

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6501584号
(P6501584)

(45) 発行日 平成31年4月17日(2019.4.17)

(24) 登録日 平成31年3月29日(2019.3.29)

(51) Int.Cl.

F I

F 1 6 H 48/08 (2006.01)

F 1 6 H 48/08

F 1 6 H 55/17 (2006.01)

F 1 6 H 55/17

B

B 2 3 K 31/00 (2006.01)

B 2 3 K 31/00

F

B 2 3 K 33/00 (2006.01)

B 2 3 K 33/00

Z

B 2 3 K 26/21 (2014.01)

B 2 3 K 26/21

F

請求項の数 4 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2015-68190 (P2015-68190)
 (22) 出願日 平成27年3月30日(2015.3.30)
 (65) 公開番号 特開2016-188657 (P2016-188657A)
 (43) 公開日 平成28年11月4日(2016.11.4)
 審査請求日 平成29年11月28日(2017.11.28)

(73) 特許権者 000238360
 武蔵精密工業株式会社
 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
 (74) 代理人 100071870
 弁理士 落合 健
 (74) 代理人 100097618
 弁理士 仁木 一明
 (74) 代理人 100152227
 弁理士 ▲ぬで▼島 慎二
 (72) 発明者 柳瀬 陽一
 愛知県豊橋市植田町字大膳39番地の5
 武蔵精密工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 伝動装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

フランジ部(1)を外周部に一体に有して回転可能な伝動部材(DC)と、その伝動部材(DC)のフランジ部(1)に溶接され且つ外周部にはヘリカルギヤ部(Rg)が形成されるリングギヤ(R)とを伝動経路中に含む伝動装置であって、

前記フランジ部(1)の外周面(A)には、前記リングギヤ(R)の内周部(Ri)を嵌合、溶接する第1外周部(A1)と、その第1外周部(A1)に第1接続面(f1)を挟んで隣接する、第1外周部(A1)よりも小径の第2外周部(A2)と、その第2外周部(A2)に第1外周部(A1)とは反対側で且つ第2接続面(f2)を挟んで隣接する、第2外周部(A2)よりも小径の第3外周部(A3)とが形成され、

前記リングギヤ(R)には、前記第1外周部(A1)及び前記リングギヤ(R)間の溶接部(W)の内端(We)を臨ませる空間(S)を前記フランジ部(1)との間で画成する空間形成部(Ris)が、リングギヤ(R)の軸方向で少なくとも前記第1外周部(A1)と前記第3外周部(A3)との間に形成され、

前記ヘリカルギヤ部(Rg)でのスラスト荷重発生時に前記第1接続面(f1)と前記第2外周部(A2)との間の境界隅部(8)及びその近傍に作用する応力が前記溶接部(W)の内端(We)及びその近傍に作用する応力よりも大きくなるように、前記空間(S)に臨む前記フランジ部(1)の前記第1接続面(f1)には、前記フランジ部(1)および前記リングギヤ(R)の軸線と垂直な面で構成されて、前記溶接部(W)の内端(We)から前記境界隅部(8)に向かって延びる第1平面部(p1)が形成されると共に、

10

20

前記リングギヤ（Ｒ）の前記空間形成部（Ｒｉｓ）には、前記フランジ部（１）および前記リングギヤ（Ｒ）の軸線と垂直な面で構成されて、前記溶接部（Ｗ）の内端（Ｗｅ）から前記境界隅部（８）と反対の方向に向かって延びる第２平面部（ｐ２）が形成され、

前記第２接続面（ｆ２）には、前記リングギヤ（Ｒ）に形成されて第３外周部（Ａ３）に内周面（ＳＴｉ）が圧入されるストッパ部（ＳＴ）の側面（ＳＴｓ）が当接していることを特徴とする伝動装置。

【請求項２】

前記第１平面部（ｐ１）と前記第２平面部（ｐ２）とは、同一平面上で連続していることを特徴とする、請求項１に記載の伝動装置。

【請求項３】

前記フランジ部（１）と前記リングギヤ（Ｒ）との溶接はレーザ溶接で行われ、前記空間（Ｓ）は、溶接レーザを照射する方向の寸法よりも、該方向に直交する方向の寸法の方が大きいことを特徴とする、請求項１または２に記載の伝動装置。

