

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4361366号  
(P4361366)

(45) 発行日 平成21年11月11日(2009.11.11)

(24) 登録日 平成21年8月21日(2009.8.21)

(51) Int.Cl.

F 16 H 1/12 (2006.01)  
F 16 H 55/22 (2006.01)

F 1

F 16 H 1/12  
F 16 H 55/22

請求項の数 17 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2003-510842 (P2003-510842)  
 (86) (22) 出願日 平成14年7月1日 (2002.7.1)  
 (65) 公表番号 特表2005-508484 (P2005-508484A)  
 (43) 公表日 平成17年3月31日 (2005.3.31)  
 (86) 國際出願番号 PCT/EP2002/007148  
 (87) 國際公開番号 WO2003/004904  
 (87) 國際公開日 平成15年1月16日 (2003.1.16)  
 審査請求日 平成16年11月5日 (2004.11.5)  
 (31) 優先権主張番号 1224/01  
 (32) 優先日 平成13年7月3日 (2001.7.3)  
 (33) 優先権主張国 スイス(CH)  
 (31) 優先権主張番号 1311/01  
 (32) 優先日 平成13年7月12日 (2001.7.12)  
 (33) 優先権主張国 スイス(CH)

(73) 特許権者 504003606  
 ローラント・ヒルトブランド  
 R o l a n d H I L T B R A N D  
 スイス、ツェーハー-4800ツォーフィンゲン、ツェルクシュトラーゼ6ツェーフ  
 (74) 代理人 100084146  
 弁理士 山崎 宏  
 (74) 代理人 100118625  
 弁理士 大畠 康  
 (74) 代理人 100065259  
 弁理士 大森 忠孝  
 (72) 発明者 ローラント・ヒルトブランド  
 スイス、ツェーハー-4800ツォーフィンゲン、ツェルクシュトラーゼ6ツェーフ

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ギヤーとギヤーホイール

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

第1ホイール(4；24；34；44；54；64；74；84；94；104；114)と、第2ホイール(8；28；38；108)と、を有しているギヤー(1；46；49)であって、

上記第1ホイール(4；24；34；44；54；64；74；84；94；104；114)が、円形面上に、少なくとも部分的に湾曲しているピッチ面(5；26；33；43；53；63；73；83；93；103)を有しているギヤーホイールであって、該ピッチ面が少なくとも1つの歯(7；27；37；47；57；67；77；87；97；107)を有する歯システムを有しており、該少なくとも1つの歯が螺旋歯曲線(6a；6b；6c)を有しており、且つ、第1ホイール軸(2)を有しており、

上記第2ホイール(8；28；38；108)が、筒状ピッチ面(9；26；39)を有しているシリンダーホイールであって、該ピッチ面が、上記第1ホイールの少なくとも1つの歯に係合するための外歯を有しており、該外歯が、少なくとも3つの歯を含有しており、且つ、左フランク(11；41)と凸右フランク(12；42)とを有している螺旋歯(10；25；35；40)を形成しており、該左フランク(11；41)は凸右フランク(12；42)に対して平行には走っておらず、且つ、第2ホイール軸(3)を有しております。

第2ホイール(8；28；38；108)の螺旋歯(10；25；35；40)の曲率半径が、第1ホイール(4；24；34；44；54；64；74；84；94；104

; 1 1 4 ) の螺旋歯曲線 ( 6 a ; 6 b ; 6 c ) の曲率半径よりも大きいものであり、第 1 ホイール ( 4 ; 2 4 ; 3 4 ; 4 4 ; 5 4 ; 6 4 ; 7 4 ; 8 4 ; 9 4 ; 1 0 4 ; 1 1 4 ) の第 1 ホイール軸 ( 2 ) と、第 2 ホイール ( 8 ; 2 8 ; 3 8 ; 1 0 8 ) の第 2 ホイール軸 ( 3 ) と、の差し込み位置は、(i) それらが、 $90^\circ \pm 45^\circ$  の軸角度を有するようになっており、及び / 又は、(ii) 第 2 ホイールが、第 1 ホイールとの関係において、第 2 ホイール軸 ( 3 ) に沿う方向にオフセットされているようになっている、ことを特徴とするギヤー。

#### 【請求項 2】

請求項 1 に記載のギヤー ( 1 ; 4 6 ; 4 9 ) であって、

上記第 1 ギヤー ホイール ( 4 ; 2 4 ; 3 4 ; 4 4 ; 5 4 ; 6 4 ; 7 4 ; 8 4 ; 1 0 4 ; 1 1 4 ) が、トーラス ホイールであり、上記螺旋歯曲線 ( 6 a ; 6 b ; 6 c ) が、アルキメデス螺旋として設計されており、その座標原点 ( 3 0 ) が、第 1 ホイール ( 4 ; 2 4 ; 3 4 ; 4 4 ; 5 4 ; 6 4 ; 7 4 ; 8 4 ; 9 4 ; 1 0 4 ; 1 1 4 ) のホイール軸 ( 2 ) 上にある、ギヤー。 10

#### 【請求項 3】

請求項 1 に記載のギヤー ( 1 ; 4 6 ; 4 9 ) であって、

上記第 1 ホイール ( 4 ; 2 4 ; 3 4 ; 4 4 ; 5 4 ; 6 4 ; 7 4 ; 8 4 ; 1 0 4 ; 1 1 4 ) が、2 又はそれ以上の歯を有しているマルチねじトーラス ホイールであり、ピッチ面 ( 5 ; 2 6 ; 3 3 ; 4 3 ; 5 3 ; 6 3 ; 7 3 ; 8 3 ; 9 3 ; 1 0 3 ) 上の歯の歯曲線 ( 6 a ; 6 b ; 6 c ) が螺旋として設計されており、その座標原点 ( 3 0 ) が、第 1 ホイール ( 4 ; 2 4 ; 3 4 ; 4 4 ; 5 4 ; 6 4 ; 7 4 ; 8 4 ; 9 4 ; 1 0 4 ; 1 1 4 ) のホイール軸 ( 2 ) 上にあり、共有する座標原点 ( 3 0 ) から外側を見て、歯曲線 ( 6 a ; 6 b ; 6 c ) の間隔が、均一 20 になっている、ギヤー。

