

(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2007-509288

(P2007-509288A)

(43) 公表日 平成19年4月12日(2007.4.12)

(51) Int.C1.

F16H 48/22

F16H 48/08

(2006.01)

(2006.01)

F1

F16H 48/22

F16H 48/08

テーマコード(参考)

Z

Z

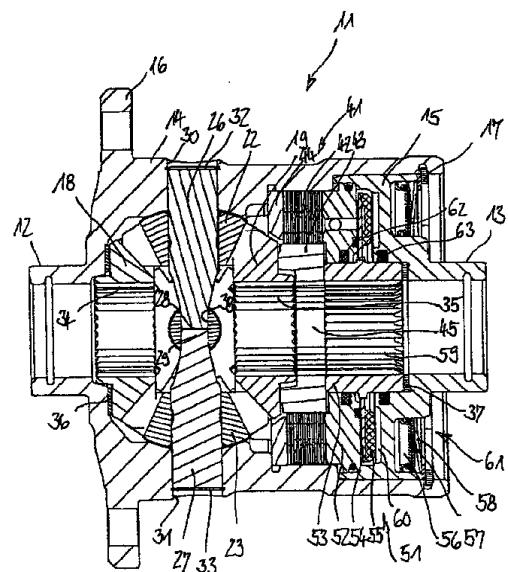
		審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 17 頁)
(21) 出願番号	特願2006-534718 (P2006-534718)	(71) 出願人 504467521
(86) (22) 出願日	平成16年10月18日 (2004.10.18)	ゲー カー エヌ ドライブライン イン
(85) 翻訳文提出日	平成18年4月11日 (2006.4.11)	ターナショナル ゲゼルシャフト ミット
(86) 國際出願番号	PCT/EP2004/011716	ペシュレンクテル ハフツング
(87) 國際公開番号	W02005/040641	GKN Driveline International GmbH
(87) 國際公開日	平成17年5月6日 (2005.5.6)	ドイツ連邦共和国 ローマール ハウプト
(31) 優先権主張番号	10348546.5	シュトラーセ 130
(32) 優先日	平成15年10月20日 (2003.10.20)	Hauptstrasse 130, D
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)	-53797 Lohmar, Germany

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ディファレンシャルギヤのためのディファレンシャル軸クロス

## (57) 【要約】

ディファレンシャルギヤのためのディファレンシャルキャリア(11)であって、このディファレンシャルキャリアが長手方向軸線Aを中心として回動可能に支承されており、回動するように駆動可能になっており、2つの駆動歯車(18, 19)が設けられており、これらの駆動歯車(18, 19)が、長手方向軸線Aに対して同軸的にディファレンシャルキャリア(11)内で支承されており、4つの差動歯車が設けられており、これらの差動歯車が、長手方向軸線Aに対して半径方向にディファレンシャルキャリア(11)内で保持された4つの支承ピンを有するピンクロスが回動可能に配置されており、それぞれ出力歯車(18, 19)と噛合い係合しており、この場合に、ピンクロスの互いに向かい合った2つの第1の支承ピンが互いに結合されており、少なくとも1つの中央の横方向開口(38)を形成しており、ピンクロスの互いに向かい合った2つの第2の支承ピン(26, 27)が互いに別個に構成されており、これらの支承ピン(26, 27)の内側の端部(28, 29)が少なくとも1つの前記横方向開口(38)内へ差し込まれ



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ディファレンシャルギヤのためのディファレンシャルキャリア(11)であって、該ディファレンシャルキャリア(11)が、長手方向軸線Aを中心として回動可能に支承されており、回動する形で駆動可能になっており、ディファレンシャルキャリア(11)が、2つの出力歯車(18, 19)を有しており、該出力歯車(18, 19)が、長手方向軸線Aに対して同軸的にディファレンシャルキャリア(11)内で支承されており、複数の差動歯車(20, 21, 22, 23)を有しており、該差動歯車が、長手方向軸線Aに対して半径方向にディファレンシャルキャリア(11)内で保持された少なくとも3つの支承ピン(24, 25, 26, 27)を有するピンクロスに回動可能に配置されており、それぞれ出力歯車(18, 19)に噛合い係合しており、

ピンクロスの互いに向かい合った2つの第1の支承ピン(24, 25)が互いに結合されており、少なくとも1つの中央の横方向孔(38)を形成しており、ピンクロスの少なくとも1つの第2の支承ピン(26, 27)が、前記第1の支承ピン(24, 25)とは別個に構成されており、少なくとも1つの横方向開口(38)内に差し込むための第1の直径(d)を備えた第1の区分(28, 29)と、所属の差動歯車(22, 23)を収容するためのより大きい第2の直径(D)を備えた第2の区分(39, 40)と、前記第1の区分(28, 29)と第2の区分(39, 40)とを接続する、連続的に増大する直径を備えた移行区分(46, 47)とを有していることを特徴とする、ディファレンシャルギヤのためのディファレンシャルキャリア(11)。