【請求項４】

前記第２接続面（ｆ２）と前記第３外周部（Ａ３）との境界部に形成される隅部（７）と、前記ストッパ部（ＳＴ）の、前記隅部（７）と対向する部分（ＳＴｃ，ＳＴｃ）との間に第２の空間（Ｓ）が形成されることを特徴とする、請求項１～３の何れかに記載の伝動装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、伝動装置、特にフランジ部を外周部に一体に有して回転可能な伝動部材と、その伝動部材のフランジ部に溶接され且つ外周部にはヘリカルギヤ部が形成されるリングギヤとを伝動経路中に含む、差動装置その他の伝動装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

従来、斯かる伝動装置としては、例えばフランジ部を外周部に一体に有して回転可能な伝動部材としてのデフケースと、そのデフケースのフランジ部に一部で圧入され且つ他の一部で溶接されるリングギヤとを含み、駆動源からリングギヤに伝達され更にデフケースに伝達された動力を、デフケース内部の差動機構を介して左右一対の出力軸に分配して伝達する差動装置が知られており（例えば、下記特許文献を参照）、このものでは、圧入時の応力集中の緩和と溶接時のガス抜きとを兼ねる空隙部をデフケースとリングギヤ間に形成するようにしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００３】

【特許文献１】特許第５６１４０５４号公報

【特許文献２】特開２０１２－１８９１１６号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

ところで上記従来装置では、デフケースのフランジ部とリングギヤとの軸方向相対向面間が突き合わせ溶接される。そのため、特にリングギヤの外周ギヤ部をヘリカルギヤで構成する場合には、ヘリカルギヤの噛合い部で発生する大きなスラスト荷重のためにデフケースとリングギヤ間の溶接部に作用する応力が大きくなり、その溶接部の耐久性に影響を及ぼす虞れがある。

【０００５】

そこで、その応力集中対策のために、例えば溶接部周辺のフランジ部等を特別に厚肉に形成したり或いは溶接部の溶接深さを深くすることが考えられるが、その場合には、装置

10

20

30

40

50

の重量増やコスト増を招くといった別の不都合がある。

【 0 0 0 6 】

尚、従来装置において、デフケースのフランジ部とリングギヤとの径方向相対向面間を突き合わせ溶接するものもあるが、そのものには、前記大きなスラスト荷重が原因で溶接部に作用する大きな応力を軽減するための特別な配慮はなかった。

【 0 0 0 7 】

本発明は、斯かる事情に鑑みてなされたもので、上記問題を解決し得る前記伝動装置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】

【 0 0 0 8 】

上記目的を達成するために、本発明は、フランジ部を外周部に一体に有して回転可能な伝動部材と、その伝動部材のフランジ部に溶接され且つ外周部にはヘリカルギヤ部が形成されるリングギヤとを伝動経路中に含む伝動装置であって、前記フランジ部の外周面には、前記リングギヤの内周部を嵌合、溶接する第1外周部と、その第1外周部に第1接続面を挟んで隣接する、第1外周部よりも小径の第2外周部と、その第2外周部に第1外周部とは反対側で且つ第2接続面を挟んで隣接する、第2外周部よりも小径の第3外周部とが形成され、前記リングギヤには、前記第1外周部及び前記リングギヤ間の溶接部の内端を臨ませる空間を前記フランジ部との間で画成する空間形成部が、リングギヤの軸方向で少なくとも前記第1外周部と前記第3外周部との間に形成され、前記ヘリカルギヤ部でのスラスト荷重発生時に前記第1接続面と前記第2外周部との間の境界隅部及びその近傍に作用する応力が前記溶接部の内端及びその近傍に作用する応力よりも大きくなるように、前記空間に臨む前記フランジ部の前記第1接続面には、前記フランジ部および前記リングギヤの軸線と垂直な面で構成されて、前記溶接部の内端から前記境界隅部に向かって延びる第1平面部が形成されると共に、前記リングギヤの前記空間形成部には、前記フランジ部および前記リングギヤの軸線と垂直な面で構成されて、前記溶接部の内端から前記境界隅部と反対の方向に向かって延びる第2平面部が形成され、前記第2接続面には、前記リングギヤに形成されて第3外周部に内周面が圧入されるストッパ部の側面が当接していることを第1の特徴とする。