#### 【請求項 4】

請求項 2 に記載のギヤー ( 1 ; 4 6 ; 4 9 ) であって、

上記螺旋歯曲線 ( 6 a ; 6 b ; 6 c ) が、1 又はそれ以上の領域でアルキメデス螺旋 ( 3 1 ) から外れており、これによって歯曲線 ( 6 a ; 6 b ; 6 c ) がアルキメデス螺旋 ( 3 1 ) の曲率に比べて異なる曲率の平坦部 ( 1 4 ) を有している、ギヤー。

#### 【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 の何れか 1 つに記載のギヤー ( 1 ; 4 6 ; 4 9 ) であって、

上記第 1 ギヤー ホイール ( 4 ; 2 4 ; 3 4 ; 4 4 ; 5 4 ; 6 4 ; 7 4 ; 8 4 ; 9 4 ; 1 1 4 ) が、隣接歯 ( 7 ; 2 7 ; 3 7 ; 4 7 ; 5 7 ; 6 7 ; 7 7 ; 8 7 ; 9 7 ; 1 0 7 ) との間に隙間 ( 1 7 ) を有しており、その幅が、第 2 ホイール ( 8 ; 2 8 ; 3 8 ) の隣接歯 ( 1 0 ; 2 5 ; 3 5 ; 4 0 ) の間の隙間 ( 1 8 ) の幅と異なるように選択されており、及び / 又は、

第 1 ホイール ( 4 ; 2 4 ; 3 4 ; 4 4 ; 5 4 ; 6 4 ; 7 4 ; 8 4 ; 9 4 ; 1 0 4 ; 1 1 4 ) の歯 ( 7 ; 2 7 ; 3 7 ; 4 7 ; 5 7 ; 6 7 ; 7 7 ; 8 7 ; 9 7 ; 1 0 7 ) の厚さ ( 1 9 ) が、第 2 ホイール ( 8 ; 2 8 ; 3 8 ) の歯 ( 1 0 ; 2 5 ; 3 5 ; 4 0 ) の厚さ ( 2 0 ) と異なるように選択されている、ギヤー。 30

#### 【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 の何れか 1 つに記載のギヤー ( 1 ; 4 6 ; 4 9 ) であって、

筒状ピッチ面 ( 9 ; 2 6 ; 3 9 ) が第 2 ホイール ( 8 ; 2 8 ; 3 8 ; 1 0 8 ) のホイール軸 ( 3 ) に対して同心に配置されている、ギヤー。 40

#### 【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 の何れか 1 つに記載のギヤー ( 1 ; 4 6 ; 4 9 ) であって、

湾曲しているピッチ面 ( 5 ; 2 6 ; 3 3 ; 4 3 ; 5 3 ; 6 3 ; 7 3 ; 8 3 ; 9 3 ; 1 0 3 ) が、少なくとも一区域の円環部分が凹状または凸状になっているピッチ面として具体化されている、ギヤー。

#### 【請求項 8】

請求項 1 乃至 6 の何れか 1 つに記載のギヤー ( 1 ; 4 6 ; 4 9 ) であって、

湾曲しているピッチ面（5；26；33；43；53；63；73；83；93；103）が、少なくとも一区域の円環部分がトロイド状または球状になっているピッチ面として具体化されている、ギヤー。

#### 【請求項 9】

請求項 7 又は 8に記載のギヤー（1；46；49）であって、

上記一区域が、トーラス区域又は球形区域になっており、該区域が第1ホイール（4；24；34；44；54；64；74；84；94；104；114）のホイール軸（2）に対して同心になっている、ギヤー。

#### 【請求項 10】

ギヤー（1；46；49）に組み込まれ、上記ギヤー内で、筒状ピッチ面を有しているシリンドー<sup>10</sup>ホイール（8；28；38；108）と1組のギヤーを形成するギヤー<sup>10</sup>ホイール（4；24；34；44；54；64；74；84；94；104；114）であって、上記ギヤー<sup>10</sup>ホイール（4；24；34；44；54；64；74；84；94；104；114）が、円形面上に、少なくとも部分的に湾曲しているピッチ面（5；26；33；43；53；63；73；83）を有しており、

上記部分的に湾曲しているピッチ面（5；26；33；43；53；63；73；83；93；103）上に少なくとも1つの歯（7；27；37；47；57；67；77；87；97；107）を有している歯システムが設けられており、上記歯（7；27；37；47；57；67；77；87；97；107）が、螺旋歯曲線（6a；6b；6c）を有しており、上記螺旋歯曲線が、1又はそれ以上の領域でアルキメデス螺旋（31）から外れ、これによって上記歯曲線（6a；6b；6c）がアルキメデス螺旋（31）の曲率に比べて異なる曲率の平坦部（14）を有しており、

上記ギヤー<sup>20</sup>ホイール（4；24；34；44；54；64；74；84；94；104；114）が、ギヤー<sup>20</sup>ホイール（4；24；34；44；54；64；74；84；94；104；114）のホイール軸（2）がシリンドー<sup>20</sup>ホイール（8；28；38；108）のホイール軸に関連して定められた位置を走るように、上記1組のギヤーに組み込むために載せられており、上記ギヤー<sup>20</sup>ホイールのホイール軸と上記シリンドー<sup>20</sup>ホイールのホイール軸との上記位置は、(i)それらが、軸角度が90°±45°になるようになっており、及び／又は、(ii)シリンドー<sup>20</sup>ホイールが、ギヤー<sup>20</sup>ホイールとの関係において、シリンドー<sup>20</sup>ホイールのホイール軸に沿う方向にオフセット<sup>30</sup>されているようになっている、ことを特徴とするギヤー<sup>20</sup>ホイール。