## 【請求項 2】

第1の支承ピン(24, 25)が、互いに一体的に構成されている、請求項1記載のディファレンシャルキャリア。

## 【請求項 3】

横方向開口(38)が、第1の直径を有しており、第1の支承ピン(24, 25)が、差動歯車(20, 21)の領域内に第2の直径を有しており、第1の直径と第2の直径との比率が0.4~0.6までの間である、請求項1又は2記載のディファレンシャルキャリア。

## 【請求項 4】

少なくとも1つの第2の支承ピン(26, 27)において、第1の区分(28, 29)の第1の直径(d)と、第2の区分(39, 40)の第2の直径(D)との比率が、0.4~0.6までの間である、請求項1から3までのいずれか1項記載のディファレンシャルキャリア。

## 【請求項 5】

差し込まれたピン(26, 27)の移行区分(46, 47)が、第1の区分(28, 29)との接続部に第1の曲率半径(R1)を有しており、該第1の曲率半径(R1)と、第2の区分(39, 40)の直径(D)との比率が、0.4~0.6までである、請求項1から4までのいずれか1項記載のディファレンシャルキャリア。

## 【請求項 6】

差し込まれたピン(26, 27)の移行区分(46, 47)が、第2の区分(39, 40)との接続部に第2の曲率半径(R2)を有しており、該第2の曲率半径(R2)と、第2の区分(39, 40)の直径(D)との比率が、0.4~0.6までである、請求項1から5までのいずれか1項記載のディファレンシャルキャリア。

## 【請求項 7】

移行区分(46, 47)が、円錐形の周面を有しており、該周面がピン軸線と角度(a)をなしており、該角度(a)が、移行区分(46, 47)を覆う仮想円錐面(48)と長手方向軸線との間に形成された角度よりも小さい、請求項1から6までのいずれか1項記載のディファレンシャルキャリア。

## 【請求項 8】

2つの第2の支承ピン(26, 27)が設けられており、該支承ピン(26, 27)が

10

20

30

40

50

、第1の区分(28, 29)により互いで直接に支持されている、請求項1から7までのいずれか1項記載のディファレンシャルキャリア。

【請求項9】

支承ピン(24, 25, 26, 27)が、ディファレンシャルキャリア(11)内に設けられた半径方向孔(30, 31)内に挿入されており、固定リング(32, 33)により半径方向外側へ固定されている、請求項1から8までのいずれか1項記載のディファレンシャルキャリア。

【請求項10】

差動歯車(20, 21, 22, 23)が、滑動する形で、支承ピン(24, 25, 26, 27)で直接に支承されている、請求項1から9までのいずれか1項記載のディファレンシャルキャリア。 10

【請求項11】

支承ピン(24, 25, 26, 27)が、補償傘歯車(20, 21, 22, 23)の支承部の領域内に潤滑溝(64, 65, 66, 67, 68, 69)を有している、請求項1から10までのいずれか1項記載のディファレンシャルキャリア。

【請求項12】

ディファレンシャルキャリアが、一体的に成形されたフランジ(16)を有している、請求項1から11までのいずれか1項記載のディファレンシャルキャリア。

【請求項13】

ディファレンシャルキャリアが、フランジ(16)を有する第1のポット状の部分(14)と、ピンクロスに関連して、フランジ(16)に対して軸線方向に反対側に配置されたカバー(15)を有している、請求項12記載のディファレンシャルキャリア。 20

【請求項14】

一方のピンクロス、差動歯車(20, 21, 22, 23)及び出力歯車(18, 19)と、他方のカバー(15)との間に、遮断クラッチ(41)がディファレンシャルキャリア(11)内に配置されている、請求項1から13までのいずれか1項記載のディファレンシャルキャリア。

【請求項15】

前記遮断クラッチ(41)とカバー(15)との間に、粘性ポンプ装置(51)が配置されている、請求項14記載のディファレンシャルキャリア。 30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ディファレンシャルギヤのためのディファレンシャルキャリアにおいて、このディファレンシャルキャリアが長手方向軸線Aを中心として回動可能に支承されており、回動するように駆動可能になっており、2つの出力歯車が設けられており、これらの出力歯車が、ディファレンシャルキャリア内で長手方向軸線Aに対して同軸的に支承されており、かつ4つの差動歯車が設けられており、これらの差動歯車が、長手方向軸線Aに対して半径方向にディファレンシャルキャリア内で保持された4つの支承ピンを有するピンクロスで回動可能に配置されており、それぞれ出力歯車と噛合い係合している形式のものに関する。 40