【 0 0 0 9 】

また本発明は、前記第1の特徴に加えて、前記第1平面部と前記第2平面部とは、同一平面上で連続していることを第2の特徴とする。

【 0 0 1 0 】

また本発明は、前記第1又は第2の特徴に加えて、前記フランジ部と前記リングギヤとの溶接はレーザ溶接で行われ、前記空間は、溶接レーザを照射する方向の寸法よりも、該方向に直交する方向の寸法の方が大きいことを第3の特徴とする。

【 0 0 1 1 】

また本発明は、前記第1～第3の何れかの特徴に加えて、前記第2接続面と前記第3外周部との境界部に形成される隅部と、前記ストッパ部の、前記隅部と対向する部分との間に第2の空間が形成されることを第4の特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 2 】

本発明の第1の特徴によれば、伝動部材におけるフランジ部外周面には、ヘリカルギヤ部を外周に有するリングギヤの内周部を嵌合、溶接する第1外周部と、その第1外周部に第1接続面を挟んで隣接する小径の第2外周部と、その第2外周部に第1外周部とは反対側で且つ第2接続面を挟んで隣接する更に小径の第3外周部とが形成され、リングギヤには、第1外周部及びリングギヤ間の溶接部の内端を臨ませる空間をフランジ部との間で画成する空間形成部が形成され、ヘリカルギヤ部でのスラスト荷重発生時に第1接続面と第2外周部との間の境界隅部及びその近傍に作用する応力が前記溶接部の内端及びその近傍に作用する応力よりも大きくなるように、前記空間に臨むフランジ部の第1接続面には、フランジ部およびリングギヤの軸線と垂直な面で構成されて、前記溶接部の内端から前記

10

20

30

40

50

境界隅部に向かって延びる第 1 平面部が形成されると共に、リングギヤの前記空間形成部には、フランジ部およびリングギヤの軸線と垂直な面で構成されて、前記溶接部の内端から前記境界隅部と反対の方向に向かって延びる第 2 平面部が形成されるので、ヘリカルギヤの噛合い部で大きなスラスト荷重が発生してリングギヤに作用しても、前記溶接部の内端から、フランジ部およびリングギヤの軸線と垂直に径方向内・外方に各々拡がる平面部で画成される前記空間の特設により、溶接部の周辺部分に応力を効果的に分散させることができ、溶接部の応力集中を緩和できる。しかも第 2 及び第 3 外周部間の第 2 接続面には、リングギヤに形成されて第 3 外周部に内周面が圧入されるストッパ部の側面が当接し、その当接部を通してスラスト荷重の一部がフランジ部側に受け止められるため、前記スラスト荷重に起因発生した応力の更なる分散を図ることができ、溶接部における応力集中をより効果的に緩和できる。それらの結果、応力集中対策として溶接部の周辺部分を厚肉化したり或いは溶接深さを特別に深くする必要はないから、装置の重量軽減やコスト削減に大いに寄与することができる。更に前記ストッパ部は、第 3 外周部への圧入時に圧入深さを規定するストッパ機能と、前述の如くスラスト荷重発生時の応力分散機能とを兼備するから、それだけ装置の構造簡素化が達成され、更なるコスト削減に寄与することができる。

10

【 0 0 1 3 】

また特に第 4 の特徴によれば、前記第 2 接続面と第 3 外周部との境界部に形成される隅部と、ストッパ部の、前記隅部と対向する部分との間に第 2 の空間が形成されるので、ストッパ部の第 3 外周部への圧入に起因して前記隅部に応力集中が生じて歪が発生するのを効果的に抑制可能となり、その隅部周辺の耐久性向上が図られる。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 4 】

【図 1】本発明の一実施形態に係る差動装置の要部断面図

【図 2】リングギヤとデフケースとの溶接・圧入部を示す拡大断面図（図 1 の 2 矢視部拡大断面図）

【図 3】リングギヤとデフケースとの溶接・圧入部の他の実施形態、及び参考形態を示す図 2 対応断面図

【図 4】リングギヤとデフケースとの溶接・圧入部の更に他の実施形態群を示す図 2 対応断面図

30

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 5 】

本発明の実施形態および参考形態を、添付図面に示す本発明の好適な実施例および参考例に基づいて以下に説明する。

【 0 0 1 6 】

先ず、図 1 において、伝動装置としての差動装置 D は、自動車に搭載される図示しないエンジンが出力する回転駆動力を、左右一対の車軸に連なる左右一対の出力軸 J、J に分配して伝達することにより、その左右車軸を、それらの差動回転を許容しつつ駆動するためのものであって、例えば車体前部のエンジンの横に配置されたミッションケース 4 内に収容、支持される。

