

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6587975号
(P6587975)

(45) 発行日 令和1年10月9日(2019.10.9)

(24) 登録日 令和1年9月20日(2019.9.20)

(51) Int.Cl.

F 1

F 16H 48/38 (2012.01)

F 16H 48/38

F 16H 48/08 (2006.01)

F 16H 48/08

F 16C 17/08 (2006.01)

F 16C 17/08

請求項の数 5 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2016-98173 (P2016-98173)
 (22) 出願日 平成28年5月16日 (2016.5.16)
 (65) 公開番号 特開2017-207098 (P2017-207098A)
 (43) 公開日 平成29年11月24日 (2017.11.24)
 審査請求日 平成30年4月23日 (2018.4.23)

(73) 特許権者 000238360
 武藏精密工業株式会社
 愛知県豊橋市植田町字大膳39番地の5
 (74) 代理人 110002192
 特許業務法人落合特許事務所
 (72) 発明者 西村 直哉
 愛知県豊橋市植田町字大膳39番地の5
 武藏精密工業株式会社内

審査官 塚本 英隆

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】回転部材の支持構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転部材(20, 30)を所定軸線(X2, X1)回りに回転自在に支持する支持体(10)に、前記回転部材(20, 30)とは反対側に凹んだ球面状の支持面(11)が設けられ、前記支持面(11)に前記回転部材(20, 30)の背面(21, 31)が回転摺動可能に支持される、回転部材の支持構造において、

前記回転部材(20, 30)の前記背面(21, 31)は、前記所定軸線(X2, X1)を全部含む横断面で見て、前記所定軸線(X2, X1)を挟んで両側部分が各々、前記支持面(11)の側に膨らむように段差なく滑らかに彎曲した凸曲面(f, f')を有しており、

前記凸曲面(f, f')の、前記横断面で見て両端より離れた頂部(t, t')で前記背面(21, 31)が前記支持面(11)に支持されるように、前記横断面で見て少なくとも前記頂部(t, t')の曲率半径(Rt)が前記支持面(11)の曲率半径(R1)よりも小さく設定されていることを特徴とする、回転部材の支持構造。

【請求項 2】

前記頂部(t, t')は、前記横断面で見て前記所定軸線(X2, X1)の径方向で前記凸曲面(f, f')の中点(m)よりも前記所定軸線(X2, X1)の側にオフセット配置されることを特徴とする、請求項1に記載の回転部材の支持構造。

【請求項 3】

前記支持面(11)と前記背面(21)との間には、外側面(40a)が前記支持面(11)

11)の側に凸の球面状であるスラストワッシャ(40)が介装され、

前記スラストワッシャ(40)の前記外側面(40a)は、前記横断面で見て前記支持面(11)の曲率半径(R1)よりも大きい曲率半径(R4)に形成されていることを特徴とする、請求項1又は2に記載の回転部材の支持構造。

【請求項4】

前記スラストワッシャ(40)は、該スラストワッシャ(40)の内側面(40b)が前記頂部(t)と接触する部位(A)よりも前記所定軸線(X2)から遠い側に貫通孔(41)を有していることを特徴とする、請求項3に記載の回転部材の支持構造。

【請求項5】

前記支持体がデフケース(10)であり、前記回転部材が、前記デフケース(10)の回転軸線(X1)回りに回転自在に支持される一対の第1ベベルギヤ(30)、及び前記一対の第1ベベルギヤ(30)間に在って該一対の第1ベベルギヤ(30)と噛合すると共に前記デフケース(10)に前記回転軸線(X1)と直交する所定軸線(X2)回りに回転自在に支持される第2ベベルギヤ(20)のうちの少なくとも一方のベベルギヤ(20, 30)であることを特徴とする、請求項1~4の何れか1項に記載の回転部材の支持構造。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、支持体の支持面に回転部材の背面が回転摺動可能に支持される、回転部材の支持構造に関する。

20

【背景技術】

【0002】

上記支持構造として、支持体(例えばデフケース)の凹状球面よりなる支持面に、回転部材(例えばベベルギヤ)の凸状球面よりなる背面を摺接可能に対面させるようにしたものは、差動装置等の機械装置において従来より知られている。