#### 【請求項 11】

請求項 10に記載のギヤー<sup>30</sup>ホイール（4；24；34；44；54；64；74；84；94；104；114）であって、

上記ギヤー<sup>30</sup>ホイール（4；24；34；44；54；64；74；84；94；104；114）が、トーラスホイールであり、上記螺旋歯曲線（6a；6b；6c）が、アルキメデス螺旋として設計されており、その座標原点（30）が、ギヤー<sup>30</sup>ホイール（4；24；34；44；54；64；74；84；94；104；114）のホイール軸（2）上にある、ギヤー<sup>30</sup>ホイール。

#### 【請求項 12】

請求項 10に記載のギヤー<sup>40</sup>ホイール（4；24；34；44；54；64；74；84；94；104；114）であって、

上記ギヤー<sup>40</sup>ホイール（4；24；34；44；54；64；74；84；94；104；114）が、2又はそれ以上の歯を有しているマルチねじトーラスホイールであり、ピッチ面（5；26；33；43；53；63；73；83；93；103）上の歯の歯曲線（6a；6b；6c）が螺旋として設計されており、その座標原点（30）が、ギヤー<sup>40</sup>ホイール（4；24；34；44；54；64；74；84；94；104；114）のホイール軸（2）上にあり、共有する座標原点（30）から外側を見て、歯曲線（6a；6b；6c）の間隔が、均一になっている、ギヤー<sup>40</sup>ホイール。

#### 【請求項 13】

10

20

30

40

50

請求項 10 乃至 12 の何れか 1 つに記載のギヤー ホイール ( 4 ; 2 4 ; 3 4 ; 4 4 ; 5 4 ; 6 4 ; 7 4 ; 8 4 ; 9 4 ; 1 0 4 ; 1 1 4 ) であって、

隣接歯 ( 7 ; 2 7 ; 3 7 ; 4 7 ; 5 7 、 6 7 、 7 7 、 8 7 、 9 7 、 1 0 7 ) の間の間隙 ( 1 7 ) の幅が、歯 ( 7 ; 2 7 ; 3 7 ; 4 7 ; 5 7 、 6 7 、 7 7 、 8 7 、 9 7 、 1 0 7 ) の厚みと異なる、ギヤー ホイール。

#### 【請求項 14】

請求項 10 乃至 13 の何れか 1 つに記載のギヤー ホイール ( 4 ; 2 4 ; 3 4 ; 4 4 ; 5 4 ; 6 4 ; 7 4 ; 8 4 ; 9 4 ; 1 0 4 ; 1 1 4 ) であって、

湾曲しているピッチ面 ( 5 ; 2 6 ; 3 3 ; 4 3 ; 5 3 ; 6 3 ; 7 3 ; 8 3 ; 9 3 ; 1 0 3 ) が、少なくとも一区域の円環部分が凹状または凸状になっているピッチ面として具体化されている、ギヤー ホイール。 10

#### 【請求項 15】

請求項 10 乃至 13 の何れか 1 つに記載のギヤー ホイール ( 4 ; 2 4 ; 3 4 ; 4 4 ; 5 4 ; 6 4 ; 7 4 ; 8 4 ; 9 4 ; 1 0 4 ; 1 1 4 ) であって、

湾曲しているピッチ面 ( 5 ; 2 6 ; 3 3 ; 4 3 ; 5 3 ; 6 3 ; 7 3 ; 8 3 ; 9 3 ; 1 0 3 ) が、少なくとも一区域の円環部分がトロイド状または球状になっているピッチ面として具体化されている、ギヤー ホイール。 20

#### 【請求項 16】

請求項 14 又は 15 に記載のギヤー ホイール ( 4 ; 2 4 ; 3 4 ; 4 4 ; 5 4 ; 6 4 ; 7 4 ; 8 4 ; 9 4 ; 1 0 4 ; 1 1 4 ) であって、

上記一区域が、トラス区域又は球形区域になっており、該区域が第 1 ホイール ( 4 ; 2 4 ; 3 4 ; 4 4 ; 5 4 ; 6 4 ; 7 4 ; 8 4 ; 9 4 ; 1 0 4 ; 1 1 4 ) のホイール軸 ( 2 ) に対して同心になっている、ギヤー ホイール。 20

#### 【請求項 17】

第 1 ホイール ( 4 ; 2 4 ; 3 4 ; 4 4 ; 5 4 ; 6 4 ; 7 4 ; 8 4 ; 9 4 ; 1 0 4 ; 1 1 4 ) と、第 2 ホイール ( 8 ; 2 8 ; 3 8 ; 1 0 8 ) と、を有しているギヤー ( 1 ; 4 6 ; 4 9 ) であって、

上記第 1 ホイール ( 4 ; 2 4 ; 3 4 ; 4 4 ; 5 4 ; 6 4 ; 7 4 ; 8 4 ; 9 4 ; 1 0 4 ; 1 1 4 ) が、円形面上に、少なくとも部分的に湾曲しているピッチ面 ( 5 ; 2 6 ; 3 3 ; 4 3 ; 5 3 ; 6 3 ; 7 3 ; 8 3 ; 9 3 ; 1 0 3 ) を有しているギヤー ホイールであって、該ピッチ面が少なくとも 1 つの歯 ( 7 ; 2 7 ; 3 7 ; 4 7 ; 5 7 ; 6 7 ; 7 7 ; 8 7 ; 9 7 ; 1 0 7 ) を有する歯システムが設けられており、上記少なくとも 1 つの歯が、螺旋歯曲線 ( 6 a ; 6 b ; 6 c ) であって、1 又はそれ以上の領域でアルキメデス螺旋 ( 3 1 ) から外れて異なる曲率になっている平坦部 ( 1 4 ) を、有しているものであり、且つ、第 1 ホイール軸 ( 2 ) を有しており。 30