40

【 0 0 1 7 】

この差動装置 D は、ファイナルドリブンギヤとしてのリングギヤ R と、このリングギヤ R の内周部 R_i に結合されるフランジ部 1 を外周部に一体に有する伝動部材としてのデフケース D_C と、そのデフケース D_C に収納されていて、リングギヤ R からデフケース D_C に伝達された回転力を左右一対の出力軸 J、J に分配して伝達する差動機構 D_M とを伝動経路中に備える。そのリングギヤ R の内周部 R_i とデフケース D_C のフランジ部 1 との結合手段としては、後述するように圧入と溶接とが併用される。

【 0 0 1 8 】

リングギヤ R は、その外周部にヘリカルギヤ部 R_g を一体に有している。このヘリカルギヤ部 R_g は、エンジンの動力で回転駆動される同じくヘリカルギヤよりなるドライビギ

50

ヤ（図示せず）と噛合して回転駆動力を受け、これをそのままデフケースＤＣ側に伝達する。

【００１９】

デフケースＤＣ内の差動機構ＤＭは、従来周知の差動機構と同様、複数のピニオンＰと、それらピニオンＰを回転自在に支持するピニオン支持部としてのピニオンシャフトＰＳと、そのピニオンＰに対しその左右両側より噛合し且つ左右一对の出力軸Ｊ、Ｊにそれぞれスプライン嵌合される左右一对のサイドギヤＧ、Ｇとを備える。そのピニオンシャフトＰＳの外端部は、デフケースＤＣに嵌合支持され、それらピニオンシャフトＰＳ及びデフケースＤＣ間には、その間を一体的に結合する結合手段（図示例ではピニオンシャフトＰＳを貫通してデフケースＤＣに圧入される抜け止めピン２）が設けられる。

10

【００２０】

前記デフケースＤＣは、左右の軸受３を介してミッションケース４に回転自在に支持される。またミッションケース４に形成されて各出力軸Ｊ、Ｊが嵌挿される貫通孔の内周と、各出力軸Ｊ、Ｊの外周との間には、その間をシールしてミッションケース４内の潤滑油の外部への漏洩を防止する環状シール部材５が介装される。

【００２１】

次に図２を併せて参照して、リングギヤＲの内周部Ｒｉと、デフケースＤＣのフランジ部１との間の結合構造について、説明する。

【００２２】

そのフランジ部１の外周面Ａには、リングギヤＲの内周部Ｒｉに形成した被溶接部Ｒｉｗを嵌合、溶接する第１外周部Ａ１と、その第１外周部Ａ１に隣接する、第１外周部Ａ１よりも小径の第２外周部Ａ２と、その第２外周部Ａ２に第１外周部Ａ１とは反対側で隣接する、第２外周部Ａ２よりも小径の第３外周部Ａ３とが形成される。そして、そのフランジ部１の外周面Ａには、第１及び第２外周部Ａ１、Ａ２間の段差面即ちその間を接続する第１接続面ｆ１と、第２及び第３外周部Ａ２、Ａ３間の段差面即ちその間を接続する第２接続面ｆ２とが形成される。