【0003】

そして、この従来の構造では、支持体の支持面と、回転部材の背面とが同じ曲率半径の球面状に形成されていたので、両者の接触面間には、潤滑油の保持空間となる隙間を十分には確保し得ない問題があった。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開昭58-178014号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで上記問題を解決するために、曲率半径が互いに同一であるデフケース(支持体)の支持面とピニオンギヤ(回転部材)の背面との間に、上記曲率半径よりも大きい曲率半径で球面状に湾曲した板状のスラストワッシャを介装させたものが特許文献1により開示されている。そして、特許文献1には、スラストワッシャの外側面とデフケースの支持面との間、並びにスラストワッシャの内側面とピニオンギヤの背面との間にそれぞれ適度な隙間(即ち油保持空間)が確保されて、デフケース等の摩耗抑制が図られることが記載されている。

40

【0006】

しかしながら特許文献1のものでは、スラストワッシャが大きなスラスト荷重を受けて弾性変形した場合に、スラストワッシャの外側面及び内側面がデフケースの支持面及びピニオンギヤの背面にそれぞれ全面に亘り密着することがある。この場合には、上記した隙間が無くなり、そこに潤滑油を十分に保持し得なくなつて潤滑性が低下する。そのため、ピニオンギヤが回転時にデフケースより受ける回転摺動抵抗が増大して、伝動装置の伝動

50

効率が低下する等の問題がある。

【0007】

本発明は、かかる事情に鑑みてなされたもので、簡単な構造で従来構造の上記問題を解決することができる、回転部材の支持構造を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するために、本発明は、回転部材を所定軸線回りに回転自在に支持する支持体に、前記回転部材とは反対側に凹んだ球面状の支持面が設けられ、前記支持面に前記回転部材の背面が回転摺動可能に支持される、回転部材の支持構造において、前記回転部材の前記背面は、前記所定軸線を全部含む横断面で見て、前記所定軸線を挟んで両側部分が各々、前記支持面の側に膨らむように段差なく滑らかに彎曲した凸曲面を有しており、前記凸曲面の、前記横断面で見て両端より離れた頂部で前記背面が前記支持面に支持されるように、前記横断面で見て少なくとも前記頂部の曲率半径が前記支持面の曲率半径よりも小さく設定されていることを第1の特徴とする。10

【0009】

また本発明は、第1の特徴に加えて、前記頂部が、前記横断面で見て前記所定軸線の径方向で前記凸曲面の中点よりも前記所定軸線の側にオフセット配置されることを第2の特徴とする。

【0010】

また本発明は、第1又は第2の特徴に加えて、前記支持面と前記背面との間には、外側面が前記支持面の側に凸の球面状であるスラストワッシャが介装され、前記スラストワッシャの前記外側面は、前記横断面で見て前記支持面の曲率半径よりも大きい曲率半径に形成されていることを第3の特徴とする。20

【0011】

また本発明は、第3の特徴に加えて、前記スラストワッシャは、該スラストワッシャの内側面が前記頂部と接触する部位よりも前記所定軸線から遠い側に貫通孔を有していることを第4の特徴とする。

【0012】

また本発明は、第1～第4の何れかの特徴に加えて、前記支持体がデフケースであり、前記回転部材が、前記デフケースの回転軸線回りに回転自在に支持される一対の第1ベベルギヤ、及び前記一対の第1ベベルギヤ間に在って該一対の第1ベベルギヤと噛合すると共に前記デフケースに前記回転軸線と直交する所定軸線回りに回転自在に支持される第2ベベルギヤのうちの少なくとも一方のベベルギヤであることを第5の特徴とする。30

【0013】

本発明において、「球面状」には、真正な球の表面が含まれることは勿論のこと、真正な球に近い球体、例えば橜円球、長円球等の表面も含まれる。

【0014】

また本発明において、「頂部」には、頂点のみならず、頂点近傍の、曲率半径が一定の所定領域が含まれる。

【0015】

また本発明において、「所定軸線を全部含む横断面」とは、所定軸線全体が横断面上に存するような横断面であり、従って、所定軸線の一部を含む（即ち所定軸線と交差する）横断面は含まれない。

【発明の効果】

【0016】

本発明の第1の特徴によれば、回転部材の背面は、回転部材の回転軸線である所定軸線を全部含む横断面で見て、所定軸線を挟んで両側部分が各々、支持面の側に膨らむように段差なく滑らかに彎曲した凸曲面を有しており、該凸曲面の、前記横断面で見て両端より離れた頂部で前記背面が支持面に支持されるように、前記横断面で見て少なくとも頂部の曲率半径が支持面の曲率半径よりも小さく設定されるので、支持面と回転部材の背面との4050

