、33

審査官 鈴木 充

(56)参考文献 実公昭43-006851(JP, Y1)
特開平04-095646(JP, A)
特開昭56-039350(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16H 55/26

F16H 19/04