【0002】

このような形のディファレンシャルキャリアが、ドイツ連邦共和国特許第19919515号明細書につき公知である。この場合に4つの補償傘歯車のために楔状になった支承ピンが中央でピンクロスの形に溶接されている。この場合にはこのためにピンを適宜な装置内で締め付けなければならず、ピンクロスの溶接後にピンを調整しなければならないことが欠点である。このような締付け及び調整プロセスをともなう溶接プロセスのためのコストは不利なことに高い。

【0003】

ヨーロッパ特許庁特許公開第0864779号明細書につき、4つの補償傘歯車のため

50

の4つの支承ピンを有するディファレンシャルギヤが公知である。この場合には2つの支承ピンが一体的に形成されており、横方向孔を有している。この横方向孔内へは、それぞれ内側の第1の区分を有する、一体的な支承ピンに対して垂直方向に延びる両方の支承ピンが差し込まれる。差し込まれた第1の区分から差動歯車を有する第2の区分までの移行部は段状になっているので、ここには切欠き効果が生じる恐れがある。

【0004】

ドイツ連邦共和国特許公開第3634394号明細書につき、4つの補償傘歯車のための4つの支承ピンを有する類似のディファレンシャルギヤが公知である。この場合には支承ピンは周にわたって分配された、差動歯車を支承ピンで滑動するように支承するための潤滑溝を有している。これらの支承ピンはディファレンシャルキャリアの半径方向孔内に収容されており、ディファレンシャルキャリアの周囲に環状に延びる固定リングにより保持されている。

【0005】

ドイツ連邦共和国特許第4424202号明細書につき、ディファレンシャルギヤが公知であり、このディファレンシャルキャリアは操作のために摩擦クラッチを有しており、この摩擦クラッチはディファレンシャルキャリア内に配置されている。

【0006】

本発明の根底にある課題は、冒頭で述べた形式のディファレンシャルキャリアにおいて、ディファレンシャルキャリアのピンクロスの領域内に、より高い剛性を有する改良された手段を提供しているものを提案することである。

【0007】

解決手段は、ピンクロスの互いに向かい合った2つの第1の支承ピンが互いに結合されており、少なくとも1つの中央の横方向開口を形成しており、ピンクロスの少なくとも1つの第2の支承ピンが別個に構成されており、少なくとも1つの横方向開口内へ差し込むための第1の区分と、所属の差動歯車を収容するための第2の区分と、これらの第1の区分と第2の区分とを接続するための、第2の区分の方向に連続的に増大する直径を有する移行区分とを有していることである。これにより、ピンの数を2つに減じ、ピンクロスを差込み結合の形でディファレンシャルキャリア内で組み立てる可能性が付与される。ディファレンシャルキャリア内ではじめてつなぎ合わされることに基づき、ピンで差動歯車が改善された形で組み付けられる可能性が生じ、この可能性は、少なくとも一方側がポット状に閉じられたディファレンシャルキャリアを使用することを可能とする。このディファレンシャルキャリアは周に設けられる、差動歯車のための組付け開口を省略している。2つの第1の支承ピンと1つのみの第2の支承ピンが使用される場合には、生じたアンバランスをディファレンシャルキャリアに設けられた対応した補償質量体により補償することができる。対称的なピンクロス装置が、全部で4つの支承ピンを使用した場合に生じ、この場合に第2の2つの支承ピンが第1の2つの支承ピン内に差し込まれている。

【0008】

有利な構成では、第1のピンが互いに一体的に結合されており、この場合に連続した円形ロッドには基本的に2つのピンを収容するための横方向孔のみを構成すればよい。基本的には、端部に半円筒状切欠きを有する2つの個別ピンを、内側の横方向開口を形成した状態で溶接することも可能である。

【0009】

両方の第1のピンの間の横方向孔の代わりに、両方の第1のピンの結合領域内に2つの凹部が設けられていてもよく、この凹部内へは両方の第2のピンの内側の端部がそれぞれ凹部の底部までのみ差し込まれる。

【0010】

第1の支承ピンでは、横方向開口の第1の直径dと、支承箇所の第2の直径との比率は0.4~0.6までの間であり、この場合に限界値は含まれている。第2の支承ピンのためにも、第1の直径dと第2の直径Dとの比率が0.4~0.6までの間である場合には特に好都合である。これにより、第2のピンの差し込まれた第1の区分に対して、横方向