20

【００２３】

リングギヤＲの内周部Ｒｉには、第１外周部Ａ１及びリングギヤＲ間の溶接部Ｗの内端Ｗｅを臨ませ且つその溶接部Ｗよりも径方向内方側及び外方側に広がる環状空間Ｓをフランジ部１（図示例では第２外周部Ａ２及び前記第１接続面ｆ１）との間で画成する環状溝状の空間形成部Ｒｉｓが、リングギヤＲの軸方向で少なくとも第１外周部Ａ１と第３外周部Ａ３との間に形成される。しかも、ヘリカルギヤ部Ｒｇでのスラスト荷重発生時に第１接続面ｆ１と第２外周部Ａ２との間の境界隅部８及びその近傍に作用する応力が溶接部Ｗの内端Ｗｅ及びその近傍に作用する応力よりも大きくなるように、前記環状空間Ｓに臨むフランジ部１の第１接続面ｆ１には、フランジ部１およびリングギヤＲの軸線と垂直な面で構成されて、溶接部Ｗの内端Ｗｅから前記境界隅部８に向かって延びる第１平面部ｐ１が形成されると共に、リングギヤＲの空間形成部Ｒｉｓには、フランジ部１およびリングギヤＲの軸線と垂直な面で構成されて、溶接部Ｗの内端Ｗｅから境界隅部８と反対の方向に向かって延びる第２平面部ｐ２が形成される。なお、本実施形態では第１平面部ｐ１と第２平面部ｐ２とが同一平面上で連続している。而して、第１及び第２外周部Ａ１、Ａ２間を接続する前記第１接続面ｆ１、及び第２外周部Ａ２は、前記空間Ｓに臨んでいてリングギヤＲに対し非接触状態にある。

30

40

【００２４】

第２及び第３外周部Ａ２、Ａ３間を接続する前記第２接続面ｆ２には、リングギヤＲの内周部Ｒｉに突設されて前記空間形成部Ｒｉｓに連なる環状ストッパ部ＳＴの側面ＳＴｓが面接触状態で当接している。そして、このストッパ部ＳＴの内周面ＳＴｉは、第３外周部Ａ３に圧入される。その圧入により、デフケースＤＣのフランジ部１に対するリングギヤＲの、軸方向及び径方向の位置決め、固定がなされる。

【００２５】

また、リングギヤＲの、前記空間Ｓに臨む面、即ち前記空間形成部Ｒｉｓの表面（特に

50

軸方向で溶接部Wから遠い側の内側面R i s f)と、ストッパ部S Tの、第2接続面f 2に当接する側面S T sとは滑らかに連続していて、図示例では単一の平面を形成している。このように機能の異なる(即ち空間形成機能とスラスト荷重受け機能を各々有する)二面R i s f , S T sを滑らかな連続面とすることで、それだけリングギヤ内周部R iの構造簡素化が図られ、加工も容易となって加工作業性が良好である。

【0026】

さらに前記第2接続面f 2と第3外周部A 3との境界部には、横断面円弧状のアール処理が施された隅部7が形成され、このアールにより隅部7周辺での応力分散が図られるようになっている。一方、ストッパ部S Tの、隅部7に対向する部分S T cは、略平坦な面取り面に形成されている。従って、その面取り面S T cと、これに対向する横断面円弧状の前記隅部7との間には、環状の空間S が形成される。

10

【0027】

尚、ストッパ部S Tの、隅部7に対向する部分を、上記のような略平坦な面取り面S T cに形成するのに代えて、図2で鎖線で示すように隅部7から離間する方向に凹曲した横断面円弧状のアール面S T c に形成してもよい。また、この場合には、隅部7を略平坦な面取り面に形成してもよい。

【0028】

次に、前記実施形態の作用について説明する。本実施形態の差動装置Dは、そのリングギヤRにエンジンから回転力を受けた場合に、ピニオンPがピニオンシャフトP S回りに自転しないでデフケースD Cと共にその軸線L回りに公転するときは、左右のサイドギヤG , G が同速度で回転駆動されて、その駆動力が均等に左右の出力軸J , J に伝達される。また、自動車の旋回走行等により左右の出力軸J , J に回転速度差が生じるときは、ピニオンPが自転しつつ公転することで、そのピニオンPから左右のサイドギヤG , G に対してその差動回転を許容しつつ回転駆動力が伝達される。以上は、従来周知の差動装置の作動と同様である。

20

【0029】

ところで本実施形態において、デフケースD Cの外周に一体の環状フランジ部1には、リングギヤRの内周部R iが圧入及び溶接を併用して取付、固定される。

【0030】

その取付固定作業に際しては、先ず、フランジ部1の第1外周部A 1に対してリングギヤ内周部R iの被溶接部R i wが比較的小さな圧入荷重で軽圧入されると共に、同フランジ部1の第3外周部A 3に対してストッパ部S Tの内周面S T iが比較的大きな圧入荷重で本圧入される。尚、このような圧入態様となるように、圧入工程前の第1外周部A 1の外径と被溶接部R i wの内径との寸法差と、第3外周部A 3の外径とストッパ部S Tの内径との寸法差とは、相異ならせて適宜設定される。