接触領域が、前記横断面で見て前記凸曲面の両端より離れた頂部と支持面との接触部に限定され、従って、頂部と支持面との接触部の周辺で支持面と回転部材の背面との対向面間に、油保持空間を広範囲に確保可能となって、潤滑油を十分に保持させることができる。これにより、回転部材の背面を上記凸曲面としただけの簡単な構造で、回転部材が支持面より受ける回転摺動抵抗が軽減され、コスト節減を図りつつ伝動効率を高めることができる。

【0017】

また第2の特徴によれば、前記横断面で見て所定軸線の径方向で前記凸曲面の中点よりも所定軸線の側に頂部がオフセット配置されるので、回転部材の回転中心（所定軸線）から、頂部と支持面との接触部までの距離を短くできて、回転部材の回転時における接触部の周速度を低減でき、これにより、接触部の摩耗が効果的に抑制可能となる。

10

【0018】

また第3の特徴によれば、支持面と回転部材の背面との間には、外側面が支持面側に凸の球面状であるスラストワッシャが介装され、外側面は、前記横断面で見て支持面の曲率半径よりも大きい曲率半径に形成されるので、回転部材のスラスト荷重が比較的小さいときは、スラストワッシャの外側面の外周部が支持面に密着する一方で、外側面の内周部と支持面との間に比較的大きな隙間が形成され、且つスラストワッシャの内側面が回転部材の背面の頂部に接触することで、スラストワッシャの内側面の外周部及び内周部と回転部材の背面との各間にも少なからず隙間が形成される。従って、これら3カ所の隙間に潤滑油を十分に保持させることができると、その潤滑効果により、回転部材がスラストワッシャを介して支持面より受ける回転摺動抵抗を軽減することができる。また、回転部材のスラスト荷重増大によりスラストワッシャが回転部材の頂部に強く押されて弾性変形した場合には、スラストワッシャの外側面の内周部と支持面との間の隙間が縮小されるものの、依然として上記3カ所での隙間の確保がなされ、各々の隙間に潤滑油を保持し続けることができて、上記潤滑効果を維持することができる。更にスラストワッシャの内周端縁が支持面や背面に食い込んだり或いは外周端縁が背面に食い込んだりして、かじりを生じさせる事態を有効に回避できるから、支持面及び回転部材の背面の摩耗抑制、延いては耐久性の向上に寄与することができる。

20

【0019】

また第4の特徴によれば、スラストワッシャは、回転部材の背面の頂部と接触する部位よりも所定軸線から遠い側に貫通孔を有するので、回転部材のスラスト荷重増大によりスラストワッシャが回転部材の頂部に強く押されて、スラストワッシャの外側面の外周部が支持面に密着しても、その密着部に対し、スラストワッシャの内側面の外周部から貫通孔を通じて潤滑油を効率よく供給でき、密着部を良好な潤滑状態に保つことができる。

30

【0020】

また第5の特徴によれば、支持体がデフケースであり、回転部材が、デフケースに回転自在に支持される一対の第1ベベルギヤ、及び両第1ベベルギヤと噛合してデフケースに回転自在に支持される第2ベベルギヤのうちの少なくとも一方のベベルギヤであるので、デフケースの支持面よりベベルギヤが受ける回転摺動抵抗を効果的に軽減できて、差動装置の伝動効率を高めることができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明の第1実施形態に係る差動装置の要部断面図。

【図2】上記差動装置におけるピニオンギヤの背面支持構造の要部を示す断面図（図1の2矢視部の拡大断面図）と部分拡大断面図。

【図3】本発明の第2実施形態に係る差動装置におけるピニオンギヤの背面支持構造の要部を示す断面図（図2対応図）であって、(a)はスラスト荷重が小さい場合を、また(b)はスラスト荷重が大きくてスラストワッシャが十分に弾性変形した場合を示す

【図4】第2実施形態に係るスラストワッシャの単体を示す正面図

【発明を実施するための形態】

50

【 0 0 2 2 】

本発明の実施形態を添付図面に基づいて以下に説明する。

【 0 0 2 3 】

先ず、図1、図2に示す本発明の第1実施形態の説明より始める。図1において、自動車のミッションケース1内には差動装置Dが収容される。この差動装置Dは、一体型のデフケース10と、このデフケース10内に組み込まれる差動ギヤ機構5により構成される。デフケース10の右側部及び左側部には、デフケース10の回転軸線たる第1軸線X1上に互いに間隔をおいて並ぶ第1軸受ボス6及び第2軸受ボス7が一体に形成され、第1及び第2軸受ボス6、7においてデフケース10は、軸受8、8を介してミッションケース1に回転自在に支承される。