孔を取り囲むウェブの最適な剛性が生じる。

【0011】

有利には、差し込まれたピンの移行区分は第1の区分との接続部に  $0.4 R_1 / D$   $0.6$  の比率を有する第1の曲率半径  $R_1$  を有しており、この場合に  $D$  は第2の区分の直径である。第2の区分との接続部には、移行区分は第2の曲率半径  $R_2$  を有しており、この場合にここでも  $0.4 R_2 / D 0.6$  の比率が特に好都合である。両方の曲率半径  $R_1, R_2$  の間には円錐形の周面が位置しており、この周面はピン軸線と角度  $a$  をなしており、この角度  $a$  は、移行区分を覆う仮想円錐面と、長手方向軸線との間に形成されている角度よりも小さい。このような手段により、第2の支承ピン内の切欠き効果が最小化され、特に好都合な応力分配が得られる。

10

【0012】

有利には、ピンはディファレンシャルキャリア内に設けられた貫通した半径方向孔内に挿入され、この場合にピンは外側方向には、前記半径方向孔内に挿入された固定リングにより支持される。差動歯車は、有利には滑動する形でピンで支承されている。潤滑を改善するためには、ここではピンに長手方向に延びる潤滑溝又は潤滑ポケット又は周囲に延びる潤滑溝を設けることが想定されており、これらの潤滑溝又は潤滑ポケットは部分的には差動歯車の支承領域を超えて外側まで達しており、これにより、潤滑剤を支承箇所に供給することができるようになっている。

20

【0013】

有利な構成では、ポット状に形成されたディファレンシャルキャリアは、このディファレンシャルキャリアのポット状に閉じられた端部に一体成形されたフランジを有している。この場合にディファレンシャルキャリアの、フランジに軸線方向に向かい合った端部がカバーにより閉じられるようになっている。ディファレンシャルキャリアを遮断可能なディファレンシャルギヤの形で形成することが想定されている場合には、ディファレンシャルキャリア内には多板パッケージが、有利にはピンクロスと差動歯車と出力歯車とから成る装置と、前記カバーとの間に配置される。ディファレンシャルギヤに、例えば粘性ポンプの形式の、回転数差を感知する操作装置が設けられている場合には、この操作装置は有利には多板パッケージとカバーとの間に挿入される。

20

【0014】

有利には補償傘歯車と出力傘歯車とが提案され、説明されているという事実にも関わらず、差動歯車を平歯車の形で構成し、出力歯車を冠歯車の形で構成することも可能である。

30

【0015】

次に本発明の実施の形態を図面につき詳しく説明する。

【0016】

図1にはディファレンシャルキャリア11が示されており、このディファレンシャルキャリア11は、ディファレンシャルギヤのケーシング内で回動可能に支承することができるようになっている。この場合に支承は特に2つのスリープ突出部12, 13で行われ、これらのスリープ突出部12, 13はディファレンシャルキャリアの軸線方向Aに対して同軸的に形成されている。このディファレンシャルキャリア11は、一体的に成形されたフランジ16を有するポット状の第1の部分14と、この第1の部分14内に挿入されるカバー15とから成っている。前記フランジには、ディファレンシャルキャリアを回動するように駆動させるための大歯車（リングギア）がねじ止め可能である。第1のスリープ突出部12は第1の部分14に一体的に結合されており、第2のスリープ突出部13はカバー15に一体的に結合されている。カバー15は固定リング17によりポット状の部分14内に設けられた段部に対して接触して保持されている。固定リング17は外側へ向いた円錐面を有しており、これにより、カバー15は遊びなしに第1の部分14内に嵌め込まれている。ディファレンシャルキャリア11内には、長手方向軸線Aに対して同軸的に配置された2つの出力歯車18, 19並びに長手方向軸線に対してそれぞれ半径方向に位置する回転軸を有する4つの補償傘歯車が配置されており、これら補償傘歯車の内の2つ