上記第 2 ホイール ( 8 ; 2 8 ; 3 8 ; 1 0 8 ) が、筒状ピッチ面 ( 9 ; 2 6 ; 3 9 ) を有しているシリンダー ホイールであって、該ピッチ面が、上記第 1 ホイールの螺旋歯に係合するための外歯を有しており、且つ、第 2 ホイール軸 ( 3 ) を有しており、

第 1 ホイール軸 ( 2 ) と、第 2 ホイール軸 ( 3 ) との差し込み位置は、( i ) それらが  $90^\circ \pm 45^\circ$  の軸角度を有するようになっており、及び / 又は、( ii ) 第 2 ホイールが、第 1 ホイールとの関係において、第 2 ホイール軸 ( 3 ) に沿う方向にオフセットされているようになっている、ことを特徴とするギヤー。 40

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【技術分野】

##### 【0001】

本発明は湾曲ピッチ面を有するギヤー ホイールおよびそのようなギヤー ホイールを有するギヤー 装置に関する。このギヤー 装置は好ましくはトロイド状湾曲ピッチ面付きのギヤー ホイールおよび筒状外歯付きギヤー ホイールを有するギヤー 対を備えている。

##### 【背景技術】

##### 【0002】

2個のギヤー・ホイールが互いに相互作用するギヤー・ホイール対の多数の異なる構造および型が実在している。このギヤー・ホイール対は意図された使用目的および使用分野により好適に寸法が定められかつ設計され得る。ギヤー・ホイール対は簡単なギヤー装置を形成しまたはギヤー列の構成要素として使用され得る。

#### 【0003】

ギヤー構造はホイール軸および／またはギヤー・ホイール対のシャフトの相対位置およびフランクの方向により区別され：特にローリングギヤー伝動装置および螺旋ローリング型ギヤー伝動装置により区別される。

#### 【0004】

平ギヤーおよび傘ギヤー対はローリングギヤー伝動装置の例である。これに対して、平螺旋ギヤー、傘螺旋ギヤー、およびウォームギヤー対は螺旋ローリング型ギヤー伝動装置と呼ばれ得る。10

#### 【0005】

全ての知られているギヤータイプはある特殊な利点により識別され、これらは、しかしながら、例外なくある不具合を惹起する。

#### 【0006】

例えば、ローリングギヤー伝動装置は製造が容易でありかつそれらが単に互いに回転するためには低い摩耗と高い効率を有する。

#### 【0007】

螺旋ローリング型ギヤー伝動装置は例えば静肅な運転により区別される。20

#### 【0008】

大きい変速比はどのような知られたギヤータイプを使用しても妥当な経費およびコンパクトな寸法では具体化され得ない。例外はウォームギヤーであるが、その効率は低い。遊星ギヤー伝動装置は特例と考えるべきであり、その理由は変速比ステップ毎に1個より多くのギヤー・ホイール対を要するからである。

#### 【発明の開示】

##### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0009】

本発明の目的は知られているギヤー型の不具合を回避することにある。

#### 【0010】

本発明の目的は、出来るだけ多く、新規なギヤー構成内に公知ギヤーの全ての利点を組み合わせかつ対応するギヤー・ホイールおよび／またはギヤー装置を提供することにある。30

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0011】

これらの目的は請求項1の特徴事項によりかつ請求項1-1の特徴事項により達成され、夫々前提事項に関連している。

#### 【0012】

異なる有利な実施例は従属請求項2-10および12-19から推論され得る。

#### 【0013】

本発明の更なる詳細および利点は図面に関連して以下の好ましい典型的な実施例に基づき記述されるが、図面は単純化された略図として表示されている。40

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0014】

以下、異なる典型的実施例が提供されている。例えばDIN3998ハンドブックまたはDIN868ハンドブックから推論され得るギヤー装置技術内の典型的な表現は、概念定義のための基礎として使用されている。

#### 【0015】

図1内に示されているような本発明による第1ギヤー・ホイール対1（ギヤー装置）は第1ギヤー・ホイール4および第2ギヤー・ホイール8を備えている。第1ギヤー・ホイール4は駆動ホイール4として使用されかつ第2ギヤー・ホイール8は従動ホイールとして使用され50

ている。2個のホイール軸2および3は図示の実施例においては互いに大体直角、即ち、軸角度は $90^\circ \pm 10^\circ$ である。駆動ホイール4は螺旋形に走る歯7を持つトーラスホイールである。従動ホイール8は湾曲外歯10を持つ平(スパー)ホイールである。

#### 【0016】

軸2および3の配列により、2個の幾何学的に異なるピッチ面(ハッチング付きで示されている)は、図2内に示されているように、特に環状面(トーラス状区域)5およびシリンダー面9となっている。上述した事項から、ギヤー1は螺旋状ローリングタイプギヤー伝動装置と呼ばれ得る。トーラスホイール4は1個またはそれより多い歯7を備えており、各歯7は螺旋状に走る歯曲線を有している。螺旋状に走っている全ての歯曲線の座標原点30はこの場合においては好ましくはホイール軸2上にある共有点である。