10

【 0 0 2 4 】

またデフケース10には、その中心Cから第2軸受ボス7側にオフセットした中間部に環状のフランジ15が一体に形成され、このフランジ15に、動力源に連なる変速装置の出力ギヤ16と噛合するリングギヤ17がボルト18により締結される。尚、このようなボルト締結に代えて、溶接による結合を採用可能であり、或いはまた、デフケース10にリングギヤを一体に形成してもよい。

【 0 0 2 5 】

差動ギヤ機構5は、第1軸線X1と直交する第2軸線X2上に在ってデフケース10の中心Cを通るようにデフケース10に保持されるピニオン軸9と、ピニオン軸9に第2軸線X2回りに回転自在に支持される一対のピニオンギヤ20と、各ピニオンギヤ20を挟むように配置されて各ピニオンギヤ20と噛合する一対のサイドギヤ30とを備える。ピニオンギヤ20及びサイドギヤ30は何れもベベルギヤより構成されており、ピニオン軸9と共にデフケース10内に組み込まれる。

20

【 0 0 2 6 】

ピニオン軸9は、デフケース10の周壁に設けた一対の支持孔10aに、両端部が抜差可能に嵌合される。そして、ピニオン軸9の一端部を貫通する抜け止めピン14を、一方の支持孔10aを横切るようにデフケース10に設けた取付孔10bに圧入させることで、ピニオン軸9のデフケース10への固定がなされる。尚、固定手段としては、圧入以外の固定手段（例えば溶接、ねじ止め等）も採用可能である。

【 0 0 2 7 】

30

一対のサイドギヤ30は、デフケース10の第1、第2軸受ボス6、7に嵌挿、支持される第1、第2駆動軸32、33を介してデフケース10に第1軸線X1回りに回転自在に支持される。即ち、第1、第2軸受ボス6、7の内周部には、第1、第2駆動軸32、33の中間部外周が回転自在に嵌挿、支持されており、第1、第2駆動軸32、33の内端部外周が一対のサイドギヤ30の内周部にスプライン嵌合34、35される。

【 0 0 2 8 】

第1、第2駆動軸32、33は、ミッションケース1に設けた一対の貫通孔38、39を通してミッションケース1内に挿通され、各貫通孔38、39の内面と第1、第2駆動軸32、33との間には、その間をシールする環状シール部材36、37が介装される。第1及び第2軸受ボス6、7と第1、第2駆動軸32、33との嵌合面の少なくとも一方（本実施形態では第1及び第2軸受ボス6、7の内周面）には、嵌合面の一方及び他方の相対回転に伴いミッションケース1内の潤滑油を引き込み可能な螺旋状の潤滑溝6a、7aが形成される。

40

【 0 0 2 9 】

尚、本実施形態では、一対のサイドギヤ30を第1、第2駆動軸32、33を介してデフケース10に回転自在に支持しているが、例えば、一対のサイドギヤ30の背面に突設したボスをデフケース10に直接（即ち駆動軸32、33を介さずに）回転自在に嵌合、支持させるようにしてもよい。

【 0 0 3 0 】

而して、デフケース10に入力された動力源からの回転駆動力は、ピニオン軸9および

50

ピニオンギヤ20を介して一対のサイドギヤ30、更には第1、第2駆動軸32、33に伝達される。これにより、両駆動軸32、33を、差動回転を許容しつつ回転駆動可能である。

【0031】

ところでデフケース10の内面は、デフケース10の中心Cを中心とした球面状の凹状支持面11を構成する。この支持面11には、ピニオンギヤ20及びサイドギヤ30の各背面21、31が回転摺動可能に当接、支持される。

【0032】

ピニオンギヤ20の背面21は、図2に示すように、第2軸線X2を全部含む何れの横断面で見ても、第2軸線X2を挟んで両側部分の大部分が各々、支持面11の側に膨らむように、段差なく滑らかに彎曲した中高の一定断面形態（即ち略円弧状）となる凸曲面fを有するように形成される。また本実施形態の凸曲面fは、前記横断面で見て両端より離れた頂部tの曲率半径Rtが、頂部tの両側に滑らかに連続する内側曲面部iおよび外側曲面部oの各曲率半径R2、R3よりも小さくなるように設定される。