40

50

の補償傘歯車(22, 23)のみを図面では見ることができる。これらの4つの補償傘歯車は両方の出力傘歯車18, 19に噛合い係合しており、周にわたって一様に分配されて配置されている。図面に見ることのできる2つの補償傘歯車22, 23はそれぞれ滑動する形で2つの支承ピン26, 27上を走行し、これらの支承ピン26, 27は第1の部分14内に設けられた半径方向の孔30, 31内に差し込まれており、固定リング32, 33により、半径方向外側でこれらの固定リング32, 33内で保持されている。直径を減じられた内側の端部28, 29により、2つの支承ピン26, 27は互いで直接に支持されている。この場合にこれらのピンは、のちにはじめて説明することのできる第1の支承ピン24, 25対により側方で支持され、互いに対しても相対的に保持される。ここに図示した構成ではディファレンシャルキャリア11は、例えばドイツ連邦共和国特許第19619891号明細書で出願人が記載しているような、遮断可能なディファレンシャルギヤの一種であり、多板クラッチ41及び粘性ポンプ装置(Scherpumpen andnung)51を有している。それ故、重要な個別部分にのみ言及する。多板クラッチ41は、ケーシング部分14に回動不能に結合された第1の多板と、クラッチハブ43に結合された第2の多板とから成る多板パッケージ42を有している。この多板パッケージ42は、粘性ポンプ装置51の調整ピストン52により軸線方向に負荷された場合には第1の部分内に設けられた支持ディスク44で軸線方向に支持される。さらに粘性ポンプ51はポンプハブ53に結合された剪断ディスク54と、同時にポンプケーシングを形成しているカバー部分15に対して制限されて回動可能な剪断溝・制御エレメント55とを有している。カバー部分15内にはポンプ室60が形成されており、このポンプ室60内には剪断ディスク54及び剪断溝・制御エレメント55が挿入されている。さらにカバー部分15内にはリング室56、リングカバー57及び皿ばね58より形成されたリザーバ61を見ることができ、このリザーバ61は、図示していない孔を介して粘性ポンプ51のポンプ室60に結合されている。出力傘歯車18は内側歯列34を有しており、この内側歯列34内へは第1の側方軸を差し込むことができる。出力傘歯車19は第2の内側歯列35を有しており、この内側歯列35内へは第2の側方軸を差し込むことができる。内側歯列35と一致する形で、クラッチハブ43の内側歯列45及びポンプハブ53の内側歯列59が形成されている。第2の側方軸の差込みにより、出力傘歯車19、クラッチハブ43及びポンプハブ53は互いに回動不能に結合される。その結果として、出力傘歯車19とディファレンシャルキャリア11との間に回転数差が生じた場合には粘性ポンプ51内に圧力が形成され、この圧力によりピストン52が多板パッケージ42に対して摺動され、これにより、出力傘歯車19はディファレンシャルキャリア11に対して制動される。ピストン52及びカバー15がシール62, 63によりポンプハブ53に対してシールされている。出力傘歯車18及びポンプハブ53が、滑動ディスク36, 37を介してディファレンシャルキャリア11に対して軸線方向にわずかな摩擦で支持されている。

#### 【0017】

図2には、補償傘歯車20, 21, 22, 23及び支承ピン24, 25, 26, 27がサブアセンブリとして長手方向軸線A(ここに図示していない)の方向に見た図で示されている。この場合には第1のピン24, 25が一体的に形成されており、横方向孔38を有しており、この横方向孔38内には内側の第1の区分28, 29を有する第2のピン26, 27がほぼ遊びなしに差込み可能になっており、これにより、第2のピン26, 27は長手方向延びに対して横方向に固定されている。さらに第2のピン26, 27は互いに無関係に構成されており、内側の第1の区分28, 29により互いに面状に突き合わされる。図1に示したディファレンシャルキャリア11の構成形式及びここに示した支承ピン及び差動歯車の装置により、カバー15がまだ組み付けられていない状態で差動歯車20, 21, 22, 23を第1のハウジング部分14内へ挿入することができ、それからまずユニット式のピン装置24, 25が横方向にディファレンシャルキャリア11内へ挿入され、この場合に補償傘歯車20, 21が支承ピンに通され、最後にピン26, 27が半径方向にディファレンシャルキャリア内へ差し込まれ、この場合に補償傘歯車22, 23は支承ピンに通され、これらの支承ピンは半径方向孔38内へ相互に当接するまで差し込ま

10

20

30

40

50

れる。そのうちに支承ピン 24, 25, 26, 27 は固定リングによりディファレンシャルキャリア内で固定することができる。

【0018】

図3では、図2と等しい詳細部分には等しい符号を付す。この点では前記説明に関連している。ピンクロス装置のみが示されている。斜線により、ピン 26, 27 に沿って潤滑溝 68, 69 が示されている。

【0019】

図4には、一体的に形成された、横方向孔 38 を有するピン対 24, 25 が詳細に示されている。さらに差動歯車支承部の領域内には、ピンにそれぞれ1対の面取り部 64, 65, 66, 67 を見ることができる。これらの面取り部対は差動歯車の支承部の領域に潤滑剤を供給するために働く。

【0020】

図5では、支承ピン 26, 27 の1つを詳細に2つの側面図で見ることができる。この場合に内側の端部 28, 29 に設けられた直径減衰部及び斜めの周囲の溝の形で構成された潤滑剤溝 68, 69 を見ることができ、これらの潤滑溝 68, 69 は同様に差動歯車の下方に潤滑剤を供給するために働く。

【0021】

図4及び図5による潤滑剤溝の形式は交換することもできる。又は潤滑剤溝全体を一致して図4に示した溝の形式又は図5に示した溝の形式で、全ての支承ピン内に構成することができる。