10

#### 【0017】

平ホイール8は湾曲内に少なくとも3個の歯10を備えている。凹左フランク11a、11bおよび凸右フランク12a、12bを有する平ホイール8の螺旋歯についての詳細が図3aおよび3b内に平ホイール8の詳細として示されている。左フランクは凹の代わりにストレートまたは凸であってもよいことは注目されるべきである。歯曲線23aおよび23bは、この記述においては歯中央面121aおよび/または121bの歯上面122a、122bとの交差線(通過線)として規定されている。歯中央面121aおよび121bは互いにファン形に延びておりかつ共有交差軸を持ち、この交差軸は平ホイール8の回転軸と一致している。この交差軸は図3内には見えない。本発明による平ホイール8は各アクティブフランク領域が隣接歯の同じ線と並行に走っている少なくとも1個の線を備えていることで識別される。凹左フランク11aは、例えば、図示の例においては線123aを持ち、この線は隣接歯の凸左フランク11bの同じ線123bに対して並行に走っている。凸右フランク12aは図示の例においては線124aを備え、この線は隣接歯の凸右フランク11bの同じ線124bに対して並行に走っている。

20

#### 【0018】

本発明によると、インナーフランク(図3aおよび3bにおいては左フランク11a、11bとして表示されている)は凸、ストレートまたは凹状に形成され得る。アウターフランク(図3aおよび3bにおいては右フランク12、12として表示されている)は凸(または凸形の近似多角形として)として具体化され、これらのフランクの曲率半径はトーラスホイール5のピッチ面上の螺旋形に適用される歯の歯曲線の半径より大きく構成されている。

30

#### 【0019】

歯曲線23aおよび線123aおよび124aの曲線は並行である必要はない。

#### 【0020】

第2ギヤーホイール8は好ましくは筒状ピッチ面9を備えており、このピッチ面は第2ホイール8のホイール軸3に対して同心に配置されている。

#### 【0021】

本発明によるギヤーホイール対46の更なる実施例が図4内に示されている。トーラスホイール24は少なくとも部分的に湾曲したピッチ面26を備えており、このピッチ面は少なくとも1個の歯27を有する歯を備えている。この/これらの歯27は螺旋状歯曲線を備えている。図4内においては、トーラスホイール24および平ホイール28の噛合が示されている。湾曲したピッチ面26は凹トーラス状区域として具体化されている。

40

#### 【0022】

螺旋形に適用されているトーラスホイール24の歯27および平ホイール28の歯25の曲線および歯27および螺旋歯付き歯25の相互作用が再びトーラスホイール24および平ホイール28付きの図5内に示されている。

#### 【0023】

図6内に示されているように、(従動)シリンダーホイールの歯数に対応する変速比を得るためにだけでなく、(駆動)トーラスホイールは更なる実施例により多数歯を持ち得る。そのようなトーラスホイールはマルチねじトーラスホイールと呼ばれる。そのようなト

50

ーラスホイールの歯の歯曲線 6 a、6 b、6 c は螺旋としてピッチ面上に配置され、それらの共有座標原点 3 0 はトーラスホイールのホイール軸上を占めている。図 6 内に表示されているように、螺旋は好ましくはアルキメデス螺旋であり、これらのアルキメデス螺旋は全限定領域 A 上の一定コイル間隔により特色付けられている。

## 【0024】

図 6 内に示されている実施例においては、共有座標原点 3 0 から半径方向外方へ見られた螺旋は、歯曲線 6 a、6 b、6 c の間隔である均一な歯間隔を備えている。螺旋状に走っている歯曲線 6 a、6 b、6 c の起点ベクトル 2 9 a、2 9 b、2 9 c は好ましくは 3 6 0 ° 上に均一に分配されており、従って均一な歯間隔が維持されている。

## 【0025】

図 7 は本発明によるギヤーの特殊実施例に関する。ここまで記述されている本発明の実施例（例えば図 5 または 6 参照）においては、駆動ホイール 4 および / または 2 4 の螺旋歯 7 および / または 2 7 の歯曲線 6 a、6 b、6 c は座標原点 3 0 周りに均一ピッチで走っている。しかしながら、もし平ホイール 8 および / または 2 5 上で不均一角速度が望まれているならば、これらは螺旋の均一曲線から 外れたもの が作られ得る。例えば、平坦部は螺旋の湾曲内に提供され得る。本発明に関連して、均一曲線の螺旋の湾曲から 外れた部分 は平坦部と呼ばれる。図 7 内には、平坦部 1 4 を有する歯曲線 3 1 の例が示されている。歯曲線 3 1 の均一曲線は鎖線で示されている。角度区域 内では、実線 3 2 により表示されているように、歯曲線 3 1 は均一曲線から 外れている。

## 【0026】

図 8 は本発明によるギヤー ホイール対 4 9 の更なる実施例を示している。第 1 ギヤー ホイール 3 4 は少なくとも部分的に湾曲したピッチ面 3 3（図 8 内には鎖線により表示されている）を備えている。複数歯 3 7 を有する歯がピッチ面 3 3 上に配置されている。歯 3 7 の歯曲線は螺旋状曲線を備えている。第 2 ホイール 3 8 は筒状ピッチ面 3 9（図 8 内では円状鎖線により表示されている）を有するシリンドラー面であり、この第 2 ホイールは歯 3 5 を有する外歯を備えている。外歯は凹左フランク 4 1 および凸右フランク 4 2 を有する螺旋歯であり、この凹左フランク 4 1 は凸右フランク 4 2 に対して並行には走っていない。ギヤー ホイール 3 4 および / またはシリンドラー ホイール 3 8 の特定ピッチ 1 5、1 6 の可能性が図 8 内に示されている。ピッチ 1 5、1 6 は歯間隙 1 7、1 8 および歯幅 1 9、2 0 内の不均一ピッチである。このピッチは好ましくは次のように具体化され、即ちギヤー ホイール 3 4 が隣接歯 3 7 の間に間隙 1 7 を持ち、その幅 1 7 はシリンドラー ホイール 3 8 の隣接歯 3 5 の間の間隙の幅 1 8 とは異なるように選択されている。別のケースにおいては、ギヤー ホイール 3 4 の歯 3 7 の厚さ 1 9（これは歯幅とも称されている）はシリンドラー ホイール 3 8 の歯 3 5 の厚さ 2 0 から異なるように選択されている。これらの 2 個の規定の組合せも可能である。そのようなピッチを通して、駆動および / または従動ホイールのための強度値に関する特別な条件が好適に考慮され得る。