10

【0033】

このように凸曲面fに関して、本実施形態では頂部tの曲率半径Rtと、内側曲面部i及び外側曲面部oの曲率半径R2、R3とを異ならせたものを示したが、本発明では、前記横断面で見て両端より離れた頂部tを含む凸曲面f全体の曲率半径が各部一様（即ちRt）となるように設定してもよい。

20

【0034】

さらに本実施形態では、凸曲面fの頂部tでのみピニオンギヤ20の背面21が支持面11に支持されるように、頂部tの曲率半径Rtが支持面11の曲率半径R1よりも小さく設定される。しかも頂部tは、第2軸線X2寄りに配置、即ち凸曲面fの中点mよりも第2軸線X2の側にオフセットして配置される。

【0035】

一方、サイドギヤ30の背面31は、第1軸線X1を全部含む何れの横断面で見ても、第1軸線X1を挟んで両側部分の大部分が各々、支持面11の側に膨らむように、段差なく滑らかに彎曲した中高の一定断面形態（即ち略円弧状）となる凸曲面fを有するように形成される。そして、サイドギヤ30の背面31の凸曲面fの形状も、上述したピニオンギヤ20の背面21の凸曲面fの形状と基本的に同様である。即ち、凸曲面fの、前記横断面で見て両端より離れた頂部tでサイドギヤ30の背面31が支持面11に支持されるように、第1軸線X1を全部含む横断面で見て頂部tの曲率半径が支持面11の曲率半径R1よりも小さく設定される。しかも頂部tは、凸曲面fの中点よりも第1軸線X1の側にオフセット配置される。

30

【0036】

また、デフケース10の周壁には、デフケース10の球面状の支持面11を加工する作業、並びに差動ギヤ機構5をデフケース10内に組み込む作業をそれぞれ許容する一対の作業窓（図示せず）がそれぞれ設けられる。

【0037】

次に、第1実施形態の作用について説明する。差動装置Dの組立てに当たっては、先ず、サイドギヤ30及びピニオンギヤ20をデフケース10内に上記作業窓を通して順次装入する。次いでピニオン軸9をピニオンギヤ20及びデフケース10の支持孔10aに嵌挿させた後、抜け止めピン14にてピニオン軸9をデフケース10に固定する。

40

【0038】

こうして組立てた差動装置Dをミッションケース1に組み込み、その後、第1、第2駆動軸32、33を、ミッションケース1の貫通孔38、39を通してミッションケース1内に挿通させると共に、両駆動軸32、33の内端部を一対のサイドギヤ30の内周部にスプライン嵌合34、35させ、また各貫通孔38、39の内面と第1、第2駆動軸32、33との間を環状シール部材36、37でシールする。

【0039】

50

その後、ミッショングリーンケース1内に潤滑オイルを注入すると、その一部が上記作業窓を通してデフケース10内に流入して、差動ギヤ機構5の各部（例えばピニオンギヤ20及びサイドギヤ30相互の噛合部や、ピニオンギヤ20及びサイドギヤ30の各背面21,31と支持面11との回転摺動部等）の潤滑に供される。

【0040】

ところで、本実施形態のピニオンギヤ20の背面21は、図1,図2で明らかなように第2軸線X2を全部含む横断面で見て、第2軸線X2を挟んで両側部分が各々、デフケース10の支持面11の側に膨らむように段差なく滑らかに彎曲した中高の凸曲面fを有しており、且つ凸曲面fの、前記横断面で見て両端より離れた頂部tでピニオンギヤ20の背面21が支持面11に支持されるように、頂部tの曲率半径Rtが支持面11の曲率半径R1よりも小さく設定されている。これにより、支持面11とピニオンギヤ20の背面21との接触領域が、頂部tと支持面11との環状の接触部Aに限定されるため、その接触部Aの周辺で支持面11と背面21との対向面間に、油保持空間S1,S2を広範囲に亘り確保可能となって、そこに潤滑油を十分に保持させることができる。10

【0041】

その結果、ピニオンギヤ20の背面21を上記凸曲面fとしただけの簡単な構造で以て、ピニオンギヤ20が支持面11より受ける回転摺動抵抗を軽減可能となるから、コスト節減を図りつつ差動装置Dの伝動効率を高めることができる。