【0022】

図6には、サブアセンブリの形の補償傘歯車 20, 21, 22 と支承ピン 24, 25, 26 とから成る装置の第2の構成が長手方向軸線 A の方向に見た図で示されている。この場合に図2と等しい詳細部分には等しい符号を付す。この点では前記説明に関連している。図6による装置は、3つのピン 24, 25, 26 しか設けられていないことによってのみ異なっている。この場合に2つの第1のピン 24, 25 は一体的に形成されており、横方向孔 38 を有しており、この横方向孔 38 内には第1の区分 28 を有する第2のピン 26 が差し込まれている。この構成はより安価に作製可能である。なぜならば、所属の差動歯車を有する1つの支承ピンを省略することができるからである。アンバランスはディファレンシャルキャリア(ここには図示していない)内の対応した質量分配により補償することができる。

【0023】

図7では、図6と等しい詳細部分には等しい符号を付す。この点では前記説明に関連している。ピンクロス装置のみが示されている。斜線により、ピン 26 に沿って潤滑剤溝 68 が示されている。

【0024】

図8は、上に述べた構成のいずれか1つによる第2のピン 26, 27 の1つの内側の端部を示している。この第2のピン 26 は、第1のピン 24, 25 (ここには図示していない)の横方向孔 38 内へ差し込むための減衰された直径 d を備えた第1の区分 28 と、所属の差動歯車 22 を支承するためのより大きい直径 D を備えた第2の区分 39 と、これらの第1の区分 28 と第2の区分 39 とを接続する移行区分 46 とを有しており、この移行区分 46 は、第2の区分 39 の方向に連続的に増大する直径を有している。この場合、第1の区分 28 の直径 d は横方向孔 38 の直径にほぼ対応しており、この場合にピンと孔との間には隙間が形成されている。第1の区分 28 の第1の直径 d と第2の区分 39 の第2の直径 D の比率は  $0.4 \sim 0.6$  までの間、すなわち、 $0.4 \leq d/D \leq 0.6$  である。この比率により、横方向孔 38 を有するピン 24, 25 の剛性に対して、差し込まれたピン 26 の最適な剛性が生じる。さらに移行区分 46 が第1の区分 28 に隣接して第1の曲率半径 R1 を有しており、第2の区分 39 に隣接して第2の曲率半径 R2 を有していることが判る。曲率半径 R1 及び R2 は特に大きく選択されており、これにより、切欠き効果が最小化され、一様な応力分配が達成される。それ故、第1の曲率半径 R1 と、第

10

20

30

40

50

2の区分39の直径Dとの比率は、0.4～0.6までの間であり、この場合に限界値は含まれている、すなわち、 $0.4 \cdot R_1 / D \leq 0.6$ である。第2の曲率半径R2と直径Dとの間の比率のためにも、移行区分46と第2の区分39との間の最適な応力変化のためには $0.4 \cdot R_2 / D \leq 0.6$ が成り立つ。移行区分46の円錐形の周面と、ピン軸線との間に形成された角度aは、移行区分46を覆う仮想円錐面48とピン軸線との間に形成される角度よりも小さい。すなわち、

$$a = \arctan(0.5 \cdot (D - d) / L)$$

となり、この場合にLは移行区分46の長さである。このような変化により、同様に特に高い剛性及び良好な応力分配が生じる。

【図面の簡単な説明】

10

【0025】

【図1】本発明によるピンクロスを有するディファレンシャルキャリアの長手方向断面図である。

【図2】被せ嵌められた差動歯車を有する図1によるピンクロスの横断面図である。

【図3】図2によるピンクロスの詳細図である。

【図4】図3による本発明によるピンクロスの両方の第1のピンを示す図である。

【図5】図3による本発明によるピンクロスの両方の第2のピンを示す2つの詳細図である。

【図6】被せ嵌められた差動歯車を有する第2の構成によるピンクロスの横断面図である。

20

【図7】図6によるピンクロスの詳細図である。

【図8】図1から図8までのいずれか1つによる本発明のピンクロスの両方の第2の支承ピンの1つを示す詳細図である。

【符号の説明】

【0026】

11 ディファレンシャルキャリア、 12, 13 支承スリーブ、 14 ポット、  
 15 カバー、 16 フランジ、 17 固定リング、 18, 19 出力傘歯車、  
 20, 21, 22, 23 補償傘歯車、 24, 25, 26, 27 支承ピン、 28  
 , 29 内側の端部/第1の区分、 30, 31 孔、 32, 33 固定リング、 3  
 4, 35 内側歯列、 36, 37 滑動ディスク、 38 横方向孔、 39, 40 30  
 第2の区分、 41 多板クラッチ、 42 多板パケット、 43 クラッチハブ、  
 44 支持プレート、 45 内側歯列、 46, 47 移行区分、 48 円錐面、 5  
 1 粘性ポンプ、 52 ピストン、 53 ポンプハブ、 54 ポンプディスク、  
 55 剪断溝・制御エレメント、 56 リング室、 57 リングカバー、 58 皿  
 ばね、 59 内側歯列、 60 ポンプ室、 61 リザーバ、 62, 63 シール  
 、 64, 65, 66, 67 面取り部、 68, 69 潤滑剤溝