## 【0027】

本発明による 2 個の可能な歯形が図 9 および 1 0 内に見える。図 9 は更なるトーラスホイール 4 4 の複数歯 4 7 を示している。湾曲ピッチ面 4 3 が図 9 内には鎖線により表示されている。ピッチ面 4 3 は図示の実施例においては凹面として具体化されている。歯 4 7 の歯フランク 形状 の設計のためには多数の可能性がある。図 1 0 は平ホイール 4 8 の数個の歯 4 0 を示している。平ホイール 4 8 のピッチ面 4 5 は筒状である。歯 4 0 のための歯フランク 形状 の設計のためにも多数の可能性がある。フランク 形状 2 1 および 2 2 に関する歯形の選択は製造方法、使用製造工具およびギヤーの所望特性により影響される。

## 【0028】

本発明による更なるギヤー ホイール 5 4 の歯 5 7 およびピッチ面 5 3 が図 1 1 内に示されている。ピッチ面 5 3 は凸状でありかつトーラス状セグメントの形を備えている。ギヤー ホイール 5 4 は隆起面 5 1 を備えており、この隆起面は図示の例においては好ましくは平坦なものとして具体化されている。

## 【0029】

10

20

30

40

50

本発明による更なるギヤーホイール64の歯67およびピッチ面63が図12内に示されている。ピッチ面63は凹状でありかつトーラス状セグメントの形を備えている。ギヤーホイール64は凹入面61を備えており、この凹入面は好ましくは平坦なものとして具体化されている。面61は図示の例においては凹部62内にある。

#### 【0030】

本発明による更なるギヤーホイール74の歯77およびピッチ面73が図13内に示されている。ピッチ面73は凸状でありかつトーラス状区域の形を備えている。ギヤーホイール74は凹入面71を備えており、この凹入面は好ましくは平坦なものとして具体化されている。面71は図示の例においては凹部72内にある。

#### 【0031】

本発明による更なるギヤーホイール84の歯87およびピッチ面83が図14内に示されている。ピッチ面83は凹状でありかつトーラス状区域の形を備えている。ギヤーホイール84は凹入面81を備えており、この凹入面は好ましくは平坦なものとして具体化されている。面81は図示の例においては凹部82内にある。

#### 【0032】

本発明による更なるギヤーホイール94の歯97およびピッチ面93が図15内に示されている。ピッチ面93は凸状でありかつ球状セグメントの形を備えている。ギヤーホイール94は僅かに凹入した面91を備えており、この凹入面は好ましくは平坦なものとして具体化されている。

#### 【0033】

本発明による更なるギヤーホイール104の歯107およびピッチ面103が図16内に示されている。ピッチ面103は凹状でありかつ球状セグメントの形を備えている。ギヤーホイール104は凹入面101を備えており、この凹入面は図示の例においては好ましくは平坦なものとして具体化されている。面101は凹部102内にある。

#### 【0034】

図12、14および16内に示されている実施例は平ホイールの2個より多い歯が常に噛合されている点において識別される。

#### 【0035】

ギヤー4および8の対の2個のホイールの装着位置がx、y、z座標システムで図17aおよび17b内に示されている。平ホイール8の回転軸3はx-y面内の $\alpha = 0^\circ$ で垂直位置からそれ得る。好ましくは、角 $\alpha$ に対しては： $-45^\circ < \alpha < 45^\circ$ である。更に、回転軸3は図17b内に表示されているように、水平に対して僅かに傾斜され得る。この傾斜は角 $\beta$ により限定されており： $-10^\circ < \beta < 10^\circ$ である。

#### 【0036】

図18内に表示されている更なる実施例においては、平ホイール108が、トーラスホイール114にオフセット位置に配置されている。

#### 【0037】

本発明によると、ギヤーホイール(トーラスホイールとも呼ばれている)のひとつは湾曲ピッチ面を持ち、少なくともその一区域が凹状または凸状のものとして具体化されている。本発明によるピッチ面はこのようにして少なくとも一区域内でトロイド状または球状のものとして表示されており、このピッチ面の区域は

- トーラス状区域、
- 球状区域、
- トーラス状セグメント、または
- 球状セグメントである。

ピッチ面の区域はギヤーホイールのホイール軸と同心に配置されている。

#### 【0038】

上述のギヤーの用途分野は全駆動技術分野に延びている。本発明は特にエレベーター構造、車輪構造および汎用機械技術分野内での使用に適している。本発明は特にケーブルウェー、クレーンホイスト、などへの使用に適している。

10

20

30

40

50

## 【0039】

拡張された変形として、ギヤー装置はギヤー（ギヤー列）の複数対として構成され得る。螺旋歯付きギヤー対および平ホイール、傘ホイールまたはその他のような知られているギヤー対とを組み合わせるギヤー列も考えられる。

## 【0040】

この特許明細書が基礎を置いているギヤーの使用は分割機、ターンテーブルまたは環状回り継手ユニットにおいて多くの利点をもたらす。これらの利点のひとつは歯の僅かなバックラッシュであり、このバックラッシュは駆動平ホイールの軸方向移動によりセットされ得る。

## 【0041】

本発明によるギヤーホイール対の利点のひとつは、それがセルフロック機構として装備され得ることである。そのようなセルフロック実施例においては、平ホイールはトーラスホイールを駆動できない。

## 【0042】

実施例によっては、複数歯が常時噛合されていることも利点である。更に、本発明によるギヤーホイール対はコンパクトに構成され得ることである。ギヤーホイール対ステップ当たりの200より多い变速比も装備され得る。本発明によるギヤーホイール対は非常に高い効率により識別され、その理由は伝動歯のフランク間に流体摩擦が存在するからである。