【0042】

その上、本実施形態では、ピニオンギヤ20の背面21における凸曲面fの頂部tが、凸曲面fの中点mよりも第2軸線X2の側にオフセット配置されるため、ピニオンギヤ20の回転中心（即ち第2軸線X2）から、頂部tと支持面11との接触部Aまでの径方向距離を比較的短くすることができる。これにより、ピニオンギヤ20の回転時における接触部Aの周速度を低減できるため、接触部Aの摩耗が効果的に抑制可能となる。20

【0043】

一方、サイドギヤ30の背面31は、第1軸線X1を全部含む横断面で見て、第1軸線X1を挟んで両側部分の大部分が各々、支持面11の側に膨らむよう彎曲した中高の凸曲面fに形成される。そして、この凸曲面fの形状も、ピニオンギヤ20の背面21の上記した凸曲面fの形状と同様である。そのため、ピニオンギヤ20の背面21の凸曲面fの独自形態に基づく上記作用効果と同等の作用効果が、サイドギヤ30の背面31の凸曲面fによっても達成可能である。30

【0044】

また図3及び図4には、本発明の第2実施形態が示される。

【0045】

第2実施形態では、第1実施形態のデフケース10の支持面11と、ピニオンギヤ20の背面21（即ち凸曲面f）との間に、支持面11の側に凸に湾曲した球面板状に形成されて弾性変形可能な環状のスラストワッシャ40が介装される。スラストワッシャ40の、支持面11に対向する外側面40aは、第2軸線X2を全部含む横断面（図3参照）で見て支持面11の曲率半径R1よりも大きい曲率半径R4の凸状球面で形成される。

【0046】

またスラストワッシャ40の、支持面11とは反対側の内側面40bは、外側面40aと同一又は略同一の曲率半径の球面状に形成される。従って、ピニオンギヤ20の背面21（即ち凸曲面f）の頂部tの曲率半径Rtは、これが接触するスラストワッシャ40の内側面40bの曲率半径よりも小さくなる。40

【0047】

そして、ピニオンギヤ20の背面21は、前記横断面で見て両端より離れた背面21の頂部tでのみスラストワッシャ40の内側面40bに接触する。かくして、ピニオンギヤ20の背面21は、頂部tがスラストワッシャ40を介して支持面11に回転摺動可能に支持される。

【0048】

50

スラストワッシャ40には、スラストワッシャ40の内側面40bがピニオンギヤ20の背面21の頂部tと接触する接触部Aよりも第2軸線X2から遠い側において、複数の貫通孔41が周方向に間隔を置いて設けられる。

【0049】

第2実施形態において、その他の構成は、第1実施形態と同様であるので、図3中、第1実施形態と対応する部分には同一の参照符号を付して、重複する説明を省略する。

【0050】

そして、この第2実施形態においても、基本的に第1実施形態と同様の作用効果を達成可能であるが、更に第2実施形態によれば、デフケース10の支持面11と、ピニオンギヤ20の背面21との間に、外側面40aが支持面11側に凸の球面状であるスラストワッシャ40を介装し、且つ外側面40aの曲率半径R4を支持面11の曲率半径R1よりも大きく設定した点に基づき、次のような特有の効果が達成される。10

【0051】

即ち、ピニオンギヤ20のスラスト荷重が比較的小さいときは、スラストワッシャ40は弾性変形量がゼロの状態又は僅少な状態にある。この場合は、図3(a)に示す如くスラストワッシャ40の外側面40aの外周部が支持面11に密着する一方で、外側面40aの内周部と支持面11との間に比較的大きな隙間S3が形成され、且つスラストワッシャ40の内側面40bがピニオンギヤ20の背面21の頂部tに接触することで、内側面40bの外周部及び内周部とピニオンギヤ20の背面21との各間にも少なからず隙間S4, S5が形成される。従って、これら3カ所の隙間S3～S5に潤滑油を十分に保持させることができるから、スラストワッシャ40と、支持面11及び背面21との接触部に対する潤滑効果が高められる。20

【0052】

また、ピニオンギヤ20のスラスト荷重増大により、スラストワッシャ40がピニオンギヤ20の背面21の頂部tに強く押されて少なからず弾性変形した場合を、図3(b)に例示する。この場合は、スラストワッシャ40の外側面40aの内周部と、支持面11との間の隙間S3が多少縮小されるものの、依然として、上記3カ所で隙間S3～S5が確保されるため、各々の隙間S3～S5に潤滑油を保持し続けることができて、上記潤滑効果を維持することができる。更にスラストワッシャ40の内周端縁40eが支持面11や背面21に食い込んだり或いは外周端縁40eが背面21に食い込んだりして、かじりを生じさせる事態を極力回避できるから、支持面11及び背面21の摩耗抑制、延いては耐久性の向上に寄与することができる。30