30

【図1】

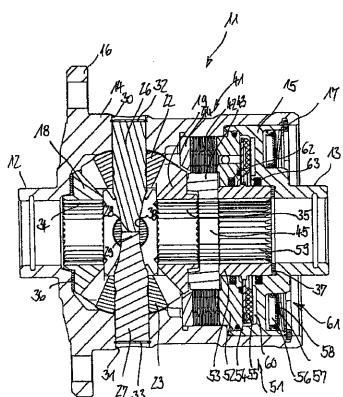


FIG. 1

【 図 2 】

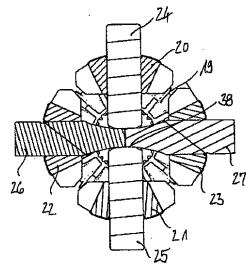


FIG. 2

【 図 3 】

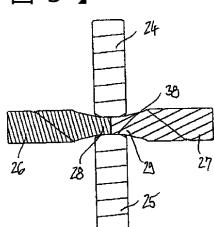


FIG. 3

〔 図 4 〕

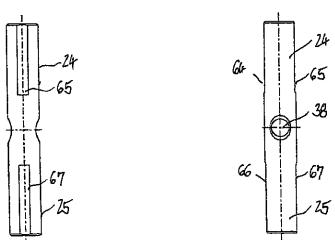


FIG. 4

〔 図 6 〕

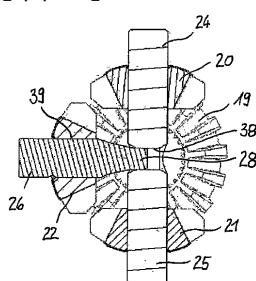


FIG. 6

【図5】

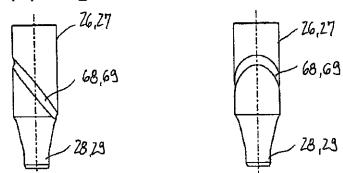


FIG. 5

【圖 7】

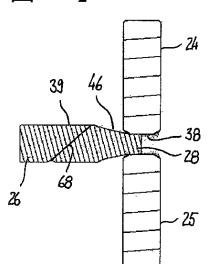


FIG. 7

【図8】

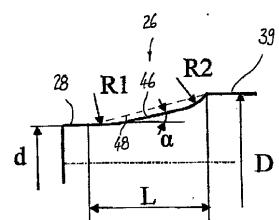


FIG.8

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/011716

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 F16H48/08

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)  
IPC 7 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)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category <sup>o</sup>	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3 894 447 A (MICHAEL ET AL) 15 July 1975 (1975-07-15)	1-8
Y	the whole document	9-15
Y	DE 36 34 394 A1 (VOLKSWAGEN AG) 23 April 1987 (1987-04-23)	9-12
	cited in the application	
A	the whole document	1,2
Y	DE 44 24 202 C1 (GKN VISCODRIVE GMBH, 53797 LOHMAR, DE) 4 April 1996 (1996-04-04)	13-15
	cited in the application	
	abstract	
	-----	
	-----	
	-----	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in 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

14 February 2005

Date of mailing of the International search report

07/03/2005

Name and mailing address of the ISA  
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Szodfridt, T

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/011716

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 196 19 891 A1 (GKN VISCODRIVE GMBH, 53797 LOHMAR, DE; GKN VISCODRIVE GMBH) 20 November 1997 (1997-11-20) cited in the application figure 2 -----	15
A	EP 0 864 779 A (VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT) 16 September 1998 (1998-09-16) cited in the application the whole document -----	1,2,8, 10,12,13
A	DE 18 27 697 U (KLOECKNER-HUMBOLDT-DEUTZ AKTIENGESELLSCHAFT) 2 March 1961 (1961-03-02) figures 4-7 -----	1
A	DE 199 19 515 A1 (MAN NUTZFAHRZEUGE AG) 30 November 2000 (2000-11-30) cited in the application the whole document -----	1,2,8