30

【0031】

上記圧入の作業終了後は、フランジ部1の第1外周部A 1とリングギヤ内周部R iの被溶接部R i wとの、軽圧入による嵌合部を、その外側方から突き当て溶接する。

【0032】

この溶接作業は、例えば、図2鎖線に示すように、フランジ部1及びリングギヤRの外側方に配備される溶接用レーザトーチTから突き当て当接部の外端に向けてレーザを照射し且つデフケースD C及びリングギヤRの圧入結合体をその回転軸線L回りに緩やかに回転させることで行われるが、このとき前記環状空間Sは、図2で示すように、溶接レーザを照射する方向の寸法よりも、該方向に直交する方向の寸法の方が大きいことが望ましい。その際にレーザのエネルギーにより、フランジ部1の第1外周部A 1と、リングギヤ内周部R iの被溶接部R i wとを全周に亘り互いに突き当て溶接することができる。尚、この溶接部Wは、周方向の一部にのみ設けるようにしてもよい。

40

【0033】

而して、本実施形態では、伝動部材としてのデフケースD Cのフランジ部1の外周面Aが、リングギヤRの内周部R iの被溶接部R i wを嵌合、溶接する第1外周部A 1と、そ

50

の第1外周部A1に隣接する小径の第2外周部A2と、その第2外周部A2に第1外周部A1とは反対側に隣接する更に小径の第3外周部A3とを備えており、リングギヤRの内周部Riには、第1外周部A1及び被溶接部Riw間の溶接部Wの内端Weを臨ませる環状空間Sをフランジ部1との間で画成する空間形成部Risが形成され、しかもヘリカルギヤ部Rgでのスラスト荷重発生時に第1接続面f1と第2外周部A2との間の境界隅部8及びその近傍に作用する応力が溶接部Wの内端We及びその近傍に作用する応力よりも大きくなるように、環状空間Sに臨むフランジ部1の第1接続面f1には、フランジ部1およびリングギヤRの軸線と垂直な面で構成されて溶接部Wの内端Weから境界隅部8に向かって延びる第1平面部p1が形成されると共に、リングギヤRの空間形成部Risには、フランジ部1およびリングギヤRの軸線と垂直な面で構成されて溶接部Wの内端Weから境界隅部8と反対の方向に向かって延びる第2平面部p2が形成されている。そのため、エンジンからデフケースDC側への動力伝達中において、ヘリカルギヤRgの噛合い部で大きなスラスト荷重が発生してリングギヤR（従って前記溶接部W）に作用しても、溶接部Wの内端Weから、フランジ部1およびリングギヤRの軸線と垂直に径方向内・外方に各々拡がる平面部p1, p2で画成される前記空間Sの特設により、溶接部Wの周辺部分に応力を効果的に分散させることができるから、溶接部Wの応力集中が緩和される。

10

【0034】

しかも第2・第3外周部A2, A3間の第2接続面f2には、リングギヤRに形成されて第3外周部A3に内周面STiが圧入されるストッパ部STの側面STsが当接しており、その当接部を通して前記スラスト荷重の一部がフランジ部1側に受け止められるため、そのスラスト荷重に起因発生した応力の更なる分散が図られ、溶接部Wにおける応力集中がより効果的に緩和可能となる。それらの結果、応力集中対策として溶接部Wの周辺部分を特別に厚肉化したり或いは溶接深さを特別に深くする必要はないから、装置の重量軽減やコスト節減を図る上で有利となる。

20

【0035】

次に、上記応力分散効果について、図2の部分拡大図を併せて参照して補足説明する。例えば、伝動中にリングギヤRがデフケースDCのフランジ部1に対して図2左方への大きなスラスト荷重を受けた場合には、その部分拡大図に簡略的に示すように第2外周部A2及び第1接続面f1間の境界隅部8及びその近傍に第1の応力集中部位C1が、また第3外周部A3及び第2接続面f2間の隅部7及びその近傍に、前記第1の応力集中部位C1よりも大きな応力が発生する第2の応力集中部位C2が、それぞれ溶接部Wから離間した位置に発生する。そして、このようにスラスト荷重に起因発生した応力集中部位C1, C2が溶接部W及びその近傍にだけ集中せずに、そこから離間した部位に分散することで、溶接部Wの内端We及びその近傍に大きな応力集中が生じるのを効果的に抑制可能となる。