【0053】

更にスラストワッシャ40は、ピニオンギヤ20の背面21の頂部tとの接触部Aよりも第2軸線X2から遠い側に複数の貫通孔41を有しているため、ピニオンギヤ20のスラスト荷重増大によりスラストワッシャ40がピニオンギヤ20の背面21の頂部tに強く押されて、スラストワッシャ40の外側面40aの外周部が支持面11に広く密着しても、その密着部に対し、スラストワッシャ40の内側面40bの外周部から貫通孔41を通じて潤滑油を効率よく供給でき、密着部を良好な潤滑状態に保つことができる。

【0054】

尚、上記貫通孔41は、貫通孔41無しでも良好な潤滑効果が期待できる場合は、省略可能である。40

【0055】

また、サイドギヤ30の背面31(即ち凸曲面f)と支持面11との間には、必要に応じて、上記スラストワッシャ40と同様の形状・構成のスラストワッシャ(図示せず)が介装される。その場合には、上述したピニオンギヤ20の背面21の凸曲面fとスラストワッシャ40の特設に基づく作用効果と同等の作用効果が、サイドギヤ30の背面支持構造においても達成可能である。

【0056】

以上、本発明の実施形態を説明したが、本発明は、上記実施形態に限定されるものでは50

なく、その要旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更が可能である。

【0057】

例えば、上記実施形態では、差動装置Dにおけるピニオンギヤ20の背面支持構造とサイドギヤ30の背面支持構造の何れにも本発明を適用したものを示したが、ピニオンギヤ20又はサイドギヤ30の何れか一方の背面支持構造にのみ本発明を適用してもよい。

【0058】

また上記実施形態では、差動装置Dを自動車のミッションケース1内に収容しているが、差動装置Dは自動車用の差動装置に限定されるものではなく、種々の機械装置用の差動装置として実施可能である。

【0059】

また、差動装置以外の伝動装置であって、回転部材の背面を支持体の球面状の支持面に回転摺動可能に支持させるものにも本発明を適用可能である。

【0060】

また、上記実施形態では、差動装置Dを、左・右輪伝動系に適用して、左右の駆動軸に対し差動回転を許容しつつ動力を分配するものを示したが、本発明では、差動装置を、前・後輪駆動車両における前・後輪伝動系に適用して、前後の駆動輪に対し差動回転を許容しつつ動力を分配するようにしてもよい。

【0061】

また、上記実施形態では、一対のピニオンギヤ20を、ピニオンギヤ20とは別体の単一のピニオン軸9を介してデフケース10に回転自在に支持するものを示したが、3個以上のピニオンギヤ20を、デフケースの中心部より放射状に延びるピニオン軸を介してデフケースに回転自在に支持してもよく、或いはまた、ピニオンギヤをピニオン軸部と一緒に形成して、ピニオン軸部をデフケースに回転自在に支持してもよい。

【0062】

また、上記実施形態では、支持体としてのデフケースとして、作業窓付きの、一体型のデフケース10を示したが、本発明では、支持体としてのデフケースを、ボルト等の締結手段で相互間が締結される複数のケース要素（例えば第1，第2ケース半体）より分割構成するようにしてもよい。