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No  
PCT/EP2004/011716

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 3894447	A	15-07-1975		AR 201801 A1 CA 982853 A1 DE 2458595 A1 ES 433106 A1 FR 2255511 A1 GB 1444040 A IT 1026047 B ZA 7408145 A		15-04-1975 03-02-1976 17-07-1975 16-11-1976 18-07-1975 28-07-1976 20-09-1978 28-01-1976
DE 3634394	A1	23-04-1987		FR 2588930 A1 IT 1197335 B JP 62098048 A		24-04-1987 30-11-1988 07-05-1987
DE 4424202	C1	04-04-1996		CN 1111733 A KR 136892 B1		15-11-1995 15-05-1998
DE 19619891	A1	20-11-1997		GB 2313169 A ,B GB 2323140 A ,B GB 2323141 A ,B JP 3474395 B2 JP 10047392 A US 6068099 A US 6161667 A US 5979624 A		19-11-1997 16-09-1998 16-09-1998 08-12-2003 17-02-1998 30-05-2000 19-12-2000 09-11-1999
EP 0864779	A	16-09-1998		DE 59801734 D1 EP 0864779 A1 ES 2163815 T3		22-11-2001 16-09-1998 01-02-2002
DE 1827697	U	02-03-1961		NONE		
DE 19919515	A1	30-11-2000		NONE		

## INTERNATIONAL RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/011716

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 F16H48/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprästoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 F16H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprästoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie <sup>a</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 3 894 447 A (MICHAEL ET AL) 15. Juli 1975 (1975-07-15)	1-8
Y	das ganze Dokument	9-15
Y	DE 36 34 394 A1 (VOLKSWAGEN AG) 23. April 1987 (1987-04-23)	9-12
A	in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1,2
Y	DE 44 24 202 C1 (GKN VISCODRIVE GMBH, 53797 LOHMAR, DE) 4. April 1996 (1996-04-04)	13-15
	in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung	
		-/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

<sup>a</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die auf einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem Internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem Internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzipiels oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

14. Februar 2005

07/03/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5018 Patentaan 2  
NL-2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Szodfridt, T

## INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/011716

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie <sup>a</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 196 19 891 A1 (GKN VISCODRIVE GMBH, 53797 LOHMAR, DE; GKN VISCODRIVE GMBH) 20. November 1997 (1997-11-20) in der Anmeldung erwähnt Abbildung 2	15
A	EP 0 864 779 A (VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT) 16. September 1998 (1998-09-16) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1,2,8, 10,12,13
A	DE 18 27 697 U (KLOECKNER-HUMBOLDT-DEUTZ AKTIENGESELLSCHAFT) 2. März 1961 (1961-03-02) Abbildungen 4-7	1
A	DE 199 19 515 A1 (MAN NUTZFAHRZEUGE AG) 30. November 2000 (2000-11-30) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1,2,8

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/011716

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 3894447	A	15-07-1975		AR 201801 A1		15-04-1975
				CA 982853 A1		03-02-1976
				DE 2458595 A1		17-07-1975
				ES 433106 A1		16-11-1976
				FR 2255511 A1		18-07-1975
				GB 1444040 A		28-07-1976
				IT 1026047 B		20-09-1978
				ZA 7408145 A		28-01-1976
DE 3634394	A1	23-04-1987		FR 2588930 A1		24-04-1987
				IT 1197335 B		30-11-1988
				JP 62098048 A		07-05-1987
DE 4424202	C1	04-04-1996		CN 1111733 A		15-11-1995
				KR 136892 B1		15-05-1998
DE 19619891	A1	20-11-1997		GB 2313169 A ,B		19-11-1997
				GB 2323140 A ,B		16-09-1998
				GB 2323141 A ,B		16-09-1998
				JP 3474395 B2		08-12-2003
				JP 10047392 A		17-02-1998
				US 6068099 A		30-05-2000
				US 6161667 A		19-12-2000
				US 5979624 A		09-11-1999
EP 0864779	A	16-09-1998		DE 59801734 D1		22-11-2001
				EP 0864779 A1		16-09-1998
				ES 2163815 T3		01-02-2002
DE 1827697	U	02-03-1961		KEINE		
DE 19919515	A1	30-11-2000		KEINE		

---

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,HU,IE,IT,LU,MC,NL,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,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DK,DM,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,M,D,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,NA,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT,RO,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UG,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(74)代理人 100099483

弁理士 久野 琢也

(74)代理人 100114890

弁理士 アインゼル・フェリックス=ラインハルト

(74)代理人 230100044

弁護士 ラインハルト・アインゼル

(72)発明者 アドリアン クルーデク

ドイツ連邦共和国 ザンクト アウグスティン ホルツヴェーク 46エー

(72)発明者 ホルスト ゲルリヒ

ドイツ連邦共和国 シュタイメリ ツム アッカー 53ア-

F ターム(参考) 3J027 HB07 HC12 HC21 HD01 HF06 HF23 HG03

【要約の続き】

ている。