30

【0036】

その上、前記したストッパ部STは、第3外周部A3への圧入時に圧入深さを規定するストッパ機能と、前述の如くスラスト荷重発生時の応力分散機能とを兼備するものとなっており、それだけ装置の構造簡素化が達成される。

【0037】

また第1・第2外周部A1, A2間を接続する第1接続面f1は、リングギヤRに対し非接触状態にある。このため、リングギヤRからフランジ部1側に入力されるスラスト荷重を、第2・第3外周部A2, A3間の第2接続面f2の、ストッパ部STとの当接部で効率よく受け止めることができるから、溶接部Wの応力集中が一層効果的に緩和される。

40

【0038】

更に本実施形態では、前記第2接続面f2と第3外周部A3との境界部に形成される隅部7と、ストッパ部STの、隅部7と対向する部分STc（又はSTc'）との間に第2の空間S'が形成されている。そのため、ストッパ部STの第3外周部A3への圧入に起因して隅部7及びその近傍に応力集中が生じて歪が発生するのを効果的に抑制可能である。

50

【 0 0 3 9 】

ところで、前記実施形態では、リングギヤ R 内周の空間形成部 R i s とフランジ部 1 の外周（特に第 1 接続面 f 1 及び第 2 外周部 A 2）とにより画成される環状空間 S を、横断面で見て径方向に縦長の略長形状の空間としたものを示したが、その環状空間 S の横断面形態および画成態様は、次に例示したように種々の実施形態を選択可能である。

【 0 0 4 0 】

尚、図 3（A）に例示した参考形態では、前記環状空間 S を溶接部 W に対して径方向内方側にオフセット配置している。

【 0 0 4 1 】

また図 3（B）及び図 4（C）にそれぞれ例示した実施形態では、前記環状空間 S を横断面三角形形状に形成している。

【 0 0 4 2 】

さらに図 4（D）に例示した実施形態では、前記環状空間 S を画成するための空間形成部 R i s の溝幅を第 2 外周部 A 2 の軸方向幅よりも短く設定しており、空間形成部 R i s の内側面 R i s f とストッパ部 S T の側面 S T s との間に段差が生じている。

【 0 0 4 3 】

さらにまた図 4（E）に例示した実施形態では、前記環状空間 S を画成するための空間形成部 R i s の溝幅を第 2 外周部 A 2 の軸方向幅よりも長く設定している。従って、空間形成部 R i s の前記内側面 R i s f とストッパ部 S T の側面 S T s との間には、図（D）の実施形態の前記段差とは逆向きの段差が生じている。

【 0 0 4 4 】

以上、本発明の実施形態を説明したが、本発明は前記実施形態に限定されるものではなく、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。

【 0 0 4 5 】

例えば、前記実施形態では、伝動装置として自動車に搭載される差動装置 D を例示したが、本発明は、自動車以外の各種機械の伝動系に使用される差動装置に実施可能である。また、差動装置以外の種々の伝動装置（少なくともフランジ部を外周部に一体に有して回転可能な伝動部材と、その伝動部材のフランジ部に溶接され且つ外周部にはヘリカルギヤ部が形成されるリングギヤとを少なくとも伝動経路中に含む伝動装置）にも本発明を実施可能である。

【 0 0 4 6 】

また前記実施形態では、伝動装置としての差動装置 D が左右車軸の回転差を許容するものであったが、前輪と後輪の回転差を吸収するセンターデフにも実施可能である。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 7 】

A フランジ部の外周面
 A 1 ~ A 3 第 1 ~ 第 3 外周部
 D 差動装置（伝動装置）
 D C デフケース（伝動部材）
 f 1 第 1 接続面
 f 2 第 2 接続面
 G , G . . . サイドギヤ
 J , J . . . 出力軸
 p 1 第 1 平面部
 p 2 第 2 平面部
 R リングギヤ
 R g ヘリカルギヤ部
 R i リングギヤの内周部
 R i s 空間形成部
 R i s f リングギヤの、空間に臨む面