## 【0043】

この特許明細書が基礎を置いているギヤー装置はまたコンベヤー技術内、特にチェインホイスト、ケーブルホイストおよびリフトにおいて非常に有利である。引用したセルフロックはブレーキのような安全要素を代用しまたは補足する。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0044】

【図1】図1は本発明による駆動トーラスホイールおよび従動平ホイール付きの第1ギヤーホイール対（トーラス螺旋ギヤー）の斜視図である。

【図2】図2は図1内に示されている第1ギヤーホイール対の略図で、トーラス状部分およびシリンダーを表示している2個の機能面（ピッチ面）を備えている。

【図3a】図3aは本発明による螺旋歯付き平ホイールの詳細を示しており、その非並行左（例えば、凹、凸、またはストレート）フランクおよび右凸歯フランクを備えている。

【図3b】図3bは図3a内に示されている螺旋歯付き平ホイールの頂面の詳細を示している。

【図4】図4は本発明の更なるギヤーホイール対によるトーラスホイールおよび螺旋歯付き平ホイールの間の噛合を示している。

【図5】図5は図4内に示されているように、その前に螺旋歯付き平ホイールを有するトーラスホイールを示している。

【図6】図6はトーラスホイールの3歯曲線の略図で、本発明の更なる実施例による3個の歯を備えている。

【図7】図7は1個の歯曲線を有するトーラスホイールの略図で、本発明の更なる実施例による理想的螺旋から複数箇所で外れている。

【図8】図8は本発明の更なる実施例による拡張された間隙幅を有するトーラスホイールおよび拡張された歯厚を有する螺旋歯付き平ホイールの間の噛合を示している。

【図9】図9は更なるトーラスホイールの歯を示しており、本発明の更なる実施例による歯フランク形状の設計のための可能性を備えている。

【図10】図10は平ホイールの歯を示しており、本発明の更なる実施例による歯フランク形状の設計のための可能性を備えている。

【図11】図11は更なるギヤーホイールの歯およびピッチ面を示しており、本発明によるトロイド状部分のように形成された凸ピッチ面を備えている。

【図12】図12は更なるギヤーホイールの歯およびピッチ面を示しており、本発明によ

10

20

30

40

50

るトロイド状部分のように形成された凹ピッチ面を備えている。

【図13】図13は更なるギヤー・ホイールの歯およびピッチ面を示しており、本発明によるトロイド状部分のように形成された凸ピッチ面を備えている。

【図14】図14は更なるギヤー・ホイールの歯およびピッチ面を示しており、本発明によるトロイド状部分のように形成された凹ピッチ面を備えている。

【図15】図15は更なるギヤー・ホイールの歯およびピッチ面を示しており、本発明による球状部分のように形成された凸ピッチ面を備えている。

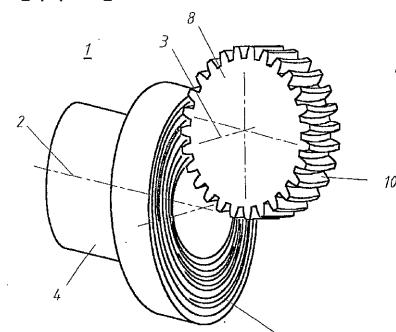
【図16】図16は更なるギヤー・ホイールの歯およびピッチ面を示しており、本発明による球状部分のように形成された凹ピッチ面を備えている。