【符号の説明】

【0063】

A 接触部（部位）

f , f . . . 凸曲面

m 凸曲面の中点

t , t . . . 頂部

R t 頂部の曲率半径

R 1 支持面の曲率半径

R 4 スラストワッシャの外側面の曲率半径

X 1 第1軸線（所定軸線、デフケースの回転軸線）

X 2 第2軸線（所定軸線）

1 0 デフケース（支持体）

1 1 支持面

2 0 ピニオンギヤ（回転部材、第2ベベルギヤ）

2 1 , 3 1 . . 背面

3 0 サイドギヤ（回転部材、第1ベベルギヤ）

4 0 スラストワッシャ

4 0 a , 4 0 b . . スラストワッシャの外側面、内側面

4 1 貫通孔

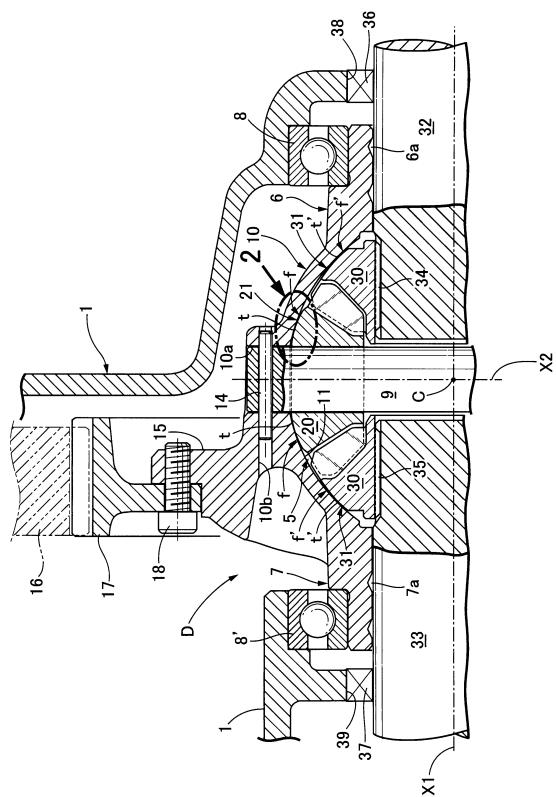
10

20

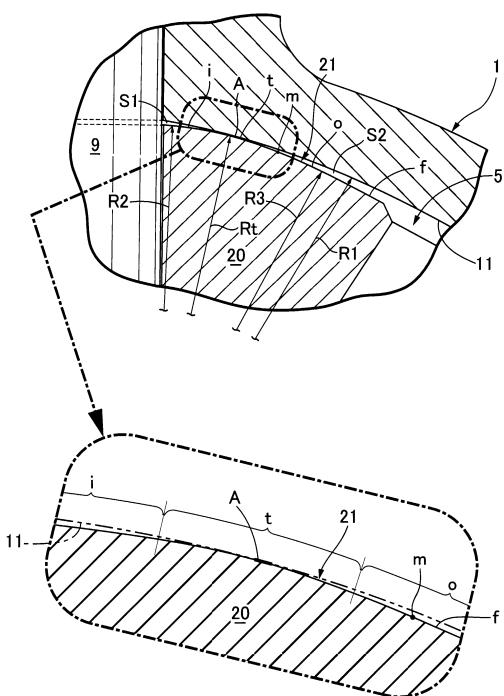
30

40

【図1】

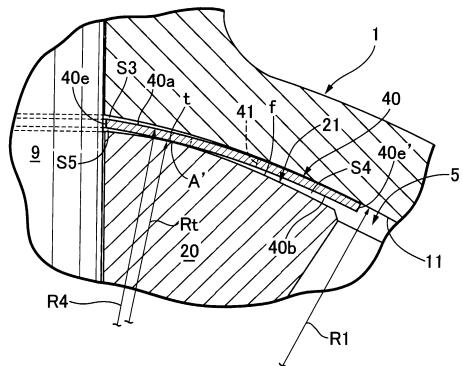


【図2】

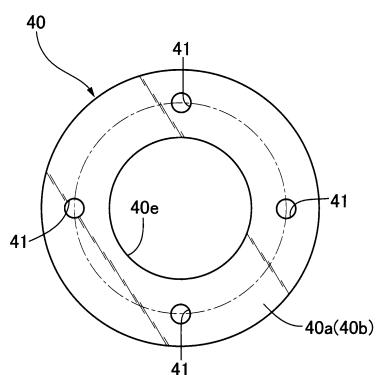


【図3】

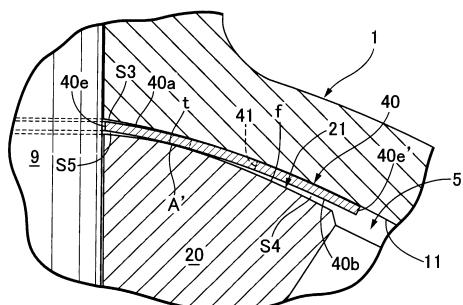
(a) 小スラスト荷重時



【図4】



(b) 大スラスト荷重時



フロントページの続き

(56)参考文献 実開昭63-069850(JP,U)
実開昭57-143436(JP,U)
特開2001-146952(JP,A)
特開平05-330354(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 16 H 48 / 38
F 16 C 17 / 08
F 16 H 48 / 08