10

20

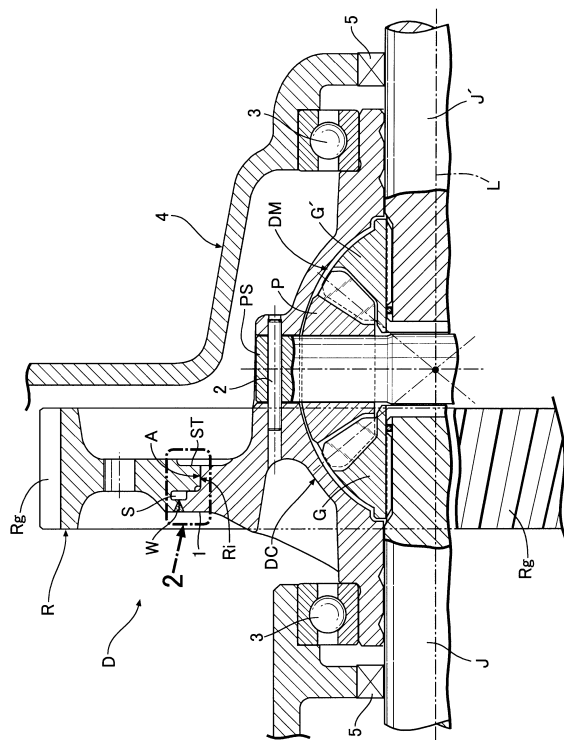
30

40

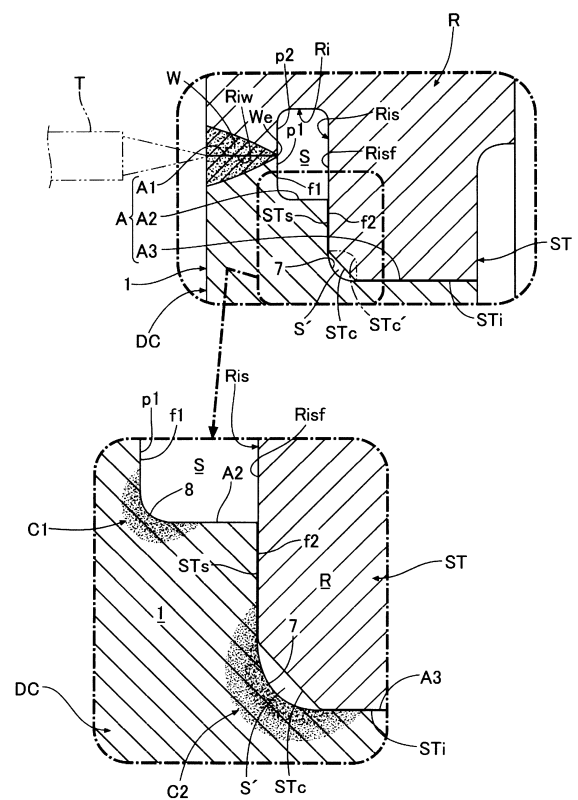
50

R i w . . . 被溶接部
S 環状空間（空間）
S 第 2 の空間
S T ストップ部
S T c , S T c . . . ストップ部の、隅部と対向する部分
S T i . . . ストップ部の内周面
S T s . . . ストップ部の側面
W 溶接部
W e 溶接部の内端
1 フランジ部
7 隅部
8 境界隅部

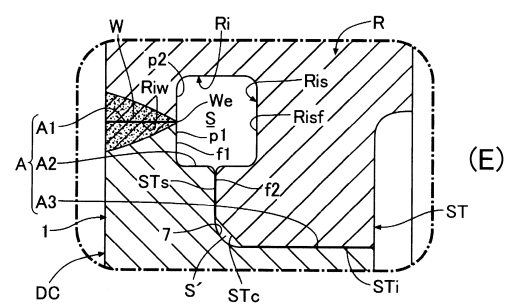
【圖 1】



【圖 2】



【 図 4 】



フロントページの続き

審査官 塚本 英隆

(56)参考文献 特開 2 0 1 1 - 1 6 7 7 4 6 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 1 / 0 8 9 7 0 4 (W O , A 1)
国際公開第 2 0 1 2 / 0 3 9 0 1 4 (W O , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
F 1 6 H 4 8 / 0 8
B 2 3 K 3 1 / 0 0
B 2 3 K 3 3 / 0 0
F 1 6 H 5 5 / 1 7
B 2 3 K 2 6 / 2 1