【図17a】図17aは本発明によるギヤー対の頂面を示している。 10

【図17b】図17bは図17a内に示されているギヤー対の側面を示している。

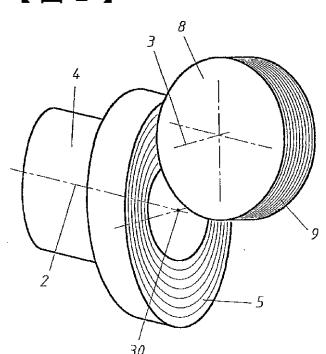
【図18】図18は本発明による更なるギヤー対を示している。

【図1】



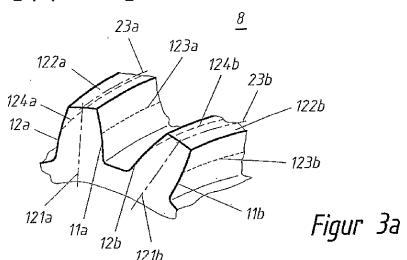
Figur 1

【図2】



Figur 2

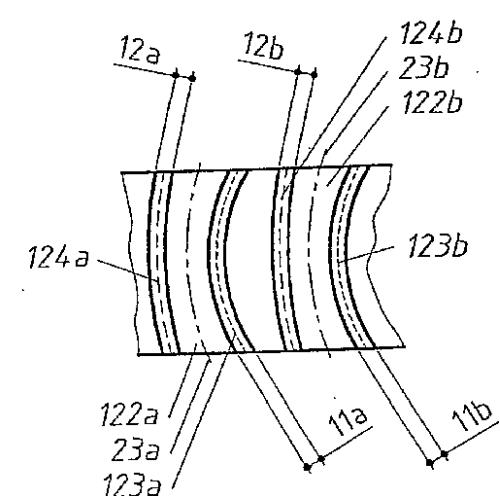
【図3a】



Figur 3a

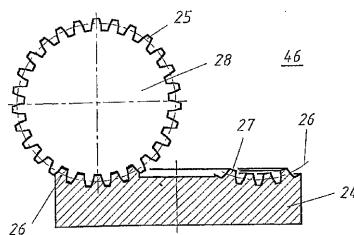
【図3b】

Figur 3b



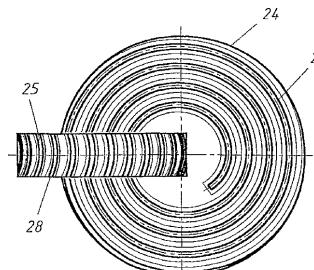
【図4】

Figur 4



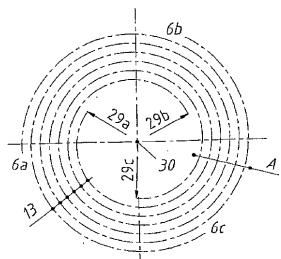
【図5】

Figur 5



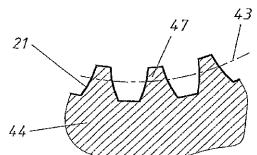
【図6】

Figur 6



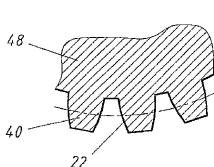
【図9】

Figur 9



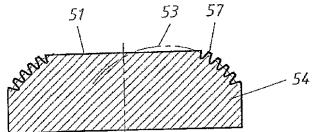
【図10】

Figur 10



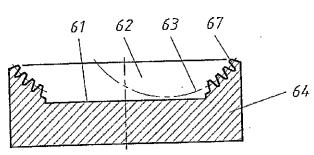
【図11】

Figur 11



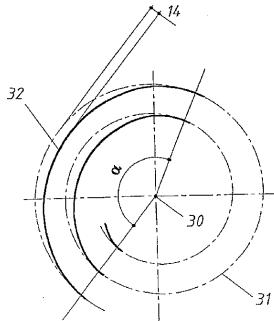
【図12】

Figur 12



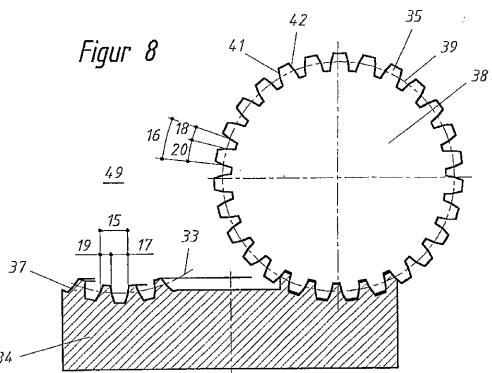
【図7】

Figur 7



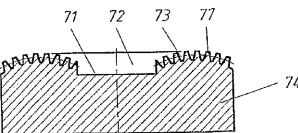
【図8】

Figur 8



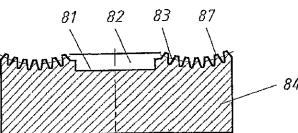
【図13】

Figur 13



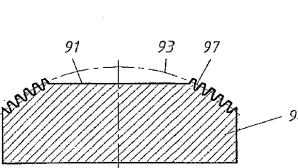
【図14】

Figur 14



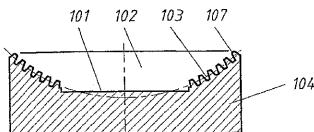
【図15】

Figur 15

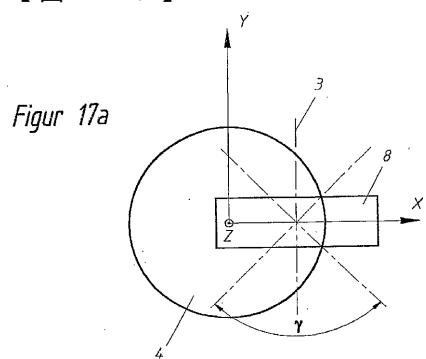


【図16】

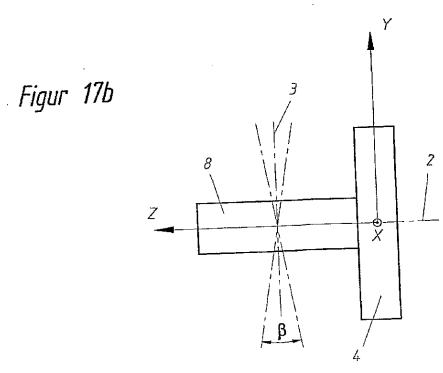
Figur 16



【図 17 a】

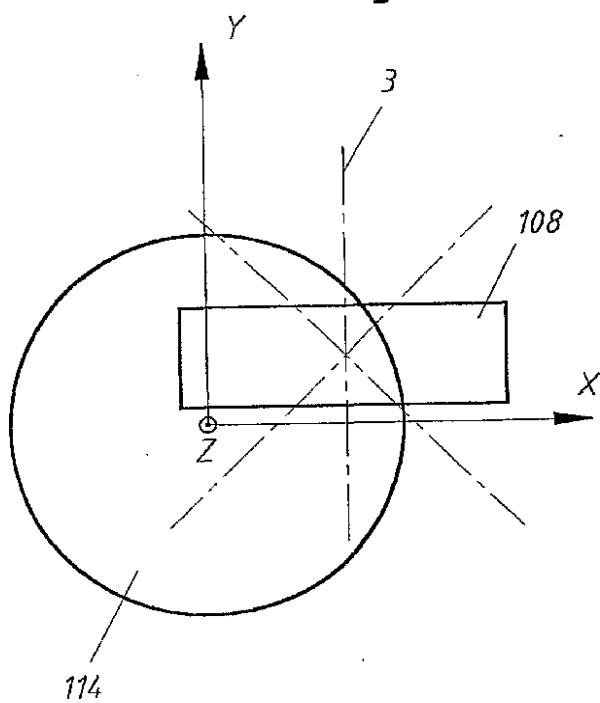


【図 17 b】



【図 18】

Figur 18



---

フロントページの続き

審査官 矢澤 周一郎

(56)参考文献 独国特許発明第0394616(DE, C2)

米国特許第1422000(US, A)

特開平07-174213(JP, A)

登録実用新案第3055935(JP, U)

実開昭50-067334(JP, U)

実開昭50-067335(JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16H 1/00- 1/26

F16H 51/00-55/30